

17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 5.–8. März 2024 an der Justus-Liebig-Universität Gießen

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

Tagungsband



Foto: coudack/istock

wito

www.wissenschaftstagung.de

Wissenschaftstagung
Ökologischer Landbau

Veranstalter:



Mitveranstalter*innen:



Träger*innen:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

Tagungsband zur
17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau
Gießen, 5. bis 8. März 2024

Herausgeber*innen

V. Bruder, U. Röder-Dreher, L. Breuer, C. Herzig, A. Gattinger

Veranstalter

FiBL Deutschland e.V.
Kasseler Str. 1a
60486 Frankfurt am Main
www.fibl.org

Mitveranstalter*innen

Justus-Liebig-Universität Gießen
Professur für Ökologischen Landbau
Karl-Glöckner-Str. 21 C
35394 Gießen
www.uni-giessen.de

Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE)
Senckenbergstraße 3
35390 Gießen
<https://www.uni-giessen.de/zne>

Träger*innen

FiBL Deutschland e.V.
Kasseler Str. 1a
60486 Frankfurt am Main
www.fibl.org

Stiftung Ökologie & Landbau (SÖL)
Weinstraße Süd 51
67098 Bad Dürkheim
www.soel.de

Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben, Ergebnisse usw. wurden von den Autor*innen nach bestem Wissen erstellt und von ihnen sowie den Herausgeber*innen mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung der Autor*innen und Herausgeber*innen. Sie übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie die Beachtung privater Rechte Dritter. Der Haftungsauschluss gilt insbesondere für Entscheidungen und deren Folgen, die auf Basis der Angaben in diesem Tagungsband getroffen werden. Die Autor*innen sind für ihre Beiträge selbst verantwortlich, ihre Meinung entspricht nicht automatisch der Ansicht der Herausgeber*innen.

Die 17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau fand vom 5. - 8. März 2024 an der Justus-Liebig-Universität Gießen statt. Ausgerichtet wurde sie vom Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL Deutschland e.V.) sowie von den Mitveranstalter*innen der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU): der Professur für Ökologischen Landbau, der Professur für Landschafts-, Wasser- und Stoffhaushalt und der Professur für Betriebslehre der Ernährungswirtschaft und des Agribusiness sowie dem Zentrum für nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE).

Die Tagung wurde dankenswerterweise gefördert mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Zudem unterstützten zahlreiche Unternehmen diese Tagung mit Sachspenden.

V. Bruder, U. Röder-Dreher, L. Breuer, C. Herzig, A. Gättinger [Hrsg.], (2024) Tagungsband zur 17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Landwirtschaft und Ernährung – Transformation macht nur gemeinsam Sinn. Gießen, 5. bis 8. März 2024, <https://wissenschaftstagung.de>, FiBL Deutschland e.V., Frankfurt am Main, <https://doi.org/10.5281/zenodo.11204339>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

FiBL Deutschland e.V.
Kasseler Straße 1a
60486 Frankfurt am Main

1. Auflage 2024

Der Tagungsband und die Tagungsbeiträge stehen auch im Archiv Organic Eprints zur Verfügung unter www.orgprints.org

Text Layout: B. Liebl, V. Mayer, U. Röder-Dreher

Cover Layout: A. Zolnierrek, N-Komm Agentur für Nachhaltigkeits-Kommunikation

DOI: 10.5281/zenodo.11204339

Reflexion und Vision: Ein Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

unter dem Motto „**Ernährung und Landwirtschaft – Transformation macht nur gemeinsam Sinn**“ ist ein Tagungsband entstanden, der dazu einlädt, gemeinsam sowohl generelle Zukunftsperspektiven als auch die Lösung konkreter Herausforderungen zu diskutieren.

Dabei wurde versucht, das klassische Leitprinzip des ökologischen Landbaus: „Gesunder Boden – Gesunde Pflanzen – Gesunde Menschen und Tiere“ mit den neuartigen Konzepten einer Planetary Health Diet („Gesunde Nahrungsmittel aus Anbausystemen innerhalb der planetaren Grenzen“) zu vereinen. Auch die Bedeutung des Ökolandbaus als Treiber für ein Agrar- und Ernährungssystem innerhalb der planetaren Grenzen kam in zahlreichen Beiträgen zum Ausdruck.

Die Tagung vereinte 523 unterschiedliche Akteurinnen und Akteure zu einem produktiven Austausch neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse und innovativen Ideen und schuf eine Netzwerkplattform, um das Thema Agrar- und Ernährungswende mit der Praxisforschung zu verbinden. Neben drei transdisziplinären Plenarvorträgen wurden 111 Fachvorträge und 104 Poster vorgestellt und es fanden 16 diskurs-orientierte Workshops, acht Fachexkursionen und eine Präkonferenz statt. Dieser Tagungsband dokumentiert die wissenschaftlichen Beiträge. Dabei ist gut erkennbar, welch breites Spektrum die Ökologische Landwirtschaft und die Ernährungswissenschaften abdecken.

Unser herzlicher Dank gilt allen 202 Erst- und 196 Co-Autorinnen und Autoren, den umseitig gelisteten 68 Gutachterinnen und Gutachtern sowie allen, die zum Gelingen der Tagung beigetragen haben, sei es durch wertvolle Hinweise, tatkräftige Mitarbeit oder großzügige Unterstützung als Förderer und Sponsoren.

Gießen, März 2024

Gabriela Clifton-Brown, Vera Bruder, Lutz Breuer, Andreas Gättinger, Kristina Gruber
Christian Herzig, Anett Illing, Wiebke Niether, Ursula Röder-Dreher, Barbara Sprenger,
Ute Williges

Begutachtungsverfahren der Tagungsbeiträge

Im Sinne der Qualitätssicherung haben alle eingereichten Beiträge zur 17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau ein Begutachtungsverfahren durchlaufen. Jeder Beitrag wurde von einer wissenschaftlichen Gutachter*in anhand vorgegebener Bewertungskriterien beurteilt. Die Bewertungen waren Grundlage für die Entscheidung zur Beitragsannahme an sich sowie der Zuordnung als Vortrag oder Poster.

Die Organisation des Begutachtungsverfahrens erfolgte durch das Organisationskomitee: Ursula Röder-Dreher, Andreas Gättinger, Lutz Breuer und Christian Herzig sowie durch die Themenverantwortlichen Joachim Aurbacher, Sonoko Bellingrath-Kimura, Petra Engel, Michael Frei, Jasmin Godemann, Suzanne Jacobs, Till Kleinebecker, Christian Lambertz, Wiebke Niether, Gudrun Plesch, Jan Siemens, Carola Strassner, Ramona Teuber und Ute Williges.

Den folgenden Gutachterinnen und Gutachtern gilt unser herzlicher Dank:

Joachim Aurbacher, Kerstin Barth, Alexander Beck, Konstantin Becker, Sonoko Bellingrath-Kimura, Ralf Bloch, Christine Brenninkmeyer, Lutz Breuer, Christopher Brock, Christian Bruns, Kirsten Buchecker, Bryan Dix, Thomas Döring, Ulrike Eberle, Lukas Egli, Uwe Eilers, Petra Engel, Michael Frei, Andreas Gättinger, Tobias Gaugler, Uwe Geier, Stefanie Glaeser, Jasmin Godemann, Thorsten Haase, Anna Häring, Eleonore Heil, Christian Herzig, Jürgen Heß, Edna Hillmann, Miriam Holinger, Bernhard Hörning, Silvia Ivemeyer, Suzanne Jacobs, Benedikt Jahnke, Frank Jauker, Till Kleinebecker, Fenja Klevenhusen, Ute Knierim, Diese Knob, Bettina König, Hans-Martin Krause, Maike Krauss, Christian Lambertz, Ludger Linnemann, Gwendolyn Manek, Gaby Mergardt, Marcus Mergenthaler, Detlev Möller, Johanna Mörlin, Daniel Mörlin, Wiebke Niether, Lisa Rahier, Jacob Santner, Petra Scheewe, Theresa Schlittenlacher, Franz Schulz, Jan Siemens, Markus Steffens, Ramona Teuber, Sophie von Radecker, Stefan Wahlen, Rosina Weber, Klaus-Peter Wilbois, Ute Williges, Christoph Winckler, Sabine Zikeli, Jana Zinkernagel, Werner Zollitsch

INHALTSVERZEICHNIS

1 ERNÄHRUNG UND ERNÄHRUNGSSYSTEME	26
1.1 Gesundheit und One Health.....	26
1.2 Lebensmittelsicherheit und -qualität	31
1.3 Kooperative Ernährungssysteme	45
2 BODEN.....	60
2.1 Bodenbearbeitung.....	60
2.2 Bodenfruchtbarkeit.....	65
2.3 Nährstoffe und Nährstoffmanagement.....	89
2.4 Pflanzenkohle und Biochar	121
3 PFLANZENBAU	124
3.1 Gemüse	124
3.2 Getreide, Leguminosen, Ölpflanzen	127
3.3 Grünland und Silage	176
3.4 Hackfrüchte, Sonderkulturen.....	180
3.5 Fruchtfolge, Zwischensaat und Mischkultur.....	188
3.6 Beikrautregulierung.....	204
3.7 Kompostierung und Düngung.....	209
3.8 Pflanzengesundheit, -qualität und -schutz.....	226
3.9 Züchtung und Vermehrung.....	238
3.10 Nährstoffmanagement auf dem Betrieb.....	244
4 NUTZTIERHALTUNG	251
4.1 Geflügel	251
4.2 Kleine Wiederkäuer.....	277
4.3 Milchvieh.....	287
4.4 Rinder.....	296
4.5 Schweine	302
4.6 Fütterung	314
4.7 Tiergesundheit, artgerechte Haltung	325
4.8 Züchtung und Genetik.....	350
5 UMWELTASPEKTE UND LANDNUTZUNGSSYSTEME	356
5.1 Agroforst- und Streifenanbausysteme	356
5.2 Biodiversität und Umweltleistungen.....	362
5.3 Emission in Luft und Wasser.....	376
5.4 Klima, Klimaresilienz und Bewässerung.....	388

6 WIRTSCHAFT UND SOZIALES	394
6.1 Transformation.....	394
6.2 Agrarpolitik.....	419
6.3 Betriebswirtschaft und Management	421
6.4 Markt und Handel.....	432
6.5 Wertschöpfungsketten und -räume	443
6.6 Soziale Aspekte, Gemeinschaften.....	462
6.7 Bioökonomie	477
6.8 Richtlinien und Zertifizierung.....	479
7 AGRARTECHNIK UND DIGITALISIERUNG.....	483
7.1 Digitalisierung und Robotik	483
7.2 Smart Farming.....	496
7.3 Machine Learning	500
8 WISSENSMANAGEMENT	505
8.1 Bildung.....	505
8.2 Beratung.....	521
8.3 Kommunikation.....	526
8.4 Zusammenarbeit und Co-Creation	530
9 DOKUMENTATION WORKSHOPS.....	538

1 ERNÄHRUNG UND ERNÄHRUNGSSYSTEME

1.1 GESUNDHEIT UND ONE HEALTH

Präferenzen für ökologische und regionale Produktion von Hülsenfrüchten – die Sicht von Verbraucher*innen (V)	
Hueppe R & Zander K	27
Vergleich von Möhrensorten im Hinblick auf lebensmittelinduzierte Emotionen (EATMORE) (P)	
Geier U & Fleck M	29

1.2 LEBENSMITTELSICHERHEIT UND -QUALITÄT

Erhalt durch Aufessen: Sensorische Analyse von Brühen lokaler Hühner-rassen und deren Gebrauchskreuzungen mit modernen Hybriden (P)	
Siebenmorgen C, Mörlein J, Strack M & Mörlein D	31
Förderung des regionalen Speisemaisanbaus: Ergebnisse zu Essgewohn-heiten und Maiskonsum in Deutschland (P)	
Schmidt C, Szabo L, Sadeghi A, Neubeck K & Eder B	34
Intrinsische und extrinsische Qualität bei Milch aus der Sicht unterschied-licher deutscher Interessensvertretenden (P)	
Plesch G, Eppenstein R & Bühl V	36
Status quo und Herausforderungen in der Qualitätskontrolle bei Bio-Verarbeitungsbetrieben (V)	
Hauser C, Müller P & Niessen J	38
Vergleich verschiedener Möhrensorten hinsichtlich Ertrag, Trockensubs-tanz, BRIX-Wert und Terpenprofil (EATMORE) (P)	
Fuchs M, Fleck M & Graeff-Hönninger S	40
Vergleich von drei Möhrensorten mittels der Methoden Kupferchlorid-kristallisation und Lebensmittel-Sensorik (EATMORE) (P)	
Mergardt G & Fleck M	42

1.3 KOOPERATIVE ERNÄHRUNGSSYSTEME

Kontroversen in neuen Ernährungs-/ Lebensmittelsystemen – welche Ansätze sind zukunftsfähig? (W)	
Kulling SE, Strassner C, Weisz U & Fink L	45
Lebensmittelkooperativen zur Stärkung regionaler Bio-Wertschöpfungs-ketten – das Projekt WERTSCHÄTZEN (P)	
Menke C, Gruber K, von Schönfeldt C & Herzig C	47
Market Shares or Risk Sharing? Results from the Worldwide Census of Community -Supported Agriculture (CSA) (V)	
Parot J, Wahlen S & Weckenbrock P	49
Methoden zur Analyse von Ernährungssystemen: Kapazitäten, Akteure und Netzwerke (W)	
Demes A-K, Keller M, Tolle N, Wahlen S & Herzig C	52

Sustainable agri-food systems: The understanding of organic agri-food initiatives (V)	
Elsner F, Strassner C.....	54
SysOrg – Ökologische Agrar- und Ernährungssysteme als Modelle für nachhaltige Lebensmittelsysteme in Europa und Nordafrika (P)	
Stefanovic L, Bügel SG, Strassner C, Srednicka-Tober D, Rossi L, Pugliese P, El Bilali H & Aboussaleh Y	58

2 BODEN

2.1 BODENBEARBEITUNG

Entwicklung eines neuartigen Gerätesystems zur ultraflachen Stoppel- und Bodenbearbeitung – Einjährige Ergebnisse in der Stoppelbearbeitung nach Wintergerste (V)	
Phillip M.....	61
Folgenabschätzung verschiedener Hackintensitäten auf Stickstoffmineralisierung, Humusabbau und Silomaissertrag (V)	
Grosse M, Mäder P, Perrochet F & Krauss M.....	63

2.2 BODENFRUCHTBARKEIT

Abundanz und Artenspektrum von Regenwürmern unter verschiedenen ökologischen Bewirtschaftungssystemen (V)	
Möller M, Sarazin T, Athmann M, Wachendorf C & Bruns C.....	65
Humus management practices affect soil structural quality and nutrient availability of arable fields in Western Switzerland. (P)	
Reymann W, Wendling M, Bünemann E K & Frossard E.....	67
Kohlenstoffsequestrierung in einem Auengley-Vega-Boden nach drei Jahren Feldgemüsebau im Kombi-Mulch-Verfahren (V)	
Dix B, Hauschild M & Gättinger A.....	69
Nematodengemeinschaften als Indikatoren für Bodenfruchtbarkeit im regenerativen Ackerbausystem (V)	
Henzel D, Theisgen L, Moll J, Junge S, Finckh M R & Schmidt J H.....	71
Potential von Futterpflanzen und Zwischenfrüchten aus der Perspektive der Humusbilanzierung (P)	
Brock C, Oltmanns M, Kemper R & Athmann M	73
Screening verschiedener Arten zur gleichzeitigen Untersaat im Silomais (P)	
Urbatzka P & Uhl J	75
Stickstoffverfügbarkeit als Resultat der Interaktion von Düngemittel und Bodeneigenschaften (V)	
Kahle R & Reents H J.....	77
Streifenbearbeitung im Freilandgemüseanbau: Effekte von Mulch und Untersaaten auf Wasser, Temperatur und Ertrag (P)	
Heistermann K.....	79

Veränderung der Infiltrationsrate und des Wasserhaltevermögens durch organische Substanz im Boden (P)	
Westram M, Kumschier M & Zinkernagel J.....	81
Wirkung von Transfermulch auf Nährstoff- und Wassergehalt des Bodens sowie Erträge von Mais, Kartoffeln, Winterweizen (P)	
Pencs S & Jäckel U	83
Wurzel- und Sprossstrockenmasse von Zwischenfrüchten und Futterpflanzen (V)	
Kemper R, Oltmanns M, Brock C, Stumm C, Döring T F & Athmann M	85
Zur Bedeutung von Klee gras und Wirtschaftsdüngung für die Bodenkohlenstoffspeicherung (V)	
Loges R, Vogeler I, Kluß C & Taube F	87
2.3 NÄHRSTOFFE UND NÄHRSTOFFMANAGEMENT	
Analyse von Nährstoffkreisläufen im ökologischen Landbau in einem webbasierten Nährstoffmanagement-System (P)	
Ostermaier A, Luthardt M & Hülsbergen K-J.....	89
Biologische Nitrifikationshemmung mit Spitzwegerich (<i>Plantago lanceolata</i> L.) im Gemenge mit Luzerne (<i>Medicago sativa</i> L.) (P)	
Krachunova T, Bellingrath-Kimura SD, Schmidtke K	91
Einfluss des Zwischenfruchtumbruchs auf die Stickstoffmineralisierung über Winter (P)	
Stumm C & Döring TF.....	93
Einfluss von Bodeneigenschaften auf die Erträge kleinkörniger Leguminosen in der Praxis (P)	
Schmidt H & Langanky L.....	95
Einsatz von drei flüssigen Biodüngern im biologischen Paprikaanbau im Gewächshaus (P)	
Paillan H & Vásquez C.....	97
Ergebnisse eines dreijährigen Praxisversuchs mit Struvit im Vergleich mit herkömmlichen P-Düngemitteln auf einem P-Mangelstandort (P)	
Weiß J & Bruckner A.....	100
Etablierung von Luzerne mit Gemengepartnern unter heterogenen Bodenbedingungen in Brandenburg (P)	
Kling C & Bruckner A	102
Gründe zur (Nicht-)Nutzung von IT-Tools zum Dünge-/Nährstoffmanagement im ökologischen Gemüsebau (P)	
Weiler C S, Jauß V, Reents H J & Zikeli S	104
Kompost als Mulch im Biointensiven Gartenbau? (W)	
Hefner M, Ruch B, Mauk U & Bruns C	106
Stickstoffeffizienz von optimierten Recyclingdüngern im Biologischen Landbau - Teil 1 (V)	
Diener M, Agostini L, Bünemann E & Mayer J.....	108
Synergistische Kooperationen von Bioberg- und Ackerbauern für Qualitäts-Rindfleisch, Kreislaufwirtschaft und Naturschutz (V)	
Kiefer A, Kiefer L, Dentler J & Bahrs E	110

Validierung der Clusterung von Versuchsbetrieben im Netzwerkversuch: Mineralisierungspotential und tatsächliche Stickstoffmineralisierung als Kriterien (V)	
Bruckner A, Schulz H, Athmann M & Bloch R	112
Vergleich der Vorfruchtwirkung verschiedener Schwefeldünger, Düngermengen und -zeitpunkte im Klee gras auf Winterweizen (V)	
Urbatzka P, Eckl T, Urgibl A & Salzeder G	115
Wiederkäuer in der Fruchtfolge zur effizienten Verwertung von Klee gras im Klimagebiet des Ostalpen vorlandes (V)	
Starz W, Lehner D, Steinwider A, Wieser M & Rohrer H	117
Wirksamkeit von P-Recyclingdüngern auf Silomais (V)	
Urbatzka P, Heuwinkel H & von Tucher S	119

2.4 PFLANZENKOHLE UND BIOCHAR

Die Einführung von regenerativen Landwirtschaftspraktiken, in Verbindung mit Pflanzenkohleanwendungen, führt zu Veränderungen des Bodenkohlenstoffvorrats (V)	
Kohl L, Minarsch E, Niether W & Gättinger A	121

3 PFLANZENBAU

3.1 GEMÜSE

Die Wiederentdeckung alter Zwiebelsorten: Ein wertvolles Gut für die ökologische Landwirtschaft (V)	
Romo-Perez M, Weinert C, Böckstiegel L, Kulling S & Zörb C	125

3.2 GETREIDE, LEGUMINÖSEN, ÖLPFLANZEN

Anbaupotenzial von Trockenbohnen (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) im ökologischen Landbau in Bayern und Österreich (P)	
Winterling A, Eisenmann B, Großhauser M, Lehner D & Starz W	127
Auswirkungen auf den Herbstanbau von Sommer- braugerste im österreichischen Alpen vorland (P)	
Lehner D, Starz W & Wieser M	129
Das Potenzial von Kichererbsen für den ökologischen Landbau (V)	
Reckling M, Halwani M, Winterling A, Pflugfelder A, Zikeli S, Lehner D, Hiltbrunner J, Preußner V, Lutzer H-H, Bloch R, Rusch C, Radtke O, Schwabe I, Karalus W, Hüppe C, Rosner G, Salama K & Blessing C	131
Die Pannonische Wicke (<i>Vicia pannonica</i>) als (Fehl-)Wirt des Ackerbohnenkäfers (<i>Bruchus rufimanus</i>) (P)	
Kabott TC, Wedemeyer R & Saucke H	133
Differentialdiagnose: Ein Versuch zur Ursachenforschung von Klee mütigkeit (P)	
Kühnl A, Menezes B F, Struck C, Müller J, Baum C & Jacob I	135

Ertragsentwicklung von Sojabohnen am Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof 1999-2022 (V)	
Schulz F, Tobisch B & Gättinger A	137
Ertragspotential alter Winterweizensorten – zwei Erntejahre im Vergleich (V)	
Konradl U, Dobler F & Fleißner K	139
Herbstaussaat von Sommergerste – Prüfung in Abhängigkeit einer Untersaat (P)	
Holmer L, Urbatzka P, Herz M, Zott S, Großhauser M & Lex J	141
Indirekte und direkte Bestimmung der Grießausbeute verschiedener Mais-sorten (P)	
Sadeghi A, Schmidt C, Szabo L, Neubeck K & Eder B	143
Kältetoleranz von Soja in Feld und Klimakammer (P)	
Vogt-Kaute W & Fittje S	145
Körnerleguminosen in der Humanernährung – die Potenziale etablierter und neuer Kulturen (P)	
Ohlwärter A, Antoni C, Bichler-Scherwitz C, Eichenseer P, Rusch K & Vogt-Kaute W	147
Leguminosen-Stickstoff im Öko-Ackerbau. Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Anforderungen der Praxis an die Quantifizierung der Fixierleistung (W)	
Schmidt H.	149
Mechanische Beikrautkontrolle im ökologischen Kichererbsenanbau (P)	
Boldischar C, Bubolz J, Reckling M & Zikeli S	151
Mehrortiger Vergleich unterschiedlicher Körnerleguminosenarten in Bayern (V)	
Urbatzka P, Harlander M, Ebersberger G, Zott S & Eckl T	153
Prüfung der Bio-Direktsaat von Mais und Soja im Trockengebiet (P)	
Surböck A, Gollner G & Friedel JK	155
Screening verschiedener Sorten der Saatwicke im Gemengeanbau mit Weizen als Druschkultur (P)	
Böhm H, Rinke N & Aulrich K	158
Sommerweizen – Notlösung oder Qualitätsgarant (P)	
Wegner C	161
Stickstoffdynamik bei Sojabohnen unter verschiedenen Anbausystemen des ökologischen Landbaus (P)	
Amann M, Hülsbergen K-J, Kühling I, Flaig V, Kage H & Chmelikova L	163
Unterschiede zwischen den Mikronährstoffgehalten verschiedener Pflanzenkompartimente des Rotklees (P)	
Steinfurth K, Jacob I & Müller J	165
Vergleich mehrerer Saattermine bei Weißen Lupinen (P)	
Urbatzka P, Dörfel U & Winterling A	167
Vergleich verschiedener mehr- und zweizeiliger Wintergerstensorten (P)	
Urbatzka P, Harlander M, Zott S & Eckl T	169
Vergleich von Roggen und Triticale als Mischungspartner zweier Sorten von Wintererbsen (V)	
Urbatzka P & Zott S	172

Vorruchtwirkung und Klimaschutzpotential von Leguminosen (P)

Kühling I, Flaig V, Kage H, Chmelikova L, Amann M & Hülsbergen K J 174

3.3 GRÜNLAND UND SILAGE

Auswirkungen der Anbaumethode auf Süßkartoffel-Erträge im österreichischen Alpenvorland (V)

Lehner D, Starz W & Wieser M 176

Anlage von Schonstreifen im Grünland – Schonstreifen für Pflanzenvielfalt (P)

Wölflinger M, Ströde P, Kleinebecker T & Gattinger A 178

3.4 HACKFRÜCHTE, SONDERKULTUREN

Auswirkungen der Anbaumethode auf Süßkartoffel-Erträge im österreichischen Alpenvorland (V)

Lehner D, Starz W & Wieser M 180

Globale Metaanalyse zur Effektivität von konservierenden biologischen Kontrollmaßnahmen im Apfelanbau (V)

Judt C, Korányi D, Zaller JG & Batáry P 182

Ornamentals matter: Bedeutung von Zierpflanzen für das One Health-Konzept und als Virusreservoir des Anthropozän (P)

Richert-Pöggeler K, Plaschil S 185

3.5 FRUCHTFOLGE, ZWISCHENSAATEN UND MISCHKULTUR

Beimischung von Chicorée und Spitzwegerich in Kleegrasmischungen im pannonischen Klimaraum Österreichs (P)

Starz W, Lehner D, Steinwider A, Rohrer H & Wieser M 188

Einfluss diverser Kleegrasmischungen und reduzierter Nutzungstermine auf Winterweizenerträge (P)

Weiher N, Polkowski C, Urbatzka P & Döring T F 190

Einfluss von Art und Zeitpunkt des Kleegrasumbruchs auf die erste Nachfrucht (P)

Lauterwasser P, Urbatzka P & Koller C 192

Erträge und Ertragsstabilität einer viehlosen Öko-Fruchtfolge (V)

Hammelehle A, Haase T, Piepho H-P & Gattinger A 194

Fruchtfolgeeinfluss von Klee gras auf die Beikrautentwicklung in verschiedenen Teilflächen im Sommerdinkel (*Triticum aestivum* subsp. *spelta*) (V)

Reuter T, Nahrstedt K, Jarmer T & Trautz D 197

Gemengeanbau von Mais mit Stangenbohnen in Mittelgebirgslagen (P)

Schürmann T, Mangan B, Klemm K & Ruf T 199

Vorruchtwirkung von Körnererbsen und Sojabohnen auf die zweite Nachfrucht (P)

Butz AF, Paeßens B & Urbatzka P 202

3.6 BEIKRAUTREGULIERUNG

Teilflächenspezifische Beikrautregulierung im ökologischen Landbau am Beispiel Mais (<i>Zea mays</i> L.) (V)	
Hagemann D, Zurheide T, Di Marco D, Renz M, Niemeyer M, Stark P, Rahe F, Jarmer T, Hertzberg J & Trautz D	204
Untersuchung zur Zurückdrängung von Herbstzeitlosen (<i>C. autumnale</i>) mit einem wasserhydraulischen Verfahren (V)	
Haußmann I-L, Lohrmann G & Stoll A	206

3.7 KOMPOSTIERUNG UND DÜNGUNG

Eignung von Biogut- und Grüngutkomposten für den ökologischen Landbau und resultierende Verwertungspotentiale (V)	
Gottschall R, Thelen-Jüngling M, Kranert M & Bertram Kehres	209
Gestaltung von Kompostierungsverfahren in Anhängigkeit von Betriebsstruktur und Anwendungsziel (W)	
Ruf T, Pauly J	212
Menschliche Ausscheidungen zu Dünger – Akzeptanzbefragung im Ökolandbau (P)	
Searles K.....	214
Nährstoffbedarf im Ökolandbau und Nährstoffpotenziale gütegesicherter Biogut- und Grüngutkomposte (V)	
Richter F, Gottschall R & Raussen T	216
Stickstofffreisetzung aus organischen Düngern (P)	
Hohenester I, Strenner M, Hülsbergen, K J & Chmelíková L	218
Wechselspiel zwischen Kompost und Düngung auf die Attraktivität von Biosubstraten für Trauermücken (V)	
Baron A, Lohr D, Obermaier E & Zange B	220
Weniger Torf und mehr Kompost im Bio-Kräutertopf (V)	
Buck J, Bruns C, Frankenberg A & Möhle D	222
Wirkung von Struvit und Grüngutkompost im Fruchtfolgeglied Klee – Körnermais auf Ertrag und Nährstoffversorgung (P)	
Butz A F & Nußbaumer H	224

3.8 PFLANZENGESUNDHEIT, -QUALITÄT UND -SCHUTZ

Auswirkung von Blattdüngung und Pflanzenschutz auf Qualität und Ertrag von Bio-Möhren (P)	
Gärtling D, Bruckner A & Droscha A	226
Köderkarten zur Messung der natürlichen Schädlingsregulation und ihrer Förderung durch Käferwälle und Untersaaten (P)	
Preißel S, Glemnitz M, Stein-Bachinger K & Döring T	228
Komposttee & Co - Zur Wirksamkeit von Biostimulanzien der regenerativen Landwirtschaft (V)	
Junge S M, Leisch-Waskönig S, Bhattarai N, Finckh M R	230

Können Ackerbohnen durch den Blattrandkäfer (<i>Sitona lineatus</i>) verursachte Knöllschäden kompensieren? (P)	
Riemer N, Garavito I & Saucke H	232
Mulch reduziert Kartoffelkäfer auch in der zweiten Generation (V)	
Weiler C, Leisch-Waskönig S, Junge S M- & Finckh M	234
Übersicht zu Virulenzspektren europäischer Steinbrandrassen (P)	
Bender M, Martis S, Haak A & Vollenweider C	236

3.9 ZÜCHTUNG UND VERMEHRUNG

Flugbrand bei Gerste – wie kommt man zu resistenten Sorten? (V)	
Herz M, Ebbighausen A, Hanusch M, Büttner B, Schweizer G & Müller K J	238
Identifizierung von Handlungsfeldern zur Verbesserung der Versorgung mit ökologischen Pflanzenvermehrungsmaterial (P)	
Schäfer F, Weckmann L, Albus J, Ersing S, Grau C & Bessai A-K	241

3.10 NÄHRSTOFFMANAGEMENT AUF DEM BETRIEB

Frühjahrs-Düngung mit grünem Ammoniak – Chance für den Ökolandbau? (V)	
Kühling I	244
Nährstoffeffiziente Fruchtfolgen durch erfolgreiches Leguminosen-Gras Management (V)	
Weckesser F, Albrecht M, Hülsbergen K-J & Leßke F	246
Projekt Öko-P: Phosphor-Rezyklate – eine Alternative für den Ökolandbau? (P)	
Fischer H, Neuhoﬀ D, Wantulla T & Klimpel C	248

4 NUTZTIERHALTUNG

4.1 GEFLÜGEL

Das Zweinutzungshuhn in der Praxis: Mastleistung, Schlachtkörperqualität und Tierwohl von Hähnen einer neuen Herkunft auf zwei Betrieben in Frankreich und Deutschland (P)	
Pluschke H, Lombard S, Desaint B, Reverchon M, Collin A, Ferriz M, Seelig S & Baldinger L	252
Das Zweinutzungshuhn in der Praxis: Wirtschaftliche Effizienz von Hähnen eines neuen Genotyps in Deutschland (V)	
Thobe P, Chibanda C & Pluschke H	255
Erste Ergebnisse aus dem Projekt ProBioHuhn zum Tierwohl bei Mast-hybriden, Zweinutzungshähnen und Legehybridhähnen auf ökologischen Masthühnerbetrieben (P)	
Matoni L, Krieger M, Umbach F, Jung L, Ahlers C, Bolten A & Knierim U	257
Haltung von Junghähnen im ökologischen Landbau – Welche Nutzungs-richtung passt zum Betrieb? (W)	
Gieseke D, Knierim U, Krieger M, Tiemann I & Hörning B	259

Mehr Effizienz für Zweinutzungshühner (V)	
Kiefer L, Tritschler A-L, Dentler J & Bahrs E	261
Nährstoffeinträge im Nahbereich von Legehennenausläufen – Mineralische Substrate sind nicht das Gelbe vom Ei (V)	
Deerberg F, Deerberg F & Heß J	263
Schmeckt Verbraucher*innen das Zweinutzungshuhn? Eine sensorische Beurteilung von vier Zweinutzungshuhn-Genetiken (P)	
Gebhardt B, Maute J & Kiefer L	265
Untersuchungen zum optimalen Schlachalter männlicher Mastputen in Abhängigkeit von Genotyp, ökologischen Fütterungsstrategien und Haltung (V)	
Kirn A, Weindl P, Hofmann P, Lambertz C & Bellof G	268
Vergleich der kombinierten Lege- und Mastleistung von Hennen und Hähnen verschiedener Herkünfte in der ökologischen Tierhaltung (V)	
Mergner L	271
Was picken Junghähne in der Freilandhaltung auf? Einblicke aus der Analyse von Kropf- und Mageninhalt (P)	
Hübner S & Werner D	273
Wie wettbewerbsfähig sind Zweinutzungshühner? (P)	
Kiefer L, Tritschler A-L, Dentler J & Bahrs E	275

4.2 KLEINE WIEDERKÄUER

In vitro Untersuchung zur Wirkung von Juglon bzw. einem Walnussextrakt auf die Weiterentwicklung von Parasiteneiern von Ziegen (P)	
Podstatzky L	277
In vitro Untersuchung zur Wirkung von Amygdalin auf die Weiterentwicklung von Parasitenlarven von Ziegen (P)	
Durec N, Podstatzky L, Schönleithner S	279
Intakte Lämmerschwänze – eine Selbstverständlichkeit auf Öko-Betrieben? (V)	
Plesch G & Krone G	281
Landschaftspflege durch Schafbeweidung: Modellierung ökologischer und ökonomischer Effekte verschiedener Bewirtschaftungsoptionen (V)	
Mühlrath D, Möller D, Aljes V & Berger H	283
Ökonomische Auswirkungen der Kitzreduktion durch Dauermelken (P)	
Klinkmann D	285

4.3 MILCHVIEH

Gemeinschaftliche Harmonie oder Herausforderung? Auswirkungen der kuhgebundenen Kälberaufzucht auf die Eutergesundheit von Ammen- und Mutterkühen (P)	
Preine F, Zhang Y, Kortstegge J & Krömker V	287
Klee gras basierte Weidemilch erzeugt geringere Umwelteffekte als Milch von typischen Betrieben in Schleswig-Holstein (V)	
Fenger F, Loges R, Reinsch T & Taube F	290

Liege- und Wiederkauverhalten von Bio-Milchkühen bei Kurzrasen- oder intensiver Koppelweidehaltung (P)	
Steinwigger A, Ofner-Schröck E, Starz W, Rohrer H & Huber G	292

Umsetzung der kuhgebundenen Kälberaufzucht auf bayerischen Öko-Milchviehbetrieben im Rahmen des Projektes mehrWERT Öko-Milch + Fleisch (V)	
Hautzinger T, Kantwerk J, Weindl P, Rauch E & Zeiler E	294

4.4 RINDER

Ochsenmast mit Tieren der Rasse Deutsche Holstein in einem silvopastoralen System (V)	
Krebs T, Boldt A, Wulf R, Maak S & Barth K.....	296

Antibiotikareduktion auf dem Milchviehbetrieb durch ein komplementärmedizinisches Beratungsprogramm (V)	
Maeschli A, Brenninkmeyer C, Bieber A & Walkenhorst M	298

Einfluss von Kurzrasen- oder intensiver Koppelweidehaltung von Bio-Milchkühen auf die Einzeltier- und Flächenleistung (P)	
Steinwigger A, Ofner-Schröck E, Starz W, Rohrer H & Huber G	300

4.5 SCHWEINE

Auslaufnutzung von Saugferkeln in den ersten Lebenstagen (P)	
Baldinger L, Wiskandt J & Bussemas R.....	302

Einfluss der Fütterung von Wickenganzpflanzensilage auf die Schlachtkörperqualität und Fleischqualitätsparameter beim Mastschwein (P)	
Wiskandt J, Witten S, Bussemas R, Stepczynski S, Machner M-T & Aulrich K	304

Kleegrasaufnahme von tragenden Sauen im Freiland (V)	
Werner D, Machner M-T, Martinovs C & Bussemas R.....	307

Silage aus verschiedenen Wickenarten als proteinreiches Raufutter in der Schweinemast (V)	
Machner M T, Witten S, Bussemas R, Stepczynski S, Wiskandt J & Aulrich K	309

Verhaltensuntersuchungen von Mastschweinen im Auslauf (V)	
Höne U, Krause T, Bussemas R, Traulsen I & Schrader L.....	312

4.6 FÜTTERUNG

Adaptivität einer hochleistenden Milchkuhherde an ein ressourcenschonendes Lowinput-Fütterungssystem (V)	
Knob D, Aufmhof L, May K, Lambertz C, König S & Gatteringer A.....	314

Einsatz von Luzernespitzen als Eiweißfuttermittel in der ökologischen Fütterung säugender Sauen (V)	
Weber M E, Weindl P, Lippl M, Thurner S & Bellof G	317

Gewichtszunahme von Zweinutzungshähnen bei einer 100% Bio-Fütterung mit 20% Luzerneblattmehl (V)	
Krieger M, Haider F, Klevenhusen F & Hinrichs D	319

Grünland und Reststoffe in nachhaltigen Ernährungssystemen (V)	
Kellerhoff D, Ollier-Höppe C, Schmitz M, Freitag M & Mergenthaler M	321

Transforming the feeding regime towards low-input increases the carbon footprint of organic milk production (V)	
Eisert J, Sahraei A, Knob D, Lambertz C, Breuer L & Gättinger A.....	323

4.7 TIERGESUNDHEIT, ARTGERECHTE HALTUNG

Biosicherheit in der ökologischen Landwirtschaft: Herausforderungen und Perspektiven (P)	
Wischnewski N, Hermann A, Zeiler E & Sauter-Louis C	325
Einstellungen und Motivation zum Tierwohl auf ökologischen Masthühnerbetrieben (V)	
Bolten A, Krieger M & Knierim U	327
Kälbergesundheit in der kuhgebundenen Aufzucht – erste Ergebnisse einer Praxisstudie (P)	
Rosenzweig M, Sigmund L & Barth K.....	329
Kein Effekt von Kohleeeinstreu auf die Fußballengesundheit bei ökologisch gehaltenen Masthühnern (P)	
Gurny M, Olschewsky A & Knierim U	331
Legehennen in mobilen Ställen – Chance oder Risiko für das Tierwohl? (V)	
Dorkewitz K, Gieseke D, Keppler C & Knierim U	333
Nachhaltiges Parasitenmanagement im ökologischen Landbau. Eine Umfrage unter den Wiederkäuer haltenden Mitgliedsbetrieben des ÖKORING Schleswig-Holstein e.V. (P)	
Fleckstein CM, Peschel U & Trei G	335
Praxiserprobung von Prophylaxemitteln zur Verbesserung der Tiergesundheit in Geflügelbeständen mit dem Ziel der Antibiotikaminimierung (P)	
Hilmes N, Gäckler S, Keppler C, Kluger P, Lambertz C, Sassenberg D, Sterk S & Ammer H	337
Tierwohl in Deutschland systematisch erfassen: Projekt „Nationales Tierwohl-Monitoring – am Beispiel Rind“ (V)	
Magierski V, Fieten D, Brinkmann J & March S	339
Tierwohl messen und verbessern: betriebliche Eigenkontrolle zur Weiterentwicklung des Tierwohls in der Rinderhaltung (V)	
Brinkmann J, Cimer K, March S, Ivemeyer S, Pelzer A, Schultheiß U, Zapf R & Winckler C	341
Untersuchungen zu Tierwohlindikatoren und Lebendmasseentwicklung der Kälber bei kuhgebundener Kälberaufzucht auf vier bayerischen Öko-Milchviehbetrieben (P)	
Kantwerk J, Hautzinger T, Weindl P, Zeiler E & Rauch E	343
Untersuchungen zur Fußballengesundheit männlicher Puten der Herkünfte B.U.T. 6 und Auburn bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien und Haltungssystemen (V)	
Weindl P, Schreiter R, Kim A, Hofmann P, Lambertz C & Bellof G	346
Workshop: Präventiv orientiertes Tierwohlmanagement in der Praxis unterstützen (W)	
Peschel U, Brinkmann J, Ivemeyer S & March S	348

4.8 ZÜCHTUNG UND GENETIK

Fleischleistung und Fleischqualität von Zweinutzungshähnen verschiedener Herkünfte in der Praxis (V)	
Hörning B, Bringewatt T, Kaiser A, Rettig M, Böttcher F & Trei G	350
Legeleistung und Futterverwertung von Zweinutzungshennen verschiedener Herkünfte in der Praxis (V)	
Kaiser A, Böttcher F, Rettig M, Trei G, & Hörning B.....	352
Ökologische Tierzucht heute und morgen (W)	
Olschewsky A, Scheper C, Bieber A, Spengler A, Jenni A, Werner D, Obermaier S & Hinrichs D	354

5 UMWELTASPEKTE UND LANDNUTZUNGSSYSTEME

5.1 AGROFORST- UND STREIFENANBAUSYSTEME

Agroforst: Wurzel-Kohlenstoffgehalte in einem Alley-Cropping-System aus Weiden im Kurzumtrieb und Grünland (V)	
Burzik W, Voßkuhl L, Müller M, Graß R & Athmann M.....	357
Bildungsinitiative Agroforst in Österreich (V)	
Markut T, Meindl P, Petrasek R, Flores-Orozco A & Inselfbacher E	359
High-resolution monitoring of soil moisture dynamics in a silvoarable alley cropping system (P)	
Jacobs S, Golicz K, Kraft P, Minarsch E-M, Weckenbrock P, Gatteringer A & Breuer L	361

5.2 BIODIVERSITÄT UND UMWELTLEISTUNGEN

Beweidung macht den Unterschied: Feldvogelpräsenz auf Klee grasflächen mit Weidegang versus Schnittnutzung (V)	
Saucke H, Rowold W, Nicol C, Hirschauer F & Stein-Bachinger K.....	363
Biogas-Gärreste – für die biologische Artenvielfalt relevant? (P)	
Saucke H, Nicol C, Rowold W & Stein-Bachinger K.....	365
Einfluss differenzierter organischer Düngung auf Abundanz und Artenzahl von Laufkäfern (Carabidae) (P)	
Kilian I C, Täufer F, Neuhoff D, Nabel M & Döring T F.....	367
Enhancing Ecosystem Services of agricultural landscapes under scenarios for land conversion to vegetative buffers with a digital decision support system (P)	
Marples C , Wartenberg A, Chen C & Bellingrath-Kimura S	369
Kohlenstoffspeicherung in Böden und Gehölzen in einem landwirtschaftlichen Betrieb (P)	
Schmidt F, Kruse M & Paulsen HM	372
Ökologische Nachhaltigkeitsleistungen von Biobetrieben im Vergleich zu konventioneller Produktion in Österreich (V)	
Petrasek R, Leitgeb F & Lindenthal T	374

5.3 EMISSION IN LUFT UND WASSER

Analyse der Nachhaltigkeit der Wertschöpfungskette von Topinambur anhand des Product Carbon Footprints (V)	
Guerler H, Risius H, Albrecht R, Rosenbaum J, Röpert C, Lienig F & Kramer E	376
Feed and manure additives to reduce NH₃ emissions from slurry – a meta-analysis (V)	
Hauschild M, Qasim W, Becker K, Mulder I, Sanchez-Gellert H, Weckenbrock P, Niether W, Gattinger A.....	379
Klimawirkung von optimierten Recyclingdüngern im Biologischen Landbau – Teil 2 (V)	
Agostini L, Diener M, Krause H M, Mayer J & Bünemann E.....	382
Lachgasemissionen in regenerativen Ackerbausystemen (P)	
Aumer W, Görres C M, Junge S, Finckh M & Kammann C	384
Optimiertes Ernterestmanagement: Auswirkungen auf die Nitratverlagerung im Bio-Feldgemüsebau anhand einer Nmin-Analyse (P)	
Ersing S.....	386

5.4 KLIMA, KLIMARESILIENZ UND BEWÄSSERUNG

Dürre-Resilienz landwirtschaftlicher Systeme am Beispiel des Ackerbaus in Mecklenburg-Vorpommern (P)	
Eggert J, Stein L, Oebel B, Michalke A, Gaugler T.....	388
Einfluss unterschiedlicher Mulchmaterialien auf Bodenklima und N₂O-Emissionen im Feldgemüseanbau (V)	
Hauschild M, Dix B, Niether W & Gattinger A	390
Untersuchungen zu Langzeiteffekten des Ökolandbaus auf die Speicherung pflanzenverfügbaren Bodenwassers (P)	
Hofbauer M, Šípek V & Dvořák P	392

6 WIRTSCHAFT UND SOZIALES

6.1 TRANSFORMATION

Akzeptanzanalyse von Schweizer Landwirten im Rahmen eines Projektes zur Reduktion von Pestizideinträgen in Gewässer (V)	
Meinenberger L, Wüthrich S & Baumgart L	395
Bewertung von Innovationen und Strategien für den Ökologischen Landbau – eine Befragung auf den Ökofeldtagen (P)	
Ullrich C & Teuber R.....	397
Einstellungen zur landwirtschaftlichen Tierhaltung und zum Tierwohl – Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Tierhalter:innen (V)	
Kemnade M, Schmitz L, Ollier C & Mergenthaler M	399
Impulse der Sozialen Landwirtschaft für die Entwicklung ländlicher Räume in Südbrandenburg (V)	
Wieland J, van Elsen T & Retkowski A.....	401

Landwirtschaft in Krisenzeiten: Welche Faktoren die Unabhängigkeit und Stabilität von landwirtschaftlichen Strukturen stärken können (P)	
Dietl A, Leitgeb F & Tomic A	403
Mit der Natur im Gespräch – Ausgangspunkte für eine qualitativ-empirische Naturforschung (V)	
Timmermann M	406
Mit welchem Instrumentenmix kann die Transformation des Agrar- und Ernährungssystems unterstützt werden? (P)	
Hoffmann S, Engelbrecht-Bock F, Dühr N, Dreisbach N, Katte A-S & Grehl C	408
Treiber und Hemmer einer Nachhaltigkeitstransformation aus Sicht landwirtschaftlicher Betriebe und ihrer Verbände (P)	
Gebhardt B & Hellstern L	410
Wahre Kosten Experiment im deutschen Einzelhandel: Wissenschaftliche Auswertung der Kampagne mit PENNY (V)	
Stein L, Oebel B, Andreae T, Michalke A, Semken C & Gaugler T	413
Werthaltungen und Einstellungen von Konsumenten zu Verfahren und Innovationen in der Bio-Milchviehhaltung (V)	
Ullrich C & Teuber R	415
Wie nachhaltig und klimaneutral ist Kreislauf Landwirtschaft? (V)	
O 'Keeffe S, Stein S, Curran MP, Baumgart L, Zikeli S & Siegmund-Schultze M	417
6.2 AGRARPOLITIK	
Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG) (W)	
Wiegmann K, Scheffler M, Wirz A, Albus J & Griese S	419
6.3 BETRIEBSWIRTSCHAFT UND MANAGEMENT	
Kosten der kuhgebundenen Kälberaufzucht – Vergleich Mutter und Amme (V)	
Volling O, Schwenecker H, Binder S & Michael H	421
Monetäre Bewertung der Zufuhr- und des Verbrauchs von Kohlenstoff für Ackerkulturen (V)	
Wohlmuth M-L, Neubauer T & Friedel J K	423
Vergleichende Analyse: Buchführungsergebnisse ökologisch wirtschaftender Betriebe in Ost- und Süddeutschland (V)	
Kausmann T, Schirrmacher M, Möller D & Klöble U	426
Working time requirements for farm management work in organic and herbicide-reduced production of arable crops (V)	
Mielewczik M, Rödiger M, Zorn A, Roesch A & Heitkämper K	428
Zur Wirtschaftlichkeit klee-grasbasierter Düngung bei Sommerweizen (<i>Triticum aestivum</i>) (V)	
Blumenstein B, Bruns C & Möller D	430
6.4 MARKT UND HANDEL	
Bio-Märkte in Bewegung – Konsumentenperspektiven (V)	
Zander K	432

Lebensmittelverluste im ökologischen Obst- und Gemüseanbau – Wahrnehmung, Herausforderungen und Lösungsansätze (V)	
Jahnke B, Hartmann T & Buhrow A.....	434
Potenziale in der Verarbeitungsinfrastruktur für Produkte aus ökologischer Landwirtschaft in Bayern (V)	
Strobel-Unbehau T & Michels P	436
Präferieren Gäste aus Betriebskantinen Gerichte mit Öko-Fleisch? Ergebnisse eines Discrete Choice-Experiments (V)	
Möstl A & Zander K.....	438
Verbraucherpräferenzen für Milch und Rindfleisch mit verschiedenen Nachhaltigkeitsmerkmalen (V)	
Stampa E, Janssen M & Zander K	440
6.5 WERTSCHÖPFUNGSKETTEN UND -RÄUME	
Aufbau und Stärkung bioregionaler Wertschöpfungsketten vom Acker auf den Teller in der BioRegion Kassel - Stadt und Land (P)	
Keller M, Tolle N, Flörke S, Ross S, Bruse M & Herzig C.....	443
Charakterisierung der Hauptwertschöpfungsketten der biologischen Landwirtschaft in Luxemburg (P)	
Barth P, Keßler S, Theis T & Zimmer S.....	446
Gemeinschaftsverpflegung im Wandel: Eine ressourcenbasierte Perspektive auf den Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten (V)	
Lauterbach J, Haack M & Häring A M	448
GemüseWert – Steigerung von regionalem Bio-Gemüse und Stärkung der Wertschöpfungsketten im Nürnberger Umland (P)	
Gebhard K, Müller P & Niessen J.....	450
Introducing underutilised crops and varieties into value chains: constraints and chances for organic farms in a case study for Germany (V)	
Solovieva I, Xoplaki E, Bessai A-K, Tissiere C, Schaer B & Kasperczyk N.....	453
Regionale Wertschöpfungsketten für ökologisch produzierte Tee- und Gewürzpflanzen: Potentiale, Hemmnisse, Kooperationen (P)	
Müller S, Jurek T, Blum H & Herzig C.....	456
Von der Weide auf den Teller: Risikoteilung beim Aufbau von Geschäftsmodellen für Rindfleisch in der Gemeinschaftsverpflegung (V)	
Haack M, Lauterbach J, Böhm U & Häring A M	458
VORWERTS – Verwendung Ökologischer Rohstoffe aus Mischkultur in regionalen Wertschöpfungsketten als Reallabor (P)	
Siegmeier T, Weedon O D, Jahnke B, Kähler A, Blumenstein B, Schmidt L, Hartmann T, Finckh M R; Zander K & Möller D.....	460
6.6 SOZIALE ASPEKTE, GEMEINSCHAFTEN	
Gefängnis-Landwirtschaft als ökologische Inklusion (P)	
van Elsen T	462
Konzeption eines ökologischen Therapiegartens für die Klinik Werraland Bad Sooden-Allendorf (V)	
Stark G & van Elsen T	464

Landwirtschaftliche Betriebe als Soziale Orte im Ländlichen Raum (V)	
Benner J, Neu C & van Elsen T	467
Soziale Landwirtschaft - Entwicklungsperspektive für den Biolandhof Mahrt-Thomsen in Schleswig-Holstein (P)	
Mahrt-Thomsen J, van Elsen T & Neu C	470
Stärken und Schwächen der Entwicklung Sozialer Landwirtschaft in Ländern Europas (V)	
van Elsen T & Holtmann A	472
Wirkung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Arbeit auf Menschen mit Doppeldiagnosen - Erfahrungswissen des kulturtherapeutischen Dorfes Melchiorgrund (V)	
Harms C, van Elsen T & Igel U	475
6.7 BIOÖKONOMIE	
The ecological sustainability of agroecological farming systems in Southern Brazil: an energy-flow analysis (V)	
Soldera D & Domp tail S E	477
6.8 RICHTLINIEN UND ZERTIFIZIERUNG	
Die richtige Balance finden: Klimaziele für Ökologische Anbauverbände ambitioniert und realistisch gestalten (W)	
Ketzer L, Griesse S, Müller A, & Pliska T	479
Wissensaustausch und Peer-Learning in Partizipativen Garantiesystemen (PGS) in Costa Rica (V)	
Kaufmann S, Hruschka N & Vogl C R	481
7 AGRARTECHNIK UND DIGITALISIERUNG	
7.1 DIGITALISIERUNG UND ROBOTIK	
Autonomous mapping of Rumex with a mobile robot (V)	
Kompe N F, Ernst F & Nguyen N T	484
Digitalisierte Klimabilanzierung (P)	
Ellinghausen M, Stange L, Seidel A, Loges R & Paulsen H M	486
Greifvogelerkennung und -abschreckung im Geflügelauslauf (P)	
Paulsen H M, Kuhnke N, Schmidt F, Walde F & Ernst F	488
Herausforderungen bei Entwicklung und Praxiseinführung von Entscheidungshilfetools für die landwirtschaftliche Praxis am Beispiel der Webanwendung EUTERGESUND (V)	
Peschel U	490
KI-basierte Unkrautregulierung mit dem Uckerbot im ökologischen Zuckerrübenanbau – vom Prototyp zur Praxisreife (P)	
Steinherr L, Krachunova T, Birkmann A, Belo M, Trappe R, Bellingrath-Kimura S D & Bloch R	492

Von der Aussaat bis zur Daten-Ernte - Digitale Unterstützung von Praxisforschung (W)	
Hennig C, Graf J & Junge SM	494

7.2 SMART FARMING

Drohnenbasierte Schätzung der raum-zeitlichen Variabilität von Trockenmasseertrag und Leguminosenanteil in Luzerne-Gras-Gemengen (V)	
Weigelt L, Wijesingha J, Wengert M & Wachendorf M	496
Precision Agriculture techniques to delineate site heterogeneity on the farm level in Organic Agriculture (P)	
Thakur N, Bellingrath-Kimura S & Gattinger A	498

7.3 MACHINE LEARNING

Predicting Methane Emissions from Dairy Cows Using Machine Learning (V)	
Sahraei A, Knob D, Eisert J, Aufmhof L, Santo N K, Gandolf K, May K, König von Borstel U, König S, Gattinger A & Breuer L	500
Predicting subsequent crop types in crop rotation using neural networks and multi-temporal crop rotation data in north-east of Germany (P)	
Donat M, Geistert J, Halwani M, Grahmann K & Bellingrath-Kimura SD	502

8 WISSENSMANAGEMENT

8.1 BILDUNG

Ausbildungsort landwirtschaftlicher Betrieb: Tierwohlverständnis der Ausbilder*innen und vermittelte Fertigkeiten zum Treiben von Rindern und Schweinen (P)	
Ivemeyer S, Cimer K, Brinkmann J & March S	506
Eine Betrachtung der beruflichen Handlungskompetenz von Junglandwirt*innen am Beispiel von Tierwohl (V)	
Cimer K, Ivemeyer S, Brinkmann J & March S	508
Erforschung des Innovationspotenzials kooperativer Ernährungsunternehmen für die Hochschulbildung (P)	
Bayer K, & Herzig C	510
Kompetenzen für nachhaltige Ernährungssysteme – welche Bedarfe gibt es in Lehre und Praxis des Ökolandbaus? (W)	
Matheis TV, König B & Gut F	512
Professionelle Kompetenzentwicklung im Bereich Öko-Kontrolle und Zertifizierung: ein Pilotvorhaben an der JLU Gießen (P)	
Herzig C & Neuendorff J	514
Vertrauen in ökologisch erzeugte Lebensmittel: innovative und interaktive Kommunikationsansätze (V)	
Thomas T & Risius A	516
Zukunftskompetenzen für nachhaltiges Wirtschaften in Studiengängen für die Öko-Branche – Quo Vadis? (W)	
Niessen J, Domes M & Schwanke K	519

8.2 BERATUNG

Beratungsstrukturen zum Aufbau Sozialer Landwirtschaft (V)	
Franke L & van Elsen T	521
Integrierte und betriebsindividuelle Klimawandelanpassung durch teilstandardisierte Beratungsmethodik (P)	
Tolle N, Holz knecht A & Wack J.....	524

8.3 KOMMUNIKATION

Netzwerkarbeit mit Praxisbetrieben – verheddern wir uns?! (W)	
Franz-Wippermann R, Plesch G, Haupt C & Krone G.....	526
Pilotprojekt zur Erstellung eines multimedialen „Praxistagebuch Kartoffel“ für das Internetportal Oekolandbau.de (P)	
Birkmann A, Casper S, Karpinski I, Püschel U, Burghardt L, Kühne S & Bloch R.....	528

8.4 ZUSAMMENARBEIT UND CO-CREATION

Ko-kreation, Praxisforschung, Reallabor – Wie kann partizipative Forschung gelingen? – Fallstricke im Wissenschaftsbetrieb (W)	
Mieves E, Riemer N, Droscha A, Brock C, Manek G, Bessai A-K, Vogt-Kaute W & Jacob I.....	530
Kompetenzorientierung als Schlüssel für erfolgreiche Praxisforschung im Ökolandbau (V)	
Rieken H, Ján szky B & Droscha, A	532
Living Lab Ansatz in der Forschung für den ökologischen Landbau (V)	
Oehen B, Krauss M & Vieweger A	534
Mehr Insekten in Agrarlandschaften: Wie kommen wir zur Umsetzung von kooperativen Maßnahmen? Ansatzpunkte und Akteur:innen (W)	
Bundschuh J, Feigs J T, Meischner T & Kasperczyk N.....	536

9 DOKUMENTATION WORKSHOPS

Ko-Kreation, Praxisforschung, Reallabor – Wie kann partizipative Forschung gelingen? – Fallstricke im Wissenschaftsbetrieb	
Mieves E, Riemer N, Droscha A, Brock C, Manek G, Bessai A.-K., Vogt-Kaute W, Jacob I	539
Die richtige Balance finden: Klimaziele für ökologische Anbauverbände ambitioniert und realistisch gestalten	
Ketzer L, Griesse S, Müller A, & Pliska T	542
Haltung von Junghähnen im ökologischen Landbau – Welche Nutzungsrichtung passt zum Betrieb?	
Gieseke D, Hörning B, Krieger M, Hillemacher S, Stuff J, Tiemann I & Knierim U.....	546
Kompetenzen für nachhaltige Ernährungssysteme - welche Bedarfe gibt es in Lehre und Praxis des Ökolandbaus?	
Matheis T V, König B & Gut F	549
Kompost als Mulch im biointensiven Gartenbau?	
Hefner M, Mauk U & Bruns C.....	553

Kritische Betrachtung von Kompostierungsverfahren bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen	
Pauly J, Ruf T	555
Leguminosen-Stickstoff im Öko-Ackerbau. Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Anforderungen der Praxis an die Quantifizierung der Fixierleistung. Zusammenfassung der Plenums und der Gruppendiskussion	
Schmidt, H..	559
Mehr Insekten in Agrarlandschaften: Wie kommen wir zur Umsetzung von kooperativen Maßnahmen? Ansatzpunkte und Akteur:innen	
Bundschuh J, Feigs J T, Meischner T & Kasperczyk N.....	563
Methoden zur Analyse von Akteuren und Netzwerken in Ernährungssystemen	
Demes A-K, Keller M, Tolle N, Wahlen S, Herzig C	567
Netzwerkarbeit mit Praxisbetrieben – verheddern wie uns?	
Franz-Wippermann R, Plesch G, Haupt C & Krone G.....	571
Ökologische Tierzucht heute und morgen	
Olschewsky A, Scheper C, Bieber A, Spengler A, Jenni A, Werner D ,Obermaier S & Hinrichs D.....	574
Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG)	
Wiegmann K, Scheffler M, Wirz A, Albus J & Griesse S	578
Präventiv orientiertes Tierwohlmanagement in der Praxis unterstützen	
Peschel U, Brinkmann J, Ivermeyer S, Leeb, C & March S.....	582
Zukunftskompetenzen für nachhaltiges Wirtschaften in Studiengängen für die Öko-Branche – Quo Vadis?	
Niessen J, Schwanke K, Gebhard K & Domes M.....	586

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

1. Ernährung und Ernährungssysteme



Präferenzen für ökologische und regionale Produktion von Hülsenfrüchten – die Sicht von Verbraucher*innen (V)

Hueppe R¹ & Zander K¹

Keywords: Consumers, legumes, Information Display Matrix, organic, local

Abstract

For the majority of people in industrialised countries, meat and dairy products still form the core of their daily diet; the insight that meat consumption should be reduced is only present among a minority. In order to live more sustainable and healthier, consumption of meat and dairy needs to half while doubling legume consumption. This study investigates legume consumption and preferences for local and organic production of lentils of different degrees of processing in Hesse, Germany via an online survey including an information display matrix with 1320 consumers. Price was most important purchase criteria, followed by the origin of the lentils and organic production. Place of processing seemed to be least important. There was little difference in the importance of product attributes between three differently processed lentil products. The latent class cluster analysis displayed five clusters: the health conscious, the meat critics, the cooking enthusiasts, the uninterested, and the uninvolved.

Einleitung und Zielsetzung

Für die Mehrheit der Menschen in den Industrieländern bilden Fleisch und Milchprodukte noch immer den Kern der täglichen Ernährung (Godfray et al. 2018). Die Einsicht, dass der Fleischkonsum zu Gunsten der Umwelt und der eigenen Gesundheit reduziert werden sollte, ist jedoch nur bei wenigen Menschen vorhanden (Sanchez-Sabate und Sabaté 2019). Um die Ernährung nachhaltiger und gesünder zu gestalten, sollte der Verzehr von tierischen Produkten halbiert und der Verzehr von Hülsenfrüchten verdoppelt werden (EAT-Lancet Commission 2019). Hülsenfrüchte sind vielseitig einsetzbar und können die unterschiedlichen Bedürfnisse der Verbraucher*innen erfüllen: als eiweißreiches Grundnahrungsmittel, das zu einer gesünderen Ernährung beiträgt, oder als Fleischersatz. Daher untersucht diese Studie die Beweggründe der Verbraucher*innen für den Verzehr von Hülsenfrüchten, den Einfluss von Umweltwerten, Gesundheitsinteresse, Wissen, Kochbegeisterung und Einstellungen zum Fleischkonsum. Des Weiteren wird die Präferenz für ökologische und regionale Linsenprodukte in Abhängigkeit vom Verarbeitungsgrad untersucht; diese Aspekte wurden in vergangenen Studien nur getrennt voneinander betrachtet (Lemken et al. 2019; Marette 2021).

Methoden

Die Studie basiert auf einer Online-Befragung mit einer Information Display Matrix (IDM) von 1320 Teilnehmenden aus Hessen im Juli 2023. Die IDM ist eine indirekte Methode zur Aufzeichnung von Informationssuchprozessen von Verbraucher*innen. Die grundlegende Annahme ist, dass die Eigenschaft, die zuerst abgefragt wird, am wichtigsten ist (Zander und Schleenbecker 2018). Die Grundstruktur einer IDM ist eine Matrix mit Produktalternativen in Spalten und Produktattributen in Zeilen. Die Teilnehmenden sehen zunächst nur die erste Zeile und die erste Spalte der Matrix mit den

¹ Universität Kassel, Steinstraße 19, 37213, Witzenhausen, D, ronja.hueppe@uni-kassel.de

Produktattributen bzw. den Produktalternativen. Um an die Information zu gelangen, müssen die Teilnehmenden die Zellen mittels Mausklick öffnen und am Ende eine Produktalternative auswählen. Die Reihenfolge und der Zeitpunkt der Mausklicks werden aufgezeichnet und dienen als Datengrundlage, so dass die IDM auch zur Untersuchung von Verbraucher*innen-Präferenzen verwendet werden kann. Sie ermöglicht die Identifizierung der Wichtigkeit einzelner Produktattribute. In dieser Studie wurde die ökologische Produktion, die regionale Herkunft von Linsen, der Ort der Verarbeitung und der Preis für Linsen in der Dose, Burger-Fertigmischung und fertige Burgerpatties untersucht. Des Weiteren wurde auf Basis von vier Indikatorvariablen – Green Values, Kochbegeisterung, Interesse an gesunder Ernährung und Kritik am Fleischkonsum – eine latente Klassenanalyse mit der Software LatentGold 6.0 durchgeführt, um Verbraucher*innen zu segmentieren.

Ergebnisse

Die IDM hat gezeigt, dass der Preis das wichtigste Produktattribut war, gefolgt von der Herkunft der Linsen und der ökologischen Produktion. Der Ort der Verarbeitung schien am wenigsten wichtig zu sein. Insgesamt wurde deutlich, dass sich die Wichtigkeit der Produktattribute zwischen den drei Linsenprodukten wenig unterschied. Allerdings scheinen regionale Aspekte mit geringer werdendem Verarbeitungsgrad wichtiger zu werden. Wichtig ist hier zu bedenken, dass es sich um eine hypothetische Auswahl handelt und damit das reale Verhalten anders ausfallen kann. Hülsenfrüchte wurden von 80 % der Teilnehmenden als Konserven, tiefgekühlt, frisch oder in getrockneter Form gekauft, wobei eine gesunde Ernährung, der Geschmack und die einfache Zubereitung zu den wichtigsten Konsumgründen zählten. Die latente Klassenanalyse liefert ein fünf-Klassen-Modell: Die „Gesundheitsbewussten“ (7 %), die „Fleischkritiker“ (16 %), die „Kochbegeisterten“ (21 %), die „Desinteressierten“ (21 %) und die „Gleichgültigen“ (34 %). Überdurchschnittliche Umweltwerte und Interesse an gesunder Ernährung scheinen mit einem erhöhten Konsum von (ökologischen) Hülsenfrüchten einherzugehen, unterdurchschnittliche Werte mit einem hohen Fleischkonsum. Regionale und ökologische Erzeugung von Hülsenfrüchten ist daher für die „Gesundheitsbewussten“ und „Fleischkritiker“ besonders interessant und sollte entsprechend gefördert und kommuniziert werden.

Literaturverzeichnis

- EAT-Lancet Commission (2019): Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. Unter Mitarbeit von W. Willet und J. Rockström. Hg. v. EAT. Online verfügbar unter <https://www.thelancet.com/commissions/EAT>.
- Godfray, H. Charles J.; Aveyard, Paul; Garnett, Tara; Hall, Jim W.; Key, Timothy J.; Lorimer, Jamie et al. (2018): Meat consumption, health, and the environment. In: *Science (New York, N.Y.)* 361 (6399). DOI: 10.1126/science.aam5324.
- Lemken, D.; Spiller, A.; Schulze-Ehlers, B. (2019): More room for legume - Consumer acceptance of meat substitution with classic, processed and meat-resembling legume products. In: *Appetite* 143, S. 104412. DOI: 10.1016/j.appet.2019.104412.
- Marette, Stéphan (2021): Sustainability and Consumer Willingness to Pay for Legumes: A Laboratory Study with Lentils. In: *Sustainability* 13 (6), S. 3408. DOI: 10.3390/su13063408.
- Sanchez-Sabate, Ruben; Sabaté, Joan (2019): Consumer Attitudes Towards Environmental Concerns of Meat Consumption: A Systematic Review. In: *International journal of environmental research and public health* 16 (7). DOI: 10.3390/ijerph16071220.
- Zander, Katrin; Schleenbecker, Rosa (2018): Information Display Matrix. In: Gastón Ares und Paula Varela-Tomasco (Hg.): *Methods in consumer research*. Duxford, Cambridge, MA, Kidlington: Woodhead Publishing an imprint of Elsevier (Woodhead publishing series in food science, technology and nutrition), S. 557–581.

Vergleich von Möhrensorten im Hinblick auf lebensmittelinduzierte Emotionen (EATMORE) (P)

Geier U¹ & Fleck M²

Keywords: Lebensmittelinduzierte Emotionen, Produktqualität, Möhrensorten.

Abstract

The measurement of food-induced emotions (FIE) is a relatively new approach to food assessment. Usually, questionnaires are used to ask about the effects of food on physical and emotional well-being after consumption. In the EATMORE project, the recording of FIE is used alongside other methods to assess the quality of fresh carrots and juices from six different varieties for organic farming. First results show a suitability of FIE for the characterization of carrot varieties. The open pollinating variety Solvita and the breeding line KS-MOG-DH-RxR show a stronger expression of desirable attributes than the hybrid Trafford F1.

Einleitung und Zielsetzung

Die Messung lebensmittelinduzierter Emotionen (LIE) ist ein relativ neuer Ansatz zur Bewertung von Lebensmitteln. In der Regel wird über Fragebögen nach den Wirkungen von Lebensmitteln auf das körperliche und emotionale Befinden nach Verzehr gefragt. Die Durchführung lehnt sich an sensorische Tests an. Im Kooperationsprojekt EATMORE (FKZ 2819OE080)³ wird die Erfassung von LIE neben anderen Methoden zur Bewertung der Qualität von Frischmöhren und Säften aus 6 Sorten eingesetzt (5 der Sorten und Zuchtlinien aus ökologischer Züchtung plus 1 Referenzsorte). Das Vorhaben wird vom Kultursaat e.V. geleitet. Durch den breiten Methodeneinsatz soll einerseits ein möglichst umfassendes Bild der Qualität der Sorten erreicht werden. Andererseits werden Erkenntnisse über das Verhältnis der verschiedenen Methoden gewonnen. Mit dem Projekt soll die Sortenauswahl für den Ökologischen Landbau verbessert werden. Erste Vergleiche zeigen Korrelationen zwischen einigen Merkmalen der Sensorik und der Kupferchloridkristallisation mit Merkmalen der LIE. Es werden exemplarisch zweijährige Ergebnisse von drei Varianten Frischmöhren vorgestellt.

Methoden

Die LIE wurden im Projekt über den EmpathicFoodTest (Geier et al. 2016) mit geschulten Testpersonen gemessen. Dabei wurden 12 polare Fragen zum Befinden sowie eine freie Beschreibung für weitere Merkmale erfasst. Analog zu einer deskriptiven Sensorikanalyse wurde mit Gruppen geschulter Testpersonen (ca. 10 je Test) gearbeitet. Die untersuchten Möhren wurden am Versuchsstandort Kleinhohenheim in zweijährigen Feldversuchen (2020 und '21) angebaut.

¹ Forschungsring e.V., Brandschneise 5, 64295 Darmstadt, Deutschland, geier@forschungsring.de, www.forschungsring.de

² Kultursaat e.V., Kronstraße 24, 61209 Echzell, Deutschland

³ <https://eatmore.uni-hohenheim.de/>

Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 zeigt ausgewählte Ergebnisse des Vergleichs von drei Möhrenvarianten. Verwandte Beobachtungen aus der freien Beschreibung wurden zu Wirkungsklustern zusammengefasst. Es ist erkennbar, dass über das Wirkungskuster *wach, hell, offen* am meisten Beobachtungen gemacht wurden, gefolgt von den Wirkungsklustern *guter Stand* und *warm / umhüllt*. Die samenfeste Sorte Solvita und die Zuchtlinie KS-MOG-DH-RxR zeigten eine stärkere Ausprägung der erwünschten Eigenschaften als die Hybride Trafford F1.

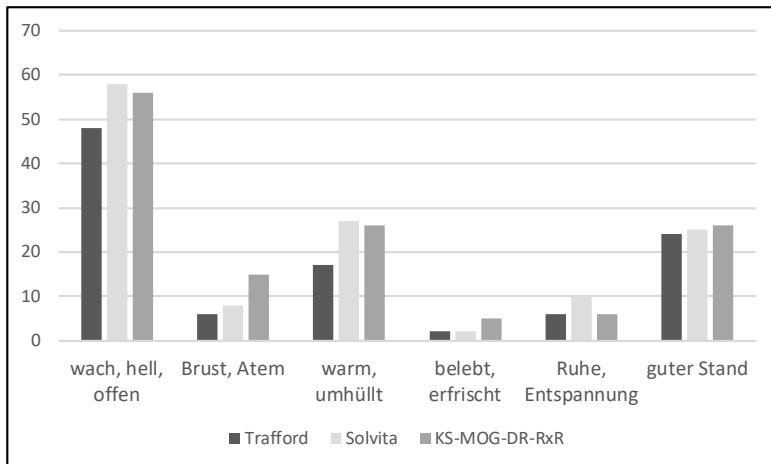


Abbildung 1: Messung lebensmittelinduzierter Emotionen. Wirkungskuster von drei Möhrenvarianten. Anzahl der Beobachtungen. Ergebnisse der Frischmöhren aus den Jahren 2020 und 2021 vom Standort Kleinhohenheim.

Schlussfolgerungen

Die Messung von LIE eignet sich zur Charakterisierung von Möhrensorten. Für Empfehlungen sind die Ergebnisse weiterer Methoden und Standorte einzubeziehen.

Danksagung

Die Förderung des Projektes erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Literatur

Geier, U., Büssing, A., Kruse, P., Greiner R., Buchecker, K. (2016). Development and Application of a Test for Food Induced Emotions. PLoS ONE 11(11): e0165991. doi:10.1371/journal.pone.0165991

Erhalt durch Aufessen: Sensorische Analyse von Brühen lokaler Hühnerrassen und deren Gebrauchs- kreuzungen mit modernen Hybriden (P)



Siebenmorgen C¹, Mörlein J¹, Strack M^{2,2} & Mörlein D¹

Keywords: Biodiversity; Local breeds; Chicken broth; Sensory Analysis;

Abstract

Driven by the objective of promoting sustainable chicken production and increasing agro-biodiversity, this study aimed to evaluate and compare local breeds (LBs) and their crossbreeds with modern hybrid breeds. Chicken broths prepared from Bielefelder (BIE), Altsteirer (ALT), and Ramelsloher (RAM), representing three German LBs, were evaluated. Additionally, BIE was compared with six crossbreeds using White Rock and Ranger as mating partners, respectively. A factorial design was employed, incorporating two additional factors: salt content (unsalted/salted) and cooking time (1 hour/ 3 hours). The analysis revealed diverse sensory profiles of the LBs and crossbreeds. Overall, attributes such as meaty aroma, general odor, meaty taste, salty taste, and umami taste were identified as suitable for marketing strategies. BIE exhibited higher intensity in some attributes compared to the crossbreeds. Both salt content and cooking time resulted in a significant intensification of the attributes.

Einleitung und Zielsetzung

Aufgrund des Merkmalsantagonismus zwischen Lege- und Fleischleistung werden in der heutigen Geflügelproduktion vornehmlich intensiv züchterisch bearbeitete Hybridlinien eingesetzt. Dies geht einher mit einem Verlust der genetischen Vielfalt, da die Populationsgröße der nicht genutzten Rassen stark zurückging und diese Rassen vorm Aussterben bedroht sind (Augère-Granier, 2019). Lokale Hühnerrassen (LHs) stellen einen vielversprechenden Ansatz zur Bewältigung dieser Herausforderungen dar (Krautwald-Junghanns et al., 2018). Studien zeigen, dass LHs oft eine schlechtere Wachstumsleistung, Futtereffizienz und Fleischausbeute aufweisen, aber das Fleisch Nährstoffe und bioaktive Verbindungen enthält, welche sich positiv auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen auswirken (Escobedo del Bosque et al., 2022; Charoensin et al. 2021). Um diese Vorteile zu nutzen und Produktivität zu steigern, wurden in den letzten Jahren vermehrt Studien zu Kreuzungen mit kommerziellen Herkünften zu Gebrauchskreuzungen (GK) durchgeführt, um die Rentabilität der LHs für die Landwirte zu verbessern (Escobedo del Bosque et al., 2022; Vogt-Kaute et al., 2019). Die LHs werden dabei als Elternpopulation erhalten, während die GKs als Mastendprodukt bzw. Legehennen für die Landwirte fungieren. Für zukünftige Anpassungen der Geflügelwirtschaft ist es von großer Notwendigkeit einen möglichst großen Genpool der Hühnerrassen zu erhalten. Das Credo „Erhalten durch Aufessen“ beschreibt, dass durch eine vermehrte Haltung und Nutzung der LHs und GKs die Populationen wieder wachsen und so die Agro-Biodiversität der Hühnerrassen aufrechterhalten werden kann. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Brühen von 3 LHs und 6 GKs mit modernen Hybriden sensorisch zu evaluieren und zu vergleichen. Dadurch sollten mögliche

¹ Georg-August-Universität Göttingen, Kellnerweg 6, D-37077, Claire.Siebenmorgen@uni-goettingen.de

² isi GmbH, Ascherberg 2, D-37124 Rosdorf

sensorische Attribute identifiziert werden, die wiederum im Marketing genutzt werden können.

Methoden

Untersucht wurden 14 Wochen alte LHs (♂, ø 1365 gramm), d.h. Altsteirer (ALT), Bielefelder Kennhuhn (BIE) und Ramelsloher (RAM), sowie deren GKs mit jeweils zwei kommerziellen Hybriden, d.h. White Rock und Ranger zu (♂ x ♀): Altsteirer x White Rock, Bielefelder x White Rock, Ramelsloher x White Rock, Altsteirer x Ranger, Bielefelder x Ranger und Ramelsloher x Ranger (12 Wochen alt, ♂, ø 1173 gramm). Durchführung der sensorischen Analysen erfolgte im Sensoriklabor der Universität Göttingen (ISO 8589). Das Gremium aus 11 Prüfpersonen wurde in 12 Trainingsstunden geschult (ISO 8586). Zur Bewertung der Brühen wurden 16 Attribute festgelegt (Abb. 1). Jedes Attribut wurde auf einer Skala von 0 (keine Intensität) bis 100 (starke Intensität) evaluiert. Es gab zwei Studientage: Am ersten Studientag wurden die Brühen der 3 LHs evaluiert, am zweiten Studientag die Brühen der 6 GKs und der Rasse BIE. Aufgrund mangelnder Kapazitäten, konnte nur ein LH als Vergleich der GKs verwendet werden. BIE wurde ausgewählt, da es am ersten Studientag die intensivsten Attribute unter den LHs aufwies. Anhand der gemittelten sensorischen Profile wurde eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) in SPSS (IMB Corporation, New York, NY, SA) mit einem gemischten Modell unter Verwendung von Korrelationssoftware durchgeführt.

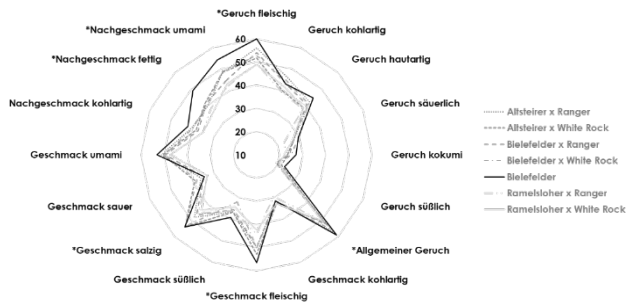


Abbildung 1: Sensorische Profile von Hühnerbrühe für 16 Attribute der 3 Klassen Geruch, Geschmack und Nachgeschmack. Die lokale Rasse Bielefelder wird im Vergleich zu den 6 Gebrauchskreuzungen in 6 von 16 Attributen intensiver bewertet., * $p < 0,05$

Ergebnisse und Diskussion

BIE weist im Vergleich zu den anderen LHs die intensivsten sensorischen Eigenschaften auf ($p = .028$). Ebenfalls wird BIE im Vergleich zu den 6 GKs in 6 von 16 Attributen intensiver bewertet ($p < .05$). Die GKs mit Ranger oder White Rock sind sich in den jeweiligen sensorischen Eigenschaften jeweils ähnlich. Die gesalzten Brühen (0.5 g Natrium Chlorid/ 100 ml Brühe) wurden in 6 von 16 Attributen signifikant intensiver beschrieben ($p = .008$). Durch die Zugabe von Salz werden die Hydrathüllen um aromatische Substanzen zerstört, wodurch diese in die Brühe diffundieren können (Mitchell et al., 2011). Die längere Kochdauer führte ebenfalls zu einer intensiveren Bewertung (5 von 16 Attribute); dies bestätigt frühere Ergebnisse zum Einfluss der Kochdauer von Pérez-Palacios et al. (2017). Allgemein lässt sich feststellen, dass die Attribute: Geruch fleischig, Allgemeiner Geruch, Geschmack fleischig, Geschmack salzig, Geschmack umami gut für die Verwendung zu Marketingstrategien nutzen lassen.

Schlussfolgerungen

Für die LHs und GKs wurden sensorische Profile evaluiert. Bestimmte, intensiver bewertete Attribute der LHs und GKs können für Marketingzwecke gut verwendet werden. BIE wird im Vergleich mit den anderen LHs und GKs intensiver durch die Panelsiten bewertet. Die Wahl der Kreuzungspartner der GKs ist von untergeordneter Bedeutung für die sensorischen Profile. Diese können je nach Fokus (Futtereffizienz, Fleischleistung, Eierleistung etc.) gewählt werden können. Für einen intensiveren Geschmack einer Brühe wird eine Würzung mit Salz und eine lange Kochdauer empfohlen.

Literatur

- Augère-Granier, M.-L. (2019) „The EU poultry meat and egg sector: Main features, challenges and prospects“, EPRS, European Parliamentary Research Service, S. 4-5.
- Charoensin, S., Laopaiboon, B., Boonkum, W., Phetcharaburanin, J., Villareal, M. O., Isoda, H., Duangjinda, M. (2021) „Thai Native Chicken as a Potential Functional Meat Source Rich in Anserine, Anserine/Carnosine, and Antioxidant Substances“, *Animals*, Vol. 11, Nr.3.
- Escobedo del Bosque, C. I., Grahl, S., Nolte, T. & Mörlin, D. (2022) „Meat Quality Parameters, Sensory Properties and Consumer Acceptance of Chicken Meat from Dual-Purpose Cross-breeds Fed with Regional Faba Beans“, *Foods (Basel, Switzerland)*, Vol. 11, Nr. 8.
- Krautwald-Junghanns, M.-E., Cramer, K., Fischer, B., Förster, A., Galli, R., Kremer, F., Mapesa, E. U., Meissner, S., Preisinger, R., Preusse, G., Schnabel, C., Steiner, G. & Bartels, T. (2018) „Current approaches to avoid the culling of day-old male chicks in the layer industry, with special reference to spectroscopic methods“, *Poultry science*, Vol. 97, Nr. 3, S. 749-757.
- Mitchell, M., Brunton, N. P. & Wilkinson, M. G. (2011) „Impact of salt reduction on the instrumental and sensory flavor profile of vegetable soup“, *Food Research International*, Vol. 44, Nr. 4, S. 1036-1043.
- Pérez-Palacios, T., Eusebio, J., Ferro Palma, S., Carvalho, M. J., Mir-Bel, J. & Antequera, T. (2017) „Taste compounds and consumer acceptance of chicken soups as affected by cooking conditions“, *International Journal of Food Properties*, Vol. 20, sup1, S. 154-165.
- Vogt-Kaute, W., Damme, K. & Schreiter, R. (2019) „Gebrauchskreuzungen – ökologische Nischenproduktion zur Erhaltung gefährdeter Hühnerrassen?“ Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel 2019, Vol.1, Nr. 1.

Förderung des regionalen Speisemaisanbaus: Ergebnisse zu Essgewohnheiten und Maiskonsum in Deutschland (P)



Schmidt C¹, Szabo L¹, Sadeghi A², Neubeck K¹ & Eder B¹

Keywords: maize, human nutrition quality, dry mill products, consumer survey

Abstract

There is an untapped potential for regional and organic food maize, especially due to its good digestibility and health-promoting ingredients. We asked consumers whether they eat maize products, and if not, why not. The outcome shows that the majority of respondents are interested in eating maize but have little knowledge about its use. Many of the respondents already consume maize, but limit themselves to a few products. Also, there is only a small supply and limited selection available commercially.

Einleitung und Zielsetzung

Im Jahr 2022 wurde auf einer Fläche von 2,5 Millionen Hektar in Deutschland 3,6 Millionen Tonnen Körnermais geerntet (ökologisch und konventionell). Davon wurden nur weniger als 10 % für die menschliche Ernährung verwendet (DMK, 2022). Das ist im Vergleich zu anderen Ländern, in denen es noch eine lebendige Esstradition gibt wie z. B. Italien oder Ungarn sehr wenig. Speisemais bietet auf Grund seiner guten Verträglichkeit (glutenfrei, histaminarm) und gesundheitsfördernder Inhaltsstoffe (Vitamin E, Antioxidantien etc.) ein großes Potential für die menschliche Ernährung, gerade hinsichtlich des notwendigen Bedarfs der Transformation der Ernährungsgewohnheiten. Zudem gewinnt der Anbau von Körner- bzw. Speisemais durch seine hohe Adaptionsfähigkeit an die Folgen des Klimawandels auch in weiteren Regionen Deutschlands an Relevanz. Deshalb sollte mittels einer Befragung geklärt werden, woran das geringe Interesse für Speisemais in Deutschland liegt.

Methoden

Mittels einer quantitativen Umfrage mit Multiple-Choice Fragen, welche online über einen Link und QR-Code zu erreichen war, sollten möglichst viele Verbraucher*innen nach ihren Gewohnheiten im Maiskonsum und ihren Erwartungen an Speisemais befragt werden. Dabei sollte geklärt werden, ob es mehr an fehlendem Wissen über die Zubereitung oder mehr am Geschmack liegt, dass Mais (Grieß, Mehl) so wenig Eingang in die deutsche Küche findet.

Über verschiedene analoge und digitale Kanäle (Flyer an Feldtagen, in Berichtsheften; Website, LfL E-Mail-Verteiler) konnten insgesamt 341 Teilnehmer*innen befragt und ihre Antworten statistisch über eine Korrelationsanalyse mit t-test ausgewertet werden.

¹ Landbauschule Dottenfelderhof e.V., Dottenfelderhof, 61118, Bad Vilbel, D, constanze.schmidt@dottenfelderhof.de, www.forschung-dottenfelderhof.de

² Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenzüchtung Mais, Kleeberg 14, 94099, Ruhstorf, D, barbara.eder@lfl.bayern.de, www.lfl.bayern.de

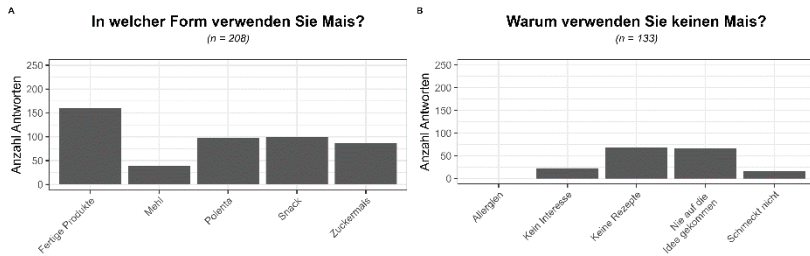


Abbildung 1. Ergebnisse aus der Online-Umfrage zum Speisemaiskonsum. A: Die 208 Konsument*innen konnten angeben, in welcher Form sie Mais verwenden. B: Die 133 Nicht-Konsument*innen konnten auswählen, warum sie keinen Speisemais verwenden.

Ergebnisse und Diskussion

Die Umfrage zeigt, dass über 60 % der Befragten bereits regelmäßig Mais-Produkte konsumieren. Bei genauer Nachfrage handelt es sich bei 160 der Konsument*innen um fertige Produkte (z. B. Cornflakes, Tortillas; Abb.1A). Zu den Gründen warum kein Mais konsumiert wird, geben die meisten an, keine Rezepte zu kennen bzw. nie auf die Idee gekommen zu sein (Abb. 1B). Tatsächlich können sich über 200 aller Befragten vorstellen öfter mit Mais zu kochen, wenn sie mehr Rezepte kennen würden. Die Ergebnisse zeigen keine Korrelation zwischen geringem Maiskonsum und Desinteresse an Mais ($p=0,08$). Das spricht für eine Unkenntnis der Verbraucher*innen wie mit Speisemais umzugehen ist, was mit der fehlenden Esstradition von Mais in Deutschland zusammenhängen könnte. Ein weiteres Problem ist auch, dass das Angebot auf dem Markt sehr klein ist, und Mais mehr als Futtermittel wahrgenommen wird.

Schlussfolgerungen

Es wird deutlich, dass Speisemais als Nahrungsmittel bisher wenig genutzt wird, obwohl Speisemais nicht nur als glutenfreie Alternative einen wichtigen Beitrag zur Ernährung leisten kann. Mit einem stärkeren Fokus auf die ernährungsphysiologischen Vorteile von Speisemais und seine Verarbeitungsmöglichkeiten können wir eine Transformation der Ernährung begünstigen, mehr Produkte ohne Fleisch fördern und durch ein weiteres Glied in der Fruchtfolge den regionalen, ökologischen Landbau diversifizieren.

Danksagung

Wir bedanken uns bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft für die Förderung des Projekts SpeiseMaisQual (FKZ: 2819OE029) im Rahmen des BÖL.

Literatur

- DMK (2022): Körnermaisernnten (inkl. CCM) Deutschland in t. Hg. v. Deutsches Maiskomitee e. V. (DMK). Online verfügbar unter <https://www.maiskomitee.de/Fakten/Statistik/Deutschland/Erntemengen>, zuletzt geprüft am 17.08.2023.
- Sage, R. F.; Monson, R. K. (1999): C4 Plant Biology. San Diego, CA: Academic Press.

Intrinsische und extrinsische Qualität bei Milch aus der Sicht unterschiedlicher deutscher Interessensvertretenden (P)



Plesch G¹, Eppenstein R² & Bühl V²

Keywords: Prozessqualität, Produktqualität, Wertschöpfungskette

Abstract

Product quality and process quality is important for stakeholders along the milk value chain. By using stakeholder interviews an attempt was made to describe the most important quality criteria for German milk production. Microbiology, sustainability criteria (e.g. carbon footprint), animal welfare, natural composition of milk as well as fat and protein content are, among other things, very important for German stakeholders.

Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen des erstens Arbeitspaketes im großangelegten Horizon-2020-Forschungsprojektes INTAQT (INnovative Tools for Assessment and Authentication of chicken meat, beef and dairy products' QualiTies) führte FiBL Deutschland e.V. u.a. Experteninterviews mit Interessensvertreter*innen entlang der deutschen Wertschöpfungskette Milch durch. Ziel war es, Erwartungen der Branche (bio und konventionell) bezüglich der Produktqualität und Prozessqualität rund um die Milchproduktion zu eruieren. Zusammen mit weiteren Erkenntnissen dieses Arbeitspaketes flossen die Ergebnisse als Diskussions- und Entscheidungsgrundlage in Entwicklung der weiteren Arbeitspakete des Projektes ein. Die Ergebnisse der Stakeholderinterviews werden hier vorgestellt.

Methoden

Um die unterschiedlichen Interessensvertretenden möglichst breit abzubilden, wurden Milchviehbetriebe (u.a. mit Hofmolkerei), die größten Molkereien, der Lebensmitteleinzelhandel (LEH) und Branchenverbände in Deutschland per E-Mail angefragt. Im Zeitraum zwischen November 2022 und Januar 2023 konnten zehn ca. 90-minütige Einzel-Videointerviews durchgeführt werden (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die interviewten Gruppen

Wirtschaftsweise	angefragt	teilgenommen	Gruppe
konventionell	5	2	Milchviehbetrieb
ökologisch	5	2	Milchviehbetrieb (u.a. mit Hofmolkerei)
konventionell (überwiegend)	5	1	Molkerei
ökologisch	4	2	Molkerei
konventionell	2	1	LEH
ökologisch	2	1	LEH
nicht anwendbar	4	1	Branchenverbände

¹ FiBL Deutschland, Kasseler Str. 1a, 60486 Frankfurt, Deutschland, gudrun.plesch@fibl.org

² FiBL Schweiz, Ackerstrasse 113, 5070 Frick, Schweiz

Die Videos wurden zu Transkriptionszwecken aufgezeichnet und anschließend gelöscht. Nach einer kurzen Projektvorstellung wurden, angepasst an die jeweilige Gruppe der Befragten, ein Leifadeninterview zur Produkt- und Prozessqualität in der Milcherzeugungsbranche durchgeführt. Neben Fragen zum Projekt selbst, zu ausgewählten Produktionssystemen (die im Rahmen des Gesamtprojektes untersucht werden sollen), zu einem geplanten Bewertungs- und Kennzeichnungssystem, zu unterschiedlichen Qualitätskriterien und zu Trends und Entwicklungen in der Branche wurde auch eine Einschätzung zur typischen Form der Milchproduktion in Deutschland abgefragt. Im Fokus stand auch die Frage, ob eine Koppelung von Produkt- und Prozessqualität erwartet wird und wenn ja, in welche Form und mit welcher Begründung.

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Frage nach den Qualitätskriterien für Milch nannten neun von zehn Teilnehmenden die Mikrobiologie als wichtigsten Faktor. Sowohl im ökologischen als auch im konventionellen Bereich wurde das Thema Nachhaltigkeit v.a. mit Blick auf Ressourceneffizienz und CO₂-Fußabdruck gleichermaßen als wichtig erachtet (acht Nennungen). Die grasbasierte Fütterung stand dabei für die Öko-Branchenvertretenden im Vordergrund. Das Thema Tierwohl wurde als entscheidenden Faktor identifiziert, wobei sich hier der Anteil zwischen bio und konventionell die Waage hielt. Das Fettsäuremuster, die Eiweißzusammensetzung für das Verkäsen, aber auch der Anspruch, die natürliche Zusammensetzung der Milch zu wahren, wurde von fünf Personen aus dem Öko-Sektor und einer aus dem konventionellen angeführt. Bei Bio-Frischmilch wurde u.a. auf den Wunsch nach einer möglichst schonenden Verarbeitung und Naturbelassenheit der Milch eingegangen. Wenig Einigkeit zeigte sich beim Thema Sensorik mit fünf Nennungen (ausschließlich öko). So wurde beispielsweise die Mikrofiltration von einigen als sehr „geschmacksschonend“ angesehen, wohingegen andere die Pasteurisierung als beste Option zur Haltbarmachung weitgehend naturbelassener Milch (Stichwort „Aufrahmen“) sahen. Alle waren sich aber einig, dass eine möglichst geringe Erhitzung der Rohmilch erfolgen sollte, um den typischen Milchgeschmack zu erhalten. Nur die Hälfte der Befragten führte Schadstoffe oder Medikamentenrückstände als Kriterium an, wobei es aufgrund der ausgezeichneten Lebensmittelüberwachung in Deutschland kein Problemfeld sei. Sozio-ökonomischen Aspekte bei der Prozessqualität wurden nur vier Mal erwähnt (v.a. aus der Biobranche). Das Thema Regionalität wurde von drei Personen angesprochen und als wichtig identifiziert. Zwei Beteiligte gaben an, dass auch die Produktverpackung mit Teil des Prozesses sei.

Schlussfolgerungen

In Deutschland wird die Sicherheit von Milchprodukten als sehr hoch eingeschätzt. Damit rückt die Prozessqualität in der Milcherzeugung immer mehr in den Fokus. Mehr Tierwohl und Nachhaltigkeitskriterien sowie, v.a. seitens der Molkereien, die Verbesserung der Milchzusammensetzung, insbesondere bei den Inhaltsstoffen wie Kasein oder Fettsäurezusammensetzung, werden in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen.

Danksagung

Dieses Projekt wurde aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarungsnummer 101000250 gefördert.

Status quo und Herausforderungen in der Qualitätskontrolle bei Bio-Verarbeitungsbetrieben (V)

Hauser C¹, Müller P¹ & Niessen J¹

Keywords: food quality, quality detection, food safety.

Abstract

To reduce food waste, measures are taken by the food industry to monitor food safety and quality. This topic and differences between the organic and non-organic sector have been assessed. To identify the status quo of the industry, interviews have been carried out. Results show that human detection methods play a huge role, even though they are prone to mistakes. Organic food tends to have higher food waste, although they are marginal. Most of the time the food industry tries to further process food and raw products instead of wasting them.

Einleitung und Zielsetzung

Lebensmittelverluste entstehen über die gesamte Wertschöpfungskette. So landen weltweit etwa 45 % des angebauten Obstes und Gemüses in der Tonne (FAO, 2015). Insbesondere für die verarbeitende Industrie, wo 18 % der Lebensmittelverluste in Deutschland anfallen (Schmidt et. al, 2019), sind Qualitätskontrollen unabdingbar. Im Beitrag werden selbige in unterschiedlichen Unternehmen und Produktbereichen untersucht und welche Detektionsmethoden dafür angewendet werden. Unterschiede der Schäden von ökologischen und konventionellen Qualitäten werden untersucht.

Methoden

Es wurden qualitative Leitfadeninterviews mit Vertreter*innen von 24 Unternehmen aus den Produktionsbereichen Babynahrung (2), Nüsse und Saaten (2), Kräuter und Gewürze (2), Getreide und Getreideprodukte (5), Obst und Gemüse (5), Fleischwaren (1), Kartoffeln und Kartoffelprodukte (5) sowie Milch (2) der Lebensmittelindustrie per Video durchgeführt. Die Interviewtransskripte wurden nach Kuckartz und Rädiker (2019) mittels der Analysesoftware MAXQDA ausgewertet. Ausgehend vom Leitfaden wurde ein Codesystem aus deduktiven Kategorien entwickelt und mit induktiven Kategorien ergänzt. Mit MAXQDA konnten die Aussagen der Interviewten strukturiert, in das Kategoriensystem eingeordnet und anschließend analysiert werden.

Ergebnisse und Diskussion

Es zeigte sich, dass bei nahezu allen Untersuchten Betrieben die menschliche Sensorik und Sichtkontrollen bei der Detektion von Qualitätsproblemen angewandt wird. Auch optische Methoden wie Kameras oder Nahinfrarot kommen zum Einsatz. Weiter werden Metalldetektoren, Verlese- und Sortiermaschinen sowie Feuchtemessgeräte eingesetzt (siehe Abb. 1). Es zeigte sich zudem, dass es noch weitere Bedarfe, wie beispielsweise Plastikdetektion, in der Qualitätssicherung gibt.

¹ Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg, Deutschland, carolin.hauser@th-nuernberg.de, <https://www.th-nuernberg.de/>

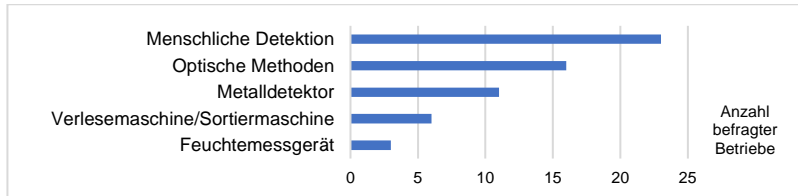


Abbildung 1: Häufigste in der Befragung von 24 Unternehmen angewendete Detektionsmethoden zur Qualitätserkennung von Lebensmitteln

Von den 24 befragten Betrieben haben 15 sowohl Bio-Rohstoffe als auch konventionelle Rohstoffe verarbeitet. Davon haben sich explizit 9 dazu geäußert, keine bis kaum Unterschiede in der Qualität zwischen Bio- und konventionellen Rohstoffen festzustellen. 6 Betriebe sehen Unterschiede im Verarbeitungsprozess, da im Biobereich teils andere Verarbeitungsschritte nötig sind. In einem Unternehmen der Kartoffelverarbeitung fällt höherer Schälabfall bei Bio-Kartoffeln an, da diese oftmals nicht so glatt gewachsen sind. Obwohl es sich hier nur um ein einzelnes Unternehmen handelte, steht diese Aussage in Übereinstimmung mit Willersinn et al. (2015), die höhere Lebensmittelverluste bei Kartoffeln in der ökologischen Landwirtschaft (56 %) als in der konventionellen Landwirtschaft (53 %) ermittelten.

Schlussfolgerungen

Auch in der verarbeitenden Bio-Lebensmittelindustrie ist menschliche Sensorik die am häufigsten eingesetzte Methode um die Qualität der Rohstoffe zu überwachen. Diese kann allerdings oft fehlerbehaftet sein. Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Produktionsverfahren und der jeweils eingesetzten Detektionsmethoden sind insgesamt nicht festzustellen. Auch wenn tendenziell etwas mehr Lebensmittelverluste bei Bio-Lebensmitteln entstehen, wird i.d.R. versucht, diese durch weitere Verarbeitungsschritte noch im Weiterverarbeitungsprozess tauglich zu halten oder alternativ in die Weiterverwertung (z.B. Tierfutter, Biogasanlage) zu geben. In seltenen Fällen muss Ware ganz vernichtet werden.

Danksagung

Die vorgestellten Ergebnisse sind im Rahmen des Forschungsverbundprojektes „SHIELD - Sichere heimische (Bio-)Lebensmittel durch sensorische Detektionsverfahren“ entstanden. Das Projekt wird von der Bayerischen Forschungsförderung gefördert.

Literatur

- FAO (2015) Food Loss and Food Waste. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available online at: <https://www.fao.org/3/i4068e/i4068e.pdf>
- Rädiker, S., & Kuckartz, U. (2019): Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Schmidt, T., Schneider F., Leverenz D. und Hafner G. (2019). Lebensmittelabfälle in Deutschland – Baseline 2015. Braunschweig, Johann Heinrich von Thünen-Institut
- Willersinn, C., Mack G., Mouron P., Keiser A. und Siegrist M. (2015) Quantity and quality of food losses along the Swiss potato supply chain: Stepwise investigation and the influence of quality standards on losses. Waste Manag 46: 120-132.

Vergleich verschiedener Möhrensorten hinsichtlich Ertrag, Trockensubstanz, BRIX-Wert und Terpenprofil (EATMORE) (P)

Fuchs M¹, Fleck M² & Graeff-Hönniger S¹

Keywords: Lebensmittelqualität, Ökolandbau, Möhren, Terpene, Zucker

Abstract

Carrots are an important crop for fresh market and food industry. In 2021, 14.7 % of German carrot production was organic, highlighting the necessity to understand impacts on quality and yield. The study assessed food quality of carrots, focusing on bioactive compounds and agronomic parameters. In a two-year field trial carried out at the research station Kleinhohenheim (University of Hohenheim, Germany) six carrot varieties were investigated for marketable yield, dry matter content (%), sugar content (°BRIX), and terpene profiles. Cv. Solvita had a significantly higher marketable yield ($57.3 \pm 2.9 \text{ t ha}^{-1}$) when compared to KS-MOG-DH-RxR and Trafford F1. KS-MOG-DH-RxR (10.4 °BRIX) had the highest significant sugar content. Terpene profiles varied significantly, with Solvita having higher β -Pinene, cis- α -Bergamottene, (E)- γ -Bisabolene, and Geranyl-2-Methyl-Butyrate and, lower peaks of Sabinene.

Einleitung und Zielsetzung

Möhren sind für Frischmarkt und industrielle Verarbeitung ein bedeutendes Feldgemüse. Im Jahr 2021 wurden in Deutschland 14,7 % von insgesamt 1,1 Mio t Möhren unter ökologischen Bedingungen angebaut (DESTATIS, 2021a, 2021b). Das übergeordnete Ziel des Verbundprojektes EATMORE ist, die Komplexität der Lebensmittelqualität am Beispiel von Möhren mit unterschiedlichen Methoden zu erfassen. Hierzu wurden im Teilprojekt der Universität Hohenheim in einem zweijährigen Feldversuch verschiedene Inhaltsstoffe und agronomischen Parameter von ökologisch gezüchteten, samenfesten Möhrensorten und Zuchtlinien sowie einer konventionellen Referenzsorte untersucht.

Methoden

In zweijährigen Feldversuchen (2020 u. 2021) am Standort Kleinhohenheim (Deutschland) wurden sechs Möhrensorten untersucht (Zeilen-Spalten-Plan). Neben agronomischen Eigenschaften wurden verschiedene Inhaltsstoffe analysiert. Dargestellt werden exemplarisch der marktfähige Ertrag, die Trockensubstanz (TS), Terpenprofile und der Zuckergehalt einer Hybride (Trafford F1), einer samenfesten Sorte (Solvita) und einer Zuchtlinie (KS-MOG-DH-RxR). Der marktfähige Ertrag wurde durch manuelle Ernte von 2 m² ermittelt, der Zuckergehalt (in °BRIX) mit einem Handrefraktometer gemessen, die TS nach Trocknung der Proben berechnet und die Terpenprofile mittels SPME-GC/MS bestimmt. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.4.

¹ Universität Hohenheim, Fruwirthstraße 23, 70599, Stuttgart, Deutschland, marlene.fuchs@uni-hohenheim.de

² Kultursaat e.V., Kronstraße 24, 61209 Echzell, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

Solvita zeigte signifikant höhere marktfähige Erträge ($57,3 \pm 2,9 \text{ t ha}^{-1}$) als die anderen untersuchten Sorten. Die Zuchtlinie KS-MOG-DH-RxR zeigte signifikant höhere Zucker-gehalte ($10,4^\circ\text{BRIX}$) und TS-Werte ($14,6 \pm 0,2 \%$), jedoch den niedrigsten Ertrag ($41,7 \pm 2,8 \text{ t ha}^{-1}$). Die niedrigeren $^\circ\text{BRIX}$ und TS Werte von Trafford F1 und Solvita könnten auf einen Verdünnungseffekt hinweisen. Fünf verschiedene Terpene [Peakfläche 1 Mio^{-1}] wurden analysiert, um mögliche Rückschlüsse auf Geschmack zu ziehen. Solvita zeigte im Vergleich zu KS-MOG-DH-RxR höhere Peaks von β -Pinen, cis- α -Bergamotten, (E)- γ -Bisabolonen und Geranyl-2-Methyl-Butyrat und signifikant kleinere Peakflächen von Sabinen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Zweijährige Mittelwerte von Ertrag (t ha^{-1}), Zuckergehalt ($^\circ\text{BRIX}$), Terpenen (Peakfläche 1 Mio^{-1}) und TS (%) \pm Standardfehler der drei Sorten (n = 3)

Sorte	Trafford F1	Solvita	KS-MOG-DH-RxR
Ertrag [t ha^{-1}] \pm Std.fehler	$46,5^b \pm 2,9$	$57,3^a \pm 2,9$	$41,7^b \pm 2,8$
TS [%]	$13,9^b \pm 0,2$	$13,4^b \pm 0,2$	$14,6^a \pm 0,2$
Zuckergehalt [$^\circ\text{BRIX}$] \pm SEM	$9,8^b \pm 0,1$	$10,0^b \pm 0,1$	$10,4^a \pm 0,1$
β -Pinen [PF] \pm SEM	$233,0^a \pm 29,6$	$301,5^a \pm 29,6$	$137,7^b \pm 27,7$
cis- α -Bergamotten [PF] \pm SEM	$63,6^b \pm 17,1$	$189,8^a \pm 17,1$	$58,3^b \pm 20,3$
(E)- γ -Bisabolonen [PF] \pm SEM	$453,3^{ab} \pm 124,3$	$733,4^a \pm 124,3$	$264,2^b \pm 122,8$
Geranyl-2-Methyl-Butyrat [PF] \pm SEM	$14,8^{ab} \pm 7,8$	$27,2^a \pm 8,5$	$9,9^b \pm 6,6$
Sabinen [PF] \pm SEM	$292,6^a \pm 71,7$	$47,2^b \pm 71,7$	$329,3^a \pm 66,4$

Mittelwerte, die durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich nicht signifikant voneinander (Signifikanzniveau: $\alpha=0,05$); SEM = Standardfehler; PF = Peakfläche 1 Mio^{-1} .

Schlussfolgerungen

KS-MOG-DH-RxR verzeichnete zwar signifikant höhere TS und Zuckergehalte, jedoch den geringsten Ertrag unter den untersuchten Sorten. Solvita wies teils signifikant höhere Peaks in ihrem Terpenprofil und den signifikant höchsten Ertrag auf. Die Studie betont Solvita als vielversprechende Sorte mit hohem Ertragspotenzial. Zur umfassenden Erfassung der Lebensmittelqualität inkl. einer Sortenempfehlung sind zusätzliche Untersuchungen unter Berücksichtigung weiterer Standorte erforderlich.

Danksagung

Die Förderung des Projektes erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (FKZ 2819OE080).

Literatur

- DESTATIS (2021a) Anbauflächen und Erntemengen von ökologisch angebautem Gemüse. Hg. v. Statist. Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Obst-Gemuese-Gartenbau/Tabellen/oekologisches-gemuese.html> [Zuletzt besucht: 13.09.2022].
- DESTATIS (2021b) Betriebe, Anbauflächen, Erträge und Erntemengen von Gemüse. Hg. v. Statist. Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Obst-Gemuese-Gartenbau/Tabellen/betriebe-anbau-ernte-menge-gemuese.html> [Zuletzt besucht: 13.09.2022].

Vergleich von drei Möhrensornten mittels der Methoden Kupferchloridkristallisation und Lebensmittel-Sensorik (EATMORE) (P)

Mergardt G¹ & Fleck M²

Keywords: Kupferchloridkristallisation, Sensorik, Produktqualität, Möhrensornten

Abstract

In the EATMORE joint project, a broad spectrum of methods is used to assess the quality of five open pollinating carrots and one conventional hybrid, fresh and the juices obtained from them. In addition to sensory analysis, the carrots are examined at the University of Kassel using copper chloride crystallization. In copper chloride crystallization, specific crystal structures are imaged on a glass plate, allowing conclusions to be drawn about the food quality of the sample under investigation. The crystal images are evaluated by a panel of experts. Both sensory analysis and copper chloride crystallization revealed clear differences between the carrot qualities. The breeding line KS-MOG-DH-RxR shows desirable taste characteristics such as component richness and a mild carrot aroma without bitter or soapy taste influence. In the crystal images, the characteristics of a mature, differentiated carrot predominate, while the hybrid variety and also the Solvita variety show characteristics of immaturity and degeneration.

Einleitung und Zielsetzung

Das Verbundprojekts EATMORE3³ hat das Ziel, die Qualität von Möhren vielschichtig zu erfassen. Dazu wurden in zweijähriger Wiederholung fünf Möhrenvarianten aus ökologischer Züchtung und eine konventionelle Referenzsorte an drei Standorten untersucht. Die Universität Kassel untersucht hierbei die Frischmöhren und den daraus mit zwei unterschiedlichen Pressverfahren gewonnenen Möhrensaft sowohl lebensmittel-sensorisch als auch mit der Kupferchloridkristallisationsmethode. Neben einer Verbesserung der Sortenauswahl für den ökologischen Landbau sollen mögliche Zusammenhänge zwischen dem breitgefächerten Methodenspektrum erkannt werden. Hierbei konnten erste Korrelationen zwischen der Kupferchloridmethode, der sensorischen Beurteilung und auch den lebensmittelinduzierten Emotionen festgestellt werden. Nachfolgend werden exemplarisch zweijährige Ergebnisse des Standortes Kleinhohenheim von drei Frischmöhrenvarianten vorgestellt.

Methoden

Die sensorische Bewertung der Möhrenvarianten wurden von einem trainierten Panel durchgeführt. Neben dem Triangel-Test, der sensorisch den Unterschied der beiden Pressverfahren erfasst, wurde mit dem Rangfolgetest und der deskriptiven Schnellmethode Rate all that apply (RATA) (Derndorfer et al. 2020) gearbeitet. Gemeinsam erarbeitete sensorische Attribute wurden hierbei in ihrer Intensität bewertet. Für die qualitative Beurteilung der Kristallbilder wurde der Rangfolgetest und die RATA-methode

¹ Universität Kassel, Ökologische Lebensmittelqualität, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, mergardt@uni-kassel.de

² Kultursaat e.V., Kronstraße 24, 61209 Echzell, Deutschland

³ <https://eatmore.uni-hohenheim.de/>

angewandt. Ein Expertenpanel beurteilt insgesamt 16 genau definierte Bildmerkmale in ihrer Ausprägungsintensität. Das Sensorikpanel bestand aus 12 geschulten Personen, das Expertenpanel für die Auswertung der Kristallbilder aus 8-9 Experten (Fritz et al. 2018; Doesburg et al. 2021). Die Beurteilungen wurden für jedes Jahr in dreifacher Wiederholung an verschlüsselten Proben durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 zeigt ausgewählte Ergebnisse von drei der insgesamt sechs Möhrengentypen. Dargestellt ist die Anzahl der Nennungen untersuchter Geschmacksattribute. Die Zuchtlinie KS-MOG-DH-RxR hebt sich hierbei in komponentenreichem Geschmack ($n=19$) und mildem Möhrenaroma ($n=30$) deutlich positiv ab. Hingegen wurden die eher unerwünschten Geschmacksattribute Seifigkeit, Bitterkeit, Wurzelartigkeit ($n=17$) und auch flüchtig, wässriger Geschmack ($n=4$) bei dieser Züchtung seltener genannt als bei der Sorte Solvita ($n=18/ 22/ 34/ 14$) und der Referenzhybride Trafford F1 ($n= 13/ 15/ 29/ 17$).

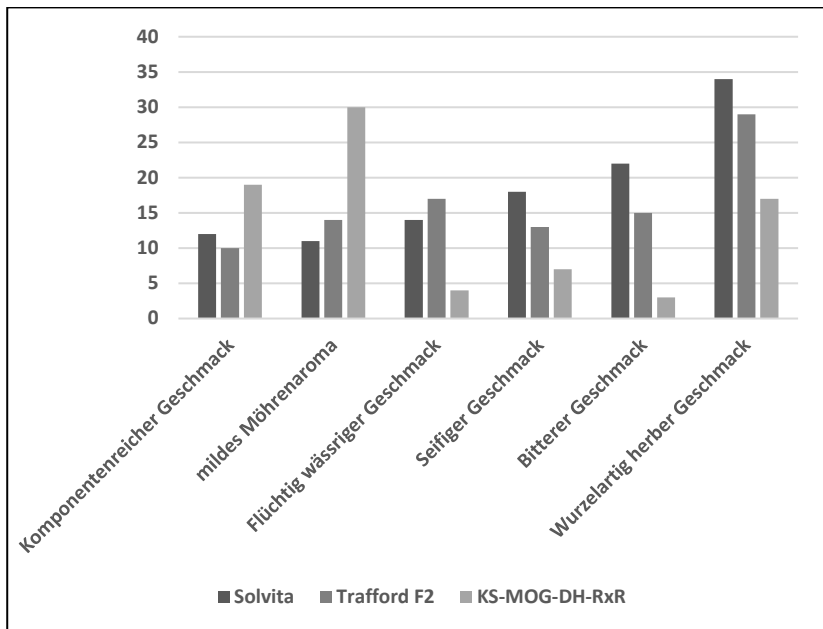


Abbildung 1: Anzahl der Nennungen ausgewählter sensorischer Attribute von drei Möhrenvarianten der Frischmöhren, Standort Kleinhohenheim

Die Übersicht in Tabelle 1 fasst die Anzahl der Nennungen positiver und negativer charakteristischer Bildmerkmale der Kupferchloridkristallisation zusammen. Im Einzelnen werden sechzehn genau definierte Bildcharakteristika bewertet. Analog zu den dargestellten Resultaten der Lebensmittelsensorik ist die Linie KS-MOG-DH-RxR mittels Kupferchloridkristallisation in beiden Versuchsjahren qualitativ sehr hochwertig zu beschreiben. Die Linie weist eine deutlich größere Anzahl positiver Merkmale (bis Faktor 4 im

Jahr 2020) auf als die Sorten Solvita und Trafford F1 und geringere Anzahl negativer Bildmerkmale.

Tabelle 1: Anzahl der Nennungen positiv und negativ konnotierter Bildmerkmale der Kupferchloridkristallisation von drei Möhrenvarianten aus den Versuchsjahren 2020 und 2021, Standort Kleinhohenheim

Sorte		Solvita	Trafford F1	KS-MOG-DH-RxR
Positiv konnotierte Bildmerkmale	2020	26	63	108
	2021	46	47	90
Negativ konnotierte Bildmerkmale	2020	131	109	55
	2021	97	93	51

Schlussfolgerungen

Sowohl die sensorischen Attribute, als auch die definierten Merkmale der Kupferchloridkristallisation eignen sich zur Charakterisierung von Möhrensorten und lassen deren unterschiedliche Qualitätsmerkmale erkennen. Für Sortenempfehlungen empfiehlt sich eine Berücksichtigung weiterer Standorte und zusätzlicher Methoden.

Danksagung

Die Förderung des Projektes erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (FKZ 2819OE78).

Literatur

- Doesburg P, Fritz J, Athmann M, Bornhuetter R, Busscher N, Geier U, Mergardt G, Scherr C (2021): Kinesthetic engagement in Gestalt evaluation outcores analytical 'atomic feature' evaluation in perceiving aging in crystallization images of agricultural products. PLoS ONE 16 (3): e0248124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248124>
- Derndorfer E., Buchinger E. (2020): Schnellmethoden der Lebensmittelsensorik. 1. Aufl. Springer Spektrum Verlag
- Fritz J, Athmann M, Andersen J-O, Doesburg P, Geier U, Mergardt G (2019): Advanced panel training on visual Gestalt evaluation of biocrystallization images: ranking wheat samples from different extract decomposition stages and different production systems, Biological Agriculture & Horticulture 35 (1), 21-32. DOI: 10.1080/01448765.2018.1492457

Kontroversen in neuen Ernährungs-/ Lebensmittelsystemen – welche Ansätze sind zukunftsfähig? (W)

Kulling SE¹, Strassner C², Weisz U^{3,4} & Fink L¹

Keywords: Food System, Lebensmittelproduktion, Zukunftstechnologien

Abstract

A transformation towards more sustainable food systems is imperative. The workshop presents two contrasting viewpoints and perspectives for future food systems: organic agriculture and food production versus new/novel primary production and food technologies that are part of the national bioeconomy research strategy.

The subsequent discussion aims to identify similarities and overlaps as well as possible incompatibilities in these perspectives of the future and still achieve a consensus on definitions of food systems. By using online tools, data on intersections of the supposedly contradictory future perspectives of food systems should be generated for further use.

Thematische Einordnung

Um die Ernährungssicherheit für eine stetig wachsende Weltbevölkerung unter aktuellen und zukünftigen Bedingungen, wie Klimawandel, Urbanisierung, Strukturwandel oder Biodiversitätsverlust zu gewährleisten, bedarf es einer Transformation zu nachhaltigen Ernährungssystemen (von Braun et al. 2020). Diese Transformation betrifft alle Akteure eines in seiner Gesamtheit zu betrachtenden Ernährungssystems. Dabei sind auch alle Aspekte zu berücksichtigen, die in diesem System in Beziehung zueinander stehen und sich gegenseitig in sozialer, ökologischer oder wirtschaftlicher Hinsicht beeinflussen. So spielen beispielsweise Produktion, Transport, Verarbeitung, Handel und Konsum und mit deren jeweiligen Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit und Gesellschaft zentrale Rollen (FAO 2018).

Weltweit ist eine zunehmende Übernahme des System-Ansatzes zu verzeichnen und damit einhergehend die Anstrengung, sich von einer linearen Wertschöpfungskette zu lösen (von Braun et al. 2020). Eine konsensuale Definition von Ernährungs-/ Lebensmittelsystemen sollte, sowohl im lokalen als auch globalen Kontext gültig sein und zugleich Wissenschaft und Praxis berücksichtigen. Um dies Schritt für Schritt realisieren zu können, ist ein Multi-Stakeholder-Ansatz notwendig.

Im Fokus der Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 2024 steht ebenfalls die Transformation hin zu einem nachhaltigeren Ernährungssystem. Akteurinnen und

¹ Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse, Innovationsraum NewFoodSystems, 76131 Karlsruhe, nfs.koordination@mri.bund.de; <https://newfoodsystems.de/>

² FH Münster, Schwerpunkt Nachhaltige Ernährungssysteme, Corrensstr. 25, 48149, Münster, Deutschland, strassner@fh-muenster.de, www.fh-muenster.de/oef

³ Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Meckenheimer Allee 166a, 53115 Bonn, uweisz@uni-bonn.de

⁴ Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Giggenhauser Straße 34, 85354 Freising

Akteure sollen in einen konstruktiven Wissens- und Erfahrungsaustausch gebracht und Horizonte erweitert werden. Hier setzt der geplante Workshop wie folgt an:

Im Rahmen des geplanten Workshops wird der Diskussionsschwerpunkt auf die Zukunftsbilder von und Herangehensweisen an neue Ernährungs-/ Lebensmittel-systeme gelegt. In zwei kontroversen Statements werden unterschiedliche Positionen zu neuen und zukunftsfähigen Ernährungs-/ Lebensmittelsystemen vertreten: Ökologische Land- und Lebensmittelwirtschaft versus noch nicht etablierte Technologien der Primärproduktion und Lebensmittelherstellung. In der weiterführenden Diskussion werden die unterschiedlichen Perspektiven gegenübergestellt und anhand ausgewählter Beispiele praxisnah vertieft: Feldanbau versus hydroponische Indoor-Farming Systeme; traditionell gezüchtete versus genom-editierte Nutzpflanzen; naturbelassene versus „high-tech“ Lebensmittel. Beide Positionen zeigen auf, warum ihre Ansätze treibende Transformationsfaktoren hin zu neuen, nachhaltigeren und zukunftsfähigen Ernährung-/ Lebensmittelsystemen sind.

Dem Motto der Wita „Landwirtschaft und Ernährung – Transformation macht nur gemeinsam Sinn“ folgend, wird in der anschließenden Gruppendiskussion unter anderem folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- Muss Lebensmittelproduktion zukünftig noch landgebunden sein?
- Worin liegt die beanspruchte Nachhaltigkeit/ nachhaltige Entwicklung der Ansätze?
- Gibt es Wege und Möglichkeiten der Zusammenführung/ Integration verschiedener Ansätze? Welche Schnittmengen gibt es?

Zielsetzungen

Ziel des Workshops ist es, unterschiedliche Positionen zur zukünftigen Lebensmittelproduktion in den Diskurs zu bringen und die zugrundeliegenden Systemverständnisse aufzuzeigen. Im Rahmen einer moderierten Gruppendiskussion erfolgt ein Wissens- und Erfahrungsaustausch der Teilnehmenden. Durch das Teilen unterschiedlicher Ansichten sollen mögliche gemeinsame Ansatzpunkte gefunden und Schnittmengen für zukünftige Ernährungs-/ Lebensmittelsysteme identifiziert werden. Die Gruppendiskussion soll aufgezeichnet werden, damit die qualitativen Daten im Nachgang ausgewertet und publikatorisch verwertet werden können.

Danksagung

Diese Arbeit geht aus dem "Innovationsraum NewFoodSystems" hervor und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme "Innovationsräume Bioökonomie" als Teil der Nationalen Forschungsstrategie "BioÖkonomie 2030" gefördert.

Literatur

- FAO (2018) Sustainable food systems. Concept and framework. Rom. CA2079EN/1/10.18. <https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf> [Zuletzt besucht: 25.09.2023]
- Von Braun, J.; Afsana, K.; Fresco, L.; Hassan, M. und Torero, M. (2020) Food Systems – Definition, Concept and Application for the UN Food Systems Summit. A paper from the Scientific Group of the UN Food Systems Summit Draft Oct 26th 2020 (for discussion). https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2020/12/food_systems_paper-draft_oct-25.pdf [Zuletzt besucht: 25.09.2023]

Lebensmittelkooperativen zur Stärkung regionaler Bio-Wertschöpfungsketten – das Projekt WERTSCHÄTZEN (P)

Menke C¹, Gruber K¹, von Schönfeldt C¹ & Herzig C^{1,2}



Keywords: food coops, cooperatives, local and organic value chains, food retail.

Abstract

New cooperative food supermarkets are opening in Germany inspired by international success stories such as “Park Slope Food Coop” in New York. Referred to as Super-Coops or FoodHubs they are successfully testing ways to help shape local and organic value chains in German major cities. As a counter-design to existing approaches, they rely on fair and livelihood-securing pricing for suppliers and develop a special closeness to organic and locally produced food due to their community-supported store and participatory concept. The project WERTSCHÄTZEN investigates the potentials and challenges for the development and dissemination of the concept.

Einleitung und Zielsetzung

Infolge eines hohen Konzentrationsgrades und großen Wettbewerbs liegt die Marktmacht im Lebensmitteleinzelhandel bei den großen Supermarktketten (Simons et al. 2020). Ein hoher Preisdruck, Qualitätserwartungen sowie gewachsene Beschaffungs- und Logistikstrukturen erschweren kleinen Produzent:innen und Verarbeiter:innen von regional hergestellten Bio-Lebensmitteln den Zugang zum Markt (Schrode et al. 2019). Selbst in führenden Bio-Supermarktketten gefährden u. a. professionalisierte und großräumige Beschaffungsstrukturen die kleinbäuerlichen und manufakturrellen Gefüge (Gerlach et al. 2005). Inspiriert von internationalen Erfolgsbeispielen (u. a. Park Slope Food Coop, New York) gründen sich in deutschen Großstädten kooperative Lebensmittelläden. Als Gegenentwurf zu den bestehenden Ansätzen setzen sie auf eine faire und existenzsichernde Preisgestaltung für Lieferant:innen und schaffen aufgrund ihres gemeinschaftsgetragenen Laden- und Beteiligungskonzepts eine Nähe zu bio-regional hergestellten Lebensmitteln. Besonders in der Gründungs- und Etablierungsphase sind sie mit diversen Herausforderungen konfrontiert (Menke 2022). Daher zielt das Projekt auf die Identifikation der Potentiale und Herausforderungen für die Entwicklung und Verbreitung des Konzeptes ab.

Methoden

Zur Untersuchung kooperativer Lebensmittelläden werden Fallstudien entwickelt. Sie erlauben einen detaillierten Erkenntnisgewinn über Herausforderungen und Mechanismen in konkreten Untersuchungskontexten (Yin 2018). Die nachfolgende Abbildung skizziert die Arbeitspakete und die geplanten qualitativen und quantitativen Untersuchungsmethoden.

¹ Justus-Liebig Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschland, clara.menke@fb09.uni-giessen.de

² Justus-Liebig Universität Gießen, Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschland

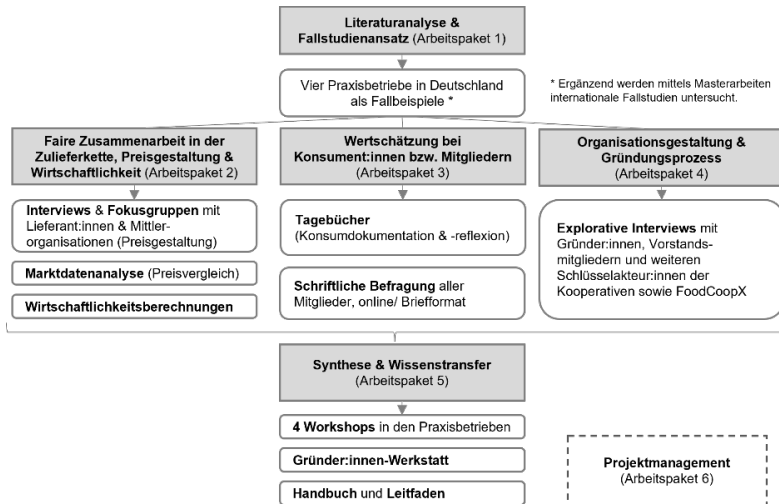


Abbildung 1: Übersicht Arbeitspakete und Methoden Projekt WERTSCHÄTZEN (eigene Darstellung)

Ergebnisse

Im Projektverlauf werden Ergebnisse zu der Ausgestaltung der Geschäftsmodelle und der Gründungsprozesse, der Bedeutung bio-regionaler Wertschöpfungsketten, dem Laden- und Kooperationskonzept sowie dem darüber hinausgehenden gesellschaftlichen Mehrwert generiert. Die Annahme des Projekts ist, dass durch die Sichtbarkeit der bio-regional produzierten Produkte Multiplikator-Effekte im Markt entstehen. Durch die Ausweitung des Konsums über den bestehenden Bio-Markt hinaus, kann der Absatz bio-regionaler Produkte somit gesteigert werden.

Danksagung

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Literatur

- Gerlach, S.; Kennerknecht, R.; & Spiller, A. (2005) Die Zukunft des Großhandels in der Bio Wertschöpfungskette. Diskussionspapier Nr. 13.
- Menke, C. (2022) Der Supermarkt von morgen? Über Potentiale und Herausforderungen von kooperativen Lebensmittelläden. Unveröffentlichte Masterarbeit: Universität Kassel.
- Simons, J.; Lenders, D. & Hartmann, M. (2020) Die Bedeutung der Strategien des Lebensmittel-einzelhandels in Deutschland für die Landwirtschaft. Schriftenreihe der Rentenbank, Band 36.
- Schrode, A.; Müller, L. M.; Wilke, A.; Fesenfeld, L. P.; Ernst, J.; Jacob, K. et al. (2019) Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. 84/2019, Umweltbundesamt.
- Yin, R. K. (2018) Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Market Shares or Risk Sharing? Results from the Worldwide Census of Community -Supported Agriculture (CSA) (V)

Parot J¹, Wahlen S² & Weckenbrock P¹

Keywords: CSA, Organic agriculture

Abstract

Community -Supported Agriculture is a membership -based direct partnership whereby the risks of a more sustainable production are shared between producers and consumers. It is characterized by long-term commitment and upfront payment. This contribution presents the results of the first worldwide CSA Census and looks into how CSA principles are implemented in self-identified CSA initiatives. It proposes a typology of CSA models based on a set of 3 key dividing lines: multi-farm CSA versus single farm CSA, 100% CSA farms versus hybrid models and co-managed CSA farms (where members are taking part in the farming activities) versus farmer -managed CSA farms.

Introduction and Objective

The market pressure is growing and weighing on the practitioners' capacity to fully implement the CSA principles (Galt 2015). Limitations have been identified, in connection with the hybrid nature of CSA: it is at the same time an economic exchange and a social partnership. Sometimes, the balance is lost, to the advantage of the economic dimension, especially in a changing local food landscape. This paper appraises how the principles of community -supported agriculture are interpreted and implemented in different contexts. How are the key principles of CSA articulated into different "types" around the world? What are these CSA types and how are they spread?

Methods

This overview of CSA in the world is mainly based on 2 sorts of materials to determine what most of the responding CSA initiatives have in common and what makes them different from each other. First, one-to-one interviews have been conducted with CSA network coordinators. The objective was to collect first-hand data about CSA in each country. Additionally, a survey for CSA organizers was collectively drafted through a participatory process. Even if not statistically fully representative, with around 550 CSA from 40 countries answering compared to an estimated total of 12,000-15,000 groups worldwide, this is still an unprecedented collection of data.

Results and Discussion

There are major differences about what "doing CSA" means. There is in particular a division between multi-farm CSAs, where members are connected to several farms beyond the vegetable growing farm, and single farm CSAs. From one country to the other, the dominant model is different: the multi-farm CSA model is the rule and the single-

1 Chair of Organic Farming, Justus Liebig University in Giessen

2 Professor of Food Sociology, Department of Agrarian Studies, Justus Liebig University in Giessen

farm CSA model the exception in France, while it seems to be the exact opposite in the US.

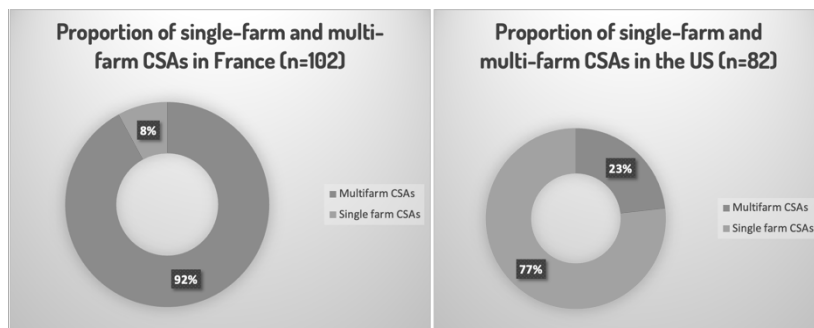


Fig. 1: Proportion of single-farm and multi-farm CSAs in France and in the US.

Another key division is related to the economic model of the farms engaged in CSA. There is a major difference between farms that use CSA as one among several marketing options and farms that are selling the entirety of their production solely to the CSA members. The approach of CSA is radically different. Only around 60% of the responding CSAs report at least half of their farmer's income is sourced from the CSA operation.

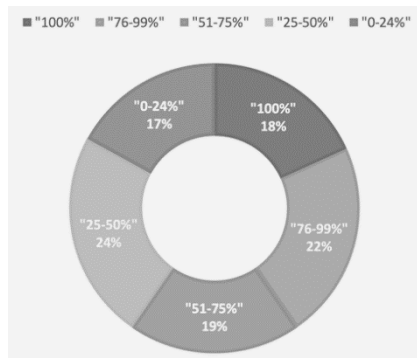


Fig. 2: What percentage from the farmer's income comes from the CSA?

Third, the low level of positive answers for "Shared responsibilities of farming activities", when asked "Which CSA principles are implemented in your CSA?", tends to show that CSA members are generally not in a co-management position. Even on the contrary, the involvement of members into farm management or farming activities is not a distinctive characteristic of CSA. Only some of the core CSA principles are unchallenged: direct and long-term partnership and risk sharing. Other principles, in particular those related to the members' participation in farming activities, are not considered to be implemented in the responding initiatives.

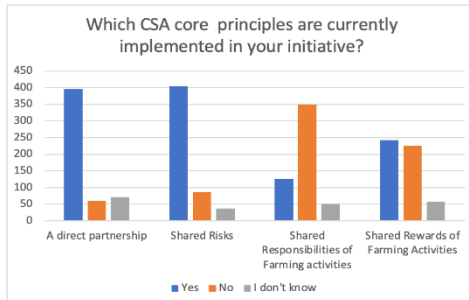


Figure 3: Which CSA core principles are currently implemented in your initiative?

Conclusion

Our study shows that, beyond the shared common ground of a long-term partnership between producers and consumers based on the principle of risk-sharing, there is room for various interpretations of the CSA principles. The "idealistic CSA model", where partner farms are selling 100% to CSA and where members are co-managing the farm, is not the dominating model in the CSA movement.

Acknowledgements

This work was realised within the ATTER (Agroecological Transitions for TERritorial food systems) project. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 101007755.

Literature

- Degens P & Lapschies L (2023) Community-supported agriculture as food democratic experimentalism: Insights from Germany. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7.
- Enthoven L & Van den Broeck G (2021) Local Food Systems: Reviewing Two Decades of Research. *Agricultural Systems* 193: 103226. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103226>.
- Galt R, Bradley K, Christensen L, Van Soelen Kim J & Lobo R (2015) Eroding the Community in Community Supported Agriculture (CSA): Competition's Effects in Alternative Food Networks in California. *Sociologia Ruralis*. <https://doi.org/10.1111/soru.12102>.
- Gliessman S (2016) Transforming food systems with agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 40, #3: 187-89. <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1130765>.

Methoden zur Analyse von Ernährungssystemen: Kapazitäten, Akteure und Netzwerke (W)

Demes A-K¹, Keller M², Tolle N², Wahlen S^{1,3} & Herzig C^{2,3}

Keywords: Nachhaltige Ernährungssysteme, Foodshed-Analysen, Netzwerk-Analysen, Innovationsbiographien

Abstract

This workshop aims at generating methodological knowledge for investigating food systems. Research at the Center for Sustainable Food Systems provides insights into different methodological approaches to investigate actors, networks and their relationships in food systems. Participants are invited to share their own research experiences to discuss challenges and limitations of various methods to ultimately contribute to the further development of research methods used in practice.

Thematische Einordnung

Ernährungssysteme sind geprägt durch das Zusammenspiel ihrer Elemente, d.h. von Lebensmittelwertschöpfungsketten (WSK), Ernährungsumgebungen und Konsum (HLP, 2017). Sie müssen als Ganzes unter Berücksichtigung der Beziehungen und damit verbundenen Auswirkungen betrachtet werden (FAO, 2018). So interagieren Akteure in Netzwerken entlang der Wertschöpfungskette von Primärproduktion, Verarbeitung, Verpackung und Verkauf bis zu Verzehr und Entsorgung von Lebensmitteln (Wunder et al., 2018). Dies bedeutet, dass Ernährungssysteme durch räumliche und zeitliche Strukturen, dem Markt aber auch den Gewohnheiten von Konsumierenden in Haushalten sowie politischen Regulationen und Entscheidungen beeinflusst werden (Schrode et al., 2019). Das Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE) der JLU Gießen beforcht die Gestaltung und den Übergang zu nachhaltigeren Ernährungssystemen auf regionaler, nationaler sowie globaler Ebene durch unterschiedliche systemische Forschungsansätze. Im Mittelpunkt des Workshops stehen Forschungsmethoden die in ZNE-Vorhaben zum Einsatz kommen und mit deren Hilfe Ernährungssysteme als komplexes Geflecht von miteinander verknüpften Aktivitäten und Rückkopplungen verstanden und untersucht werden können (FAO, 2018).

Inhalt und Methodik

Der Workshop diskutiert Methoden zur räumlichen und dynamischen Erfassung und Untersuchung von nachhaltigen Ernährungssystemen. Durch zwei Impulsvorträge zu möglichen methodischen Herangehensweisen erhalten Teilnehmende einen Einblick in Forschungsdesigns und deren Umsetzung in der Forschungspraxis. In zwei Kleingruppen erfolgt anschließend ein Erfahrungsaustausch zu den Methoden und eine Diskus-

1 Institut für Verbraucherforschung, Kommunikation und Ernährungssoziologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Anna-Katharina.Demes@zmi.uni-giessen.de, stefan.wahlen@uni-giessen.de

2 Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, martina.keller@fb09.uni-giessen.de, nils.tolle@fb09.uni-giessen.de, christian.herzig@fb09.uni-giessen.de

3 Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE), Justus-Liebig-Universität Gießen

sion von Herausforderungen und Potenzialen für die Erforschung und Transformation von Ernährungssystemen.

Impuls 1 (Raum): Das Projekt „BioRegion Kassel“ zielt auf die Förderung eines nachhaltigen Ernährungssystems in Stadt und Landkreis Kassel ab. Die Projektregion dient als Wertschöpfungsraum, in welchem Wertschöpfungsketten gestärkt und aufgebaut werden. Foodshed-Analysen bewerten die Ursprung und die Verteilung von Nahrungsmitteln in einem bestimmten geografischen Gebiet. Mittels Foodshed-Analysen (u.a. Schreiber et al. 2021) wird das Potenzial von Bio-Erzeugern in der Region zur Versorgung der Gemeinschaftsverpflegung erfasst. Akteure aus Landwirtschaft, Verarbeitung und Gastronomie werden durch Akteursnetzwerk-Analysen identifiziert und in partizipativen Workshops einbezogen. Dadurch können Bündelungs- und Logistikkösungen zunächst identifiziert, aber auch gestaltet und entwickelt werden. Die methodische Herangehensweise ermöglicht einen Überblick über den aktuellen Zustand des Ernährungssystems und zeigt Potenziale für dessen nachhaltigen Entwicklung auf.

Impuls 2 (Zeit): Regionale zivilgesellschaftliche Ernährungsnetzwerke, wie zum Beispiel Ernährungsräte, engagieren sich im Rahmen von Projekten und Initiativen beim Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten. Die Methode der Innovationsbiographie unterstützt die Beschreibung der Entwicklung von Projekten und Initiativen. Zum einen werden Erkenntnisse darüber gesammelt, wie diese Projekte und Ihre Arbeitsweise sich im Laufe der Zeit entwickeln. Zum anderen werden Anknüpfungspunkte für die Verstärkung dieser Projekte identifiziert, die ihnen helfen ihre Ziele zu erreichen. Die Methode wird an Beispielen hessischer Ernährungsräte illustriert. Durch narrative Interviews und qualitative egozentrische Netzwerkanalysen werden die Biographien unter Berücksichtigung von Raum-Zeit-Pfaden, den relevanten Akteur*innen und Wissensflüssen erfasst (Butzin et al. 2013). Eine solche Analyse ergründet das systemische Zusammenspiel von Akteuren und Netzwerken.

Zielsetzungen

Ziel des Workshops ist die Generierung von Methodenwissen für die wissenschaftliche Untersuchung von Kapazitäten, Akteuren und Netzwerken in Ernährungssystemen. Die Weiterentwicklung von angewandten Forschungsmethoden zur systemischen Untersuchung und Erfassung von Ernährungssystemen steht im Mittelpunkt. Teilnehmende können ihre Erfahrungen aus der Forschungspraxis einbringen, sich zu Herausforderungen und Limitierungen der Methoden austauschen und deren Entwicklungspotenziale identifizieren.

Literatur

- Butzin, A, Rehfeld, D, Wiedmaier, B (2013) Innovationsbiographien: Räumliche und sektorale Dynamik. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2018) Sustainable food systems. Concept and framework.
- High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLP) (2017) Nutrition and food systems.
- Schreiber, K, Hickey, G M, Metson, G S, Robinson, B E, & MacDonald, G K (2021) Quantifying the foodshed: a systematic review of urban food flow and local food self-sufficiency research. *Environmental Research Letters*, 16(2): 023003.
- Schrode, A, Späth, P, Peters, D, Mueller, L M; Fesenfeld, L P; Dr. Wilke, A, et al. (2019) Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. UBA.
- Wunder, S.; Antoni-Komar, I.; Claupein, E.; Dirksmeyer, W.; Eberle, U.; ...; Waskow, F. (2018) Handlungsansätze zur Förderung nachhaltiger Ernährungssysteme. NaWiKo-Synthesepapier.

Sustainable agri-food systems: The understanding of organic agri-food initiatives (V)

Elsner F^{1,2}, Strassner C¹

Keywords: Sustainability, transition, initiatives, sustainable development, SysOrg

Abstract

Different actors and actor groups are engaging in a sustainability transition of the agri-food system. For successful transition processes, a shared vision of the path towards sustainability is vital. To receive an understanding of how actors perceive a sustainable food system (SFS), we investigated one of these actor groups, organic initiatives active in sustainability transitions of the agri-food system. We selected 15 initiatives from five different territorial regions in Europe and Northern Africa und conducted 20 semi-structured interviews. The organic initiatives refer to different characteristics from SFS literature and definitions, from the social, environmental, economic and health domains. Some initiatives refer to the process and the aspects that are in need of change, whereby others envision the end state.

Introduction

Organic food and farming can make valuable contributions to sustainable food systems (SFS). The transition process to and configuration of SFS and their outcomes are determined and shaped by human actors and similarly influence human actions and habits (Deviney et al. 2021, Leeuwis et al. 2021).

Sustainable development is an interpretative and normative construct which evokes different visions and imaginations in human actors (Susur and Karakaya 2021). Nevertheless, a shared vision of the path towards sustainable development plays a vital role for sustainability transitions of agri-food systems as an absent alignment of actors can lead to unintentional outcomes (Dumont et al. 2020, Deviney et al. 2021). Therefore, it is crucial to receive greater insights into how different actors understand the construct of sustainable development in relation to SFS.

With our research, we aim to dive deeper into organic initiatives engaged in agri-food system transition and investigate their understanding of a SFS. To receive a wider picture of those understandings, we include organic initiatives from different territorial regions and countries. Hence, we address the following research question: what do organic initiatives in different territorial regions associate with the concept of SFS?

Methods

For our research, we included organic initiatives from five territorial regions in Europe (Copenhagen, Denmark; Warsaw, Poland; Cilento Bio-district, Italy; the Organic Farming Model Region North Hessa, Germany) and Northern Africa (Kenitra, Morocco). We selected organic initiatives that are undertaking regular activities for a sustainable

¹ Department of Food - Nutrition - Facilities, FH Münster University of Applied Sciences, Münster, Germany, friederike.elsner@fh-muenster.de

² Faculty of Agricultural Sciences, Nutritional Sciences, and Environmental Management, Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany

development of their respective local agri-food system, that have at least two years of operation and two active members to ensure a continuity of their activities. For data collection and analysis, we used a qualitative research design, containing desk research and semi-structured interviews. We transcribed and analysed the data based on Kuckartz' (2014) thematic qualitative content analysis, using the software programme MAXQDA2022. Resultant from our selection procedure of agri-food initiatives, we selected 15 initiatives engaged in making their local food system more sustainable and conducted 20 semi-structured interviews.

Results and discussion

The initiatives are active within different fields of the agri-food realm. Their activities range from organic or agroecological cooperatives over organic farmers markets and shops or foodservices (e.g. seasonal organic meal boxes) to policy development or network creators.

Most of the interviewees highlighted the social and cultural aspects as important parts of SFS, followed by nature protection and resource conservation. These topics can also be found in SFS definitions in the literature (Ericksen 2008, HLPE 2017, Stefanovic et al. 2020). The organic initiatives understand the well-being of people as closely inter-linked with the well-being of the planet and vice versa. Therefore, the way how food is produced and consumed in SFS should nourish both, the people and the planet equally. Figure 1 presents an overview of the different attributes that were raised.



Figure 1: Initiatives' understanding of attributes of sustainable food systems

For most initiatives across the five territories, their pursued activities seem to be linked to their understanding of SFS. For instance, the representatives from cooperatives or farms highlighted the protection and quality of natural resources, like soil, or mentioned more sustainable production methods, like organic or agroecological farming. The networking organisations referred, among others, to food access or security, the importance of togetherness or changing people's behaviour or habits. Although the five territories differ regarding their state of transition, we found this in all territories.

Particularly, a lot of initiatives mentioned local food production or local food systems in their answers and thus, seem to equate everything that is "local" as inherently

sustainable. Attributing only positive facets to the “local” is partly criticised in the literature (cf. Winter 2003, Born and Purcell 2006, Birnbaum and Lütke 2023). The concept lacks a clear definition, and, for instance, Winter (2003) remarked the protectionist character of using the term “local” as argument against non-local producers or products.

Interestingly, some of the initiatives referred to the aspects that are in need of change, for instance, the current consumption patterns or economic practices, and thus, characterised the process of change (e.g. changing infrastructures, changing the way people eat) whereby others described how the end-state should look like and which outcomes the system should produce (e.g. healthy, nutritious food).

Conclusion

Our investigation of organic initiatives engaged in agri-food system transitions shows that their understanding of SFS is in line with the global concepts and definitions of SFS. The initiatives predominantly referred to social and cultural aspects. Their assigned characteristics of SFS seem to be linked to their activities. The “local” aspect was mentioned as an important criterion for SFS. References are both given to the process of change and the envisioned end-state. Though we interviewed 20 different and varied initiatives in 5 diverging territories, the responses are largely in agreement. To obtain a greater impression of all involved actors in agri-food system transitions, it may be of interest to assess other actors and actor groups’ (e.g. politicians) understandings.

Funding

These results have been achieved within the SysOrg project “Organic agro-food systems as models for sustainable food systems in Europe and Northern Africa”. The authors acknowledge the financial support for this project provided by transnational funding bodies, partners of the H2020 ERA-NETs SUSFOOD2 and CORE Organic Co-funds, under the Joint SUSFOOD2/CORE Organic Call 2019, with funding from National Agencies:

- The project is supported by funds of the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL) based on a decision of the parliament of the Federal Republic of Germany via the Federal Office for Agriculture and Food (BLE) under the Federal Programme for Ecological Farming and Other Forms of Sustainable Agriculture;
- With Danish national funding from Green Development and Demonstration Programme (GUDP) under the Danish Ministry of Environment and Food (Denmark);
- Italian Ministry of Agricultural, Food and Forestry Policies (MiPAAF) (Italy);
- The National Centre for Research and Development (Poland);
- The Ministry of Higher Education, Scientific Research and Innovation (Morocco)

Acknowledgement

The authors heartily thank the whole SysOrg project consortium for the sound collaboration within the project and for the data collection in the five territorial regions.

References

- Birnbaum, A. and Lütke, P., 2023. Food and Governmentality in the Green City: The Case of German Food Policy Councils. *URBAN PLANNING*, 8 (1), 388–398.
- Born, B. and Purcell, M., 2006. Avoiding the Local Trap: Scale and Food Systems in Planning Research. *Journal of Planning Education and Research*, 26 (2), 195–207.
- Deviney, A., Classen, J., Bruce, J., and Sharara, M., 2021. Sustainable swine manure management: A tale of two agreements. *Sustainability (Switzerland)*, 13 (1), 1–18.
- Dumont, A. M., Gasselin, P., and Baret, P. V., 2020. Transitions in agriculture: Three frameworks highlighting coexistence between a new agroecological configuration and an old, organic and conventional configuration of vegetable production in Wallonia (Belgium). *Geoforum*, 108, 98–109.
- Ericksen, P. J., 2008. Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, 18 (1), 234–245.
- HLPE, 2017. *Nutrition and food systems*. The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition. No. 12.
- Kuckartz, U., 2014. *Qualitative Text Analysis: A Guide to Methods, Practice & Using Software*. 1 Oliver's Yard, 55 City Road, London EC1Y 1SP United Kingdom: SAGE Publications Ltd.
- Leeuwis, C., Boogaard, B. K., and Atta-Krah, K., 2021. How food systems change (or not): governance implications for system transformation processes. *Food Security*, 13 (4), 761–780.
- Stefanovic, L., Freytag-Leyer, B., and Kahl, J., 2020. Food System Outcomes: An Overview and the Contribution to Food Systems Transformation. *Frontiers in Sustainable Food Systems* [online], 4. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fsufs.2020.546167/full> [Accessed 15 Dec 2021].
- Susur, E. and Karakaya, E., 2021. A reflexive perspective for sustainability assumptions in transition studies. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 39, 34–54.
- Winter, M., 2003. Embeddedness, the new food economy and defensive localism. *Journal of Rural Studies*, 19 (1), 23–32.

SysOrg – Ökologische Agrar- und Ernährungssysteme als Modelle für nachhaltige Lebensmittelssysteme in Europa und Nordafrika (P)



Stefanovic L¹, Bügel SG², Strassner C³, Średnicka-Tober D⁴, Rossi L⁵, Pugliese P⁶, El Bilali H⁶ & Aboussaleh Y⁷

Keywords: nachhaltige (Ernährung) -systeme, (Öko-)Transition, Abfallreduktion.

Abstract

The SysOrg project aims to identify interaction and entry points to enable a transformation process towards resilient and sustainable food systems. Five case territories were selected in Europe and Northern Africa with the hypothesis that territorial food systems have common intervention and entry points for enabling transformation processes. The chosen approach included four angles (project perspectives) – diet, organic food and farming, waste and system transition. Household survey and semi-structured interviews with the local initiatives carried out in five case territories revealed certain common patterns as well as differences between single territories.

Einleitung und Zielsetzung

Die Agrar- und Ernährungssysteme leisten einen wesentlichen Beitrag zur Überschreitung der planetarischen Grenzen, gleichzeitig werden sie aber auch als Teil der Lösung gesehen (Rockström et al., 2020). Um die Ernährungssysteme weltweit nachhaltiger gestalten zu können, sollen die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Systeme optimiert werden, gleichzeitig aber die Reduzierung von Lebensmittelverlusten und -abfällen und Ernährungsumstellung erfolgen (Willet et al., 2019). Der ökologische Anbau, durch eine Vielzahl seiner positiven Auswirkungen, bietet sich an, um als nachhaltiges landwirtschaftliches System näher untersucht zu werden.

Das internationale Projekt SysOrg untersucht die Transformationsprozesse Richtung nachhaltigere und resilientere Ernährungssysteme durch das Prisma der vier Perspektiven – Umstellung auf nachhaltige und gesunde Ernährung (Ernährung-Perspektive), Stärkung der Bio-Lebensmittel und -Landwirtschaft (Öko-Perspektive), Abfallreduzierung (Abfall-Perspektive) und Systemübergang (Transition-Perspektive). Diese Perspektiven wurden in fünf Fallgebieten untersucht – Nordhessen in Deutschland,

¹ FG Ökologische Lebensmittelqualität, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, l.stefa@uni-kassel.de, <http://www.uni-kassel.de/go/lebensmittel>

² Abt. für Ernährung, Bewegung und Sport, Universität Kopenhagen, Nørre Allé 51, DK-2200, Kopenhagen, Dänemark

³ FB Oecotrophologie, FH Münster, Corrensstraße 25, 48149, Münster, Deutschland

⁴ Abt. für Funktionelle und Ökologische Lebensmittel, Warschauer Universität der Biowissenschaften, Nowoursynowska 159 C, 02-776, Warschau, Polen

⁵ Rat für Landwirtschaftliche Forschung und Wirtschaft (CREA), Forschungszentrum für Lebensmittel und Ernährung, Via della Navicella 2/4, 00184 Rom, Italien

⁶ Internationales Zentrum für Fortgeschrittene Agronomische Studien im Mittelmeerraum (CIHEAM-Bari), Via Ceglie 9 70010 Valenzano (BA), Italien

⁷ FG der Biowissenschaften, Ibn Tofail Universität, Campus Universitaire, 14000, Kenitra, Marokko

Kopenhagen in Dänemark, Cilento Bio-Kreis in Italien, Warschau in Polen und Kenitra in Marokko, Nordafrika.

Methoden

Die Forschungseinheiten der Ernährung-, Öko- und Abfall-Perspektiven waren die Haushalte und Initiativen, die Transition-Perspektive untersuchte ausschließlich die Initiativen. Auf der Haushaltsebene wurde in jedem Fallgebiet eine onlinegestützte Umfrage mittels River-Sampling Methode durchgeführt. Die Initiativen wurden durch ein vierstufiges Verfahren ausgewählt, die Datenerhebung erfolgte durch halbstrukturierte leitfadengestützte Interviews.

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 2.210 Haushalte befragt, die Anzahl der befragten Initiativen lag je nach Fallgebiet und Perspektive zwischen zwei und fünf pro Fallgebiet.

Der Anteil tierischer Lebensmittel in der täglichen Ernährung liegt in allen Fallgebieten höher als der der pflanzlichen Lebensmittel und ist in Cilento am höchsten, gefolgt von Kopenhagen, Kenitra, Nordhessen und Warschau. Der Konsum von Außer-Haus-Mahlzeiten ist in Kopenhagen und Kenitra am höchsten. Die meisten Teilnehmer:innen aller Fallstudien essen 1-3 Mal pro Monat außer Haus, in Cilento < 1 pro Monat.

Bezüglich der Lebensmittelverschwendung, werden in Cilento, Kopenhagen und Warschau hauptsächlich teilweise verbrauchte Lebensmittel verschwendet, in Nordhessen – gelagerte Reste und in Kenitra – Essensreste. Jeder Haushalt produziert im Durchschnitt 399 g Abfall pro Woche, was 153 g pro Kopf und Woche entspricht.

Der angegebene Prozentsatz von Bio-Lebensmitteln in der Ernährung unterscheidet sich in den fünf Fallgebieten erheblich und beträgt in Kopenhagen und Nordhessen 51-99%, in Warschau, Kenitra und Cilento – 1-25%. In Cilento gaben ca. 20 % der Befragten an, keine Öko-Lebensmittel zu konsumieren. Die Haupthindernisse für den Konsum ökologischer Lebensmittel sind hohe Preise, unzureichende Verfügbarkeit oder mangelnde Zugänglichkeit (bis auf Cilento und Kopenhagen).

In allen Fallgebieten werden Zusammenarbeit und Netzwerke als wichtig empfunden. Daher ist alles, was diese unterstützt wertvoll (z. B. Moderationsfähigkeiten, partizipative Prozesse, Förderung des Austauschs). Trotz der Tatsache, dass in allen Territorien Öffentlichkeitssensibilisierung bereits vorhanden ist, bleibt die Änderung der Verbrauchergewohnheiten und der Kulturwandel weiterhin eine Herausforderung.

Danksagung

Die Autor:innen bedanken sich für die finanzielle Unterstützung dieses Projekts bei den transnationalen Förderinstitutionen – den Partnern des H2020 ERA-NET-Projektes, CORE Organic Cofund, und den Kofonds der Europäischen Kommission.

Literatur

- Rockström, J., Edenhofer, O., Gaertner, J., DeClerck, F. (2020) Planet-proofing the global food system. *Nature Food*, Nr. 1, 3-5. DOI: 10.1038/s43016-019-0010-4
- Willet, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... Jonell, M. (2019) Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, Nr. 393: 10170, 447-492. DOI: 10.1016/S0140-67

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

2. Boden



Wissenschaftstagung
Ökologischer Landbau

Entwicklung eines neuartigen Gerätesystems zur ultraflachen Stoppel- und Bodenbearbeitung – Einjährige Ergebnisse in der Stoppelbearbeitung nach Wintergerste (V)

Phillip M¹

Keywords: Stoppelbearbeitung, Bodenbearbeitung, ultraflach,

Abstract

By dispensing with chemical-synthetic agents for weed and grass weed control, preventive measures are necessary in organic crop production to control the arable vegetation. One option for weed control could be ultra-shallow stubble and soil cultivation. In a research project a new type of equipment for ultra-flat stubble and soil cultivation (called GrindStar) is being developed, tested and validated in extensive field trials.

Einleitung und Zielsetzung

Durch den Verzicht auf Herbizide zur Unkrautregulierung sind im ökologischen Pflanzenbau vorbeugende Maßnahmen zur Kontrolle der Ackerbegleitvegetation notwendig. Neben angepassten Fruchtfolgen und dem Anbau von Klee gras spielt die Bodenbearbeitung und insbesondere die Stoppelbearbeitung eine wichtige Rolle in der Unkrautregulierung.

Neben den positiven Eigenschaften der Stoppelbearbeitung sollen die mit ihr verbundenen negativen Aspekte minimiert werden. Dazu zählt das mit steigender Bearbeitungstiefe und Bearbeitungsintensität zunehmende Risiko für Wind- und Wassererosion durch Reduzierung der Mulchauflage und Zerstörung stabiler Bodenkrümel und -poren. Notwendig ist eine möglichst schonende aber gleichzeitig effektive und effiziente Stoppelbearbeitung zur Regulierung der Ackerbegleitflora, die Weiter- und Neuentwicklungen der dafür notwendigen Landtechnik erfordert.

Methoden

In den Jahren 2022 bis 2024 werden am Versuchsstandort Daseburg (34414 Warburg; 688 mm durchschnittlicher Jahresniederschlag 1961-1990) vier verschiedene Verfahrensketten in der Stoppelbearbeitung nach Wintergerste miteinander verglichen. Eingesetzt werden Kurzscheibenegge, Großfederzinkenegge, Strohstriegel und das neue Bodenbearbeitungsgerät GrindStar zur Stoppelbearbeitung an drei Terminen in randomisierten Streifenversuchen mit 6 m breiten und 100 m langen Streifen mit 4 Wiederholungen.

Der GrindStar besteht aus einem 6 m breiten, im Dreipunkt gekoppelten zweibalkigen Rahmen, an dem 16 Rotoren mit je 7 Werkzeugen parallelogrammgeführt montiert sind. Durch Neigung entlang der X- und Y-Achse drehen die Rotoren um die Z-Achse. Dabei sind die vorderen Rotoren spiegelsymmetrisch zu den hinteren Rotoren aufgebaut und so versetzt, dass eine ganzflächige Arbeit möglich wird.

Der Vegetationsdeckungsgrad wurde anhand von Kameraaufnahmen, die mit der Software *Canopeo* (Patrignani & Ochsner, 2015) ausgewertet wurden, ermittelt.

¹ Institut für Bau- und Landmaschinentechnik Köln, Technische Hochschule Köln, Betzdorfer Str. 2, D-50679 Köln, phillip.mueller@th-koeln.de

Ergebnisse und Diskussion

Die ultraflach bearbeiteten Varianten GS (3x GrindStar), GS/GFZE (2x GrindStar, anschließend Großfederzinkenegge) und S/GFZE (2x Strohtriegel, anschließend Großfederzinkenegge) führten trotz zweimaliger Bodenbearbeitung zu einem geringeren Vegetationsdeckungsgrad und somit einer geringeren Keimrate als die Variante KSE (Kurzscheibenegge am 1. und 3. Bearbeitungstermin). Die Ausfallgerste profitierte vermutlich von der größeren Einarbeitungstiefe und dem damit verbundenen Zugang zu Keimwasser unter den unmittelbar nach der Ernte vorherrschenden trockenen Bedingungen. Eine gute Bekämpfung des Ausfallgetreides am dritten Bodenbearbeitungstermin konnte mit Großfederzinkenegge und Kurzscheibenegge erreicht werden, während der GrindStar die Ausfallgerste in der Variante GS nicht zielführend bekämpfen konnte. Dies lässt sich durch den noch nicht ganzflächigen Schnitt der Werkzeuge erklären, auf den im Winter 2023 / 2024 mit konstruktiven Änderungen als Vorbereitung auf die Feldversuchssaison 2024 reagiert wird.

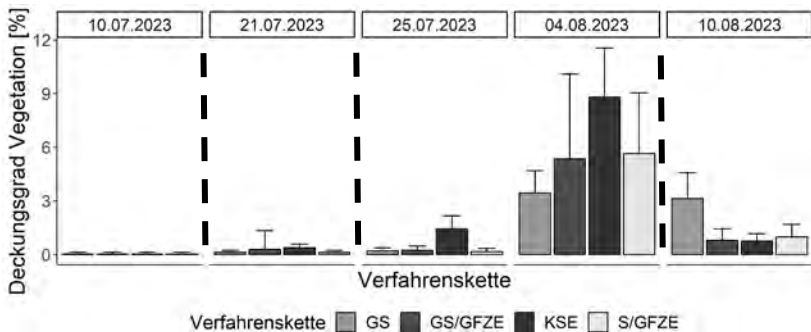


Abbildung 1: Deckungsgrad der Vegetation [%] Wintergerste 2023; schwarz gestrichelte Linien zeigen die Bearbeitungstermine (11.07.2023, 21.07.2023 und 04.08.2023)

Förderung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

Literatur

- Patrignani, A., & Ochsner, T. E. (2015). Canopeo: A powerful new tool for measuring fractional green canopy cover. *Agronomy Journal*, 107(6), 2312–2320.
- Willet, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... Jonell, M. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, Nr. 393: 10170, 447–492. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31788-4

Folgenabschätzung verschiedener Hackintensitäten auf Stickstoffmineralisierung, Humusabbau und Silomaisertrag (V)

Grosse M¹, Mäder P¹, Perrochet F¹ & Krauss M¹

Keywords: Mechanische Beikrautkontrolle, Langzeitversuch, CO₂-Messung, Reduzierte Bodenbearbeitung.

Abstract

The aim of the project is to investigate whether the nitrogen nutrition of the plants can be efficiently stimulated with mechanical hoeing, and whether the humus decomposition in the process remains at an acceptable level. In a 13-year long-term trial on reduced tillage and fertilisation, different hoeing intensities are additionally integrated in silage maize. N mineralisation is monitored via N_{min} analyses and humus decomposition via CO₂ gas measurements. In addition, maize yield, N analyses in the dry matter of maize and weed assessments are carried out on practical farms in strip trials with different hoeing intensities. In the long-term trial, hoeing led to additional mineralisation of around 40 kg N_{min} /hectare. Weeds were reduced by every hoeing in ploughed and reduced tilled treatments. With reduced tillage, weed infestation was several times higher than ploughing. Hoeing did not lead to an increase in yield in ploughed treatments, but one-time hoeing resulted in an additional yield of around two tonnes of dry matter per hectare compared to zero hoeing (15.8 t dry matter per ha vs. 13.6 t dry matter per ha).

Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Landbau werden Beikräuter durch vorbeugende pflanzenbauliche Maßnahmen und durch direkte mechanische Verfahren wie Hacken reguliert. Das Hacken stellt dabei eine zusätzliche oberflächliche Bodenbearbeitung dar. Diese kann zum einen die Mineralisierung von Stickstoff (N) anregen, aber auch zu einem Humusabbau im Oberboden führen. Bei langjähriger reduzierter Bodenbearbeitung kann es zu einem erhöhten Beikrautauflkommen und einer verringerten oder verzögerten N-Mineralisierung im Frühjahr kommen (Cooper et al. 2016, Krauss et al. 2022). Hier stellt sich die Frage, ob durch gezieltes Hacken die N-Mineralisierung angeregt und damit die Jugendentwicklung von Hauptkulturen unterstützt werden kann. Ferner, ob sich mit vermehrtem Hacken das Beikraut ausreichend regulieren lässt und ob der dabei stattfindende Humusabbau die Vorteile, die sich durch eine reduzierte Bodenbearbeitung ergeben, wieder in Frage stellt.

Methoden

In einem 2010 in Aesch (BL), Schweiz, angelegten Langzeitversuch zur reduzierten Bodenbearbeitung und differenzierten Düngung («Bodenbearbeitung Schlatthof», stark toniger Schluff, 349m ü.M., 785 mm, 9.6°C) wurde 2023 die Hackintensität als weiterer Faktor integriert (0-mal, 1-mal, 2-mal Hacken). Die Fruchtfolge besteht aus Silomais – Ackerbohne – Winterweizen – Klee gras – Klee gras. In Silomais wurde der Humusabbau über CO₂ Gasmessungen abgeschätzt, die N-Mineralisierung über N_{min} Beprobungen sowie durch N-Messungen in der Silomais-Biomasse (Elementar Analysegerät, Vario Max Cube). Die Beikrautbiomasse wurde zur Blüte und Ernte erhoben, indem auf zwei

¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Ackerstraße 113, 5079 Frick, Schweiz, meike.grosse@fibl.org

Quadraten mit einer Seitenlänge von 50 cm pro Parzelle das Beikraut direkt über dem Boden von Hand abgeschnitten wurde. Auf drei Praxisbetrieben wurden Streifenversuche mit verschiedenen Hackintensitäten angelegt, in denen Beikrautbiomasse, Silomaissertrag und N in der Biomasse erhoben wurden.

Ergebnisse und Diskussion

Aufgrund der nassen Witterung im Frühjahr 2023 war das Klee gras in den reduziert bearbeiteten Varianten nach drei Umbruchversuchen mit dem Flachgrubber wieder angewachsen und erst beim vierten Mal zum Abtrocknen gebracht worden. Der Pflug war gleichzeitig zum ersten Mal Grubbern am 3.3.2023 auf einer Tiefe von ca. 18 cm eingesetzt worden. Es befand sich nach der reduzierten Bodenbearbeitung viel organisches Material an der Oberfläche (ca. 100 % Bodendeckung). Dies führte zu einer schwierigen Saat, was zusammen mit der plötzlich einsetzenden Trockenheit zu einem lückigen Aufgang des Maises führte. Dies begünstigte ein hohes Beikrautauflkommen. Die Leitarten der Beikrautgesellschaft waren *Chenopodium album*, *Lamium purpureum*, *Solanum nigrum* und *Capsella bursa-pastoris*. Am 3.8.2023 lag die Beikrautbiomasse bei reduzierter Bearbeitung vs. Pflügen im Mittel bei 310 g TS m⁻² vs. 107 g TS m⁻² bei 0-mal hacken, 202 g TS m⁻² vs. 23 g TS m⁻² bei 1-mal hacken und 131 g TS m⁻² vs. 8 g TS m⁻² bei 2-mal hacken. Die N_{min}-Beprobung drei Wochen nach dem ersten Hackdurchgang zeigte differenzierte Werte von rund 40 kg pro Hektar mehr N_{min} durch das Hacken. Dabei spielte es keine Rolle, ob ein oder zweimal gehackt worden war. Das Hacken spiegelte sich bei Pflugbearbeitung nicht in einem Mehrertrag des Silomais wider. Bei reduzierter Bodenbearbeitung führte einmaliges Hacken, jedoch nicht zweimaliges Hacken, zu einem Mehrertrag von rund zwei Tonnen TS pro Hektar im Vergleich zu Null mal hacken (15.8 t TS pro ha vs. 13.6 t TS pro ha). Auswertungen der CO₂-Messungen ergaben keine höhere Bodenatmung durch das Hacken.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Auch mit zweimal Hacken konnte in den langjährig reduziert bearbeiteten Varianten das Beikraut nicht zufriedenstellend kontrolliert werden, was aber auch auf eine schwierige Witterung im Frühjahr und anschließenden lückigen Feldaufgang des Silomais zurückgeführt werden kann. N wurde durch das Hacken auf einem Niveau von rund 40 kg pro Hektar mineralisiert. Die Messungen im Exaktversuch und in drei Streifenversuchen werden im kommenden Jahr in der Hauptkultur Winterweizen fortgeführt.

Danksagung

Das Projekt wird vom Schweizerischen Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) gefördert.

Literatur

- Cooper J, Baranski M, (...), Mäder P (2016) Shallow non-inversion tillage in organic farming maintains crop yields and increases soil C stocks: a meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development* 36 (1). <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0354-1>
- Krauss M, Wiesmeier M, Don A et al. (2022): Reduced tillage in organic farming affects soil organic carbon stocks in temperate Europe, *Soil and Tillage Research*, 216. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105262>

Abundanz und Artenspektrum von Regenwürmern unter verschiedenen ökologischen Bewirtschaftungssystemen (V)

Möller M¹, Sarazin T¹, Athmann M¹, Wachendorf C² & Bruns C¹

Keywords: Fruchtfolge, Düngung, Bodenbiologie, Bodenfruchtbarkeit, Feldfutterbau

Abstract

Earthworm abundance and species composition were quantified in a long-term field experiment in two different stockless organic farm systems and a typical organic mixed farm system after the first crop rotation of six years. Earthworm abundance was highest in the two-year clover-grass of the mixed farm system using slurry and composted manure as fertilizer. Among the one-year legume-grass-mixtures of the treatments mimicking stockless farming, additional compost or digestate fertilization did not significantly increase abundances. Overall, anecic species were clearly dominating, but in the treatment with green waste compost fertilization some endogeic species were also present.

Einleitung und Zielsetzung

Regenwürmer leisten durch ihren Einfluss auf ökologische Prozesse und Bodeneigenschaften einen enormen Beitrag zum Erhalt und zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit. Ihre Anzahl, Biomasse und Artenvielfalt kann als Indikator für Bodengüte und -fruchtbarkeit herangezogen werden (Piffner, 2022). Eine erste Erhebung der Regenwurmabundanz und -biomasse wurde in einem seit sechs Jahren bestehenden ökologischen Langzeitversuch durchgeführt. Der Langzeitversuch hat das Ziel, unterschiedliche viehlose und viehhaltende Betriebssysteme, die sich hinsichtlich ihrer Fruchtfolgen und Düngestrategien unterscheiden, im Hinblick auf ihr Nährstoffmanagement und ihre Bodenfruchtbarkeit zu untersuchen.

Material und Methoden

Der Langzeitversuch (Standort Domäne Frankenhausen bei Kassel, (51° 24'35.4"N, 9° 26'03.2"E), Parabraunerde aus Löss, vier Feldwiederholungen, Spaltanlage mit den Faktoren Fruchtfolge und Düngesystem) hat insgesamt vier Fruchtfolgen, die je nach Betriebssystem verschiedenen Zielen untergeordnet sind. Pro Betriebssystem werden vier nicht orthogonale Düngesysteme simuliert. Die Regenwurmabundanzen wurden in folgenden Varianten untersucht: i. Viehlos wirtschaftender Betriebssystem mit Schwerpunkt „Bodenfruchtbarkeit“, d.h. einer Fruchtfolge mit einjährigem Luzernegrass und einer Hackfrucht, ii. Viehlos wirtschaftender Betriebssystem „Ökonomie“, der sich von i. v.a. durch Klee- anstelle von Luzernegrass sowie eine weitere Hackfrucht in der Fruchtfolge unterscheidet, iii. Viehhaltender Betriebssystem mit zweijährigem Klee- und einer Hackfrucht. Innerhalb der Betriebssystemen wurden jeweils die ungedüngte Kontrollvariante, in der das Klee- und Klee-Grass gemulcht wurde, sowie eine Variante mit Klee-Grasschnitt und externer Nutzung sowie Rückführung der Nährstoffe in Form organischer Dünger (i. Gärreste, ii. Grüngutkompost, iii. Gülle und Mistkompost äquivalent zu einem Viehbesatz von 1,4 DE/ha) untersucht. Die Regenwürmer wurden im Frühjahr 2023 pro Parzelle auf einer Fläche von 0,25 m²

¹ Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

² Fachgebiet Bodenkunde, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

mit Allylisothiocyanat ausgetrieben und anschließend lebend nach dem Schlüssel von Krück (2018) bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Gesamtabundanz der Regenwürmer ist im viehhaltenden Betriebssystem mit zweijährigem Klee grasbestand und organischer Düngung signifikant höher als in drei der vier untersuchten Varianten mit einjährigen Klee-/Luzernegrasbeständen, wahrscheinlich infolge der längeren Bodenruhe; die mit Grüngutkompost gedüngte Variante sowie die ungedüngte Variante des viehhaltenden Betriebstyps liegen bei hoher Streuung dazwischen (Abb. 1). In allen Varianten dominieren anözische Arten, insbesondere *Lumbricus terrestris*. Endogäische Arten sind in der Grüngutkompostvariante gegenüber den anderen untersuchten Varianten deutlich erhöht.

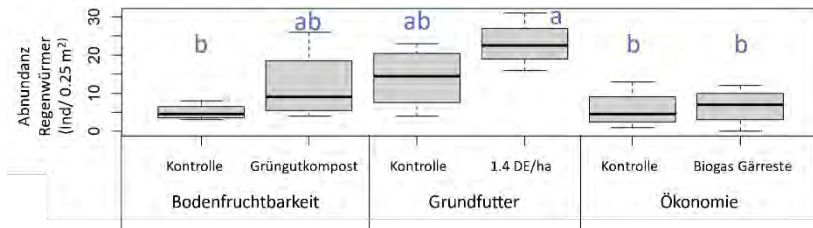


Abbildung 2 – Individuen pro 0,25 m² in Abhängigkeit der Faktoren Betriebstyp und Düngevariante. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede für die Regenwurmabundanz (einfaktorielle ANOVA mit Tukey-HSD-Test, $p < 0,05$).

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse bestätigen den hohen Wert mehrjährigen Feldfutterbaus für die Regenwurmpopulationen und zeigen auf, dass in den viehlos wirtschaftenden Betriebsvarianten mit einjährigem Klee- oder Luzernegras eine zusätzliche Düngung keinen signifikanten Effekt auf die Regenwurmpopulation hat. In einer nächsten Untersuchung wird geprüft, ob der Effekt des mehrjährigen Feldfutterbaus noch in der folgenden einjährigen Kultur nachzuweisen ist. Ferner wird geprüft, ob der tendenziell positive Effekt der Ausbringung von Grüngutkompost mit der Dauer des Versuchs weiter zunimmt.

Literatur

- Krück, Stefanie (2018): Bildatlas zur Regenwurmbestimmung. Mit einem Kompendium der Regenwurmfauna des Nordostdeutschen Tieflands. Rangsdorf: Natur + Text.
- Pfiffner, Lukas (2022): Regenwürmer – Baumeister fruchtbarer Böden. Forschungsinstitut für biologischen Landbau. Merkblatt Nr. 1610. Frick, Schweiz.

Humus management practices affect soil structural quality and nutrient availability of arable fields in Western Switzerland. (P)

Reymann W^{1,2}, Wendling M¹, Bünemann EK¹ & Frossard E²

Keywords: Soil fertility, nutrients, arable farms, stockless systems

Abstract

Effective soil organic matter (SOM) management is crucial for long-term soil fertility. Humus balances are simple tools to evaluate SOM development based on applied farming practices. Here, humus balances were used to assess the effect of farm management on soil structural quality (SSQ), as well as SOM and nutrients contents.

3 groups were identified based on the farm practices used in the humus balance calculations (residue management, organic inputs, presence of intercrops as well as the ratio of legumes and leys in the crop rotation). The group interpreted as animal husbandry farms showed significantly higher SSQ, SOM and nutrient contents. Oppositely, the group interpreted as stockless farms showed the lowest SSQ, SOM and nutrient contents, potentially risking nutrient deficiencies and soil degradation.

This study revealed significant effects of farm management on SSQ, nutrient and SOM contents. It showed that humus balances can be used to compare farms based on few farming practices and evaluate their effect on nutrient dynamics.

Einleitung und Zielsetzung

Ein angepasstes Management der organischen Bodensubstanz (OBS) ist entscheidend für den langfristigen Erhalt der Bodenfruchtbarkeit. Humusbilanzen sind ein einfaches Mittel zur Bewertung von landwirtschaftlichen Praktiken auf die Entwicklung der OBS. Humusbilanzen und Bodenproben wurden verwendet, um Gruppen mit verschiedenen landwirtschaftlichen Praktiken zu identifizieren und die Auswirkungen der Praktiken auf den OBS- und Nährstoffgehalt sowie die Bodenstrukturqualität (BSQ) zu bewerten.

Methoden

2017 wurden auf 37 Betrieben Humusbilanzen nach Oberholzer et al. (2006) berechnet. Die OBS-Veränderungen [$\text{kg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$] wurden durch den Vergleich der OBS-Mineralisierung, basierend auf den Bodeneigenschaften und der Bodenbearbeitungsintensität, mit der OBS-Zufuhr, basierend auf der Einarbeitung von Ernterückständen und Menge an organischer Düngung ermittelt. Von 5 Feldern jeden Betriebes wurden Bodenproben auf 0-20 cm entnommen. Die BSQ wurde visuell durch VESS-Scores (Ball et al., 2017) und durch das Verhältnis von organischem Kohlenstoff (Corg) zu Ton bestimmt. Clustering und PCA wurden auf die Variablen der Humusbilanz (Ernterückstände, organische Dünger, Zwischenfrüchte und das Verhältnis von Grünflächen und Leguminosen in der Fruchtfolge) angewandt.

¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse 13, 5070, Frick, Schweiz, wiebke.reymann@fibl.org

² ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092, Zürich, Schweiz

Ergebnisse und Diskussion

Die Böden waren im Durchschnitt leicht sandig, mit 3% OBS und ausreichenden Nährstoffgehalten. Die mittlere Humusbilanz lag mit 779 kg OBS ha⁻¹ yr⁻¹ relativ hoch.

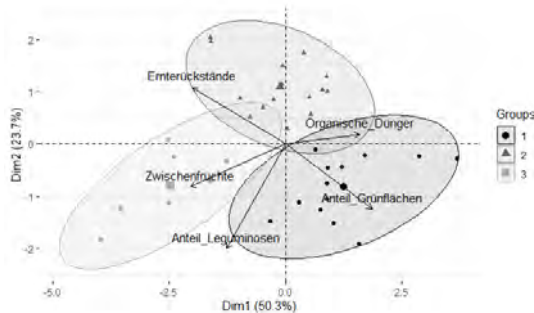


Abbildung 1: Ergebnisse der PCA an Hand der landwirtschaftlichen Praktiken der Humusbilanzberechnung. Die Formen repräsentieren die identifizierten Cluster und die Kreise die 95 %-Quantile. Jeder Punkt repräsentiert einen Betrieb.

3 Gruppen wurden identifiziert (Abb. 1). Gruppe 1 verwendete die meisten organische Dünger und Grünland, während sie Ernterückstände exportierte. Gruppe 2 nutzte organischen Dünger moderat und arbeitete die meisten Ernterückstände ein. Gruppe 3 baute die meisten Zwischenfrüchte und Leguminosen an. Die Bodenart war gleich in allen Gruppen. Gruppe 1 hatte signifikant höhere BSQ, pH, KAK-Sättigung und OBS-, Nmin-, N-Gesamt- und Ca-Gehalte, aber signifikant niedrigere Mg-Gehalte. Gruppe 3 hatte die niedrigsten Nährstoff- und OBS-Gehalte und die schlechtesten BSQ.

Auf der Grundlage der Praktiken wurde Gruppe 1 als viehstarke und Gruppe 3 als viehlose Betriebe interpretiert. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Praktiken, die von viehlosen Betrieben üblicherweise angewandt werden, potenziell zu Nährstoffabbau und Verschlechterung der BSQ führen. Im Gegensatz dazu besteht bei viehstarken Betrieben die Gefahr einer übermäßigen Nährstoffausbringung.

Schlussfolgerungen

Humusbilanzen konnten genutzt werden, um verschiedene Anbausysteme zu identifizieren und die Auswirkungen auf BSQ, Nährstoff- und OBS-Gehalte abzuschätzen. Die signifikanten Unterschiede verdeutlichen die Risiken übermäßiger Nährstoffausbringung bei viehstarken Betrieben sowie von Nährstoffmangel bei viehlosen Betrieben.

Literatur

- Oberholzer, H.-R., Weisskopf, P., Gaillard, G., Weiss, F., Freiernuth Knuchel, R. (2006) Methode zur Beurteilung der Wirkungen landwirtschaftlicher Bewirtschaftung auf die Bodenqualität in Ökobilanzen. Agroscope, Zürich, Switzerland
- Ball, B. C., Guimarães, R. M., Cloy, J. M., Hargreaves, P. R., Shepherd, T. G., and McKenzie, B. M. (2017). Visual soil evaluation: A summary of some applications and potential developments for agriculture. Soil and Tillage Research, 173:114–124.

Kohlenstoffsequestrierung in einem Auengley-Vega-Boden nach drei Jahren Feldgemüsebau im Kombi-Mulch-Verfahren (V)

Dix B¹, Hauschild M¹ & Gättinger A¹

Keywords: Mulching, soil organic carbon, vegetable system, climate mitigation

Abstract

Mulching systems are known for their beneficial effects on arable soils and crops. Their effects on the SOC stocks however are poorly documented. In order to answer this question, we established a three-year trial in Central Germany to investigate the effects of organic mulching in a field vegetable production system on donor and recipient plots. For this purpose, extensive soil sampling was carried out with a percussion probe, which allows to determine changes of SOC stocks even in deeper soil layers. Our results show that mulch systems led to a significant carbon enrichment in the first 10 cm of the topsoil.

Einleitung und Zielsetzung

Der voranschreitende Klimawandel, seine Folgen und die wachsende Weltbevölkerung stellen die Landwirtschaft vor große Herausforderungen. Immer häufigere Starkereignisse, Dürreperioden und ein sinkender Grundwasserspiegel gefährden Ackerböden und Kulturpflanzen durch Erosion und Trockenstress. Insbesondere im Feldgemüsebau, bei dem viele Kulturen im vegetativen Stadium geerntet werden, kann Wassermangel zu Totalausfällen führen. Damit sich der Gemüsebau zukünftig an den Klimawandel anpassen kann, benötigt es innovativer Anbauverfahren, wie z.B. der Anwendung von Mulch (Bisbis et al. 2018). Eine bodenbedeckende Mulchschicht beschattet den Boden und mindert die Bodenevaporation, erhöht die Wassernutzungseffizienz, unterdrückt das Auflaufen von Beikräutern und kann Nährstoffe freisetzen (Kader et al. 2019). Für eine effiziente Beikrautunterdrückung werden in der Praxis organische Mulchmaterialien mit einer hohen Masse, ca. 15 t TM ha⁻¹, angewendet. Dabei werden je nach chemischer Beschaffenheit des Materials hohe Mengen an organischem Kohlenstoff (C_{org}) und Stickstoff aufs Feld gebracht, die einen Beitrag zur Bodenkohlenstoffreproduktion und -aufbau und somit zum Klimaschutz beitragen können. Um die langjährigen Auswirkungen von Mulchsystemen auf Änderungen der Bodenkohlenstoffvorräte zu untersuchen wurde über drei Jahre das Kombi-Mulch-Verfahren, *In-situ*-Mulch in Kombination mit Transfer-Mulch, untersucht.

Methoden

Auf der Lehr- und Versuchsstation Weilburger Grenze (Gießen, Hessen) wurde in den Jahren 2020 bis 2022 ein vollrandomisierter Versuch auf einem überwiegend tonhaltigem Auengley-Vega-Boden zur Untersuchung der Kohlenstoffsequestrierung auf Nehmer- und Geberflächen eines Kombi-Mulch-Verfahrens angelegt. Auf allen 36 Versuchspartzellen wurde wechselnd Weißkohl, Hokkaidokürbis und Zuckermais sowie in allen Versuchsjahren von Ende September bis Ende Mai des Folgejahres ein Wickroggen-Erbsengemenge als Zwischenfrucht und Biomasselieferant für den Mulch angebaut. Auf den Parzellen der Kontrollvariante (O) wurde die Zwischenfrucht von der Fläche abgetragen und der Boden vor der Aussaat der Zwischenfrucht und Gemüsepflanzung bearbeitet. Bei der MB1-Variante wurde im Jahresdurchschnitt die Zwischenfrucht als Mulch mit

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Ökologischer Landbau, Karl-Glöckner-Straße 21C, D-35394 Gießen, <https://www.uni-giessen.de/fbz/fb09/institute/pflbz2/ökolandbau>

einer Stärke von ca. 16 t TM ha⁻¹ ausgebracht. Der Boden wurde nur vor der Zwischenfrucht gegrubbert. Die MB2-Variante ist eine Abwandlung der MB1-Variante auf der zusätzlich der Boden vor der Gemüsepflanzung, wie bei Variante O, bearbeitet wurde. Zu Beginn und Ende des Versuchs, im März 2020 und März 2023, wurde eine Rammkernsondierung mit drei Pseudoreplikaten je Parzelle auf eine Tiefe von 100 cm durchgeführt. Die Bodenkerne wurden auf -10, -30, -50, -70 und -100 cm unterteilt und anschließend nach DIN 11464 aufgearbeitet. Anschließend wurde der C_{org}-Anteil des Feinbodens nach DIN 19539 bestimmt. Die Kohlenstoffvorräte des Bodens wurden nach der Methode M4 von Poeplau et al. (2017) berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Bis 100 cm Bodentiefe veränderte sich der SOC-Vorrat in MB1 (+2,15 t ha⁻¹), MB2 (-0,89 t ha⁻¹) und O (-3,62 t ha⁻¹) nicht signifikant. Der prozentuale C_{org}-Gehalt des Feinbodens in 0-10 cm bei MB1, MB2 und O stieg um 0,65 %, 0,63 % und 0,18% signifikant an. In der Bodenschicht 10-30 cm gab es nur in der MB1 Variante eine signifikante C_{org}-Veränderung (Zunahme). In den tieferen Bodenschichten gab es keine signifikanten Veränderungen mit überwiegend negativen Trends. Dies erscheint schlüssig, denn die Einarbeitung der Ernte- und Mulchrückstände erfolgte bis 10 cm Bodentiefe. Im Gegensatz zur MB1- und MB2-Variante, erhielt die O-Variante keine Mulchgabe und damit einen wesentlich geringeren Kohlenstoffeintrag in das System wodurch diese Ergebnisse erklärt werden können.

Schlussfolgerungen

Die Anwendung von organischem Mulch im Feldgemüsebau ist nicht nur im Hinblick auf die Klimaanpassung eine wichtige Zukunftsstrategie: Die Produktion, der Verbleib und die Einarbeitung von Mulch auf Ackerböden kann zu einem starken Aufbau von organischen Bodenkohlenstoff im Oberboden führen und einen wichtigen Beitrag zur zum Klimaschutz in Form von terrestrischer Kohlenstoffsequestrierung leisten.

Danksagung

Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung dieses Projekts durch die EU im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP-Agri) und den Entwicklungsplan für den ländlichen Raum des Landes Hessen 2014 - 2020 (EPLR), der live2give gGmbH, die uns bei der Projektumsetzung unterstützten sowie unseren LTA's, Maria Barfels und Gabriela Clifton-Brown für die C_{org}-Analysen der Bodenproben.

Literatur

- Bisbis MB, Gruda N, Blanke M. Potential impacts of climate change on vegetable production and product quality – A review. *Journal of Cleaner Production* 2018;170:1602–20.
- Kader MA, Singha A, Begum MA, Jewel A, Khan FH, Khan NI. Mulching as water-saving technique in dryland agriculture: review article. *Bulletin of the National Research Centre* 2019
- Poeplau C, Vos C, Don A. Soil organic carbon stocks are systematically overestimated by misuse of the parameters bulk density and rock fragment content. *SOIL* 2017

Nematodengemeinschaften als Indikatoren für Bodenfruchtbarkeit im regenerativen Ackerbausystem (V)

Henzel D¹, Theisgen L¹, Moll J², Junge S^{1,4}, Finckh MR¹ & Schmidt JH³

Keywords: Freilebende Nematoden, Reduzierte Bodenbearbeitung, Bodenfruchtbarkeit

Abstract

Metabolic footprints (FPs) of free-living nematodes in soil can be used as indicators for the mineralization potential and the connectivity of the soil food web. In this study, we used FPs to evaluate the effects of tillage with and without compost and fresh mulch as organic fertilization in a long-term experiment. Compost and mulch applications led to higher enrichment and bacterivore FPs in plough and reduced tilled soil.

Einleitung und Zielsetzung

Zur Bewertung der Bodenfruchtbarkeit, die von vielen Faktoren abhängt, werden Indikatoren genutzt. Dafür geeignet sind freilebende Nematoden, da sie in jeder trophischen Stufe des Bodennahrungsnetzes vorkommen. So können Aussagen zur Bewertung des Bodennahrungsnetzes, des Mineralisationspotenzials und des krankheitssuppressiven Potenzials von Böden getroffen werden (Du Preez et al., 2022). Der metabolische Fußabdruck (FP) gibt die Menge an Kohlenstoff und Energie wieder, die durch die Nematodengemeinschaft fließt. Er kann in Abhängigkeit der trophischen Gruppen der Nematoden die Stabilität und Suppressivität eines Ökosystems und Bodens quantitativ bewerten (Ferris, 2010). Im Folgenden wird geprüft, ob sich die Nematodengemeinschaften und das durch sie ermöglichte Mineralisationspotential in einem differenzierten Bodenbearbeitungssystem mit und ohne organische Düngung unterscheiden.

Methoden

Der ökologisch bewirtschaftete Langzeitversuch AKHWA (Anpassung an den Klimawandel in Hessen – Erhöhung der Wasserretention des Bodens durch regenerative Ackerbaustراتيجien) in Neu-Eichenberg, Hessen, wird seit 2010 differenziert bearbeitet (wendend: P, reduziert: RB), erhält durchschnittlich 5 t ha⁻¹ TM Grüngutkompost im Jahr (K) bzw. eine mineralische P und K Ausgleichsdüngung und erhielt zu Kartoffeln 2014 und 2018 Transfermulch (M). Im Oktober 2020 wurden Bodenproben der Tiefe 0-10 cm im Winterraps in den 4-fach wiederholten Behandlungen Pflug (P), Pflug mit Mulch und Kompost (P.MK), reduzierte Bodenbearbeitung (RB) und reduzierte Bearbeitung mit Mulch und Kompost (RB.MK) genommen. Die Nematoden wurden extrahiert und quantifiziert. Nach Hochdurchsatz- Sequenzierung eines DNA-Fragments der kleinen ribosomalen Untereinheit (Primer: NF1/18Sr2b) wurden die Amplikon-Sequenz-Varianten (ASV) mit Hilfe der NCBI Datenbank den Nematodengattungen zugeordnet. Nach erfolgter Quantifizierung der Gattungen (Gesamtanzahl Nematoden/ Probe) wurden die FPs über das

¹ Universität Kassel – FB 11 - Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, dhenzel@uni-kassel.de

² Helmholtz Zentrum für Umweltforschung UFZ – Department Bodenökologie – Theodor-Lieser-Str. 4, 06120 Halle/Saale, Deutschland

³ Julius-Kühn Institut – AG Phytonematologie – Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Deutschland

⁴ IG gesunder Boden e.V. – Lohackerstr. 19, 93051 Regensburg, Deutschland

Web-Tool NINJA berechnet (Sieriebriennikov et al., 2014). Die Daten wurden für das lineare gemischte Modell (random factor: Block) ln-transformiert.

Ergebnisse und Diskussion

Der Enrichment FP, der die schnell wachsenden Nematodengattungen beschreibt, wird durch Zufuhr organischer Substanz sowohl in P.MK als auch in RB. erhöht (Tab. 1) (Ferris, 2010). Er kann somit als Indikator für Mineralisierung und Nährstoffflüsse herangezogen werden. Reduzierte Bodenbearbeitung schont Pilznetzwerke und fungivore Nematoden (Du Preez et al., 2022). Dies zeigt der höhere Fungivore FP bei P.MK, RB und RB.MK im Gegensatz zu P.

Tabelle 1: Mittelwerte (\pm Standardfehler) der metabolischen Fußabdrücke ($\mu\text{g C } 100 \text{ ml}^{-1} \text{ Boden}$) freilebender Nematoden in 0-10 cm Bodentiefe.

Behandlung	Enrichment FP	Bakterivore FP	Fungivore FP
P	36,6 (16,6)	50,7 (20,2)	6,6 (1,6) a
P.MK	77,5 (35,2)	91,2 (36,4)	15,6 (3,7) b
RB	39,2 (17,8)	68,6 (27,3)	17,9 (4,3) b
RB.MK	66,4 (30,1)	68,9 (27,5)	25,6 (6,1) b

Unterschiedliche Buchstaben weisen auf signifikante Unterschiede für $P < 0,05$ nach linearem gemischtem Modell und paarweisen Vergleichen mit Tukey-Korrektur hin. Mittelwerte sind rücktransformierte estimated marginal means. P = Pflug, P.MK = Pflug mit Mulch und Kompost, RB = Reduzierte Bodenbearbeitung, RB.MK = Reduzierte Bearbeitung mit Mulch und Kompost. FP = Footprint.

Schlussfolgerungen

Die metabolischen Fußabdrücke freilebender Nematoden sind geeignet, um das Mineralisationspotential nach erfolgter Zufuhr organischer Düngung abzubilden. Trotzdem müssen weitere Daten aus den Folgejahren genutzt werden, um diese Annahme zu bestätigen, sowie die Dynamik der Nematoden in Abhängigkeit von der Fruchtfolgegestaltung zu erfassen.

Danksagung

Wir bedanken uns beim Land Hessen für die Förderung des Projektes AKHWA: Anpassung an den Klimawandel in Hessen - Erhöhung der Wasserretention des Bodens durch regenerative Anbaustrategien.

Literatur

- Du Preez, G., Daneel, M., De Goede, R., Du Toit, M.J., Ferris, H., Fourie, H., Geisen, S., Kakouli-Duarte, T., Korthals, G., Sánchez-Moreno, S., Schmidt, J.H. (2022) Nematode-based indices in soil ecology: Application, utility, and future directions. *Soil Biology and Biochemistry* 169: 108640.
- Ferris, H. (2010) Form and function: Metabolic footprints of nematodes in the soil food web. *European Journal of Soil Biology* 46: 97-104.
- Sieriebriennikov, B., Ferris, H., de Goede, R. (2014) NINJA: An automated calculation system for nematode-based biological monitoring. *European Journal of Soil Biology* 61: 90-93.

Potential von Futterpflanzen und Zwischenfrüchten aus der Perspektive der Humusbilanzierung (P)

Brock C¹, Oltmanns M¹, Kemper R² & Athmann M³

Keywords: Humusbilanz, Bodenfruchtbarkeit, Kohlenstoffsequestrierung, Zwischenfrüchte, Leguminosen

Abstract

We calculated soil organic matter balances for catch crops and fodder crops based on data on above- and below-ground biomass of such crops from a recent field experiment. Organic matter supply by fodder crops can supply 2-3 y of organic matter loss and cash crops, while catch crops only deliver organic matter to compensate for organic matter loss under 1y of cash crops or less.

Einleitung und Zielsetzung

Der Anbau mehrjähriger Futterpflanzen und von Zwischenfrüchten ist die wichtigste betriebsinterne Maßnahme für den Ausgleich der Humusbilanz im Ackerbau. Mit der zunehmenden Spezialisierung auch im ökologischen Landbau und abnehmenden Viehbeständen stellt sich dabei in vielen Betrieben die Frage, ob bzw. in welchem Umfang die Feldfutterfläche zugunsten von Marktfrüchten reduziert und der Ausgleich der Humusbilanz durch eine Ausweitung des Zwischenfruchtbaus erreicht werden kann. Dieser Frage widmen wir uns mit einem bilanziellen Ansatz.

Methoden

Die Untersuchung basiert auf Daten aus den Feldversuchen des BLE-geförderten Projektes MIKODU an den Standorten Darmstadt (Feldfutterpflanzen) und Hennef (Zwischenfrüchte) aus den Jahren 2018-2020. Im Versuch wurden die oberirdische Biomasse der Pflanzen und die Wurzelmassen erfasst (Details in Kemper et al. 2023).

Die Berechnung von gekoppelten C-N-Bilanzen erfolgte mit dem Modell HU-MOD (Brock et al. 2023). Das Modell berechnet den Umsatz und Ersatzbedarf organischer Substanz im Boden auf Grundlage der N-Entzüge mit dem Erntegut der Kulturpflanzen und der C- und N-Inputs mit Pflanzenrückständen und Düngern, sowie über symbiotische Fixierung.

Ergebnisse und Diskussion

Die legumen Futterpflanzen bzw. Leguminosen-Gras-Gemenge wiesen positive Humusbilanzen zwischen 834 kg C ha⁻¹ (Klee gras) und 3559 kg C ha⁻¹ (Luzerne) auf. Damit kann rechnerisch der Abbau organischer Substanz unter 1 – 3,5 Jahren Sommerweizen bei mittlerem Ertragsniveau (40 dt ha⁻¹) ausgeglichen werden. Legume Zwischenfrüchte bzw. Zwischenfruchtgemenge mit Leguminosen erreichten demgegenüber Humusbilanzen 138 kg C ha⁻¹ (Lupine+Grünroggen) und 977 kg C ha⁻¹ (Lupine) und konnten so rechnerisch lediglich den Abbau organischer Bodensubstanz unter ca. 0,14 bis 1 Jahr

¹ Forschungsring e.V., Brandschneise 5, 64295, Darmstadt, Deutschland, brock@forschungsring.de

² Fachgebiet Agrarökologie und Organischer Landbau, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121, Bonn, Deutschland

³ Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland

Sommerweizen ausgleichen. Der Beitrag nicht-legumer Zwischenfrüchte zum Aufbau organischer Bodensubstanz wird durch den fehlenden N-Input begrenzt (vgl. Dannehl et al. 2017).

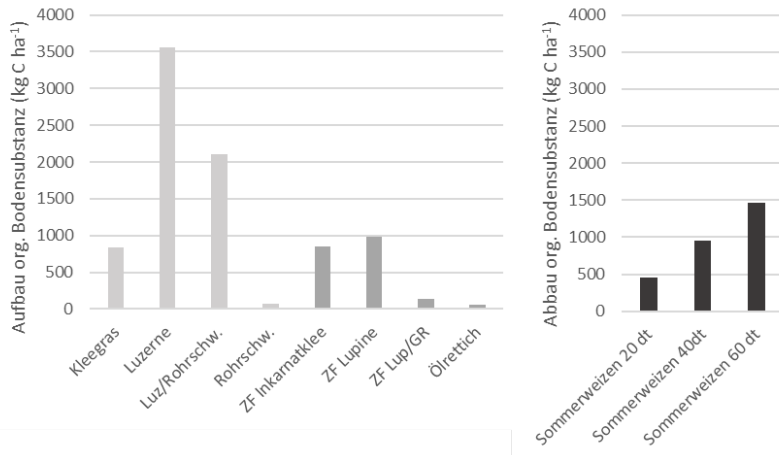


Abb. 1: Aufbau organischer Bodensubstanz durch Futterpflanzen und Zwischenfrüchte im MIKODU-Versuch im Vergleich mit dem Abbau organischer Substanz unter Sommerweizen. Annahme: Aufwuchs der Futterpflanzen/Zwischenfrüchte verbleibt auf dem Feld. Bei Futternutzung sind abweichende Werte zu erwarten.

Schlussfolgerungen

Unsere Ergebnisse bestätigen, dass ein Futterleguminosenanteil von 20-30% in ökologischen Fruchtfolgen (auch) mit Blick auf den Erhalt der organischen Bodensubstanz angestrebt werden sollte. Legume Zwischenfrüchte und deren Gemenge können im günstigen Fall den Abbau organischer Bodensubstanz unter einer Sommerung ausgleichen. Nicht-legume Zwischenfrüchte können (ohne Düngung) zum Erhalt der organischen Bodensubstanz beitragen, aber nicht zum Aufbau.

Literatur

- Brock C (2023) Das Humusbilanzmodell HU-MOD: dynamische Ermittlung einer gekoppelten C- und N-Bilanz in Ackerbausystemen. Online-Dokument, Orprints.org/51732
- Dannehl T et al. (2017) The impact of C:N ratios on the retention of carbon from straw and green manure in soils - Results of a combined field and incubation experiment. Eur. J. Soil Sci. 68: 988-998
- Kemper R et al. (in Vorb.) Schlussbericht des Projektes: Fruchtfolgen für optimierte Nutzung der Bodenressourcen: Mischanbau allorhizer und homorhizer Arten zur komplementären Durchwurzelung des Ober- und Unterbodens (MIKODU). Erscheint auf Orprints.org

Screening verschiedener Arten zur gleichzeitigen Untersaat im Silomais (P)

Urbatzka P¹ & Uhl J¹



Keywords: Maize, undersowing, erosion control.

Abstract

Maize was cropped with thirteen undersowings for reducing the risk of soil erosion at two sites in south Bavaria in 2018. Undersowing were sown one or two days after maize seeding. Maize yield depending above all for competition power of undersowing: Maize yielded about double as high with low competition undersowing like sainfoin, red fescue and vetch than with high competition undersowing like cereal or oil flax.

Einleitung und Zielsetzung

Beim Anbau von Mais ist die Gefahr von Bodenerosion aufgrund langsamer Jugendentwicklung und geringer Pflanzendichte hoch. Bisher wurden Untersaaten im Mais im BBCH 13 bis 15 nach Abschluss der mechanischen Regulierung eingesät: hier lag überwiegend keine Beeinträchtigung der Maiserträge und eine Reduktion der Unkrautmenge vor (Jung et al. 2012). Allerdings wird mit diesem Anbauverfahren die Erosionsgefahr erst zu einem späten Zeitpunkt verringert. Das höchste Erosionsrisiko durch Starkregen im Mai oder Juni (Auerswald et al. 2019) wird hierdurch kaum minimiert. Daher wurde als erster Schritt ein Screening verschiedener Kulturarten für eine gleichzeitige Aussaat mit Mais zur Reduzierung des Erosionsrisikos durchgeführt.

Methoden

Der Feldversuch wurde im Jahr 2018 auf den beiden Standorten Pulling (uL, Bodenzahl 63 und Viehhausen (uL, Bodenzahl 61) angelegt. Beide Standorte liegen bei Freising in Oberbayern (langjährige Mittel 815 mm und 8,9 °C), Viehhausen wird seit 1992 ökologisch bewirtschaftet, Puch konventionell. Mais (cv. *Keops* S210) wurde am 25.4. mit einem Reihenabstand von 75 cm und einer Saatstärke von 11 Körner je m² gesät. Die Saat der Untersaaten erfolgte am 26./27.4. in den Reihenzwischenraum mit einer Parzellensämaschine. Als Untersaaten wurden folgende 13 Kulturarten gewählt: Bitterlupine, Buchweizen, Esparsette, Futtermalve, Leindotter, Öllein, Rauhafer, Rotschwingel, Schwarzhäfer, Sommergerste, Sommerwicke, Weißklee und Winterroggen.

Die Parzellenbreite betrug 3 m (vier Maisreihen), geerntet wurden die beiden Kernreihen am 26.9.2018. Vorfrucht war Wintergetreide, im vorlaufenden August wurde eine Mischung als Zwischenfrucht (Saatwicke, Alexandrinerklee, Senf, Kresse, Ramtillkraut) gesät und im Frühjahr eingearbeitet. Vor der Saatbettbereitung erfolgte eine Güllegabe mit 80 kg N/ha. Versuchsanlage war in Pulling ein Lateinisches Rechteck mit drei Wiederholungen und in Viehhausen eine Blockanlage mit vier Wiederholungen. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.3.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <https://www.LfL.bayern.de>

Ergebnisse und Diskussion

Die einzelnen Kulturarten beeinflussten die Maiserträge auf beiden Standorten sehr unterschiedlich: einen etwa doppelt so hohen Ertrag erzielte in Viehhausen Mais mit den Untersaaten Rotschwingel und Esparsette im Vergleich zur Untersaat Schwarzafer, in Pulling Mais mit Untersaat Rotschwingel und Sommerwicke im Vergleich zur Untersaat Buchweizen (Tab. 1). Ursache war wahrscheinlich die unterschiedliche Konkurrenz der einzelnen Arten für den Mais. Diese war z. B. bei Rotschwingel und Esparsette aufgrund kleiner und zögerlicher Entwicklung oder bei Wicke und Lupine aufgrund langsamer Keimung und zögerlicher Entwicklung vergleichsweise gering. Andererseits war die Konkurrenz bei Getreide und Öllein für die Maispflanzen groß mit der Folge geringer Erträge. Bei Buchweizen reagierten die Maispflanzen über beide Orte verschieden: in Pulling beeinträchtigte dieser deutlich das Maiswachstums, während in Viehhausen ein hoher Ertrag erzielt wurde. Bei den TS-Gehalten lagen mit einer Ausnahme auf einem Standort keine Unterschiede vor (Daten nicht dargestellt).

Schlussfolgerungen

Die Untersaaten mit geringer Konkurrenzkraft eignen sich aufgrund langsamer Entwicklung nicht als Erosionsschutz. Bei den Arten mit hoher Konkurrenzkraft könnte diese über einen von Nawroth (2002) entwickelten Reihenmulcher minimiert werden, um Mindererträge im Mais zu verhindern. Dies wurde in den Folgejahren umgesetzt.

Tabelle 1: Relativvertrag vom Silomais in Abhängigkeit der Untersaat

	Viehhausen	Pulling	Mittelwert
Rotschwingel	137,8 A	123,9 a	130,9
Esparsette	129,1 AB	112,4 ab	120,7
Sommerwicke	110,0 BCD	121,9 a	116,0
Bitterlupine	110,9 BCD	114,5 a	112,7
Weißklee	98,2 CDEF	114,8 a	106,5
Futtermalve	102,9 CDE	102,1 bc	102,5
Leindotter	104,6 CDE	91,9 cde	98,3
Winterroggen	90,6 DEF	103,0 bc	96,8
Buchweizen	116,5 BC	64,3 f	90,4
Rauhafer	82,4 EFG	90,5 de	86,4
Sommergerste	76,4 FG	95,5 cd	86,0
Öllein	77,4 FG	80,5 e	79,0
Schwarzafer	63,1 G	84,7 de	73,9
Mittelwert (dt TM/ha)	107,7	162,7	135,2

verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK, $p < 0,05$); ertraglich absteigend sortiert

Literatur

- Auerswald K., Fischer F., Winterrath T., Elhaus D., Maier H., Brandhuber R. (2019): Klimabedingte Veränderung der Regenerosivität seit 1960 und Konsequenzen für Bodenabtragsschätzungen. Im Buch: Bodenschutz, Ergänzbare Handbuch der Maßnahmen und Empfehlungen für Schutz, Pflege und Sanierung von Böden, Landschaft und Grundwasser. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Jung R., Stiever M., Rauber R. & Becker H. (2012): Untersaaten mit zusätzlichem Nutzen. Landwirtschaft ohne Pflug 5, 32-37
- Nawroth P. (2002) Mechanische Unkrautregulierung in landwirtschaftlichen Reihenkulturen ohne Eingriff in das Bodengefüge. Dissertation Technische Universität München

Stickstoffverfügbarkeit als Resultat der Interaktion von Düngemittel und Bodeneigenschaften (V)

Kahle R¹ & Reents HJ¹

Keywords: N-Mineralisation, Boden-Dünger-Interaktion, Tongehalt, CN-Verhältnis.

Abstract

Understanding N release from organic fertilizers and its interaction with soil properties is essential for estimating N mineralization potential and adapted fertilization. We conducted incubation and greenhouse experiments to study the impact of clay content, farm management system and C/N ratios of organic fertilizers on N mineralization and plant N availability. Results showed soil and fertilizer N mineralization varying by site, with clay content as a significant factor, but no soil-fertilizer interaction across sites. Agricultural soils had higher N mineralization and plant N uptake, whereas fertilizer effects were greater in horticultural soils. This study suggests that plant-based fertilizers with C/N ratios >10 may not suit short cultivation periods. Site-specific management history influenced N mineralization more than clay content and fertilizer C/N ratio.

Einleitung und Zielsetzung

Böden variieren in der N-Freisetzungsfähigkeit, wobei organische Dünger unterschiedliche N-Freisetzungsraten zeigen (Stadler & Heuwinkel 2008). Um Düngung an Pflanzenwachstum anzupassen, müssen neben Faktoren wie N_i , C_{org} und R_h (mikrobielle Aktivität) auch die Rolle der Bodenart, speziell des Tongehalts und des Bewirtschaftungssystems verstanden werden. Zusätzlich beeinflussen Düngereigenschaften wie C/N und Herkunft deren Umsetzung (Laber 2001, 2013). Ziel war es, Einflussfaktoren der N-Dynamik zu identifizieren, N-Mineralisation abzuschätzen und Daten für Düngemodelle (NDICEA, N-Expert) bereitzustellen.

Methoden

Der Einfluss der Faktoren Tongehalt (10-34%), Betriebssysteme (je 2 ackerbauliche und gartenbauliche Betriebe) und Dünger C/N (3-28) wurden in Inkubations- und Keimpflanzenversuchen untersucht. Die Böden wurden in den Betrieben jeweils aus einheitlich bewirtschafteten Flächen entnommen. Die Inkubationsversuche dauerten 35-88 Tage bei 18°C und 50% Wasserkapazität und einer Düngegabe entsprechend 100 kg N ha⁻¹, mit wöchentlicher N_{min} -Beprobung und Bodenatmungsmessung. Pflanzenversuche wurden mit Roggen bei 19-22°C und 67% Wasserkapazität durchgeführt. Wuchshöhen wurde 3-mal wöchentlich erfasst sowie finaler N_i -Gehalt.

Ergebnisse und Diskussion

Über alle Betriebe gemittelt hatte der Tongehalt keinen Einfluss auf die N-Mineralisation, wohl aber in differenzierter Betrachtung. Ackerbaulich genutzte Böden hatten eine höhere N-Mineralisation ($F = 41$, $p < 0.001$) im Vergleich zu gartenbaulichen Flächen, verbunden mit einer höheren mikrobiellen Aktivität ($F = 302$, $p < 0.001$). Die sandigen Lehme der

¹ Technische Universität München, TUM School of Life Sciences (SoLS), Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Liesel-Beckmann-Straße 2, 85354, Freising, Germany, r.kahle@tum.de, nutri-oekogemuese.de, <https://www.oekolandbau.wzw.tum.de/>

ackerbaulichen Betriebe hatten eine höhere Mineralisationsleistung als die gartenbaulichen Böden mit höherem Tongehalt. Die Pflanzenentwicklung konnte diese Ergebnisse bestätigen. Innerhalb der jeweiligen Bewirtschaftungsgruppierung konnte eine Interaktion von Betrieb und Tongehalt ($F = 6$; $p < 0,05$) nachgewiesen werden, wobei sich die Mineralisations- und Wuchsleistung unterschieden ($F = 29$; $p < 0,001$). Bei einem gartenbaulichen und einem ackerbaulichen Betrieb konnten auf den schluffigen Lehmen jeweils die höchsten N-Aufnahmen festgestellt werden. Im Vergleich dazu hatte der Tongehalt bei dem anderen Gartenbaubetrieb keinen Einfluss. Der andere Ackerbaubetrieb hatte je Tongehalt die höchste N-Aufnahme und die größten Pflanzen. Bei der Applikation verschiedener Düngemittel auf den Böden dieses Betriebs hatte der Tongehalt ($F = 6$; $p < 0,01$) und das C/N-Verhältnis des Düngemittels ($F = 36$; $p < 0,001$) einen Effekt auf die Netto-N-Mineralisation. Generell nahm diese mit steigendem C/N ab, was die Ergebnisse von Laber (2013) bestätigt. In Abhängigkeit des Tongehalts konnte bspw. das Haarmehl mit C/N 4 auf sandigem, schluffigem und tonigem Lehm zu 12%, 49% und 69% umgesetzt werden, das Kleegrass mit C/N 15 zu -17%, 13% und 10%, respektive. In der Netto-N-Aufnahme der Pflanzen hatten sowohl der Betrieb ($F = 32$; $p < 0,001$), als auch der Tongehalt ($F = 29$; $p < 0,001$), das Düngemittel ($F = 6$; $p < 0,001$) und deren Interaktion einen signifikanten Effekt ($F = 4$; $p < 0,001$). Auf den gartenbaulichen Böden konnten die Pflanzen durch Düngung relativ mehr N aufnehmen, als auf den ackerbaulichen, auf denen sogar negative Düngewirkungen auftraten. Laber (2001) berichtete über unterschiedliche Wirkung verschiedener Dünger in Gemüsekulturen im Vergleich mehrerer Versuche (unterschiedliche Standorte/Böden), inklusive Ertragseinbußen durch Leguminosenschrote sowie vereinzelt hohen Erträgen ungedüngter Kontrollen, die er auf die N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat oder eine vorherige Gründüngung zurückführt. Die hier festgestellte erhebliche Variation durch den Einfluss der Bodenart und Bewirtschaftungsvorgeschichte könnten dies untermauern. Die Ursachen für diese Effekte müssen allerdings durch weitere Untersuchungen eingegrenzt werden, um diese in der Düngekalkulation entsprechend einbeziehen zu können.

Schlussfolgerungen

Die N-Freisetzung organischer Dünger unterscheidet sich je Betrieb, Tongehalt und Bewirtschaftungsvorgeschichte. Hierbei hatte der Tongehalt Einfluss auf Höhe und Verlauf der N-Freisetzung, aber diese war uneinheitlich über verschiedene Betriebe. Je weiter das C/N-Verhältnis des Düngemittels, desto geringer war die N-Freisetzung, wobei Unterschiede in Höhe und Zeitverlauf sowie nach Betrieb vorlagen. Die untersuchten Düngemittel mit C/N > 10 sind für eine schnelle Düngewirkung, für den organischen Gemüsebau, nur bedingt geeignet. Die Ergebnisse heben die Bedeutung der speziellen Untersuchung der Bewirtschaftungsvorgeschichte für das weitere Verständnis und die Verbesserung der Düngeeffizienz hervor.

Literatur

- Laber H (2001) Organische Handelsdünger für den ökologischen Gemüsebau. In: ÖKomenischer Gärtnerrundbrief (1/2001), S. 27–29.
- Laber H (2013) Zügiger Umsatz bei vielen der im Brutversuch getesteten organischen Handelsdünger. In: Versuche im Deutschen Gartenbau.
- Stadler D & Heuwinkel H (2008) Vegetabile N-Dünger im Ökologischen Gemüsebau. - Schule und Beratung. Heft I-2/08, III-8-11.

Streifenbearbeitung im Freilandgemüseanbau: Effekte von Mulch und Untersaaten auf Wasser, Temperatur und Ertrag (P)

Heistermann K¹

Keywords: Strip Till, Mulch, Untersaaten, Freilandgemüse.

Abstract

A system combining the strip tillage technique and the use of mulch was implemented in a field trial in organic vegetable production. As anticipated, the soil beneath a layer of mulch consisting of chopped green rye and winter pea exhibited higher moisture levels compared to areas without ground cover. Additionally, we observed lower soil temperatures beneath what we refer to as 'living mulch,' in our case, subterranean clover. The mulch treatment produced yields similar to the control for all crops.

Einleitung und Zielsetzung

Verbesserte Bodeneigenschaften, ein geringerer Unkrautdruck und die Vermeidung von Erosion durch Starkregenereignisse oder Wind - dies sind Effekte, welche durch eine reduzierte Bodenbearbeitung und durch den Einsatz von Mulch erreicht werden sollen. Der Gemüsebau ist geprägt durch eine intensive zeitliche und räumliche Bearbeitung des Bodens, was die Bodenqualität negativ beeinflussen kann. Zudem sind bereits heute Klimaveränderungen wie lange Trockenperioden gefolgt von kurzen Niederschlagsereignissen zu verzeichnen. Dies verringert die Ertragssicherheit, da z.B. die Bewässerungsmöglichkeiten begrenzt sein können. Auch der hohe Nährstoffbedarf ist mitunter herausfordernd. Einer verminderte Stickstoffmineralisierung, hervorgerufen durch eine reduzierte Bodenbearbeitung und dem damit verbundenen verringerten Ertrag, ist entgegenzuwirken. Gefragt sind also bodenschonende, wasserspeichernde und wirtschaftliche Anbausysteme um den ökologischen Gemüsebau zu stärken.

Methoden

Über einen Zeitraum von drei Jahren werden die Auswirkungen des Einsatzes verschiedener Mulcharten in Kombination mit reduzierter Bodenbearbeitung auf Erträge von Feldgemüse und Bodeneigenschaften erforscht. Die bisherigen Untersuchungen dazu wurden am IGZ und in drei Gemüsebetrieben in Brandenburg durchgeführt. Feldversuche wurden am sandigen Standort IGZ in vierfacher Wiederholung mit den Kulturen Weißkohl und Sellerie angelegt. Im zweiten Versuchsjahr wurde der Winterzwischenfrucht Grünschnittroggen eine Wintererbse beigemischt. Dieses Gemenge wurde vor der Pflanzung der Gemüsekulturen im Frühjahr gemulcht (Variante Mulch). Neben einer mulchfreien Kontrollvariante wurde im Frühjahr Erdklee ausgesät (Lebendmulch). Eine Bearbeitung des Bodens erfolgte dann ausschließlich in den Pflanzreihen bei gleichzeitiger Unterfußdüngung mit einer modifizierten Strip-Till Maschine. Sensoren lieferten Informationen zu Temperatur und Feuchte des Bodens in den Zwischenreihen und der Ertrag des Erntegutes wurde ermittelt. Der pflanzenverfügbare Stickstoff im Boden wurde auch während der Kulturzeit untersucht.

¹ Leibniz Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V., Theodor-Echtermeyer-Weg 1, 14979, Großbeeren, Deutschland, heistermann@igzev.de, www.igzev.de

Ergebnisse und Diskussion

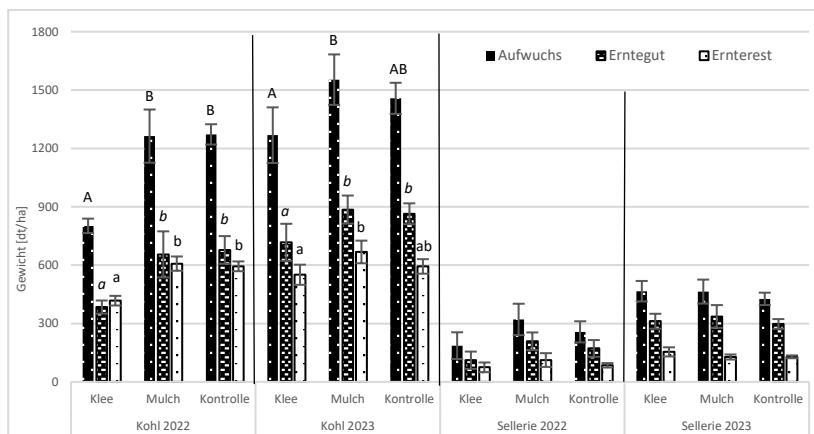


Abbildung 1: Erträge von Weißkohl und Sellerie, IGZ 2022/23

Am Standort IGZ waren die Erträge von Weißkohl und Sellerie in den ersten zwei Versuchsjahren in der Mulchvariante vergleichbar mit denen der Kontrolle (Abbildung 1). Die Untersaat aus Erdklee hingegen sorgte für eine signifikante Reduzierung der Weißkohlerträge. Nach Problemen mit der Messtechnik in 2022, betrug im Sellerie der volumetrische Wassergehalt in 25 cm Bodentiefe im zweiten Versuchsjahr (2023) unter einer Mulchschicht aus Grünroggen und Wintererbse (in situ) im Mittel 15 % und 14 % in unbedecktem Boden. Der Lebendmulch (Klee) sorgte für die geringste Bodenfeuchte.

Der unbedeckte Boden zwischen den Pflanzreihen zeigte die höchsten Temperaturen. Unter einer Bedeckung mit Erdklee waren die Temperaturen am niedrigsten.

Schlussfolgerungen

Die Kombination von Streifenbearbeitung und in situ Mulch ist vor allem im Zuge des Klimawandels eine vielversprechende Alternative zu betriebsüblichen Anbausystemen. Eine Mulchschicht von ca. 3 cm konnte die Feuchtigkeit im Boden am besten halten und es kam zu keinen Ertragseinbußen. Lebendmulch hingegen verringerte Weißkohlerträge und Bodenfeuchte, lediglich die Temperatur des Bodens konnte positiv beeinflusst werden.

Danksagung

Das Projekt BioStripPlant wird im Rahmen von EIP-AGRI durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) gefördert.

Veränderung der Infiltrationsrate und des Wasserhaltevermögens durch organische Substanz im Boden (P)



Westram M¹, Kumschier M¹ & Zinkernagel J¹

Keywords: soil organic matter, infiltration, water holding capacity, compost, manure

Abstract

Increasing variability of precipitation and drought poses a high risk to vegetable cultivation. A significant approach to improve crop water supply is to build soil structure by water stable aggregates (WSA). In a 3-year field trial with organic vegetable crops, we examine the effect of different organic materials (OM), applied to the soil prior to cultivation, on the hydraulic properties of soil and plants. Green waste compost or manure are compared to control treatment without added OM. In 2023, the infiltration rate, soil moisture and WSA are affected by OM type.

Einleitung und Zielsetzung

Die klimawandelbedingte Zunahme von Trockenperioden, als auch Starkregenereignissen, stellen den Gemüseanbau vor große Herausforderungen. Ein Ansatz zur Kompensation ihrer pflanzenbaulichen Auswirkung im Sinne einer gesicherten Wasserversorgung von Kulturen ist der Aufbau der Bodenstruktur (Paluszek 2010), mithilfe wasserstabiler Aggregate (WSA). Die dreijährige Feldstudie setzt sich zum Ziel, die Einflussnahme von zwei organischen Materialien (OM) pflanzlichen und tierischen Ursprungs im Vergleich zu einer Versuchsvariante ohne OM-Zugabe auf die pedo- und phytohydraulischen Eigenschaften zu identifizieren.

Methoden

Auf den EU-Öko-zertifizierten Versuchsflächen der HGU in Geisenheim mit der Bodenart sandiger Lehm sind in einem Feldversuch seit 2022 drei Varianten Grünschnittkompost (GK), Stallmist (SM) und eine Kontrolle (K) mit jeweils Winterweizen als Zwischenkultur, umgesetzt in einer teilrandomisierten Blockanlage mit vier Wiederholungen. Im Frühjahr 2022 und 2023 wurden 10 t ha⁻¹ bzw. 15 t ha⁻¹ GK und 10 bzw. 20 t ha⁻¹ SM vor Kultur flach eingearbeitet. In 2023 wurde Rotkohl ('Travero' F1, Bejo, Sonsbeck) in zwei Reihen pro Pflanzbeet mit 35 cm Pflanz- und 75 cm Reihenabstand angebaut. Die Bewässerung erfolgte nach Geisenheimer Steuerung (Zinkernagel et al., 2022) mit 75 % des Pflanzenwasserbedarfes. Als Parameter des Bodenwasserhaushaltes wurde die stationäre Infiltrationsrate (IR) mittels Haubeninfiltrimeter (IL 2700, UGT, Müncheberg, Deutschland) und das Matrixpotenzial (Ψ_m , Tensiometer: Steck-Tensio Premium LM-GL, Bambach GbR, Geisenheim, Deutschland) in 20, 40 und 60 cm Tiefe gemessen. Die IR- und TDR-Messung erfolgte zu den Messzeitpunkten (MZP): 1. bei zunehmend negativer Wasserbilanz (28-30.06.2023, E VI) und 2. nach Beginn der Niederschlagsperiode (07-09.08.2023, A VIII) in zwei Messwiederholungen pro Parzelle. Die statistische Auswertung der IR- und Bodenfeuchte-Ergebnisse erfolgte mittels Friedman-Test als nicht-parametrischer multipler Mittelwertvergleich mit R. Für die WSA-Analyse wurde pro Parzelle

¹ Hochschule Geisenheim University, Von-Lade-Str.1, 65366, Geisenheim, Deutschland, mirjam.westram@hs-gm.de, <https://www.hs-geisenheim.de>

die Spatenanalyse in 0-15 und 15-30 cm Tiefe durchgeführt und die Aggregatfraktionen mit einfaktorieller Anova und dem Kruskal Wallis Test getestet.

Ergebnisse und Diskussion

Das Matrixpotential unterscheidet sich zwischen den Varianten in allen drei Tiefen zum Zeitpunkt zunehmender Trockenheit sowie nach der Niederschlagsperiode, die Infiltration nicht (Tab. 1). Die Kontrolle mit den höchsten C_{org} -Gehalten (aus Vorfrucht Winterweizen, Daten nicht gezeigt) hat die höchste Bodenfeuchte in wurzelführenden Bodenschichten 40 und 60 cm. Dies resultiert aus einer tendenziell höheren IR.

Tabelle 1: Mittleres Matrixpotenzial (n=4) der drei Varianten in den Bodentiefen 20, 40 und 60 cm und Infiltrationsraten (IR) zu zwei Messzeitpunkten (MZP).

Parameter	Ψ_{m20} [-hPa]		Ψ_{m40} [-hPa]		Ψ_{m60} [-hPa]		IR [mm min ⁻¹]	
	E VI	A VIII	E VI	A VIII	E VI	A VIII	E VI	A VIII
Grünschnitt	431,1 AB	278,0 A	211,0 A	294,0 A	179,2 B	368,3 B	17,4 -	28,8 -
Stallmist	412,5 B	347,3 A	206,7 AB	407,6 B	188,5 B	392,0 B	18,7 -	32,4 -
Kontrolle	379,7 A	492,7 B	241,2 B	399,3 B	173,7 A	237,7 A	22,3 -	34,3 -
Signifikanz	<0,05	<10 ⁻³	<0,05	<0,05	<10 ⁻³	<10 ⁻⁶	ns	ns

Signifikante Variantenunterschiede gekennzeichnet mit unterschiedlichen Buchstaben; ns = nicht signifikant.

Grünschnittkompost und Stallmist erhöhen den Anteil der WSA-Fraktion im Boden auf 54.3 and 42.9 %, im Vergleich zum Boden der Kontrolle.

Schlussfolgerungen

Anfangs verbessert ein hoher OM-Anteil aus Winterweizen die Infiltration im Trend am besten. Bei Defizitbewässerung speichert der Oberboden mit GK und SM mehr Wasser als der Oberboden mit nur umgebrochenem Winterweizen. Wasserstabile Aggregate kommen im mit GK und SM angereichertem Oberboden häufiger vor.

Danksagung

Die Autor*innen danken dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die Förderung des Projektes. Besonderer Dank gilt Herrn Prof. Tobias Weber und seinem Team für die theoretische und vor allem praktische Unterstützung in der Infiltrationsmessung. Herrn Prof. Stephan Peth danken wir herzlich für die Co-Betreuung der MSc-Thesis von M. Kumschier.

Literatur

- Zinkernagel, J.; Kleber, J.; Artelt, B.; Mayer, N. (2022): Geisenheimer Bewässerungssteuerung 2022 mit kc-Werten für FAO56-Grasreferenzverdunstung, Hochschule Geisenheim – Institut für Gemüsebau, https://www.hs-geisenheim.de/fileadmin/redaktion/FORSCHUNG/Institut_fuer_Gemuesebau/Ueberblick_Institut_fuer_Gemuesebau/Geisenheimer_Steuerung/kc-Werte_FAO_Grasreferenzverdunstung_2022.pdf [Zuletzt besucht: 19.09.2023]
- Paluszek J (2010) The Influence of Urban Green Waste Compost on the Physical Quality of Soil Exposed to Erosion. Arch. Environ. Protect. 36(3): 97-109.

Wirkung von Transfermulch auf Nährstoff- und Wassergehalt des Bodens sowie Erträge von Mais, Kartoffeln, Winterweizen (P)

Pencs S¹ & Jäckel U

Keywords: Transfermulch, Bodenbearbeitungssysteme, Ertrag,

Abstract

The method cut&carry provides alternative use of legumes for stockless organic farms with concurrently beneficial effects of legumes to the subsequent crop. Therefore legumes were harvested, transported and transferred to other fields for fertilizing purposes. In combination with tillage practices mulch application helps increase yield of potato and wheat. We conducted 4-years experiments on field in Nossen (Saxony, Germany).

Einleitung und Zielsetzung

Im Projekt VORAN (Verbesserung ökologischer Fruchtfolgen mit Transfermulch für ein angepasstes regeneratives Nährstoffmanagement) wird seit 2019 in Feldversuchen im LfULG untersucht, welche Effekte mit dem Mulchtransfer auf Ertrag und Boden erzielt werden können. Dabei wurden die Fruchtfolgeglieder Mais, Kartoffel und Winterweizen unter Berücksichtigung der Faktoren Bodenbearbeitung (pflügend; pfluglos) und Mulchanwendung (ohne Mulch; Klee zu Mais und Kartoffel; Kleesilage zu Winterweizen) betrachtet.

Methoden

Der Feldversuch fand auf dem Standort Nossen (langj. Jahresniederschlag 479 mm; Durchschnittstemperatur 11,3°C) mit der Fruchtfolge Rotklee-Körnermais-Winterweizen-Kartoffeln-Ackerbohnen-Dinkel statt. Die Fruchtfolgeglieder wurden mit den Faktoren Bodenbearbeitung (pflügend; pfluglos) und Mulchanwendung (Ohne; Klee zu Mais und zu Kartoffeln; Kleesilage zu Winterweizen) betrachtet. Dabei wurde der Mulch von einer Geberfläche (Rotklee, Zwischenfrucht) auf eine Nehmerfläche vor Auflaufen der Kartoffel, nach dem Auflaufen der Maispflanzen bzw. vor dem Schossen des Winterweizens transferiert. Die jeweiligen Mulchmengen wurden durch den zum Schnitzeitpunkt aufgewachsenen Rotkleebestand bestimmt (siehe Tab.1), das Flächenverhältnis zwischen Geber- und Nehmerfläche war jeweils 1:1. Das C:N-Verhältnis des frischen und silierten Klees betrug im Durchschnitt 1:12.

Ergebnisse und Diskussion

Die Erträge der Kulturen für die jeweiligen Jahre sind in Tabelle 1 dargestellt. Ab 2020 wurde in den Mulchvarianten ein erster Pflegegang gegen Beikräuter durchgeführt, da sich die Mulchschicht 2019 als nicht ausreichend unterdrückend herausstellte. Die Erträge der gepflügten Varianten mit Mulch zeigen über die Jahre (nicht signifikant) höhere Werte für Kartoffel, für Weizen ab dem Einsatz von Kleesilage 2022. In Mais schwanken die Erträge zwischen den Varianten. Im Boden wurden, bestimmt nach Richtlinien des VDLUFA, nach der Kartoffelernte in den gepflügten Varianten mit Mulch N_{min}-Werte bis 100 kg N/ha gemessen, was ökologisch bedenklich ist. Nach der Körnermaiserte

¹ Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) Sachsen, Str. des Fortschritts 9A, 01683 Nossen, www.oeko-kompetenzzentrum.sachsen.de

unterliegen die Nmin-Werte unabhängig von Mulchgaben hohen Schwankungen entsprechend des Ertrages. Der Weizen kann den durch den Transfermulch eingebrachten Stickstoff gut verwerten (bis zu 11% Rohproteingehalt im Korn bei den gemulchten Varianten) und hinterlässt im Schnitt 30 kg/ha Nmin. Der Humusgehalt im Boden nach Kartoffel konnte durch die Mulchgaben über den Versuchszeitraum konstant bei etwa 1,9% gehalten werden, während er in den Parzellen ohne Mulch um 0,3% abnimmt. Der Wassergehalt in der Schicht 0-90 cm unterschied sich nicht zwischen den Varianten.

Tabelle 1: mittlerer Ertrag (dt/ha) von Kartoffel, Mais und Winterweizen und eingesetzter Mulchmenge (TM und N-Gehalt) (links) und mittlerer Nmin-Gehalt

Jahr		2019	2020	2021	2022	2023
KARTOFFEL						
Mulchmaterial	TM in dt /ha	61,46	30,08	15,90	61,06	79,16
	N in kg/ha	266,87	129,35	41,50	197,83	k.A.
mittlerer Ertrag (dt FM/ha)						
gepflügt mit Mulch		171,54	297,08	305,83	297,50	k.A.
gepflügt ohne Mulch		226,04	249,38	266,56	230,21	k.A.
ungepflügt mit Mulch		135,73	246,35	303,65	267,29	k.A.
ungepflügt ohne Mulch		182,50	244,48	290,21	223,33	k.A.
KÖRNERMAIS						
Mulchmaterial	TM in dt /ha	29,31	55,72	33,12	55,12	79,16
	N in kg/ha	120,30	218,42	117,24	212,77	k.A.
mittlerer Ertrag (dt TM/ha)						
gepflügt mit Mulch		68,87	29,20	71,91	54,91	k.A.
gepflügt ohne Mulch		74,09	26,18	64,09	56,09	k.A.
ungepflügt mit Mulch		54,15	36,05	62,82	48,34	k.A.
ungepflügt ohne Mulch		69,13	30,43	73,45	59,84	k.A.
WINTERWEIZEN						
Mulchmaterial	TM in dt /ha	-	-	31,80	55,12	45,23
	N in kg/ha	-	-	125,29	212,77	133,44
mittlerer Ertrag (dt TM/ha)						
gepflügt mit Mulch		-	34,19 ¹	51,98 ²	71,5 ³	53,23 ³
gepflügt ohne Mulch		-	40,92	54,75	53,52	39,82
ungepflügt mit Mulch		-	30,97 ¹	52,77 ²	63,76 ³	47,92 ³
ungepflügt ohne Mulch		-	39,36	53,07	49,68	37,18

Jahr		2019	2020	2021	2022	2023
KARTOFFEL						
mittlerer Nmin-Gehalt (kg/ha) 0-90 cm						
gepflügt mit Mulch		26,95	100,10	88,10	97,58	95,40
gepflügt ohne Mulch		34,65	59,93	71,30	61,65	54,20
ungepflügt mit Mulch		26,43	78,53	97,18	81,90	71,60
ungepflügt ohne Mulch		27,95	47,50	78,00	48,15	61,98
KÖRNERMAIS						
mittlerer Nmin-Gehalt (kg/ha) 0-90 cm						
gepflügt mit Mulch		55,73	166,13	149,28	46,70	50,05
gepflügt ohne Mulch		76,23	129,93	76,03	64,70	55,23
ungepflügt mit Mulch		35,25	181,20	100,18	48,80	84,43
ungepflügt ohne Mulch		78,50	203,03	72,95	52,33	49,30
ACKERBOHNE						
mittlerer Nmin-Gehalt (kg/ha) 0-90 cm						
gepflügt mit Mulch		39,90	26,60	50,63	34,00	-
gepflügt ohne Mulch		15,03	29,60	41,03	21,73	-
ungepflügt mit Mulch		44,80	25,35	52,00	22,48	-
ungepflügt ohne Mulch		12,73	31,90	45,20	21,63	-
WINTERWEIZEN						
mittlerer Nmin-Gehalt (kg/ha) 0-90 cm						
gepflügt mit Mulch		k.A.	k.A.	103,85	57,55	52,90
gepflügt ohne Mulch		k.A.	k.A.	97,10	35,23	37,10
ungepflügt mit Mulch		k.A.	k.A.	99,23	45,84	75,20
ungepflügt ohne Mulch		k.A.	k.A.	102,06	32,62	35,93

1: ohne Mulch, 2: Wick-Triticale (frisch), 3: Kleesilage; k.A.: noch keine Daten vorliegend

Transfermulchgaben zu Kartoffel und Weizen können einen Mehrertrag generieren, während bei Mais die Nachwirkung des Kleeumbruchs die Mulchwirkung überlagert. Die ausgebrachten Mengen reichten nicht aus, um den Bodenwassergehalt zu steigern und Beikraut zu unterdrücken. Gleichzeitig können bedenklich hohe Nmin-Werte nach der Kartoffelernte vorliegen. Versuche mit Mulchmaterial, das ein weiteres C:N-Verhältnis aufweist, werden im Anschluss an das Projekt VORAN durchgeführt.

Danksagung

Das Projekt VORAN wurde im Rahmen des Programms BÖL durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Wurzel- und Sprossrockenmasse von Zwischenfrüchten und Futterpflanzen (V)

Kemper R¹, Oltmanns M², Brock C², Stumm C¹, Döring TF¹ & Athmann M³

Keywords: Wurzel-Spross-Verhältnis, Wurzelmasse, Luzerne, Klee gras, Ölrettich

Abstract

Perennial fodder and cover crops are important for soil fertility, especially in organic farming. Root and shoot of several cover crop species and perennial fodder crop species were analysed for dry mass, root-shoot-ratios were calculated.

Einleitung und Zielsetzung

Mehrfährige Futterpflanzen und Zwischenfrüchte sind zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit wichtig. Dabei sind Wurzelmassen und damit Wurzel-Spross-Verhältnisse oft unbekannt. Ziel der Untersuchung war es, Spross- und Wurzelmassen von Zwischenfrüchten auf einem Auenlehm und von Futterpflanzen an einem Sandstandort zu quantifizieren.

Methoden

Die abfrierenden und winterharten Zwischenfrüchte wurden in den Jahren 2018 und 2019 am Campus Wiesengut der Universität Bonn in Hennes (Sieg) auf sandigem bis schluffigem Auenlehm über Kies angebaut. Die Zwischenfrüchte wurden jeweils Mitte August nach Pflugeinsatz und Saatbettbereitung gesät. Die Futterpflanzen wurden im Frühjahr 2019 auf dem Hofgut Oberfeld in Darmstadt auf einem sandigen Boden angesät. Bodenmonolithe wurden Ende Oktober 2018 und 2019 im Zwischenfruchtversuch bis in eine Tiefe von max. 1 m entnommen (zu methodischen Details s. Kemper et al., 2022). Analog erfolgte die Entnahme von Monolithen im Futterpflanzenversuch September 2020 bis in max. 1,5 m Tiefe in 10 cm-Tiefenstufen. Zwei bis drei Monolithe pro Tiefenstufe mit einem Volumen von jeweils 1250 cm³ wurden entnommen. Wurzeln wurden ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Die Sprossmasse der Zwischenfrüchte wurde Mitte November mit einem m²-Schnitt erfasst. Die Sprossmasse der Futterpflanzen wurde in Ansaat- und Hauptnutzungsjahr bei jedem Schnitt erhoben. Der statistische Vergleich der Versuchsvarianten erfolgte mittels Varianzanalyse und HSD-Test.

Ergebnisse und Diskussion

Die abfrierenden Zwischenfrüchte erreichten vor Winter höhere Sprossmassen als die winterharten Zwischenfrüchte (Abb. 1). Die höchste Wurzelmasse sowie das höchste Wurzel-Spross-Verhältnis erzielte der Grünroggen. Für die Futterpflanzen wurden die höchsten Spross- und Wurzelmassen bei der Luzerne gemessen, die mit ihrem ausgeprägten Pfahlwurzelssystem vorteilhaft an diesen trockenen Standort angepasst war und zudem von der N₂-Fixierung durch Rhizobien profitierte. Das höchste Wurzel-Spross-Verhältnis der Futterpflanzen erreichte an diesem Standort der Rohrschwingel. Die Daten

¹ Fachgebiet Agrarökologie und Organischer Landbau, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121, Bonn, Deutschland, rkemper@uni-bonn.de, www.aol.uni-bonn.de

² Forschungsring e.V., Brandschneise 5, 64295, Darmstadt, Deutschland

³ Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland

können zur Parametrisierung von Humusmodellen hinsichtlich des Beitrags von Futterpflanzen und Zwischenfrüchten zum Humusaufbau genutzt werden. Dabei ist insbesondere interessant, dass der Kohlenstoff der Wurzeln für den C-Pool im Boden eine höhere Bedeutung hat als der des Sprosses (Kätterer et al. 2011). Zudem ist zu berücksichtigen, dass der Spross der Futterpflanzen in der Regel abgefahren wird, wohingegen bei Zwischenfrüchten der Spross auf dem Acker verbleibt.

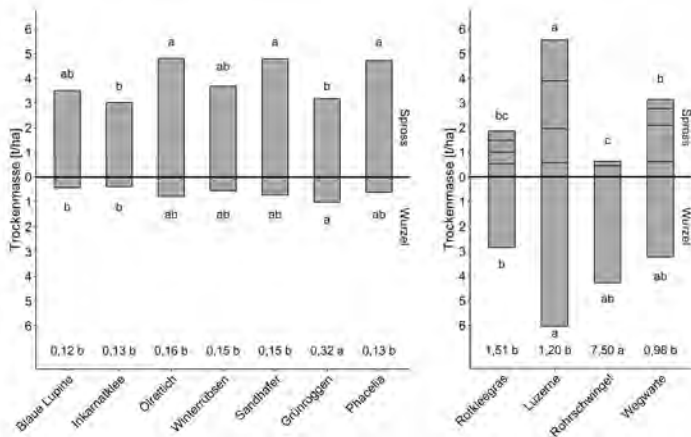


Abb. 1: Mittelwerte der Spross- (n=4) und Wurzelmasse (n=3) sowie des Wurzel-Spross-Verhältnis (n=3) von Zwischenfrüchten am Wiesengut im Herbst, Mittel der Jahre 2018 und 2019 (links) und von Futterpflanzen am Hofgut Oberfeld im Herbst 2020, 1½ Jahre nach der Ansaat (rechts). Der Spross ist in die verschiedenen Schnitte geteilt. Wurzelmassen von Phacelia, Sandhafer und Winterrüben wurden nur 2018 erfasst. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0.05$, HSD-Test) innerhalb eines Standorts. Die Daten der Zwischenfrüchte basieren z.T. auf Kemper et al. (2022) und Kemper et al. (2023).

Schlussfolgerungen

Auch wenn Zwischenfrüchte und Futterpflanzen der unterschiedlichen Standorte und Jahre nicht direkt vergleichbar sind, fallen die deutlich geringeren Wurzelmassen der Zwischenfrüchte auf. Langfristig wäre es sinnvoll, ganze Fruchtfolgen an mehreren Standorten hinsichtlich Wurzelmassebildung zu untersuchen.

Literatur

- Kätterer T, Bolinder MA, Andrén O, Kirchmann H, Menichetti L (2011) Roots contribute more to refractory soil organic matter than above-ground crop residues, as revealed by a long-term field experiment. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 141:184–192.
- Kemper R, Döring TF, Legner N, Meinen C, Athmann M (2022) Root traits in cover crop mixtures of blue lupin and winter rye. *Plant and Soil* 475:309–328.
- Kemper R, Döring TF, Legner N, Meinen C, Athmann M (2023) Oil radish, winter rye and crimson clover: root and shoot performance in cover crop mixtures. *Plant and Soil*.

Zur Bedeutung von Klee gras und Wirtschaftsdüngung für die Bodenkohlenstoffspeicherung (V)

Loges R¹, Vogeler I, Kluß C & Taube F

Keywords: Klee gras, Wirtschaftsdünger, Fruchtfolge, Dauerversuch

Abstract

Integrating grass-clover leys, cover crops, and animal manures constitute promising avenues of approach to reach annual soil organic carbon (SOC) changes (Δ SOC) > 0.4% in forage and grain-based crop rotations and to offset the increasing C emissions from fossil fuels ("4 per mille" initiative). How these practices and rotations perform in reaching this aim was object of analysis in this paper. Three cropping systems were compared simultaneously when receiving either zero or 60 m³ ha⁻¹ slurry per year for to study the impact on SOC stocks over a period of 11 years (2010–2021). Two crop rotations were based on grass clover and one on grain legumes in combination with catch crops. Continuous maize (a) and a newly established permanent grassland (b) served as two contrasting controls. The results underline the importance of grass-clover leys and organic manure to maintain and increase the long term SOC stock of crop rotations. The study also shows the high potential of a change from arable forage production to permanent grassland to increase soil carbon sequestration.

Einleitung und Zielsetzung

In Zeiten des Klimawandels erhält der Humusgehalt von Böden eine immer größere Bedeutung. Humus ist einer der wichtigsten CO₂-Speicher der Erde und spielt gleichzeitig eine entscheidende Rolle für die Speicherung von pflanzenverfügbarem Bodenwasser. Klee gras gilt als besonders humusmehrend (Loges et al. 2018). Da der Verkauf von Klee gras aufwachsen schwierig ist gilt Klee gras auf Marktfruchtbetrieben als wirtschaftlich nicht attraktiv. Im Rahmen von Futter/Mist-Kooperationen zwischen Marktfrucht- und Futterbau- bzw. Biogas-erzeugenden Betrieben besteht, die Möglichkeit des Rückflusses von N und C zum Ackerbaubetrieb. Der N-Rückfluss trägt zur Ertragssteigerung bei Marktfrüchten bei. Die org. Substanz der Wirtschaftsdünger stellt einen direkten Kohlenstoff (C)-Input dar. Auf Basis eines mittlerweile 12-jährigen Dauerversuches wird die langfristige Wirkung von Klee gras und Wirtschaftsdüngung auf die Veränderung des Boden-C-Gehaltes einer Ackerfläche untersucht.

Methoden

Um die Auswirkungen von Anbausystemen in Wechselwirkung mit Wirtschaftsdüngung auf Ertrag und die Veränderungen der C-Bodenvorräte zu quantifizieren, wurde 2010 auf dem norddeutschen ökolog. bewirtschafteten Versuchsbetrieb Lindhof ein Dauerversuch angelegt. Vor der Versuchsanlage wurde die Fläche 15 Jahre einheitlich im Rahmen einer 5feldrigen Gemischtbetriebsfruchtfolge mit je 20% Klee gras und 20% Körnerleguminosen bewirtschaftet. Der Versuch umfasste 5 unterschiedliche Produkt-ionssysteme. Zwei Fruchtfolgen basieren auf Klee gras: (a) Klee gras-Silomais-Winter-weizen (geerntet als Ganzpflanzensilage), b) Klee gras-Hafer-Wi-Weizen (letzte zur Körnerernte). Eine Fruchtfolge basiert auf Körnerleguminosen und Zwischenfrüchten: c) Körnerleguminose-

¹ Lehrstuhl Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Christian-Albrechts-Platz 4, 24098 Kiel, Deutschland, email: rloges@gfo.uni-kiel.de

Hafer-Winterweizen (alle zur Körnerernte). Eine Neuansaat von Dauergrünland (d) und (untypisch für den Ökolog. Landbau) Silomais in Selbstfolge (e) dienen als Kontrollen. Jedes der 5 Anbausysteme wurde parallel mit und ohne Zugabe von Gülle (240 kg N ha⁻¹ pro Jahr) gefahren. In jeder Fruchtfolge war jedes Fruchtfolgeglied in jedem Jahr in dreifacher Wiederholung vorhanden. Zu Leguminosen wurden keine Gülle appliziert. Zur Bestimmung der C-Gehalte wurden jährlich im Herbst im Horizont 0-30 cm Bodenproben entnommen, und diese nach Trocknung auf 30° am Elementaranalysator (VarioMax) untersucht. Die Berechnung der Boden-C-Vorräte basierte auf variantenscharf bestimmten Lagerungsdichten. Die Präsentation beinhaltet auch Ergebnisse der zeitlichen Entwicklung der Boden-C-Gehalte.

Ergebnisse

Als ausgewähltes Ergebnis zeigt Abb. 1 die Veränderung der Boden-C- bzw. Humusmengen nach 11 Versuchsjahren im Vergleich zum Ausgangsniveau. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung von Klee gras und der Rückführung von organischem Dünger für die Aufrechterhaltung und Erhöhung der langfristigen Humusmengen von Ackerflächen. Die Studie zeigt auch das hohe Potenzial einer Umstellung vom Ackerland auf Dauergrünland für die C-Bindung im Boden. Fruchtfolgen ohne Klee gras speziell in Systemen ohne Wirtschaftsdüngung zeigen sich hier als nicht nachhaltig.

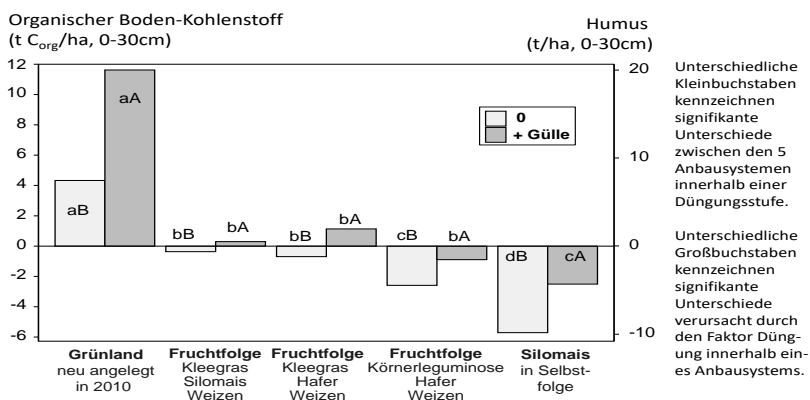


Abbildung 1: Veränderung der Boden-Kohlenstoff- bzw. Humusmengen nach 11 Versuchsjahren im Vergleich zum Ausgangsniveau

Schlussfolgerungen

Futter/Mistkooperationen auf Basis von Klee gras stellen eine Möglichkeit dar die Nachhaltigkeit von spezialisierten Ackerbaubetrieben zu erhöhen

Literatur

Loges, R., Bunne, I., Reinsch, T., Malisch, C., Kluß, C., Herrmann, A., and Taube, F. (2018). Forage production in rotational systems generates similar yields compared to maize monocultures but improves soil carbon stocks. *European Journal of Agronomy* 97, 11-19.

Analyse von Nährstoffkreisläufen im ökologischen Landbau in einem webbasierten Nährstoffmanagement-System (P)



Ostermaier A¹, Luthardt M¹ & Hülsbergen K-J¹

Keywords: nutrient cycles, software, nutrient management

Abstract

The analysis of on-farm nutrient cycles can contribute to the optimization of nutrient management on organic farms. Efficient modelling of nutrient cycles is possible with the web-based nutrient management system "Web-Man" due to the modular structure of the system. The Web-Man modelling concept is presented in this article.

Einleitung und Zielsetzung

Die Schließung inner- und überbetrieblicher Nährstoffkreisläufe ist im ökologischen Landbau ein wesentlicher Faktor, um negative Nährstoffsalden zu vermeiden. Die Analyse von Nährstoffkreisläufen unterstützt die Erkennung von Verlustpotentialen und die Steigerung der Nährstoffeffizienz (Chemliková et al. 2021; Frissel 1978). Wichtige Werkzeuge dafür sind digitale Nährstoffmanagementsysteme, die auf die speziellen Anforderungen des ökologischen Landbaus zugeschnitten sind. Das webbasierte Nährstoffmanagementsystem „Web-Man“ ist ein neues Tool mit Modulen zur Düngebedarfsermittlung, zur Nährstoff- und Humusbilanzierung, einem Entscheidungsunterstützungssystem zum Kleeergrasumbruch sowie einem Modul zur Berechnung von Nitratverlusten. Nachfolgend wird das Modellkonzept zur Analyse und zur Darstellung von Nährstoffkreisläufen im System Web-Man vorgestellt.

Methoden

Die Modellierung von Nährstoffkreisläufen in Web-Man basiert konzeptionell auf dem Modell REPRO (Hülsbergen 2003). Die Modellparameter und Algorithmen zur Analyse der Nährstoffflüsse werden nach aktuellem Stand der Wissenschaft und Technik überarbeitet. Bisher nicht abgebildete Komponenten (Biogas- und Kompostieranlagen) werden integriert und Stoffströme (z.B. der Futterkonservierung) präzisiert. Um den Datenerfassungsbedarf zu begrenzen, werden für Berechnungen notwendige Daten über Schnittstellen eingelesen, aus Datenbanken übernommen oder über Geoservices/ Web-Karten bereitgestellt. Für die Berechnung von Nährstoffkreisläufen in Web-Man werden Ergebnisse verschiedener Module (z.B. Humusbilanz, Stickstoffbilanz, Stickstoffumsatz- und Nitrataustragstool) zusammengeführt. Ziel ist die konsistente Berechnung von Nährstoffflüssen und die Vernetzung der Stoffströme.

Ergebnisse und Diskussion

Die Systemelemente Boden, Pflanze und – je nach Betrieb – Tier, Biogas- und Kompostanlagen bilden die Grundlage des Nährstoffkreislaufs (Abb. 1). Dargestellt werden jeweils nur die für den Betrieb relevanten Flüsse, um die Übersichtlichkeit zu wahren.

¹ Technische Universität München, Liesel-Beckmann-Str. 2, 85354 Freising, Deutschland

Nährstoffströme verlaufen innerbetrieblich zwischen den Elementen sowie als Inputs und Outputs über die Betriebsgrenze. Verlustströme werden rot dargestellt.

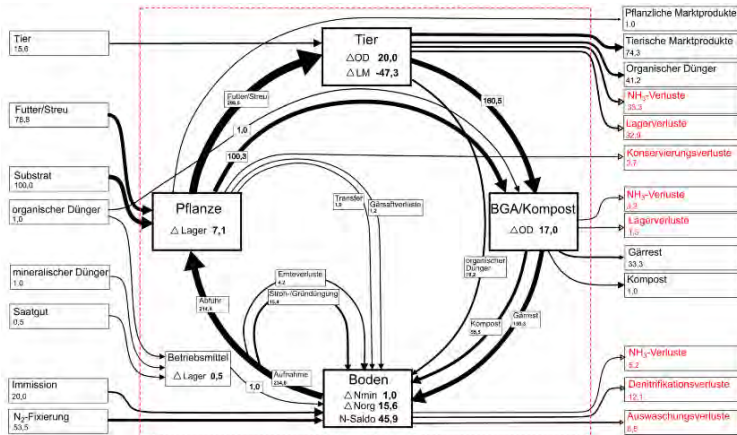


Abbildung 1: Visualisierung des Stickstoffkreislaufes eines Betriebs mit Tierhaltung, Biogasanlage und Kompostanlage [kg/ha]

Eine besondere Herausforderung bei der Modellierung ist die Integration von Daten aus unterschiedlichen Betriebszweigen (Pflanzenbau, Tierhaltung, Biogasanlage). Die Nährstoffströme des Pflanzenbaus sind bereits weitgehend im System implementiert. Daten der dynamischen Humusbilanz werden genutzt, um die Boden-N_{org}-Vorratsänderung zu schätzen. Die für den ökologischen Landbau besonders relevante symbiotische Stickstofffixierung wird fruchtarten- und ertragsabhängig berechnet. Derzeit werden die Modellkomponenten für die Futterkonservierung, die Futterbilanzierung und den Nährstoffanfall aus der Tierhaltung spezifiziert und implementiert.

Schlussfolgerungen

Das System Web-Man wird für den Einsatz im ökologischen Landbau entwickelt und in Betrieben unterschiedlicher Struktur umfassend getestet. Ziel ist eine effiziente und zugleich hinreichend genaue Abbildung betrieblicher Stoffkreisläufe als Grundlage für die Betriebsberatung und -optimierung. Jede/r Betriebsleiter/in sollte den betrieblichen Nährstoffkreislauf kennen, um ggf. im Management reagieren zu können.

Literatur

- Chmelíková, Lucie; Schmid, Harald; Anke, Sandra; Hülsbergen, Kurt-Jürgen (2021): Nitrogen-use efficiency of organic and conventional arable and dairy farming systems in Germany. In *Nutr Cycl Agroecosyst* 119 (3), pp. 337–354. DOI: 10.1007/s10705-021-10126-9.
- Frissel, M. J. (1978): *Cycling of Mineral Nutrients in Agricultural Ecosystems*, S. 365. DOI: 10.2134/jeq1979.00472425000800020029x.
- Hülsbergen, Kurt-Jürgen (2003): *Entwicklung und Anwendung eines Bilanzierungsmodells zur Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Systeme*. Aachen: Shaker Verlag.

Biologische Nitrifikationshemmung mit Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.) im Gemenge mit Luzerne (*Medicago sativa* L.) (P)



Krachunova T^{1,2}, Bellingrath-Kimura SD², Schmidtke K¹

Keywords: Nitrifikationshemmung, Spitzwegerich, Herbstumbruch, Luzerne, Ammonium

Abstract

The following study intercropped ribwort plantain and alfalfa, and compared them with alfalfa-meadow fescue mixtures. The results showed that ribwort plantain increased significantly the share of ammonium in a mixture with alfalfa as well as in pure stands compared to alfalfa pure stand and mixtures with meadow fescue in the soil layers 0 to 60 cm.

Einleitung und Zielsetzung

Spitzwegerich (*Plantago lanceolata* L.) scheidet die nitrifikationshemmende Substanz Aucubin im Boden ab, die die Nitratbildung im Boden deutlich hemmen kann (Dietz et al. 2013, Pol et al. 2021). Dietz et al. (2013) zeigten im Inkubationsversuch, dass die Zugabe von Spitzwegerich-Presssaft in den Boden über mehr als acht Wochen lang zu einer signifikant geminderten Nitratfreisetzung im Boden führt. Ziel des Projektes ist es, in der Phase nach Luzerneumbruch im Herbst die Wirkung des Spitzwegerichs im Gemenge mit Luzerne (*Medicago sativa* L.) auf die Reduktion der Nitratvorräte zu prüfen.

Methoden

In den Jahren 2019 und 2021 wurden in vollständig randomisierten einfaktoriellen Blockanlagen Gemengevarianten in einer Verdrängungsserie (33:67, 50:50, 67:33) aus Spitzwegerich und Luzerne und Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* Hudson) mit Luzerne im Vergleich zu den jeweiligen Reinsaaten (100%) am Versuchsstandort Canitz (112 m ü.NN, anlehmiger Sand – S/IS, pH 6.7) etabliert und untersucht. Die Aussaat erfolgte im März, mit einer Saatstärke (100%) von 400 Körner/m². Die Ertragsleistung und Bestandeszusammensetzung wurden zu drei Terminen (Mai, Juli, September) ermittelt. N_{min}- Untersuchungen fanden in 0 bis 30 cm Bodentiefe zu dem Schnitt-Termin statt. Zum dritten Termin erfolgte eine zusätzliche Probenahme in 30 bis 120 cm Bodentiefe.

Ergebnisse und Diskussion

Zum 3.Schnitt-Termin (Mitte September) 2021 wurde der Trend zur Nitrifikationshemmung durch den Spitzwegerich festgestellt: In 30 bis 60 cm Tiefe war das Verhältnis Nitrat- zu Ammoniumstickstoff in Reinsaat Spitzwegerich im Durchschnitt 51:49 (ähnlich auch bei den Gemengevarianten 50:50 und 33:67 Luzerne), während das Verhältnis in

¹ Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Professur Ökologischer Landbau, Pillnitzer Platz 2, 01326, Dresden, Deutschland, www.htw-dresden.de

² Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF e.V.), Eberswalder Straße 84, 15374, Müncheberg, Deutschland, tsvetelina.krachunova@zalf.de, www.zalf.de

Reinsaat Luzerne bei 84:16, und bei Wiesenschwingel bei 72:28 lag. Die Gemenge von Luzerne mit Wiesenschwingel wiesen einen Ammoniumanteil von 18-19% auf (Abbildung 1). Ähnliche Ergebnisse wurden zwischen 60 und 120 cm sowie im Herbst 2019 beobachtet.

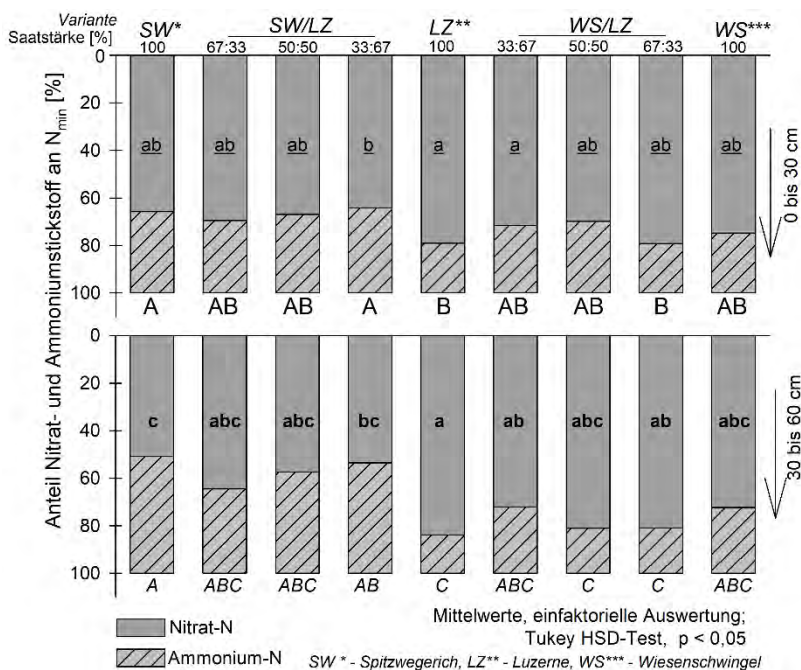


Abbildung 1: Anteil Nitrat- und Ammoniumstickstoff am Gesamt N_{min} [%] in 0 bis 30 cm und in 30 bis 60 cm Bodentiefe zum 3. Schnitt-Termin (Mitte September 2021). Groß- und Kleinbuchstaben zeigen getrennte Signifikanzen innerhalb einer Grafik für Nitrat- und Ammoniumstickstoff.

Schlussfolgerungen

Die Projektergebnisse zeigten, dass der Gemengeanbau von Spitzwegerich mit Luzerne den Nitratanteil im Boden im Vergleich zur Reinsaat und Gemengeanbau mit Wiesenschwingel deutlich senken kann.

Literatur

- Dietz, M., Machill, S., Hoffmann, H. C., & Schmidtke, K. (2013). Inhibitory effects of *Plantago lanceolata* L. on soil N mineralization. *Plant and Soil*, 445-458.
- Pol, M., Schmidtke, K., & Lewandowska, S. (2021). *Plantago lanceolata* – An overview of its agronomically and healing valuable features. *Open Agriculture*, 479-488. Doi:10.1515/opag-2021-0035

Einfluss des Zwischenfruchtumbruchs auf die Stickstoffmineralisierung über Winter (P)

Stumm C¹ & Döring TF¹

Keywords: Zwischenfrüchte, Umbruch, Stickstoff, Auswaschung, Mineralisierung

Abstract

Field trials on organic farms in NRW showed that pre-winter incorporation of catch crops resulted in higher nitrogen leaching than spring tillage, which in turn had a negative effect on mineralization for subsequent crops. Only disc harrowing during ground frost in January prevented leaching and simultaneously increased N availability in spring.

Einleitung & Zielsetzung

Die bislang im Leitbetriebsprojekt NRW durchgeführten Versuche bestätigten, dass Zwischenfrüchte bei zeitiger Aussaat hohe N-Mengen vor Winter aufnehmen und damit vor der Verlagerungen in tiefere Bodenschichten bewahren können. Ob der N-Transfer in die nachfolgende Kultur gelingt, hängt jedoch maßgeblich von der Höhe der N-Verluste über Winter und dem CN-Verhältnis im Restspross ab. Beide Parameter wurden durch Mischungen aus abfrierenden und winterharten Arten günstig beeinflusst, signifikant höhere Erträge und Qualitäten in der Nachfrucht Sommerweizen waren z.T. die Folge. Im Rahmen des Projektes wird nun auf Praxisflächen überprüft, wie durch unterschiedliche Bearbeitungsverfahren und -zeitpunkte der Zwischenfrüchte eine zielgerichtete Mineralisierung für die Nachfrucht im Frühjahr unterstützt werden kann, ohne dabei erhöhte Auswaschungsverluste über Winter in Kauf nehmen zu müssen. Dabei wurden bereits verfügbaren Geräte wie Messerwalze und Scheibenegge mit einem neu entwickelten Häufelgerät verglichen. Durch dieses neue Dammumbruchverfahren, bei dem der Boden nur auf 30 Prozent der Fläche bearbeitet wird, soll die Sprossmasse durch Verschütten vor Frosteinwirkung geschützt und durch das fehlende Vermischen mit Erde gleichzeitig bei Temperaturen über 5°C, wie sie in den Ackerbaulagen in NRW auch im Winter häufiger vorkommen, vor dem Abbau durch Mikroorganismen bewahrt werden. Erst im Frühjahr soll nach der Einebnung der Dämme mit der Scheibenegge die Mineralisierung zeitgerecht zur Nachfrucht einsetzen.

Material & Methoden

Seit Herbst 2021 wurden Umbruchversuche auf sechs ökologisch wirtschaftenden Betrieben in NRW durchgeführt. Der hier dargestellte Versuch fand 2021/22 auf dem Campus Wiesengut (sandig-schluffige Auensedimente von Kiesköpfen durchsetzt) in Hennef/Sieg mit folgenden Varianten statt: Umbruch bei Befahrbarkeit vor dem ersten Frost am 22. November 2021 mit der Scheibenegge und mit dem Häufelgerät sowie bei Bodenfrost mit der Scheibenegge am 14. Januar 2022, eine weitere Variante blieb unbearbeitet. Am 2. März 2022, wurden drei Wochen vor der Saat der Nachfrucht Sommerweizen alle vier Varianten mit der Scheibenegge bearbeitet. Weitere Daten zu Standorten und Versuchsdurchführung unter www.leitbetriebe.oekolandbau.nrw.de.

¹ Universität Bonn, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, Professur Agrarökologie & Organischer Landbau, leitbetriebe@uni-bonn.de, www.aol.uni-bonn.de

Ergebnisse und Diskussion

Wurden die Zwischenfrüchte bereits Ende November mit der Scheibenegge umgebrochen, so führte dies im Vergleich zu der bis März unbearbeiteten Variante zu signifikant erhöhten N_{\min} -Werten in der oberen Bodenschicht (6.12.) und zu gesteigerter Verlagerung in tiefere Bodenschichten über Winter (24.1. und 1.3.). Anders als angenommen, wurde dies auch im Damm der Häufervariante beobachtet. Die Furche verhielt sich dagegen analog zur unbearbeiteten Variante. Eine Bearbeitung mit der Scheibenegge Mitte Januar bei Befahrbarkeit durch Bodenfrost konnte diesen negativen Effekt vermeiden und gleichzeitig die N-Verfügbarkeit zu Vegetationsbeginn (1. & 14.3.) signifikant steigern. Dieser Effekt wurde, wie vermutet, auch im Damm der Variante Häufler festgestellt.

Tabelle 1: Einfluss der Bearbeitung auf den N_{\min} -Wert (kg N ha^{-1}) im Oberboden (0-30 cm); ergänzt um die Tiefenstufen 30-60 und 60-90 cm zu zwei Terminen. Varianten mit verschiedenen Buchstaben je Termin unterscheiden sich signifikant ($\alpha = 0,05$, Tukey-Test). Da der Flächenanteil von Damm und Furche nur schwierig messbar war, wurde diese Variante erst ab dem Frühjahrsumbruch am 2.3. in die varianzauswertung einbezogen.

Variante	Schei- benegge 22.11.2021	Schei- benegge 14.01.2022	Unbearbei- tet	GD	Häufler 22.11.2021	
Termin					Damm	Furche
22.09.2022			60,1	–		
28.10.2021			17,3	–		
22.11.2021			20,5	–		
06.12.2021	26,7 a		17,0 b	7,8	23,9	17,4
21.12.2021	40,6		20,2	n.s.	43,9	19,8
02.01.2022	38,6 a		20,6 b	6,4	35,0	25,9
24.01.2022	35,9	34,4	24,6	n.s.	50,2	14,2
30-60 cm	26,0 a	13,5 ab	10,7 b	13,5	26,6	13,4
60-90 cm	12,1	4,8	12,6	n.s.	10,6	7,5
09.02.2022	29,9	47,2	29,7	n.s.	58,6	15,0
01.03.2022	31,4 ab	52,1 a	18,8 b	22,1	51,3	20,7
30-60 cm	26,4 a	25,3 a	12,7 b	11,1	42,1	12,6
60-90 cm	20,6 a	13,6 ab	6,4 b	11,6	26,0	11,2
14.03.2022	43,4 bc	63,7 a	34,9 c	12,6	53,0 ab	
28.03.2022	55,4	64,5	69,3	n.s.	58,8	
29.04.2022	60,2	83,8	62,2	n.s.	64,8	
30.05.2022	12,3	11,6	11,9	n.s.	10,7	
21.06.2022	11,2	11,3	12,5	n.s.	11,1	

GD = Grenzdifferenz, n.s. = nicht signifikant

Auch die anderen Leitbetriebeversuche bestätigten die im Review von Thorup-Kristensen et al. (2003) dargestellten Ergebnisse, dass ein früher Umbruchzeitpunkt von Zwischenfrüchten die Gefahr von Nitratverlagerung erhöhen und ein zu später sich negativ auf die zeitgerechte Mineralisierung für die Folgefrucht auswirken kann.

Literatur

Thorup-Kristensen, K., Magid, J., & Jensen, L. S. (2003): Catch crops and green manures as biological tools in nitrogen management in temperate zones. *Advances in Agronomy*, 79, 227-302 [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(02\)79005-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(02)79005-6)

Einfluss von Bodeneigenschaften auf die Erträge kleinkörniger Leguminosen in der Praxis (P)

Schmidt H¹ & Langanky L¹

Keywords: clover, alfalfa, dry matter yield, soil properties.

Abstract

Data of 84 organic arable fields with small seed legume leys, mostly in mixtures with grass, were analysed regarding soil properties and dry matter yield in the years 2020 and 2021. Within the first 3 cuttings the daily dry matter increase ranged from 0.1 to 1.7 dt ha⁻¹. Most of the soil parameters showed significant linear or nonlinear regressions with the daily dry matter increase. Beside soil type and average penetration depth of a soil probe also the content of available macro and micro nutrients in 0-20 cm seems to have a substantial influence on the yield of leys. Because most of the soil parameters are related to each other a rating of single soil properties is currently not possible.

Einleitung und Zielsetzung

Der Anbau kleinkörniger Leguminosen in Gemengen und als Reinsaat bildet in vielen Öko-Betrieben die Basis der Fütterung von Wiederkäuern und der N-Versorgung des Ackerbaus. In einem Forschungsprojekt, gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie (2818EPS032), erfolgt durch die Kombination von vierjährigen Datenerhebungen auf Praxisflächen und den im Netzwerk KleeLuzPlus ermittelten Daten die Bearbeitung ackerbaulicher Fragestellungen. Ziel der hier vorgestellten Auswertung von zwei-jährigen Daten ist die Prüfung des Einflusses von Bodeneigenschaften auf den Ertrag.

Methoden

Von 2020 bis 2021 wurden bundesweit 84 Öko-Futterschläge mit Klee und/oder Luzerne, meist mit Gräsern, jeweils in einem Messbereich (MB) von 20 m Durchmesser ab dem ersten Hauptnutzungsjahr untersucht. Von den erfassten Parametern wurden folgende hier verwendet: mittlere Eindringtiefe einer 80 cm-Bodensonde, Bodenart und Gehalte verfügbarer Nährstoffe in 0-20 cm (VDLUFA); FM-Ertrag zu jedem Schnittermin des Betriebs (Erfassung per Hand mit 8 Ernterahmen à 0,5 m² je MB, Schnitthöhe ca. 7 cm), TM-Analyse von zwei Mischproben je MB (Futtermittelabore im Auftrag von KleeLuzPlus); Schätzung der FM-Anteile für Leguminosen, Gräser und Kräuter im Erntegut. Ausgewertet wurden die ersten drei Schnitte. Die Erträge wurden auf tägliche Zuwachsraten umgerechnet, Anzahl Tage beim 1. Schnitt ab dem 15.03.. Extrem kurze oder lange Wachstumsperioden wurden ausgeschlossen. Mit SPSS wurden Regressionen zwischen Ertrag und Bodenparametern geprüft. Bei signifikanten aber nicht linearen Regressionen wurde für den Datenbereich mit nahezu linearer Abhängigkeit eine lineare Regression berechnet. Zur Prüfung der Bodenparameter untereinander wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt.

¹ Stiftung Ökologie & Landbau, Bereich Praxisforschung,
Lucas Langanky, Hof Aischland 2, 97990 Weikersheim, Deutschland, langanky@soel.de,
Harald Schmidt, Himmelsburger Str. 95, 53474 Ahrweiler, schmidt@soel.de, <http://www.soel.de/>

Ergebnisse und Diskussion

Die TM-Erträge variierten je Schnitt insgesamt von 5 bis 68 dt ha⁻¹ und die täglichen Zuwächse von 0,1 bis 1,7 dt ha⁻¹. Im Mittel lagen die Werte beim 1. Schnitt bei 37 dt ha⁻¹ TM-Ertrag und 0,6 dt ha⁻¹ täglicher Zuwachs. Beim 2. Schnitt waren es 27 bzw. 0,7 dt ha⁻¹ und beim 3. Schnitt 23,6 bzw. 0,6 dt ha⁻¹. Der Leguminosenanteil variierte beim 1. Schnitt von 4 bis 100 % (Ø 44 %), beim 2. Schnitt von 3 bis 100 % (Ø 66 %) und beim 3. Schnitt von 24 bis 100 % (Ø 74 %).

Bei allen Bodenparametern ergaben sich bei einzelnen Schnitten signifikante Regressionen mit dem TM-Ertrag (Ausnahme: P-Gehalt). Die Regressionen waren alle positiv (Ausnahme: Sandanteil). Bei nichtlinearen Regressionen konnte in allen Fällen ein Wertebereich mit nahezu linearer Steigung ausgemacht werden (Ergebnisauswahl in Tab. 1). Da der Ertrag in der Praxis durch viele Faktoren beeinflusst wird, weisen auch niedrige r²-Werte einzelner Faktoren auf einen wesentlichen Einfluss hin – hier von Bodeneigenschaften. Nach den r²-Werten war bei vielen Bodenparametern der Ertrags-einfluss beim 1. Schnitt am höchsten (Ausnahme: S). Die Ergebnisse zu Bodensonde und Bodenart wurden auch bei einigen Körnerleguminosen gefunden, ein deutlicher Bodennährstoffeinfluss zeigte sich dort nicht (Schmidt & Langanky, 2022). Die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse weisen darauf hin, dass viele Bodenparameter eng zusammenhängen (nicht dargestellt), eine eindeutige Bewertung der einzelnen Bodeneigenschaften in Bezug auf den Ertrag ist daher bisher nicht möglich.

Tabelle 1: Ergebnisse einfacher Regressionsanalysen von täglichen Zuwächsen und verschiedenen Bodenparametern; Erläuterung siehe Text

	B ^x -Tiefe	Schluff	K ₂ O	Mg	Mn	B	S
1. Schnitt							
Grenze	-	-	O 15*	O 10*	U 70 [#]	O 0,3 [#]	O 7 [#]
r ²	0,11	0,13	0,21	0,21	0,35	0,23	0,11
2. Schnitt							
Grenze	69 cm	-	-	O 10*			O 9 [#]
r ²	0,07	0,07	0,09	0,07	n.s.	n.s.	0,18
3. Schnitt							
Grenze	-	O 25 %	O 15*			O 0,3 [#]	O 5 [#]
r ²	0,06	0,19	0,10	n.s.	n.s.	0,18	0,30

* Bodensonde; O Obergrenze bzw. U Untergrenze des Wertebereichs mit linearer Steigung;

r² für Wertebereich mit linearer Steigung; * mg 100g⁻¹; # mg kg⁻¹; n.s. nicht signifikant für P<0.05;

Schlussfolgerungen

Bodeneigenschaften beeinflussen deutlich die Leistungsfähigkeit von Beständen mit feinkörnigen Leguminosen. Anders als bei Körnerleguminosen spielt neben Bodenart und Tiefgründigkeit auch die Verfügbarkeit von Bodennährstoffen eine wichtige Rolle. Bei unzureichenden Erträgen in der Ökolandbau-Praxis sollten somit auch die Bodennährstoffgehalte geprüft, bzw. ein Düngereinsatz getestet werden.

Literatur

Schmidt H & Langanky L (2022) Erweiterung und ackerbauliche Auswertung der Praxiserhebungen und -untersuchungen im Rahmen der modellhaften Demonstrationsnetzwerke Soja, Lupine, Erbse und Bohne der Eiweißpflanzenstrategie - Abschlussbericht. Online verfügbar unter <https://orprints.org/id/eprint/44030/> [Zuletzt besucht: 31.08.2023]

Einsatz von drei flüssigen Biodüngern im biologischen Paprikaanbau im Gewächshaus (P)

Paillan H¹ & Vásquez C²



Keywords: Liquid biofertilizers, paprika, organic production, greenhouse

Abstract

*Three liquid biofertilizers were evaluated in organic paprika cultivation in a greenhouse. The complementary use of liquid biofertilizers or biostimulants made from brown macroalgae from the Pacific coast, liquid extracts of worm castings and compost constitutes an alternative for crop management in organic horticulture. The objective was to compare the effect of three biostimulants developed locally, such as the liquid extract of the fermented *Durvilleae antarctica* (Hariort), liquid extract of Vermicompost and a prototype of liquid extract of vermicompost plus a plant growth-promoting bacteria (*Kosakonia radicincitans*). The average weight of commercial paprika fruits from the 2018/2019 season was evaluated, which differed significantly for the brown algae liquid biofertilizer treatments (T2), followed by the humus extract liquid biofertilizer (T3) and the biofertilizer prototype (T4) of the other treatments evaluated. In the 2020/2021 season, no differences were observed in the average weight of fruits between the treatments (Figure (1) and (2)). Probably influenced by the effect of the environmental conditions of the greenhouse crop.*

Einleitung und Zielsetzung

Der biologische Anbau von Fruchtgemüse im Gewächshaus erfordert ein biologisches Ernährungsmanagement, das die Beiträge von Kompost, Wurmkompost und Gründüngung in der Fruchtfolge ergänzt. Der Einsatz von Biodüngern oder Biostimulanzien ist eine Alternative zur Stärkung der Entwicklung, Ernährung und Stimulation der Kulturpflanze. Der Einsatz von Biodüngern und/oder Biostimulanzien basiert auf dem Beitrag von Huminstoffen (SH) zur Nährstofffreisetzung, zum Zusammenspiel von SH beim Nährstofftransport; Darüber hinaus trägt das Vorhandensein pflanzenwachstumsfördernder Bakterien zur Solubilisierung von Nährstoffen wie Phosphor und Kalium bei (Canellas et al., 2015; Moreno et al., 2018).) Der ergänzende Einsatz von Biodüngern oder flüssigen Biostimulanzien aus braunen Makroalgen der Pazifikküste, flüssigen Extrakten aus Wurmkompost und Kompost stellt eine Alternative für die Bewirtschaftung von Kulturpflanzen im ökologischen Gartenbau dar. Ziel war es, die Wirkung von drei lokal entwickelten Biostimulanzien zu vergleichen, wie dem flüssigen Extrakt der fermentierten *Durvilleae antarctica* (Hariort), dem flüssigen Extrakt aus Wurmkompost und einem Prototyp eines flüssigen Extrakts aus Wurmkompost sowie einem pflanzenwachstumsfördernden Bakterium (*Kosakonia radicincitans*).

Methoden

Die Arbeiten wurde in einem Polyethylen-Gewächshaus in der Versuchseinheit für ökologischen Gartenbau der Versuchsstation Panguilemo der Universität Talca, Chile,

¹ Departamento de Horticultura, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, 3480094 Talca, Chile; hpaillan@utalca.cl

² Centro Tecnológico de Suelos y Cultivos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, 3480094 Talca, Chile

durchgeführt. Es wurde während der Saison (Winter, Frühling, Sommer) 2018/2019 und 2020/2021 entwickelt. Die kommerzielle Sorte „Correntin“-Paprika wurde für den Frischmarkt gepflanzt. Die Anlagen wurden zweiachsig angetrieben. Standardmäßige organische Dünge- und Flüssigdüngungsbehandlungen mit verschiedenen Biodüngern oder Biostimulanzien sind in Tabelle 1 beschrieben.

Tabelle 1: Behandlungen, Pflanzdatum und Gesamt-N-Düngung (kg/ha) in zwei Saisons für die -Paprika Anbau in einem Bio-Gewächshaus. AS: berücksichtigt den Nährstoffbeitrag des Bodens zusammen mit eingearbeitetem Gründünger FOE: Standard-organische Düngung

Behandlungen	Pflanzdatum	N (kg/ha)	Pflanzdatum	N (kg/ha)
T1: nur Bodenbeitrag (AS)	23 August Saisons 2018 - 2019	197	10 August Saisons 2020 - 2021	498
T2: AS + FOE (100%N) + Algen- Biodünger		490		616
T3: AS + FOE (100%N) + humus-Biodünger		490		616
T4: AS + FOE (100%N) + prototyp Biodüngers		490		616
T5: AS + FOE (70%N) + humus-Biodünger		402		580
T6: AS + FOE (70%N) + prototyp Biodüngers		402		580

Ergebnisse und Diskussion

a) Durchschnittsgewicht handelsüblicher Früchte. Das durchschnittliche Gewicht kommerzieller Paprikafrüchte aus der Saisons 2018/2019 unterschied sich deutlich bei den Behandlungen mit flüssigem Biodünger für Braunalgen (T2), gefolgt von dem flüssigen Biodünger mit Humusextrakt (T3) und dem Biodünger-Prototyp (T4) der anderen bewerteten Behandlungen. In der Saison 2020/2021 wurden keine Unterschiede im durchschnittlichen Fruchtgewicht zwischen den Behandlungen beobachtet (Abbildung (1) und (2)). Vermutlich beeinflusst durch den Einfluss der Umweltbedingungen des Gewächshausanbaus.

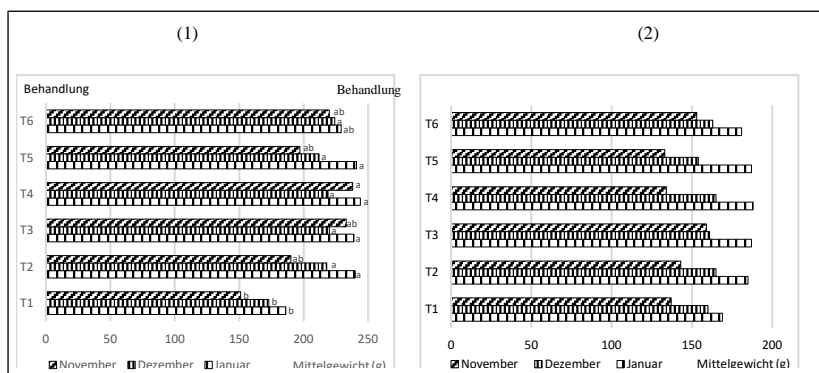


Abbildung 2: Mittelgewicht der Paprikafrüchte in der Anbausaison 2018 – 2019 (1) und in der Anbausaison 2020-2021 (2)

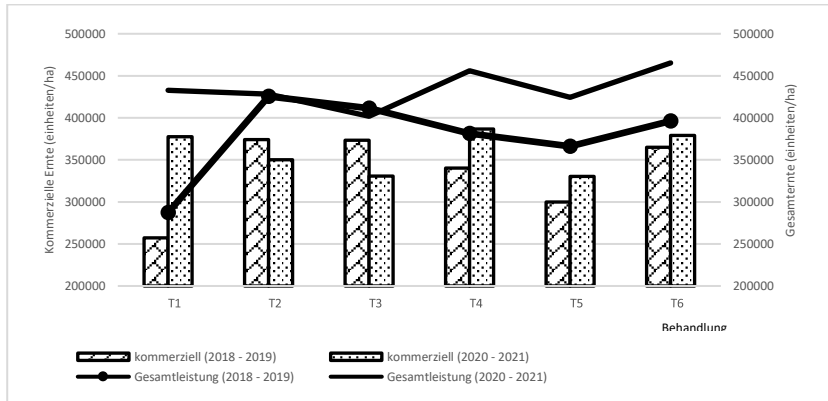


Abbildung 3 : Ertragsleistung des Paprikaanbaus nach der Behandlungen mit Biodüngern (Einheiten/ha) in den Saisons 2018/2019 und 2020/2021

b) Ertragsleistung des Paprikaanbaus nach der Behandlungen mit Biodüngern

Abbildung 3 zeigt, dass sich in beiden Bewertungssaisons die kommerzielle Produktion und die Gesamtproduktion zwischen den bewerteten Behandlungen nicht wesentlich unterschieden. Die Menge an kommerziellen Früchten für T2, T3 und T6 sticht in der Saison 2018/2019 heraus.

Schlussfolgerung

Das durchschnittliche Gewicht der Paprikafrüchte unterschied sich in der Saison 2018/2019 je nach Behandlung mit flüssigem Biodünger deutlich. Dazu gehören die Behandlungen (T2) Brauner Makroalgenextrakt (*Durvillea antarctica*), Wurmkompost-Flüssigextrakt (T3) und der Biodünger-Prototyp (T4).

Die kommerzielle Produktion und die Gesamtproduktion unterschieden sich bei den untersuchten Biodüngern nicht.

Literatur

- Canellas, L., Olivares, F., Aguiar, N., Jones, D., Nebbioso, A., Mazzei, P., & Piccolo, A. (2015). Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. *Scientia horticulturae* 196 pp 15-27
- Moreno, A., García, V., Reyes, J., Vázquez, J., and Cano, P. (2018). Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal: una alternativa de biofertilización para la agricultura sustentable. *Rev. Colomb. Biotecnol.* Vol. XX N° 1 (enero-junio) 2018. Pp 68-83

Ergebnisse eines dreijährigen Praxisversuchs mit Struvit im Vergleich mit herkömmlichen P-Düngemitteln auf einem P-Mangelstandort (P)

Weiß J¹ & Bruckner A²

Keywords: Struvit, Recyclingdünger, Phosphor, Nährstoffkreislauf

Abstract

Phosphorus (P) is often a limited resource in organic agriculture. Struvite, a fertiliser extracted from sewage sludge, is an opportunity to improve P supply. The fertilisation effect was investigated over three years with the crops winter wheat and spring oats and showed different results. There was no yield effect in any trial year, although in the first trial year the P content in the shoot mass was significantly increased by struvite. This could not be observed in the other two years. Struvite could be part of a strategy to improve P supply. Therefore, further research is necessary to specify the effectiveness and practical application of Struvite.

Einleitung und Zielsetzung

Viele Öko-Betriebe weisen durch den Verkauf pflanzlicher Produkte und den fehlenden Rückfluss von Nährstoffen aus der Humanernährung negative P Salden auf (Kolbe & Meyer 2021). Um Phosphor zurückzuführen, kann Struvit (Magnesium-Ammonium-Phosphat) eingesetzt werden, welches durch Fällungsreaktionen aus Klärschlamm gewonnen wird. In verschiedenen Versuchen konnten positive Ertragseffekte einer Struvit-Düngung statistisch nachgewiesen werden (Römer 2013, Thiessen et al. 2021). Im Rahmen des NutriNet-Projektes wurde eine Düngung von Struvit im Vergleich zu anderen Phosphor-Düngemitteln für drei Jahre unter Praxisbedingungen untersucht. Im NutriNet-Projekt sind beteiligten Landwirt*innen meist Ideengeber, sowie, unterstützt durch Beratung und Wissenschaft, aktiv in die Umsetzung der Versuche eingebunden.

Methoden

In zwei von drei Versuchsjahren wurde Winterweizen, in einem Hafer als zu düngende Kultur untersucht. Der Standort wurde aufgrund der Fruchtfolge nach dem zweiten Versuchsjahr gewechselt. Diese waren in den wichtigsten Parametern vergleichbar. Sowohl der pH-Wert (7,2) als auch die Phosphat-Gehaltsstufe der Bodenuntersuchung nach VDLUFA (A) waren identisch. Die N-Versorgung war gut bis sehr gut. Im Versuchsjahr 2021 waren die Parzellen durch Überschwemmung beeinträchtigt, was sich u.a. im Ertrag bemerkbar machte. 2021 wurden jeweils 50 kg Phosphat ha⁻¹ im Frühjahr (Dünger: Rindermist, Kompost, Struvit) und 2022 und 2023 jeweils 70 kg Phosphat ha⁻¹ (Struvit und Rohphosphat) vor der Saat ausgebracht und die Düngemittel jeweils mechanisch eingearbeitet. Es fand keine Ausgleichsdüngung mit anderen Nährstoffen statt, da die N-Lieferung von Struvit lediglich zwischen 11 und 16 kg NH₄ ha⁻¹ betrug. Die Versuchsanlage bestand aus randomisierten Kleinparzellen mit drei (2021, 2022) bzw. vier (2023) Wiederholungen.

¹ Öko-BeratungsGesellschaft mbH, Beratung für Naturland, Eichethof 1, 85411 Hohenkammer, Deutschland

² Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Schicklerstr. 5, 16225, Eberswalde, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

2021 konnte in den Struvit-Parzellen eine signifikant höhere P-Aufnahme des Weizens festgestellt werden. Dies konnte weder 2022 im Hafer noch 2023 im Winterweizen bestätigt werden (vgl. Abb. 1). Zudem zeigte sich in keinem Jahr eine ertragssteigernde Wirkung durch die Düngung von Struvit. Eine ausbleibende Ertragswirksamkeit bei gleichzeitiger Steigerung der P-Gehalte in der Sprossmasse, konnte auch in anderen Versuchen beobachtet werden (Römer 2013). Die Ergebnisse sind insofern verwunderlich, da die P-Düngeeffizienz von Struvit im Vergleich zu Rohphosphaten, insbesondere bei solch hohen pH-Werten, besser sein sollte. Dies konnte im vorliegenden Versuch nicht bestätigt werden.

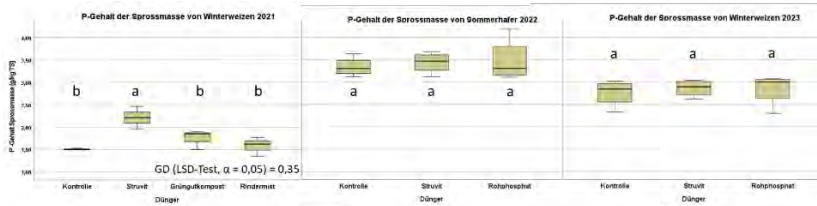


Abbildung 3: Phosphor-Gehalte in der Sprossmasse der jeweiligen Hauptkultur in den Jahren 2021-2023

Schlussfolgerungen

Struvit ist als Dünger im Ökolandbau noch weitestgehend unerforscht. Nach der EU-Öko-Verordnung sind Struvite seit Anfang 2023 als Dünger im Ökolandbau zugelassen. Als Recyclingdünger sind sie ein Baustein zur Schließung des Nährstoffkreislaufs. Für den landwirtschaftlichen Einsatz auf ökologischen Betrieben müssen weitere Versuche angelegt werden, um Empfehlungen für ihren Einsatz ableiten zu können.

Im Rahmen des NutriNet Projektes werden auf dem Praxisbetrieb weitere Versuche zur Düngung mit Struvit in besonders P-bedürftigen Kulturen wie Klee gras oder Körnerleguminosen stattfinden.

Danksagung

Wir bedanken uns bei den Betriebsleiter*innen Anton Wollschläger und Lena Heilmeier für deren Initiative und Engagement bei der Umsetzung der Versuchs, beim NutriNet-Projektteam, dem BMEL und der BLE für die Projekt-Förderung im Rahmen des BÖL.

Literatur

- Kolbe H., Meyer D. (2021): Schlaggenaue Analyse von 32 Betrieben des ökologischen Landbaus im Freistaat Sachsen; Nährstoff- und Humusmanagement. Ber. Landwirtschaft. 99(2). <https://doi.org/10.12767/buel.v99i2.315>
- Römer, W. (2013): Phosphor-Düngewirkung von P-Recyclingprodukten. Korrespondenz Abwasser, Abfall 60 (3), pp. 202–215.
- Thiessen Martens, J. R., Entz, M. H., Schneider, K. D., Zvomuya, F., & Wilson, H. F. (2021): Response of organic grain and forage crops to struvite application in an alkaline soil. Agronomy Journal. 1–16. <https://doi.org/10.1002/agj2.20943>

Etablierung von Luzerne mit Gemengepartnern unter heterogenen Bodenbedingungen in Brandenburg (P)



Kling C¹ & Bruckner A¹

Keywords: Luzerne, Bodenheterogenität, Nährstoffmanagement, Praxisforschung

Abstract

Alfalfa establishment under dry conditions on heterogenous sandy soil is challenging. In a field trial vetch rye and "Landsberger Gemenge" were tested as successful components in alfalfa clover gras. Establishment with components affected alfalfa biomass only at the first cut. Effects of clay content were significant under dry conditions.

Einleitung und Zielsetzung

Die Etablierung von Luzerne als Luzernekleegrass (LKG) unter trockenen Bedingungen auf heterogenen Sandstandorten stellt Landwirt*innen vor große Herausforderungen. In einem Feldversuch wurden Wickenroggen und „Landsberger Gemenge“ als Gemengepartner von LKG über einen Bodengradienten getestet. Im NutriNet-Projekt sind die beteiligten Landwirt*innen Ideengeber, sowie, unterstützt durch Beratung und Wissenschaft, aktiv in die Umsetzung der Versuche eingebunden.

Methoden

In Brandenburg (66 m ü NN; NS: 549,9 mm [1991-2020], 9,6°C) wurde in 21/22 und 22/23 die Etablierung von Luzerne als Luzernekleegrass (Mischung: 60:11:29) mit verschiedenen Gemengepartnern zur Herbstsaat überprüft. Der Versuchsstandort in 21/22 wird als reiner Sand (Ss; Ton 1,8%) bis schwach schluffiger Sand (Su2; Ton 3,3%) charakterisiert (pH-Wert 5,9, Humusgehalt 1,0%). In 22/23 verlief der Bodengradient von Sand und schwach lehmigem Sand (Ss, Su2, Sl2; Ton 3,5-7%) bis zu stark lehmigem Sand (Su3, Sl3, Sl4; Ton 7-16 %) (pH-Wert 6,4, Humusgehalt 1,4%). Das Luzernekleegrass wurde als Kontrolle, sowie mit Gemengepartnern Landsberger Gemenge und Wickenroggen als randomisierte Streifenanlage ausgesät (N=4). Zu jedem Schnitt wurde der Biomasseertrag aller Gemengepartner in 0,25 m² Schnitten mit 4 unechten Wiederholungen erhoben. Im Versuchsjahr 22/23 wurden zusätzlich zum ersten Schnitt an jedem Bonitурpunkt Bodenproben entnommen und auf Korngrößen, Humusgehalt (EUF), pH-Wert und Grundnährstoffe nach VDLUFA und EUF analysiert und Spearman Rangkorrelationen mit der Biomasse berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

In beiden Versuchsjahren konnte Luzerne etabliert werden, wobei der Biomasseertrag der Luzerne zum ersten Schnitt mit Landsberger Gemenge (21/22 und 22/23) sowie Wickenroggen (22/23) signifikant geringer war. In beiden Versuchsjahren wurde beim zweiten Schnitt kein Minderertrag der Luzerne und Gemengepartner (+Beikraut) durch die Etablierung mit einer Deckfrucht festgestellt (Tab. 1). Luzerne machte in beiden Versuchsjahren einen geringen Anteil am Gesamtfutterertrag aus. Der Biomasseertrag war im Versuchsjahr 22/23 um ein Vielfaches höher als 21/22 (Tab. 1). Im Frühjahr

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Schicklerstr. 5, 16225 Eberswalde, Deutschland, charlotte.kling@hnee.de, www.hnee.de

2022 waren mit 48 mm weniger als die Hälfte des Niederschlags langjährigen Mittels 1991-2020 (120 mm) gefallen, wobei im März der Niederschlag sogar völlig ausblieb.

Tabelle 1: Biomasseertrag [dt TM ha⁻¹] der Luzerne, Gemengepartner und Beikraut in zwei Versuchsjahren nach den Varianten Luzernekleegras „LKG“, Landsberger Gemege „LaGe“ und Wickroggen „WiRo“ sowie nach dem Feinanteil „FAT“ im Boden. Buchstaben kennzeichnen zeilenweise und jahresbezogen signifikante Unterschiede (Tukey HSD, $p < 0,05$).

	Versuchsjahr 21/22					Versuchsjahr 22/23				
	LKG	LKG + LaGe	LKG + WiRo	FAT 8%	FAT 17%	LKG	LKG + LaGe	LKG + WiRo	FAT 10-24%	FAT 35-55%
1. Schnitt 1. HNJ	13.05.2022					16.05.2023				
Luzerne	0,5 b	0,1 a	0,3 ab	0,4 b	0,2 a	8,4 b	1,0 a	0,4 a	1,4 a	5,2 a
Gem.p.+ Beikr.	9,3 a	13,2 b	14,8 b	5,8 a	19,2 b	78,5 a	241,3 b	337,7 c	197,2 a	241,2 a
Gemengepartner	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	27,8 a	198,7 b	325,8 c	186,3 a	182,0 a
Beikraut	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	50,7 b	42,6 b	11,9 a	10,9 a	59,2 b
2. Schnitt 1. HNJ	29.09.2022					14.09.2023				
Luzerne	2,2 a	2,2 a	1,9 a	3,7 b	0,5 a	8,3 a	6,1 a	5,5 a	3,6 a	9,6 b
Gem.p.+ Beikr.	9,5 a	7,1 a	6,8 a	3,9 a	11,7 b	74,8 a	62,9 a	77,3 a	61,6 a	81,7 b
Gemengepartner	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	74,8 a	62,4 a	75,2 a	60,0 a	81,6 b
Beikraut	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	0,02 a	0,5 a	2,1 a	1,6 a	0,2 a
1. Schnitt 2. HNJ	16.05.2023									
Luzerne	7,2 a	4,7 a	8,7 a	7,9 a	5,8 a					
Gem.p. + Beikr.	26,4 a	33,9 a	31,3 a	10,1 a	51,0 b					
Gemengepartner	26,3 a	33,5 a	31,0 a	9,8 a	50,7 b					
Beikraut	0,1 a	0,4 a	0,3 a	0,3 a	0,3 a					

Während im Versuchsjahr 21/22 die Luzernebiomasse auf leichterem Boden zum ersten und zweiten Schnitt signifikant höher war, hatten die Bodenunterschiede in 22/23 erst zum zweiten Schnitt einen Einfluss (Tab. 1). Anders als 21/22 war die Luzernebiomasse auf leichtem Boden geringer. Die Gemengepartner waren auf schwererem Boden signifikant ertragsstärker. Zum ersten Schnitt in 22/23 waren die Luzernebiomasse und die Bodenparameter nicht signifikant korreliert. Zum zweiten Schnitt hatte nur der Feinanteil, sowie mit ihm korrelierende Parameter wie Humusgehalt und Kalium einen signifikanten Einfluss auf die Biomasse der Luzerne. Alle Korrelationen waren mit $r = 0,45-0,48$ ($p < 0,01$) nur schwach ausgeprägt. Darüber hinaus wurden Korrelationen der Luzernebiomasse mit Bor ($r = 0,47$, $p < 0,01$), Magnesium ($r = 0,46$, $p < 0,01$), Schwefel ($r = 0,29$, $p < 0,05$) und organischen Stickstoff ($r = 0,29$, $p < 0,05$) festgestellt. Der pH-Wert wirkte sich zu beiden Schnitten ($r = 0,37-0,40$, $p < 0,05$) signifikant auf die Beikrautbiomasse, nicht aber auf die Luzerne aus.

Schlussfolgerungen

Luzerneetablierung und -ertrag sind stark vom Niederschlag abhängig. Durch die Etablierung mit Gemengepartnern Landsberger Gemege und Wickroggen konnte bei geringen Luzerneerträgen der Futterertrag zum ersten Schnitt gewährleistet werden, ohne den Luzerneaufwuchs nachhaltig zu verringern. Unter Vorsommertrockenheit hat bereits ein geringer Unterschied im Feinanteil im Boden einen starken Ertragseffekt.

Danksagung

Wir bedanken uns bei dem Betriebsleiter Johann Gerdes für die Versuchsumsetzung sowie beim BMEL bzw. der BLE für die Projektförderung im Rahmen des

Gründe zur (Nicht-)Nutzung von IT-Tools zum Dünge-/Nährstoffmanagement im ökologischen Gemüsebau (P)

Weiler CS¹, Jauß V¹, Reents HJ² & Zikeli S¹

Keywords: Nutrient management, software, horticulture, questionnaire

Abstract

There are many IT tools for nutrient management on the market - also for organic farmers. However, these tools do not seem to be used in organic vegetable production. With the help of a survey amongst vegetable growers, the reasons for (non-)use was recorded. The feedback will be forwarded to IT developers to improve the user experience and to achieve a higher user acceptance.

Einleitung und Zielsetzung

IT-Tools zum Nährstoffmanagement scheinen in Praxis keine größere Anwendung zu finden. In der Projektverlängerung des Projektes Nutri@Ökogemüse sollen daher fördernde und hindernde Faktoren für die Nutzung von IT-Tools durch Befragungen von Landwirt*Innen und Gärtner*Innen erfasst werden. Diese Ergebnisse werden mit den Entwicklern solcher Tools geteilt und tragen zur Optimierung der Tools bei. Dies soll zu einer Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit und somit einer höheren Akzeptanz dieser Tools führen.

Methoden

Auf den Ökofeldtagen 2023 (Biohof Grieshaber & Schmid, Ditzingen, 14.-15.6.23) wurde eine quantitative Befragung durchgeführt. Bei den Feldtagen lag ein Schwerpunkt auf dem Feldgemüsebau, weshalb die Befragung in diesem Spezialbereich durchgeführt wurde. Von den ca. 550 angesprochenen Personen befassten sich 70 Personen beruflich mit Gemüseanbau und 66 Personen nahmen an der Umfrage teil. Die Befragung richtete sich sowohl an ökologisch als auch konventionell wirtschaftende Landwirt*Innen. Die Umfrage wurde online vor Ort mit der Umfrage-Software Tivian (Tivian XI GmbH, Köln) durchgeführt und im Anschluss ausgewertet. Für Nutzer*Innen und Nicht-Nutzer*Innen von IT-Tools wurden unterschiedliche Fragebögen angeboten. Von Nicht-Nutzer*Innen wurden die Gründe für den Nichtgebrauch erfasst sowie welche Information ein IT-Tool liefern sollte. Nutzer*Innen von IT-Tools wurden nach Gründen für die Verwendung von IT-Tools für Düngung-, Anbauplanung und Buchhaltung sowie zur Zufriedenheit mit den Tools befragt. Durch qualitative Fragen wurden zudem auch Verbesserungspotentiale erfasst.

Ergebnisse und Diskussion

Die Analyse der Umfragedaten ergab, dass 61 % der Teilnehmer*Innen IT-Tools bereits nutzen. Wie in Abbildung 1 zu sehen, verwenden die meisten Nutzer*Innen

¹ Zentrum Ökologischer Landbau Universität Hohenheim, Fruwirthstr.14-16, 70599, Stuttgart, Deutschland, Carolin.weiler@uni-hohenheim.de, <https://oeko.uni-hohenheim.de/>

² TUM, Liesel-Beckmann-Str.2, 85354, Freising, Deutschland

Software um Daten für die Verwaltung, Betriebskontrollen und Zertifizierung bereitzustellen sowie zur Flächen- und Düngeplanung.



Abbildung 1: Antworten der Teilnehmer*Innen wozu die Ergebnisse der Tools auf den Betrieben genutzt werden. Mehrfachnennungen waren möglich.

66 % der Nutzer*Innen von IT-Tools bewirtschaften mehr als 40 ha, davon wiederum hatten 43 % Betriebe mehr als 100 ha. Von den Nicht-Nutzern*Innen gaben 68 % an Gesamtbetriebsflächen von weniger als 40 ha zu haben. Aus diesem Pool hatten 80 % Gemüseanbauflächen unter 4 ha. 57 % der aktuellen Nutzer*Innen bauen Gemüse hingegen auf mehr als 5 ha an. Die kleinen Betriebs- und Gemüseanbauflächen sind somit ein Hauptgrund für den Nichtgebrauch der Tools. Auch in der Studie von Gescheidle et al. (2022) zeigte sich, dass die Bedeutung der Digitalisierung (u.a. Nutzung von IT-Tools) mit der Größe des Betriebes zunimmt. Dies konnte auch durch die Angaben auf die qualitative Frage „Warum haben Sie bis jetzt keine Tools genutzt?“ bestätigt werden: 14 von 25 Befragten gaben an, dass sich bei ihrer geringen Betriebsgröße der Einsatz einer Software nicht lohne. 55 % der Nutzer*Innen der Tools waren mit den verwendeten Programmen zufrieden. Die restlichen Nutzer*Innen wünschen sich vor allem eine bessere Anwenderfreundlichkeit und eine größere Auswahl von Gemüsekulturen.

Schlussfolgerungen

Die Umfrage zeigte, dass besonders kleine Betriebe und Betriebe mit geringem Anteil an Feldgemüseanbau nicht auf IT-basierte Management-Lösungen zurückgreifen, da die aktuell auf dem Markt befindenden Lösungen sich nicht für diese Betriebe eignen. Hier besteht das Potential, durch einfachere, z.B. App-basierte Anwendungen eine größere Akzeptanz in der Praxis zu erreichen.

Danksagung

Vielen Dank an Johanna Grüttke und Nane Hummels für die Unterstützung bei der Befragung auf den Ökofeldtagen. Die Förderung des Vorhabens Nutri@Ökogemüse (FKZ: 2818OE062) erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Literatur

Gscheidle, M., Munz, J. and Doluschitz, R. (2022) Strukturwirkung der Digitalisierung in der Landwirtschaft. Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. pp. 1–31. Bonn. DOI: 10.12767/buel.v100i1.374.

Kompost als Mulch im Biointensiven Gartenbau? (W)

Hefner M¹, Ruch B¹, Mauk U² & Bruns C¹

Keywords: Gemüse, Minimale Bodenbearbeitung, Stickstoffauswaschung

Abstract

Deep compost mulch is a method applied in small-scale market gardening farms and involves the application of a 10 to 15-cm compost layer on vegetable beds. Its advantages include weed control, temperature regulation, soil moisture retention, and increased soil fertility. However, the release and accumulation of nutrients below the root zone pose a risk of nitrogen (N) leaching. Solutions are needed to develop this cropping system to widen its application in a sustainable way. Thematic groups will discuss ideas how to improve the method.

Thematische Einordnung

Das intensive Mulchen mit Kompost in hoher Aufwandsmenge (engl. Deep Compost Mulch oder No Dig) gehört zu einer Anbaumethode, die vor allem in kleinen Betrieben wie Market Garden und biointensivem Anbau angewendet wird (Frost 2021). Diese sind gekennzeichnet durch eng stehende Kulturen, mehrere aufeinanderfolgende Sätze und einen hohen Arbeitsaufwand, da primär Handarbeit geleistet und weitestgehend auf Maschinen verzichtet wird. Neben der Beikrautregulierung bietet das Aufbringen einer 10-15 cm mächtigen Kompostschicht weitere Vorteile, u.a. Verzicht auf Bodenbearbeitung, Erhalt der Bodenfeuchte und Regulierung der Bodentemperatur. Außerdem werden nach und nach Nährstoffe aus dem Mulch freigesetzt, was in Summe zu Ertragssteigerungen führen kann. Da jedoch eine große Menge Kompost (je nach Kompostart 700 t ha⁻¹) nötig ist, um eine 10 cm dicke Schicht zu erzielen, werden zwischen 5.000 und 10.000 kg N ha⁻¹ zugeführt, mit resultierendem hohen Auswaschungspotential von Nitrat während der Winterperiode.

Inhalt und Methodik

Bodenuntersuchungen auf Beeten eines Market Garden Betriebs mit 10 cm Biogutkompostauflage bestätigten, dass im Jahresverlauf durchschnittlich 450 kg N_{min}-N/ha in 60-90 cm Tiefe akkumuliert wurden, welches ein N-Auswaschungsrisiko darstellt (Ruch et al., 2023). Daher erfordert die Anbaumethode einen verantwortlichen Umgang mit den Nährstoffflüssen in Fruchtfolgen. Lösungsansätze müssen entwickelt werden, die dieser Problematik begegnen. Diese Ansätze können vielseitig sein und eine angepasste Fruchtfolge beinhalten, dünnere Kompostschichten oder die Verwendung nährstoffarmer Komposte. Komposte unterscheiden sich in ihren Eigenschaften: beispielsweise zeigt holziger Grüngutkompost deutlich geringere Nährstofffrachten als Biogutkompost (Tabelle 1).

¹ Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, m.hefner@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de

² ReLaViSio, Müllersteige 8, 74626 Bretzfeld, www.relavisio.de

Tabelle 1: Beispielwerte für Komposteigenschaften und N-Mineralisierung im Anwendungsjahr

Eigenschaften*	Biogutkompost	Grüngutkompost, krautig	Grüngutkompost, holzig
N _{gesamt} (%)	1,3	1,1	0,8
C/N Verhältnis	11	12	19
Lagerungsdichte (kg m ⁻³)	700	480	430
N _{min} (kg ha ⁻¹) im Anwendungsjahr	455	158	103

* Bezogen auf die Frischmasse. Werte in Anlehnung an KTBL Faustzahlen & eigene Messwerte

Zielsetzungen

In dem Workshop werden Vor- und Nachteile des Deep Compost Mulch geschildert. Urs Mauk berichtet von seinen Erfahrungen als Berater. Der Nutzen von Modellierungen zur Erfassung der Nährstoffflüsse wird dargestellt. In Themengruppen können Ideen und Lösungsansätze gesammelt werden, um das Risiko der Nährstoffauswaschung zu verringern. Eine Weiterentwicklung und eine Ausweitung des Anbausystems auf größere Flächen mit den nötigen Anpassungen soll diskutiert werden.

Literatur

- Ruch B, Hefner M & Sradnick, A (2023) Excessive Nitrate Limits the Sustainability of Deep Compost Mulch in Organic Market Gardening. Agriculture 13 (5), 1080.
- Frost J (2021) The Living Soil Handbook: The No-Till Grower's Guide to Ecological Market Gardening; Chelsea Green Publishing: Chelsea, VT, USA; ISBN 9781645020271

Stickstoffeffizienz von optimierten Recyclingdüngern im Biologischen Landbau - Teil 1 (V)

Diener M¹, Agostini L², Bünemann E² & Mayer J¹

Keywords: nitrogen use efficiency, anaerobic digestion, acidification, stripping.

Abstract

Anaerobic digestion is suggested as an option to improve N recovery in organic cropping due to higher $\text{NH}_4\text{-N} / \text{N}_{\text{org}}$ ratios in digestates. However, the increase in pH and $\text{NH}_4\text{-N}$ after anaerobic digestion possibly also leads to tradeoffs like elevated NH_3 losses, N_2O emissions or NO_3 leaching. We set up a comprehensive field study in Switzerland with digestates and compared it to liquid manure under organic management. Additionally, we investigated two promising approaches to reduce NH_3 emissions: 1. Acidification and 2. NH_3 -Stripping. Results from the first field season show no effect of neither acidification nor stripping on the yields of winter wheat, but generally similar yields for all liquid recycling fertilizers compared to the mineral fertilizer control.

Einleitung und Zielsetzung

Der Einsatz von Hofdüngern und Gärgut aus landwirtschaftlichen oder gewerblichen Biogasanlagen im Bio-Ackerbau muss optimiert werden, um eine höhere N-Ausnutzung (NUE) zu erzielen und Verluste in Form von Ammoniak (NH_3), Nitrat und Lachgas zu verringern. Die erste Versuchsphase des Projekts Recycle4Bio (2018 – 2021) zeigte für flüssige organische Dünger eine relativ geringe apparente N-Ausnutzung aufgrund trockener Witterung und hoher NH_3 -Verluste, besonders bei Gärgut.

In der zweiten Projektphase (2023 – 2024) werden für Rindergülle und Gärgülle zwei vielversprechende Maßnahmen zur Erhöhung der N-Ausnutzung und Verringerung der Verluste untersucht: 1. Ansäuerung und 2. NH_3 -Stripping. Stripping ist ein Verfahren, in welchem das NH_3 in den Güllen ausgetrieben wird und dann mittels Zugabe von Schwefelsäure gebunden wird. Es entsteht on-farm produziertes Ammoniumsulfat. Die Trennung von organisch gebundenem und gelöstem N als *Farm-Ammoniumsulfat* (FAS) reduziert die Verluste von NH_3 bei der Ausbringung und erlaubt eine getrennte Ausbringung von organisch gebundenem und gelöstem N. Damit kann die Synchronisierung von N-Angebot und Bedarf unter Biobedingungen verbessert werden.

Methoden

Im Feldversuch in Wallbach (Schweiz, Parabraunerde auf Löss, 330 m N.N., 10.8 °C, 1104 mm) wurde seit 2018 eine Feldstudie mit Gärresten aus Güllen mit (SLA+) und ohne (SLA) Pflanzenkohlezugabe sowie flüssiges Gärgut aus Grüngut und Bioabfällen (LID) mit einer unbehandelten Gülle (SLU), einer Mineraldüngung und einer Null-N Düngung verglichen. Neu wurden ab 2023 innerhalb der unbehandelten Gülle und der Gärgülle, zusätzlich eine Gülle-Ansäuerung (SLU pH-, resp. SLA pH-) und ein Gülle-Stripping (SLU FAS resp. SLA FAS) untersucht. Die $\text{NH}_4\text{-N}$ Fraktion der Flüssigdünger und des Mineraldüngers wurde mittels ^{15}N Tracer ($^{15}\text{NH}_4$)₂SO₄ markiert und erlaubte die

¹ Agroscope, Reckenholzstrasse 141, 8046 Zürich, Schweiz, matthias.diener@agroscope.admin.ch, www.agroscope.admin.ch

² Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FiBL, Ackerstrasse 113, 5070 Frick, Schweiz

Untersuchung der $\text{NH}_4\text{-N}$ Flüsse im Boden-Pflanze-Dünger System. Die Dünger wurden auf Basis der Gesamt-N-Menge und der empfohlenen kulturspezifischen Menge (120 – 140 kg N/ha) in der Fruchtfolge Winter Weizen - Winter-Gerste ausgebracht. Jährlich wurden die Erträge, agronomische Parameter (Anzahl Ähren, TKG, etc.) sowie die apparente N-Ausnutzungseffizienz gemessen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Winterweizenerträge 2023 (Parzellenmähdrescher, 1.5m x 6m) zeigen einen durchschnittlichen Ertrag von 41 dt/ha über alle Verfahren mit Flüssigdünger. Die Mineraldüngungs-Kontrolle hatte keine höheren Erträge zur Folge und unterschied sich nicht signifikant von den Flüssigdüngern. Der geringste Ertrag wurde bei der Null-N-Kontrolle erzielt. Die Flüssigdünger zeigten keine signifikanten Unterschiede beim Korntrag, wobei SLU tendenziell leicht erhöht war gegenüber SLA. Interessanterweise, wurde bei Mineraldüngung das tiefste Tausendkorn-Gewicht gemessen. Des Weiteren konnte keine Unterschiede in der Ertragsstruktur festgestellt werden bei den Verfahren mit Ansäuerung und mit Stripping.

Im Moment werden die Pflanzenproben aufbereitet, um zu untersuchen, ob die Verfahren sich in ihrer N-Aufnahme unterscheiden haben. In der ersten Phase des Projektes war die NUE der Gärresten aus Gülle (SLA) über alle drei Kulturen (Mais, Winterweizen, Wintergerste) mit 30% tendenziell größer als die von unbehandelter Gülle (SLU) mit 26%. Die Wiederfindungsrate des mit ^{15}N markierten $\text{NH}_4\text{-N}$ bei Weizen war im Jahr 2019 deutlich höher und differenzierte zwischen den Verfahren: 75 % des $\text{NH}_4\text{-N}$ aus MIN, 52 % bis 62 % aus SLA, aber nur 40 % aus SLU. Dieses Muster folgt klar der Qualität der Dünger. Die Gärreste wiesen einen höheren $\text{NH}_4\text{-N}$ -Anteil auf als SLU (55 – 62% gegenüber 50%) und hatten eine geringeres C/N-Verhältnis (5.4 SLA gegenüber 10.3 SLU). Folglich wurde wahrscheinlich beim SLU mehr N mikrobiell immobilisiert.

Schlussfolgerungen

Die erste Projektphase (2018-2021) zeigte, dass anaerobe Vergärung von Wirtschaftsdüngern und der Einsatz von vergorenen Recyclingdüngern eine effiziente Maßnahme ist, um die N-Ausnutzung im Ökologischen Landbau zu verbessern und N aus überbetrieblichen Kreisläufen besser zu nutzen. Voraussetzung dafür ist, dass die NH_3 -Verluste bei der Ausbringung minimiert werden können. Die beiden NH_3 -emissionsmindernden Verfahren (Ansäuerung und Stripping) zeigten im Jahr 2023 keinen positiven Effekt auf die Weizenerträge.

Danksagung

Die Autoren danken den Schweizerischen Bundesämtern für Landwirtschaft, Umwelt und Energie für die finanzielle Unterstützung der Studie.

Literatur

Bünemann E & Mayer J (2021) Optimaler Einsatz von Recyclingdüngern im Biolandbau. Schlussbericht zuhanden der Bundesämter für Landwirtschaft (BLW), Umwelt (BAFU) und Energie (BFE), 65 S.

Synergistische Kooperationen von Bioberg- und Ackerbauern für Qualitäts-Rindfleisch, Kreislaufwirtschaft und Naturschutz (V)

Kiefer A¹, Kiefer L², Dentler J¹ & Bahrs E¹

Keywords: Kooperation, Bio-Weiderindfleisch, Kreislaufwirtschaft, Naturschutz

Abstract

The KoRinNa project aims to address the issue of decreased livestock densities in up-land regions, which can lead to under-use and scrub encroachment of species-rich pastures. The project aims to have mountain and arable farmers jointly produce beefcattle, focusing on the use of organic calves from dairy breeds, preservation of species-rich grassland areas, and sensible nutrient utilization in arable farming.

Einleitung und Zielsetzung

In Mittelgebirgsregionen wie dem Schwarzwald sinken häufig die Tierbesatzdichten (Barbisch et al., 2021), was zu einer schleichenden Unternutzung und Verbuschung der ehemals artenreichen Weiden führt. Als Herausforderungen der Bergbetriebe sind ein kostspieliger bzw. unwirtschaftlicher Bau moderner, tiergerechter Laufställe zu nennen, der insbesondere aus hohen Schneelasten und steilen Flächen resultiert sowie meist knappes Winterfutter, u.a. aufgrund der zunehmend häufigen sommerlichen Dürreperioden. Die grünlandbasierte Bio-Rindermast im Berggebiet gilt im Winter daher als vergleichsweise unwirtschaftliches Verfahren. Im Talgebiet sind Bio-Nährstoffe knapp und teuer. Die Wintertierhaltung kann jedoch deutlich kostengünstiger realisiert werden, wenn die oftmals großen Mengen an Klee gras in der Fruchtfolge über den über das Tier veredelt werden und dadurch wertvoller Wirtschaftsdünger für die Bodenfruchtbarkeit im Bio-Ackerbau bereitgestellt wird. Beide Regionen – der Berg und das Tal – stehen damit im Fokus der Politik, die den ökologischen Landbau ausbauen und artenreiche Grünlandtypen erhalten möchte (EU COM 2019; Sanders et al., 2023). Es bedarf jedoch eines ökonomisch tragfähigen landwirtschaftlichen Nutzungskonzepts, um die Tierbestände wieder zu erhöhen und artenreiches Grünland aktiv und nachhaltig zu sichern. Somit soll im Rahmen dieser Studie geprüft werden, ob die Kooperation von Bioberg- und Ackerbauern (getrennt nach Jahreszeiten) für die Rindfleischproduktion durch entsprechende Synergieeffekte eine ökonomisch effiziente Verwertung der landwirtschaftlichen Ressourcen ermöglicht.

Methoden

Im Projekt „KoRinNa“ („Kooperationen von Berg- und Ackerbauern für Qualitäts-Rindfleisch, Kreislaufwirtschaft und Naturschutz“) wird unter Einbezug von Bruderkälbern und weiblichen Nachkommen von Bio-Milchvieh als Mastrinder ein auf Kooperationen zwischen Bioberg- und Talbetrieben basierendes Nutzungskonzept entwickelt. Nach einer SWOT-Analyse zu den individuellen Standortvoraussetzungen und

¹ Universität Hohenheim, Schwerzstraße 44, Schloss, Osthof-Süd, 70599, Stuttgart, Deutschland, anna.kiefer@uni-hohenheim.de

² Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Marktstr. 16, 72622 Nürtingen, Deutschland

ökonomischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Gebiete wurden in Zusammenarbeit mit ausgewählten landwirtschaftlichen Betrieben, basierend auf drei unterschiedlichen Abstufungen in der Bewirtschaftungsintensität bzgl. Stall (Kleeegrasfütterung im Tal zwischen November und April) und Weide (im Mittelgebirge von Mai bis Oktober), Kosten-Leistungsrechnungen durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Unter Annahme eines Schlachtgewichts von 330 kg und eines Preises von 5,50 € pro kg Schlachtgewicht erlöst ein schlachtreifes Mastrind ca. 1.815 €. Der Kalkulation auf den Projektbetrieben zufolge kann ein abgesetztes Milchviehkalb für ca. 650 € aufgezogen werden. Die anschließenden Kosten für eine extensive Bio-Rindermast können im Stall pro Tier und Tag mit einem Ansatz von 2,50 € beziffert werden (vgl. LFL-Rechner Öko-Rindermast, 2023). Eine Winterperiode kostet bei 160 Stalltagen folglich ca. 400 € bzw. 800 € bei zwei Winterperioden (Schlachtalter ca. 24 bis 30 Monate). Es entsteht ein Überschuss von 365 € pro Tier. Auf dem Bergbetrieb werden die täglichen Kosten von etwa 1,30 € pro Tier (LFL-Rechner Öko-Rindermast, 2023) bei entsprechend geringen Tierbesätzen von den „täglich akquirierten“ Prämienerlösen zwischen 1,77 € und 4,45 € (entspricht 650 bis 1.000 €/ha) deutlich übertroffen. Durch diese Prämienakquise ergibt sich in der Stichprobe auch hier ein täglicher finanzieller Überschuss, der durchschnittlich bei 1,64 € pro Tier und Tag liegt. Dies erlaubt in der Praxis die Entlohnung weiterer Kosten für Transport und ggf. die Schlachtung und Vermarktung sowie die Erzielung eines Unternehmergewinnes.

Schlussfolgerungen

Erste Ergebnisse des KoRinNa-Projekts zeigen auf, dass durch Kooperation in der Bio-Rinderhaltung zahlreiche Synergieeffekte im Bereich der sinnvollen Nutzung überschüssiger Bio-Milchviehkälber, des Erhalts artenreicher Grünlandflächen und der sinnvollen Nährstoffverwertung im Ackerbaubetrieb erzielbar sind, wenn die jeweiligen Standortvorteile bestmöglich miteinander verknüpft werden. Daraus resultiert eine sich ökonomisch selbst tragende Wertschöpfungskette, die zum Erhalt des naturschutzfachlich wertvollen Grünlands in Berggebieten beitragen kann.

Danksagung

Das Projekt „KoRinNa“ wird im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP-AGRI) gefördert. Die Fördermaßnahme ist Bestandteil des Maßnahmen- und Entwicklungsplan Ländlicher Raum Baden-Württemberg 2014-2020 (MEPL III).

Literatur

- Barbisch, R., Gaertner, M., Huber, C., & Peringer, A. (2021) Dynamik von Wald-Offenland-Mosaiken auf einer Allmendweide im Biosphärengebiet Schwarzwald: Simulationsstudie unter Landnutzungs- und Klimawandeleinflüssen. *Zeitschrift für angewandte Ökologie*, 53(1), 28-37.
- EU COM (2019) 640 final: Der europäische Grüne Deal. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen.
- Sanders, J., Hermanowski, R., Liebl, B., Lampkin, N., Padel, S., & Debuschewitz, E. (2023) Ziele und Wirkungsindikatoren zur verbesserten Steuerung der Förderpolitik des ökologischen Landbaus (ZiWi).

Validierung der Clusterung von Versuchsbetrieben im Netzwerkversuch: Mineralisierungspotential und tatsächliche Stickstoffmineralisierung als Kriterien (V)

Bruckner A^{1,3}, Schulz H², Athmann M³ & Bloch R¹

Keywords: Network trial, co-research, on-farm research, experimental design

Abstract

In the Nutrinet project, a new experimental format, the Network Trial, is being tested. For this purpose, farms are clustered according to their mineralisation potential. To check the clustering, N_{min} time series are validated using mixed models and the block effect of the farms is evaluated. In a first evaluation, significant differences in mineralisation were found in 2 out of 3 clusters. As a consequence, it is crucial to use further criteria for the selection and clustering of farms in a network trial.

Einleitung und Zielsetzung

Um das Nährstoffmanagement im Ökolandbau weiterzuentwickeln, bedarf es der Forschung unter Praxisbedingungen (vgl. Wissenschaftsrat 2023). Die Durchführung von On-Farm-Versuchen stellt für Landwirt*innen im Betriebsalltag jedoch eine große Herausforderung dar. Deshalb werden neue Methoden benötigt, die aussagekräftige Ergebnisse mit geringem Durchführungsaufwand auf einzelbetrieblicher Ebene ermöglichen. Im Projekt NutriNet wurde dazu das Versuchsformat ‚Netzwerkversuch‘ entwickelt, bei dem die gleiche Fragestellung auf mehreren, nach Standortfaktoren geclusterten Versuchsbetrieben untersucht wird (Bruckner et al. 2023). Die Methodik der Clusterung soll dabei ermöglichen, im einzelnen Versuchsbetrieb auf räumliche Wiederholungen zu verzichten. Im Beitrag wird anhand der Bewertung der N_{min} -Zeitreihen eine erste Validierung der Clusterung von Versuchsbetrieben aufgezeigt.

Methoden

Im Zeitraum 09/2022 – 08/2023 wurde ein Netzwerkversuch zur N-Mineralisierung nach Herbst- oder Frühjahrsumbruch mehrjähriger Leguminosen-Gras-Gemenge in der Folgefrucht auf 10 Betrieben durchgeführt. Vor Versuchsbeginn wurden die Betriebe anhand der monatlich Wirksamen Mineralisierungszeit (WMZ) mittels K-Means (WMZ für 12 Monate) in drei Cluster eingeteilt. Die Clusterung wurde später mit in den Versuchspartellen erhobenen Texturanalysen und der Witterung im Versuchszeitraum revalidiert (vgl. Bruckner et al. 2023). Die WMZ wird dabei in Tagen (d) angegeben und entspricht der erzielten Mineralisierung während x Tagen unter ‚optimalen‘ Laborbedingungen (Franko 1997). Die N-Dynamik unter Feldbedingungen wurde über N_{min} -Messungen erfasst. Anschließend wurden die Messreihen über ein Gemischtes Modell ausgewertet und die Versuchsbetriebe anhand ihres Blockeffektes verglichen (vgl. Piepho und Büchse 2003).

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Schicklerstr. 5, 16225, Eberswalde,

² Öko-BeratungsGesellschaft mbH; Eichethof 1, 85411 Hohenkammer

³ Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

Ergebnisse und Diskussion

Bei statistischer Prüfung der N_{\min} -Zeitreihen konnten innerhalb der Cluster 2 und 3 signifikante Unterschiede zwischen den Betrieben (Blockeffekte) hinsichtlich der Dynamik von N_{\min} festgestellt werden ($p < 0,05$) (Tab. 1). Cluster 1 zeigte dagegen keinen signifikanten Einfluss des Betriebes auf die N_{\min} -Verläufe, was auf eine Vergleichbarkeit ihrer Standortfaktoren schließen lässt. Zwischen der WMZ und N_{\min} konnten keine Zusammenhänge beobachtet werden. Allerdings zeigten sich zwischen dem Tongehalt und dem gemessenen N_{\min} ($r = 0,413$; $p < 0,01$) sowie zwischen dem Tongehalt und dem FM-Ertrag der Leguminosen ($r = 0,386$; $p < 0,01$) signifikante mittlere Korrelationen und schwache Zusammenhänge zwischen FM-Ertrag der Leguminosen und N_{\min} ($r = 0,229$; $p < 0,05$).

Tabelle 2 Grunddaten aus den Versuchsbetrieben, sowie Vergleich des Blockeffekts (¹Betrieb-ID) in der N_{\min} -Zeitreihe nach Umbruch in den verschiedenen Clustern. Kleinbuchstaben zeigen Signifikanz ($p = 0,05$) innerhalb der Cluster. k.a.= keine Angabe; LKG=Luzerne-Klee-Gras.

Cluster	N_{\min} Blockeffekt ¹	Kulturart	Ertrag FM dt/ha [2022]	Leg.Anteil in %	Ton [in Vol. %]	Schluff [in Vol. %]	Niederschlag [mm]	Temp °C	C_{org} [%]
1	304 a	Kleegras	450	50	25,5	57	717	9,4	k.a.
	308 a	Kleegras	500	70	18,5	64	822	9,7	k.a.
	310 a	Kleegras	400	70	43,0	40,5	950	7,9	k.a.
	312 a	LKG	500	40	18,0	45,5	748	9,1	k.a.
2	405 a	Luzernegras	250	90	26,6	64,5	732	10,6	1,19
	501 b	Kleegras	120	85	15,9	74,5	692	10,8	1,31
	509 b	Kleegras	220	60	16,7	74,3	907	11,7	0,93
3	103 a	LKG	170	72	6,3	7,8	528	10,7	1,19
	105 a	LKG	200	72	7,5	15,2	528	10,7	1,74
	108 b	Klee	425	100	10,1	6,8	658	10,2	0,93

Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Versuch bei geringer Anzahl von Versuchsbetrieben wurde deutlich, dass die WMZ allein kein ausreichendes Kriterium zur Einordnung der Standorte in möglichst homogene Gruppen ist. In weiteren Netzwerkversuchen wird daher gezielt nach weiteren Auswahlkriterien geforscht, möglichst mit einer größeren Anzahl von Betrieben.

Danksagung

Wir bedanken uns für die tatkräftige Unterstützung der Regiobereiter*innen und bei den teilnehmenden Betrieben, ohne die eine Versuchsdurchführung nicht möglich wäre. Gefördert durch Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Literatur

- Bruckner, A.; Schulz, H.; Athmann, M.; Bloch, R. (2023): Der Netzwerkversuch: Ein Ansatz für die Praxisforschung. In: V. Bibic; K. Schmidtke (Hg.): Beiträge zur 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. One Step Ahead - einen Schritt voraus. 1. Auflage, S. 790-791.
- Franke, Uwe (1997): Modellierung des Umsatzes der organischen Bodensubstanz. In: Archives of Agronomy and Soil Science 41 (6), S. 527–547.
- Piepho H-P, Büchse A. (2003) Spaltanlage - Messwiederholung - Dauerversuch: Hinweise zur Auswertung komplexer pflanzenbaulicher Versuche mit gemischten Modellen. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbau
- Wissenschaftsrat (2023): Perspektiven der Agrar- und Ernährungswissenschaften | Positionspapier. German Science and Humanities Council

Vergleich der Vorfruchtwirkung verschiedener Schwefeldünger, Düngermengen und -zeitpunkte im Klee gras auf Winterweizen (V)

Urbatzka P¹, Eckl T¹, Urgibl A² & Salzeder G¹

Keywords: Preceding crop effect, wheat, S fertilizer, grass clover sward.

Abstract

The previous crop effect on winter wheat of S-fertilizers, S-amount and timing of fertilization in grass-clover leys were compared with a control without fertilization and with sulfate fertilization directly in winter wheat in four environments in Bavaria. Wheat produced higher yields after fertilization in grass-clover leys than without fertilization. In addition, fertilization in grass-clover leys showed a higher crude protein yield compared to fertilization in wheat. The wheat quality was not affected.

Einleitung und Zielsetzung

Eine S-Düngung zum Klee gras führt im ökologischen Landbau überwiegend zu einer Ertragssteigerung, wobei die Wirkung von elementarem Schwefel langsamer als die von Sulfatdünger ausfiel (Urbatzka et al. 2019). Bisher wurde die Auswirkung der S-Düngung im Klee gras auf die Vorfruchtwirkung im deutschsprachigen Raum nur von Riffel et al. (2013) untersucht. Daher wurden Feldversuche mit der Nachfrucht Winterweizen nach zweijährigem Klee gras mit unterschiedlicher S-Düngung angelegt.

Methoden

Die Versuche wurden auf drei Standorten in Bayern (Hinteregglburg (Ernte 2015, sL, Ackerzahl (AZ) 47), Hohenkammer (Ernte 2015+2016, IS, AZ 55) und Viehhausen (Ernte 2017, uL, AZ 61)) nach einem zweijährigen Luzerne-Klee gras angelegt, auf welches Winterweizen (cv. Achat) als Nachfrucht etwa Mitte Oktober gesät wurde. Geprüft wurden zehn Varianten, davon acht Düngungsvarianten im Klee gras, eine im Weizen und eine Kontrolle ohne Düngung (Tab. 1). Anlageform war eine Blockanlage (N = 4), in der Auswertung wurde Jahr*Standort als Umwelt zusammengefasst.

Tabelle 1: Kenndaten der Prüfvarianten

Dünger	Zeitpunkt d. Ausbringung	Menge (kg S/ha je Jahr)	Abkürzung
Magnesium-Sulfat	zeitiges Frühjahr	20, 40, 60 ¹ im Klee gras	MgSO ₄
Calcium-Sulfat	zeitiges Frühjahr	40 im Klee gras	CaSO ₄
elementarer Schwefel	Herbst	20, 40 im Klee gras	S_He
elementarer Schwefel	zeitiges Frühjahr	40 im Klee gras	S_Fj
elementarer Schwefel	Saat (Sommer), Herbst	2 x 20 im Klee gras	S
Magnesium-Sulfat	zeitiges Frühjahr	40 im Winterweizen ¹	MgSO ₄ WW
ohne	-	-	ohne

¹ nicht im ersten Jahr (Adjustierung der Daten nach Searle 1987 in der statistischen Auswertung)

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Vöttingerstr. 38, 85356 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <https://www.LfL.bayern.de>

² Bayerische Staatsgüter, Neuhof, 1 86687 Kaisheim, Deutschland, <https://www.baysg.bayern.de>

Weitere Details finden sich in Urbatzka et al. (2019).

Ergebnisse und Diskussion

Eine Schwefeldüngung im Klee gras erhöhte die Vorfruchtwirkung vermutlich aufgrund einer größeren Erntemenge und höheren Anteilen an Leguminosen (Urbatzka et al. 2019), da die Massenbildung, die Pflanzenlänge, der Korn- und Rohprotein ertrag im Weizen höher als in der Kontrolle ausfielen (Tab. 2). Dabei unterschieden sich die Düngermengen und -zeitpunkte beim Korn ertrag nicht. Ausnahme war Weizen nach Klee gras mit einer Düngung von 60 kg S/ha über Magnesiumsulfat mit einem höheren Ertrag als nach Klee gras mit einer Düngung in Höhe von 20 kg S/ha und mit 40 kg S/ha über Calciumsulfat. Demnach fällt eine Düngewirkung von 20 kg S/ha wie beim Klee grasertrag im ersten Jahr (Urbatzka unveröffentlicht) ab. Bei der Qualität im Weizen gab es mit einer Ausnahme beim Backvolumen keine Unterschiede.

Im Vergleich zur Kontrolle ohne S-Düngung lag der Korn ertrag bei der S-Gabe zum Weizen höher. Aber die S-Düngung direkt zum Weizen erreichte im Vergleich zu der vergleichbaren Düngung mit Magnesiumsulfat in Höhe von 40 kg S/ha im Klee gras beim Weizen eine geringere Pflanzenlänge und einen geringeren Rohprotein ertrag (Tab. 2).

Daher ist auch unter Berücksichtigung der höheren Erträge im Klee gras (Urbatzka et al. 2019) eine Schwefeldüngung im Klee gras zu präferieren. Eine Menge von 40 kg S/ha je Hauptnutzungsjahr ist hierbei ausreichend.

Tabelle 2: Ergebnisse des Weizens in Abhängigkeit der Schwefeldüngung

Varianten	Massenbildung (1-9) *	Pflanzenlänge (cm)	Korn ertrag (dt/ha)	RP-Ertrag (dt/ha)	Volumen (ml)	Klebergehalt (%)	RP-Ge halt (%)
MgSO₄ (60)	6,1 A	102 AB	47,2 A	4,06 A	632 A	20,5 ns	10,2 NS
MgSO₄ (40)	5,8 A	101 AB	44,7 ABC	3,99 A	618 AB	20,5	10,4
MgSO₄ (20)	5,1 A	99 B	43,5 BC	3,86 AB	619 AB	21,7	10,3
CaSO₄ (40)	5,5 A	100 AB	43,2 BC	3,81 AB	597 B	20,6	10,3
S (2x20)	5,7 A	102 A	44,8 ABC	3,95 AB	629 A	21,2	10,3
S_He (40)	6,0 A	102 AB	45,5 AB	4,06 A	601 AB	20,9	10,4
S_He (20)	5,4 A	100 AB	43,8 BC	3,89 AB	610 AB	20,2	10,3
S_Fj (40)	5,7 A	100 AB	45,1 ABC	4,01 A	619 AB	19,8	10,3
MgSO₄_WW (40)	4,9 AB	96 C	42,4 C	3,70 BC	624 AB	21,0	10,3
ohne	4,1 B	95 C	40,0 D	3,57 C	605 AB	21,3	10,4
Mittelwert	5,4	100	44,0	3,89	615	20,8	10,3

Mittel der vier Umwelten; verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK bzw. bei Noten Kruskal-Wallis, $p < 0,05$); Abkürzungen der Varianten siehe Tab. 1, in Klammern Düngermenge, * Boniturnoten wobei 1 = geringe Masse, RP = Rohprotein

Literatur

- Riffel A, Hornischer H, Fischinger SA, Leithold G & Becker K (2013) Wirkung einer Schwefeldüngung zu einem Luzerne-Klee gras-Bestand auf den Korn ertrag der Nachfrucht Winterweizen. Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 214-215.
- Searle SR (1987) Linear Models for Unbalanced Data. Wiley, New York, 536 S. Urbatzka P, Eckl T, Miederer W, Urgibl A & Uhl J (2019): Ertrag des Klee grases im ersten und zweiten Hauptnutzungsjahr in Abhängigkeit des Schwefeldüngers und der Düngungshöhe. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 228-231.

Wiederkäuer in der Fruchtfolge zur effizienten Verwertung von Klee gras im Klimagebiet des Ostalpen vorlandes (V)

Starz W¹, Lehner D¹, Steinw idder A¹, Wieser M¹ & Rohrer H¹

Keywords: Rotklee, Luzerne, Wirtschaftsdünger, Milchkuh

Abstract

Clover-grass as part of the crop rotation on organic farms plays a central role in terms of crop production. In a two-year trial conducted in the Austrian Alpine foothills, two clover-grass mixtures, each treated with distinct fertilisers, were examined. The overall yield average for all variants in 2020 was 17,850 kg DM ha⁻¹ and in 2021 14,237 kg DM ha⁻¹. The variants fertilised with cattle slurry achieved higher average yields of 16,414 kg DM ha⁻¹ and 3,115 kg crude protein ha⁻¹, respectively, than those that were not fertilised or only fertilised with mineral sulphur or phosphorus. These yields could potentially support milk production of 11,925 kg year⁻¹ ha⁻¹ if utilized as feed for dairy cows, highlighting the potential of clover-grass as a crop for indirect food production.

Einleitung und Zielsetzung

An der gesamten landwirtschaftlichen Fläche nimmt das Grünland mit über 70 % (FAOSTAT, 2018) eine überproportional wichtige Rolle ein. Auch auf Bio-Ackerbaubetrieben spielt das Grünland in Form von Klee gras eine zentrale Rolle. Im Rahmen eines Parzellenversuches wurden zwei Klee grasmischungen bei unterschiedlichen organischen und mineralischen Düngersystemen für die Bio-Landwirtschaft hinsichtlich Mengen-, Qualitätsertrag sowie die potenzielle Milchproduktion je Flächeneinheit getestet.

Methoden

Im August 2019 wurde eine zweifaktorielle, randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen am zertifiziertem Bio-Standort in Lambach/Stadl-Paura (48° 05' 32,9" N 13° 51' 20,7"E) angelegt. Es kamen eine Rotklee gras- und eine Luzerne-Rotklee grasmischung (Faktor 1) zum Einsatz. Den zweiten Versuchsfaktor bildeten sieben unterschiedliche Düngervarianten (siehe Abkürzungen in Tabelle 1) mit Wirtschaftsdüngern und in der Biologischen Landwirtschaft zugelassenen mineralischen Phosphor- und Schwefeldüngern. 2020 (10,1 °C und 921 mm) und 2021 (9,7 °C, 762) wurden jeweils 4 Schnitte durchgeführt. Vom Erntegut erfolgte eine TM-Bestimmung vor Ort und vom schonend getrockneten Futter wurden die Rohnährstoffe bestimmt. Die Statistische Auswertung der Daten erfolgte mit SAS 9.4 (Proc Mixed).

Ergebnisse und Diskussion

In nahezu allen Ertragsparametern (Tabelle 1) zeigte die zu zwei Terminen (Frühjahr und nach dem 2. Schnitt) mit Gülle bzw. bei der Anlage mit Mistkompost gedüngte Variante die höchsten Erträge. Als mineralische Alternative erreichte nur die mit Rohphosphat, elementarem Schwefel und Gips gedüngte Varianten ähnlich hohe Erträge. Die Daten der vorliegenden Untersuchung unterstreichen die optimale

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, 8952, Irdning-Donnersbachtal, Österreich, walter.starz@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/bio-institut

Düngewirkung von Wirtschaftsdüngern, was auch im Schweizer DOK-Versuch nachgewiesen wurde (Krause *et al.*, 2022).

Tabelle 1: Mengen- und Qualitätserträge für die Faktorstufen Mischung (M), Jahr (J) und Düngervarianten (D) mit den statistischen Kennzahlen

Parameter	Einheit	Mischung (M)			Jahr (J)			p-Wert			
		KM	LR	SEM	2020	2021	SEM	M	D	J	M*D
TM-Ertrag	kg TM/ha	15.983	16.104	144	17.850 a	14.237 b	143	0,466	0,017	<0,001	0,343
XP-Ertrag	kg TM/ha	2.928 b	3.124 a	49,3	3.524 a	2.528 b	48,9	<0,001	0,005	<0,001	0,314
P-Ertrag	kg TM/ha	56,5 b	58,1 a	0,93	62,3 a	52,3 b	0,92	0,013	0,013	<0,001	0,775
S-Ertrag	kg TM/ha	33,1 b	35,3 a	0,40	40,5 a	27,9 b	0,40	<0,001	<0,001	<0,001	0,096
ME-Ertrag	MJ ME/ha	154.003	155.755	1.373	168.306 a	141.452 b	1.360	0,288	0,033	<0,001	0,338
NEL-Ertrag	MJ NEL/ha	91.501	92.557	820	99.628 a	84.431 b	812	0,284	0,040	<0,001	0,340

Parameter	Einheit	Düngung (D)							SEM	
		ohne	Gülle	Kompost	SP	Gülle+S	Kompost+S	SP+S		
TM-Ertrag	kg TM/ha	15,464 c	16,414 a	16,245 ab	15,696 bc	16,503 a	16,012 abc	15,971 abc	239	
XP-Ertrag	kg TM/ha	2,857 c	3,115 a	3,069 a	2,907 bc	3,113 a	3,078 a	3,042 ab	68,8	
P-Ertrag	kg TM/ha	55,1 d	58,5 ab	59,0 a	56,0 cd	57,9 abc	58,0 abc	56,3 bcd	1,18	
S-Ertrag	kg TM/ha	32,1 b	34,8 a	34,5 a	32,5 b	35,9 a	34,6 a	35,0 a	0,64	
ME-Ertrag	MJ ME/ha	149,466 c	159,003 a	156,747 ab	152,018 bc	158,497 a	154,176 abc	154,243 abc	2.328	
NEL-Ertrag	MJ NEL/ha	88,846 c	94,512 a	93,135 ab	90,386 bc	94,074 ab	91,570 abc	91,682 abc	1.392	

Abkürzungen:
Mischung: KM (ÖAG Rotkleegras-Mischung) und LR (ÖAG Luzerne-Rotkleegras-Mischung)
Düngung: ohne (keine Ergänzungsdüngung), Gülle (20 kg N/ha im Frühling und nach 2. Schnitt), Kompost (80 kg N/ha bei Ansaat eingearbeitet), SP (bei Ansaat 80 kg S/ha elementarer Schwefel und 40 kg P/ha Roh-Phosphat) und +S (zusätzliche Gipsdüngung mit 40 kg S/ha im Frühling im ersten (2020) und zweiten (2021) Erntejahr)
p-Wert: Signifikanzwert, SEM: Standardfehler, abc: Tukey-Test

Anhand der in der vorliegenden Untersuchung gewonnenen Ertragsdaten für die mit Gülle gedüngten Varianten können 2,2 GVE/ha (700 kg schwere Milchkühe) gefüttert werden. In dieser Kalkulation wurden bereits 25 % an mengenmäßigen Verlusten berücksichtigt (vom Feld bis zum Stall). Mit den 2,2 GVE/ha und den geernteten Energieerträgen, können 11.925 kg Milch pro Jahr und ha (kalkuliert nach GfE (1998) produziert werden.

Schlussfolgerungen

Die Daten des vorliegenden Versuches zeigen, dass Klee gras nicht nur eine leistungsfähige Kultur in der Bio-Landwirtschaft ist, sondern auch eine perfekte Grundlage zur Fütterung von Wiederkäuern und damit zur Erzeugung hochwertiger Lebensmittel darstellt. Dadurch lässt sich auch die Effizienz der Nahrungsmittelproduktion in der gesamten Fruchtfolge steigern und unterstreicht die enorme Bedeutung des Wiederkäuers für die Gesellschaft. Darüber hinaus sind die gewonnen Wirtschaftsdünger ideale Nährstoffspeicher, die in jedes beliebige Glied der Fruchtfolge transferiert werden können.

Literatur

FAOSTAT (2018): Land use database, year 2016.
GfE (1998): Formeln zur Schätzung des Gehaltes an Umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen, 7, *Proceedings of the Society of Nutrition Physiology*, 141-150.
Krause, H.-M.; Stehle, B.; Mayer, J.; Mayer, M.; Steffens, M.; Mäder, P. und Fließbach, A. (2022): Biological soil quality and soil organic carbon change in biodynamic, organic, and conventional farming systems after 42 years. *Agronomy for Sustainable Development* 42 (6), 117.

Wirksamkeit von P-Recyclingdüngern auf Silomais (V)

Urbatzka P¹, Heuwinkel H² & von Tucher S³

Keywords: Recycling fertilizer, maize, struvit, ashdec.

Abstract

The efficacy of the recycling fertilizer Ashdec and Struvit were tested in maize over two years at three experimental locations in Bavaria. Triple superphosphate showed the highest efficacy concerning dry matter yield, P content and P removal. But also, Ashdec and Struvit clearly enhanced the P availability for maize.

Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Pflanzenbau fehlen wirksame P-Düngemittel. Das zugelassene Rohphosphat hat - mit Ausnahme von Standorten mit niedrigen Boden-pH-Werten - nur eine geringe Wirkung, Gülle oder andere organische Düngemittel stehen für vieharme Öko-Betriebe nicht in ausreichender Menge zu Verfügung. Diese Lücke könnte durch P-Recyclingdünger wie Struvit oder Ashdec geschlossen werden. Ziel des Projektes war die Untersuchung der Düngewirkung dieser Produkte im Feldversuch.

Methoden

Die Versuche wurden zur Ernte 2021 und zur Ernte 2022 auf den drei bayerischen Standorten in Landsberg am Lech (uL, Ackerzahl (AZ) 70, langjährige (lj.) Mittel: 7,4 °C, 973 mm), Triesdorf (sL, AZ 43, lj. Mittel: 7,7 °C, 679 mm) und Viehhausen (sL, AZ 60, lj. Mittel: 7,8 °C, 768 mm) angelegt. Der P₂O₅-Gehalt im Oberboden betrug nach CAL-Methode vor der Düngung in Landsberg im Mittel der Parzellen 2,6 und 2,9 mg in 100 g Boden (Spannweite 1-5), in Triesdorf 1,6 (Spannweite 1-3) und in Viehhausen 6,0 und 5,9 (Spannweite 1-9). Der pH-Wert lag zwischen 6,0 und 6,5. Neben den beiden P-Recyclingdüngern Struvit (Fa. Ostara) und Ashdec (Fa. Outodec) wurde als Vergleich Triplesuperphosphat (TSP) eingesetzt und eine nicht mit P gedüngte Kontrolle mitgeführt. Die Versuchsanlage war ein Lateinisches Rechteck (N = 6).

Die Fruchtfolge ist Silomais, Winterroggen und Klee gras, wobei hier die Ergebnisse zu Silomais Ernte 2021 und 2022 mitgeteilt werden. Vor der Maissaat (cv. Keops, S 210) wurden die P-Dünger ausgebracht und mit der Saatbettbereitung eingearbeitet. Basierend auf dem kalkulierten Entzug der drei-gliedrigen Fruchtfolge wurden 109 kg P/ha sowie auch die dreifache Menge (327 kg P/ha nur Ashdec und TSP) gegeben. Struvit wurde nur mit der einfachen P-Menge gedüngt, da er auch N enthält und eine für den ökologischen Landbau übliche Höhe der N-Düngung nicht überschritten werden sollte. Alle weiteren in Struvit und Ashdec enthaltenen Nährstoffe wie K, S und Mg wurden vor der

Maissaat ausgeglichen. Neben der Ernte zur Siloreife wurde eine Zwischenernte im BBCH 15-19 auf einer Teilfläche von 3 m² durchgeführt.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, peer.uratzka@lfl.bayern.de, <https://www.LfL.bayern.de>

² Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Hofgarten 4, 85354 Freising, Deutschland 3

³ Technische Universität München, Alte Akademie 12, 85354 Freising, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

Im Trockenmasseertrag zur Zwischenernte erreichten die beiden Varianten mit TSP und die dreifach gedüngte Menge von Ashdec einen signifikanten Mehrertrag im Vergleich zur Kontrolle (Tab. 1). Zur Endernte unterschieden sich die Düngungsvarianten mit Ausnahme von TSP nicht von der Kontrolle. Beim P-Gehalt lag jeweils eine signifikante Wechselwirkung mit der Umwelt vor. Im Einzelort zeigten zur Zwischenernte die beiden Varianten mit dreifach gedüngter Menge in zwei der sechs Umwelten und mit einfach gedüngter Menge in einer der sechs Umwelten einen signifikant höheren Ertrag als die Kontrolle. Bei Siloreife traf dies für die Varianten mit dreifach gedüngter Menge in vier (3x Ashdec) bzw. fünf (3x TSP) der sechs Umwelten und mit einfach gedüngter Menge in zwei von sechs Umwelten zu (Daten nicht dargestellt). Nach der Multiplikation mit der Biomasse ist die teils bessere Düngewirkung von TSP im P-Entzug erkennbar (Tab. 1), da es zu Ashdec bei gleicher Düngemenge je einen signifikanten Unterschied gab. Dazu zeigen beim P-Entzug zur Siloreife auch Ashdec und Struvit mit einfacher Düngemenge ihre Wirksamkeit in Übereinstimmung zu Vogel et al. (2018) in Gefäßversuchen.

Tabelle 1: Erträge und P-Gehalt von Mais zur Zwischenernte und Siloreife in Abhängigkeit der Düngung (Mittel der sechs Umwelten)

Variante	TM-Ertrag in dt/ha		P-Gehalt (%) in TM		P-Entzug in kg/ha	
	BBCH 15-19*	Siloreife	BBCH 15-19	Siloreife	BBCH 15-19	Siloreife
Kontrolle	16,1 C	148,9 B	0,303	0,241	4,45 D	35,4 E
Ashdec	17,3 BC	151,5 AB	0,318	0,252	5,14 CD	37,7 D
Struvit	16,4 BC	154,7 AB	0,322	0,249	4,98 CD	38,1 CD
TSP	18,9 AB	159,3 A	0,314	0,254	5,62 BC	39,9 BC
3x Ashdec	19,1 AB	152,7 AB	0,340	0,270	6,06 B	41,0 AB
3x TSP	21,0 A	155,7 AB	0,354	0,276	6,95 A	42,8 A

verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK, $p < 0,05$), * mit Box-Cox-Powertransformation, beim P-Gehalt je signifikante Wechselwirkung mit Umwelt; TSP = Triplesuperphosphat

Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigen die Versuche die hohe Wirksamkeit von TSP, aber auch die beiden Recyclingdünger konnten die P-Verfügbarkeit für den Mais deutlich verbessern.

Danksagung

Wir bedanken uns bei den Versuchsmannschaften des Agrarbildungszentrums Oberbayern, der Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf und der Technischen Universität München für die Durchführung der Versuche sowie allen Kolleg*innen der LfL für die Unterstützung. Beim Bundesministerium für Bildung und Forschung bedanken wir uns für die finanzielle Unterstützung.

Literatur

Vogel C, Rivard C, Wilken V, Muskulus A & Adam C (2018) Performance of secondary P-fertilizers in pot experiments analyzed by phosphorus X-ray absorption near-edge structure (XANES) spectroscopy. *Ambio* 47, 62-72.

Die Einführung von regenerativen Landwirtschaftspraktiken, in Verbindung mit Pflanzenkohleanwendungen, führt zu Veränderungen des Bodenkohlenstoffvorrats (V)

Kohl L¹, Minarsch E, Niether W & Gättinger A

Keywords: SOC, regenerative farming, biochar, cover crops, reduced tillage

Abstract

Enhancing soil organic carbon (SOC) stocks plays a crucial role in mitigating climate change. Therefore, innovative approaches such as regenerative farming practices are being explored as potential solution for building up soil carbon. In this context, a three-year field experiment was conducted from 2020 to 2023, implementing different regenerative practices: RA1: Minimum tillage combined with cover crops and nurse crops. RA2: An extension of RA1, incorporating biochar with subsoiler. For reference, a conventional organic soil cultivation approach was conducted, involving ploughing and moderate cover cropping. Soil cores were extracted down to a depth of 100 cm to assess changes in SOC stocks. Results show a significant increase in SOC stocks in treatment RA2. Further investigation of the data is currently in progress.

Einleitung

Der Klimawandel erfordert Veränderungen in den landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraktiken. Regenerative Landwirtschaft (RA) wird als Instrument zur Steigerung des organischen Kohlenstoffs im Boden sowie als Beitrag zum Klimaschutz diskutiert (Moyer et al., 2020) und als „Ansatz [...], der den Bodenschutz als Ausgangspunkt verwendet“ (Schreefel et al., 2020) definiert. Eine kürzlich durchgeführte Meta-Analyse (Jordon et al., 2021) hob das Potenzial von RA-Praktiken hervor, die SOC-Konzentration in gemäßigten Regionen ohne Reduzierung der Erträge zu steigern, indem die Intensität der Bodenbearbeitung verringert und eine Brache in die Fruchtfolge eingeführt wurde. Die Bewertung des potenziellen Beitrags von RA zum Klimaschutz erfordert jedoch regionale Feldversuche, um potenzielle Veränderungen in den SOC-Vorräten nach der Übernahme zu erfassen. Daher zielt diese Studie darauf ab, Veränderungen der SOC-Vorräte nach der Umsetzung von RA in Hessen zu untersuchen und Zusammenhänge mit Ertragsergebnissen und anderen Bodenkohlenstofffraktionen (mikrobieller Kohlenstoff (Cmic), wasserlöslicher Kohlenstoff, CO₂ Respiration) zu erkunden.

Material und Methoden

Das Feldexperiment wurde im Zeitraum von 2020 bis 2023 im Rahmen des EIP Agri Humuvation in Hessen, Deutschland, durchgeführt (50°56'51.3"N 9°02'58.5"E, 360 m ü. M., 9,2 °C jährliche Durchschnittstemperatur, 440 mm jährlicher Durchschnittsniederschlag). Der Bodentyp in dieser Region ist als Luvisol klassifiziert, mit einem sandigen Lehm/Lehm (sL-L). Drei verschiedene Varianten wurden angewandt: Die erste Variante (RA1) umfasste flache Bodenbearbeitung, Tiefenlockerung und den Einbezug von jährlichen und mehrjährigen Zwischenfrüchte sowie Untersaaten in die Fruchtfolge. Die zweite Variante (RA2) erweiterte RA1 durch eine einmalige Einbringung von 4 t/ha

¹ JLU Gießen, Karl-Glückner-Straße 33C, 35394, Gießen, Germany, lucas.kohl@agrar.uni-giessen.de, <https://www.uni-giessen.de/de/fbz/fb09/institute/pflfbz2/oekolandbau>

Pflanzenkohle, wobei eine Tiefenlockerung durchgeführt wurde, um eine Anwendungstiefe von etwa 30 cm zu erreichen. Die Kontrollvariante folgte herkömmlichen ökologischen Landwirtschaftspraktiken. Jede Variante umfasste vier Wiederholungen mit folgender Fruchtfolge: Sommer-Ackerbohne (*Vicia faba*) – Winterweizen (*Triticum aestivum*) – Silomais (*Zea mays*). Jede Fruchtfolge in jeder Behandlung umfasste auch drei jährlich gestaffelte Wiederholungen – was zu 36 randomisierten Parzellen führte.

Die Bodenprobenentnahmen wurden im März 2020 und 2023 durchgeführt, wobei drei zufällig georeferenziert, ungestörte Proben aus jeder Parzelle entnommen wurden. Die Proben wurden dann in fünf Tiefen (0-10cm; 10-30cm; 30-50cm; 50-70cm; 70-100cm) unterteilt. Stauchung und Streckung der Bodenkerne wurden unter Anwendung von Berechnungen von Walter et al. (2016) korrigiert. Während der zweiten Probenahme wurden die oberen beiden Schichten zur Bestimmung von C_{mic} durch die Chloroform-fumigations-Methode genutzt. Die verbleibenden Bodenkerne wurden bei 40 °C luftgetrocknet, auf 2 mm gesiebt und mittels Smart-Combustion (DIN 13878) auf Nährstoffe, wasserlöslichen organischen Kohlenstoff, CO_2 Respiration nach Wiedervernässung sowie Bodenkohlenstofffraktionen (TOC400; ROC600; TIC900) analysiert. Die Lagerungsdichte BD wurde gemäß der Methode von Poeplau et al. (2017) bestimmt: $BD_{sample} = \frac{mass_{sample}}{volume_{sample}}$, wobei $mass_{sample}$ die totale Masse der jeweiligen Probe ist und $volume_{mass}$ das jeweilige Volumen des Bohrkerns darstellt. Die SOC-Vorräte wurden unter Verwendung der equivalent soil mass Methode (ESM) mit kubischen Spline-Regressionen (von Haden et al., 2020) berechnet. Nach Prüfung auf Varianzhomogenität und Normalverteilung wurden Varianzanalysen (ANOVA) durchgeführt, um Veränderungen der SOC-Vorräte zu bewerten und signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungen zu identifizieren. Anschließend wurde die Pearson-Korrelation eingesetzt, um etwaige Korrelationen von Veränderungen mit anderen C-Fractionen/Erträgen zu untersuchen.

Ergebnisse und Diskussion

In der Variante RA2 wurden signifikant höhere SOC-Vorräte gemessen als bei der Initialbeprobung sowie bei der Kontroll- und RA1-Variante zum gleichen Zeitpunkt. Diese SOC-Anreicherung überstieg die Kohlenstoffeinträge aus der Pflanzenkohleanwendung und korreliert mit erhöhten C_{mic} -Werten. Bei der Variante RA1 und der Kontrolle konnten vorerst keine signifikanten Veränderungen beobachtet werden. Bevor jedoch weitere Ergebnisse veröffentlicht werden können, müssen die Daten reliablen statistischen Tests und Untersuchungen unterzogen werden.

Literatur

- Jordon, M., Willis, K., Bürkner, P.-C., Haddaway, N., Smith, P., & Petrokofsky, G. (2021). Temperate Regenerative Agriculture; a win-win for soil carbon and crop yield. *preprint*.
- Moyer, J., Smith, A., Rui, Y., & Hayden, J. (2020). Regenerative agriculture and the soil carbon solution. *Rodale Institute*.
- Poeplau, C., Vos, C., & Don, A. (2017). Soil organic carbon stocks are systematically overestimated by misuse of the parameters bulk density and rock fragment content. *Soil*, 3(1), 61-66. <https://doi.org/10.5194/soil-3-61-2017>
- Schreefel, L., Schulte, R., De Boer, I., Schrijver, A. P., & Van Zanten, H. (2020). Regenerative agriculture—the soil is the base. *Global Food Security*, 26, 100404.
- von Haden, A. C., Yang, W. H., & DeLucia, E. H. (2020). Soils' dirty little secret: Depth-based comparisons can be inadequate for quantifying changes in soil organic carbon and other mineral soil properties. *Global Change Biology*, 26(7), 3759-3770.

- Walter, K., Don, A., Tiemeyer, B., & Freibauer, A. (2016). Determining Soil Bulk Density for Carbon Stock Calculations: A Systematic Method Comparison. *Soil Science Society of America Journal*, 80(3), 579-591. <https://doi.org/10.2136/sssaj2015.11.0407>

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

3. Pflanzenbau



Wissenschaftstagung
Ökologischer Landbau

Die Wiederentdeckung alter Zwiebelsorten: Ein wertvolles Gut für die ökologische Landwirtschaft (V)

Romo-Perez M¹, Weinert C², Böckstiegel L², Kulling S² & Zörb C¹

Keywords: Landsorten, Zwiebel, Allium Cepa L.

Abstract

A diminishing variety of vegetables is the noticeable consequence of the increasing demand for some well-known hybrid varieties. As a result, landraces are becoming extinct. The aim of the ZwiebÖL project is to directly compare old onion landraces and hybrid varieties with regard to their suitability for organic farming. Field experiments were conducted at two organic farming locations over two years (2020/2021), evaluating yield, quality parameters, storability, the metabolite and aroma profile of the varieties. Initial findings indicate no significant difference in yield between onion varieties and hybrids. However, landraces outperformed hybrids in terms of quality and storability. During the storage period, the landrace Birnenförmige stood out for its remarkable ability to be stored for extended periods. In addition to its impressive storability, Birnenförmige also exhibited a unique metabolic and aroma profile that remained consistent throughout the entire storage duration.

Einleitung und Zielsetzung

Die Küchenzwiebel ist eine der wichtigsten Gemüsearten weltweit und bekannt für ihren charakteristischen Geschmack und Aroma. Aufgrund von Nachhaltigkeits- und Qualitätsbewusstsein wird die Nachfrage nach Bio-Zwiebeln immer größer. Diese steigende Nachfrage sollte möglichst mit regional produzierten Bio-Zwiebeln gedeckt werden. Allerdings stellt der Mangel an verfügbaren Sorten eine große Herausforderung für den zunehmenden Anbau von bio-zertifizierten Zwiebeln dar. Der Markt wird von Hybridsorten dominiert, aber nur wenige davon sind für den ökologischen Landbau geeignet (Romo-Perez et al., 2018). Das Aussterben traditioneller Landsorten betrifft zahlreiche Gemüsearten, einschließlich der Zwiebeln. Die Landwirte haben oft begrenztes Wissen über Erträge, Qualität und Stabilität alter Sorten und entscheiden sich daher immer wieder für dieselben Hybridsorten, während sie den Anbau von Landsorten vernachlässigen (Zeven 1998; Osman et al., 2008).

Das Projekt ZwiebÖL hat das Ziel, das Potenzial alter Zwiebellandsorten für den Einsatz im ökologischen Landbau zu bewerten. Zu diesem Zweck wurden drei alte Zwiebelsorten und drei bekannte Hybridsorten angebaut und miteinander verglichen. Die Untersuchungen wurden in zwei aufeinanderfolgenden Jahren (2020/2021) an zwei verschiedenen Standorten unter ökologischen Bedingungen durchgeführt. Das geerntete Erntegut wurde anschließend 7 bis 9 Monate gelagert, wonach sowohl äußere als auch innere Qualitätsparameter bestimmt wurden. Die grundlegende Fragestellung dieser Studie lautet: Können Landsorten hinsichtlich Ertrag, Qualität, Aromaprofil und Lagerung mit den gefragten Hybridsorten konkurrieren?¹

¹ Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Qualität pflanzlicher Erzeugnisse, Schloss Westflügel 340e, 70599 Stuttgart. m.romoperez@uni-hohenheim.de

² Max-Rubner-Institut (MRI), Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse, Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe

Methoden

Im Rahmen dieser Forschung wurden Zwiebeln unter ökologischen Bedingungen in den Jahren 2020 und 2021 angebaut. Die Anbauorte waren die Versuchsstation der Universität Hohenheim für ökologischen Landbau in Kleinhohenheim bei Stuttgart (ca. 435 m über N. N.) sowie das Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz am Standort Queckbrunnerhof in Schifferstadt (110 m über N.N.). Die untersuchten Zwiebellandsorten waren "Birnenförmige", "Stunova" und "Rijnsburger 4". Als Hybridsorten wurden "Hytech F1", "Hylander F1" und "Summit F1" verwendet. Während des Wachstums wurde die Ertragsdaten sowie verschiedene Wachstumsparameter erfasst. Nach der Ernte wurden die Zwiebelknollen getrocknet und gelagert. Die Lagerfähigkeit der im Feldversuch beider Anbaujahre angebauten Zwiebeln wurde unter typischen Kaltlagerbedingungen (2 - 3°C, < 60% Luftfeuchtigkeit) bewertet. Monatlich während der Lagerung sowie alle zwei bis drei Monate im weiteren Verlauf wurden Qualitätsparameter an den Zwiebeln bestimmt. Zusätzlich wurde eine umfassende Metabolomanalyse mittels GCxGC-MS sowie die Analyse des Aromaprofils und der flüchtigen Komponenten mittels GC-MS in Verbindung mit der VTT-ITEX-Technik durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Erste Ergebnisse haben gezeigt, dass die drei Zwiebellandsorten sowohl in Bezug auf Ertrag als auch Wachstumsparameter vergleichbar mit den bekannten Hybridsorten waren. Die Lagerfähigkeit variierte jedoch je nach Sorte. Nach einer siebenmonatigen Kaltlagerung zeigten Zwiebelbulben der Sorten Stunova, Rijnsburger 4, Hytech F1, Hylander F1 und Summit F1 eine verringerte Qualität und wurden daher als "nicht vermarktungsfähig" eingestuft. Die Landsorte Birnenförmige war hingegen über einen Zeitraum von sieben Monaten lagerfähig, ohne signifikante Veränderungen in Festigkeit und Trockenmassegehalt. Diese Besonderheit der Sorte Birnenförmige wurde ebenfalls im Metabolom- und Aromaprofil sichtbar.

Schlussfolgerungen

Die untersuchten Zwiebellandsorten wiesen nicht geringere Erträge auf als die bekannten Hybridsorten. Unter ökologischen Anbaubedingungen entwickelten sich die Zwiebellandsorten auf dem Feld ebenso gut wie die Hybridsorten, ohne signifikante Unterschiede in Wachstum und Entwicklung. Die Lagerfähigkeit war jedoch sortenspezifisch. Lediglich die Landsorte Birnenförmige konnte über einen Zeitraum von 7 Monaten gelagert werden. Diese Ergebnisse unterstreichen das Potenzial der Zwiebellandsorten, insbesondere der Sorte Birnenförmige, für den ökologischen Landbau, verschiedene Verwertungswege und zukünftige Züchtungsstrategien.

Literatur

- Osman, A.M.; Almekinders, C. J. M.; Struik, P. C.; und Lammerts van Bueren, E.T (2008) Can conventional breeding programmes provide onion varieties that are suitable for organic farming in the Netherlands? *Euphytica* 163(3): 511-522.
- Romo Pérez, M.L.; Merkt, N.; Zikeli, S.; und Zörb, C. (2018) Quality aspects in open-pollinated onion varieties from Western Europe. *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 91:69–78.
- Zeven, A.C. (1999) Landraces: A review of definitions and classifications. *Euphytica*. 104(2):127-139.

Anbaupotenzial von Trockenbohnen (*Phaseolus vulgaris* L.) im ökologischen Landbau in Bayern und Österreich (P)

Winterling A¹, Eisenmann B¹, Großhauser M¹, Lehner D² & Starz W²

Keywords: Eiweißpflanze, Klimawandel, Borlottibohne, Kidneybohne

Abstract

The trend to a plant-based nutrition and their protein content are increasing the demand for regionally produced organic dry beans. However, the selection of a variety with a good yield and the harvest are challenging. In addition, small grains make threshing easier. In 2021, seven varieties were tested in field trials at one location in Bavaria and one in Upper Austria. They showed significant differences in yield and thousand grain weight. To reliably assess the cultivation potential, further experiments are necessary.

Einleitung und Zielsetzung

Ihr Proteingehalt und Trends wie eine klimafreundliche, nachhaltige und pflanzenbeseitigte Ernährung lassen die Nachfrage nach regional erzeugten Trockenbohnen in Öko-Qualität steigen. Der Klimawandel macht den Anbau dieser als Körnerdruschfrucht genutzten Buschbohnen auf trockeneren und wärmeren Standorten interessant, aber die Sortenwahl und die Ernte sind herausfordernd (Winterling und Eisenmann, 2023). Um das Anbaupotenzial zu bewerten, wurden im Projekt „Speiseleguminosen BioBayern“ der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Kooperation mit der HBLFA Raumberg-Gumpenstein in einem Feldversuch 2021 verschiedene Sorten geprüft.

Methoden

Im Jahr 2021 wurden auf zwei ökologisch bewirtschafteten Flächen (LfL, Ruhstorf a. d. Rott, Bayern: 316 m ü. NN, langjährige Mittel 8,1 °C/750 mm, sL, pH-Wert 6,5; HBLFA, Lambach, Oberösterreich: 367 m ü. NN, langjährige Mittel 8,2 °C/840 mm, IS, pH-Wert 7,2) zwei Exaktversuche in Form eines einfaktoriellen lateinischen Rechtecks (N=4) angelegt. Es wurden sieben Sorten mit verschiedenen Farben und Größen aus Italien und Österreich geprüft: „Black Turtle“, italienische Speiseware, „Borlotto lingua del fuoco 2“, Kidneybohne „Canadian Wonder“, „Dalmatin“, „Tomacevski“, Rotholzer Trockenbohne (regionale Sorte aus Tirol). In Lambach wurden die Trockenbohnen am 30.04.21, in Ruhstorf am 11.05.21 in Einzelkornsaat mit 60 keimfähigen Körnern/m² und einem Reihenabstand von 32,5 cm bzw. 37,5 cm drei Zentimetern tief gesät. Die Beikrautregulierung erfolgte manuell. In Ruhstorf wurde zusätzlich zweimal maschinell gehackt. In Ruhstorf wurde am 13.09.21 geerntet, in Lambach am 14.09.21. Das Erntegut wurde für beide Versuche mit einer RÖBER-Labor-Saatgutreinigung aufbereitet. Die pflanzenbaulichen Merkmale wurden nach den Richtlinien des Bundessortenamtes (2000) erhoben. Der Rohproteingehalt wurde nach Kjeldahl (LfL) bzw. nach Dumas (HBLFA) bestimmt. Der Student-Newman-Keuls-Test (SNK-Test) wurde mit SAS 9.4 durchgeführt. Unbalancierte Daten wurden nach Searle (1987) adjustiert.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, andrea.winterling@lfl.bayern.de, <https://www.lfl.bayern.de>

² HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 4651, Stadl-Paura, Österreich

Ergebnisse und Diskussion

Das Ertragspotenzial in Lambach lag mit durchschnittlich 18 dt/ha um 50 % über dem in Ruhstorf (12 dt/ha) - mit deutlichen Sortenunterschieden (Tab. 1). An beiden Stand-orten zeigte „Black Turtle“ mit 21,6 dt/ha (Ruhstorf) und 31,5 dt/ha (Lambach) die signifikant höchsten Erträge, gefolgt von der zweiten kleinen schwarzen Speisetrockenbohne mit 16,3 bzw. 25,2 dt/ha. „Tomacevski“ hatte mit 6,7 dt/ha in Ruhstorf einen signifikant geringeren Ertrag als die beiden kleinen schwarzen Bohnen und die Borlottibohne, in Lambach zeigte die Sorte mit 9,3 dt/ha, zusammen mit der Borlottibohne mit 10,2 dt/ha, ebenfalls den niedrigsten Ertrag. Der Rohproteingehalt war dagegen bei den ertragsschwachen Sorten „Tomacevski“ und „Dalmatin“ am höchsten und bei den beiden schwarzen Trockenbohnen im Vergleich zum Großteil der anderen Sorten an beiden Standorten am niedrigsten. Ein hohes Tausendkorngewicht kann Probleme bei der Aussaat und der Ernte verursachen. Mit über 500 g hatte die Borlottibohne die signifikant größten Körner - in Lambach mit Ausnahme der Kidneybohne. Die beiden kleinen schwarzen Bohnen hatten das signifikant geringste Tausendkorngewicht.

Tabelle 1: Mittlerer Kornertrag, Rohproteingehalt und Tausendkorngewicht (TKG) der Trockenbohnen in Ruhstorf und Lambach

Sorte	Ertrag dt/ha/86 % TS		Rohprotein %		TKG g	
	Ruhstorf	Lambach	Ruhstorf	Lambach	Ruhstorf	Lambach
Black Turtle	21,6 A	31,5 <u>A</u>	19,0 d	16,9 <u>c</u>	165,1 D	187,5 <u>D</u>
Speiseware	16,3 B	25,2 <u>B</u>	20,0 d	18,1 <u>bc</u>	198,8 C	210,1 <u>D</u>
Borlotto lingua d. f.	11,2 C	10,2 <u>D</u>	20,7 cd	19,9 <u>b</u>	506,8 A	541,1 <u>A</u>
Rotholzer	10,0 CD	17,8 <u>C</u>	22,0 bc	19,6 <u>b</u>	408,8 B	445,8 <u>C</u>
Canadian Wonder	9,6 CD	15,6 <u>C</u>	22,7 b	18,9 <u>b</u>	406,4 B	516,5 <u>AB</u>
Dalmatin	8,7 CD	17,1 <u>C</u>	24,6 a	23,6 <u>a</u>	414,8 B	488,4 <u>BC</u>
Tomacevski	6,7 D	9,3 <u>D</u>	25,5 a	23,8 <u>a</u>	397,6 B	462,1 <u>C</u>
Mittelwert	12,0	18,1	22,1	20,1	356,9	407,4

verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede, SNK-Test, $p < 0,05$

Schlussfolgerungen

Das Ertragspotenzial unterschied sich deutlich zwischen den beiden Standorten und zwischen den verschiedenen Sorten. Um die Anbauwürdigkeit der Trockenbohnen aussagekräftig beurteilen zu können, wird die Sortenprüfung in einem länderübergreifenden Netzwerk an Forschungseinrichtungen in Deutschland und Österreich unter breiten Standort- und Klimabedingungen fortgeführt. Die Problematik der Erntetechnik muss weiter geklärt werden, um die hohen Qualitätsanforderungen von Speiseware zu erfüllen (wenig Bruchkorn, Reinheit). Vorteil der schwarzen Trockenbohnen ist neben der bisher gezeigten guten Ertragsleistung deren niedriges Tausendkorngewicht, wodurch der Drusch erleichtert wird.

Literatur

- Bundessortenamt (2000) *Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen*. Landbuch, Hannover.
- Searle SR (1987) *Linear Models for Unbalanced Data*. Wiley, New York, 536 S.
- Winterling, A.; Eisenmann B. (2023) *Speiseleguminosen BioBayern - Besondere Speiseleguminosen für den ökologischen Landbau in Bayern – Entwicklungsperspektiven aus pflanzenbaulicher Sicht, unveröffentlichter Projektbericht, Freising*.

Auswirkungen auf den Herbstanbau von Sommerbraugerste im österreichischen Alpenvorland (P)



Lehner D¹, Starz W¹ & Wieser M¹

Keywords: Getreide, Gerste, Klima

Abstract

Cultivating of spring barley becomes more difficult due the risk of drought periods after seeding in spring. Seeding spring barley in autumn can be an alternative. The usual cultivation date of spring barley was compared with cultivation in autumn in this trial and showed a numerically increased yield of 4.806 kg DM/ha. The crude protein content was significantly higher in spring cultivation due to a more rapid mineralization at higher soil temperatures. The fact of higher yields with autumn cultivation continues to enable the successful cultivation of spring barley, which is preferred in the brewing process, even in the context of climate change.

Einleitung und Zielsetzung

Sommergerste ist im ökologischen Landbau (*hordeum vulgare*) nach Weizen, Hafer und Dinkel die Getreideart mit der höchsten Bedeutung für die verarbeitende Industrie (Herz, Aschenbach et al. 2014). Sommergerste als Braugerste ist bisher dominierend und wird im Brauprozess bevorzugt eingesetzt. Durch verstärkt auftretende Trockenperioden im Frühjahr wird die Etablierung eines mälzfähigen und ertragsstarken Bestandes, auch in den bisher niederschlagsreichen Regionen des Alpenvorlandes, schwieriger. Als Alternative ist der Anbau von Sommergerste im Herbst möglich und wurde in diesem Versuch dem klassischen Frühjahrsanbau gegenübergestellt.

Methoden

Der Versuch wurde im Anbaujahr 2021/2022 am Standort Lambach des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein angelegt. Der Boden war eine Parabraunerde mit Bodenart Schluff, pH 6,80. Bei den Klimabedingungen waren bei Niederschlag und Temperatur folgende Werte zu verzeichnen: 2021 (9,66 °C und 762 mm) sowie 2022 (10,39 °C und 932 mm). Die Anlage erfolgte als einfaktorielle Blockanlage mit 4-facher Wiederholung mittels Parzellensämaschine in Drillsaat. Es wurden im Herbstanbau vier Sorten an Sommerbraugerste (Avus, Leandra, Regency und Monroe) und zum Vergleich eine Winterbraugerste ausgesät. Im Frühjahr wurden die Sommergersten erneut zur Aussaat gebracht.

Neben der Ertragsfeststellung nach der Ernte mit dem Parzellenmähdrescher wurden der Proteingehalt im hauseigenen Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ermittelt. Für die statistische Auswertung der Daten wurde Proc Mixed (SAS 9.4) verwendet und ins Modell wurden die Sorte und der Anbauzeitpunkt als fixer Effekt aufgenommen. Die Ergebnisse werden auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ als Least Square Means mit dem Standardfehler (SEM) angegeben.

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Gmundnerstraße 9, 4651 Stadl-Paura, Österreich, daniel.lehner@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/forschung/management/bio.html

Ergebnisse und Diskussion

Ein numerisch um zehn Prozent höherer Ertrag von 4.806 kg TM/ha, ohne signifikanten Unterschied, wurde beim Anbautermin im Herbst im Vergleich zum Frühjahrsanbau mit 4.380 kg TM/ha erreicht. Während sich entsprechend auch der XP-Ertrag nicht signifikant unterschied, zeigten sich im XP-Gehalt eine Signifikanz. Mit 10,24 % war der Proteingehalt im Frühjahrsanbau signifikant höher gegenüber 8,69 % im Herbstanbau. Die gesteigerten Proteinwerte im Frühjahrsanbau sind auf eine raschere Mineralisierung durch höhere Bodentemperaturen zurückzuführen und ermöglichen eine bessere N-Aufnahme.

Tabelle 1: Mengen- und Qualitätserträge (kg TM/ha) sowie Proteinwerte der unterschiedlichen Anbauzeitpunkte

Sorte	Einheit	Herbstanbau		Frühjahrsanbau		SEM	p-Wert
Trockenmasseertrag	kg TM/ha	4.806	<i>a</i>	4.380	<i>a</i>	234,05	0,256
XP-Gehalt	%	8,69	<i>a</i>	10,24	<i>b</i>	20,38	< 0,001
XP-Ertrag	kg/ha	418	<i>a</i>	451	<i>a</i>	20,38	0,305

Abkürzungen: p-Wert: Signifikanzwert, SEM: Standardfehler, abc: t-Test

Schlussfolgerungen

Aufgrund der sich im Klimawandel ändernden Witterungsbedingungen ist eine unbeschadete Überwinterung von im Herbst ausgesäter Sommergerste mittlerweile im Ostalpenvorland möglich. Vermehrt in dieser Region auftretende, lange Trockenperioden im Frühjahr in Verbindung mit höheren verhindern eine ertragssichernde Kultivierung von Sommergerste. Da die ursprünglich kalten Witterungsperioden im Alpenvorland mit langer Schneebedeckung und Frostperioden immer seltener werden, kann davon ausgegangen werden, dass hier auch weiterhin die im Mälz- und Brauvorgang bevorzugte Sommergerste kultivierbar ist und gute Erträge erbringen kann mit zufriedenstellenden Proteingehalten.

Literatur

Herz, M., B. Aschenbach and K.-J. Müller (2014). "Einsatz moderner Züchtungsstrategien zur Verbesserung der Eigenschaften von Sommerbraugerste für den ökologischen Landbau." Bundesprogramm ökologischer Landbau.

Das Potenzial von Kichererbsen für den ökologischen Landbau (V)

Reckling M¹, Halwani M¹, Winterling A², Pflugfelder A³, Zikeli S³, Lehner D⁴, Hiltbrunner J⁵, Preußner V⁶, Lutzer H-H⁷, Bloch R⁷, Rusch C⁸, Radtke O⁸, Schwabe I⁹, Karalus W¹⁰, Hüppe C¹¹, Rosner G¹, Salama K¹ & Blessing C¹²

Keywords: Anbausystem, Anpassung an den Klimawandel, Ernährung, Leguminose

Abstract

Chickpea (Cicer arietinum L.) is an important grain legume worldwide and very relevant for human consumption. In Germany, chickpea is rarely cultivated but could potentially help to adapt organic farming to a changing climate and the increased demand for locally produced plant-proteins. This study provides first insights about the performance of chickpea for organic farming. Yields from 16 sites ranged from 0.2-3.5 t ha⁻¹ with a tendency of higher yields in dryer conditions. Agronomic challenges remain for successful crop establishment, disease and weed management, and timely harvesting.

Einleitung und Zielsetzung

Kichererbsen (*Cicer arietinum* L.) können ein Potential für den ökologischen Landbau bieten. Fruchtfolgen könnten um eine weitere Leguminose erweitert werden, welche an hohe Temperaturen und trockene Bedingungen angepasst und für die Ernährung besonders relevant ist. Erkenntnisse zu dem Anbaupotential, dem Auftreten von Krankheiten, Sortenunterschieden und dem Einfluss der Impfung sind für Deutschland, Österreich und die Schweiz noch weitgehend unbekannt. Um diese Erkenntnisse zu gewinnen, wurden standardisierte Versuche in einem Netzwerk von Forschungseinrichtungen angelegt. Ziel ist eine praxisrelevante Bewertung der agronomischen Eigenschaften von verschiedenen Kichererbsensorten der drei Typen, Kabuli (hell), Gulabi (rotbraun) und Desi (dunkel) unter unterschiedlichen Umweltbedingungen.

Methoden

In einem Netzwerk von Forschungseinrichtungen wurden von 2021-2023 an 16 Standorten in Deutschland, Österreich und der Schweiz (Abbildung 1) standardisierte Versuche zum Ertragspotenzial von Sorten und dem Effekt der Impfung durchgeführt. Die Mehrzahl der Standorte (12) wurden ökologisch geführt, die wenigen (4) Standorte mit

¹ ZALF, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, moritz.reckling@zalf.de

² LfL, Lange Point 12, 85354, Freising, Deutschland

³ Universität Hohenheim, Fruwirthstr. 14, 70599, Stuttgart, Deutschland

⁴ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Gmundner Straße 9, 4651, Stadl-Paura, Österreich

⁵ Agroscope, Reckenholzstrasse 191, 8046, Zürich, Schweiz

⁶ LTZ, Hochburg 1, 79312, Emmendingen, Deutschland

⁷ HNEE, Schicklerstraße 5, 16225, Eberswalde, Deutschland

⁸ LLG, Strenzfelder Allee 22, 06406, Bernburg, Deutschland

⁹ TLLR, Naumburger Straße 98, 07743 Jena, Germany, Deutschland

¹⁰ SMEKUL, Wilhelm-Buck-Straße 2, 01097, Dresden, Deutschland

¹¹ LLH, Schlossstraße 1, 36251, Bad Hersfeld, Deutschland

¹² LTZ, Kutschenweg 20, 76287, Rheinstetten, Deutschland

konventionellem Anbau liefern ebenfalls wichtige Erkenntnisse für das Anbaupotential von Kichererbsen und werden daher auch in der Auswertung berücksichtigt. Es wurden fünf Sorten (zwei Kabuli, zwei Gulabi und ein Desi Typ) sowie eine Variante mit und ohne Saatgutimpfung mit Rhizobien in Parzellenversuchen mit 4 Wiederholungen verglichen. An einem ökologisch geführten Standort, wurde zusätzlich der Einfluss von Beregnung untersucht. Ein ausführliches Protokoll mit einer Bonituranleitung wurde für die Erhebung von agronomischen Eigenschaften erstellt und an allen Standorten umgesetzt. Neben der Beobachtung der phänologischen Entwicklung wurden Knöllchenbonituren, Ertragskomponenten und Bodenproben untersucht. Die Erträge wurden über alle Standorte und Sorten ausgewertet. Für die statistische Analyse wurde JMP Pro 16 (SAS Institute) und ein Wilcoxon Test verwendet.

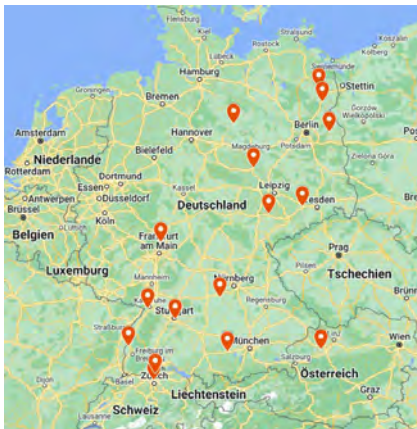


Abbildung 1: Netzwerk der Forschungseinrichtungen an 16 Versuchsstandorten

Ergebnisse und Diskussion

Erste Ergebnisse aus dem Jahr 2021 und 2022 zeigten einen durchschnittlichen Kornertrag von $1,7$ und $1,9 \text{ t ha}^{-1}$, mit einer großen Streuung zwischen den Standorten ($0,2$ bis $3,5 \text{ t ha}^{-1}$). Standorte mit höheren Niederschlägen tendierten eher zu geringeren Erträgen als trockene Standorte. Ertragsunterschiede zwischen den Sorten waren hingegen relativ gering, mit mittleren Erträgen von $1,8$ bis $2,0 \text{ t ha}^{-1}$ in 2022. Es gab keine signifikanten Ertragsunterschiede zwischen den Kabuli-, Gulabi- und Desi-Typen. Saatgutimpfung und Beregnung hat zu keinen Ertragsunterschieden geführt.

Schlussfolgerungen

Kichererbsen haben ein Anbaupotential für den ökologischen Landbau in Deutschland. Pflanzenbauliche Herausforderungen sind (i) zum Teil geringe Keimfähigkeiten des Saatguts, (ii) ein unsicherer Feldaufgang, (iii) Wildschäden, (iv) das Auftreten von Krankheiten wie u.a. Fusarien und Ascochyta, (v) ein großes Risiko von Verunkrautung, (vi) eine verzögerte und nicht einheitliche Abreife, und (vii) eine hohe Ertragsvariabilität.

Die Pannonische Wicke (*Vicia pannonica*) als (Fehl-)Wirt des Ackerbohnenkäfers (*Bruchus rufimanus*) (P)



Kabott TC¹, Wedemeyer R¹ & Saucke H¹

Keywords: *Bruchus rufimanus*, host specificity, secondary hosts, resistance mechanism.

Abstract

Due to the rising economic importance of the field bean weevil (*Bruchus rufimanus*), high infestation rates in faba bean (*Vicia faba*) are putting high quality seed production at risk. The objective of this study was to survey *Vicia*-species in the broader host range of the beetle with high as well as low susceptibility in a small scale field experiment at the experimental farm of the University Kassel in 2022. The pannonian vetch was as attractive to adult beetles as faba bean, hosting similarly high egg deposition rates. However, in *V. pannonica*, early larval development within the pods was largely inhibited. In particular gene bank accessions of *V. pannonica* var. *pannonica* and its subspecies *V. pannonica* var. *striata* have been identified to be promising candidates for further resistance research.

Einleitung und Zielsetzung

Besonders in der Saatgutvermehrung von Ackerbohnen ist ein Befall mit *B. rufimanus* problematisch. Die Entwicklung käferresistenter Sorten stagnierte bisher aus drei Gründen: a) im „Monospezies-Genpool“ der Ackerbohne wurden bisher keine echten Resistenzquellen identifiziert (Carrillo-Perdomo et al. 2018), b) diese sind eher im weiteren Wirtskreis des Schädlings zu erwarten (Delobel und Delobel 2006) und c) bestehende Artschranken erschweren deren züchterische Einkreuzung. Ziel dieser Studie ist die Identifizierung von *Vicia*-Arten im weiteren Wirtskreis des Käfers mit hoher/geringer Anfälligkeit, um damit eine Auswahl geeigneter Akzessionen für weiterführende Resistenzforschung zu identifizieren.

Methoden

Insgesamt 18 Herkünfte der Pannonischen Wicke wurden von der IPK-Gatersleben bezogen und in einem Kleinparzellen-Feldversuch als randomisierte Blockanlage mit je drei Einzelpflanzen und in je drei Wiederholungen am Versuchsstandort Neu-Eichenberg der Universität Kassel am 05.04.2022 ausgesät. Die Wirtseignung von 17 Akzessionen *Vicia pannonica* var. *pannonica*, und vier Akzessionen der Unterart *Vicia pannonica* var. *striata* wurde im Vergleich zu drei Ackerbohnen Sorten ‘Fuego’, ‘Novo Gradiska’ und ‘Côte d’Or’ nach der Ganzpflanzenernte im August anhand der Parameter Anzahl Eier an 50 Hülsen und Abschlupf entwickelter Käfer je Korn erhoben.

Ergebnisse und Ausblick

Von den meisten der geprüften *V. pannonica*-Akzessionen ging zur Blüte eine hohe Lockwirkung für Käferimagines aus. Auch die Belegung der Hülsoberfläche mit abgelegten Käferiern reichten bei *V. pannonica* knapp an die Werte der Ackerbohnen mit 0,9, bzw.

¹ Universität Kassel, FB11, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, D, hsaucke@uni-kassel.de

2,3 Eiern pro cm² Hülsenoberfläche heran (Abb. 1), wobei zu beachten ist, dass die absolute Hülsenzah und Eibeleug je Einzelpflanze bei Pannonischen Wicken oft wesentlich höher lag als bei Ackerbohnen mit entsprechend größeren, aber weniger Hülsen je Einzelpflanze. Aus abgelegten Eiern entwickelten sich im Vergleich zur Ackerbohne nur sehr wenige bis gar keine Käfer. Stichprobenartig im grünen Zustand geöffnete Hülsen der *Vicia pannonica* var. *pannonica* Akzessionen wiesen im Hülseninneren abgestorbene Junglarven auf. Gemessen am Käferschlupf hatten *V. faba*-Sorten die beste Wirtseignung und *V. pannonica* var. *pannonica*-Akzessionen die geringste (>20% bzw. ca. 0,08% Käferschlupf je Korn), während die Unterart *V. pannonica* var. *striata* eine Mittelstellung einnahm (Abb. 1).

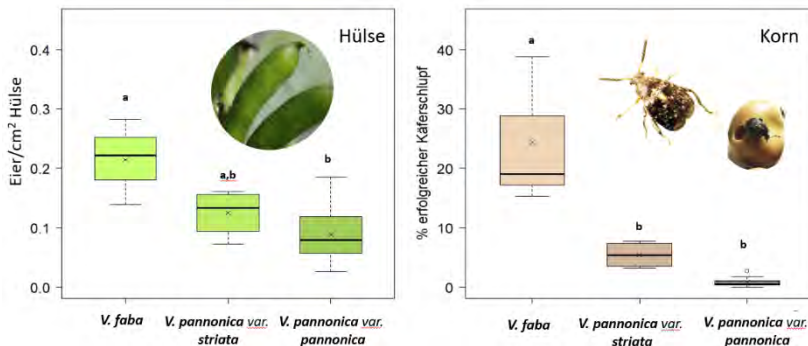


Abbildung 1: Eiablage auf Hülsen und resultierender Käferschlupf aus Körnern von *V. faba* und den Nebenwirten *V. pannonica* var. *pannonica* und *V. pannonica* var. *striata* im Feldversuch. Boxplots mit unterschiedlichen Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey $\alpha < 0.05$) (Neu-Eichenberg 2022).

Diskussion und Ausblick

Die geprüften Akzessionen wiesen sowohl eine hohe Lockwirkung für Käferimagines, als auch hohe Eiablagewerte auf der Hülsenoberfläche auf. Die hohe Wirtsakzeptanz für Käferweibchen, gekoppelt mit dem hohen Wirkungsgrad der Larvalmortalität im Korn, zeichnen insbesondere *V. pannonica* var. *pannonica*-Akzessionen als Fehlwirt für *B. rufimanus* unter Freilandbedingungen aus und machen die Nutzpflanze *V. pannonica* zur einer interessanten Modellpflanze für die Resistenzforschung.

Danksagung

Dank für die finanzielle Unterstützung durch die Marktgemeinschaft der Naturland Bauern AG, Hohenkammer

Literatur

- Carrillo-Perdomo, E.; Raffiot, B.; Ollivier, D.; Deulvot, C.; Magnin-Robert, J.-B.; Tayeh, N.; Marget, P. (2018): Identification of Novel Sources of Resistance to Seed Weevils (*Bruchus* spp.) in a Faba Bean Germplasm Collection. In: *Frontiers in Plant Science* 9, Article 1914, S. 1–12.
- Delobel, B.; Delobel, A. (2006): Dietary specialization in European species groups of seed beetles (Coleoptera: Bruchidae: Bruchinae). In: *Oecologia* 149 (3), S. 428–443.

Differentialdiagnose: Ein Versuch zur Ursachenforschung von Kleemüdigkeit (P)

Kühnl A¹, Menezes BF¹, Struck C¹, Müller J², Baum C³ & Jacob I⁴

Keywords: Kleemüdigkeit, Leguminosen, Boden, Pathogene, Nährstoffe

Abstract

The present study aimed to develop a diagnostic tool to reveal underlying possible causes of clover decline. Soil samples from three organic farms with clover depression symptoms were tested with nutrients addition to investigate nutrients deficiency, sterilization to eliminate possible pathogens or activated charcoal to bind potentially toxic components in the soil. Results showed that the presence of fungal pathogens and nematodes could be the cause for yield decline on sites 1 and 2, and nutrient imbalance and/or soil toxicity could be the cause for yield loss on site 3.

Einleitung und Zielsetzung

Im Fokus des Projektes „TriSick“ stehen Untersuchungen zu biotischen wie auch abiotischen Faktoren, die im Zusammenhang mit Wuchsdepressionen von Rotklee- und Luzernepflanzen stehen könnten. Durch den wiederholten Anbau von Leguminosen in der Fruchtfolge kommt es vermehrt zu Wuchsdepressionen, der sogenannten „Kleemüdigkeit“. Für Landwirte wäre ein Test zur Ursachenfindung der Wuchsdepression von Nutzen. Fuchs et al. (2014) entwickelten einen Test zur Ursachenfindung der Wuchsdepression von Erbsen (*Pisum sativum* L.). Dementsprechend wurde ein erster Versuch zur „Differentialdiagnose“ entwickelt, um mögliche Ursachen auch für die Kleemüdigkeit einzugrenzen. Dazu wurde Rotklee (*Trifolium pratense* L.) als Testpflanze verwendet.

Methoden

- a) Boden: Böden wurden von drei Standorten mit Anzeichen von Kleemüdigkeit in Deutschland gesammelt, alle Böden wurden ökologische bewirtschaftet.
- b) Gewächshausversuch: Der Boden wurde gesiebt und in vier Varianten aufgeteilt: 1. Unbehandelter Boden zur Kontrolle, 2. Wöchentliche Behandlung mit 5%iger Knop'scher Nährlösung, 3. Behandlung mit Aktivkohle (-10 g l⁻¹ Boden), 4. Sterilisierter Boden (sterilisiert bei 70°C für 24 h und 12 h Abkühlung). Für jede Variante wurden vier 1 l Töpfe mit Boden gefüllt und je fünf Kleesamen eingesät. Die Pflanzen sind im Gewächshaus (16 h Tag, 8 h Nacht, Temperatur 18°C) angezogen worden. Nach sieben Wochen wurde das Pflanzen- und Wurzelgewicht pro Topf erfasst.
- c) Statistik: Für jeden Standort wurde eine ANOVA mit nachfolgendem Post-hoc-Test (Tukey HSD, $\alpha = 5\%$) durchgeführt.

¹ Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Phytomedizin, Satower Straße 48, 18059 Rostock, annika.kuehn1@uni-rostock.de

² Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Grünland und Futterbauwissenschaften, Justus-von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock

³ Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Bodenkunde, Justus- von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock

⁴ Öko-BeratungsGesellschaft mbH, Beratung für Naturland, Eichethof 1, 85411 Hohenkammer

Ergebnisse und Diskussion

Der Versuch zeigte für Standort 1 ein deutlich höheres Pflanzen- und Wurzelgewicht bei der sterilisierten Variante im Vergleich zur Kontrolle, Nährlösung und Aktivkohle (Abb. 1). Auch bei Standort 2 zeigte sich ein deutlich höheres Gewicht bei der sterilisierten Variante im Vergleich zu den anderen Varianten (nicht dargestellt). Dies deutet auf eine biotische Ursache für die Wuchsdpression hin und deckt sich mit früheren Laborergebnissen von denselben Standorten, welche das Vorkommen von pathogenen Pilzen und Nematoden aufzeigten.

Bei Standort 3 dagegen wies die sterilisierte Variante das geringste Gewicht auf. Die mit Aktivkohle behandelte Variante wies das höchste Gewicht auf, jedoch nicht signifikant höher als die Kontrolle und die Variante mit der Nährlösung (Abb. 2). Dies deutet auf Nährstoffmangel oder Hemmstoffe als mögliche Ursache für die Wuchsdpression hin.

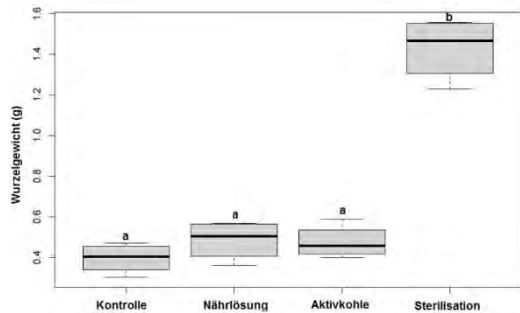
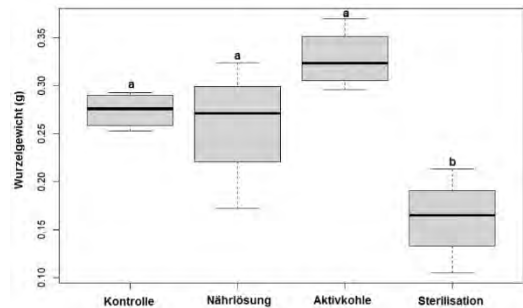


Abbildung 1: Wurzelgewicht (g) je Variante an Standort 1



Standort 3

Schlussfolgerungen

Der erste Versuch zeigte, dass die Differentialdiagnose durchaus das Potential hat, eine kostengünstige Methode für Landwirte darzustellen, um die Ursachen für Kleemüdigkeit einzugrenzen.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens TriSick erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie.

Literatur

Fuchs, J.G., Thuerig, B., Brandhuber, R., Bruns, C., Finckh, M.R., Fliesbach, A., Mader, P., Schmidt, H., Vogt-Kaute, W., Wilbois, K.P., Lucius, T., 2014. Evaluation of the causes of legume yield depression syndrome using an improved diagnostic tool. *Applied Soil Ecology* 79, 26–36.

Ertragsentwicklung von Sojabohnen am Lehr- und Versuchsbetrieb Gladbacherhof 1999-2022 (V)

Schulz F¹, Tobisch B¹ & Gättinger A¹

Keywords: Sojasorten, Ertragsentwicklung, Züchtungsfortschritt, Klimawandel

Abstract

Due to many advantages an expansion of soybean cultivation is a desirable aim of German policy. The experimental station for organic farming of Giessen University, Gladbacherhof, seemed to be a marginal site for soybean cultivation. Nevertheless several field experiments with soybeans were conducted from 1999 to 2022. In this article the development of soybean yield levels in this period is described. The average yields increased from 26.7 dt ha⁻¹ in the first year 1999 to 31.7 dt ha⁻¹ in 2011 and 41.7 dt ha⁻¹ in 2021 respectively. The key driver for this development is the breeding progress and therefore the availability of new varieties. Whereas the impact of climate change to the increased yield levels cannot be estimated from the presented results. In some regions of Germany pigeons pose a significant problem in the early period after the emergence of soybeans.

Einleitung und Zielsetzung

Die Ausweitung des Sojabohnenanbaus in Deutschland bietet zahlreiche Vorteile wie die Auflockerung von Fruchtfolgen, eine Erweiterung des Kulturartenspektrums, eine Erhöhung der Biodiversität und die Fixierung von Luftstickstoff. Daher ist ein vermehrter Sojaanbau von der Politik durchaus erwünscht. Auf dem Lehr- und Versuchsbetrieb für Ökologischen Landbau der Universität Gießen, Gladbacherhof, wurde schon im Jahr 1999 mit Feldversuchen zum Sojaanbau begonnen und seither wurden zahlreiche Forschungsthemen bearbeitet: I) unterschiedliche Reihenweiten, II) mit vs. ohne Impfung mit Rhizobienpräparat, III) BÖLN-Projekt zur Ausweitung des Sojaanbaus, IV) Landessortenversuche, V) Einfluss einer S-Düngung, VI) Priming (durch vorquellen in Wasser) und Saatbeigaben, VII) Soja on Top (Mischanbau mit Weizen, Mais und Gerste). In diesem Beitrag werden speziell die Ergebnisse aus 15 Versuchsjahren hinsichtlich der Prüfung eines umfangreichen Sortenspektrums vorgestellt.

Methoden

Der Versuchsstandort Gladbacherhof befindet sich in Villmar an der Lahn (50.3972N, 8.2556E) auf 184 m ü. NN (mittlere Lufttemperatur: 9,3 °C, Ø Niederschlag p. a.: 682 mm, Referenzperiode 1961-1990). Zu Beginn der Versuchstätigkeit in 1999 wurde der Standort als grenzwertig für den Anbau von Sojabohnen angesehen. In allen oben aufgeführten Versuchen wurden verschiedene Sojasorten getestet. Ein spezielles Problem für die kleinflächigen Sojabestände stellten Wildtiere, besonders Tauben, im BBCH-Stadium 09-11 dar. Daher wurden die Versuchsflächen gemäß den Richtlinien des Bundessortenamtes (BSA) durch Netz- oder Vliesabdeckung geschützt.

¹ Professur für Ökologischen Landbau m.d.S. Bodennutzung, Justus-Liebig-Universität Gießen, Karl-Glöckner-Str. 21 C, 35394 Gießen, Deutschland, Franz.Schulz@agr.uni-giessen.de, www.uni-giessen.de/de/fbz/fb09/institute/pflbz2/oekolandbau

Ergebnisse und Diskussion

Als Maßstab für die Anbauwürdigkeit von Sojabohnen am Gladbacherhof wurde im ersten Versuchsjahr 1999 ein Ertragsniveau von 25 dt ha⁻¹ mit einem Rohproteingehalt von >40 % definiert (Leithold et al., 2003). Der Durchschnittsertrag lag in diesem Jahr mit 26,7 dt ha⁻¹ nur knapp darüber, der Höchstertrag bei 34,9 dt ha⁻¹. In den Folgejahren wurde der Fokus auf 000-Sorten gelegt, weil noch frühere Sorten (0000) im Ertrag unbefriedigend waren und 00-Sorten nicht sicher abreifen. In dem oben erwähnten BÖLN-Projekt (Bundesprogramm Ökol. Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft) im Zeitraum 2011-2013 lagen die Durchschnittserträge der nun geprüften neuen Sorten bereits bei 27,6-37,8 dt ha⁻¹, die Höchsterträge bei 42,8-49,7 dt ha⁻¹. Aus den Landessortenversuchen 2014-2022 gingen in den letzten 4 Jahren Durchschnittserträge von 41,7-43,5 dt ha⁻¹ mit Höchsterträgen von 52,5-56,7 dt ha⁻¹ hervor. Ausnahmen bildeten die Jahre 2018 und 2020 mit ausgeprägten Phasen von Trockenheit verbunden mit hohen Lufttemperaturen. Besonders nachteilig wirkte sich Wassermangel in der Kornfüllungsphase aus. Durch das tiefreichende Wurzelsystem hatten die Sojabohnen aber Vorteile gegenüber Ackerbohnen und Erbsen, was auch Griebsch et al. (2019) mit Hilfe der Profilwandmethode feststellten. Die Autor*innen beschreiben weiterhin bedeutende Sortenunterschiede. Daher ist anzunehmen, dass Sojasorten in Trockenstressphasen hinsichtlich der Ertragsbildung unterschiedlich reagieren. Deutlich positive Korrelationen fanden sich zwischen Kornertrag bzw. Erntefeuchte und der Anzahl Tage zwischen Saat und Ernte. Somit sind spät abreifende Sorten ertragsstärker, was aber in der Regel mit höheren Erntefeuchten verbunden ist. Rückschlüssen auf den Einfluss des Klimawandels auf das gestiegene Ertragsniveau können aus den vorgestellten Ergebnissen nicht gezogen werden. Um die Anbauwürdigkeit auf dem mittelhessischen Standort zu charakterisieren, wurden I) die Temperatursummen auf Basis 6 °C und II) Akkumulierte Corn Heat Units (ACHU) nach Brown (1993) berechnet. Beide Methoden sind dazu geeignet, aus Lufttemperaturdaten auf die Anbauwürdigkeit von Sojabohnen zu schließen.

Schlussfolgerungen

Besonders in den letzten 10 Jahren wurde durch züchterische Erfolge eine deutliche Erhöhung des Ertragsniveaus von Sojabohnen erreicht, so dass die Anbauwürdigkeit in weiten Teilen Deutschlands gegeben ist. Der Hauptnährstoffbedarf der Sojabohnen liegt im Sommer zu Zeiten mit hohen Bodentemperaturen. In dieser Phase herrschen günstige Bedingungen für Nährstoffmobilisierungen aus dem Bodenvorrat vor, falls es nicht zu trocken ist. Somit sind Sojabohnen gut für den Ökologischen Landbau mit in der Regel niedrigen Nährstoffgehalten geeignet. Der Klimawandel mit steigenden Temperaturen und längeren Vegetationsperioden dürfte den Sojaanbau in Deutschland weiter fördern. Daher wird die Sojabohne auch als Königin der Körnerleguminosen bezeichnet.

Literatur

- Brown D M (1993) Corn Heat Unit for Corn and Other Warm Season Crops in Ontario. Ontario, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- Griebsch A, Schmidke K, Bellingrath-Kimura D & Rosner G (2019) Wie tief und intensiv wurzeln Sojabohnen unter kontinental geprägten Bedingungen Zentraleuropas? Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, S. 108-109.
- Leithold G, Schulz F & Franz K-P (2003) Eignung von Sojabohnensorten mit kurzer Vegetationszeit für einen Anbau auf einem ökologisch bewirtschafteten Grenzstandort unter Berücksichtigung unterschiedlicher Reihenabstände. Pflanzenbauwissenschaften, 7(1), S. 21-28.

Ertragspotential alter Winterweizensorten – zwei Erntejahre im Vergleich (V)

Konradl U¹, Dobler F¹ & Fleißner K¹

Keywords: wheat, ancient sorts, yield, plant genetic resources

Abstract

Over the past decades, with the huge progresses in plant breeding, many plant genetic resources diminished. With regard to climate change, there is a huge potential in ancient wheat varieties that should be utilized. In a field trial over two years (harvest 2022 and 2023), ancient wheat sorts were compared to modern organic and conventional varieties in order to find out their potential to be re-cultivated. It could be shown that the yield of ancient wheat sorts was comparable to that of a modern organic variety in the reference period.

Einleitung und Zielsetzung

Durch die intensive Züchtung von Getreiden im Laufe der letzten Jahrzehnte engte sich der zur Verfügung stehende Genpool immer weiter ein, pflanzen genetische Ressourcen drohen, für immer verloren zu gehen (Zencirci et al, 2022). Im Hinblick auf die sich verändernden klimatischen Bedingungen bieten die alten Sorten jedoch ein großes Potential (Trockentoleranz, geringere Ansprüche an Böden), das in Zukunft von Interesse für die Züchtung sein kann (Migliorini et al, 2016). Im Projekt ReBIOdiscover wurden in drei aufeinanderfolgenden Jahren alte Winterweizensorten im Versuchsanbau auf ihre agronomischen und qualitativen Eigenschaften untersucht und mit modernen Sorten aus der ökologischen und der konventionellen Züchtung verglichen, um deren Potential für den weiteren Anbau und ihre Erhaltung zu untersuchen.

Methoden

Die Prüfglieder wurden in allen Jahren am Versuchsstandort Ruhstorf a. d. Rott in einem randomisierten Versuch mit drei Wiederholungen im lateinischen Rechteck angebaut (2022 und 2023: Ackerzahl 49, Gley); Aussaatstärke: 300 Körner/m².

Ergebnisse und Diskussion

Die Witterungsbedingungen der beiden Anbaujahre unterschieden sich wesentlich; in der Saison 2021/2022 war der Sommer trocken und heiß mit sehr geringen Niederschlägen (+2,9°C und -11,9% weniger NS als langj. Mittel), die Saison 2022/23 war, unterbrochen von einer Regenperiode im August, ebenfalls relativ warm und trocken. Die Erträge jeder Sorte aus den zwei Versuchsjahren wurden gemittelt und mit dem mittleren Ertragswert der ökologischen Zuchtsorte (=1) verglichen (s. Abb. 1).

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft LfL, Kleeberg 14, 94099 Ruhstorf a. d. Rott, Deutschland, ulla.konradl@lfl.bayern.de, www.lfl.bayern.de

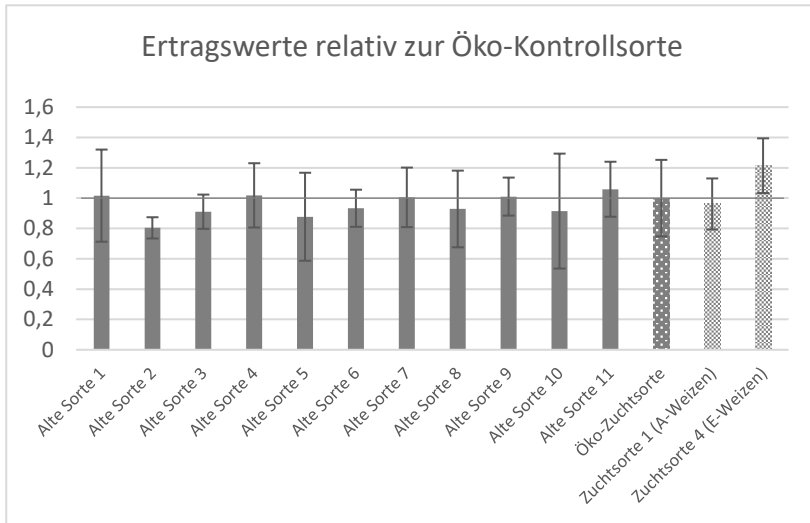


Abbildung 1: gemittelte Erträge aus zwei Anbaujahren in Relation zum Mittelwert der Öko-Zuchtsorte (=1)

Die Ergebnisse zeigen, dass die alten Weizensorten ertraglich zwar etwas schwächer sind als die E-Weizensorte, etliche der Sorten (Alte Sorte 1, 4, 7, 9 und 11) aber die gleichen oder sogar höhere Erträge liefern als die A-Weizen-Kontrolle oder die ökologische Zuchtsorte.

Schlussfolgerungen

Durch die im Versuchsanbau erzielten guten Erträge kann der Anbau von alten Winterweizensorten durchaus empfohlen werden. Auch im trockenen Sommer 2022 konnten gute Erträge mit einer guten Backqualität erzielt werden, was die alten Sorten im Zuge der Klimaveränderung wieder attraktiver macht.

Danksagung

Vielen Dank an alle Kollegen der LfL am Standort Ruhstorf a. d. Rott, die von der Aussaat bis zur Ernte einen wesentlichen Teil zum Gelingen des Projektes beigetragen haben, sowie der Mannschaft im LfL-Backlabor für die gute Zusammenarbeit. Ebenso bedanken möchte ich mich beim Bundesprogramm Ökologischer Landbau BÖL für die Finanzierung des Projektes (FKZ: 2819OE133).

Literatur

- Migliorini P, Spagnolo S, Torri L, Arnoulet M, Lazzerini G, and Ceccarelli S (2016) Agronomic and quality characteristics of old, modern and mixture wheat varieties and landraces for organic bread chain in diverse environments of northern Italy. *Eur. J. Agron.* 79:131.
- Zencirci N, Ulukan H, Baloch F, Mansoor S & Rasheed A (2022) Ancient Wheats. ISBN: 978-3-031-07284-0.

Herbstaussaat von Sommergerste – Prüfung in Abhängigkeit einer Untersaat (P)



Holmer L¹, Urbatzka P¹, Herz M¹, Zott S², Großhauser M¹ & Lex J¹

Keywords: spring barley, autumn sowing, clover, undersowing

Abstract

Due to climate change, sowing spring barley in autumn can be interesting. Since mechanical weed control in autumn is not always possible due to late sowing, legume undersowing with simultaneous sowing and spring sowing to suppress weeds were integrated. In the present one-year trials, no winter damage occurred, and the barley produced good yields. Barley with undersowing had taller plants at one of the two test sites, so underseeding was competition for barley. Nevertheless, spring undersowing resulted in higher yields at one of the two locations.

Einleitung und Zielsetzung

Weltweit ist zu beobachten, dass in vielen Regionen (Südeuropa, Australien, Südamerika, Balkan etc.) mit milderen Wintern die Sommergerste im Herbst oder während des Winters gesät wird (Breun 2023). Aufgrund des Klimawandels kann dies auch für Bayern interessant sein. Daher wurden die Auswirkungen verschiedener Sorten von Sommergerste bei Herbstsaat in einem Feldversuch geprüft. Da aufgrund der späten Saat eine mechanische Beikrautregulierung im Herbst nicht immer möglich ist, wurde zusätzlich eine legume Untersaat im Herbst und im Frühjahr zur Beikrautunterdrückung in den Versuch integriert.

Methoden

Es wurde ein zweifaktorieller Versuch zur Ernte 2023 auf den zwei Standorten Neuhof (Pseudogley-Parabraunerde, uL, Ackerzahl (AZ) 55, lj. Mittel 677 mm und 8,7 °C) und Ruhstorf (Braunerde, uL, AZ 50, lj. Mittel 580 mm und 8,1 °C) angelegt. Saattermin war Mitte bis Ende Oktober. Als Versuchsanlage wurde ein lateinisches Rechteck gewählt (N = 4). Geprüft wurden vier bzw. sechs Sommergersten (Amidala, Leandra, Lexy und Tolstefix, sowie nur in Ruhstorf Gretchen und Stamm BREN 03425) in den Varianten ohne Untersaat, mit Untersaat im Herbst (gleichzeitig zur Gerste) und im Frühjahr (Ruhstorf am 21.03.23, Neuhof am 21.04.23). Für die Untersaat wurde eine Mischung aus Erd-, Gelb- und Weißklee mit je 333 bzw. für Weißklee 500 Körner/m² verwendet und wurde mit einer Drillmaschine über die zuvor gesäte Sommergerste gestreut. Die Gerste wurde mit 350 kf. Körner/m², die Reihenweite betrug 12,5 cm.

Ergebnisse und Diskussion

Beim Feldaufgang wurden keine Mängel festgestellt und im milden Winter traten an keinem der beiden Standorte eine nennenswerte Auswinterung auf. Der Unkrautbesatz war trotz keiner mechanischen Beikrautregulierung gering. Die Untersaat im Frühjahr konnte sich während der Vegetationsperiode am Standort Neuhof nicht gut etablieren. Dies lag

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Kleeberg 14, 94099, Ruhstorf, Deutschland, lucia.holmer@lfl.bayern.de, www.lfl.bayern.de

² Bayerische Staatsgüter, Versuchsstation Neuhof, Neuhofer 1, 86687 Kaisheim, Deutschland

vermutlich an der späten Saat im Frühjahr, da es ab 10.5. sehr trocken wurde. Auch die Untersaat im Herbst vertrocknete auf dem Neuhof. In Ruhstorf entwickelte sich die Untersaat dagegen zufriedenstellend.

Während in Ruhstorf mit einer Untersaat im Frühjahr ein Mehrertrag erzielt wurde, lag auf dem Neuhof kein Unterschied zwischen den Untersaatverfahren vor (Tab.1). Offensichtlich konnte die Gerste von der im Frühjahr gesäten Untersaat profitieren. Dabei war die Untersaat eine Konkurrenz für die Gerste, da die Pflanzenlänge mit Untersaat höher ausfiel (Tab. 1). Auch die Bestandesdichte bei Untersaat im Herbst war numerisch höher, wobei hier eine signifikante Wechselwirkung zwischen Sorte und Untersaat vorlag. Im Vergleich zur Frühjahrssaat der Gerste auf den gleichen Schlägen erzielte Amidala vergleichbare Erträge, während der von Tolstefix in Herbstsaat schwächer ausfiel (unveröffentlichte Daten).

Tabelle 1: Ergebnisse in Abhängigkeit der Untersaat für die Standorte Ruhstorf und Neuhof

	Standort Ruhstorf			Standort Neuhof		
	Ohne Un- tersaat	Untersaat Herbst	Untersaat Frühjahr	Ohne Un- tersaat	Untersaat Herbst	Untersaat Frühjahr
Kornertrag (dt/ha)	47,6 ^b	46,2 ^b	50,9 ^a	44,5 ^a	42,9 ^a	43,9 ^a
Bestandesdichte°	710	793	722	685	677	712
Pflanzenlänge (cm)	65,4 ^b	68,0 ^a	68,8 ^a	72,5 ^a	69,8 ^a	71,4 ^a

verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK, $p < 0,05$); signifikante Wechselwirkung bei Bestandesdichte, ° ährentragende Halme/m²

Tabelle 2: Ergebnisse in Abhängigkeit der Sorte für die Standorte Ruhstorf und Neuhof

	Kornertrag (dt/ha)		Bestandesdichte°		Pflanzenlänge (cm)	
	Ruhstorf	Neuhof	Ruhstorf	Neuhof	Ruhstorf	Neuhof
Leandra	49,1 ^a	51,4 ^a	798	748	64,9 ^b	68,3 ^b
Amidala	44,1 ^b	43,8 ^b	685	701	60,4 ^c	64,5 ^b
Lexy	48,6 ^a	44,2 ^b	783	715	65,4 ^b	66,7 ^b
Tolstefix	43,4 ^b	36,7 ^c	737	600	79,6 ^a	85,5 ^a
Gretchen	52,0 ^a	-	744	-	64,8 ^b	-
BREN 03425	52,2 ^a	-	703	-	69,3 ^b	-
Mittel	47,4	43,8	742	691	67,4	71,2

Siehe Legende Tabelle 1

Schlussfolgerungen

Die Herbstsaat der Sommergerste zeigte in einem milden Winter gute Erträge. Die legume Untersaat stellte zwar eine Konkurrenz für die Gerste dar. Trotzdem profitierte sie an einem der beiden Standorte bei Frühjahrsuntersaat und war ertragreicher.

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Kollegen der Bayerischen Staatsgüter und der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, die zu dem Forschungsvorhaben beigetragen haben.

Literatur

Breun, Martin (2023): Herbstsaat Sommergerste LEANDRA. Hg. v. Saatzucht Josef Breun.

Indirekte und direkte Bestimmung der Grießausbeute verschiedener Maissorten (P)



Sadeghi A¹, Schmidt C², Szabo L², Neubeck K² & Eder B¹

Keywords: maize, semolina yield, floating index, sieving analysis, dry milling, human nutrition

Abstract

The corn flour yield semolina is an important quality characteristic for use in food processing industries. In this study, two important parameters relating the grain hardness including floating index and semolina yield were studied on different maize varieties (hybrids, populations and landraces). The results showed that the difference among the variety types was more recognizable in floating index compared to semolina yield.

Einleitung und Zielsetzung

Die Höhe der Grießausbeute ist ein Schlüsselparameter für die Eignung einer Maissorte in der Lebensmittelverarbeitung. Sie wird im Wesentlichen durch den glasigen, harten Anteil im Endosperm des Maiskörns bestimmt (Ackermann, 2014; Lütke Entrup et al., 2013). Je nach Sortentyp variiert der Anteil. Hartmaissorten haben einen höheren als Zahnmaissorten, mitteleuropäische Landsorten meist einen höheren Anteil im Vergleich zu Hybridsorten.

Es gibt zwei unterschiedliche Methoden die Grießausbeute zu bestimmen. Beim Flotationstest (1) wird der Anteil der Grießausbeute indirekt über die Anzahl der dichtereren, und dadurch härteren Körner ermittelt. Beim Mahltest (2) wird die Grießausbeute direkt anhand der Korngrößenzusammensetzung bestimmt. Ziel war es, die Messmethoden auf ihre Anwendungseignung zu prüfen und festzustellen, wie groß der Einfluss des Sortentyps auf die Grießausbeute ist.

Methoden

Der Flotationstest wurde basierend auf der von Weber et al. 2014 beschriebenen Methode durchgeführt. Dabei wurden 100 Körner in eine Lösung eingebracht und der gesunkene Anteil der Körner gezählt. Ein hoher Flotationsindex bedeutet einen geringen Anteil an schweren Körnern, dementsprechend eine geringe Grießausbeute. Im Mahltest wurden 100 Gramm Maiskörner in einer handelsüblichen Mühle (Typ Mockmill 200) mit der Mahleinstellung 2 gemahlen, in drei Fraktionen gesiebt (<0,3 mm, 0,3-1,6 mm, >1,6 mm) und gewogen. Es wurden 33 Hybridsorten, 15 Populationen und 33 Landsorten aus dem Anbau 2022 in Ruhstorf an der Rott analysiert.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Kleeberg 14, 94099, Ruhstorf, D, aitak.sadeghi@lfl.bayern.de, www.lfl.bayern.de

² Landbauschule Dottenfelderhof e.V., Dottenfelderhof, 61118, Bad Vilbel, D, constanze.schmidt@dottenfelderhof.de, www.forschung-dottenfelderhof.de

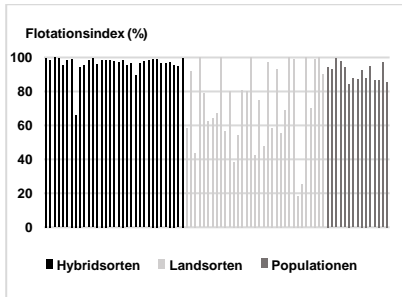


Abbildung 1: Flotationsindex von Maiskörnern in Abhängigkeit des Sortentyps

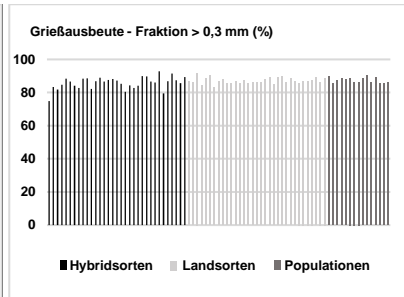


Abbildung 2: Grießausbeute Fraktion > 0,3 mm in Abhängigkeit des Sortentyps

Ergebnisse und Diskussion

Der Flotationstest ergab eine Differenzierung zwischen den Sorten und Sortentypen. Die höchsten Flotationsindizes, mit wenig Unterschieden zwischen den Sorten und damit niedrigsten Grießausbeuten wiesen die Hybridsorten auf (Abb. 1), im Gegensatz zu den Landsorten, die deutlich höhere Grießausbeuten und eine deutlich höhere Varianz zwischen den Sorten zeigten. Mit dem Mahltest (Abb. 2) konnten keine Unterschiede zwischen Sorten und Sortentyp gemessen werden. Der Flotationstest ermöglichte zwar eine Differenzierung in der Grießausbeute, ist aber eine teure und zeitaufwändige Methode. Die Messung der Grießausbeute mit der Mahlmethode mittels handelsüblicher Hausmühlmühle erwies sich als ungeeignet. Die empfohlene Mahleinstellung ergab keine ausreichende Differenzierung.

Schlussfolgerungen

Beide Methoden erweisen sich nur bedingt tauglich (zu teuer und aufwändig, zu wenig genau). Möglicherweise ist die direkte Bonitur am Korn geeigneter. Dazu wird das Korn halbiert und der Anteil an hartem glasigem Endosperm bewertet. Dies soll in einem neuen Versuch geprüft werden.

Danksagung

Wir bedanken uns bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft für die Förderung des Projekts (FKZ: 2819OE029) im Rahmen des BÖL.

Literatur

- Ackermann A (2014) Verarbeitungsmöglichkeiten, Qualitätsansprüche und Marktpotentiale für bayrischen Speisemais. Bachelorarbeit. Hochschule Weihenstephan, Triesdorf. Fakultät Landwirtschaft – Lebensmitteltechnologie.
- Lütke Entrup N, Schwarz FJ & Heilman H (Hg.) (2013) Handbuch Mais. Grundlagen, Anbau, Verwertung, Ökonomie. Unter Mitarbeit von Deutsches Maiskomitee e.V. Bonn, Frankfurt am Main: DLG-Verlag.
- Weber C, Dai Pra AL, Passoni LI, Rabal HJ, Trivi M & Poggio Aguerre GJ (2014) Determination of maize hardness by biospeckle and fuzzy granularity. Food Sci. Nutr 2(5): 557-564.

Kältetoleranz von Soja in Feld und Klimakammer (P)

Vogt-Kaute W¹ & Fittje S¹



Keywords: soya, chilling tolerance, youth development, breeding, cooling chamber

Abstract

Chilling tolerance is an important trait for soybeans if production moves more to Northern parts of Europe. Chilling tolerance can be important during germination, youth development and flowering 40 varieties were compared in field and in cooling chamber. Differences between varieties could be found.

Einleitung und Zielsetzung

Kältetoleranz ist ein wichtiges Merkmal in der Züchtung von Soja für den Anbau in Europa (V. Hahn, 2019), wenn in weiter nördlich gelegenen Regionen Sojabohnen angebaut werden sollen. Dabei ist Kältetoleranz während der Keimung, der Jugendentwicklung und während der Blüte relevant. Im Projekt ECOBREED wurden Sorten der beteiligten Züchter und bekannte zugelassene Sorten auf die Kältetoleranz während der Keimung und der Blüte verglichen.

Methoden

In Dittlofsroda, einem klimatischen Grenzstandort mit lehmigem Sand, wurden 40 Sojasorten zu 3 Saatzeitpunkten über 2 Jahre (2022: 16.4., 2.5., 18.5., 50 Körner, 2 m x 0,5 m, 2023: 22.4., 4.5., 19.5., 20 Körner, 1m x 0,5 m) in einer randomisierten Blockanlage in 3 Wiederholungen angebaut. Die Sommermonate beider Jahre waren sehr warm und trocken, März und April 2023 niederschlagsreich (200mm), was die Aussaat verzögerte. 2022 wurden alle Sorten zusätzlich einem Test in einer Klimakammer unterzogen. Das Saatgut wurde oberflächlich sterilisiert und in Petrischalen mit feuchtem Filterpapier platziert (20 Körner). Nach 15-stündiger Quellzeit verblieb die Kontrolle bei Zimmertemperatur, während eine weitere Schale für 7 Tage in einer Klimakammer bei 6°C lagerte. Die Keimung wurde 24 Stunden und 5 Tage nach Auslagerung der Schalen bonitiert.

Ergebnisse und Diskussion

Die alte Sorte Strengs Weihenstephaner zeigte in beiden Jahren im Feld mit 23 und 60% die besten Ergebnisse (Abb.1). Im Jahr 2022 schnitten zur Bonitur zudem Paprika, GL Susanna, Sonali (19%) und Salsa (18%) vergleichsweise gut ab. Im Jahr 2023 liefen Sonali (56%) und EZG 22655 (52%) am Besten auf. Xonia und Altona zeigten in beiden Jahren sehr geringe Feldaufgänge (2-4%), neben Merlin und Xena, bei denen sie nur in einem Jahr sehr niedrig waren. In beiden Jahren reiften die Bestände gut ab, 2022 schon bis Anfang September.

In beiden Jahren war der Feldaufgang beim zweiten und dritten Aussaatterminen deutlich niedriger, 2023 bei nahezu Null.

Das in der Klimakammer gelagerte Saatgut keimte während der Kältephase nicht. Die meisten Sorten trieben nach Auslagerung jedoch noch aus. 24 Stunden nach

¹ Naturland e.V., Kleinhaderner Weg 1, 82166, Gräfelfing, Deutschland,
w.vogt-kaute@naturland.de, www.naturland.de

Auslagerung waren 8 Sorten schon zu mindestens 80% gekeimt (Mittel: 44%) und nach 5 Tagen waren 16 Sorten zu mindestens 90% gekeimt (Mittel: 71%). GL Susanna, Caloria and Kristian schnitten sowohl im Feld (90-95%), als auch in der Klimakammer (13%) vergleichsweise gut ab. Nicht alle Sorten zeigten gleiche Reaktionen im Feld und in der Klimakammer (Abb.1). Strengs Weihenstephaner, Alicia und EZG 18.184 waren besser im Feld, während 19177012, Lenka und Angelica besser in der Klimakammer abschnitten.

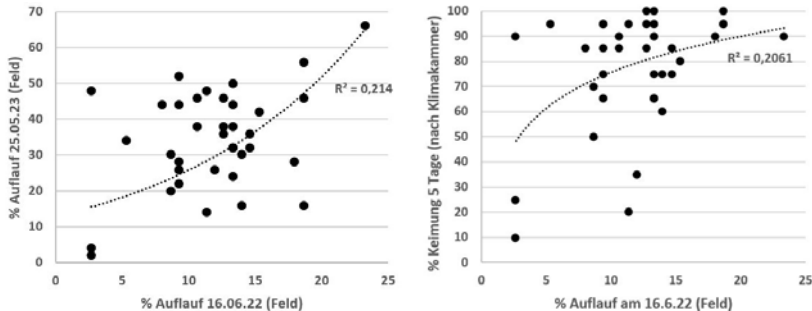


Abbildung 1: Korrelation des Feldaufganges der Jahre 2022 und 2023, sowie Feldaufgang 2022 mit Klimakammerversuchen 2022

Schlussfolgerungen

Es konnten Sortenunterschiede festgestellt werden. Die Sorten Strengs Weihenstephaner und Sonali fielen wiederholt besonders positiv auf. Bei Frühjahrstrockenheit können späte Aussaaten ein Risiko auf diesem Standort darstellen. Klimakammerversuche zeigten, dass die meisten Genotypen auch nach Quellung kurzfristig kalte Temperaturen tolerieren können und danach weiter austreiben.

Danksagung

Diese Arbeit wurde im Rahmen des EU Horizon 2020 Projektes ECOBREED.Nr 771367 gefördert.

Wir bedanken uns herzlich bei Herrn Dr. Schweizer und Frau Dr. Schwertfirm (Inst. f. Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung 1b, LfL Freising) für die Durchführung der Versuche in der Klimakammer.

Literatur

Hahn V., Schmid K., Vögele R. & Balko C. (2019) Genomik-basierte Verbesserung des heimischen Sojazüchtmaterials und Etablierung eines molekularen Screeningsystems für Soja-Pathogene. Abschlussbericht, online verfügbar unter <https://org-prints.org/id/eprint/28867>.

Körnerleguminosen in der Humanernährung – die Potenziale etablierter und neuer Kulturen (P)



Ohlwärter A¹, Antoni C¹, Bichler-Scherwitz C², Eichenseer P¹,
Rusch K³ & Vogt-Kaute W¹

Keywords: Körnerleguminosen, Kichererbsen, Humanernährung, Ackerbohnen, Erbsen

Abstract

Chickpea based products are becoming more and more popular in German food habits. The agronomical characteristics of chickpeas are not suitable for many German regions, so many chickpeas are imported. The project LeguNet promotes the use of all grain legumes for food use.

Einleitung und Zielsetzung

Körnerleguminosen, die im ökologischen Landbau einen wichtigen Teil der Fruchtfolge ausmachen, sind nachhaltige und regional erzeugbare Eiweißträger. Im Einzelhandel nimmt der Anteil an Produkten, die auf Leguminosen basieren, stetig zu. Einen großen Teil machen hier Produkte aus Kichererbsen, wie Hummus und Falafel aus. Aktuell werden Kichererbsen überwiegend importiert, da der heimische Anbau noch starken Ertragschwankungen unterliegt. Das Leguminosen-Netzwerk (LeguNet) forciert die Verarbeitungsfähigkeit aller Körnerleguminosen für die Humanernährung.

Material und Methoden

Im Rahmen des Modell- und Demonstrationsnetzwerks LeguNet wird getestet, inwieweit es durch heimischen Kichererbsenanbau möglich ist, die steigende Nachfrage zu bedienen. Demonstrationsbetriebe in unterschiedlichen Regionen Deutschlands legen dazu Demostreifen mit unterschiedlichen Sorten und Produktionstechniken an. Auch die Möglichkeit der Verarbeitung anderer Körnerleguminosen, die bereits im Anbau etabliert sind, zu vergleichbaren Produkten wird geprüft, beispielsweise die Herstellung von Falafel oder Hummus auf Basis von Erbsen und Ackerbohnen. stehen die MitarbeiterInnen des LeguNet in stetigem Austausch mit allen Stufen der Wertschöpfungsketten, von Züchtung über Erzeugung, Aufbereitung, Verarbeitung und Handel. Sie unterstützen bei Ideen für neue Produkte, dem Aufbau von Vertragsanbau oder der Zusammenarbeit mit Erzeugergemeinschaften sowie bei Fragestellungen zum Einsatz von Hülsenfrüchten in der Außer-Haus-Verpflegung.

Ergebnisse und Diskussion

Aktuell gibt es keine Erhebungen zum Anbauumfang ökologisch erzeugter Kichererbsen in Deutschland. In mehreren, zum Teil noch laufenden Forschungsprojekten, wird jedoch die Anbaueignung geprüft. Dabei zeigt sich, dass der Anbau nur in sehr trockenen Gebieten eine lohnende Option darstellt, während es in feuchteren Gebieten Deutschlands sowie in niederschlagsreichen Sommern häufig zu deutlichen Ertragsverlusten kommt. Vor allem zur Abreife wird trockene Witterung benötigt (Halwani et al., 2023). Dies bringt

¹ Öko-Beratungsgesellschaft mbH, Beratung für Naturland, Eichethof 1, 85411 Hohenkammer

² Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116 Mainz

³ Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Kölnische Str. 48-50, 34117 Kassel

für Landwirte sowie Verarbeitung und Handel große Unsicherheiten mit sich, wodurch die Nutzung regionaler Ware sich nur langsam entwickelt. Kichererbsen lassen sich in unterschiedliche Sortentypen einteilen: Kabuli, Desi und den Untertyp der Desi-Typen, Gulabi. Die Kabuli-Typen sind die in Europa bekannten Typen mit runder, cremefarbener Schale, während die anderen Typen etwas ungleichmäßiger geformt sind und eine dunkle Schale besitzen. In Anbauversuchen hat sich gezeigt, dass Kichererbsensorten des Desi- und Gulabityps etwas stresstoleranter und ertragsstabiler sind (Farooq et al., 2018, Halwani et al., 2023, Poker et al. 2023). Aufgrund des unbekannten Erscheinungsbildes werden sie jedoch kaum nachgefragt, obgleich sie besonders aromatisch sind und im geschälten Zustand für verarbeitete Produkte ebenso in Frage kämen. Viele Produkte, die entwickelt werden, haben importierte Kichererbsen als Basis. Das LeguNet spricht dazu gezielt Verarbeiter an, um diese für die alternativen Kichererbsensorten zu sensibilisieren. Ebenso wird die Möglichkeit, Kichererbsenprodukte mit anderen Hülsenfrüchten herzustellen gezielt in die Verarbeitungspraxis gebracht. Erste Produkte finden sich bereits in den Regalen, z. B. Falafelmischungen auf Ackerbohnenbasis. Traditionell werden in der orientalischen Küche häufig Mischungen aus Kichererbsen und Ackerbohnen anstatt reiner Kichererbsen verarbeitet. Erbsen, Ackerbohnen, Lupinen und Sojabohnen haben nicht nur ein höheres Ertragspotential, sie unterliegen auch geringeren Ertragsschwankungen. Durch die große Bandbreite an Geschmacks- und Verarbeitungseigenschaften sind viele Nutzungen möglich, z.B. Erbsen für Erbsenmilch, Ackerbohnen für Aufstriche und als Mehl in Backwaren oder Lupinen und Sojabohnen als Emulgatoren. Die Rohproteingehalte können durch Verarbeitungsschritte erhöht werden, falls dies vom Verarbeiter gewünscht ist. Wichtig für eine Verwendung in der Humanernährung ist bei Ackerbohnen die Verwendung vicin/convicinarter Sorten, sowie die Entfernung von Erbsen- und Ackerbohnenkäfern durch eine entsprechende Aufbereitung. Lupinen müssen Alkaloidgehalte geringer als 0,02 % aufweisen.

Schlussfolgerungen

Der Anbau von Kichererbsen in Deutschland hat Potenzial und sollte durch weitere Forschungsprojekte und Züchtung hin zu Sorten, die mit feuchteren Bedingungen zurechtkommen, gefördert werden. Dennoch sollte auch die Verwendung bereits erfolgreich angebauter Körnerleguminosen wie Erbsen und Ackerbohnen im Fokus einer nachhaltigen Ernährung liegen.

Danksagung

Wir danken allen KollegInnen in Verbänden sowie Institutionen, die das Projekt LeguNet durch Bekanntmachung und Vermittlung von Kontakten unterstützen. Wir danken der BLE für die Förderung im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie.

Literatur

- Farooq, M., Ullah, A., Lee, D.-J., Alghamdi, S., Siddique, K. (2018) Desi chickpea genotypes tolerate drought stress better than kabuli types by modulating germination metabolism, trehalose accumulation, and carbon assimilation. In: Plant physiology and biochemistry: PPB 126, S. 47-54. DOI: 10.1016/j.plaphy.2018.02.020.
- Halwani, M., Kotaiba, S., Rosner, G., Reckling, M. Ertragspotential von Kichererbsensorten: Erste Ergebnisse aus einem Netzwerkversuch, Fachveranstaltung Speiseleguminosen BioBayern, Rapunzel Naturkost GmbH, Legau, 22.03.2023
- Poker, L. (2023) Eignung unterschiedlicher Kichererbsensorten (*Cicer arietinum* L.) für den Anbau in Südwestdeutschland, Fachveranstaltung Speiseleguminosen BioBayern, Rapunzel Naturkost GmbH, Legau, 22.03.2023

Leguminosen-Stickstoff im Öko-Ackerbau

Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Anforderungen der Praxis an die Quantifizierung der Fixierleistung (W)

Schmidt H¹

Keywords: legumes, nitrogen fixation, nitrogen balance, quantification method.

Abstract

In organic farming, the inclusion of the N fixed by legumes (N_{dfa}) is essential for realistic N balances. A new or further development of the current practical methods for N_{dfa} quantification is needed because of the increase in scientific knowledge. The following questions will be addressed in the workshop (i) What research is needed? (ii) What could practical quantification methods based on current knowledge look like?

Thematische Einordnung

Die Fixierung von Luftstickstoff durch Leguminosen ist die wesentliche N-Quelle im ökologischen Ackerbau. Eine ausreichende N-Versorgung von Anbausystemen ist eine Voraussetzung für die langfristige Sicherung der Ertragsfähigkeit und des N-Bodenvorrats und damit auch des Humusgehalts.

Für die mittel- bis langfristige Planung und Bewertung von ökologischen Landnutzungssystemen stellt die N-Bilanz ein wichtiges Werkzeug dar (Stein-Bachinger & Bachinger 2007). Auf der anderen Seite wird davor gewarnt, N-Bilanzen im Ökolandbau überzubewerten, da insbesondere die N-Fixierung durch die Leguminosen nur mit erheblichen Unsicherheiten quantifizierbar ist (BÖLN & AID 2013). Die N-Fixierleistung von Leguminosen wird durch eine Vielzahl von Umwelt- und Bewirtschaftungsfaktoren beeinflusst und auch die Biomassebildung von Leguminosenbeständen variiert in der Praxis stark (Schmidt & Langanky 2022). Die Verwendung einfacher Faustzahlen für die N-Flächenbilanz von Leguminosen kann daher die Realität nur ungenügend abbilden.

Zum Thema N-Fixierung von Leguminosen existiert eine fast unüberschaubare Anzahl wissenschaftlicher Publikationen. Dabei werden unterschiedliche Methoden zur Quantifizierung des aus der Atmosphäre gebundenen N angewendet (N_{dfa} ; Unkovich et al., 2008). Azam und Farooq (2003) kommen jedoch zu dem Schluss, dass bisher alle Methoden ihre Vor- und Nachteile haben und keine die absolute Menge N_{dfa} ergibt. Aufgrund der Vielzahl an Faktoren, die die N-Fixierung beeinflussen, und den oben genannten Methodenproblemen ist es nicht leicht den derzeitigen Erkenntnisstand zu einfachen und praxistauglichen Schlussfolgerungen zusammenzufassen. Oft wirken Ergebnisse widersprüchlich oder sie ergeben eine so weite Spannweite an Werten, dass sie als Basis für konkrete N-Bilanzen einzelner Flächen oder Betriebe nicht geeignet erscheinen.

Mit unterschiedlichen Ansätzen wurden in Deutschland praxistaugliche Berechnungsverfahren für Leguminosen-N-Bilanzen entwickelt. Z.B. auf Basis ausgewählter Literaturdaten für Futterleguminosen gibt es den N-Saldo-Rechner (Bachinger et al. undatiert); unter Einbeziehung einer Vielzahl von Forschungsergebnissen wurden von Kolbe (2008) die Formeln zur Berechnung der N-Bindung entwickelt; auf Basis umfangreicher Untersuchungen erarbeiteten Jost und Schmidtke (2008) die Funktionen für die nicht mehr verfügbare KTBL-Handy-App LeNiBa. Da die Berechnungsergebnisse der unterschiedlichen

¹ Stiftung Ökologie & Landbau, Bereich Praxisforschung,
Harald Schmidt, Himmelsburger Str. 95, 53474 Ahrweiler, schmidt@soel.de, <http://www.soel.de/>

Methoden z.T. stark variieren und um neuere Erkenntnisse zu berücksichtigen, erscheint eine Weiter- oder Neuentwicklung als sinnvoll.

Inhalt und Methodik

Vor der Tagung: Persönliche Einladung von Wissenschaftler*innen und Berater*innen mit Bezug zum Thema.

Workshop: Begrüßung & Ablauf (H. Schmidt, SÖL)

1. Kurzbeitrag von J. Kern, Bioland: Was benötigt die Praxis bezogen auf Leguminosen-N an Werkzeugen bzw. Daten zur Planung und Bewertung von Anbausystemen?

2. Kurzbeitrag von H. Schmidt, SÖL: Überblick zu Highlights und Knackpunkten bei der Forschung zu Leguminosen-N und der Entwicklung von Berechnungsverfahren.

Plenum: Fragen zu den Beiträgen.

Plenum: Sammeln von Themenbereichen, zu denen ausreichend Ergebnissen vorliegen und aktueller Forschungsbedarf zum Thema Leguminosen-N.

4-5 Gruppen: Mit welcher Strategie/Vorgehen kommen wir zu einem sinnvollen Transfer von Erkenntnissen in die Praxis? Offene Sammlung und Diskussion von Ideen zu den Punkten: Was ist möglich, was ist sinnvoll? Welche Vorgehensweisen können zum Ziel führen? Welche Organisationsform erscheint dafür sinnvoll? Weitere Ideen zum Thema.

Plenum: Vorstellung und Diskussion der Gruppenergebnisse.

Zielsetzungen

Ziele des Workshops sind in erster Linie das Beleben der Diskussion über den Erkenntnistransfer zum Thema Leguminosen-N sowie das Sammeln von Forschungsbedarf und von Vorgehensweisen bei der Aufarbeitung des derzeitigen Erkenntnisstands. Die Ergebnisse des Workshops sollen die Basis für weitere Aktivitäten bilden.

Literatur

Azam F & Farooq S (2003) An Appraisal of Methods for Measuring Symbiotic Nitrogen Fixation in Legumes. *Pak J Biol Sci.* 6: 1631-1640.

Bachinger J, Reckling M, Stein-Bachinger K (undatiert) N-Saldo-Rechner. Online verfügbar unter https://www.zalf.de/de/forschung_lehre/software_downloads/Seiten/default.aspx [Zuletzt besucht: 14.09.2023]

BÖLN & aid (2013) Fruchtfolge im Ökolandbau. BÖLN, aid, Bonn.

Jost B, Schmidtke K (2008): Abschlussbericht des Vorhabens „Kalkulation der symbiotischen N₂-Fixierleistung und der N-Flächenbilanz beim Anbau von Leguminosen im ökologischen Landbau“. DBU, Osnabrück.

Kolbe H (2008) Verfahren zur Berechnung der N-Bindung von Leguminosen im Ökolandbau. Online verfügbar unter <https://orprints.org/id/eprint/13627/> [Zuletzt besucht: 14.09.2023]

Schmidt H & Langanky L (2022) Erweiterung und ackerbauliche Auswertung der Praxiserhebungen und -untersuchungen im Rahmen der modellhaften Demonstrationsnetzwerke Soja, Lupine, Erbse und Bohne der Eiweißpflanzenstrategie - Abschlussbericht. Online verfügbar unter <https://orprints.org/id/eprint/44030/> [Zuletzt besucht: 31.08.2023]

Stein-Bachinger K & Bachinger J (2007) Stickstoffbilanz: Datengrundlage und Bilanzierungsansätze für Betriebe des ökologischen Landbaus. In: KTBL (Hrsg.) Bewertung ökologischer Betriebssysteme. KTBL, Darmstadt: 62-69.

Unkovich M, Herridge D, Peoples M, Cadisch G, Boddey R, Giller K, Alves B & Chalk P (2008) Measuring plant-associated nitrogen fixation in agricultural systems. ACIAR Monograph No. 136. ACIAR, Canberra: 258 pp.

Mechanische Beikrautkontrolle im ökologischen Kichererbsenanbau (P)

Boldischar C¹, Bubolz J², Reckling M² & Zikeli S¹

Keywords: Chickpea, legume, weed control.

Abstract

Chickpea is a drought tolerant legume with great potential for German agriculture. For successful cultivation of chickpea in organic farming, suitable weed management practices are essential. In this study four different mechanical weed control techniques were tested at two sites in Germany during 2023. First results show that early weed control through pre-emergence harrowing is needed for reducing the number of weeds significantly.

Einleitung und Zielsetzung

Die Kichererbse (*Cicer arietinum* L.) ist eine weltweit wichtige Körnerleguminose. In Deutschland wird sie noch kaum angebaut, obwohl sie eine interessante Leguminose für ökologische Fruchtfolgen ist. Wissen über angepasste Sorten und ein erfolgreiches agronomisches Management in Deutschland ist wenig vorhanden. Aufgrund ihrer langsamen Jugendentwicklung ist die Kichererbse nicht konkurrenzfähig gegenüber Beikräutern. Das Auftreten von Beikraut kann daher zu hohen Ertragsseinbußen führen (Chaudhary et al. 2005). In dieser Studie wurden verschiedene Kombinationen der mechanischen Beikrautbekämpfung (striegeln und hacken) in unterschiedlichen Intensitäten an zwei Standorten und mit zwei Kichererbsensorten getestet, um geeignete Maßnahmen zur Beikrautkontrolle für den ökologischen Kichererbsenanbau in Deutschland zu ermitteln.

Material und Methoden

Die Feldversuche waren an der ökologischen Versuchsstation Kleinhohenheim (48°44'14.7"N, 9°12'03.2"E) der Universität Hohenheim in Süddeutschland und an der Versuchsstation Müncheberg (52°51'99.6"N, 14°12'92.9"E.) des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung e.V. in Ostdeutschland. Die Kichererbsensorten Orion (kabulityp) und Irenka (desi-Typ) wurden getestet und in zwei Reihenweiten ausgesät (12,5 cm und 33 cm in Kleinhohenheim, 37,5 cm in Müncheberg). Die Behandlungen waren: 1) schwach striegeln (1-2x), 2) intensiv striegeln (2-4x), 3) intensiv striegeln (2-4x) und hacken (1-3x) und 4) intensiv hacken (1-3x). Das Versuchsdesign war eine Spaltanlage mit vier Wiederholungen. Die Auswertung der Daten erfolgte mit der Statistiksoftware SAS 9.4 unter Verwendung eines gemischten Modells.

¹ Universität Hohenheim, Fruwirthstraße 14, 70599 Stuttgart, Deutschland, c.boldischar@uni-hohenheim.de

² Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland

Ergebnisse

Hinsichtlich des Beikrautdrucks gab es gegensätzliche Ergebnisse zwischen den Standorten, mit einem geringen Beikrautdruck in Kleinhohenheim gegenüber einem hohen Beikrautdruck in Müncheberg (Abbildung 1).

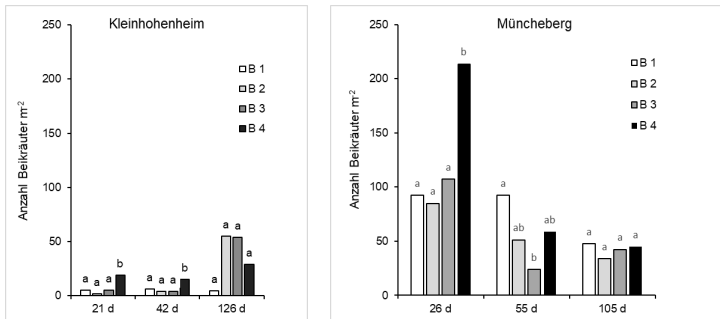


Abbildung 1: Durchschnittliche Anzahl von Beikräutern an den zwei Standorten in den vier Behandlungen (B1=schwach striegeln, B2=intensiv striegeln, B3=intensiv striegeln und hacken, B4=intensiv hacken) und zu drei unterschiedlichen Zeiträumen (d= Tage nach der Aussaat). Behandlungen mit gleichen Buchstaben sind nicht signifikant verschieden.

An beiden Standorten unterschied sich die Anzahl der Beikräutern nicht signifikant zwischen den Kichererbsensorten. Die Zahl der Beikräuter war zu Beginn der Saison in der vierten Behandlung am höchsten (Abbildung 1). Die Behandlung hatte an beiden Standorten bei den ersten zwei Zählungen einen signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Beikräutern ($p=0,01$). Zum Zeitpunkt der Ernte gab es an beiden Standorten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungen.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse des ersten Versuchsjahres zeigen, dass bei geringem Beikrautdruck eine frühzeitige Bekämpfung durch Striegeln im Voraufbau wirksamer war als das Hacken im Nachaufbau. Zusätzliches Striegeln reduzierte das Beikraut bei hohem Beikrautdruck, während zusätzliches Hacken die Zahl der Beikräuter nicht weiter verringerte. Die vorläufigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass weite Pflanzenreihen (in Kombination mit Hacken) weniger Vorteile zu haben scheinen als enge Reihen (in Kombination mit Striegeln).

Danksagung

Die Studie ist Teil des CiLaKlima-Projekts (FKZ 2820EPS010): „Screening genetischer Ressourcen von Kichererbse (*Cicer arietinum* L.) und Saat-Platterbse (*Lathyrus sativus* L.): Anpassung an den Klimawandel in Deutschland mit alternativen Leguminosen für die menschliche Ernährung“, finanziert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Literatur

Chaudhary, B. M.; Patel, J. J.; Delvadia, D. R. (2005): Effect of weed management practices and seed rates on weeds and yield of chickpea.

Mehrtortiger Vergleich unterschiedlicher Körnerleguminosenarten in Bayern (V)

Urbatzka P¹, Harlander M¹, Ebersberger G², Zott S³ & Eckl T¹

Keywords: *White lupine, blue lupine, pea, broad bean.*

Abstract

Two varieties each of the grain legumes, broad bean, pea, white and blue lupine, were compared over two years at three test locations in Bavaria. Peas and white lupins produced high yields in both years under different weather conditions, whereas blue lupins and broad beans showed lower yields in one of the two years. In addition, white lupine had the highest crude protein content and crude protein yield. Therefore, in contrast to broad bean, which is widespread in Bavaria, the white lupine is an appropriate grain legume. Alkaloid content in white lupine may limit these results.

Einleitung und Zielsetzung

Die Anbauwürdigkeit der Körnerleguminosen ist in Bayern aufgrund des Klimawandels und der Zulassung anthraknosetoleranter Sorten der Weißen Lupine neu zu bewerten. Daher wurden Blaue und Weiße Lupinen mit den etablierten Körnerleguminosen Ackerbohne und Erbse verglichen. Soja wurde nicht integriert, da hier bereits Ergebnisse in Süddeutschland im Vergleich zu Erbsen vorliegen (Paeßens et al. 2019).

Methoden

Die Feldversuche wurden in den Jahren 2020 und 2021 auf den drei Standorten Hohenkammer (sL, Braunerde, Bodenzahl (BZ) 60, lj. Mittel 887 mm und 8,3 °C, Oberbayern), Neuhoof (uL, BZ 55, lj. Mittel 677 mm und 8,7 °C, Schwaben) und Triesdorf (IS, Pseudogley, BZ 34, lj. Mittel 679 mm und 7,7 °C, Mittelfranken) durchgeführt. Anlageform war ein Lateinisches Rechteck mit Teilblöcken (N = 4). Erster Faktor war die Art, als zweiter Faktor wurden je zwei Sorten angebaut. Bei Weißer Lupine (*Lupinus albus*) waren dies *Celina* und *Frieda*, bei blauer Lupine (*Lupinus angustifolius*) *Bolero* und *Salsa* (nicht auf dem Neuhoof), bei Erbse (*Pisum sativum*) *Astronoute* und *Salamanca* sowie bei Ackerbohne (*Vicia faba*) *Fuego* und *Tiffany*.

Gesät wurde Anfang bis Mitte April mit 45 keimfähigen Körnern je m² für Ackerbohne, 60 für Weiße Lupine, 80 für Erbse und 90 für Blaue Lupine. Vor- und Vorvorfrucht waren Nichtleguminosen, v.a. Wintergetreide und Mais. Durchgeführt wurde eine zweifaktorielle Auswertung mit SAS 9.4 mit dem Faktor Sorte hierarchisch innerhalb des Faktors Art geschachtelt. Da die Blaue Lupine aufgrund des schweren Bodens nicht auf dem Neuhoof angebaut werden konnte, wurden diese Daten nach Searl (1987) adjustiert.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <https://www.LfL.bayern.de>

² Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf, Markgrafenstraße 12, 91746 Weidenbach, Deutschland, <https://www.triesdorf.de/>

³ Bayerische Staatsgüter, Versuchsstation Neuhoof, Neuhoof 1, 86687 Kaisheim, Deutschland, <https://www.baysg.bayern.de>

Ergebnisse und Diskussion

Zwischen den beiden Faktoren wurde keine Wechselwirkung festgestellt. Die Witterung in beiden Jahren fiel sehr unterschiedlich aus: im Jahr 2020 war es in der Zeit von April bis August auf allen drei Orten trockener und wärmer. Insbesondere in den Monaten April und Mai fiel wenig Niederschlag. In 2020 war der April zudem deutlich wärmer als in 2021. Daher werden die Ergebnisse für die Einzeljahre in Tab. 1 dargelegt.

Die Ertragshöhe der Standorte war zwar in Abhängigkeit der Bodengüte und Niederschlagsmenge in der Reihenfolge Hohenkammer > Neuhoof > Triesdorf verschieden, aber auf allen drei Orten zeigten die Körnerleguminosen in den einzelnen Jahren auf die Witterungsbedingungen eine vergleichbare Reaktion. Während der Ertrag der Ackerbohne und Blaue Lupine über die beiden Jahre sehr unterschiedlich ausfiel, zeigten Erbse und Weiße Lupine eine stabile Ertragsleistung. In 2020 war die Niederschlagsmenge für die anspruchsvolle Kultur Ackerbohne zu gering mit der Folge der geringsten Ertragsleistung aller Arten. In 2021 reagierte die Blaue Lupine vermutlich auf die feuchtere Witterung mit der geringsten Ertragshöhe aller Kulturen.

Der Rohproteingehalt fiel erwartungsgemäß bei der Weißen Lupine am höchsten und bei der Erbse am geringsten aus. Der Abstand zwischen den Kulturarten war über beide Jahre mit Ausnahme bei der Blauen Lupine vergleichbar. Entsprechend war der Rohproteinertrag der Weißen Lupine am höchsten.

Tabelle 1: Ertrag und Qualität in Abhängigkeit der Körnerleguminosenart

		Kornertrag (dt/ha)	RP-Ertrag (dt/ha)	Rohproteingehalt (%)
2020	Erbse	37,3 A	7,38 B	23,2 C
	Weiße Lupine	35,4 A	11,55 A	37,9 A
	Blaue Lupine	31,6 A	9,33 AB	33,8 B
	Ackerbohne	16,1 B	4,51 C	33,6 B
2021	Weiße Lupine	39,5 a	11,57 a	34,6 a
	Erbse	39,3 a	7,29 bc	21,8 c
	Ackerbohne	32,8 a	8,24 b	29,5 b
	Blaue Lupine	18,3 b	5,12 c	34,4 a

verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede für jedes Jahr (Tukey-Kramer, $p < 0,05$)

Schlussfolgerungen

Insbesondere die hohen und stabilen Kornerträge und der sehr hohe Rohproteingehalt der Weißen Lupine sind über beide Jahre mit sehr unterschiedlicher Witterung festzuhalten. Weiße Lupinen sind demnach eine Anbaualternative, während die Produktion der in Bayern weitverbreiteten Ackerbohne mit zunehmender Trockenheit überdacht werden sollte. Bei Lupinen ist allerdings der Alkaloidgehalt zu beachten.

Literatur

- Paeßens B, Urbatzka P, Salzeder G & Butz A (2019): Vergleich der N₂-Fixierungsleistung, der N-Bilanz und der N-Menge in den Ernteresiduen von Sojabohnen und Erbsen. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 100-103.
- Searle SR (1987) Linear Models for Unbalanced Data. Wiley, New York, 536 S.

Prüfung der Bio-Direktsaat von Mais und Soja im Trockengebiet (P)

Surböck A¹, Gollner G¹ & Friedel JK¹

Keywords: Klimawandel, Bodenschutz, No-till

Abstract

Agriculture is extremely affected by climate change. The past few years have already shown yield depressions in crop production due to droughts and high temperatures, mainly in dry regions. The yield of spring crops will be increasingly affected by water shortage, therefore adaptation strategies are needed. On-farm results showed the difficulties and the high cultivation risk of organic no-till, especially in dry areas. Soybean and maize yields in the no-till stands were not satisfactory. The following factors turned out to be decisive for a successful organic no-till: good development of the cover crop with corresponding biomass production, low weed pressure and game browsing, correct timing of rolling, sufficient rainfall after sowing the main crop and an optimized sowing technique. Enormous research is still needed on the extent and frequency of use of no-till practices in an organic crop rotation in dry regions.

Einleitung und Zielsetzung

Die Landwirtschaft ist vom Klimawandel massiv betroffen. Im niederschlagsarmen Osten Österreichs nehmen die Temperaturen und damit die Verdunstungsraten deutlich zu, Trockenperioden werden länger. Die Folge sind Ertragsrückgänge, vor allem bei Sommerkulturen. Eine mögliche Anpassungsstrategie ist die Direktsaat, bei der die Zwischenfrucht mit einer Quetschwalze gewalzt und anschließend das Saatgut der Hauptfrucht direkt in den unbearbeiteten, mit Mulch bedeckten Boden abgelegt wird. Das Ziel der im Rahmen des EIP (Europäische Innovationspartnerschaft) Projektes KLIWA² durchgeführten Versuche war es zu prüfen, ob und unter welchen Bedingungen die Direktsaat im ökologischen Landbau im Trockengebiet möglich ist.

Methoden

Auf jeweils 3 Standorten wurden im Osten Österreichs in den Jahren 2020 und 2021 Praxisfeldversuche zur Prüfung der Direktsaat bei Körnermais und Sojabohnen durchgeführt. Als Zwischenfrüchte (ZF) wurden Wickroggen (Pannonische Wicke 110-120 kg/ha, Grünschnittroggen 20-30 kg/ha) vor Mais (Saatdichte: 8 Körner/m² betriebsüblicher Anbau BÜ, 9,6 K/m² Direktsaat DS) bzw. Grünschnittroggen (130-180 kg/ha Saatstärke) vor Soja (Saatdichte: 60 K/m² betriebsüblicher Anbau BÜ, 72-80 K/m² Direktsaat früh DSF und Direktsaat spät DSS) etabliert. Folgende Varianten wurden in 3-facher Wiederholung getestet: Maisversuche: BÜ (mit mechanischer Beikraut-regulierung BK), DS (ohne BK); Sojaversuche: BÜ (mit BK), DSF (DS in den stehenden Roggen vor Vollblüte Roggen, späteres Walzen, ohne BK), DSS (DS und Walzen des Roggens gleichzeitig zur Vollblüte, ohne BK). Die Auswirkungen der Varianten auf ausgewählte Bodenparameter sowie die

¹ Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Ökologischen Landbau, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, a.surböck@boku.ac.at, www.boku.ac.at

² KLIWA: Klimaresilienz durch wassersparenden Bio-Ackerbau, EIP-Agri Projekt

Entwicklung und Erträge der Zwischenfrüchte und der Hauptkulturen (jeweils mit händischer Ernte) wurden untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Die ZF-Erträge beim Walzen der Mais-DS lagen bei 3 - 11 t Trockenmasse (TM) je Hektar. Die ZF der Variante BÜ wurde im März zu Vegetationsbeginn umgebrochen, während die ZF bei der Variante DS zur Saat Mitte-Ende Mai gewalzt wurde. Die DS erfolgte ca. einen Monat nach der betriebsüblichen Maisaussaat bei Vollblüte der ZF. Im Erntejahr 2020 wurde bei der Variante DS bei allen Maisversuchen ein ähnlicher Feldaufgang wie bei der Variante BÜ erreicht, ein Wiederantrieb der gewalzten ZF und Beikräuter hemmten die Maisentwicklung. Durch eine händische Regulierung konnten Erträge von 50-55 % der BÜ-Varianten erzielt werden. Bei der DS im Jahr 2021 führten ein zu geringer Bodenkontakt des Saatgutes, wenig Bodenfeuchte und die geringen Temperaturen im Mai zu einem sehr geringen Feldaufgang und damit auch zu sehr niedrigen Kornerträgen (im Mittel 18 % zur Variante BÜ, Tabelle 1).

Tabelle 1: Zwischenfrucht- und Mais-Trockenmasseerträge (TM) auf den Praxisversuchen 2020/2021 in Abhängigkeit des Säverfahrens (BÜ, DS)

Standort	Zwischenfrucht-Ertrag (t/ha), 2020	Maiskorn-ertrag (t/ha), 2020	Zwischenfrucht-Ertrag (t/ha), 2021	Maiskorn-ertrag (t/ha), 2021
Michelhausen	BÜ: 3,4 DS: 11,3	BÜ: 10,3 a DS: 5,2 b	BÜ: 0,7 DS: 7,8	BÜ: 15,3 a DS: 2,6 b
Absdorf	BÜ: 0,3 DS: 7,2	BÜ: 14,3 a DS: 7,6 b	BÜ: 0,4 DS: 3,1	BÜ: 8,1 a DS: 1,3 b
Leitzersdorf	BÜ: 0,7 DS: 4,0	BÜ: 12,0 a DS: 6,6 b	BÜ: 0,6 DS: 6,2	BÜ: 11,0 a DS: 2,3 b

Legende: Mittelwerte Maiskorn-ertrag eines Standorts in einer Spalte mit gleichem Buchstaben unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ($P < 0.05$); Säverfahren: BÜ...Betriebsüblicher Anbau, DS...Direktsaat (in eine gewalzte Zwischenfrucht ohne Bodenbearbeitung und mechanischer Beikrautregulierung)

Im Jahr 2020 entwickelte sich die Soja DS nur in einem Versuch erfolgreich und erreichte einen zur BÜ Variante vergleichbaren Kornertrag (2,4-2,8 t TM-Ertrag pro ha). Im Jahr 2021 lagen die Kornerträge der Soja-DS-Varianten mit 0,4-1,6 t TM-Ertrag pro ha nur bei 22-26 % im Vergleich zur BÜ Variante. Zwischen früher und später DS wurden keine signifikanten Unterschiede im Kornertrag festgestellt.

Schlussfolgerungen

Die Einflussfaktoren auf das Gelingen der Direktsaat sind sehr vielfältig. Der hohe Wasserverbrauch der länger wachsenden Zwischenfrucht und fehlende Niederschläge nach der Saat (Trockengebiet!) in Kombination mit unzureichender Saatgutablage durch die Mulchschicht beeinträchtigten das Auflaufen und Wachstum der Kulturen. Der Wiederantrieb der Zwischenfrucht, sowie Beikrautkonkurrenz und Wildverbiss wirkten sich ebenfalls negativ aus. Das Direktsaatverfahren bei Mais und Soja in eine gewalzte Zwischenfrucht im Trockengebiet ist sehr komplex und bringt ein hohes Anbaurisiko mit sich. Eine Weiterentwicklung des Verfahrens ist unbedingt notwendig. Für einen Verdunstungs- und Bodenschutz sind aktuell andere, risikoärmere Verfahren wie die Mulchsaat oder die Ausbringung von Transfermulch zu bevorzugen.

Danksagung

Das EIP-AGRI Projekt KLIWA wurde durch Bund, Länder und EU im Rahmen des Österreichischen Programms für Ländliche Entwicklung 2014-2020 gefördert.

Screening verschiedener Sorten der Saatwicke im Gemengeanbau mit Weizen als Druschkultur (P)

Böhm ^H1, Rinke ^N1 & Aulrich ^K1

Keywords: Vicia sativa, Ertrag, Rohprotein, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe.

Abstract

Common vetch cultivars were tested for yield performance, crude protein content, and secondary plant metabolites when intercropped with spring wheat. Clear varietal differences were found both in yield and in the ingredients, whereby the year-related differences were often even greater.

Einleitung und Zielsetzung

Der Anbau von Saatwicken (*Vicia sativa* L.) als Druschfrucht kann aufgrund der geringen Standortansprüche als auch der Robustheit erfolgreich im Gemengeanbau mit Getreide betrieben werden (Rinke et al., 2022). In den vorgenannten Untersuchungen zeigten sich jedoch deutliche Sortenunterschiede im Ertrag. In Deutschland sind derzeit nur 4 Sorten zugelassen, weitere 8 Sorten nach § 55(2) SaatG anerkannt, wobei in dem EU-Sorten-katalog insgesamt 118 Sorten gelistet sind. Die Saatwicke wird überwiegend in Zwischenfruchtgemengen angebaut, sodass Erkenntnisse zu Kornträgen kaum vorliegen. Daher wurden in Feldversuchen weitere Sorten auf ihre Anbaueignung, ihre Korn- und Rohproteinertragsleistungen als auch ihre wertgebenden und -mindernden (sekundären) Inhaltsstoffe geprüft.

Methoden

In den Jahren 2017 bis 2021 wurde am Standort Trenthorst [53°46'N, 10°30'E, sL, pH 6,2-6,5] ein Sortenscreening von Saatwicken in einer einfaktoriellen Blockanlage mit 3 Feldwiederholungen und einer Parzellengröße von 37,5 m² durchgeführt. Saatwicke und Sommerweizen (cv. Quintus) wurden mit einer Aussaatdichte von 60 bzw. 200 keimfähigen Körnern m⁻² im Gemenge gedrillt. Geprüft wurden folgende Wickensorten: Slovenia (Saatbau Linz eGen, AT), Kwarta (Hodowla Roslin Szelejewo Sp. z o. o, PL), Senda (Agrosa Semillas S.A. ES), Nacre und Spido (beide Cérence, FR), Greta (Danko Hodowla Roslin, Sp. z o.o., PL), Claudia (D'Eugenio Sementi, IT), Ebena (Feldsaaten Freudenberger, DE), Volga, Morava und Rasina (South Australian Research and Development Institute, AUS).

Die Erträge wurden mittels eines Parzellenmähdreschers im Kerndrusch erfasst, anschließend wurden die Gemenge mithilfe einer Saatgutreinigung und eines Auslesetisches gereinigt und getrennt. Die Trockensubstanzgehalte wurden bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz und die Rohproteingehalte mittels Dumas-Verfahren (Nx6,25) bestimmt. Die Analyse der sekundären Pflanzeninhaltsstoffe ist bei Baldinger et al. (2022) beschrieben. Die statistische Verrechnung erfolgte mit dem Programm SAS 9.4 mittels Varianzanalysen und der Prozedur procmixed.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23848, Westerau, Deutschland, herwart.boehm@thuenen.de, www.thuenen.de

Ergebnisse und Diskussion

In den Versuchen wurde die Sorte Slovena mit Ausnahme des Jahres 2019 als Vergleichssorte genutzt, da sie sich bereits in Untersuchungen von Rinke et al. (2022) als sehr ertragreich erwiesen hat. Dies wurde in den Versuchsjahren, mit Ausnahme des sehr trockenen Jahres 2018, bestätigt (Tab. 1). Vergleichbar hohe Wickenерträge wurden ebenfalls mit den Sorten Kwarta und Ebena erzielt (Tab. 1). Die in den Jahren 2019-2021 angebauten australischen Sorten Volga, Rasina und Morawa (nicht dargestellt) konnten unter hiesigen Bedingungen nur Erträge zwischen 0,01 und 2,4 dt ha⁻¹ realisieren. Die Gehalte an Vicin und Convicin als auch die der Cyanoalanintoxine, γ -Glutamyl- β -Cyanoalanin (GCA) und β -Cyanoalanin (BCA) lagen bei diesen Sorten auf einem zu den übrigen Sorten vergleichbaren Niveau. Die Rohproteingehalte waren mit 272 (Volga) und 338 g kg⁻¹ (Rasina) nicht überdurchschnittlich hoch und wurden von der Sorte Slovena (357 g kg⁻¹) gefolgt von Nacre (343 g kg⁻¹) und Greta (341 g kg⁻¹) übertroffen.

Tabelle 1: Wicken- und Gesamtertrag [dt ha⁻¹, 86% TS] im Gemenge mit Sommerweizen (cv. Quintus) in den Jahren 2017 - 2021

Sorte	Wickenерtrag [dt ha ⁻¹ , 86% TS]					Gesamtertrag [dt ha ⁻¹ , 86% TS]				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Slovena	29,7 b	7,0 b	-	28,7 d	24,3 e	41,0 c	34,2ab	14,6ab	58,3 b	36,1 b
Kwarta	28,6 b	12,9 c	5,1 bc	23,7cd	23,0 e	35,0 b	39,9 b	13,5ab	54,8ab	35,1 b
Senda	13,6 a	3,7 a	0,5 a	6,5 a	5,6 b	36,2cb	33,0ab	14,9ab	47,7 a	28,0 a
Nacre		2,2 a	2,4 ab	3,7 a	3,8 ab		33,1ab	15,4 b	50,0ab	24,8 a
Greta		9,4 b	6,8 c	13,3 b	13,0 c		36,5 b	15,8 b	52,0ab	34,3 b
Spido		1,0 a	3,9 bc	4,4 a	2,1 a		29,2 a	10,3 a	50,2ab	23,7 a
Claudia			0,1 a	15,2 b	19,3 d			13,8ab	53,1ab	35,1 b
Ebena			2,6 ab	18,4bc	23,1 e				53,8ab	33,8 b

Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (p<0,05)

Bei den Gehalten an GCA und BCA lagen deutliche jahresbedingte Unterschiede vor. So zeigten die GCA-Gehalte Werte von 7,8 (2017) bis 10,7 g kg⁻¹ (2019), die damit höher ausfielen als die sortenbedingten Unterschiede. Die Sorte Slovena zeigte, wie schon bei Baldinger et al. (2022), mit GCA-Werten von 7,1 bis 9,8 g kg⁻¹ niedrige Gehalte, gefolgt von Senda mit 8,0 – 10,5 g kg⁻¹. Die Sorte Spido, von der bisher nur einjährige Ergebnisse vorliegen, zeichnete sich durch die niedrigsten GCA-Gehalte und ebenfalls durch niedrige Convicingehalte aus. Hier werden weitere Analysen folgen. Auch die Sorte Senda zeigte im Mittel mit 5,6 und 0,36 g kg⁻¹ sehr niedrige Vicin- bzw. Convicingehalte, wohingegen Slovena mit 7,2 und 1,01 g kg⁻¹ deutlich höhere Werte aufwies.

Literatur

- Baldinger L, Aulrich K, Böhm H, Höhne A, Rinke N (2022) Einsatz von behandelten Saatwickenkörnern (*Vicia sativa* L.) als eiweißreiches Futtermittel für Monogastrier im ökologischen Landbau. Schlussbericht.
- Rinke N, Kautz T, Aulrich K, Böhm H (2022) The effect of long- and short-stemmed oat in vetch-oat intercropping on weed infestation, agronomic performance, and grain quality in low input systems. Eur J Agron 140, 126611.

Sommerweizen – Notlösung oder Qualitätsgarant (P)

Wegner C¹

Keywords: Getreide, Weizen, Sorte, Qualität

Abstract

Particularly on sandy soils, there is a challenge in achieving baking qualities in organic winter wheat. The variety field trials at Gülzow (MV) from 2001 to 2022 show: In order to achieve reliable baking qualities on sandy soils, growing spring wheat is one option.

Einleitung und Zielsetzung

Sommerweizen wird häufig auf Betrieben eingeplant, wenn die Befahrbarkeit im Herbst durch Regenfälle oder ähnliches eingeschränkt war oder der Winterweizen ganz oder teilweise ausgewintert ist. Gleichzeitig ist die Herausforderung, Backqualitäten beim Winterweizen zu erreichen, auf leichten Böden besonders hoch. Dafür würde zur Absicherung eine Qualitätsdüngung im Frühjahr helfen, was in Betrieben ohne organische Düngemittel keine Option darstellt (Gruber et al., 2017). Könnte der Sommerweizen, mit seinen meist höheren Qualitäten, hier eine Alternative darstellen? Zu dieser Fragestellung wurden die Öko-Sortenversuche am Standort Gülzow (MV) von 2001-2022 ausgewertet.

Methoden

Als Datengrundlage dienen die Öko-Sortenversuche von Sommerweizen und Winterweizen am Standort Gülzow (IS, Ackerzahl 39, langj. Niederschlag 552,2 mm, langj. Temp. 9,2 °C) im Zeitraum von 2001 bis 2022. Diese wurden in einer 6-feldrigen ökologisch bewirtschafteten Fruchtfolge jährlich nach zweijährigem Klee gras etabliert. Verglichen werden Sommerweizen und Winterweizen jeweils in den beiden Qualitätsstufen E und A unter Einbezug von sowohl ökologisch als auch konventionell gezüchteten Sorten. Die geprüften Sorten wurden nach den Qualitätsgruppen E und A eingeteilt und anschließend mittels turkey-Test verglichen.

Ergebnisse und Diskussion

Der Ertrag des Winterweizens war mit 38,5 dt/ha um 2 dt/ha höher in E-Qualität und mit 41,7 dt/ha um 4,5 dt/ha höher in A-Qualität im Vergleich zu seiner Sommerform und in beiden Qualitätsstufen nicht signifikant. Dieser geringere Minderertrag des Sommerweizens lässt sich auf seine verkürzte Vegetationszeit zurückführen. Dass die Ertragsdifferenz jedoch nicht höher ist, hängt mit der Nährstoffversorgungslücke beim Winterweizen im Frühjahr zusammen. Die Qualitätsparameter Feuchtklebergehalt, Rohproteingehalt und Sedimentationswert sind im Sommerweizen höher als im Winterweizen. Die Unterschiede sind, bis auf den Sedimentationsgehalt in Qualitätsstufe E, signifikant (Abb. 1). Das Ergebnis widerspricht älteren Untersuchungen zum Vergleich von Sommer- und Winterweizen. Hier konnten über vier Einzeljahre (1998-2001) nicht in allen Umwelten ein höherer Ertrag des Winterweizens und bzw. Qualitäten des Sommerweizens nachgewiesen werden (Pommer, 2002).

¹ Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Pflanzenproduktion und Betriebswirtschaft, Dorfplatz 1, 18276, Gülzow-Prüzen, Deutschland, c.wegner@lfa.mvnet.de, www.lfamv.de

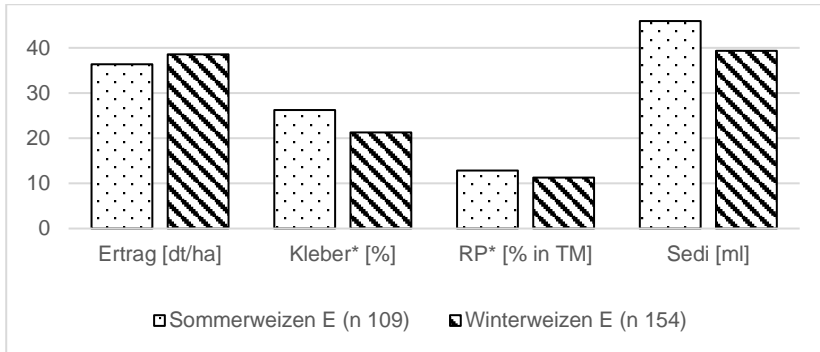


Abbildung 4: Vergleich von Ertrag und Qualität der Sommer- und Winterweizensorten der Qualitätsgruppe E, Kleber - Feuchtklebergehalt, RP – Rohproteingehalt, Sedi – Sedimentationswert, * - Vergleich in den Merkmalen zwischen den Weizenformen ist signifikant (Turkey, $p < 0,05$)

Eine Auswertung der LWK Niedersachsen im E-Qualitätssegment aus Öko-Weizenversuchen von 2016-2022 bestätigt hingegen das vorliegende Ergebnis und zeigte höhere Feuchtklebergehalte im Sommerweizen bei geringen Mehrerträgen im Winterweizen (Mücke und Graß, 2022).

Schlussfolgerung

Die Öko-Sortenversuche 2001-2022 am Standort Gülzow (MV) zeigen: Um sichere Backqualitäten auf leichten Böden zu erreichen, ist der Anbau von Sommerweizen eine Möglichkeit.

Literatur

- Gruber, H.; Titze, A.; Wegner, C. (2017) Gärrestdüngung zu Getreide im Öko-Landbau – Faltblatt zum Abschlussbericht 2017 <https://www.landwirtschaft-mv.de/Fachinformationen/OekologischerLandbau/Getreide/?id=192&processor=processor.sa.lfaforenbeitrag> [zuletzt besucht: 20.09.2023]
- Mücke, M.; Graß, V. (2022) Ergebnisse der Landessortenversuche Öko-Sommerweizen 2022. https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/40029_Ergebnisse_der_Landessortenversuche_%C3%96ko-Sommerweizen_2022 [Zuletzt besucht: 20.09.2023]
- Pommer, G. (2002) Vergleich von Ertrag und Backqualität von Winter- und Sommerweizen im ökologischen Landbau. SÖL Berater-Rundbrief 2, S7-12. [URL: <http://orgprints.org/00000790/>]

Stickstoffdynamik bei Sojabohnen unter verschiedenen Anbausystemen des ökologischen Landbaus (P)

Amann M¹, Hülsgen K-J¹, Kühling I², Flaig V², Kage H² & Chmelikova L¹

Keywords: soybean, legumes, nitrogen dynamics, sensor, reflectance measurement.

Abstract

In organic farming, the cultivation of legumes is of central importance for the N supply of the crop rotation. However, environmentally relevant N losses in the form of nitrous oxide and nitrate can occur here. In this contribution, N dynamics in soybeans under different cropping systems of organic farming are investigated. No differences were found between the systems.

Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Landbau ist der Anbau von Leguminosen von zentraler Bedeutung für die N-Versorgung der Fruchtfolge (Schmidt et al. 1999). Hierbei können jedoch umwelt-relevante N-Verluste in Form von Lachgas und Nitrat auftreten (Hansen et al. 2019). Das Ziel dieses Beitrags ist es, die N-Dynamik bei Sojabohnen unter verschiedenen Anbausystemen des ökologischen Landbaus zu vergleichen.

Material und Methoden

Im Rahmen des Forschungsprojektes ISLAND (Intensitäts- und Standortdifferenziertes Klimaschutzpotential von Leguminosen in Anbausystemen mit N-effizienter Düngung) wurden Untersuchungen im Systemversuch Viehhausen (ca. 30 km nördlich von München) durchgeführt. In dem im Jahr 2009 angelegten Fruchtfolge-Düngungsversuch wurden vier Anbausysteme (Marktfucht, Biogas, Milchvieh-Gülle, Milchvieh-Stallmist) unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus simuliert. Die Systeme unterschieden sich langfristig durch eine systemkonforme Fruchtfolge, Bewirtschaftung und Düngung. Im Jahr 2023 wurden bei Sojabohnen mindestens einmal wöchentlich Bodenproben in 0-30 cm Tiefe gezogen und auf den mineralischen Stickstoffvorrat im Boden (Ammonium- und Nitrat-N) untersucht. Zudem wurden in zweiwöchigem Abstand multispektrale Reflexionsmessungen mit einem handgetragenen Feldspektrometer durchgeführt. Daraus wurde der Vegetationsindex REIP berechnet (Guyot et al. 1988). Die Reflexionsmessungen wurden mittels ANOVA und Tukey-Test auf signifikante Unterschiede zwischen den Anbausystemen getestet.

Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des mineralischen Stickstoffvorrats im Boden der vier Anbausysteme. Im Juni kam es nach dem Hacken der Sojabohnen bei allen Varianten zu einem Anstieg des N_{\min} -Vorrats, wobei der Anstieg beim Milchvieh-Gülle-System besonders stark ausgeprägt war. In den folgenden Wochen kam es bei allen Varianten

¹ Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Liesel-Beckmann-Straße 2, 85354 Freising, Deutschland, michael.amann@tum.de

² Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Abteilung Acker- und Pflanzenbau, Hermann-Rodewald-Straße 9, 24118 Kiel, Deutschland

durch die Aufnahme des Stickstoffs durch die Pflanzen zu einem deutlichen Rückgang des N_{\min} -Vorrats.

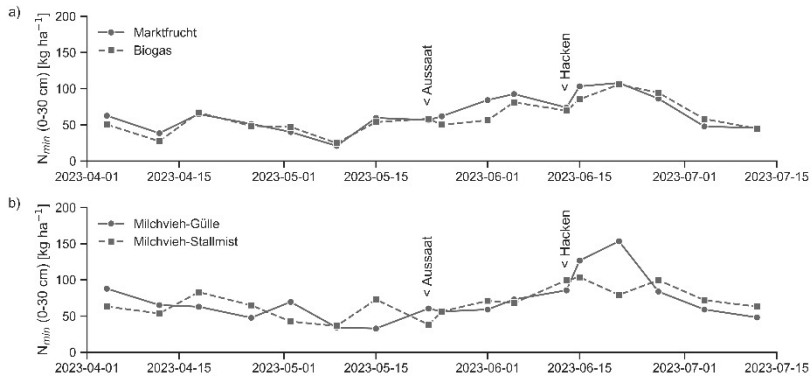


Abbildung 1: N_{\min} -Dynamik (0-30 cm) der verschiedenen Anbausysteme: (a) Marktf Frucht und Biogas, (b) Milchvieh-Gülle und Milchvieh-Stallmist

Bei den Reflexionsmessungen konnten zu keinem Zeitpunkt/Entwicklungsstadium signifikante Unterschiede ($p < 0.05$) im REIP-Vegetationsindex zwischen den Anbausystemen gefunden werden. Die Fähigkeit der Leguminosen zur biologischen Fixierung von Luftstickstoff scheint Defizite bei der N-Versorgung ausgeglichen zu haben (Salvagiotti et al. 2008). Es gilt jedoch zu berücksichtigen, dass es sich hierbei um Ergebnisse aus nur einem Untersuchungsjahr und einem Standort handelt.

Danksagung

Die Förderung dieser Arbeit erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2822KL005.

Literatur

- Guyot, G.; Baret, F. und Major, D. J. (1988) High spectral resolution: Determination of spectral shifts between the red and near infrared. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing.
- Hansen, S.; Frøseth, R. B.; Stenberg, M.; Stalenga, J.; Olesen, J. E.; Krauss, M.; Radzikowski, P.; Doltra, J.; Nadeem, S.; Torp, T.; Pappa, V. und Watson, C. A. (2019) Reviews and syntheses: Review of causes and sources of N_2O emissions and NO_3 leaching from organic arable crop rotations. Biogeosciences. DOI: <https://doi.org/10.5194/bg-16-2795-2019>
- Salvagiotti, F.; Cassman, K. G.; Specht, J. E.; Walters, D. T.; Weiss, A. und Dobermann, A. (2008) Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review. Field Crops Research. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2008.03.001>
- Schmidt, H.; Philipps, L.; Welsh, J. P. und von Fragstein, P. (1999) Legume Breaks in Stockless Organic Farming Rotations: Nitrogen Accumulation and Influence on the Following Crops. Biological Agriculture & Horticulture: An International Journal for Sustainable Production Systems. DOI: <https://doi.org/10.1080/01448765.1999.9754835>

Unterschiede zwischen den Mikronährstoffgehalten verschiedener Pflanzenkompartimente des Rotklee (P)

Steinfurth K¹, Jacob I² & Müller J¹

Keywords: red clover, micronutrients, leaf to stem ratio, plant nutrition

Abstract

The nutrient content of plants can help to assess plant nutritional status, but due to differences in nutrient contents between plant compartments, the leaf to stem ratio may influence the interpretation of test results based on whole plant samples. We compared contents of boron, copper, manganese, zinc, and molybdenum between stems, leaves, blossoms, and whole plants of red clover. Significantly lower contents of copper, manganese, and zinc in stems compared to other plant compartments should be considered when dealing with samples of high stem proportion.

Einleitung und Zielsetzung

Angaben ausreichender Nährstoffgehalte einzelner Ackerfutterfrüchte (z.B. in Bergmann 1993) sind nicht nur für die Fütterung relevant, sondern können auch Hinweise auf den Ernährungszustand der Pflanzen liefern. Durch unterschiedliche Nährstoffgehalte von Pflanzenkompartimenten (Wang *et al.* 2021) könnten variierende Anteile von Blättern und Stängeln, gegebenenfalls auch von Blüten, jedoch einen Einfluss auf die Interpretation der Nährstoffanalyseergebnisse haben. Geprüft wurde daher, ob sich Mikronährstoffgehalte von Rotklee zwischen verschiedenen Pflanzenkompartimenten signifikant unterscheiden und wenn ja, wie sich diese im Vergleich zu Untergrenzen ausreichender Gesamtpflanzengehalte einordnen lassen.

Methoden

An verschiedenen Ackerstandorten in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Schleswig-Holstein wurden insgesamt 10 Proben von Rotklee (*Trifolium pratense*) verschiedener Wachstumsstadien genommen. Teile der Proben wurden in die Kompartimente Blätter, Stängel und Blüten fraktioniert. Die einzelnen Kompartimente wurden auf ihre Gehalte an den Mikronährstoffen Bor, Kupfer, Mangan, Zink und Molybdän analysiert (VDLUFA-Methoden). Die Nährstoffgehalte der Kompartimente wurden mithilfe einer ANOVA mit anschließendem t-Test mit Bonferroni-Korrektur für verbundene Stichproben verglichen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Kupfer-, Zink- und Mangangehalte der Stängel lagen signifikant unter jenen der Blätter, Blüten (außer für Mangan) und Gesamtpflanzen. Hinsichtlich der Mangan- und Zinkgehalte fanden sich ähnliche Verhältnisse auch bei Wang *et al.* (2021) für Luzerne. Häufig

¹ Universität Rostock, Grünland und Futterbauwissenschaften, Justus-von-Liebig-Weg 6, 18059 Rostock, Deutschland, kristin.steinfurth@uni-rostock.de, juergen.mueller3@uni-rostock.de

² Öko-BeratungsGesellschaft mbH, Beratung für Naturland, Eichethof 1, 85411 Hohenkammer

unterschritten die Stängelgehalte die Untergrenze typischer Bereiche (Abbildung 1). Die Gesamtpflanzengehalte lagen jedoch zumeist über dieser Grenze, sodass der Stängelanteil (Wertebereich von 23 bis 53 % der Trockenmasse) offenbar nicht groß genug war, um eine Unterschreitung zu verursachen. Bei Proben mit sehr hohen Stängelanteilen, wie sie z.B. bei fortgeschrittenem Entwicklungsstadium oder bestimmten Sortentypen (Tucak *et al.* 2013) auftreten, wäre die Berücksichtigung der Gehaltsunterschiede jedoch ratsam. Für die Nährstoffe Bor und Molybdän fanden sich hingegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Kompartimenten.

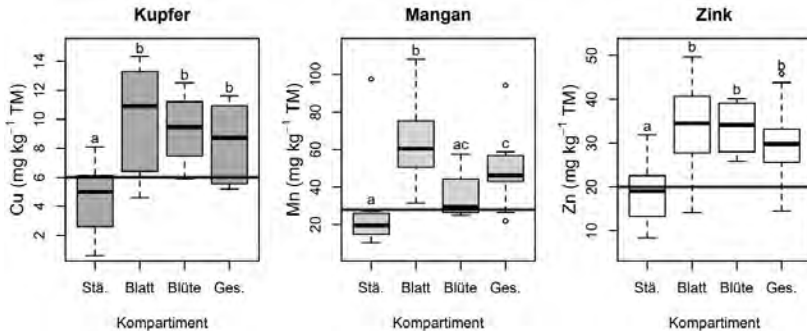


Abbildung 1: Kupfer-, Mangan-, und Zinkgehalte unterschiedlicher Kompartimente. Stängel, Blätter, Gesamtpflanze: n = 10; Blüten: n = 4. Horizontale Linien markieren die unteren Grenzen ausreichender Gehalte im Entwicklungsstadium der Blüte (Bergmann 1993).

Schlussfolgerungen

Kupfer-, Mangan- und Zinkgehalte sind in Rotkleestängeln signifikant geringer als in den Blättern. Dies sollte bei der Interpretation von Nährstoffanalyseergebnissen von Proben mit außergewöhnlich hohem Stängelanteil berücksichtigt werden.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens TriSick erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie.

Literatur

- Bergmann W (1993) Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen, Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart.
- Tucak M, Popović S, Čupić T, Španić V & Meglič V (2013) Variation in yield, forage quality and morphological traits of red clover (*Trifolium pratense* L.) breeding populations and cultivars. *Zemdirbyste-Agriculture*, 100(1): 63-70.
- Wang Z, Shen Y, Bi C, Pauline M, Zhang Q, Lv S, Yang H & Yang Y (2021) Contents and yields of copper, iron, manganese and zinc would be affected by lucerne age and cut. *PeerJ*, 9, e11188.

Vergleich mehrerer Saattermine bei Weißen Lupinen (P)



Urbatzka P¹, Dörfel U² & Winterling A¹

Keywords: White lupine, seeding time, maturity level, variety.

Abstract

Three seeding dates (mid of March, mid of April and mid of May) of two varieties of white lupine were compared in a yearlong field trial in Bavaria. Lupine plants of seeding date in May could not be harvested due to insufficient maturity level. Grain yield and crude protein yield was highest with seeding at the mid of March.

Einleitung und Zielsetzung

Etwa Mitte der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde der Anbau Weißer Lupinen in Deutschland aufgrund des Auftretens der Anthraknose (*Colletotrichum lupini*) weitestgehend aufgegeben. Mit der Zulassung von zwei gegenüber Anthraknose toleranten Sorten in Deutschland im Jahr 2019 nimmt die Anbaufläche wieder deutlich zu. Im ökologischen Pflanzenbau liegt der Saatzeitpunkt bei Körnerleguminosen als Sommerung im Spannungsfeld des Ertragspotentials und der Unkrautregulierung. Bei weißen Lupinen stellt sich als spätreifende Kultur analog zu Soja dazu die Frage einer rechtzeitigen Abreife. Daher wurde die Auswirkung verschiedener Saattermine in einem Feldversuch untersucht.

Methoden

Der Versuch wurde im Jahr 2020 in Puch (sL, Parabraunerde, lj. Mittel 856 mm und 8,9 °C, Lkr. Fürstfeldbruck, Oberbayern) angelegt. Es handelte sich um eine zweifaktorielle Blockanlage (N = 4). Erster Faktor waren zwei Sorten (cvs. *Celina* und *Frieda*), welche mit 60 keimfähigen Körnern je m² in 3 m breite Parzellen gesät wurden. Der Drusch erfolgte mit einem Parzellenmähdröschler als Kerndrusch auf 1,5 m Breite. Zweiter Faktor waren die Saatzeiten Mitte März, Mitte April und Mitte Mai (19.3., 16.4. und 11.5.). Vorfrucht war Mais, Vorvorfrucht Winterweizen. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.4, Erhebungen und Bonituren nach Bundessortenamt (2000).

Ergebnisse und Diskussion

Während die Pflanzen der beiden Saattermine im März und April am 9.9. gedroschen werden konnten, war eine Ernte der Pflanzen des Saattermins im Mai aufgrund einer unzureichenden Abreife Anfang Oktober und ungünstiger Witterung nicht mehr möglich. Auch bei Soja war eine Ernte bei Saat Mitte Mai je nach Witterung risikoreich (Urbatzka et al. 2019). Während die Hülsen der Lupinen Anfang Oktober noch Druschreife erreichten, war die Reifeverzögerung des Stroh für einen Drusch bei beiden Sorten zu stark ausgeprägt (Tab. 1). Die Pflanzen der beiden ersten Saattermine hatten sich beim Entwicklungsstadium ab etwa Mitte Juni einander angepasst (Tab. 1). Dagegen war die Entwicklung der Lupinen im letzten Saattermin deutlich später. Auch in der

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <https://www.LfL.bayern.de>

² Bayerische Staatsgüter, Versuchsstation Puch, Kaiser-Ludwig-Str. 8, 82256 Fürstfeldbruck, Deutschland, <https://www.baysg.bayern.de>

Massenbildung zeigten sich die Pflanzen des ersten Saattermins in der Jugendentwicklung aufgrund der früheren Saat überlegen (Tab. 2). Die höhere Massenbildung führte Anfang September zu einer erhöhten Lagerneigung der Lupinen in den beiden frühen Saatterminen (Tab. 2).

Tabelle 1: Entwicklungsstadien und Bonituren in Abhängigkeit der Saatzeit

	Entwicklungsstadium ¹			Abreifegrad Hülsen ²	Reifeverzögerung Stroh ²
	31.5.	22.6.	2.7.	2.10.	2.10.
Mitte März	61	67	69	-	-
Mitte April	15	65	67	-	-
Mitte Mai	11	15	17	2,5	6,0

¹ BBCH, ² Noten von 1-9, wobei 1 = geringer Wert

Erwartungsgemäß war der Feldaufgang analog zu Soja (Urbatzka et al. 2019) bei Saat Mitte Mai mit knapp zwei Wochen deutlich schneller als bei früherer Saat mit etwa drei bis vier Wochen. Allerdings war der Unkrautdruck im Juni beim mittleren Saattermin erhöht, da die Regulierung nicht wie gewünscht durchgeführt werden konnte (Tab. 2). Da der Unkrautdruck auf der Fläche aber insgesamt gering war, unterschied sich der Unkrautbesatz im September auf geringem Niveau nicht mehr zwischen den Varianten (Daten nicht dargestellt). Der Korn- und Rohproteinерtrag fiel nach Saat im März höher aus als nach Saat im April; der Rohproteingehalt lag dagegen nach Saat im April vermutlich aufgrund des geringeren Kornertrages höher (Tab. 2). Celina erzielte analog zur Einstufung des Bundessortenamtes (2023) höhere Erträge als Frieda.

Tabelle 2: Ertrag, Qualität und Bonituren in Abhängigkeit der Saatzeit und Sorte

	Kornertrag (dt/ha)	RP-Ertrag (dt/ha)	RP-Gehalt (% TM)	Massenbildung ¹ (22.6.)	Unkrautdeckungsgrad (%)	Lager vor Ernte ¹
Mitte März	48,8 A	15,8 A	37,6 B	7,9 A	10,6 B	5,9 A
Mitte April	36,0 B	12,2 B	39,6 A	5,2 B	42,5 A	7,2 A
Mitte Mai[°]				2,0 C	6,9 B	2,5 B
Celina	46,4 a	15,2 a	38,2 ns*	4,9 ns	17,5 ns	5,0 ns
Frieda	38,5 b	12,8 b	39,0	5,1	22,5	5,4

verschiedene große bzw. kleine Buchstaben = signifikante Unterschiede für Saatzeit bzw. Sorte (SNK bzw. Wilcoxon bei Bonituren, $p < 0,05$) * tendenzieller Unterschied ($0,05 < p < 0,1$); ¹ Noten von 1-9, wobei 1 = geringer Wert; [°] keine Ernte aufgrund unzureichender Abreife möglich

Schlussfolgerungen

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass eine Saat Mitte Mai unter südbayerischen Bedingungen zu spät für eine sichere Abreife bei Weißer Lupine ist. Zudem scheint eine Saat Mitte März ein höheres Ertragspotenzial als eine Saat Mitte April zu haben.

Literatur

- Bundessortenamt (2000): Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen. Landbuch Verlagsgesellschaft mbH, Hannover.
- Bundessortenamt (2023): Beschreibende Sortenliste 2022. ISSN 2190-6130.
- Urbatzka P., Jobst F., Kimmelman S. (2019): Leistungsfähigkeit von Soja in Abhängigkeit der Saatzeit. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 86-89.

Vergleich verschiedener mehr- und zweizeiliger Wintergerstensorten (P)

Urbatzka P¹, Harlander M¹, Zott S² & Eckl T¹



Keywords: Two-row barley, multi-row barley, hectolitre weight, variety.

Abstract

Each four varieties of two-row and multi-row winter barley were compared at two experimental stations in Bavaria in the years 2020 until 2022. Multi-row barley shows a higher potential for weed suppression and higher yields. Only one variety of two row barley (Sandra) shows higher grain quality (thousand seed weight, sorting greater than 2.5 mm). Hence, multi-row barley is recommended for feeding in the own farm. The mentioned advantages for multi-row barley and for the two-row variety Sandra must be weighed up when selling.

Einleitung und Zielsetzung

Bei Wintergerste gibt es zwei- und mehrzeilige Sorten. Während im Norden und Osten Deutschlands überwiegend mehrzeilige Gersten angebaut werden, werden in Süddeutschland beide Arten ausgesät. Bisher gibt es keine Untersuchung, welche der beiden Arten besser in das System ökologischer Landbau passt. Daher wurden mehrere Sorten beider Gerstenformen in Feldversuchen verglichen.

Methoden

Die Versuche wurden in den Jahren 2020 bis 2022 auf den Standorten Berglern (sL, Bodenzahl 64, lj. Mittel 856 mm und 8,9 °C, Lkr. Erding, Oberbayern) und Neuhof (uL, Bodenzahl 55, lj. Mittel 686 mm und 9,0 °C, Lkr. Donauwörth, Schwaben) angelegt. Geprüft wurden je vier mehrzeilige (mz; cvs. KWS Higgins, KWS Flemming, Melia, Titus) und zweizeilige Sorten (zz; cvs. Lottie, Newton, Sandra, Valerie). Vorfrucht war Wintergetreide (Ausnahme in Berglern 2022 Klee gras mit Abfuhr), die Saatstärke lag bei 370 keimfähigen Körnern je m² in Berglern und bei 360 auf dem Neuhof. Aufgrund der hohen Saatstärke wurde anders als konventionell üblich die Saatstärke der zweizeiligen Gersten nicht weiter erhöht. Die Reihenweite betrug 14 und 12 cm. In der Bestockung erfolgte eine Güllegabe in Höhe von 90 bis 110 kg N/ha.

Versuchsanlage war je ein Lateinisches Rechteck mit vier Wiederholungen. Es wurden Doppelparzellen mit insgesamt 3 m Breite gesät, um Nachbarschaftseffekte zu minimieren. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.4. Durchgeführt wurde eine zweifaktorielle Auswertung mit dem Faktor Sorte hierarchisch innerhalb des Faktors Gerstenform geschachtelt. Erhebungen und Bonituren wurden nach Bundessortenamt (2000) durchgeführt, der Rohproteingehalt nach Kjeldahl parzellenweise analysiert.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Vöttingerstr. 38, 85356 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <https://www.LfL.bayern.de>

² Bayerische Staatsgüter, Versuchsstation Neuhof, Neuhof 1, 86687 Kaisheim, Deutschland, <https://www.baysg.bayern.de>

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Hälfte der untersuchten Parameter wurde eine signifikante Wechselwirkung zwischen Sorte und Gerstenform festgestellt. Mz Gersten zeigten ein höheres Potenzial zur Unkrautunterdrückung (höhere Massenbildung und größere Pflanzenlänge (eine Ausnahme)), wobei sich bei der dritten relevanten Einflussgröße Bodendeckungsgrad keine Unterschiede ergaben (Tab. 1+2). Andererseits fiel die Bestandesdichte erwartungsgemäß bei den Zweizeilern deutlich höher aus. Der Kornertrag lag bei den mz Sorten um 14 Prozent über den der zweizeiligen (Tab. 1).

Tabelle 1: Bonituren, Ertrag und RP-Gehalt in Abhängigkeit der Gerstenform

	Bodendeckungsgrad (%)	Massenbildung ¹	Bestandesdichte (Ähren/m²)	Kornertrag (dt/ha)	Rohprotein-gehalt (%)
mz	63,4 NS	6,5 A	490 B	57,2 A	8,53 B
zz	63,3	5,8 B	746 A	50,2 B	8,72 A

¹ Noten von 1-9, wobei 1 = geringer Wert; verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (Tukey, $p < 0,05$), mz = mehrzeilig, zz = zweizeilig

Entgegen der Erwartung war die Kornqualität der zz Gersten nur in Teilbereichen höher: das TKM fiel numerisch immer und in 9 von 16 Vergleichen signifikant bei den Zweizeilern höher aus (Tab. 2). Beim Vollgerstenanteil (Sortierung größer 2,5 mm) erreichte nur die zz Sorte Sandra höhere Werte als alle Mehrzeiler, wobei dieser Unterschied nur bei zwei von vier mz Gersten signifikant ausfiel. Das höchste Hektolitergewicht hatte mit zwei Ausnahmen die mz Sorte Titus (Tab. 2).

Tabelle 2: Länge, Vollgerstenanteil und Kornqualität in Abhängigkeit der Gerstenform und Sorte

		Pflanzenlänge (cm)	Ertrag Vollgerste (dt/ha)	Hektolitergewicht	Sortierung (>2,5 mm %)	TKM (g)
mz	KWS Flemming	95,7 BC	34,9 B	66,7 AB	60,5 C	38,7 D
	KWS Higgins	92,3 CD	39,6 AB	65,9 B	67,8 BC	40,5 CD
	Melia	103,7 A	46,7 A	65,6 B	77,5 AB	42,3 BC
	Titus	102,2 AB	40,7 AB	69,0 A	76,4 AB	43,7 ABC
zz	Lottie	82,3 E	39,5 AB	66,0 B	78,0 AB	44,8 AB
	Newton	85,2 DE	34,8 B	65,5 B	68,1 BC	44,0 AB
	Sandra	81,2 E	44,6 AB	68,1 AB	89,6 A	46,1 A
	Valerie	78,6 E	37,0 AB	65,5 B	79,7 AB	44,2 AB

Siehe Tab. 1

Schlussfolgerungen

Mehrzeiligen Sorten mit höherem Kornertrag und besserem Potenzial in der Unkrautunterdrückung sind für die Eigenverfütterung zu empfehlen. Beim Verkauf sind die genannten Vorteile der Mehrzeiler gegen die bessere Kornqualität zumindest bei der zz Sorte Sandra abzuwägen.

Literatur

Bundessortenamt (2000): Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen. Landbuch Verlagsgesellschaft mbH, Hannover.

Vergleich von Roggen und Triticale als Mischungspartner zweier Sorten von Wintererbsen (V)

Urbatzka P¹ & Zott S²

Keywords: Winterpea, rye, triticale, mixed cropping.

Abstract

Between 2017 and 2020, two winter pea varieties with rye and triticale, each in three different mixing ratios, were grown at one location in Bavaria. Triticale produced higher yields than rye. The proportion of yield could be controlled via the mixing ratio: a higher proportion of peas led to higher pea yields and vice versa. The more competitive pea (e. g. higher plant length) showed higher pea yield but lower grain and total yield.

Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Pflanzenbau werden normalblättrige Wintererbsen üblicherweise im Gemenge angebaut, da die Erbsen- und Gesamterträge höher als in Reinsaat ausfallen und die Standfestigkeit erhöht wird (Urbatzka et al. 2011). Weitere Vorteile sind im Vergleich zu Sommererbsen ein besseres Ausnutzen der Winterfeuchte und ein hohes Potenzial zur Unkrautunterdrückung. Als Mischungspartner erwiesen sich für Südbayern Roggen und Triticale als geeignet (Urbatzka und Salzeder 2023), wobei die optimalen Mischungsverhältnisse unbekannt sind. Daher wurden zwei Sorten von Wintererbsen mit Roggen und Triticale in verschiedenen Verhältnissen geprüft.

Methoden

Die Feldversuche wurden in den Jahren 2017 bis 2020 auf dem Standort Neuhoﬀ (uL, Bodenzahl 55, lj. Mittel 686 mm und 9,0 °C, Schwaben) angelegt. Das Erntejahr 2019 war aufgrund unzureichender statistischer Kennzahlen nicht wertbar. Versuchsanlage war ein dreifaktorielles Lateinisches Rechteck mit vier Wiederholungen. Erster Faktor war die Wintererbsensorte: EFB 33 ist buntblühend, sehr langwüchsig und sehr konkurrenzstark, Pandora weißblühend, weniger langwüchsig und konkurrenzstark (Urbatzka und Salzeder 2023). Zweiter Faktor war der Mischungspartner; geprüft wurde Winterroggen (cv. Conduct) und Wintertriticale (cv. Cosinus). Im dritten Faktor Mischungsverhältnis wurden beim Getreide als Gem1 50 % der Reinsaatstärke, als Gem2 100 % und als Gem3 70 % gesät. EFB 33 als konkurrenzstärkere Erbse wurde im Gem1 und Gem2 je mit 50 % der Reinsaatstärke und im Gem3 mit 30 %, Pandora im Gem1 und Gem2 mit je 75 % und im Gem3 mit 50 % gesät. Die Saat erfolgte Ende September bis Mitte Oktober, Vorrucht war Getreide. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.4. Der Gesamtertrag fiel umgerechnet etwa 3 dt/ha höher aus als die Summe der Einzelerträge, da Schmach- und Bruchkorn rausgereinigt wurden.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Vöttingerstr. 38, 85356 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <https://www.lfl.bayern.de>

² Bayerische Staatsgüter, Versuchsstation Neuhoﬀ, Neuhoﬀ 1, 86687 Kaisheim, Deutschland, <https://www.baysg.bayern.de>

Ergebnisse und Diskussion

Bei keinem Parameter wurde eine signifikante Wechselwirkung zwischen den drei Faktoren festgestellt. Bzgl. der Erbsensorte kann die höhere Konkurrenzkraft der EFB 33 über einen höheren Erbsenertrag und geringeren Getreideertrag bestätigt werden (Tab. 1). Auch der Rohproteingehalt der EFB 33 fiel als buntblühende Erbse in Übereinstimmung zu Bastianelli et al. (1998) ebenso wie der Rohproteingehalt des Getreides höher aus. Auch in den Mischungsverhältnissen zeigte sich die Konkurrenz zwischen den Mischungspartnern: im erbsenbetonten Gem1 lag der Gesamt- und Getreideertrag geringer als in den anderen beiden Gemengestufen (Tab. 1). Auch der Rohproteingehalt des Getreides profitierte bei erbsenbetonteren Gemengen von einer geringeren Verdünnung aufgrund des niedrigeren Getreideertrags. Bzgl. des Mischungspartners erwies sich Triticale aufgrund eines höheren Gesamt- und Getreideertrags als auch wegen eines tendenziellen höheren Erbsenertrags als besser geeignet als Roggen (Tab. 1).

Tabelle 1: Ertrag und Qualität in Abhängigkeit der Sorte, des Mischungsverhältnisses und des Gemengepartners

	Gesamt-ertrag (dt/ha)	Erbsenertrag (dt/ha)	Getreide-ertrag (dt/ha)	Rohprotein-gehalt Erbse (%)	Rohproteingehalt Getreide (%)
EFB33	47,4 B	14,1 A	30,1 B	26,0 A	10,6 A
Pandora	53,9 A	10,1 B	40,7 A	24,7 B	9,2 B
Gem1	47,3 b	13,8 ns°	30,1 b	25,5 ns	10,5 a
Gem2	51,9 a	11,8	37,3 a	25,4	9,8 b
Gem3	52,7 a	10,7 °	38,8 a	25,2	9,3 c
Roggen	46,8 B	11,0 NS°	32,9 B	25,5 NS	9,3 B
Triticale	54,5 A	13,2 °	38,0 A	25,3	10,5 A

Mittel der Ernten 2017, 2018, 2020; verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede für die einzelnen Faktoren (Tukey, $p < 0,05$), ° = tendenzieller Unterschied ($0,05 < p < 0,1$)

Schlussfolgerungen

Als Mischungspartner zeigt sich Triticale dem Roggen überlegen. Über die Mischungsverhältnisse kann die Zusammensetzung des Erntegutes gesteuert werden: mit geringem Getreideanteil steigt der Erbsenertrag, mit hohem Getreideanteil erhöht sich der Getreideertrag. Bei EFB 33 passten die geprüften Gemengeverhältnisse gut, während bei Pandora das Erntegut zu getreidelastig ausfiel. Hier sind zum Erzielen guter Erbsenerträge vermutlich noch erbsenbetontere Mischungen oder konkurrenzschwächere Gemengepartner nötig.

Literatur

- Bastianelli D, Grosjean F, Peyronnet C, Duparque M & Régnier JM (1998): Feeding value of pea (*Pisum sativum* L.), 1. Chemical composition of different categories of pea. *Anim Sci* 67:609-619
- Urbatzka P, Groß R, Haase T, Schüler C, Trautz D & Heß J (2011): Grain yield and quality characteristics of different genotypes of winter pea in comparison to spring pea for organic farming in pure and mixed stands. *Organic Agric* 1(4), 187-202
- Urbatzka P & Salzeder G (2023): Einfluss des Mischungspartners auf Ertrag und Qualität von Wintererbsen im ökologischen Landbau. *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* 33, 401-402

Vorruchtwirkung und Klimaschutzpotential von Leguminosen (P)



Kühling I¹, Flaig V¹, Kage H¹, Chmelikova L², Amann M² & Hülsbergen KJ²

Keywords: pulses, grass clover, alfalfa, GHG emissions, resource use efficiency

Abstract

Legumes play a pivotal role in organic farming. Nevertheless, the knowledge of the pre-crop effects of pulses and green manure legumes in crop rotations with different nitrogen input intensity and their impact on the GHG balance is still limited. Hence, more field studies of the nitrous oxide emissions and comprehensive evaluations of N legacies are needed to identify climate friendly integrations of legumes into crop rotations. Within the project ISLAND, relevant processes in the nitrogen cycle will be studied to derive new algorithms for quantification of key factors (e.g. biological nitrogen fixation, nitrous oxide emissions).

Einleitung

Leguminosen als Hauptfrucht sowie in Gründüngungs- oder Zwischenfruchtgemengen spielen im Ökolandbau eine besondere Rolle, da sie maßgeblich zur Stickstoff (N)-Versorgung der gesamten Fruchtfolge beitragen. Dieser Erfolg hängt vom Transfer in die Folgekulturen ab, es gilt Verluste in gasförmiger (Lachgas, N₂O) und flüssiger Form (Nitrat) zu vermeiden und gleichzeitig die Fixierungsleistung zu maximieren. Zu direkten N₂O-Feldemissionen im Anbau von Körner- und Futterleguminosen und zur Abhängigkeit dieser von der Fixierungsleistung unter den Boden- und Klimabedingungen in Deutschland liegen bislang wenig belastbare Daten vor (Böhm et al. 2020; Binacchi et al. 2023). Die Treibhausgasbilanz hängt dabei vom acker- und pflanzenbaulichen Management der Leguminosen in der Fruchtfolge sowie vom Management der Ernterückstände ab. Im Projekt ISLAND werden dazu an zwei repräsentativen Versuchsstandorten im Norden (CAU, Kiel) und Süden (TUM, Freising) Deutschlands bestehende Fruchtfolgesystemversuche sowie neu angelegte Feldversuche genutzt, um relevante Prozesse im Stickstoffkreislauf leguminosen-basierter Produktionssysteme zu analysieren und daraus plausible Bewertungsalgorithmen (u.a. N₂-Fixierung, N₂O-Verluste) abzuleiten.

Material & Methoden

Am Standort Nord wird in 2 konsekutiven Jahren ein Fruchtfolgesequenzversuch angelegt, in dem die Wirkung unterschiedlicher Vorrüchte (Klee gras-Gemenge und Ackergras als nicht-fixierende Referenz sowie Ackerbohne und Sommerweizen als nicht-fixierende Referenz) auf die direkten N₂O-Emissionen, Bodenstickstoff-dynamik und Ertragsbildung im nachfolgenden Winterweizen in mehreren N-Stufen untersucht werden. Sowohl in den Vorrüchten als auch im folgenden Winterweizen finden wöchentliche N₂O-Messungen, monatliche N_{min}-Beprobungen (0-30 cm), tiefe N_{min}-Beprobungen (0-90 cm) zu relevanten Zeitpunkten sowie mehrere Zwischenernten statt, die auch für die ¹⁵N natürliche Abundanz-Methode zur Abschätzung der Fixierungsleistung genutzt werden. Die

¹ Uni Kiel, Acker- & Pflanzenbau Institution, Hermann-Rodewald-Str. 9, D-24118 Kiel, kuehling@pflanzenbau.uni-kiel.de

² TUM, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Liesel-Beckmann-Str. 2, D-85354 Freising

Spurengasemissionen werden in statischen non-steady-state Hauben (Hutchinson und Mosier 1981; Maier et al. 2022) mittels eines tragbaren Gas-Analysers (gasmet GT5000 Terra FTIR Gas Analysator) erhoben. Regelmäßige Spektraldatenerhebungen mittels Drohne werden zur Abschätzung der Strahlungs- und N-Aufnahme durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Ackerbohnen-Blüte sowie vor Klee gras-Umbruch wurden darüber hinaus Wurzelp roben entnommen.

Ergebnisse & Diskussion

Erste Ergebnisse nach einem Versuchsjahr zeigen insbesondere in der ungedüngten Kontrolle der Nachfrucht Winterweizen die kontrastierenden Vorfruchteffekte: Höchste kumulative Stahlgasaufnahmen ($318/323$ vs. 262 MJ/m^2) und Kornträge ($2.6/2.9$ vs. 1.9 t/ha) wurden nach Ackerbohnen bzw. Klee gras im Unterschied nach nicht-legumer Vorfrucht Sommerweizen erzielt. Auch die Bestandestemperaturen waren am Beobachtungstermin an einem heißen Tag im Juni nach legumen Vorfrüchten deutlich geringer ($19.9/19.8$ vs. $21.3 \text{ }^\circ\text{C}$), was ein Indikator für bessere Durchwurzelung zur Wasseraufnahme und effizienteren Kühlung ist. Vorläufige Analysen der direkten N_2O -Emissionen nach 120 Tagen Messkampagne deuten darauf hin, dass die niedrigsten N_2O -Verluste unter Klee gras während der Vorfruchtperiode durch die höchsten Emissionen im Winterweizen nach Klee gras nivelliert werden. In Summe aus Vor- und Nachfrucht liegen alle Varianten auf ähnlichem Niveau mit 0.97 bis $1.18 \text{ kg N}_2\text{O-N}$ Verlusten. Zur Abschließenden Bewertung der Klimawirkung werden auch die noch ausstehenden Nach-Ernte-Emissionen mitberücksichtigt.

Schlussfolgerungen

Die positiven Vorfruchteffekte von Körner- und Gründungsleguminosen insbesondere auf die Nutzungseffizienz der unlimitiert zur Verfügung stehenden Ressource Strahlung und damit verbundenen gesteigerten Ertragsbildung spielt eine wichtige Rolle bei der holistischen Bewertung von Leguminosen in Fruchtfolgen.

Danksagung

Die Förderung dieser Arbeit erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die BLE, Förderkennzeichen 2822KLI004.

Literatur

- Binacchi F, Niether W, Brock C, et al (2023) Demystifying the agronomic and environmental N performance of grain legumes across contrasting soil textures of central Germany. *Agric Ecosyst Environ* 356:108645. doi: 10.1016/j.agee.2023.108645
- Böhm H, Dauber J, Dehler M, et al (2020) Crop rotations with and without legumes: A review. *J fur Kult* 72:489–509. doi: 10.5073/JfK.2020.10-11.01
- Hutchinson GL, Mosier AR (1981) Improved Soil Cover Method for Field Measurement of Nitrous Oxide Fluxes. *Soil Sci Soc Am J* 45:311–316. doi: 10.2136/sssaj1981.03615995004500020017x
- Maier M, Weber TKD, Fiedler J, et al (2022) Introduction of a guideline for measurements of greenhouse gas fluxes from soils using non-steady-state chambers. *J Plant Nutr Soil Sci* 185:447–461. doi: 10.1002/jpln.202200199

Auswirkungen der Anbaumethode auf Süßkartoffel-Erträge im österreichischen Alpenvorland (V)

Lehner D¹, Starz W¹ & Wieser M¹

Keywords: Mulch, Mulchfolie, Damm

Abstract

Different cultivation methods for sweet potato to increase yields were compared in this trial. The yield of tubers in ridges covered with mulch foil (30,883 kg ha⁻¹) and mulch (17,390 kg ha⁻¹) were significantly higher than in an open ridge (10,051 kg ha⁻¹). The already widely used application of mulch in other crops can therefore enhance yields of sweet potatoes in Central Europe and thus competes with yields achieved in Asia.

Einleitung und Zielsetzung

Die Süßkartoffel (*Ipomea batatas*) zählt zu den wenigen, natürlich entstandenen transgenen Feldfrüchten (Hensel 2015) und wird mittlerweile verstärkt in Zentraleuropa kultiviert. Um Möglichkeiten zur Produktivitäts- und Ertragssteigerung zu untersuchen, wurden in diesem Versuch drei unterschiedliche Anbauvarianten verglichen. Neben dem herkömmlichen Anbau im Damm wurde eine Variante mit Grünmulchbedeckung und eine Abdeckung mit Mulchfolie geprüft.

Methoden

Der Versuch wurde in den Jahren 2020 und 2021 am Standort Lambach des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein angelegt. Der Boden war eine Pararendsina mit Bodenart lehmiger Sand, pH 6,85. Die Klimabedingungen waren 2020 (10,06 °C und 921 mm) sowie 2021 (9,66 °C und 762 mm). Die Anlage erfolgte als einfaktorielle Blockanlage mit 4-facher Wiederholung. Eine Parzelle beinhaltete drei parallele Versuchsreihen mit je 12 Pflanzen der Sorte Beauregard im Abstand von 50 cm. Dabei bildeten die 3 Anbauvarianten im verwendeten Damm den Versuchsfaktor. Dieser war analog einem Kartoffeldamm aufgebaut und hatte einen Reihenabstand von 75 cm. Neben einer Kontrollvariante ohne Dammbedeckung wurde eine Variante mit Grünmulch und eine Variante mit abbaubarer Mulchfolie gegenübergestellt.

Zur Ertragsfeststellung wurden alle geernteten Knollen einzeln verwogen und konnten somit auch in Größenkategorien eingeteilt werden. Für die statistische Auswertung der Daten wurde Proc Mixed (SAS 9.4) verwendet und ins Modell wurden die Anbauvariante als fixer Effekt aufgenommen. Die Ergebnisse werden auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ als Least Square Means mit dem Standardfehler (SEM) angegeben.

Ergebnisse und Diskussion

Der höchste Ertrag mit 30.883 kg/ha wurde in der Variante mit der mittels Mulchfolie abgedecktem Damm erreicht. Dieser unterschied sich signifikant von der Variante Grünmulch mit 17.390 kg/ha. Beide Varianten zeigten zur Kontrollvariante ohne jeglicher

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Gmundnerstraße 9, 4651 Stadl-Paura, Österreich, daniel.lehner@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/forschung/management/bio.html

Abdeckung im Damm mit 10.051 kg/ha ebenfalls einen signifikanten Unterschied (Tabelle 1). Eine ähnliche Wirkung einer organischen Mulchauflage zeigt sich auch in Versuchen bei Kartoffeln (Genger, Rouse et al. 2018). Das einfach aufzubringende und bis zur Ernte sich weitgehend zersetzende organische Material erreichte somit ein Ertragsniveau, welches über dem globalen Durchschnitt von 15 t/ha liegt und damit knapp an das mit 18,5 t/ha höhere Niveau in Asien heranreicht (Loebenstein, Fuentes et al. 2003). Die am Markt gefragtesten Größenkategorien Medium und Large 1 zeigten ebenfalls signifikant höhere Erträge mit Mulchfolie.

Tabelle 1: Erträge (kg/ha) unterschiedlicher Dammvarianten bei Süßkartoffeln

Variante	Einheit	Damm mit Mulchfolie		Damm mit Grünmulch		Damm ohne Bedeckung		SEM	p-Wert
Gesamtertrag	kg/ha	30.883	a	17.390	b	10.051	c	1.832	0,026
Ertrag Kategorie Small	kg/ha	3.366	a	2.959	a	1.565	a	535	0,052
Ertrag Kategorie Medium	kg/ha	6.624	a	6.052	b	2.768	c	1.019	0,031
Ertrag Kategorie Large 1	kg/ha	5.502	a	3.332	a b	1.712	b	1.004	0,046
Ertrag Kategorie Large 2	kg/ha	3.546	a	1.788	a	1.429	a	928	0,248

Abkürzungen: p-Wert: Signifikanzwert, SEM: Standardfehler, abc: t-Test

Knollengewichte der jeweiligen Kategorie: Small: 80 - 150 g; Medium: 150 - 300 g; Large 1: 300 - 450 g; Large 2: 450 - 600 g

Schlussfolgerungen

Bereits heute kann die tropische Süßkartoffel in Zentraleuropa kultiviert werden. Das aus klimatischem Grund resultierende Ertragsdefizit beim Anbau in Zentraleuropa gegenüber dem Hauptproduktionsgebiet Asien kann durch die bereits bei anderen Kulturen erprobte und verbreitete Methode durch Verwendung einer Mulchfolie oder Aufbringung von Mulchmaterial ausgeglichen werden. Dadurch wird eine Produktion der immer stärker gefragten Wurzelknolle näher am Absatzmarkt ermöglicht und so kann auch künftig ein höherer Anteil an der Eigenversorgung erreicht werden.

Literatur

- Genger, R. K., D. I. Rouse and A. O. Charkowski (2018). "Straw mulch increases potato yield and suppresses weeds in an organic production system." *Biological Agriculture & Horticulture* 34(1): 53-69.
- Hensel, G. (2015). "Süßkartoffel: Ein Beispiel für eine natürlich entstandene transgene Feldfrucht." *Biologie in unserer Zeit* 45(6): 355-355.
- Loebenstein, G., S. Fuentes, J. Cohen and L. Salazar (2003). *Sweet potato. Virus and virus-like diseases of major crops in developing countries*, Springer: 223-248.

Anlage von Schonstreifen im Grünland – Schonstreifen für Pflanzenvielfalt (P)

Wölfinger M¹, Ströde P¹, Kleinebecker T² & Gättinger A¹

Keywords: Wirtschaftsgrünland, Biodiversität, artenreiches Grünland

Abstract

Annual, moving fallow strips in grassland are intended to sustainably increase biodiversity and build up seed reserves in the soil. In order to observe both the positive and negative effects of fallow strips in grassland, fallow strips were created at 12 locations over three years and these were moved annually. In addition to vegetation surveys, soil samples were taken to test the soil seed bank in the greenhouse.

Einleitung und Zielsetzung

Dauergrünland ist mit 30 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ein prägendes Element in der Agrarlandschaft Deutschlands. Es kann unter den landwirtschaftlichen Nutzflächen potenziell die höchste Biodiversität bereitstellen. Das Artenpotential in Europa beträgt 3600 Gefäßpflanzenarten, wovon etwa 1000 Arten ausschließlich auf Grünland vorkommen (Dierschke und Briemle, 2002). Die pflanzliche Vielfalt des Grünlands konkurriert mit den Zielen der Bereitstellung von Grundfutter für die Rinderhaltung: Eine frühe und häufige Schnittnutzung verhindert das Aussamen von Blühpflanzen und fördert wenige schnitttolerante Arten, vor allem Gräser. Die zusätzliche mineralische und organische Stickstoffdüngung verstärkt die Homogenisierung des Pflanzenbestandes (Gossner et al., 2016). Kleinflächige ungenutzte Schonstreifen sollen den Zielkonflikt aus Nutzung und Schutz lösen und die Pflanzenvielfalt im Grünland erhöhen.

Methoden

In der „Operationellen Gruppe“ (OG) des EIP-Agri-Projektes „Anlage von Schonstreifen im Grünland“ kooperieren 6 landwirtschaftliche Betriebe mit WissenschaftlerInnen der JLU aus 2 Professuren. Beteiligt sind außerdem Bioland Hessen und das Referat VII 3 „Agrarpolitik, Agrarmärkte, Flächenförderungen“ des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Die Untersuchung umfasst 12 Versuchsflächen in 6 hessischen Regionen. Alle Flächen werden in der Regel 2x jährlich genutzt, je nach Betrieb zur Mahd und/oder Beweidung. Kernelement ist ein einjährig ungenutzter Schonstreifen (mindestens 5 % Schlagflächenanteil, 10 x 40 m), der sich jährlich parallel verlagert. Auf diesen Schonstreifen und einem standardmäßig genutzten Referenzstreifen werden auf je 3 Probeflächen von jeweils 25 m² die Gefäßpflanzenarten über 3 Jahre hinweg mit ihrem Deckungsgrad und dem vorgefundenen Entwicklungsstadium im Früh- und Spätsommeraspekt aufgenommen. In Ergänzung finden Bodenanalysen statt, um den Standort und das damit verbundene Artenvorkommen besser beschreiben zu können, da sich die Flächen in ihrem Artenreichtum und der -zusammensetzung unterscheiden. Um den einjährigen Schonstreifen im

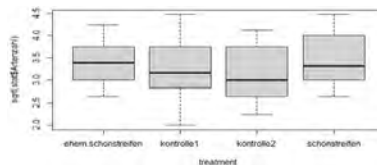
¹ Professur für Ökologischen Landbau mit dem Schwerpunkt nachhaltige Bodennutzung, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II, Justus-Liebig-Universität Gießen

² Professur für Landschaftsökologie und Landschaftsplanung, Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Justus-Liebig-Universität Gießen

Frühjahr wieder in die Futterproduktion zu rekurrieren, wurde auch die Grünlandpflege in einem kleinparzelligen On-Station-Versuch mit 3 verschiedenen Grünlandpflegemaßnahmen zu 2 verschiedenen Zeitpunkten und einer Kontrolle mit jeweils 4 Wiederholungen getestet. Ergänzend zu den botanischen Aufnahmen im Freiland wurden Keimversuche im Gewächshaus durchgeführt, um die Bodensamenbank zu beschreiben. Während der vegetationslosen Zeit (14.-24.01.2023) wurden mit einem Bohrstock in den Beprobungsparzellen der Schonflächen Bodenproben bis 10 cm Tiefe gezogen. In nummerierten Keimschalen auf Nullerde wurden die gezogenen Proben ausgebracht und im Gewächshaus unter optimalen Bedingungen angezogen. Wöchentlich wurden Keimlingsbestimmungen durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Zwischen dem 20.02.2023 und 28.06.2023 sind in den 72 Keimschalen insgesamt 1230 Pflanzen (Gräser und Kräuter), bestehend aus 85 Arten, gekeimt und bestimmt worden. Häufigster Vertreter war mit 123 Individuen das Gewöhnliche Rispengras (*Poa trivialis*).



Boxplots der quadrierten Artenzahlen im Vergleich der Jahre:

p-Wert: 0,06344 → Signifikanzniveau: 0,05 → marginal signifikant

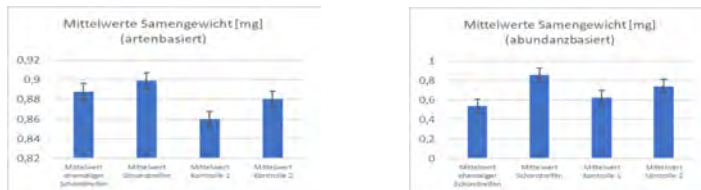


Diagramme der mittleren Samengewichte im Vergleich der Jahre; artenbasiert und abundanzbasiert

Der Versuch zeigte, dass die Artenzahlen innerhalb des ehemaligen Schonstreifens (2021) und des aktuellen Schonstreifens (2022) im Mittel eine höhere Anzahl an Arten aufwiesen als die beiden Kontrollflächen. Auch die artenbasierten Samengewichte wiesen auf eine höhere Anzahl an Arten im Schonstreifen mit tendenziell höherem Samengewicht hin. Die abundanzbasierten Samengewichte deuten auf eine gesteigerte Anzahl an Individuen im Schonstreifen hin. Somit führte die Anlage des Schonstreifens zu einer Anreicherung der Artendiversität in der Bodensamenbank. Um die Ergebnisse zu überprüfen, wird die Testung der Bodensamenbank in 2024 wiederholt.

Literatur

- Dierschke, H., Briemle, G. (2002): Kulturgrasland: Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren, Ulmer-Verlag
- Gerowitt B, Schröder S, Dempfle L, et al. (2013): Biodiversität im Grünland – unverzichtbar für Landwirtschaft und Gesellschaft. Stellungnahme des Wissenschaftlichen Beirats für Biodiversität und Genetische Ressourcen beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Bonn;
- Gossner, M.M., et al. (2016): Land-Use intensification cause multitrophic homogenization of grassland communities. Nature, 540, 266-269

Auswirkungen der Anbaumethode auf Süßkartoffel-Erträge im österreichischen Alpenvorland (V)

Lehner D¹, Starz W¹ & Wieser M¹

Keywords: Mulch, Mulchfolie, Damm

Abstract

Different cultivation methods for sweet potato to increase yields were compared in this trial. The yield of tubers in ridges covered with mulch foil (30,883 kg ha⁻¹) and mulch (17,390 kg ha⁻¹) were significantly higher than in an open ridge (10,051 kg ha⁻¹). The already widely used application of mulch in other crops can therefore enhance yields of sweet potatoes in Central Europe and thus competes with yields achieved in Asia.

Einleitung und Zielsetzung

Die Süßkartoffel (*Ipomea batatas*) zählt zu den wenigen, natürlich entstandenen transgenen Feldfrüchten (Hensel 2015) und wird mittlerweile verstärkt in Zentraleuropa kultiviert. Um Möglichkeiten zur Produktivitäts- und Ertragssteigerung zu untersuchen, wurden in diesem Versuch drei unterschiedliche Anbauvarianten verglichen. Neben dem herkömmlichen Anbau im Damm wurde eine Variante mit Grünmulchbedeckung und eine Abdeckung mit Mulchfolie geprüft.

Methoden

Der Versuch wurde in den Jahren 2020 und 2021 am Standort Lambach des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein angelegt. Der Boden war eine Pararendsina mit Bodenart lehmiger Sand, pH 6,85. Die Klimabedingungen waren 2020 (10,06 °C und 921 mm) sowie 2021 (9,66 °C und 762 mm). Die Anlage erfolgte als einfaktorielle Blockanlage mit 4-facher Wiederholung. Eine Parzelle beinhaltete drei parallele Versuchsreihen mit je 12 Pflanzen der Sorte Beauregard im Abstand von 50 cm. Dabei bildeten die 3 Anbauvarianten im verwendeten Damm den Versuchsfaktor. Dieser war analog einem Kartoffeldamm aufgebaut und hatte einen Reihenabstand von 75 cm. Neben einer Kontrollvariante ohne Dammbedeckung wurde eine Variante mit Grünmulch und eine Variante mit abbaubarer Mulchfolie gegenübergestellt.

Zur Ertragsfeststellung wurden alle geernteten Knollen einzeln verwogen und konnten somit auch in Größenkategorien eingeteilt werden. Für die statistische Auswertung der Daten wurde Proc Mixed (SAS 9.4) verwendet und ins Modell wurden die Anbauvariante als fixer Effekt aufgenommen. Die Ergebnisse werden auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ als Least Square Means mit dem Standardfehler (SEM) angegeben.

Ergebnisse und Diskussion

Der höchste Ertrag mit 30.883 kg/ha wurde in der Variante mit der mittels Mulchfolie abgedecktem Damm erreicht. Dieser unterschied sich signifikant von der Variante Grünmulch mit 17.390 kg/ha. Beide Varianten zeigten zur Kontrollvariante ohne jeglicher

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Gmündnerstraße 9, 4651 Stadl-Paura, Österreich, daniel.lehner@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/forschung/management/bio.html

Abdeckung im Damm mit 10.051 kg/ha ebenfalls einen signifikanten Unterschied (Tabelle 1). Eine ähnliche Wirkung einer organischen Mulchauflage zeigt sich auch in Versuchen bei Kartoffeln (Genger, Rouse et al. 2018). Das einfach aufzubringende und bis zur Ernte sich weitgehend zersetzende organische Material erreichte somit ein Ertragsniveau, welches über dem globalen Durchschnitt von 15 t/ha liegt und damit knapp an das mit 18,5 t/ha höhere Niveau in Asien heranreicht (Loebenstein, Fuentes et al. 2003). Die am Markt gefragtesten Größenkategorien Medium und Large 1 zeigten ebenfalls signifikant höhere Erträge mit Mulchfolie.

Tabelle 1: Erträge (kg/ha) unterschiedlicher Dammvarianten bei Süßkartoffeln

Variante	Einheit	Damm mit Mulch- folie		Damm mit Grünmulch		Damm ohne Bedeckung		SEM	p-Wert
Gesamtertrag	kg/ha	30.883	<i>a</i>	17.390	<i>b</i>	10.051	<i>c</i>	1.832	0,026
Ertrag Kategorie Small	kg/ha	3.366	<i>a</i>	2.959	<i>a</i>	1.565	<i>a</i>	535	0,052
Ertrag Kategorie Me- dium	kg/ha	6.624	<i>a</i>	6.052	<i>b</i>	2.768	<i>c</i>	1.019	0,031
Ertrag Kategorie Large 1	kg/ha	5.502	<i>a</i>	3.332	<i>a</i> <i>b</i>	1.712	<i>b</i>	1.004	0,046
Ertrag Kategorie Large 2	kg/ha	3.546	<i>a</i>	1.788	<i>a</i>	1.429	<i>a</i>	928	0,248

Abkürzungen: p-Wert: Signifikanzwert, SEM: Standard-

fehler, abc: t-Test

Knollengewichte der jeweiligen Kategorie: Small: 80 - 150 g; Medium: 150 - 300 g; Large 1: 300 - 450 g; Large

2: 450 - 600 g

Schlussfolgerungen

Bereits heute kann die tropische Süßkartoffel in Zentraleuropa kultiviert werden. Das aus klimatischem Grund resultierende Ertragsdefizit beim Anbau in Zentraleuropa gegenüber dem Hauptproduktionsgebiet Asien kann durch die bereits bei anderen Kulturen erprobte und verbreitete Methode durch Verwendung einer Mulchfolie oder Aufbringung von Mulchmaterial ausgeglichen werden. Dadurch wird eine Produktion der immer stärker gefragten Wurzelknolle näher am Absatzmarkt ermöglicht und so kann auch künftig ein höherer Anteil an der Eigenversorgung erreicht werden.

Literatur

- Genger, R. K., D. I. Rouse and A. O. Charkowski (2018). "Straw mulch increases potato yield and suppresses weeds in an organic production system." *Biological Agriculture & Horticulture* 34(1): 53-69.
- Hensel, G. (2015). "Süßkartoffel: Ein Beispiel für eine natürlich entstandene transgene Feldfrucht." *Biologie in unserer Zeit* 45(6): 355-355.
- Loebenstein, G., S. Fuentes, J. Cohen and L. Salazar (2003). *Sweet potato. Virus and virus-like diseases of major crops in developing countries*, Springer: 223-248.

Globale Metaanalyse zur Effektivität von konservierenden biologischen Kontrollmaßnahmen im Apfelanbau (V)

Judt C^{1,2}, Korányi D³, Zaller JG¹ & Batáry P³

Keywords: Arthropoden, konservierende biologische Kontrolle, Ökosystemleistungen

Abstract

Intensive agricultural production has led to a loss of biodiversity and related ecosystem services such as natural pest control. Conservation biological control (CBC) addresses this problem by providing alternative habitats and food sources for natural enemies and/or through an extensification of the orchard management via reduced agrochemical input and/or less disturbance. However, implementation by farmers is rare, and due to the wide range of options for interventions, their effects are inconsistent. We used hierarchical meta-analyses to synthesize 54 studies worldwide and identify general patterns of CBC measures in apple orchards. We found that ground covers promoted natural enemies most and indicated to reduce pest insects. Likewise, flowering components enhanced natural enemies while not affecting fruit quality. In contrast, extensification of orchard management alone had no significant effect on the abundance of natural enemies.

Einleitung und Zielsetzung

Die konservierende biologische Kontrolle (CBC) ist eine umweltfreundliche Strategie, die darauf abzielt, Lebensräume im Agrarökosystem zu diversifizieren (z.B. durch Begrünungen, Blühkomponenten) oder die Anbauintensität zu reduzieren, um natürliche Feinde zu schützen und zur Schädlingskontrolle beizutragen (Muneret et al. 2018). Da CBC eine Reihe ökologischer und verhaltensbezogener Prozesse umfasst, die von vielen Faktoren abhängen (Landis et al., 2000), sind die Ergebnisse einschlägiger Studien uneinheitlich (Begg et al. 2017) und die Umsetzung in der Praxis spärlich. Das Hauptziel dieser Studie war es, die durchschnittliche Wirksamkeit lokaler CBC-Maßnahmen auf i) die Häufigkeit von Schadinsekten, (ii) ihre natürlichen Feinde, (iii) die biologische Kontrolle und (iv) die Fruchtqualität in Apfelanlagen zu evaluieren und die effektivsten Maßnahmen zu identifizieren (Judt et al. 2023).

Methoden

Aus 54 wissenschaftlichen Publikationen wurden 285 Datensätze zu den o.g. Fragestellungen extrahiert. Um die Ergebnisse auf derselben Skala zu vergleichen und zu bewerten, wurde jeder Datensatz in eine gemeinsame Effektstärke (ES, Pearson's r)

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, Institut für Zoologie, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180, Wien, Österreich, <https://boku.ac.at/dibb/zoology>

² Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, Doblhoffgasse 7, 1010, Wien, Österreich, christine.judt@fibl.org, <https://www.fibl.org/de/standorte/oesterreich>

³ "Lendület" Landscape and Conservation Ecology, Institute of Ecology and Botany, Centre for Ecological Research, Alkotmány u. 2-4, 2163 Vácrátót, Hungary

umgewandelt. Die Auswertung der Daten erfolgte mit der 'rma.mv' Funktion des 'metafor' Pakets (Viechtbauer, 2010) im Statistikprogramm R (R Core Team 2022).

Ergebnisse und Diskussion

Lokale CBC-Maßnahmen zeigten einen signifikant positiven Effekt auf die Häufigkeit natürlicher Gegenspieler; es wurden keine Auswirkungen auf das Auftreten von Schadinsekten, die biologische Schädlingskontrolle oder die Fruchtqualität festgestellt (Abb. 1). Parasitoide profitierten speziell von Blühkomponenten, Prädatoren von Bodenbegrünungen. Extensivierungsmaßnahmen zeigten keine Auswirkungen auf Nützlinge. Dies könnte auf sehr geringe Unterschiede in der Bewirtschaftungsintensität zwischen den Versuchsanlagen in einigen der betrachteten Studien zurückzuführen sein. Für die Bewertung der biologischen Schädlingskontrolle waren nur 12 Datensätze verfügbar.

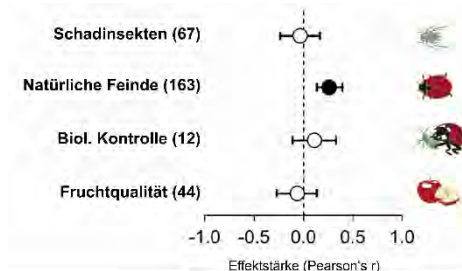


Abbildung 1: Gesamtergebnis der Metaanalysen.

Dargestellt sind mittlere ES und 95%-CI. Volle Kreise stellen signifikante Effekte dar ($p < 0,05$). Ein positiver Wert bedeutet eine Zunahme der Schadinsekten/natürlicher Gegenspieler/biol. Kontrolle bzw. eine bessere Fruchtqualität durch CBC-Maßnahmen. Die Zahlen in Klammern geben die Stichprobengröße an.

Schlussfolgerungen

Von den lokale CBC-Maßnahmen sollten v.a. Bodenbegrünungen und Blühkomponenten durch gezielte Agrarumweltprogramme stärker gefördert werden, um mehr Apfelbetriebe zur Umsetzung zu ermutigen. Weitere wissenschaftliche Studien zu den Auswirkungen auf die biologische Schädlingskontrolle würden dies zusätzlich unterstützen.

Literatur

- Begg, G. S., Cook, S. M., Dye, R., Ferrante, M., Franck, P., Lavigne, C., Lövei, G. L., Mansion-Vaquie, A., Pell, J. K., Petit, S., Quesada, N., Ricci, B., Wratten, S. D., & Birch, A. N. E. (2017). A functional overview of conservation biological control. *Crop Protection*, 97, 145–158. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.11.008>
- Judt, C., Korányi, D., Zaller, J. G., & Batáry, P. (2023). Floral resources and ground covers promote natural enemies but not pest insects in apple orchards: A global meta-analysis. *Science of The Total Environment*, 903, 166139. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166139>
- Landis, D. A., Wratten, S. D., & Gurr, G. M. (2000). Habitat Management to Conserve Natural Enemies of Arthropod Pests in Agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45(1), 175–201. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175>

- Muneret, L., Mitchell, M., Seufert, V., Aviron, S., Djoudi, E. A., Pétilion, J., Plantegenest, M., Thiéry, D., & Rusch, A. (2018). Evidence that organic farming promotes pest control. *Nature Sustainability*, 1(7), 361–368. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0102-4>
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (o. J.). [Software].
- Viechtbauer, W. (2010). Conducting Meta-Analyses in R with the metafor Package. *Journal of Statistical Software*, 36(3). <https://doi.org/10.18637/jss.v036.i03>

Ornamentals matter: Bedeutung von Zierpflanzen für das One Health-Konzept und als Virusreservoir des Anthropozän (P)

Richert-Pöggeler K¹, Plaschil S²

Keywords: Zierpflanzen, Pflanzenviren, One Health, Epigenetik, Ökologie

Abstract

Currently 374.000 plant species are known and 10% are used. Metagenomics revealed viruses in asymptomatic plants. This virus reservoir can be a threat for cultured plants. So far, 2.000 plant viruses are classified. The majority of plant viruses still has to be discovered.

Einleitung und Zielsetzung

Zierpflanzen sind vom Menschen gezüchtete Blütenpflanzen, die nicht der Ernährung oder der Rohstoffproduktion dienen. Sie können ein umfangreiches Sortenspektrum umfassen (Zilis, 2009; Yagi *et al.* 2014). Zierpflanzen verschönern visuell und olfaktorisch die menschliche Umwelt. Während im 19. und 20. Jahrhundert Zierpflanzen häufig die Kommunikation von Gefühlen ersetzten, werden im 21. Jahrhundert immer mehr ihre Eigenschaften zur Kühlung und Luftverbesserung von Räumen, Gebäuden und/oder Städten sowie für die seelische Gesundheit und das allgemeine Wohlbefinden von Menschen geschätzt und eingesetzt (Francini *et al.* 2022) und bilden somit einen wichtigen Faktor im „One Health“-Konzept von WHO, WOA and FAO (Adisasmito *et al.* 2022). Die wachsende, globale Nutzung von Zierpflanzen fördert die Verbreitung von phytopathogenen Viren.

Methoden

Elektronenmikroskopische Untersuchungen zum Virusnachweis und zur ultrastrukturellen Analyse von Virus- und /oder Viroid infizierten Zellen wurden durchgeführt. Das detektierte Virus-, Viroidisolat wurde durch RT-PCR gefolgt von partieller Sequenzierung oder durch Illumina-Sequenzierung identifiziert.

Ergebnisse und Diskussion

Die elektronenmikroskopischen Untersuchungen von asymptomatischen *Solanum jasminoides*, *Hoya* und *Hosta* zeigen, dass auch diese Phytopathogene in sich tragen können. Ein besonderes Augenmerk gilt hier den Viren/Viroiden, die als Quarantäneerreger eingestuft sind. Bisher sind 2.000 Pflanzenviren und –viroide in der 38. Artenliste des Internationalen Komitees für Taxonomie in der Virologie (ICTV) gelistet (<https://ictv.global/msl>). Geht man davon aus, dass **jede Pflanze eine Virusart beherbergen kann**, wird offensichtlich, dass wir nur die Spitze der Virospäre ausgemacht haben (Rodrigues *et al.*, 2017). Pflanzenviren benötigen Verletzungen der Epidermiszellen, um in

¹ Julius Kühn Institute, Institute for Epidemiology and Pathogen Diagnostics, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, Germany, katja.richert-poeggeler@julius-kuehn.de, www.julius-kuehn.de

² Julius Kühn Institute, Institute for Breeding Research for Horticultural Crops, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg, Germany, sylvia.plaschil@julius-kuehn.de, www.julius-kuehn.de

ihren Wirt eindringen zu können. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Anthropozän wesentlich die Verbreitung von Tobamoviren gefördert hat, da diese nur mechanisch von Pflanze zu Pflanze übertragen werden können (Richert-Pöggeler *et al.*, 2018; Smith und Dombrovsky, 2019).

Der tropische Regenwald ist ein gutes Beispiel für „One Health“. Hier teilen sich verschiedene Organismengruppen den gleichen Lebensraum und haben für ein erfolgreiches Zusammenleben Strategien entwickelt, die sowohl das Überleben der Art, als auch der sie umgebenden Umwelt garantiert. Die Pflanzen nutzen epigenetische Prozesse, die die Genexpression steuern können ohne das pflanzliche Genom zu verändern, um sich abiotischen und biotischen Stressoren anzupassen. Letztere wie z.B. Viren sind essentielle Regulationsfaktoren im Ökosystem (Gilbert 2002; Ma *et al.* 2019). Wichtige Voraussetzungen für eine nachhaltige Zierpflanzenproduktion im Rahmen des „One Health“-Konzeptes sind: 1. Fortlaufender Austausch zwischen allen beteiligten Partner*innen, und die Beratung der Legislative. 2. Schaffung von Weiterbildungsmöglichkeiten aller Partner*innen auf den jeweiligen für sie relevanten Gebieten zur Erlangung der „One Health“. 3. Frühe Ausbildung in Natur- und Gesundheitsthemen. 4. Änderungen aller in der Erwartungshaltung und in den Ansprüchen, d.h. Akzeptanz der saisonalen und regionalen Verfügbarkeit, Verwendung gebietsheimischer und/oder an den Standort angepasster Pflanzenarten, Bejahung von individuell unterschiedlichen Phänotypen und Pflanzen als Lebewesen. 5. Förderung der Nachhaltigkeit, durch Züchtung auf Resilienz. 6. Phytosanitäre Maßnahmen. 7. Identifikation der neuen Dimensionen und Dynamiken in Zeit und Raum und den damit verbundenen Herausforderungen und Risiken: Rückkehr zu der „biologischen Uhr“ einschließlich der Wachstumsphasen, -zeiten sowie den natürlichen Vermehrungsarten von Pflanzen, Berücksichtigung des Nagoya Protokolls sowie den international geltenden Regularien für den globalen Pflanzenhandel.

Schlussfolgerungen

Die immobilen Pflanzen reagieren mit Hilfe ihres Epigenoms direkt auf Umwelteinflüsse. Die dabei erzeugten Variationen des äußeren Erscheinungsbildes tragen zur Vielfalt im Pflanzenreich bei. Mit der Bewahrung von vorhandener Flora wird automatisch die sie besiedelnden Mikrobiota und die von ihr abhängige Fauna ebenfalls gefördert und langfristig sich ein Gleichgewicht einstellen.

Literatur

- Adisasmito, W.B., Almuhairi, S., Behraves, C.B., Bilivogui, P., Bukachi, S.A., Casas, N. *et al.* 2022. One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. *PLoS pathogens* 18: e1010537.
- Gilbert, G.S. 2002. Evolutionary ecology of plant diseases in natural ecosystems. *Ann Rev. Phytopathol.* 40: 13–43.
- Francini, A., Romano, D., Toscano, S., Ferrante, A. 2022. The contribution of ornamental plants to urban ecosystem services. *Earth*, 3, 1258–1274.
- Ma, Y., Marais, A., Lefebvre, M., Theil, S., Svanella-Dumas, L., Faure, C., Candresse, T. 2020. Phytoviroome analysis of wild plant populations: comparison of double-stranded RNA and viroion-associated nucleic acid metagenomic approaches. *J. Virol.* 94:e01462-19.
- Richert-Pöggeler, K.R., Maaß, C., Schuhmann, S., Schmalowski, D., Ponath, J. and Lockhart, B. 2018. Tobamovirus spread and diversity in anthropocene. *Acta Hortic.* 1193, 9-16.
- Rodrigues, R.A.L., Andrade, A.C.D.S.P., Boratto, P.V.d.M., Trindade, G.d.S., Kroon, E.G., Abrahão, J.S. 2017. An anthropocentric view of the virosphere-host relationship. *Front. Microbiol.* 8: 1673.

- Smith, E. and Dombrowski, A. 2019. Aspects in tobamovirus management in intensive agriculture. Intech Open.DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.87101>
- Yagi, M., Kosugi, S., Hirakawa, H., Ohmiya, A., Tanase, K, Harada T, et al. 2014. Sequence analysis of the genome of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). DNA Research 21: 231–241.
- Zilis, M.R., 2009. The hostapedia. An encyclopedia of hostas. Q and Z Nursery Inc. Rochelle, Illinois, USA

Beimischung von Chicorée und Spitzwegerich in Kleeegrasmischungen im pannonischen Klimaraum Österreichs (P)



Starz W¹, Lehner D¹, Steinwider A¹, Rohrer H¹ & Wieser M¹

Keywords: Mob grazing, Klee gras, Luzerne, Trockengebiet

Abstract

*The addition of ribwort (*Plantago lanceolata*) and chicory (*Cichorium intybus*) in clover-grass mixtures was tested on an organic farm in the Pannonian, continental climate of Austria. Four clover-grass mixtures, with and without supplemental ribwort and chicory cultivars, were tested in a field trial. The aim of the study was to optimise the yields on the farm with climatically adapted swards that are suitable for grazing with beef cattle according to the mob grazing strategy. The variant with added cultivated herbs yielded a 36 % increase in overall variants, with these plots producing 6,224 kg DM ha⁻¹, surpassing the 4,567 kg DM ha⁻¹ observed in herb-free plots. Furthermore, mixtures incorporating herbs demonstrated a substantial elevation in crude protein yields, measuring 876 kg ha⁻¹, compared to 689 kg ha⁻¹ in herb-free variants.*

Einleitung und Zielsetzung

Die Beimischung von Futterkräutern, wie Zuchtformen von Chicorée (*Cichorium intybus*) oder Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), ist in mitteleuropäischen Grünlandbeständen bisher wenig verbreitet. Gerade auf trockenen Standorten haben die genannten Krautarten einen Vorteil gegenüber den seicht wurzelnden Gräsern. Aber auch die Fähigkeit des Spitzwegerich die Lachgasemissionen aus dem Boden zu reduzieren (Simon *et al.*, 2019), machen diese Krautart für die Beweidung interessant. Im Rahmen einer einjährigen Untersuchung (2022) wurden unterschiedliche Mischungen getestet, denen Zuchtformen von Spitzwegerich und Chicorée beigemischt wurden. Da am Betrieb die Weidestrategie Mob Grazing mit Mastrindern umgesetzt wird, sollten im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ertragsstarke Mischungen für das trockene, kontinentale Klimagebiet gefunden werden.

Methoden

Im September 2021 wurde eine zweifaktorielle (Faktor 1: 4 unterschiedliche Kleeegrasmischungen und Faktor 2: mit oder ohne Beimischung von Kräutern; Details siehe Legende Tabelle 1), randomisierte Blockanlage mit 4 Wiederholungen am zertifiziertem Bio-Betrieb in Aderklaa (48° 17' 21,4" N 16° 31' 12,9"E) angelegt. Dazu wurden vier Handelsmischungen mit den jeweiligen empfohlenen Aussaatmengen (siehe Abkürzungen in Tabelle 1) auf einer Ackerfläche östlich von Wien angesät. Im Versuchsjahr 2022 wurde am Standort eine Niederschlagssumme von 392 mm sowie eine Jahresdurchschnittstemperatur von 11,9 °C gemessen. 2022 wurden zwei Schnitte durchgeführt. Vom Erntegut erfolgte eine TM-Bestimmung vor Ort und vom schonend getrockneten

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, 8952, Irdning-Donnersbachtal, Österreich, walter.starz@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/bio-institut

Futter wurden die Rohnährstoffe und Mineralstoffe im hauseigenen Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein bestimmt. Die Statistische Auswertung (Hauptfaktoren: Mischung und Kräuterzusatz sowie deren Wechselwirkung; zufällige Effekte: Wiederholung und Versuchsspalte) der Daten erfolgte mit SAS 9.4 (Proc Mixed).

Ergebnisse und Diskussion

Wie die Ergebnisse aus Tabelle 1 verdeutlichen, war ein signifikanter höherer Ertrag durch den Kräuterzusatz gegeben. Auf Ebene der Mischungen zweigten sich keine Unterschiede. Jene Mischungen, die mit Spitzwegerich und Chicorée aufgewertet wurden, erzielten einen um 36 % höheren Mengenertrag.

Tabelle 1: Mengen- und Qualitätserträge von Klee gras für die Hauptfaktoren Kräuterzusatz und Mischungen mit den statistischen Kennzahlen

Parameter	Einheit	Kräuter (K)			Mischung (M)					p-Wert		
		ohne	mit	SEM	DSV	DSV+	LGS	LG	SEM	K	M	K*M
TM-Ertrag	kg TM/ha	4.576 ^b	6.224 ^a	419	5.544	5.736	4.999	5.321	509	< 0,001	0,582	0,462
XP-Ertrag	kg TM/ha	689 ^b	876 ^a	66,0	785	831	741	772	75,8	0,001	0,657	0,164
XP-Gehalt	g/kg TM	156 ^a	151 ^b	6,32	153	151	154	155	6,44	0,041	0,652	0,884

Abkürzungen:
Kräuter: Spitzwegerich und Chicorée wurden additiv mit 6 Gewichtsprozent der jeweiligen Saatmenge je ha dazu gemischt
Mischung: DSV (Country Energy 2031, Saatstärke 40 kg/ha), DSV+ (Country Energy 2031, Saatstärke 30 kg/ha + jeweils 5 kg/ha Luzerne, Timothe und Knaul gras), LGS (ÖAG Luzernegras für Südtirol, Saatstärke 25 kg/ha) und LG (ÖAG Luzernegras, Saatstärke 30 kg/ha)
p-Wert: Signifikanzwert, SEM: Standardfehler, abc Tukey-Test

In erster Linie resultiert der Mehrertrag aus dem ersten Schnitt, da hier gerade der Chicorée eine große Wuchshöhe erreichte. Trotz leicht niedrigerer XP-Gehalte in den Varianten mit der Kräuterbeimischung zeigten diese trotzdem um 27 % höhere XP-Erträge. Der pfahlwurzelnde Chicorée profitiert von Wasserressourcen in tieferen Bodenschichten (Rasmussen *et al.*, 2019). Diese Stärke kann die Pflanze auf den tiefgründigen Tschernosem-Böden des Versuchsstandortes auch ausspielen.

Schlussfolgerungen

Die Beimischung von Zucht-Futterkräutern kann dazu beitragen, die Mengen- und Qualitätserträge im Klee gras im Trockengebiet zu erhöhen. Auch die Rückkehr von Wiederkäuern in die Ackerbauregionen und die sinnvolle Verwertung von Grünlandfutter über diese, dient dazu die Nahrungsmittelproduktion in der gesamten Fruchtfolge zu steigern.

Literatur

Rasmussen, C.R.; Thorup-Kristensen, K. und Dresbøll, D.B. (2019): Chicory demonstrates substantial water uptake from below 2 m depth, but still did not escape topsoil drought. *bioRxiv*, 494906.
Simon, P.L.; de Klein, C.A.M.; Worth, W.; Rutherford, A.J. und Dieckow, J. (2019): The efficacy of *Plantago lanceolata* for mitigating nitrous oxide emissions from cattle urine patches. *Science of The Total Environment* **691**, 430-441

Einfluss diverser Kleegrasmischungen und reduzierter Nutzungstermine auf Winterweizenerträge (P)



Weierh N¹, Polkowski C², Urbatzka P¹ & Döring TF²

Keywords: grass-clover, preceding crop, nitrogen-fixing crops, winter wheat.

Abstract

Grass-clover leys in organic farming are mainly cultivated for nutrient supply and soil improvement, but they can also serve further ecosystem services. The aim of this study is to investigate the impact of various cutting and/or mulching combinations and increased plant diversity in grass-clover leys on pollinators and on succeeding winter wheat. A field experiment was conducted at two sites in NRW and Bavaria. Initial results show that management system of grass clover affected wheat yield, while increasing plant diversity had no effect on yield performance.

Einleitung und Zielsetzung

Durch eine Erhöhung der Pflanzenartenvielfalt im Klee-grasgemenge bietet sich das Potential ökologische und agronomische Vorteile zu kombinieren, insbesondere für vieharme Betriebe, die nicht auf eine entsprechende Futterqualität und damit auf einen frühen Schnitt angewiesen sind: die Steigerung der Biodiversität kann bei gleichzeitig angepasster Nutzung eine verbesserte Nahrungsgrundlage für blütenbesuchende Insekten bieten. Ziel dieser Untersuchung ist die Bestimmung des Einflusses diverser Klee-grasmischungen (Erhöhung der Pflanzenartenzahl) und reduzierter Nutzungstermine auf Klee-gras; um die Vorfruchtwirkung der Maßnahmen auswerten zu können, wird als Nachfrucht Winterweizen angebaut.

Methoden

Im Herbst 2021 wurden zweifaktorielle Exaktversuche in Nordrhein-Westfalen (Wiesengut/Hennef) und in Bayern (Neuhof/Donauwörth) angelegt. Den ersten Faktor bildeten die vier Klee-gras-Mischungen: ‚Kontrolle‘ (Luzerne, Rot-, Weißklee und Gräser), ‚Leguminosen‘ (Kontrolle + Gelb- und Inkarnatklee), ‚Kräuter‘ (Leguminosen + Gemeine Schafgarbe, Kümmel, Echtes Johanniskraut) und ‚Vielfalt‘ (Kräuter + Horn-, Schwedenklee, Kleine Braunelle, Kleiner Wiesenknopf, Taubenkropf-Leimkraut). Zweiter Faktor war das Nutzungsregime, neben einer dreimalig gemulchten Kontrolle (‚Üblich‘) wurden drei Varianten mit nur zwei Nutzungen getestet. Dabei erfolgte entweder im Frühjahr oder Sommer keine Nutzung (‚Frühjahrsblüte‘, ‚Sommerblüte‘). Zudem wurde mit der Variante ‚Cut+Carry‘ der Effekt des Abfahrens des oberirdischen Aufwuchses geprüft. Nach dem Klee-gras-Umbruch erfolgte die Weizenaussaat (cv. *Thomaro*) im Oktober 2022.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau, Lange Point 12, 85354 Freising, <http://www.lfl.bayern.de>, Deutschland

² INRES, Agrarökologie und Organischer Landbau, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, www.aol.uni-bonn.de, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

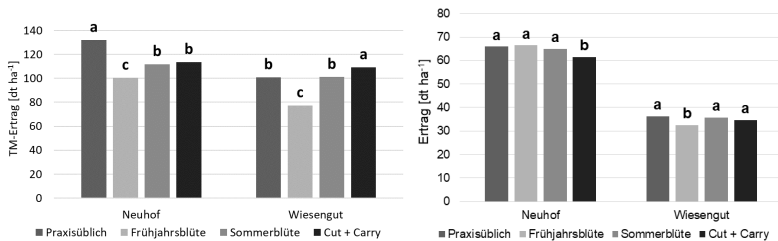


Abbildung 1: Summierte Kleeerträge 2022 (links) und Weizenkornenerträge 2023 (rechts) (Verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede, $p < 0,05$, SNK)

Während sich der Weizenenertrag am Neuhoof in der Variante ‚Cut+Carry‘ von den anderen unterschied, war am Wiesengut die ‚Frühjahrsblüte‘ signifikant geringer (Abb. 1 rechts). Die Artmischung hatte keinen signifikanten Einfluss auf den Weizenenertrag und auch nicht im Kleeertrag selbst (Daten nicht dargestellt). Den höchsten Kleeertrag (Abb. 1 links) erzielte am Neuhoof die Variante ‚Praxisüblich‘, am Wiesengut ‚Cut+Carry‘; an beiden Standorten war der Kleeertrag der ‚Frühjahrsblüte‘ signifikant geringer. Vermutlich war am Neuhoof durch die Abfuhr des Kleeertrags (‚Cut+Carry‘) die Düngewirkung auf die zehrende Nachfrucht geringer, während der auf der Fläche belassene Mulch eine gute N-Nachlieferung sicherstellte. In Übereinstimmung zu Urbatzka et al. (2017) zeigte Weizen nach Mulchen statt Abfuhr von Kleeertrag höhere Erträge. Das niedrigere Ertragsniveau am Wiesengut war wohl auf die geringere Bodengüte und standortbedingt auf die auswaschungsgefährdeten von Kiesköpfen unregelmäßig durchsetzten Böden zurückzuführen, was auch die unterschiedlichen N_{min} -Gehalte zu Frühjahrsbeginn (65 versus 30 kg/ha) spiegelten (Daten nicht dargestellt). Physiologisch älteres Kleeertragsmaterial der ‚Frühjahrsblüte‘ mit hohem C/N-Verhältnis mit langsamer N-Nachlieferung aus dem sehr ertragreichen zweiten Schnitt (Urbatzka et al. 2023) könnte den geringeren Weizenenertrag der ‚Frühjahrsblüte‘ am Wiesengut erklären.

Schlussfolgerungen

Die Vorfruchtwirkung von Kleeertrag wurde durch die Art und Anzahl der Nutzung, nicht aber durch die Artenzahl und -zusammensetzung diverser Mischungen beeinflusst.

Danksagung

Das Projekt FINDIG wird von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (ÖL) unter den Förderkennzeichen 2819OE103 und 2819OE157 finanziert.

Literatur

- Urbatzka P, Polkowski C, Tanz J, Weiher N & Döring T (2023) Einfluss diverser Mischungen und reduzierter Nutzungstermine auf den Kleeertrag im ökologischen Landbau, Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 33: 367–368.
- Urbatzka P, Rehm A, Eckl T & Salzeder G (2017) Einfluss der Futterleguminosenart, deren Saatzeit und Nutzung auf die Nachfrucht Winterweizen, Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau: 128-131.

Einfluss von Art und Zeitpunkt des Klee grasumbruchs auf die erste Nachfrucht (P)



Lauterwasser P¹, Urbatzka P¹ & Koller C¹

Keywords: grass clover sward, crop rotation, non-plough tillage, wheat, oat

Abstract

Grass clover sward is essential for nitrogen supply and weed regulation, making it a predominant choice in organic crop production. This study investigates the impact of both the timing and method of soil tillage on the grass clover sward at two test sites in Bavaria. The initial harvest of wheat and oat following soil tillage revealed higher yields on one site if the grass clover sward is ploughed compared to ploughless cultivation with only a single soil treatment. The comparison between two sites indicates that yields are higher if ploughless plots are cultivated several times.

Einleitung und Zielsetzung

Der Anbau von Klee gras ist im ökologischen Pflanzenbau weit verbreitet, da Klee gras essenziell für die Stickstofflieferung sowie die Regulierung des Beikrautes ist. Über den kombinierten Einfluss des Zeitpunktes sowie der Art (Bodenbearbeitung) des Umbruchs auf die Fruchtfolge gibt es bislang in Mitteleuropa keine Forschungsarbeiten. Bisher wurden die Faktoren einzeln untersucht (z. B. Heß 1995, Zikeli et al 2013). Daher werden die Auswirkungen dieser Faktoren kombiniert in einem mehrjährigen Feldversuch untersucht.

Methoden

Auf sechs ökologischen Betrieben wurde der Versuch im Jahr 2022 angelegt, der eine Laufzeit von neun Jahren haben soll. Drei Standorte befinden sich in Franken und drei in Südbayern, sodass sowohl Trockenstandorte als auch Feuchtlagen in Bayern berücksichtigt werden. Es werden die beiden Versuchsstandorte Langenpreising (lj. Mittel 815 mm und 8,9 °C, Bodenzahl 68, Oberbayern) und Donnersdorf (lj. Mittel 571 mm und 9,6 °C, Bodenzahl 48, Unterfranken) betrachtet. Der Versuch ist in Großparzellen mit 360 m² als Lateinisches Rechteck mit zwei Prüffaktoren angelegt (N = 4). Die dreijährige Fruchtfolge ist Klee gras, Winterweizen/Sommerhafer, Sommerhafer/Winterweizen mit den Sorten Thomaro (Weizen) und Max (Hafer). Für das Klee gras wird eine ortsübliche Mischung genutzt. Der erste Prüffaktor ist der Zeitpunkt des Klee grasumbruchs (im Herbst vor Winterweizen und im Frühjahr vor Hafer). Der zweite Prüffaktor ist die Art des Umbruchs, wobei die Parzellen entweder mit dem Pflug oder pfluglos bearbeitet werden. Die weitere Bodenbearbeitung ist den Betrieben überlassen. Der Drusch erfolgt mit Parzellenmähdeschern durch Lohnunternehmer, die Landwirt*innen führen die restlichen Maschinenarbeitsgänge durch.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Vöttinger Straße 38, 85356 Freising, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

Die Ernte 2023 zeigte bei beiden Standorten, dass der Ertrag auf den pfluglos bewirtschafteten Parzellen niedriger ausfällt als bei der Variante mit Pflügen (Tabelle 1). Die Abweichung war jedoch nur in Langenpreising signifikant. Hauptursache war eine starke Verunkrautung vorwiegend mit Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*) in Langenpreising in der pfluglos bewirtschafteten Variante (Daten nicht dargestellt). Eine mögliche Erklärung für die starke Verunkrautung ist, dass die pfluglos bewirtschafteten Parzellen dort nur einmal gegrubbert wurden. In Donnersdorf gab es durch mehrmaliges Grubbern weniger Verunkrautung in den pfluglos bewirtschafteten Parzellen.

Zwischen den Kulturen war die Differenz der Erträge ebenfalls nur in Langenpreising signifikant (Tabelle 1). Die Witterung im Jahr 2023 mit einem nass-kühlem Frühjahr und sehr trockenem Frühsommer in Südbayern bewirkte wahrscheinlich, dass das Sommergetreide einen starken Nachteil gegenüber dem Wintergetreide hatte. In Oberbayern waren die Erträge bei Bearbeitung mit Pflug bzw. bei Winterweizen höher als in Franken, was einerseits auf die höhere Bodenzahl zurückzuführen ist. Zudem waren die geringen Niederschläge an den Trockenstandorten in Franken ein limitierender Faktor.

Tabelle 3: Ertrag (dt/ha) in Abhängigkeit der Art und des Zeitpunktes des Klee grasumbruchs

	Pflug	Pfluglos	Winterweizen	Sommerhafer
Langenpreising	46,4 A	29,2 B	40,9 a	34,7 b
Donnersdorf	33,2 NS	30,5	30,6 ns	33,1

verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK, $p < 0,05$)

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Art der Bodenbearbeitung einen Einfluss auf die Erträge der auf Klee gras folgenden Kulturen hat. Wurde das Klee gras mittels Pfluges umgebrochen, war die Verunkrautung geringer und die Erträge höher, als wenn ohne Pflug gearbeitet wurde. Ein mehrfaches Grubbern wird bei pfluglosem Klee grasumbruch empfohlen. Außerdem ist dieses einjährige Ergebnis nur als Zwischenergebnis zu betrachten. Um eine gesicherte Aussage des Einflusses von Art und Zeitpunkt des Klee grasumbruchs auf die Fruchtfolge treffen zu können, werden die Versuche mit dem dreimaligen Ablauf der dreifeldrigen Fruchtfolge fortgesetzt.

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Mitarbeitenden der teilnehmenden landwirtschaftlichen Betriebe sowie bei allen Kolleg*innen der Landesanstalt für Landwirtschaft, die zu diesem Forschungsvorhaben beigetragen haben. Außerdem bedanken wir uns beim Bayerischen Staatsministerium für die Finanzierung des Projektes.

Literatur

Heß, J. (1995): Residualer Stickstoff aus mehrjährigem Feldfutterbau: Optimierung seiner Nutzung durch Fruchtfolge und Anbauverfahren unter Bedingungen des Ökologischen Landbaus. Habilitationsschrift Universität Bonn

Zikeli, S. et al. (2013): Effects of reduced tillage on crop yield, plant available nutrients and soil organic matter in a 12-year long-term trial under organic management. Sustainability 5, 3876–3894

Erträge und Ertragsstabilität einer viehlosen Öko-Fruchtfolge (V)

Hammelehle A¹, Haase T², Piepho H-P³ & Gattinger A⁴

Keywords: Viehloser Öko-Landbau, Klee gras Nutzung, Nährstoffrückführung, Humusaufbau

Abstract

With increasing specialisation in agriculture, stockless cropping gains importance, also in organic agriculture. Although stockless farms have no direct need for fodder, the cropping of clover-grass is essential in organic agriculture due to the input of nitrogen via symbiotic fixation. Additionally, clover-grass has a positive impact, a.o. on soil carbon. Due to the export of nutrients with the harvest, nutrients should be replaced for a sustainable agriculture. With increasing impact from climate change on cropping, yield stability became more and more important in recent years. In a six year crop rotation, we tested four treatments of fodder use in stockless organic farming (fodder-manure corporation, biogas-corporation, mulching, and cut & carry) and additionally four treatments to return nutrients and improve the soil carbon content (based on the biogas-corporation treatment: biogas+commercial fertiliser, biogas+compost, biogas+biochar, and biogas+undersowing). The results of the first crop rotation showed positive effects on yields in treatments with additional fertilisation with commercial fertiliser, cut & carry, as well as biochar and compost amendments. In contrast, undersowing had a yield-reducing effect. Effects from treatments on yield stability were mixed.

Einleitung und Zielsetzung

In Gunstlagen dominieren im konventionellen wie im ökologischen Anbau viehlose und vieharme Betriebe. Eine große Herausforderung im viehlosen Öko-Acker- und Feldgemüsebau stellt die Rückführung der mit der Ernte exportierten Nährstoffe dar. Durch den Leguminosen-Anbau kann ein Teil des exportierten Stickstoffs (N) via symbiotischer N₂ Fixierung ersetzt werden. Da Futterleguminosen im Vergleich zu Körnerleguminosen üblicherweise eine höhere N-Fixierungsleistung aufweisen und zusätzlich einen wichtigen Beitrag zum Humusaufbau und zur Beikrautregulierung leisten, insbesondere von Wurzelbeikräutern, sind sie ein wichtiger Bestandteil von Öko-Fruchtfolgen. Ackerfutterbau generiert jedoch keinen Deckungsbeitrag und eine innerbetriebliche Nutzung als Futter fehlt im viehlosen Ackerbau. Mit einem intensiven Winterzwischenfruchtanbau könnte der üblicherweise zwei bis dreijährige Ackerfutterbau verkürzt und damit der Deckungsbeitrag der Gesamtf Fruchtfolge verbessert werden. Hackfrüchte generieren meist höhere Deckungsbeiträge als Halmfrüchte und erhöhen dadurch mit zunehmendem Anteil den Gesamtdeckungsbeitrag der Fruchtfolge. Ihr Anbau ist jedoch humuszehrend, weshalb für eine nachhaltige viehlose Wirtschaftsweise neben der Nährstoff-Rückführung auch der Humuserhalt beachtet werden sollte.

¹ Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Homburger Str. 17, 61169 Friedberg, Deutschland, andreas.hammelehle@llh.hessen.de

² Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Staudengarten 1, 85354 Freising, Deutschland

³ Universität Hohenheim, Fruwirthstr. 23, 70599 Stuttgart, Deutschland

⁴ Justus-Liebig-Universität Gießen, Karl-Glöckner-Str. 21 C, 35394 Gießen, Deutschland

Zunehmende Wetterextreme wie Trockenheit, Hitze, Stark- und Dauerregen führen bei reduzierter Evaporation, besserer Wasserspeicherkapazität und -infiltration zu geringeren Ertragsseinbußen bzw. zu einer höheren Ertragsstabilität. Eine geringere Evaporation und bessere Infiltration kann durch eine ganzjährige Bedeckung des Bodens mit Mulch oder Pflanzen und eine höhere Wasserspeicherkapazität durch die Steigerung des Humusgehalts erzielt werden. Tiefwurzelnde Arten wie Luzerne sowie anözische Regenwürmer erhöhen die Makroporen-Dichte, über welche bei Starkregen der Niederschlag besser infiltrieren und in den Unterboden abgeleitet wird.

Um zu untersuchen, wie viehlose Öko Acker- und Feldgemüsefruchtfolgen auch unter zunehmendem Einfluss des anthropogenen Klimawandels nachhaltig bewirtschaftet werden können, wurde ein Langzeitversuch mit einer deckungsbeitragsstarken hackfruchtreichen Modell-Fruchtfolge angelegt und Verfahren zur sinnvollen Klee-Grasnutzung wie zur Nährstoffrückführung und zum Humusaufbau etabliert.

Methoden

Die Modell-Fruchtfolge wurde 2015 auf dem Öko-Versuchsfeld des Landesbetriebs Landwirtschaft Hessen in Bad Homburg v.d.H. (50.2370 N, 8.6771 O, 173 m NHN) angelegt. Der Bodentyp der Versuchsfläche ist eine Parabraunerde auf mächtigen Lössablagerungen mit der Bodenart stark lehmiger Sand bis sandiger/schluffiger Lehm. Die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur und der durchschnittliche Jahresniederschlag der Jahre 2016 bis 2022 lagen bei 11,1°C bzw. 606 mm. Die sechsfeldrige Modell-Fruchtfolge beginnt mit einem überjährigen Klee-Luzernegras, gefolgt von Industrieweißkohl, Soja, Winterweizen, Ölkürbis und endet mit Frühkartoffeln. Zwischenfrüchte werden nach Weißkohl (ohne Leguminosen) und nach Winterweizen sowie als Untersaat in Ölkürbis (beide mit Leguminosen) etabliert. Alle Fruchtfolgefelder werden jährlich in vier Wiederholungen angebaut. Jeweils vier Verfahren zur Klee-Luzernegras Nutzung (Futter-Mist, Biogas, Mulch und Cut & Carry) und vier Verfahren zur Nährstoffrückführung bzw. zum Humusaufbau (basierend auf dem Verfahren Biogas: Biogas+Aufdüngung, Biogas+Kompost, Biogas+Biochar und Biogas+Untersaat) werden seit 2018 durchgeführt (Details zur Fruchtfolge und den Verfahren: Hammelehle & Haase 2021).

Aus den Ertragsdaten der einzelnen Kulturen und Jahre wurde das durchschnittliche Ertragsverhältnis der Kultur berechnet, in dem pro Verfahren und Wiederholung der Mittelwert der Erträge aus den fünf Anbaujahren durch den Mittelwert aller Verfahren und Wiederholungen und Anbaujahre geteilt wurde. Die relative Ertragsstabilität der einzelnen Kulturen wurde aus dem Kehrwert des Variationskoeffizienten der Erträge pro Kultur und Verfahren und Wiederholung der fünf Anbaujahren (Standardabweichung der Jahreserträge pro Verfahren und Wiederholung geteilt durch den Mittelwert der Jahreserträge pro Verfahren und Wiederholung) geteilt durch den Variationskoeffizienten der Erträge aller Verfahren und Wiederholungen und Anbaujahre (Standardabweichung der Jahreserträge aller Verfahren und Wiederholung geteilt durch Mittelwert der Jahreserträge aller Verfahren und Wiederholungen) gebildet.

Der Versuch ist als Split-Split-Plot angelegt (6 Kulturen x 8 Verfahren x 4 Wiederholungen = 192 Parzellen). Die statistische Auswertung erfolgt als gemischtes Modell mit den Verfahren als festem Effekt und der Wiederholung und dem Jahr als zufälligen Effekten. Das durchschnittliche Ertragsverhältnis und die relative Ertragsstabilität wurden Box-Cox transformiert. Die Statistische Auswertung erfolgte mit der Software R.

Ergebnisse und Diskussion

Das Verfahren Biogas+Aufdüngung lag bei Weißkohl, Winterweizen, Frühkartoffeln sowie Klee-Luzernegras und Zwischenfrüchten (KG+ZF) über dem Durchschnittsertrag aller Verfahren und Jahre. Höhere Erträge bei KG+ZF konnten wegen eines Schnitts der Zwischenfrucht zwischen Weißkohl und Soja im Jahr 2021 erzielt werden, welcher Aufgrund nicht aufgenommenem N durch den Weißkohl im trockenem Sommer 2020 möglich wurde. Die relative Ertragsstabilität war jedoch beim Weißkohl und insbesondere der Frühkartoffel gering. Die starke Abhängigkeit der Ertragsbildung von der Wasserverfügbarkeit wird als Grund hierfür vermutet.

Die durchschnittlichen Erträge von Biogas+Untersaat waren bei Weißkohl, Frühkartoffeln (zusammen mit dem Mulch Verfahren) und Ölkürbis am geringsten. Die geringeren Erträge können auf die Wasser-Konkurrenz der Untersaat zurückgeführt werden.

Während der Ölkürbis beim Mulch Verfahren von dem eingearbeiteten Zwischenfrucht-Schnitt profitieren konnte (jedoch nur signifikant höher gegenüber Biogas+Untersaat), waren die Erträge bei Winterweizen, Frühkartoffeln und KG+ZF am geringsten. Hierfür ist beim Winterweizen und den Frühkartoffeln die fehlende Düngung zur Kultur bzw. ein geringer Aufwuchs beim Umbruch der Zwischenfrucht zu vermuten. Bei KG+ZF hatte der auf der Fläche verbleibende Schnitt einen negativen Einfluss auf den Ertrag, was zur Verdrängung der Leguminosen und bei den folgenden Schnitten zu einer Unterversorgung des Grases mit N (Verminderung des N-Transfers) führte.

Die Verfahren Biogas+Kompost, Biogas+Biochar und Cut & Carry zeigten bei Weißkohl und KG+ZF einen positiven Effekt auf den durchschnittlichen Ertrag, Cut & Carry auch bei den Rohproteingehalte des Winterweizens. Bei Biogas+Kompost und Biogas+Biochar könnte der Effekt auf die Steigerung der Wasserhaltefähigkeit zurückgeführt werden, bei Cut&carry neben der Nährstoffzufuhr auf die Verbesserung des Boden-Wasserhaushalts und der Verringerung der Bodentemperatur im Sommer.

Schlussfolgerungen

Wegen der guten Nährstoffversorgung der Versuchspartellen mit Phosphor, Kalium und übrigen Makro- und Mikronährstoffen können verfahrensbedingte Ertragssteigerungen auf eine bessere N Verfügbarkeit oder eine bessere Wasserverfügbarkeit zurückgeführt werden. Mit zunehmender Versuchsdauer erwarten wir noch eine stärkere Differenzierung der Verfahren.

Danksagung

Wir danken dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die finanzielle Unterstützung aus Mitteln des Ökoaktionsplans.

Literatur

Hammelehle A & Haase T (2021) Modellfruchtfolge für viehlose Ökobetriebe-Resiliente Anbausysteme. Lumbrico 9/2021: 41-45.

Fruchtfolgeeinfluss von Klee gras auf die Beikrautentwicklung in verschiedenen Teilflächen im Sommerdinkel (*Triticum aestivum subsp. spelta*) (V)

Reuter T¹, Nahrstedt K², Jarmer T² & Trautz D¹

Keywords: Futterbau, NDVI, UAV, Beikraut, Räumliche Heterogenität

Abstract

This study used drones and multispectral images to divide two clover-grass fields into management zones based on NDVI values. The differences between the zones on the weed cover and soil moisture of the subsequent crop summer spelt were examined. The results showed that the zones differed significantly in weed cover and volumetric water content, but the crop rotation effects were year- and site-dependent. The zone information can be used to optimize weed management strategies.

Einleitung und Zielsetzung

Klee grasgemenge haben eine wichtige Rolle im ökologischen Landbau als Stickstoffquelle und Beikrautunterdrücker durch die Bodenbedeckung und die häufige Mahd (Elsalahy et al., 2019). Die Entwicklung von Klee gras ist jedoch durch Bodenheterogenität geprägt und beeinflusst damit auch die Beikrautunterdrückung und Fruchtfolgewirkung. Ziel dieser Untersuchung war es, zwei Flächen mit Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)-Karten in Managementzonen einzuteilen und zu untersuchen, ob sich Unterschiede in der Beikrautunterdrückung des Klee grasgemenges in den Teilflächen der Nachfrucht Sommerdinkel (*Triticum aestivum subsp. spelta*) widerspiegeln.

Methoden

Multispektrale Bildaufnahmen wurden mit Drohnen auf zwei ökologisch bewirtschafteten, einjährigen Klee grasflächen (2020: „Power Weg“, 2021: „Kiesschacht“) im Raum Osnabrück aufgenommen. Parallel erfolgte die Erfassung der fraktionierten Trockenbiomassesschnitte (Klee, Gras, Beikräuter). Die Nachfrucht Sommerdinkel ist jeweils im Folgejahr hinsichtlich Beikrautbedeckungsgrad, Wuchshöhe und Bodenfeuchte (VWC = Volumetric water content) untersucht worden. Aus den Multispektralbildern wurden NDVI-Karten erstellt. Darauf aufbauend erfolgte die Einteilung der Flächen in zwei Managementzonen mittels des k-means-Algorithmus. Die Zonen jedes Feldes und die Fel der wurden mittels T-test ($\alpha = 0,05$) hinsichtlich signifikanter Unterschiede untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Die Managementzonen zeigten auf beiden Flächen einen signifikanten Unterschied bezüglich der NDVI-Werte und der Klee grasbiomasse. Auf der Fläche „Power Weg“

1 Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaft und Landschaftsentwicklung, Am Krümpel 31, 49090, Osnabrück, tobias.reuter@hs-osnabrueck.de, d.trautz@hs-osnabrueck.de

2 Universität Osnabrück, Institute of Computer Science, Remote Sensing Group, Wachsbleiche 27, 49090 Osnabrück, konstantin.nahrstedt@uni-osnabrueck.de, thomas.jarmer@uni-osnabrueck.de

konnte für Zone 2 ein höherer Beikrautanteil im Klee grasbestand festgestellt werden ($p = 0,002$). Dies wurde in derselben Zone auch in der Nachfrucht Sommerdinkel beobachtet. Dieser Bereich hatte zu BBCH 13 einen höheren Beikrautbedeckungsgrad (Abbildung 1). Zu BBCH 39 hatte sich das Verhältnis umgekehrt und Zone 1 zeigte eine höhere Bedeckung an Beikräutern. Zone 2 zeigte ab BBCH 39 eine höhere Bodenfeuchte. Daher konnte sich der Sommerdinkel hier besser entwickeln und durch größere Pflanzen die Beikräuter besser unterdrücken. Auf der Fläche „Kiesschacht“ war Zone 2 zwar feuchter, jedoch hatte dies keine Auswirkung auf den Beikrautbestand. Bereits im Klee gras gab es keine signifikanten Unterschiede in der Beikrautbiomasse zwischen den Zonen. Elsalahy et al. (2019) konnte ebenfalls Unterschiede in der Beikrautunterdrückung von Klee zwischen Jahren und Standorten feststellen. Dies ist ggf. auf Variationen in der Samenbank zurückzuführen. Auf der Fläche „Power Weg“ gab es mit 22 g m^{-2} im Vergleich zu 7 g m^{-2} auf „Kiesschacht“ signifikant ($p < 0,001$) mehr Beikräuter.

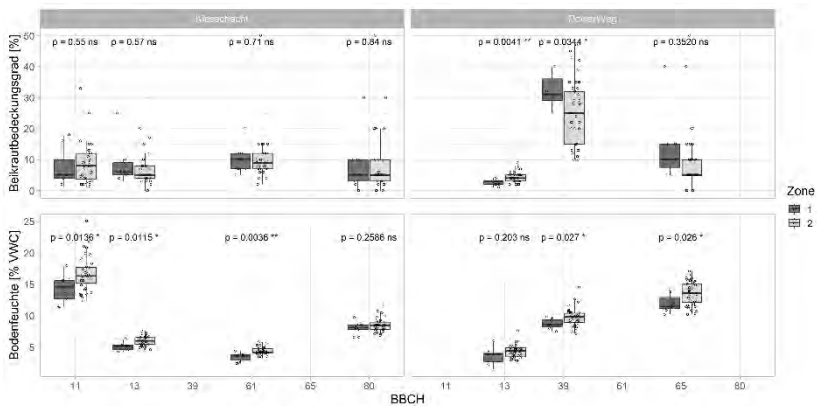


Abbildung 5: Vergleich Beikrautbedeckungsgrad [%] und Bodenfeuchte [% VWC] im Sommerdinkel der beiden Managementzonen zu verschiedenen Entwicklungsstadien für die Versuchsflächen „Kiesschacht“ und „Power Weg“.

Schlussfolgerungen

Durch die Einteilung in homogene Teilflächen ließen sich auf „Power Weg“ Bereiche mit erhöhten Beikrautaukommen sowohl im Klee grasgemenge als auch der Nachfrucht identifizieren. Die Fruchtfolgeeffekte sind jedoch jahres- und standortabhängig. Dieses Wissen kann genutzt werden, um in Bereichen mit höherem Beikrautdruck Sorten zu wählen, die konkurrenzstärker sind oder um dort die mechanische Regulierung zu intensivieren. Dadurch könnten Ertragsverluste durch Beikräuter verringert werden.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft, Förderkennzeichen 28DE103B22 und 28DE103C18.

Literatur

Elsalahy, H., Döring, T., Bellingrath-Kimura, S., & Arends, D. (2019). Weed suppression in only legume cover crop mixtures. *Agronomy*, 9(10), 648.
<https://doi.org/10.3390/agronomy9100648>

Gemengeanbau von Mais mit Stangenbohnen in Mittelgebirgslagen (P)

Schürmann T¹, Mangen B¹, Klemm K¹ & Ruf T¹

Keywords: Gemengeanbau, Mais-Stangenbohne, Eiweiß-Autarkie, Aussaatzeitpunkt

Abstract

Thanks to its high energy yield, maize silage is an important component of cattle live-stock feed. In mixed cropping with runner beans, the high energy content of corn silage can be supplemented with proteins. This can not only increase protein self-sufficiency on the farm, but also have other positive effects such as the yield of subsequent crops and increased soil fertility. However, cultivation on soils with low yield potential in low mountain areas presents a particular challenge due to limited available water. The objective of the trial is to investigate the influence of different seeding and management options like weed control on soil, yield, and silage quality. Due to drought and heat, the runner beans were unable to form pods in 2022 resulting in no effects on yield quantity and silage quality. Gained knowledge was implemented in the trial year 2023 leading to well-developed stands.

Einleitung und Zielsetzung

Dank ihres hohen Energiegehaltes ist Maissilage eine wichtige Komponente in der Ration von Wiederkäuern. Durch Gemengeanbau von Mais mit Stangenbohnen kann die Ration durch Proteine aufgewertet werden. Zum einen kann dies nicht nur die Eiweißautarkie im Betrieb erhöhen, sondern auch weitere positive Eigenschaften mit sich bringen. Die Bohne, eine Leguminose, kann in Symbiose mit Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft binden, was Düngemittel einsparen kann (Darnhofer 2019) und gegebenenfalls eine positive Vorfruchtwirkung darstellt. Während sich die Stangenbohne am Mais emporrankt, wirft sie zwischen den Reihen Schatten, schließt die Reihen frühzeitig, unterdrückt Beikräuter und kann vor Erosion schützen (Darnhofer 2019). Der Gemengeanbau kann außerdem die Biodiversität steigern (Schumann et al. 2019). Gängige Anbauverfahren legen die Bohnen entweder in oder neben die Maisreihen. Werden die Stangenbohnen neben die Reihen gelegt, geschieht dies mit etwas zeitlichem Versatz, sodass die Stangenbohnen an den zu diesem Zeitpunkt schon standfesten Maispflanzen emporranken können (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2016). Auf ertragsschwachen Standorten in Mittelgebirgslagen liegen zum Gemengeanbau von Mais und Stangenbohnen bislang nur wenige Erkenntnisse vor. Das Ziel des Versuchs ist die Untersuchung verschiedener Anbauoptionen bzgl. Aussaatmethoden und mechanischer Beikrautbekämpfung und deren Einfluss auf Erträge von Mais- und Stangenbohnen sowie Silagequalitäten und Bodenparameter.

Methoden

Das Versuchsfeld liegt in der Gemeinde Kehlen in Luxemburg. Das Ausgangssubstrat der Bodenbildung ist Luxemburger Sandstein, der zu flachgründigen, schwach sauren

¹ Institut für Biologisches Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg (IBLA) a.s.b.l, 1, Wantergaass, 7664 Medernach, Luxemburg. (schuermann@ibla.lu)

Böden mit lehmig-sandiger Bodenart (SI3/SI4 gemäß Ad-hoc-AG Boden, 2005) verwittert. Als Streifenversuch in den Jahren 2022 und 2023 angelegt, wurden drei Kombinationen untersucht: Mais mit Nachsaat von Stangenbohnen, Mais im Gemisch mit Stangenbohnen und Mais in Reinsaat. Die nach drei bzw. fünfeinhalb Wochen nachgesäten Stangenbohnen wurden mit einer Handsämaschine 25 cm neben die Maisreihen gelegt. Pro Kombination wurde je ein Streifen mit früher Aussaat (Anfang Mai) und ein Streifen mit später Aussaat (Ende Mai) angelegt. Zur Beikrautregulierung wurde gestriegelt und gehackt. Für die Analyse der Bodenparameter wurden sowohl zur Aussaat als auch vor und nach der Ernte Bodenproben aus den einzelnen Wiederholungen genommen. Die Entwicklung der Kulturen wurde in Bonituren zu verschiedenen Zeitpunkten festgehalten. Zum Feldaufgang und zur Ernte wurden Bodenbedeckung und Beikrautunterdrückung bonitiert. Weiterhin wurden Ertragserfassungen sowie Futterwertanalysen durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Im ersten Versuchsjahr 2022 bildeten die Bohnen keine Hülsen aus. Die Analysen zeigten, dass die Bohnenpflanzen selbst keinen Einfluss auf Quantität und Inhaltsstoffe der Erträge hatten. Der Grund dafür wurde auf den (zu) späten Aussaatzeitpunkt sowie auf die anhaltende Trockenheit und Hitze zurückgeführt. Stangenbohnen können unter diesen Bedingungen ihre Blüten abstoßen oder bilden überhaupt keine, wodurch in der Folge keine Hülsen entstehen können. Die Bedeutung des passenden Aussaatzeitpunktes wurde für das zweite Versuchsjahr 2023 berücksichtigt und konnte in das Versuchsdesign aufgenommen werden. Im aktuellen zweiten Versuchsjahr konnten sich die Stangenbohnenpflanzen zu beiden Aussaatzeitpunkten deutlich besser entwickeln. Qualitative und quantitative Ergebnisse des zweiten Versuchsjahres sind gegenwärtig noch ausstehend, werden aber zur WiTa 2024 vorliegen.

Schlussfolgerungen

Bisherige Erkenntnisse zeigen, dass sich lange Trocken- und Hitzeperioden in der Jugend- und Blütephase negativ auf die Entwicklung der Stangenbohne auswirken und diese dann recht schnell vom Mais überwachsen wird. Die Wahl geeigneter Aus- bzw. Nachsaattermine sowohl für den Mais als auch die Stangenbohne erscheint, bedingt durch das geringe Wasserspeichervermögen von Sandböden, maßgeblich für einen komplementären Gemengeanbau.

Danksagung

Finanziert durch Ville de Luxemburg. Ein besonderer Dank gilt Marc Fischbach aus Kehlen, der die Fläche für diesen Versuch zur Verfügung gestellt hat. Unterstützt durch Baus-Agri Meispelt, Hansen Frens und Rommeschter Haff.

Literatur

- Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2016) - Mischanbau von Mais mit Blühpflanzen und Leguminosen für Biogas. Online verfügbar unter <https://www.lfl.bayern.de/ipz/mais/022273/index.php> [Zuletzt besucht: 05.09.2023]

- Darnhofer, B. (2019): Mais-Stangenbohnen-Mischanbau. In: Biogas Forum Bayern, bif15, Hrsg. ALB Bayern e.V. Online verfügbar unter: <https://www.biogas-forum-bayern.de/bif15> [Zuletzt besucht: 05.09.2023].
- Schumann, C., M. Müller-Lindenlauf, C. Gayer, K. Stolzenburg, W. Wurth (2019): Diversifizierung des Silomaisanbaus, 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel.

Vorfruchtwirkung von Körnererbsen und Sojabohnen auf die zweite Nachfrucht (P)

Butz AF¹, Paeßens B¹ & Urbatzka P²

Keywords: Vorfrucht, Körnererbsen, Soja, Ertrag, Proteinertrag

Abstract

In two organically managed sites, Forchheim (FaK) and Hohenkammer (Hoh), a field trial with grain peas, soybeans, silage maize and spring cereals was conducted to determine the crop effect in the following two crops: 2018 winter wheat; 2019 emmer (FaK) or triticale (Hoh). Grain peas and soybean showed significantly higher yields for the following crop compared to silage maize (FoK) and the two non-leguminous crops oat and silage maize (Hoh), respectively. This did not continue in the second subsequent crop, winter cereals. At both sites, the grain legumes had no significant pre-crop effect on the grain and protein yields of emmer and triticale.

Einleitung und Zielsetzung

Die Bedeutung von Soja stieg in den letzten Jahren vor allem in Süddeutschland stark an. Durch die biologische N₂-Fixierung ist gerade bei Leguminosen, neben dem Ertrag, die Vorfruchtwirkung von erheblicher Bedeutung. Bisher stand bei der Untersuchung der Vorfruchtwirkung nur die direkte Nachfrucht oder die Leistung als Teil einer gesamten Fruchtfolge im Fokus (Böhm et. al. 2020). Für die Gunstlagen des Sojaanbaus in Süddeutschland konnten im Rahmen des Projektes FixVorSaat Soja gezeigt werden, dass die Vorfruchtwirkung von den Körnerleguminosen Soja und Erbsen in vier bzw. fünf der sechs Umwelten im Vergleich zum Sommergetreide bzw. Mais höher ausfällt (Butz et. al. 2019). Um die Wirkung auf die zweite Nachfrucht zu bestimmen, wurden diese Versuche um eine Nachfrucht verlängert.

Methoden

Auf zwei ökologisch bewirtschafteten Standorten: Forchheim am Kaiserstuhl (FaK, BW) und Hohenkammer (Hoh, BY) wurden in einer vierfach wiederholten Blockanlage mit je zwei Sorten Körnererbsen, Sojabohnen, Silomais sowie Sommergerste (FaK) bzw. Hafer (Hoh) die Vorfruchtwirkung auf die nächsten beiden Fruchtfolgefelder: Winterweizen (2018: beide Standorte); 2019 Emmer (FaK) bzw. Triticale (Hoh) bestimmt. Die Vorfruchtwirkung in der Fruchtfolge wurde anhand des Ertrags und der Qualität der Folgekulturen ermittelt. Die Auswertung erfolgte über ein gemischtes, hierarchisches Modell mit SAS proc mixed.

Ergebnisse und Diskussion

Der beobachtete Vorfruchteffekt von Körnererbsen und Soja mit signifikant höheren Weizen- und Proteinerträgen gegenüber Silomais (FoK) bzw. gegenüber den beiden

¹ Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg/Referat 14 Ökologischer Landbau, Hochburg 1, 79312 Emmendingen, Deutschland, andreas.butz@ltz.bwl.de, ltz-augustenberg.de

² Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft/Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, <https://LfL.bayern.de>

nichtlegumen Sommerungen Hafer und Silomais (Hoh) setzte sich nicht in der zweiten Nachfrucht Wintergetreide fort. Ein Sorteneinfluss auf die Vorfruchtwirkung konnte nicht nachgewiesen werden. In beiden Umwelten hatten beide geprüften Körnerleguminosen keine signifikante Vorfruchtwirkung auf die Kornerträge von Emmer (ANOVA $p=0,6915$) bzw. Triticale (ANOVA $p=0,1897$). Beim Proteinertrag fanden sich sowohl beim Emmer (ANOVA, $p=0,1033$) wie auch bei der Triticale (ANOVA, $p=0,3574$) keine signifikanten, höheren Leistungen.

Tabelle 1: Kornertrag und Proteinertrag der beiden folgenden Fruchtfolgefelder nach den Vorfrüchten Körnererbsen, Soja, Sommergetreide und Silomais

Vorfrucht 2017	Ertrag dt ha ⁻¹ 86 % TS	Proteinertrag dt ha ⁻¹	Ertrag dt ha ⁻¹ 86 % TS	Proteinertrag dt ha ⁻¹
Forchheim a.K.	Winterweizen 2018		Emmer 2019	
Körnererbse	44,6 A	5,33 A	43,8	6,72
Körnererbse +ZWF	38,7 B	4,59 B	44,5	6,86
Soja	38,9 B	4,62 B	43,6 ns	6,64 ns
Sommergerste	36,1 B	4,17 BC	42,0	6,16
Silomais	30,1 C	3,59 C	42,5	6,22
Hohenkammern	Winterweizen 2018		Triticale 2019	
Körnererbse	49,3 A	5,97 A	49,8	4,94
Körnererbse +ZWF	43,2 B	5,28 B	48,1	4,68
Soja	44,7 B	5,41 B	52,1 ns	5,12 ns
Hafer	34,7 C	4,31 C	52,1	5,14
Silomais	30,7 C	3,86 C	48,3	4,83

Buchstaben geben signifikante Unterschiede am jeweiligen Standort an (Tukey-Kramer Test $p<0,05$); TS = Trockensubstanzgehalt; ZWF = Zwischenfrucht Gelbsenf

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Vorfruchtwirkung von Körnerleguminosen nur einen geringen Einfluss über die unmittelbare Nachfrucht hinaus haben. Versuche zur unmittelbaren Vorfruchtwirkung zeigen, dass hier häufig Umweltinteraktionen auftreten. Um dies auch für die zweite Nachfrucht abschätzen zu können, sind weitere Versuche mit zusätzlichen Umwelten erforderlich.

Danksagung

Der vorhergegangene Versuch war Teil des Projekts FixVorSaat Soja, welches durch das BMEL im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie gefördert wurde.

Literatur

- Böhm, H., Dauber, J., Dehler, M., Gallardo, D.A.A., de Witte, T., Fuß, R., Höppner, F., Langhof, M., Rinke, N. & Rodemann, B. (2020). Fruchtfolgen mit und ohne Leguminosen: Ein Review. Journal für Kulturpflanzen, 72(10–11), 489–509.
- Butz, A.F., Paeßens, B. & Urbatzka, P. (2019). Optimierung des Anbaus von Sojabohnen: Bestimmung des Vorfruchtwertes und der N₂-Fixierleistung sowie Reduzierung der Bodenbearbeitung [Bericht]. LTZ Augustenberg und LfL Bayern - <https://orgprints.org/id/eprint/36906/>

Teilflächenspezifische Beikrautregulierung im ökologischen Landbau am Beispiel Mais (*Zea mays* L.) (V)

Hagemann D¹, Zurheide T¹, Di Marco D³, Renz M⁴, Niemeyer M⁴, Stark P⁵, Rahe F⁵, Jarmer T², Hertzberg J^{2,4} & Trautz D¹

Keywords: selektiv, Expertensystem, artspezifische Schadschwelle

Abstract

Weeds occur in patches on the field. Furthermore, not every species has an equal harmful impact on yield. With sensors, the species of every plant on the field can be determined. A decision model based on expert knowledge can derive the need for regulation for each individual weed and create an application map. Negative impacts of mechanical weeding, such as higher risk of erosion, humus depletion, increased evaporation and disturbance of soil life can be minimized that way. Yield effects of this approach need to be examined in the future.

Einleitung und Zielsetzung

Beikräuter bieten mit ihren Blüten und Samen Lebensgrundlage für zahlreiche Organismen (Colbach et al., 2021). Durch ihre Konkurrenz mit der Kulturpflanze um limitierte Ressourcen ist eine Regulierung unabdingbar (Oerke, 2006). Doch nicht jede Begleitpflanze ist in gleicher Weise ertragsmindernd. Hinzu kommt, dass die mechanische Beikrautregulierung neben positiven Effekten auf den Ertrag auch negative Nebenwirkungen wie eine erhöhte Erosionsgefahr, gesteigerte Evaporation, Abbau von Humus und Störung des Bodenlebens hat (Upadhyaya & Blackshaw, 2007). Durch die teilflächenspezifische Regulierung von Beikräutern soll die zu behandelnde Fläche reduziert und damit auch die negativen Nebenwirkungen verringert werden. Der Anteil der bearbeiteten Teilfläche wurde in einem Feldversuch untersucht. In einem Feldversuch wurde die teilflächenspezifische mechanische Beikrautregulierung auf Basis von Bilderkennung untersucht.

Methoden

Mittels Fernerkundung und bodengestützter Sensorik wurde jedes Beikraut artspezifisch klassifiziert. Die so erzeugte Beikrautkarte wurde von einem Expertensystem in regulierungswürdige sowie unkritische Pflanzeninstanzen unterteilt (Renz et al. 2023, Hagemann et al. 2023). Die darausfolgend entstandene Applikationskarte wurde mit einer Scharhacke mit Einzelsegmentaushub (Auflösung 0,75·1,00 m) auf der Fläche abgearbeitet. Die Maisfläche (randomisierte Blockanlage mit vierfacher Wiederholung)

¹ Hochschule Osnabrück, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück, Deutschland, david.hagemann@hs-osnabrueck.de, <https://www.hs-osnabrueck.de/kombi-dt/>

² Universität Osnabrück, Wachsbleiche 27, 49090 Osnabrück

³ FarmingRevolution GmbH, Groenerstraße 9, 71636 Ludwigsburg

⁴ Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Hamburger Straße 24 49084 Osnabrück

⁵ Amazonen-Werke H. Dreyer Se & Co. KG, Am Amazonenwerk 9-13, 49205 Hasbergen

befand sich auf dem ökologischen Versuchsbetrieb Waldhof der Hochschule Osnabrück.

Ergebnisse und Diskussion

Die über alle drei Maßnahmen hinweg mindestens einmal gehackte Fläche konnte durch den Einsatz von bodengestützter Sensorik um 50 % reduziert werden. Für die Fernerkundung wurde die regulierte Fläche um 20 % verringert. Bei Betrachtung der einzelnen Termine konnten bei der ersten Maßnahme mit bodengestützter Sensorik 93 % der Fläche ungestört bleiben. Zu allen drei Maßnahmen waren die regulierungswürdigen Flächenanteile signifikant geringer als bei der praxisüblichen ganzflächigen Regulierung (Tabelle 1).

Tabelle 1: Anteil der bearbeiteten Fläche bei teilflächenspezifischer Beikrautregulierung im Mais

Variante	1. Maßnahme		2. Maßnahme		3. Maßnahme		Σ gestörte Bodenfläche	
Ganzflächig reguliert	1	a	1	a	1	a	1	a
Unreguliert	0	b	0	c	0	d	0	d
Bodengestützt + Expertensystem	0,071 (±0,022)	b	0,142 (±0,053)	b	0,443 (±0,107)	c	0,502 (±0,094)	c
Fernerkundung + Expertensystem	0,346 (±0,443)	b	0,243 (±0,172)	b	0,713 (±0,095)	b	0,790 (±0,164)	b

Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey HSD α=0,05) der Varianten innerhalb eines Termins (±Standardabweichung).

Schlussfolgerungen

Die teilflächenspezifische Beikrautregulierung im ökologischen Maisanbau konnte die zu bearbeitenden Fläche um 29-93 % vermindern. Das Risiko möglicher Nachteile durch die mechanische Beikrautregulierung wurde damit auf den unbearbeiteten Teilflächen reduziert. Die Ertragsergebnisse werden die Auswirkungen des Verfahrens auf die Maisentwicklung zeigen.

Danksagung

CognitiveWeeding: Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages (FKZ 67KI21001C).

Literatur

Colbach N, Colas F, Cordeau s, Maillot T, Queyrel W Villerd J, Moreau D (2021) The FLORSYS crop-weed canopy model, a tool to investigate and promote agroecological weed management. Field Crops Research 261, 1-17.

Hagemann D, Zurheide T, Trautz D. (2023) "CognitiveWeeding": Entwicklung von Entscheidungsregeln für ein kontextbezogenes KI-Expertensystem auf Einzelpflanzenbasis - pflanzenbauliche Aspekte. In: „43. GIL-Jahrestagung, Resiliente Agri-Food-Systeme, Osnabrück, 321 – 326. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/40266>.

Oerke E (2006) Crop losses to pests. J. Agric. Sci. 144 (1): 31-43.

- Renz M, Niemeyer M, Hertzberg J (2023) Towards model-based automation of plant-specific weed regulation. In: „43. GIL-Jahrestagung, Resiliente Agri-Food-Systeme, Osnabrück, 207-218. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/40252>.
- Upadhyaya M, Blackshaw R (2007) Non-chemical weed management: synopsis, integration and the future. In: Upadhyaya M. K., U.M.K., Blackshaw R. E., B.R.E. (Hrsg.) „Non-chemical weed management: principles, concepts and technology“. UK: CABI, 201 – 209.

Untersuchung zur Zurückdrängung von Herbstzeitlosen (*C. autumnale*) mit einem wasserhydraulischen Verfahren (V)

Haußmann I-L¹, Lohrmann G¹ & Stoll A¹

Keywords: Herbstzeitlose, selektive Unkrautbekämpfung, Wasserhydraulik, Grünland

Abstract

*The effect of nozzle size and speed during application of a selective waterjet-weeding method on *C. autumnale* was studied in field-trials. A smaller nozzle showed a reduced effect on visible plant reduction whereas increased speed did not show less effectivity. At 330 bar the big nozzle obtained reduction rates close to the mechanical treatment.*

Einleitung und Zielsetzung

Im Rahmen eines Verbundprojektes wurde ein selektives Bekämpfungsverfahren von Herbstzeitlosen im Grünland entwickelt und ein traktorgebundenes Prototypgerät aufgebaut. Es schneidet durch gezielt ausgelöste Hochdruckwasserstrahlen die Giftpflanze ab, ohne eine flächendeckende Beeinträchtigung des Nutzbestandes (Stoll et al. 2023, Martin et al. 2022). Ein dafür entwickeltes Detektionsverfahren liefert die georeferenzierten Pflanzenstandorte zur Steuerung (Petrich et al. 2020). Im Folgeprojekt soll das Verfahren optimiert werden. Mit einem mehrjährigen Versuch wird der Einfluss der Wasserausstoßmenge pro Minute und der Fahrgeschwindigkeit während der Bekämpfung auf den Erfolg der Zurückdrängung untersucht.

Methoden

Zwei Versuchsanlagen wurden auf Wiesen in Nürtingen angelegt, die als Pferdekoppeln bewirtschaftet werden. Das Parzellenlayout umfasste 10 m lange parallel liegende Streifen mit 0,25 m Breite, bedingt durch die Applikationsbreite einer Einzeldüse. Anfangs- und Endpunkte wurden zentral mit Erdnägeln markiert und eingemessen. Die Behandlungsvariante wurde den Parzellennummern randomisiert zugeordnet. Vor jeder Behandlung wurde die Pflanzenanzahl je Parzelle bestimmt, wofür zur Orientierung eine Schnur zwischen den Markierungsnägeln gespannt wurde und daran die seitliche Abgrenzung der Parzelle bestimmt. Eine weitere Auszählung der sichtbaren Pflanzen wurde zum Zeitpunkt des Heuschnitts (19. Juni) durchgeführt. An einem elektrisch angetriebenen Handkarren wurden die Hochdruckdüsen montiert und in 70 cm Höhe über die Parzelle geführt. Eine zapfwellengetriebene Hochdruckpumpe speiste die Düse mit 330 bar Wasserdruck. Die Auslösung des Strahls erfolgte intermittierend durch manuelle Betätigung an während der Auszählung markierten Pflanzenstandorten. Zwei rotierende Düsen mit einem Querschnitt von 0,9 (R1) und 1,15 (R2) mm wurden untersucht.

¹ Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Schelmenwasen 8, 72622 Nürtingen, Deutschland, Haussmann@hfwu.de

Die Überfahrtsgeschwindigkeit wurde variiert und beträgt 2 (s) bzw. 4 km/h (f). Daneben gab es den mechanischen Schnitt (Mech) mit einer handgeführten elektrischen Grasschere und die Kontrolle (K), womit der Versuch insgesamt sechs Varianten mit sechs Wiederholungen umfasste. Die Behandlungsmaßnahmen fanden zweimal mit einem Intervall von drei Wochen im Mai statt.

Ergebnisse und Diskussion

Eine Reduktion des Herbstzeitlosenvorkommens konnte in allen Varianten festgestellt werden, in Tabelle 1 sind die relativen Werte der Reduktion ausgehend von der Pflanzenanzahl vor der ersten Maßnahme dargestellt. Der natürliche Rückgang in den unbehandelten Kontrollparzellen (K) konnte bereits bei früheren Untersuchungen beobachtet werden (Martin et al. 2022), fiel in diesem Jahr aber deutlich höher aus. Gründe hierfür wurden in den trockenen Witterungsbedingungen und dem Einfluss durch Auftrieb der Pferde Anfang Juni gesehen.

Tabelle 1: Mittlere relative Reduktion des Herbstzeitlosenbestandes über zwei Behandlungen mit 6 Wiederholungen

Variante	K	Mech	R1s	R1f	R2s	R2f
Mittlere relative Reduktion	44% ^{a*}	95% ^b	65% ^{ab}	71% ^{ab}	92% ^b	93% ^b
Standardabweichung	0,194	0,064	0,282	0,211	0,073	0,083

*unterschiedliche Buchstaben = signifikanter Unterschied (Tukey-Test, $p < 0,05$)

Das mechanische Schneiden zeigte mit 95 % die größte Erfolgschance für einen nahezu giftpflanzenfreien Bestand zum Zeitpunkt der Futterernte. Die größere Düse wies eine Reduktion auf gleichem Niveau unabhängig der Fahrgeschwindigkeit auf. Die geringere Strahlkraft bedingt durch weniger Wasserausstoß bei der kleineren Düse zeigte einen deutlich verringerten Bekämpfungserfolg. Dies entspricht der Erwartung, da bereits bei Durchführung eine geringere Schneidwirkung beobachtet wurde. Entgegen der Erwartung fällt der Effekt einer schnelleren Überfahrt bei dieser Variante positiv aus, obwohl dabei eine reduzierte Wirkdauer des Wasserstrahls angenommen wurde.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse bestätigen den Erfolg einer zweifachen Bekämpfungsmaßnahme. Eine Reduktion des Wasserausstoßes bei gleichem Druck hat Einfluss auf die Zurückdrängung, da die Aggressivität des Wasserstrahls und die damit einhergehende Schneidwirkung abnimmt. Die Fahrgeschwindigkeit liegt mit den präsentierten Werten in einem realistischen Bereich für den traktorgebundenen Betrieb.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Literatur

Martin F, Lohrmann G & Stoll A (2022): Selective weed control in grassland using high-pressure water jets. 79th International Conference on Agricultural Engineering LAND. TECHNIK/AgEng (VDI-Berichte Nr. 2395), p. 105-110.

- Petrich L, Lohrmann G, Neumann M, Martin F, Frey A, Stoll A & Schmidt V (2020): Detection of *colchicum autumnale* in drone images, using a machine-learning approach. *Precision Agriculture*, 21, pp. 1291-1303.
- Stoll A, Lohrmann G, & Martin F (2023): Kleinräumig arbeitende Werkzeuge zur nicht-chemischen Zurückdrängung von Herbstzeitlosen (*Colchicum autumnale*). Tagungsband 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Frick, Schweiz, 07.-10.03.2

Eignung von Biogut- und Grüngutkomposten für den ökologischen Landbau und resultierende Verwertungspotentiale (V)

Gottschall R¹, Thelen-Jüngling M², Kranert M² & Bertram Kehres²

Keywords: Kompostqualität; Komposteignung f. Ökolandbau, Kompostpotenziale

Abstract

As the evaluation of more than 25,000 compost analyses from 2015-22 showed, in 2019-22 between 70-72 % of these quality-assured biowaste and green waste composts in Germany were suitable for organic farming according to EU ÖkoV as well as to the guidelines of Bioland and Naturland. This resulted on average in an utilisation potential of 2,5 million Mg fresh mass (FM) p. a. (min./max. 2.3-2.7 Mio. Mg FM p. a.) of composts for organic farming in the aforementioned three years. With an average compost application of 5 Mg FM per hectare (ha) and year about 500,000 ha of arable land could have been supplied.

Problemstellung und Zielsetzung

Zum Ausgleich negativer Nährstoffsalden ökologischer Landwirtschaftsbetriebe (Schmid u. Hülsbergen, 2015; Schmidtke et.al., 2016; Kolbe, 2016; Bruns u. Gottschall, 2019) und zur Unterstützung von Humusreproduktion und Humusaufbau in Böden können gütegesicherte Biogut- und Grüngutkomposte herangezogen werden. Im Rahmen des BÖL-Projektes „ProBio“ war es eine Zielsetzung, Eignung und bundesweite Verwertungspotentiale dieser Komposte für den Ökolandbau zu ermitteln.

Material und Methoden

Zur Feststellung der Eignung von gütegesicherten Biogut- u. Grüngutkomposten für den Ökolandbau in Deutschland wurden die Analysendaten von über 25.000 Komposten aus der RAL-Gütesicherung 251 der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) aus den Jahren 2015-2022 nach den Anforderungen der EU ÖkoV (VO EU 2021/1165, Anh. 2) sowie von Bioland und Naturland an den Komposteinsatz ausgewertet.

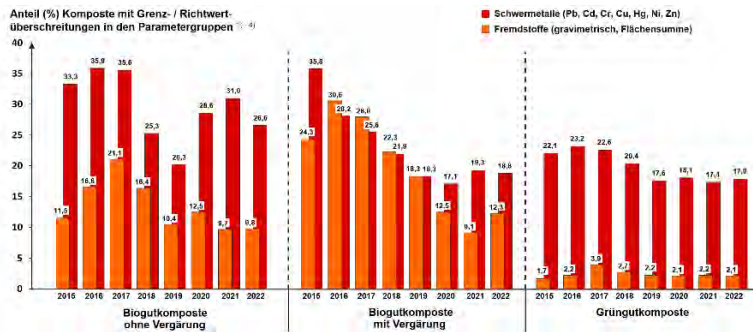
Ergebnisse und Diskussion

Zwischen 2019 bis 2022 waren ca. 70-72 % aller Biogut- und Grüngutkomposte nach den o.g. Anforderungen für den Ökolandbau geeignet. Insgesamt entwickelte sich der Eignungsgrad der Komposte für den Einsatz im Ökolandbau seit 2015 positiv, was auf eine Reduktion der Schwermetall- und Fremdstoffbelastung zurückzuführen ist. So fiel z.B. der Blei-Gehalt im Beobachtungszeitraum um 20-24 % und wurden die Gehalte der visuell auffälligen Leichtkunststoffe und Verbundstoffe in den Biogutkomposten um rund 58 % reduziert (Gottschall et. al., 2023). Der größte Anteil fehlender Komposteignung

¹ Ingenieurbüro für Sekundärrohstoffe, Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Karlsbrunnenstr. 11b, 37249 Neu-Eichenberg, Deutschland, r. gottschall@oeko-kompost.de

² Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., Von-der-Wettern-Str. 25, 51149 Köln

für den Ökolandbau wurde durch zu hohe Schwermetallgehalte und nicht durch überhöhte Fremdstoffgehalte verursacht (Abb.1).



¹⁾ Grenzwerte (s) nach EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 2021/1165, Anhang 2); Richtwerte (s) nach Bioland/ Naturland-Richtlinien (2014/2023); ²⁾ Anteil der Komposte mit Grenz- / Richtwertüberschreitungen in der jeweiligen Parametergruppe = Anteil für den ÖL ungeeigneter Komposte in % aller Komposte der RAL-Gütesicherung 251 Kompost der BGK (n = 3.272 in 2015, 3.345 in 2016, 3.361 in 2017, 3.536 in 2018, 3.677 in 2019, 3.841 in 2020, 3.919 in 2021, n = 3.875 in 2022 (BGK 2016-2022)); ³⁾ Parametergruppe Schwermetalle: Pb, Cd, Hg, Cr, Ni, Zn, Cu; ⁴⁾ Parametergruppe Fremdstoffe: a) Fremdstoffe gravimetrisch (alle Fremdstoffe, Trockengewicht), b) Flächen-summe (normierte Flächenmessung v. Fremdstoffen, erfasst werden i. d. R. leichte Folienkunststoffe u. Verbundstoffe mit hoher Oberfläche, die bei der gravimetrischen Messung nur einen geringen Anteil ausmachen, jedoch visuell besonders auffällig sind)

Abbildung 1: Einfluss der Parametergruppen „Schwermetalle“ und „Fremdstoffe“ auf den Anteil nicht für den Ökolandbau geeigneter Biogutkomposte

Das Mengenpotential der für den Ökolandbau geeigneten Biogut- und Grüngutkomposte stieg seit 2015 kontinuierlich an und lag in den letzten 3 Jahren bundesweit zwischen 2,3 bis 2,7 Mio. Mg (FM) p. a. (Gottschall et. al., 2023).

Schlussfolgerungen

Gütesicherte Biogut- und Grüngutkomposte haben großenteils eine hohe und für den Ökolandbau geeignete Qualität, die im Zuge verschiedener Maßnahmen kontinuierlich weiter verbessert wird. Diese Komposte können daher in erheblichem Umfang zur Unterstützung des Ökolandbaus bzgl. der Schließung von Nährstoffkreisläufen und des Humusaufbaus beitragen. Mit ca. 5 Mg (FM) an Kompost/ha.a könnten durch das o. g. Mengenpotential theoretisch ca. 500.000 ha Ackerland in viehschwachen ökologischen Marktfruchtbetrieben abgedeckt werden.

Literatur

- Schmid, H.; Hülsbergen, K.-J. (2015). Ressourceneffizienz im Pflanzenbau und in der Milchviehhaltung – Untersuchungskonzept und erste Ergebnisse. In: Klimawirkungen und Nachhaltigkeit ökologischer und konventioneller Betriebssysteme, 1. Ed.; Hülsbergen, K.-J.; Rahmann, G., Eds.; Thünen-Report, Weihenstephan/Trenthorst, Germany; Vol. 29, pp. 89-116
- Schmidtke, K.; Wunderlich, B.; Lauter, J.; Wendrock, Y.; Kolbe, H. (2016). Nährstoff- und Humusbilanz sowie Nährstoffversorgung im Boden von langfristig ökologisch bewirtschafteten Acker- und Grünlandflächen im Freistaat Sachsen. Forschungsbericht, 1. Ed.; Schriftenreihe des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden, Germany.
- Kolbe, H. (2016). Fruchtbarkeit von Bioböden nimmt ab. *Ökologie & Landbau*, 03-16, 32-35.
- Bruns, C.; Gottschall, R. (2019). Untersuchung des Bedarfs an externer Nährstoffzufuhr im ökologischen Landbau Hessens, Teil: Betriebsbezogene Betrachtung. In: Nährstoffrückführung durch Biogut- und Grüngutkomposte in den ökologischen Landbau Hessens, 1. Ed.;

Raussen, T., Eds.; Hessisches Ministerium f. Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden, Germany, Vol. 1, 28-32.

Gottschall, R.; Thelen-Jüngling, M.; Kranert, M.; Kehres, B. (2023). Suitability of Biowaste and Green Waste Composts for Organic Farming in Germany and the Resulting Utilization Potentials. *Agriculture* 2023, 13, 740. <https://doi.org/10.3390/agriculture13030740>

Gestaltung von Kompostierungsverfahren in Abhängigkeit von Betriebsstruktur und Anwendungsziel (W)

Ruf T¹, Pauly J¹

Keywords: Kompostierung, Verfahrensoptimierung, Nährhumus, Dauerhumus.

Abstract

For surface and windrow composting, broad knowledge exists.

There is still a need to design the composting processes that the end product "compost" optimally meets the operational requirements.

The optimization procedure will be elaborated based on 4 different case scenarios.

Einleitung und Zielsetzung

Die Kompostierung gilt als geeignetes und anerkanntes Verfahren um organisches Material in einen wertigen und vielseitig verwertbaren Zustand zu überführen. Bezüglich der Gestaltung der Verfahren kann sowohl für die Mietenkompostierung als auch für die Flächenkompostierung auf eine sehr breite Wissens- und Erfahrungsbasis zurückgegriffen werden. Auch die biochemischen Prozesse, die bei der Kompostierung in Abhängigkeit der zu kompostierenden Materialien ablaufen, gelten als hinreichend untersucht.

Dennoch bestehen im angewandten Bereich der Kompostierung Fragestellungen hinsichtlich der Verfahrensgestaltung, um bestimmte Komposteigenschaften für unterschiedliche Einsatzzwecke des Komposts zu erzielen und mit hoher Sicherheit zu gewährleisten. Hier wäre u.a. die Frage wichtig, ob beim fertigen Kompost die Nährstoffwirkung oder die Humus- und Strukturwirkung im Vordergrund stehen soll.

Diese eher anwendungsorientierten Fragestellungen sollen im Workshop bearbeitet werden, indem für vorgegebene Betriebssituationen und den daraus resultierenden Anforderungen an den Kompost die verfügbaren und geeigneten Ausgangsmaterialien, deren Zusammensetzung und die Gestaltung des Kompostierungsverfahrens mit allen Schritten und Maßnahmen auszuarbeiten und zu bewerten sind.

Folgende Fallbeispiele (Betriebstypen) sollen untersucht werden:

- **Fallbeispiel 1: Betrieb mit Rinderhaltung**
- **Fallbeispiel 2: Viehloser Ackerbaubetrieb**
- **Fallbeispiel 3: Betrieb mit Anbau von Feldgemüse**
- **Fallbeispiel 4: Weinbaubetrieb**

¹ IBLA - Institut für Biologisches Landwirtschaf an Agrarkultur Luxemburg a.s.b.l., 1, Wantergaass, L-7664 Medernach, ruf@ibla.lu, www.ibla.lu

Fragen die zu jedem Fallbespiel bearbeitet werden sollen:

- Welche Verwendungsziele sollen durch den Einsatz des kompostierten Materials realisiert werden (Nährstoff- oder Strukturwirkung)?
- Welches organische Material für die Kompostierung fällt auf dem Betrieb in welcher Menge an?
- Welche Eigenschaften besitzt das Material?
- Welches Kompostierungsverfahren (Flächen- oder Mietenkompostierung) passt zur betrieblichen Situation und den Verwendungszielen?
- Welche Materialien sollten dem Ausgangsmaterial beigefügt werden, um den Kompostierungsprozess im Sinne der Verwendungsziele zu steuern?
- Welche Schwachstellen können im Kompostierungsprozess (Nährstoffverluste, Emission klimarelevanter Gase) auftreten und wie kann diesen entgegengewirkt werden?

Die in Kleingruppen bearbeiteten Fallbeispiele werden abschließend dem gesamten Workshop-Auditorium zur Diskussion vorgestellt. Auch diese Diskussion wird inhaltlich dokumentiert.

Menschliche Ausscheidungen zu Dünger – Akzeptanzbefragung im Ökolandbau (P)



Searles K¹

Keywords: Recycling von Exkrementen, Akzeptanzforschung, neuartige Düngemittel

Abstract

Human excreta are a sustainable source of nutrients for agricultural production, if correctly processed into a safe recycling fertilizer. Organic farmers are an important potential user of such a fertilizer. This poster presents the findings of an acceptance survey among organic growers' associations.

Einleitung und Zielsetzung

Menschliche Ausscheidungen sind reich an Nährstoffen wie Stickstoff und Phosphor. Bis vor etwa siebzig Jahren wurden sie darum naturgemäß als Dünger und zur Bodenverbesserung eingesetzt. Mit zunehmender Urbanisierung rückte jedoch die notwendige Seuchenhygiene in den Vordergrund: Die Spültoilette mit Schwemmkanalisation etablierte sich als bis heute vorrangiges Sanitärsystem. Gleichzeitig wurden synthetische Düngemittel leicht verfügbar und menschliche Ausscheidungen verloren für die landwirtschaftliche Erzeugung als Nährstoffquelle an Bedeutung (Harder et al. 2019).

Heute sehen wir, dass dieses Sanitärsystem zwar die hygienische Situation verbessert hat, mit unseren endlichen Ressourcen jedoch nicht nachhaltig umgeht. Unter anderem wird Wasser verschwendet und belastet: Ein Drittel des von Haushalten genutzten Wassers wird zum Nachspülen beim Toilettengang verwendet. Trotz mehrstufiger Reinigung in Klärwerken gelangen Nährstoffe und organische Mikroschadstoffe wie Antibiotikarückstände oder Hormone in Oberflächengewässer (Sundermann et al. 2021, Schramm 2021). Außerdem werden Boden und Luft belastet, denn bei der Verbrennung und Deposition von Klärschleimen werden Schadstoffe freigesetzt. Weiterhin werden Nährstoffe verschwendet, denn Recyclingdünger aus menschlichen Ausscheidungen könnten in Deutschland bis 25% der synthetisch-mineralischen Dünger ersetzen, die aktuell unter hohem Energieaufwand hergestellt werden. So werden z.B. für die synthetische Stickstoffherstellung ca. zwei Prozent des Weltenergieverbrauchs eingesetzt. Auch die Aufbereitung von Abwasser ist energieintensiv: In Deutschland werden zwischen 10 und 16% des kommunalen Energiebedarfs allein für die Entfernung von Stickstoff aus Abwässern eingesetzt (Krause et al. 2015).

Es gibt daher gegenwärtig vielfältige Bemühungen sowohl das vorrangige Sanitärsystem als auch den Umgang mit den darin transportierten Wertstoffen weiterzuentwickeln oder neue Lösungsansätze zu finden. Das zirkulierBAR-Projekt pilotiert einen ressourcen- und kreislaforientierten Ansatz: Mittels entsprechender Toilettensysteme werden Ausscheidungen getrennt und ohne Wasser gesammelt. Sie werden dezentral, ressourcenorientiert und gesichert aufbereitet und als Recyclingdünger wiederverwertet.

Die gesellschaftliche Akzeptanz ist, neben einer noch ausstehenden rechtlichen Zulassung des Recyclingdüngers, eine wesentliche Bedingung für die Skalierung dieses An-

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Schickler Str. 5, 16225 Eberswalde, Brandenburg, katja.searles@hnee.de, www.hnee.de

satzes. Dabei kommt dem Ökolandbau eine besondere Rolle zu: Aufgrund seiner Affinität zur Kreislaufwirtschaft besteht potenziell eine große Nachfrage nach Dünger aus menschlichen Ausscheidungen. In der hier vorzustellenden qualitativ-explorativen Studie wurden darum fünf Vertreter:innen von ökologischen Erzeugerverbänden umfassend nach den Akzeptanzfaktoren solcher Produkte befragt. Aufbauend auf bereits bestehende Studien von Utai et al. (2022) sowie Kraus et al. (2018) wurde ein Kategoriensystem (u.a. Produkteigenschaften, Einstellung) entwickelt um die Vorraussetzung für die Nutzungsbereitschaft zu erfassen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Studie zeigt, dass im Ökolandbau grundlegend eine große Offenheit für Dünger aus menschlichen Ausscheidungen besteht, um betriebsspezifische Nährstofflücken zu schließen. Aus der Sicht der Anbauverbände stellen das Kosten-Nutzen-Verhältnis sowie die lokale Verfügbarkeit wesentliche Akzeptanzfaktoren dar. Außerdem sollten die Düngemittel sich in bestehende Betriebspraktiken integrieren lassen, sowohl in Bezug auf Technikeinsatz, als auch die im Ökolandbau geltenden Regelwerke (z.B. Betriebsmittelliste). Ein Verband betont die Bedeutung der Verbraucherakzeptanz als Voraussetzung für den Düngereinsatz. Insgesamt sind Recyclingdünger aus menschlichen Ausscheidungen für Anbauverbände potentiell ein lokales, nachhaltiges Substitut für organische Handelsdünger aus internationalen Lieferketten und damit ein wichtiger Schritt in ihrem Anliegen Nährstoffkreisläufe lokal zu schließen.

Danksagung

Die Studie ist im Rahmen des Projekts "REGION.innovativ – zirkulierBAR: Interkommunale Akzeptanz für nachhaltige Wertschöpfung aus sanitären Nebenstoffströmen" entstanden, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Literatur

- Harder R, Wielemaker R, Larsen T A, Zeeman G & Öberg G (2019) Recycling nutrients contained in human excreta to agriculture: pathways, processes, and products. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 49(8): 695-743.
- Kraus F (2018) Einsatzmöglichkeiten für Nährstoffzyklate im Ökolandbau. Kompetenzzentrum Wasser Berlin, Berlin.
- Krause A, von Hirschhausen C, Schröder E, Augustin F, Häfner F, Bornemann G, Sundermann G, Korduan J, Udert K, Deutsch L, Reinhardt M L, Götzenberger R, Hoffmann S, Becker-Sonnen-schein S (2021) Ressourcen aus der Schüssel sind der Schlüssel – Diskussionspapier zur Sanitär- und Nährstoffwende: Wertstoffe zirkulieren, Wasser sparen und Schadstoffe eliminieren. Online verfügbar unter <https://www.naehrstoffwende.org/diskussionspapier-naehrstoff-und-sanitaerwende/> [Zuletzt besucht: 10.09.2023].
- Schramm E, Douhaire C S & Hübner T (2021) Komposttoiletten als Ausgangspunkt für sichere Düngeprodukte. *Wasser und Abfall* 21(10): 52-56.
- Sundermann G, Annen M, Hamm S, Krause A & von Hirschhausen C (2021) Agrar- und Nährstoffwende, vergessene Transformationen. *FES Impuls*: 1-7.
- Utai K, Narjes M, Krimly T & Lippert C (2022) Farmers' preferences for fertilizers derived from domestic sewage and kitchen waste – a discrete choice experiment in Germany. *German Journal for Agricultural Economics*, 71(4): 169-183.

Nährstoffbedarf im Ökolandbau und Nährstoffpotenziale gütegesicherter Biogut- und Grüngutkomposte (V)

Richter F¹, Gottschall R² & Raussen T¹

Keywords: Nährstoffe, Flächenbilanz, Biogut, Grüngut, Kompost

Abstract

For the German states of Hesse, Schleswig-Holstein and Baden-Württemberg, an area balance of the external nutrient requirements in organic agriculture and the determination of nutrient potentials in quality-assured biowaste and green waste composts suitable for organic agriculture to cover these requirements were carried out. In all three states, the comparable results showed that suitable biowaste and green waste composts can offset a significant portion of the external nutrient needs in organic agriculture and play an important role in its continued growth.

Einleitung und Zielsetzung

Mit pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen verlassen kontinuierlich Nährstoffe den Kreislauf ökologischer Betriebe. Ohne einen Ausgleich führt dies mittelfristig zu sinkenden Gehalten verfügbarer Pflanzennährstoffe im Boden und langfristig zu Ertragsreduktionen sowie einer Minderung der Bodenfruchtbarkeit. Eine Option diese negativen Nährstoffsalden auszugleichen, ist der Einsatz gütegesicherter Komposte aus Biogut (BG) und Grüngut (GG), die neben den Hauptnährstoffen Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) auch viele Spurennährstoffe enthalten und einen nachhaltigen Humusaufbau unterstützen (Bruns et al., 2020). In drei verschiedenen Projekten, die jeweils von der Landesregierung gefördert wurden, wurde der Bedarf an externer Nährstoffzufuhr im Ökolandbau und die Potenziale von Biogut- und Grüngutkomposten zum Ausgleich dieses Bedarfs in Hessen (HE) und Schleswig-Holstein (SH) im Jahr 2018 sowie in Baden-Württemberg (BW) im Jahr 2020 ermittelt.

Methoden

Für jedes Bundesland wurde eine erweiterte Flächenbilanzierung (Kolbe und Köhler, 2008) durchgeführt. Sie umfasste die Flächen der Kulturen im Ökolandbau, die durchschnittliche Ertragsmesszahl sowie die Anzahl der ökologisch gehaltenen Tiere. Über Durchschnittserträge (Stein-Bachinger et al., 2014) sowie durchschnittliche Nährstoffgehalte im Erntegut (Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2007) wurden die Entzüge von N, P und K ermittelt. Für die Rückführung dieser Nährstoffe wurden neben den tierischen Ausscheidungen auch die legume und asymbiotische N-Bindung sowie die atmosphärische Deposition (N, K) berücksichtigt. Die Potenziale von N, P und K in für den Ökolandbau geeigneten BG- und GG-Komposten wurde über die Gesamtmenge der RAL-gütegesicherten Komposte sowie dem Eignungsgrad nach den Kriterien von Bioland und Naturland für das jeweilige Bundesland ermittelt. Bei N wurde eine Verfügbarkeit von 25 % des Gesamt-N im Kompost im Rahmen einer 5-8-jährigen Fruchtfolge angenommen, bei P und K jeweils 100 %.

¹ Witzenhausen-Institut GmbH, Werner-Eisenberg-Weg 1, 37313 Witzenhausen, f.richter@witzenhausen-institut.de

² Ingenieurbüro für Sekundärrohstoffe, Abfall- und Kreislaufwirtschaft

Ergebnisse und Diskussion

Die Anteile des Nährstoffbedarfs im Ökolandbau (Ackerland und Grünland), die durch den Einsatz geeigneter BG- und GG-Komposte ausgeglichen werden könnten, variieren bei N von 18-34 %, bei P von 31-45 % und bei K von 23-31 % (Abbildung 1). Praxisrelevanter ist jedoch, die Betrachtung des Komposteinsatzes auf Ackerflächen zu beschränken, wo ein angenommener Nährstoffausgleich von 50 % bei einem viehlosen Marktfruchtbetrieb mittlerer Bewirtschaftungsintensität einer Kompostgabe von ca. 2,5 t/ha*a entspräche. Damit könnten Ackerflächen in HE von 61.200 ha (175 % der Öko-Ackerfläche 2018), in SH von 56.000 ha (295 % der Öko-Ackerfläche 2018) und in BW von 120.000 ha (169 % der Öko-Ackerfläche 2020) versorgt werden. Somit können BG- und GG-Komposte auch ein weiteres Ökolandbauwachstum maßgeblich unterstützen.

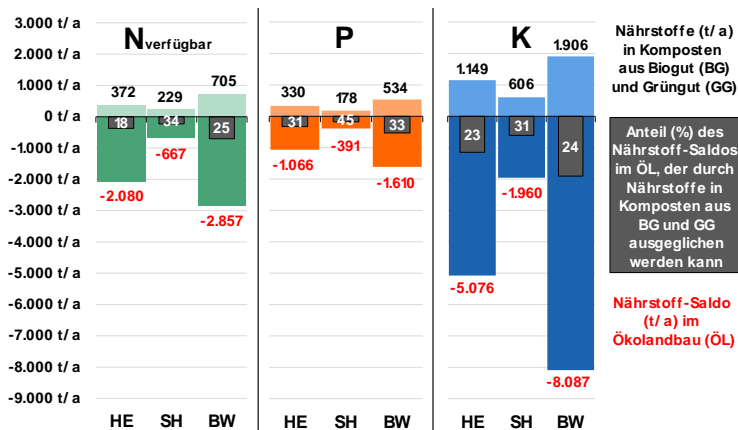


Abbildung 1: Nährstoffbedarfe im Ökolandbau sowie Nährstoffpotenziale in ökolandbau-geeigneten Komposten aus Biogut (BG) und Grüngut (GG) in Hessen (HE) 2018, Schleswig-Holstein (SH) 2018 und Baden-Württemberg (BW) 2020

Danksagung

Wir danken den Umweltministerien aus Hessen (HMUKLV), Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein (MELUND) sowie dem Konsortium von Vergärungs- und Kompostierungsanlagen in Schleswig-Holstein für die jeweilige Projektförderung.

Literatur

- Bruns C, Gottschall R & Richter F (2020) Defizite ausgleichen – Biogutkomposte im Ökolandbau. Bioland-Fachzeitschrift 3/20: 16-18.
- Kolbe H & Köhler B (2008) Formen der Nährstoffbilanzierung in Praxis und Beratung des Ökologischen Landbaus. Arbeitspapier. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Leipzig.
- Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2007): Umsetzung der Düngeverordnung. Hinweise und Richtwerte für die Praxis. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Dresden.
- Stein-Bachinger K, Bachinger J & Schmitt L (2004) Nährstoffmanagement im ökologischen Landbau. KTBL-Schrift 423. KTBL, Darmstadt.

Stickstofffreisetzung aus organischen Düngern (P)

Hohenester I¹, Strenner M¹, Hülsgen, K-J¹ & Chmelíková L¹

Keywords: compost, nitrogen, incubation.

Abstract

In a 113-day incubation study, the short-term effect of diverse composts and other organic fertilizers (Microbial Carbonisation fertilizer (MC), solid digestate, composted manure) on the availability of mineral nitrogen (N_{min}) was investigated. During the first 15 days of the incubation, all fertilizers led to a temporary immobilization of N_{min} . With the fresh green waste compost (GGf), this N immobilization continued until day 85, whereas the other organic fertilizers released mineral nitrogen from day 31 on. On day 45, the highest N_{min} release was observed with the ripe biowaste compost (BGr) and the MC (13 % of the added fertilizer N). At the end of the incubation, between 1 % (GGf) and 24 % (BGr) of the added fertilizer-N were present as mineral N.

Einleitung und Zielsetzung

Das Wirtschaften in Kreisläufen zählt zu den grundlegenden Prinzipien des Ökolandbaus. Eine Möglichkeit, Nährstoffkreisläufe auf regionaler Ebene zu schließen, liegt im Einsatz von gütegesicherten Biogut- und Grüngutkomposten. Für deren optimale Anwendung ist u.a. ihre N-Wirkung von besonderer Bedeutung, da Stickstoff insbesondere im Ökolandbau häufig den ertragslimitierenden Faktor darstellt. Daher wurde in einem Inkubationsversuch die N_{min} -Freisetzung aus verschiedenen Komposten und anderen organischen Düngern untersucht.

Methoden

Für den Inkubationsversuch wurden die in Tabelle 1 aufgeführten organischen Dünger mit getrocknetem Boden (schluffiger Lehm) entsprechend einer Düngehöhe von 360 kg N/ha gemischt. Die Inkubation erfolgte für 113 Tage bei 22 °C und einem Wassergehalt von 50 % der maximalen Wasserhaltekapazität des Bodens. In regelmäßigen Abständen wurden N_{min} -Proben entnommen.

Tabelle 1: Untersuchte Dünger sowie deren N-Gehalte und C/N-Verhältnisse

Variante	BGf	BGr	GGf	GGr	EGr	MC	GR	StM
Dünger	Biogutkompost		Grüngutkompost		Eigen-gutkompost, reif [*]	MC-Dünger ^{**}	Gärrest, abgepresst	Stallmist, kompostiert
	frisch	reif	frisch	reif				
C/N	16,7	12,5	18,5	15,7	21,4	12,3	26,5	17,9
N _i [% TM]	1,79	2,06	1,94	1,09	1,58	1,30	1,58	1,85

^{*} EGr: aus ca. 70 % Sonnenblumenschalen, 20 % Luzerne-Gras und 10 % Stallmist hergestellt

^{**} MC: aus ca. 70 % ligninhaltigen und 30 % eiweißreichen Materialien mittels Mikrobieller Carbonisierung (MC) nach Walter Witte unter mesophilen und anoxischen Bedingungen hergestellt

¹ Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Liesel-Beckmann-Str. 2, 85354 Freising, Deutschland, isabella.hohenester@tum.de

Aus der Differenz zwischen der N_{\min} -Menge in den gedüngten Varianten und der N_{\min} -Menge in der ungedüngten Kontrolle wurde die Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit berechnet. Mit Hilfe von Korrelationsanalysen wurde deren Zusammenhang mit den N_t -Gehalten und den C/N-Verhältnissen der organischen Dünger untersucht.

Ergebnisse und Diskussion

Im Inkubationsversuch war in der Variante StM ab dem elften Tag, in den übrigen Varianten bereits ab dem zweiten Tag eine vorübergehende Netto-N-Immobilisierung zu beobachten. Am fünften Tag war der Unterschied in der N_{\min} -Menge zwischen der ungedüngten Kontrolle ($169,2 \pm 5,4$ kg N/ha) und der Variante GGr ($138,9 \pm 4,3$ kg N/ha) bzw. EGr ($140,5 \pm 4,4$ kg N/ha) jeweils statistisch signifikant (Tukey-Test, $\alpha=0,05$). Außer in der Variante GGf setzte in allen Varianten ab Tag 31 eine Netto-N-Mineralisierung ein. Am Tag 45 war die N_{\min} -Menge in der Variante BGr ($382,4 \pm 25,4$ kg N/ha) signifikant höher als in der ungedüngten Kontrolle ($334,5 \pm 22,9$ kg N/ha) (Tukey-Test, $\alpha=0,05$). In der Variante GGf war erst am Tag 85 mit $398,6 \pm 75,1$ kg N/ha keine nennenswerte Verringerung der N_{\min} -Verfügbarkeit im Vergleich zur ungedüngten Kontrolle ($402,7 \pm 28,0$ kg N/ha) mehr zu beobachten. Am Ende der 113tägigen Inkubation lagen im Mittel zwischen 1,3 \pm 33,9 % (GGf) und 24,2 \pm 30,5 % (BGr) des Dünger-N in mineralischer Form vor.

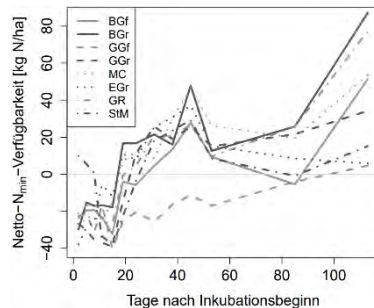


Abbildung 1: Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit im Inkubationsversuch

Die N_t -Gehalte der organischen Dünger (Tabelle 1) waren lediglich am Tag 5 signifikant positiv mit der Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit (Abbildung 1) korreliert ($r = 0,41$, $p < 0,05$). Die Dünger EGr und GR führten trotz ihrer relativ weiten C/N-Verhältnisse von 21,4 bzw. 26,5 nicht zu einer auffallend niedrigen Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit (Abbildung 1). Daher konnte ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen den C/N-Verhältnissen und der Netto- N_{\min} -Verfügbarkeit für einzelne Termine nur nachgewiesen werden, wenn die Dünger EGr und GR nicht in die Korrelationsanalyse einbezogen wurden (Tag 19: $r = -0,53$, $p < 0,01$; Tag 24: $r = -0,41$, $p < 0,05$; Tag 45: $r = -0,62$, $p < 0,01$).

Schlussfolgerungen

Komposte und andere organische Dünger unterscheiden sich in ihrer N_{\min} -Freisetzung. Der N-Gehalt und das C/N-Verhältnis organischer Dünger können einen Hinweis auf deren N_{\min} -Verfügbarkeit geben, als alleinige Indikatoren hierfür scheinen sie jedoch nicht auszureichen. Mit weiteren Parametern wie z.B. den N_{\min} -, Lignin- und Huminstoffgehalten sowie dem Reifegrad von Komposten könnte die N_{\min} -Dynamik möglicherweise genauer vorhergesagt werden.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens (FKZ: 2818OE009) erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Wechselspiel zwischen Kompost und Düngung auf die Attraktivität von Biosubstraten für Trauermücken (V)

Baron A^{1,2}, Lohr D¹, Obermaier E² & Zange B¹

Keywords: Trauermücken, Torfersatzstoffe, Komposte, organische Düngung

Abstract

*Mass reproduction of fungus gnats (*Bradysia* spp.) can cause severe damages in the organic production of potted plants, especially during propagation. As peat substitutes like composts, as well as organic fertilizers enhance microbial activity in growing media, they thereby make them more attractive to fungus gnats. In the present experiment three composts, one mineral, and two organic fertilizers were tested for their attractiveness to fungus gnats. The results showed, that neither the mineral fertilizer nor one of the three composts were more attractive to fungus gnats than pure coir, which was used as control and is generally not chosen for oviposition by fungus gnats at all. In contrast, both organic fertilizers increased the attractiveness of pure coir significantly. This was also true, when fertilizers were used together with compost.*

Einleitung

Trauermücken (*Bradysia* spp.) sind für Produzenten von Biotoppflanzen ein bedeutendes Problem (Hamlen und Mead 1979; Gerlach und Thesing-Herrler 2010). Insbesondere während der Jungpflanzenphase kann bei einer massenhaften Vermehrung von Trauermücken die Fraßtätigkeit deren Larven an Wurzeln und jungen Stängeln zu erheblichen Produktionsausfällen führen (Cloyd 2008). Als ausschlaggebend für die hohe Attraktivität von Biosubstraten gilt deren starke mikrobielle Aktivität, insbesondere die Besiedlung mit Pilzen (Kühne und Heller 2010). Diese wird durch häufig hohe Kompostanteile in Kombination mit der Verwendung organischer Düngemittel stark gefördert (Vandecasteele 2022).

Allerdings ist bisher nicht im Detail geklärt, warum manche Materialien besonders attraktiv sind und bevorzugt zur Eiablage genutzt werden, während andere keine anziehende Wirkung auf die Tiere haben, und welche Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Komponenten bestehen.

Methoden

Im Rahmen der Versuche wurden in Anlehnung an das *Testverfahren zur Einschätzung des Befallsrisikos komposthaltiger Pflanzsubstrate durch Trauermücken* von Kühne et al. (2013) drei Substratkomposte, ein mineralischer Dünger (Ammoniumsulfat) und zwei organische Festdünger (Hornmehl, DCM ECO-MIX 4) auf ihr Attraktivitätspotenzial für Trauermücken hin überprüft.

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Staudengarten 14, 85354 Freising, Deutschland
andrea.baron@hswt.de, www.hswt.de

² Universität Bayreuth/Ökologisch-Botanischer Garten, Universitätsstr. 30, 95440 Bayreuth, Deutschland

Dazu wurden die Prüfmateriale in praxisüblichen Mengen (Kompost: 30 Vol.-%, Dünger 600 mg N/l) mit Kokosmark, pur für Trauermücken völlig unattraktiv, gemischt, auf Kulturfeuchte gebracht, in Prüfgefäße eingefüllt und fünf Tage bei 25 °C und 95 % Luftfeuchte inkubiert. Im Anschluss wurden immer drei Gefäße je Prüfgemisch zusammen mit einer „0-Kontrolle“ (reines Kokosmark, unattraktiv) sowie einer „100-Kontrolle“ (Kokosmark mit Haferflocken, hochattraktiv) in mit Netzen abgedeckten Eimern für 24 h dem Beflug durch Trauermücken ausgesetzt. Danach wurden große Gelbtafeln in die Eimer gehängt, um die verbliebenen Trauermücken rasch abzufangen. Für die etwa 3-wöchige Entwicklungszeit der abgelegten Eier wurden die Prüf- und Kontrollgefäße einzeln mit einer kleinen Gelbtafel versehen und einem Netz verschlossen, unter Kulturbedingungen (20 bis 25 °C, 14 h Tageslänge) aufgestellt und gleichmäßig feucht gehalten. Der Versuch wurde in vier zeitlichen Durchläufen à 3 Wiederholungen je Variante (n = 12) durchgeführt. Nach dem Schlupf der neuen Trauermückengeneration wurde diese mit den kleinen Gelbtafeln in den einzelnen Gefäßen abgefangen und ausgezählt. Die statistische Verrechnung erfolgte jeweils in Relation zur Anzahl Trauermücken in den zugehörigen Kontrollgefäßen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse zeigten, dass Kompost, anders als in der Praxis oft zu hören, nicht zwingend der Hauptverursacher eines starken Trauermückenbefalls ist: Die drei Substratkomposte unterschieden sich in ihrer Trauermückenattraktivität nicht signifikant von der 0-Kontrolle. Im Gegensatz dazu erwiesen sich die beiden organischen Dünger als sehr attraktiv für Trauermücken, dies galt auch in der Kombination mit den per se unattraktiven Komposten.

Basierend auf den Ergebnissen und im Zusammenhang mit weiteren Attraktivitätsprüfungen sowie Untersuchungen zur mikrobiellen Aktivität in den Prüfgemischen werden Ansätze zur exakten Identifikation der Ursache für die attraktive oder auch repellente Wirkung einzelner Substratkomponenten mit Hilfe von Aromaprofilen vorgestellt und Möglichkeiten zur Reduktion der Trauermückenproblematik im biologischen Topfpflanzenanbau diskutiert.

Literatur

- Cloyd R A (2008) Management of fungus gnats (*Bradysia* spp.) in greenhouses and nurseries. *Horticulture and Ornamental Biotechnology* 2(2), 84-89.
- Gerlach W W P & Thesing-Herrler M (2010) New aspects to the control of fungus gnats (*Bradysia paupera*) in the biological production of potted herbs in Germany. *Acta Hort.* 937, 63-67.
- Hamlen R A. & Mead F W (1979) Fungus gnat larval control in greenhouse plant production. *Journal of Economic Entomology* 72, 269-271.
- Kühne S & Heller K (2010) Sciarid fly larvae in growing media - biology, occurrence, substrate and environmental effects and biological control measures. In: Schmilewski G (Hrsg.) *Peat in Horticulture - Life in Growing Media*, 95-102.
- Kühne S, Holfert M & Kramer E (2013) Testverfahren zur Einschätzung des Befallsrisikos komposthaltiger Pflanzsubstrate durch Trauermücken (Sciaridae). *Beiträge zur 12. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. Verlag Dr. Köster, Berlin.
- Vandecasteele B, Van Lo K, Ommeslag S, Vierendeels S, Rooseleer M & Vandaele E (2022) Sustainable growing media blends with woody green composts: Optimizing the N release with organic fertilizers and interaction with microbial biomass. *Agronomy*, 12(2), 4

Weniger Torf und mehr Kompost im Bio-Kräutertopf (V)

Buck J¹, Bruns C², Frankenberg A³ & Möhle D⁴

Keywords: peat reduction, compost, organic herbs

Abstract

In a series of trials within the framework of the TerÖko project at LVG Heidelberg and FH Erfurt, good sales qualities were achieved for potted basil and parsley with premium compost proportions between 40 and 70 % in the substrate. The use of sulphur to reduce pH in the substrates due to high amounts of amended composts had no positive effects on the fresh matter and rooting etc. of the potted herbs.

Einleitung und Zielsetzung

Im Erwerbsgartenbau soll bis zum Ende des Jahrzehnts ein weitgehender Ersatz von Torf stattfinden. Daher werden im Rahmen des vom BMEL geförderten BÖL-Projektes TerÖko in Zusammenarbeit mit Praxis, Beratung, Wissenschaft und Erdenindustrie torf-reduzierte bis hin zu torffreien Substraten für die ökologische Topfkräuterproduktion entwickelt und erprobt. Wenn die Qualität stimmt, gilt Grüngutkompost als gut geeigneter regionaler Torfersatzstoff mit vielen positiven Eigenschaften. Er kann das Substrat beleben, phytosanitär wirken und eine Phosphor- und Kaliumquelle sein (Bruns et al. 2003). Ziel der Versuche ist es, die Grenzen des Komposteinsatzes in Topfkräutersubstraten zu testen und zu prüfen, ob eine Schwefelgabe zur pH-Wert Reduktion bei hohen Kompostzugaben bessere Erträge und Qualitäten der Pflanzen bewirken kann.

Methoden

In den Jahren 2022 und 2023 wurden an der LVG Heidelberg und FH Erfurt in fünf Versuchen Substrate mit unterschiedlichen Kompostanteilen bei den Kulturen Basilikum und Petersilie getestet (Abb. 1).

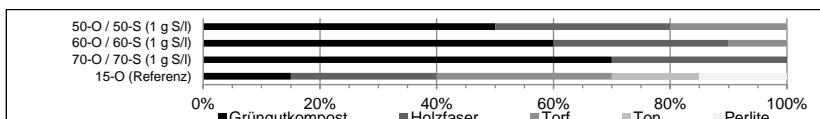


Abbildung 1: Substratkomponenten im Vergleich zum Referenzsubstrat (Grüngutkompostanteil [%]: 15, 50, 60; 70, O: ohne Schwefel, S: mit Schwefel)

1 Fachhochschule Erfurt, Leipziger Straße 77, 99085, Erfurt, Deutschland, jonas.buck@fh-erfurt.de, www.fh-erfurt.de

2 Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, ch.bruns@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de

3 Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116, Mainz, Deutschland, andrea.frankenberg@bioland.de, www.bioland.de

4 LVG Heidelberg, Diebsweg 2, 69123, Heidelberg, Deutschland, Daniel.moehle@lvg.bwl.de, www.lvg.landwirtschaft-bw.de

In den Versuchen kamen reife Premium-Grüngutkomposte (holzreiches Material, bei >60 °C hygienisiert, kontrollierte Prozessführung) zum Einsatz. In der Versuchsreihe wurden Schwefelgaben abgestuft zwischen 1 und 6 g/Liter ins Substrat gemischt. Die Parameter Pflanzenhöhe, Frisch- und Trockenmasse, Durchwurzelung, Pflanzen- und Substratnährstoffgehalte sowie physikalische Parameter (u.a. Korngrößenverteilung, Porenanteil) dienten zur Bewertung der Pflanzen und Substrate.

Ergebnisse

In allen fünf Versuchen konnten bei den getesteten Kompostmengen ohne Schwefel vermarktungsfähige Pflanzen mit gutem Pflanzenwachstum (Frischmasse und Durchwurzelung etc.) produziert werden. Höhere Schwefelgaben von 2 bis 6 g/l führten vielmehr in den Versuchen 2022 zu Qualitätseinbußen bei beiden Kulturen. Eine Gabe von 1 g S/l führte lediglich bei Basilikum zu einer tendenziellen Verbesserung in einigen Parametern. Trotz teilweise hoher pH-Werte in den nicht geschwefelten Kompostsubstraten (bis >7,3), konnten keine Mangelsymptome beobachtet werden.

Im Versuch 2023 der FHE zeigten die Petersilienpflanzen (außer Var. 70 S) in allen Substratvarianten gute bis sehr gute Frischmasse (Abb.2) Die Durchwurzelung der Pflanzen war in den geschwefelten Substraten überwiegend signifikant schwächer im Vergleich zu den nicht geschwefelten Varianten.

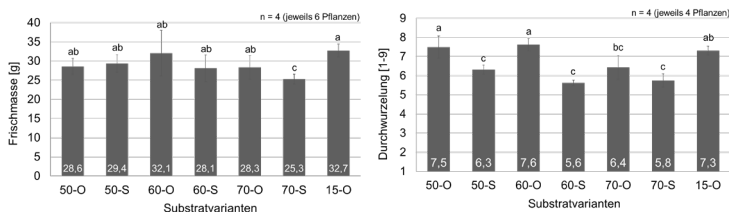


Abbildung 2: Frischmasse und Durchwurzelung (links) der Pflanzen (rechts) in Petersilie (FH Erfurt) bei unterschiedlichen Grüngutkompostanteilen (Kompostanteil in %, O: ohne Schwefel, S: mit Schwefel; (einfaktorielle ANOVA, Tukey-Test, $\alpha = 0,05$).

Fazit

Mit qualitativ hochwertigen Komposten kann ein hoher Torfanteil im Substrat ersetzt werden. Eine zusätzliche Schwefelgabe zur pH-Wert-Regulierung ist zum jetzigen Stand der Ergebnisse bei den geprüften Kulturen nicht erforderlich. Weitere Versuche werden folgen, um die Ergebnisse abzusichern. Im Projekt werden Qualitätskriterien für Premiumkomposte weiterentwickelt, damit auch in der Praxis in Zukunft mehr Kompost und weniger Torf im Bio-Kräutertopf eingesetzt werden kann. Weitere Herausforderungen für einen hohen Anteil von Kompost im Substrat liegen v.a. in der Verfügbarkeit, konstanter Qualität, im Preis und Transport.

Literatur

Bruns C, Waldow F & Schüller C (2003) Einsatz suppressiver Grünabfallkomposte zur Kulturstabilisierung gegenüber bodenbürtigen Krankheiten im ökologischen Gartenbau. In: Freyer, Bernhard (Hrsg.) Ökologischer Landbau der Zukunft: Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, S. 539-540.

Wirkung von Struvit und Grüngutkompost im Fruchtfolgeglied Klee – Körnermais auf Ertrag und Nährstoffversorgung (P)

Butz AF¹ & Nußbaumer H¹

Keywords: Düngung, Struvit, Grüngutkompost, Körnermais

Abstract

In a long-term trial on nutrient supply in stockless organic arable farming the impact of external fertilisers on yield development and nutrient supply was evaluated. The trials were conducted on five fields with the following crop rotation: clover - grain maize - winter wheat - soya - winter rye. Five treatments were examined: V1 without fertilisation, V2 rock phosphate, potash sulphate and kieserite, V3 potash sulphate and kieserite, V4 green waste compost and V5 recycled phosphates struvite, potash sulphate and kieserite. For the crop sequence clover - grain maize first results are available, which show a direct yield effect of fertilisation was only given in one out of five environments for clover and two out of four environments for grain maize. Fertilisation with compost as well as struvite led to significantly higher P withdrawals by grain maize on fields with very low soil P contents.

Einleitung und Zielsetzung

Ein Grundprinzip ökologisch wirtschaftender Betriebe ist, möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe anzustreben. Dies ist insbesondere beim Phosphor derzeit nicht gegeben. Eine Reihe von Untersuchungen zeigen, dass die Phosphorbilanzen bei vielen Betrieben besonders auf vieharmen bzw. viehlosen Ackerbaubetrieben negativ (bis zu -27,5 kg P₂O₅ ha⁻¹ a⁻¹) sind (Reimer et. al. 2020). Um besonders für viehlos bewirtschaftete Ökoflächen die langfristige Wirkung verschiedener externer Düngemittel auf die Ertragsentwicklung und Nährstoffversorgung im ökologischen Ackerbau abschätzen zu können, wurde vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg ein Dauerversuch angelegt.

Methoden

Der Versuch wird seit 2015 auf den seit 1972 nach Biolandrichtlinien bewirtschafteten Flächen am Standort Müllheim (11,1 °C, 675 mm Niederschlag, südliche Rheinebene, Baden-Württemberg) auf 5 Schlägen durchgeführt. Die Flächen unterscheiden sich deutlich in Hinblick auf die Böden (sL - uL, AZ 42 – 88) und deren Nährstoffversorgung (1 – 11 mg P₂O₅ CAL 100 g⁻¹ Boden, pH 6,1 – 6,9). Auf jedem Schlag liegt eine randomisierte Blockanlage in dreifacher Wiederholung mit 360 m² großen Parzellen. Die Fruchtfolge aus überjährigem Klee - Körnermais - Winterweizen - Soja als Direktsaat in gewalzten Grünroggen – Winterroggen durchläuft die Schläge, so dass in allen Jahren jede Kultur angebaut wird.

Es werden folgende fünf Varianten geprüft: V1 ohne Düngung, V2 Mineralische P+K+Mg Düngung mit Rohphosphat, Kalisulfat und Kieserit, V3 Mineralische K+Mg Düngung mit Kalisulfat und Kieserit, V4 Grüngutkompost und V5 Recyclingphosphate

¹ LTZ Augustenberg, Kompetenzzentrum Ökologischer Landbau BW, Hochburg 1, 79312 Emmendingen, Deutschland, andreas.butz@ltz.bwl.de, www-ltz-augustenberg.de

Struvit mit Kalisulfat und Kieserit. Die Düngehöhe in den Varianten 2, 3 und 5 richtet sich nach den Nährstoffgehalten P, K und Mg im Kompost (V4). Es wurden in der Kompostvariante 25 t TM ha⁻¹ (entspricht 10 t TM ha⁻¹ a⁻¹) in der Fruchtfolge zum Klee und zur Sojabohne ausgebracht. Die mineralischen Varianten wurden immer zeitgleich gedüngt bis auf die P-Düngung in der V5 Variante, hier erfolgte die P-Düngung mit Struvit für die gesamte Fruchtfolge nur zum Klee. Die Höhe der ausgebrachten Nährstoffmengen schwankte in Abhängigkeit von den Gehalten im Kompost und lag bei 83 – 137 kg P₂O₅ ha⁻¹ (ø 52 kg ha⁻¹ a⁻¹). Die Varianzanalyse der Daten erfolgte mit R als gemischtes Modell (lme4) bei vorgehender Prüfung der Normalverteilung (QQ-Plot), der Varianzhomogenität (Levene-Test) und nachfolgendem Tukey-Test der Mittelwerte.

Ergebnisse und Diskussion

Für das Fruchtfolgeglied Klee – Körnermais liegen erste Ergebnisse vor. Diese zeigen, dass die unmittelbare Ertragswirkung der Düngung nur bei einer von fünf Umwelten beim Klee und zwei von vier Umwelten beim Körnermais gegeben war. Beim Klee konnten 2018 alle Düngungsvarianten mit bis zu 8,7 t ha⁻¹ signifikante, deutlich höhere Trockenmassenerträge als die ungedüngte Kontrolle (6,1 t ha⁻¹) erzielen. Die Düngung führte beim Klee gegenüber der Kontrolle zu signifikant höheren P-Entzügen beim Kompost in einer Umwelt und beim Struvit in zwei Umwelten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die P-Düngemenge bei Struvit für die gesamte Fruchtfolge zum Klee gegeben wurde und bei den anderen Varianten auf zwei Gaben aufgeteilt wurde. Die N-Entzüge des Klees wurden nicht signifikant durch die Düngung beeinflusst. Ein signifikanter Mehrertrag beim Klee durch die Düngung hatte keinen signifikanten Mehrertrag im darauffolgenden Körnermais zur Folge. Beim Kornertrag des Körnermais konnten nur in Einzeljahren der Kompost (2020: 11,2 zu 9,5 t ha⁻¹ 86 % TS) und das Struvit (2021: 13,9 zu 12,7 t ha⁻¹ bei 86 % TS) signifikante Mehrerträge gegenüber der Kontrolle erzielen. Die Düngung mit Kompost sowie Struvit führte beim Körnermais auf den Flächen mit sehr niedrigen P-Gehalten (1-2 mg P₂O₅ 100 g⁻¹ Boden) zu signifikanten, um 30 % höheren P-Entzügen (42,5 - 45,3 kg P₂O₅ ha⁻¹) sowie signifikant höheren P₂O₅-Gehalten (0,51 % gegenüber 0,42 % TM im Korn).

Schlussfolgerungen

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass mit Grüngutkompost und dem P-Recyclingphosphat Struvit die P-Verfügbarkeit für Körnermais auf P-armen Standorten im ökologischen Ackerbau verbessert werden kann. Dies deckt sich mit Ergebnissen von Urbatzka et. al. (2023) mit Recyclingphosphat auf bayrischen Öko-Standorten mit Silomais.

Danksagung

Wir bedanken uns bei der Kläranlage Offenburg, Firma Soepenbergl und dem EFRE Forschungsvorhaben Kläranlage Leutkirch für die Zurverfügungstellung von Struvit.

Literatur

- Reimer, M., Möller, K., & Hartmann, T. E. (2020). Meta-analysis of nutrient budgets in organic farms across Europe. *Organic Agriculture*, 10, 65–77
- Urbatzka, P., Heuwinkel, H. & von Tucher, S. (2023) Wirkung zweier P-Recyclingdünger beim Silomais im ökologischen Pflanzenbau Poster präsentiert auf dem 134. VDLUFA Konferenz, Freising, 5.-8. September 2023

Auswirkung von Blattdüngung und Pflanzenschutz auf Qualität und Ertrag von Bio-Möhren (P)



Gärtling D¹, Bruckner A² & Droscha A³

Keywords: Carrot, micronutrient fertilization, plant protection

Abstract

The effects of plant protection and/or foliar fertilization with magnesium sulfate and micronutrients on carrots were tested in a field trial on three farms. Although magnesium and micronutrient fertilization improved the plant nutrient status at least for some applied nutrients (copper, sulphur) increased yields significantly.

Einleitung und Zielsetzung

Aufgrund hoher Erträge und Intensitäten (Beikrautpflege, Pflanzenschutz) im Öko-Möhrenanbau kann eine Optimierung der Mikronährstoffversorgung sinnvoll und rentabel sein. In der Praxis findet die verhältnismäßig günstige Applikation meist als Zuschlag in die Pflanzenschutz-Spritzbrühe statt, ohne jedoch vorher die Nährstoffversorgung der Pflanze zu prüfen. In einzelnen Versuchen konnte ein Ertragseffekt nachgewiesen werden, aber meist ohne die Pflanzenschutzwirkungen bestimmter Nährstoffe (S, Cu) von den Düngungswirkungen anderer trennen zu können (z. B. Buck 2022). Ziel des Praxisversuches war, die Wirkung der Blattdüngung verschiedener Makro- und Mikronährstoffe auf drei Betrieben zu untersuchen und sie auf einem davon vom Effekt des betriebsüblichen Pflanzenschutzes zu trennen. Im NutriNet-Projekt sind die beteiligten Landwirt*innen meist Ideengeber, sowie, unterstützt durch Beratung und Wissenschaft, aktiv in die Umsetzung der Versuche eingebunden.

Methoden

Aussaat, Düngung und Kulturführung erfolgten betriebsindividuell. Auf zwei Betrieben wurden – neben Nullkontrollen – Parzellen (n = 3 bzw. 4; verschränkte Düngefenster; vgl. Gärtling et al. 2023) mit Mikronährstoff- („MNS“; 2x 16,67 kg/ha EPSO microtop, insg. 3 kg Mg, 4,1 kg S, je 0,3 kg B und Mn/ha) und Magnesiumdüngung („Mg“; 2x 6,2 l/ha Lebosol Magnesium 400 SC, insg. 3 kg Mg/ha) sowie einer Kombination von beidem angelegt. Dabei wird bei Anlage mit der Feldspritze bei der zweiten Tankfüllung das Düngefenster um die Hälfte seiner Länge versetzt, um alle Kombinationen zu testen. Auf einem dritten Betrieb wurden alle vier Varianten mit und ohne Pflanzenschutz (Cu, S, Kräuterextrakt) im Kleinparzellen-Design (3 x 15 m) getestet. Begleitende Bodenanalysen (Eurofins Düngekompass) vor Saat zeigten auf allen Betrieben eine überwiegend schlechte Verfügbarkeit von Mikronährstoffen an. Da in den Blattanalysen auf allen Betrieben kein Mangel festgestellt wurde, orientierten sich die Düngungen pauschal am Entzug, um das in der Praxis verbreitete Vorgehen nachzubilden. Die Ernte

¹ Landwirtschaftskammer NRW, Fachbereich 53 – Ökologischer Land- und Gartenbau, Münsterstraße 62 – 68, 48167 Münster, daniel.gaertling@lwk.nrw.de

² Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Schicklerstr. 5, 16225, Eberswalde

³ Demeter e.V., Brandschneise 1, 64295 Darmstadt, anne.droscha@demeter.de

der Versuchspartizellen fand kurz vor der betrieblichen Ernte statt. Erhoben wurden Ertragsparameter (Kraut-, Brutto-, Ausschussmenge) sowie Pflanzenanalysen von Möhre und Kraut durchgeführt. Die Varianzanalyse fand einzelbetrieblich als Randomized Complete Block Design mit R statt (Homoskedastizität visuell über RESFIT, Normalverteilung der Residuen zusätzlich mit Shapiro-Wilk geprüft); eine übergreifende gemeinsame Auswertung war aufgrund der unterschiedlichen Versuchsdesigns nicht möglich.

Ergebnisse und Diskussion

Auf allen drei Betrieben (Parzellen- und Praxisversuch) führte die Mikronährstoffdüngung zu keiner nachweisbaren Steigerung von Ertrag oder Qualität. Auf zwei von drei Betrieben konnte zur Ernte eine signifikante Steigerung der Blattgehalte einzelner gedüngter Nährstoffe (Mg, B, S) im Vergleich zur Kontrolle festgestellt werden. Mögliche Gründe für den ausbleibenden Effekt einer Mikronährstoffdüngung wären a) ausreichende Versorgung aus dem Boden über die gesamte Kulturzeit, b) ausreichende Mikronährstoff-Aneignung durch die Möhre, c) kein ausreichend sensibles Versuchsdesign, um kleine Ertragssteigerungen messen zu können. Im Parzellenversuch steigerte der Pflanzenschutz (Cu, S, Kräuterextrakt) und der dadurch verringerte Befall mit Echtem Mehltau den Ertrag signifikant (+9 t ha⁻¹ Krautgewicht, +20 t ha⁻¹ Brutto- & Verkaufsware). Dieses Ergebnis stützt die in der Praxis beobachtete Entwicklung, dass immer mehr Öko-Möhrenanbauer Pflanzenschutz betreiben – bei diesen Ertragsunterschieden eine hochrentable Maßnahme. Weder unter Krankheitsdruck noch im optimal geschützten Bestand und bei hohem Ertragsniveau (> 1000 dt ha⁻¹) konnten Mikronährstoffe den Ertrag steigern. Die in den Bodenanalysen zum Zeitpunkt des Dammaufbaus festgestellte Mikronährstoffverfügbarkeit bestätigte sich in den jungen Pflanzen nicht: der Zusammenhang von Pflanzen- und Bodenanalysen war schwach. Entweder änderte sich die Verfügbarkeit der Mikronährstoffe im Boden durch Nachmineralisierung entscheidend, oder die Möhre kann sich die knappen Nährstoffe gut aus dem Boden aneignen.

Schlussfolgerungen

Eine Verbesserung der Mikronährstoffversorgung führte (ohne vorhergehenden Mangel) zu keiner nachweisbaren Ertragssteigerung, während Pflanzenschutzmaßnahmen den Ertrag signifikant steigerten. Um den Ernährungsstatus einer Pflanze als Ausgangspunkt für eine Mikronährstoffdüngung zuverlässig bestimmen zu können, sind Blattproben unumgänglich – Bodenproben zum Kulturstart reichen nicht aus.

Danksagung

Das Projekt NutriNet wird gefördert aus Mitteln des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL). Besonderer Dank gilt Lukas Vorwig, dessen Masterarbeit diesen Versuch erst in der realisierten Komplexität ermöglichte, sowie den Kollegen des Ökoteams der LWK NRW für Unterstützung bei Versuchsdurchführung und –ernte.

Literatur

- Buck (2022): Paradigmenwechsel im Bio-Lagermöhrenanbau. ÖKÖmenischer Gärtnerbrief 1:30-34.
- Gärtling, Bruckner und Höber (2023): Boden- und Blattdüngung von Schwefel in Gemüseerbsen. In: Beiträge zur 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 8. bis 10. März 2023 (zur Veröffentlichung freigegeben)

Köderkarten zur Messung der natürlichen Schädlingsregulation und ihrer Förderung durch Käferwälle und Untersaaten (P)

Preißel S¹, Glemnitz M¹, Stein-Bachinger K¹ & Döring T²

Keywords: functional biodiversity, ground-dwelling predators, sentinel aphid prey cards

Abstract

To optimize measures for the promotion of natural pest control, their effect on predators and predation is assessed. We discuss aphid bait cards as a method that enables direct assessment of predation with reduced labour and present examples of assessments on cereals with beetle banks and undersown plants. Bait cards showed significant differences in predation where activity density assessments did not.

Einleitung und Zielsetzung

Um Insektenschutz und Nützlingsförderung in der Landwirtschaft zu optimieren, werden im Projekt „Biosphärenreservate als Modelllandschaften für Insektenschutz“ (BROMMI) biodiversitäts- und nützlingsfördernde Maßnahmen entwickelt und erprobt. Käferwälle („beetle banks“) und Untersaaten in Getreide können die Schädlingsregulierung im ökologischen Landbau unterstützen. Zur Optimierung der Maßnahmen werden ihre Effekte auf die Prädatoren und Prädation untersucht. Neben aufwändigen klassischen Erhebungsmethoden wie Barberfallen können Blattlaus-Köderkarten Erhebungen vereinfachen oder sinnvoll ergänzen. Anhand von Ergebnissen aus drei Erhebungsjahren auf Praxisschlägen mit Blattlauskarten und anderen Methoden werden Potentiale und Grenzen der Methodik diskutiert.

Methoden

An zwei Standorten (Uckermark, Unterfranken, 2021-22) wurden insektizidfrei bewirtschaftete Winterweizenfelder angrenzend an einen Käferwall und einen gewöhnlichen Feldsaum untersucht, sowie an drei Standorten (Unterfranken, 2023) ökologisch bewirtschaftete Sommergetreide (Gerste, Hafer) mit und ohne eine nützlingsfördernde Untersaat. Die Aktivitätsdichte bodenbewohnender Arthropoden wurde mit Barberfallen erfasst. Die Prädation wurde mittels Blattlaus-Köderkarten (Boetzel et al., 2019) erhoben. Dazu wurden auf 5x7 cm großen Pappkarten je 6 Blattläuse mit Holzleim lebend befestigt, und am Fahnenblatt angebracht. Neben offenen Erhebungsquadraten wurden auch Ausschlussbarrieren gegen bodenbewohnende Arthropoden errichtet (Collins et al., 2002) und Schädlinge und Gegenspieler am Getreide visuell bonitiert, sowie Mikroklimadaten, Wachstumsparameter und Ertragskomponenten erhoben. Die Köderprädation wurde mit einem generalisierten linearen Modell der Familie „quasibinomial“ (R, package MASS) ausgewertet, das mittels korrigiertem AICc selektiert wurde.

¹ Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung, Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, www.zalf.de, sara.preissel@zalf.de

² Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Lehrstuhl für Agrarökologie, Regina-Pacis-Weg 3, 53113 Bonn, <https://www.aol.uni-bonn.de>.

Ergebnisse und Diskussion

Mit Blattlauskarten ließen sich signifikante Einflüsse der nützlingsfördernden Maßnahmen nachweisen, wobei diese nicht in allen Umwelten zugunsten der Maßnahmen ausfielen (Abb. 1). Dagegen ließen sich aus Aktivitätsdichten durch deren starke Variabilität und zeitliche Schwankungen zunächst keine signifikanten Einflüsse feststellen. Bei gleichzeitiger Erhebung zeigte sich ein signifikanter Effekt der Carabiden-Aktivitätsdichte auf die Prädation ($P=0.0002$ bis 0.0581 je nach Standort). Blattlauskarten erforderten ca. 8 Arbeitsstunden pro Erhebung (36 Untersuchungspunkte, 2021-22) wobei für die nächtliche Exposition eine min. zweitägige Feldarbeit nötig ist. Im Vergleich erforderten Barberfallen (bei 14-tägiger Exposition, 2021-22) etwa 38 Arbeitsstunden (Auszählung von Carabidae, Staphylinidae, Dermaptera, Araneae).

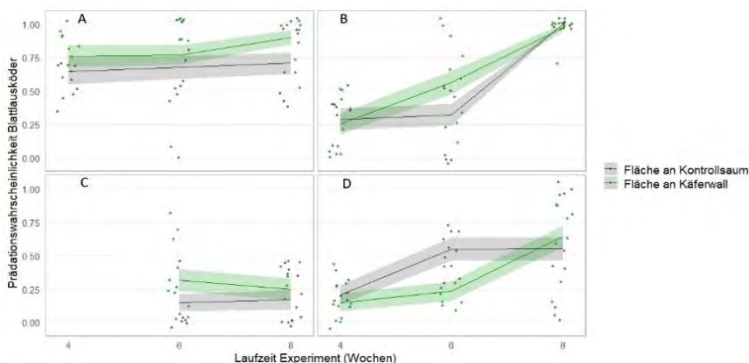


Abbildung 1: Köder-Prädation in Getreide mit und ohne Käferwälle von Anfang Juni bis Mitte Juli (A-B Unterfranken 2021-2022, C-d Uckermark 2021-2022).

Blattlauskarten können daher eine im Vergleich einfacher auswertbare Methode darstellen, um die Wirkung von nützlingsfördernden Maßnahmen auf die natürliche Schädlingsregulierung zu erfassen und für den ökologischen Landbau zu optimieren. Ob sie auch einen Einfluss auf den resultierenden Schädlingsbefall aufzeigen, ist durch weitere Auswertungen zu untersuchen. Je nach Fragestellung können sie eine Alternative zu Fang- und Bestimmungsmethoden darstellen oder diese ergänzen um Zusammenhänge mit der schädlingsregulierenden Leistung zu identifizieren.

Danksagung

Wir danken dem BfN für die Förderung des Vorhabens BROMMI mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, sowie dem Game Conservancy Trust Deutschland, den teilnehmenden Landwirten, W. Fischer, L. Sharif, R. Braitsch, C. Tröster, L. Nitsch, C. Fischer, D. Henning und H. Rundell.

Literatur

- Boetzi F A, Konle A & Krauss J (2019) Aphid cards – Useful model for assessing predation rates or bias prone nonsense? *Journal of Applied Entomology* 144: 74-80.
- Collins K L, Boatman N D, Wilcox A, Holland J M & Chaney K (2002) Influence of beetle banks on cereal aphid predation in winter wheat. *Agriculture Ecosystems & Environment* 93: 337-350.

Komposttee & Co - Zur Wirksamkeit von Biostimulanzen der regenerativen Landwirtschaft (V)

Junge SM^{1,2}, Leisch-Waskönig S¹, Bhattarai N¹, Finckh MR¹

Keywords: Blattdünger, Pflanzenstärkung, Raps, Weizen, Wurzelwachstum

Abstract

This study investigated the use of compost tea and finely ground dolomitic limestone as biostimulants in regenerative agriculture. A pot experiment with summer wheat and oilseed rape showed partly significant differences in biomass development, indicating substrate-induced fertilisation effects rather than biological effects. In particular, rock meals and organic foliar fertilisation show promise as a plant fortifier. Future field experiments should include various crops and timing for practical recommendations.

Hintergrund

Regenerative Landwirtschaft (RL) verfolgt ähnliche Ziele wie der Ökolandbau, ohne den expliziten Ausschluss von Bioziden und mineralischer Düngung (Rempelos et al., 2023). Die Anbaumethoden umfassen in der RL des deutschsprachigen Raumes: Albrecht/Kinsey-Düngung, ständige Bodenbedeckung, Flächenrotte von Zwischenfrüchten, minimale Bodenbearbeitung mit Tiefenlockerung (in 10-30 cm Tiefe) sowie der Pflanzenvitalisierung durch Biostimulanzen (Näser, 2020). Diese werden **konträr diskutiert** (Möller et al., 2022). Insbesondere die zuletzt genannte Anbaumaßnahme ist auch unter Landwirten umstritten. Aus diesem Grund wurde im Topfversuch die Wirksamkeit der in der RL verwendeten Biostimulanzen Komposttee und ein feinvermahlener Dolomitmalk (Lithokraft®) untersucht.

Methoden

Ein **Topfversuch** wurde im Rainout Shelter an der Uni Kassel, (51°20'59.2"N 9°51'16.6"E) von August bis September 2022 angelegt. Die Kulturen Sommerweizen (cv. Sonett) und Raps (cv. Sonett) erhielten dreimal die vier Blattbehandlungen: Lithokraft®, Kompost-Tee (KT) sowie sterilisierter Kompost-Tee (KT steril), als düngende Kontrolle, und eine Wasserkontrollvariante, sechsfach wiederholt in 7L-Töpfen angelegt und wöchentlich randomisiert. Es wurde mit demineralisiertem Wasser auf Entzug gewässert. Das Substrat war Sand (2 mm Korngröße). Die Pflanzen wurden mit 480 mg N / Topf (Wuxal 8/8/6 NPK), aufgeteilt in 2 Dosen gedüngt. Behandelt wurde 16, 29 und 43 Tage nach der Aussaat. Die Erhebung der Wurzel- und Sprossmasse erfolgte 35 und 50 Tage nach Saat.

¹ Universität Kassel, FB Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland *sjunge@uni-kassel.de

² Interessengemeinschaft gesunder Boden e.V., AG Landnutzung Lohackerstr. 19, 93051 Regensburg - www.ig-gesunder-boden.de

Ergebnisse und Diskussion

Die **Biomasseentwicklung** unterschied sich deutlich in Abhängigkeit von Kultur und Untersuchungszeitpunkt (Abbildung 1). Dies könnte die gegensätzlichen Meinungen zu den Biostimulanzien in der Praxis erklären. Die Wirkung von KT steril im Vergleich zu KT legten einen substratinduzierten **Düngeeffekt** des Komposttee nahe, statt einer biologischen Wirkung, ähnlich wie von (Schenck zu Schweinsberg-Mickan und Müller, 2009) gefunden. Sommerweizen reagierte z.T. signifikant auf Lithovit und KT steril in Bezug auf das **Wurzelwachstum**. Diese Ergebnisse konnten in Folgeexperimenten sowohl in Topf- und zum Teil auch in Feldexperimenten bekräftigt werden.

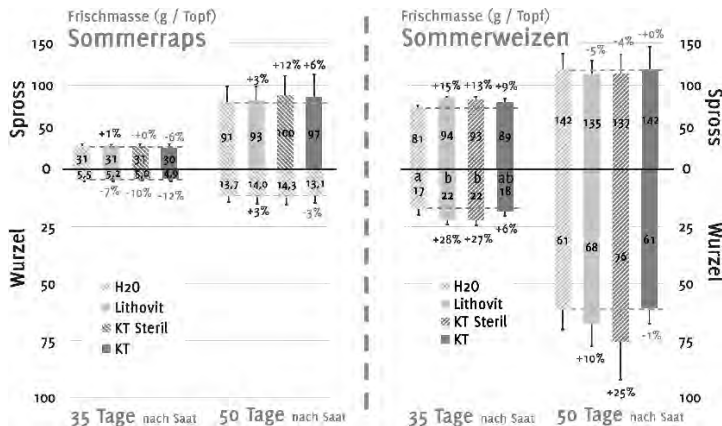


Abbildung 1: Biomasseentwicklung des Sommererbsen und -weizen, 35 und 50 Tagen nach Saat in Abhängigkeit der Behandlungen Wasserkontrolle (H₂O), Blattdünger Dolomitskalk (Lithovit), sterilisierter Komposttee (KT steril) und Komposttee (KT). Zahlen über und unter den Balken weisen die relative Veränderung zur Wasserkontrolle aus. Zahlen in den Balken stellen die Frischmasse und Linien am Balkenende die Standardabweichung dar. Sign. Unterschiede werden durch Kleinbuchstaben gekennzeichnet (Tukey HSD, $p < 0,05$).

In **Schlussfolgerung:** Steinmehle und organische Kopfdüngung sind eine interessante Option zur Pflanzenstärkung. Zukünftige Feldexperimente müssen verschiedene Kulturen und Zeitpunkte berücksichtigen um Empfehlungen für die Praxis abzuleiten.

Danksagung

Dieses Projekt wurde durch die BioHöfe Stiftung und der Edenstiftung finanziert.

Literatur

- Möller, K., Sauter, G., Mann, T., Flaig, H., Breuer, J., 2022. Wissenschaftliche Bewertung der Methoden der Regenerativen Landwirtschaft, in: Conference. pp. 107–117.
- Näser, D., 2020. Regenerative Landwirtschaft: Bodenleben und Pflanzenstoffwechsel verstehen. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
- Rempelos, L., Kabourakis, E., Leifert, C., 2023. Innovative Organic and Regenerative Agricultural Production. *Agronomy* 13, 1344. <https://doi.org/10.3390/agronomy13051344>
- Schenck zu Schweinsberg-Mickan, M., Müller, T., 2009. Impact of effective microorganisms and other biofertilizers on soil microbial characteristics, organic-matter decomposition, and plant growth. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 172, 704–712. <https://doi.org/10.1002/jpln.200800021>

Können Ackerbohnen durch den Blattrandkäfer (*Sitona lineatus*) verursachte Knöllchenschäden kompensieren? (P)

Riemer N¹, Garavito I¹ & Saucke H¹

Keywords: Symbiotic nitrogen fixation, nodule formation, Rhizobium, Vicia faba

Abstract

*The pea leaf weevil *Sitona lineatus* is one of the most important pests of faba beans and field peas. Larval feeding on the nitrogen-fixing root nodules can negatively affect the total nitrogen content and yield of the crop. However, the potential of faba beans to compensate for the damage by nodule regeneration is unknown. Therefore, in the present study, the nodule formation and nitrogen acquisition dynamics of weevil-exposed and weevil-isolated field beans was assessed weekly in a small-scale field experiment until harvest.*

Einleitung und Zielsetzung

Der gestreifte Blattrandkäfer *Sitona lineatus* ist einer der wichtigsten Schädlinge von Ackerbohnen und Erbsen. Besonders der Fraß an den stickstofffixierenden Wurzelknöllchen kann den Gesamtstickstoffgehalt und den Ertrag der Pflanze negativ beeinflussen (Lohaus & Vidal, 2010). Ungeklärt ist welche Auswirkung der Knöllchenschaden auf die Stickstofffixierleistung von Ackerbohnen über die gesamte Vegetationsperiode hat und welches Potential besteht, den Schaden durch Knöllchenneubildung auszugleichen. In der vorliegenden Studie wurde daher die Knöllchenneubildung von käferexponierten und käferisolieren Ackerbohnen ermittelt und die Stickstofffixierleistung bestimmt.

Methoden

Der Versuch wurde auf dem Versuchsstandort Neu Eichenberg der Universität Kassel durchgeführt. 2023 wurden Ackerbohnen der Sorte Fuego in den Varianten käferexponiert und käferisoliert in Netzkäfige der Größe 2*3 m eingesät. Jede Variante wurde dreifach wiederholt. Beginnend mit dem BBCH 14 wurde wöchentlich eine repräsentativ gewachsene Pflanze pro Wiederholung entnommen und der Knöllchenbefall der Haupt- und Seitenwurzeln bestimmt. Die Seitenwurzeln wurden hierbei auf 5 cm Länge eingekürzt. Die oberirdische Pflanzenmasse wurde getrocknet und die Stickstofffixierleistung, sowie der Gesamtstickstoff mithilfe der natural abundance Methode (Shearer & Kohl, 1986) ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

Bei käferexponierten Ackerbohnen wurde in Kalenderwoche (KW) 26, 27, 31 und 34 sowie im Durchschnitt über alle Kalenderwochen eine signifikant niedrigere Anzahl gesunder Knöllchen (74) ermittelt als bei käferisolierten Ackerbohnen mit durchschnittlich 108 Knöllchen pro Wurzelprobe (Abb. 1). Die durchschnittliche Gesamtknöllchenanzahl unterschied sich über alle KW nicht signifikant voneinander. Allerdings wurden in KW

¹ Universität Kassel, Nordbahnhofstr.1a, 37213 Witzenhausen

29 bei der käferexponierten Variante im Schnitt 156 Knöllchen mehr als bei der käferisolierten Variante gezählt. Auch die Anzahl gesunder Knöllchen war in dieser KW bei der käferexponierten Variante höher. Der Stickstoffertrag der oberirdischen Biomasse war in den geschädigten Varianten mit im Durchschnitt 240 kg N pro ha niedriger als in den nicht geschädigten Varianten mit 350 kg N pro ha. Dieser Unterschied war nicht signifikant ($p=0.9053$, $df=4$, $t=-1,576$, einseitiger t-Test), was jedoch auch der geringen Anzahl an Wiederholungen geschuldet sein kann.

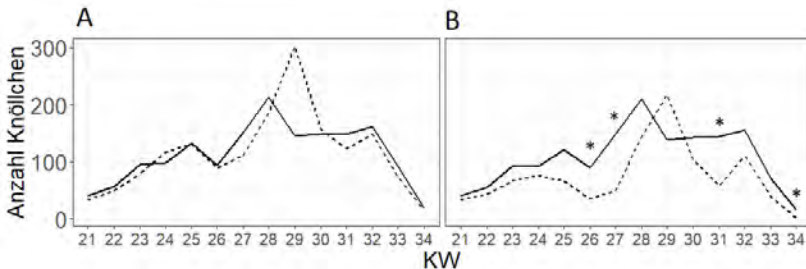


Abbildung 1: Gesamtknöllchenanzahl (A) und Anzahl *S. lineatus* unbeschädigter Knöllchen (B) käferexponierter (gestrichelte Linie) und käferisolierter (durchgehende Linie) Ackerbohnen in Abhängigkeit von der Kalenderwoche. * Kalenderwochen mit signifikantem Unterschied ($p<0,05$; einseitiger t-Test)

Schlussfolgerungen

Diese Ergebnisse zeigen, dass Ackerbohnen das Potential haben bei kontinuierlichen Knöllchenverlusten mit kontinuierlicher Knöllchenneubildung gegenzusteuern. Dennoch wirkte sich der Knöllchenschaden tendenziell N-ertragsmindernd aus. Wie sich diese Knöllchenschäden und Neubildungen befallsexponierter Ackerbohnen auf die Stickstoffversorgung und den Ertrag der Nachfrucht auswirken, ist Gegenstand weiterführender Untersuchungen.

Danksagung

Wir bedanken uns herzlich für die Förderung des Vorhabens aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie (FKZ: 2815EPS024)

Literatur

- Lohaus, K.; Vidal, S. (2010): Abundance of *Sitona lineatus* L. (Col., Curculionidae) in peas (*Pisum sativum* L.): Effects on yield parameters and nitrogen balance. In: Crop Protection 29, S. 283–289.
- Shearer, G, Kohl, D. (1986). N₂-fixation in field settings: Estimations based on natural ¹⁵N abundance. Australian Journal of Plant Physiology 13, S. 699-756.

Mulch reduziert Kartoffelkäfer auch in der zweiten Generation (V)

Weiler C¹, Leisch-Waskönig S¹, Junge SM^{1,2} & Finckh M¹

Keywords: Regenerative Landwirtschaft, Chrysomelidae, Biologische Schädlingskontrolle, Ökologischer Pflanzenschutz

Abstract

*By mulching organic potatoes, the presence of egg masses and larvae of *Leptinotarsa decemlineata* (Say) can be reduced. In a fourfold replicated field experiment in 2022 comparing different mulch, undersowing and silage fertilization treatments in potatoes large reductions of the second generation of CPB adults were observed in mulched plots compared to unmulched plots.*

Einleitung und Zielsetzung

Der Kartoffelkäfer *Leptinotarsa decemlineata* (Say) ist einer der wichtigsten Schädlinge im ökologischen Kartoffelbau. Neben präventiven Maßnahmen, wie einer weiten Fruchtfolge und Abstand zur Vorjahresfläche, muss häufig auf Biopestizide zurückgegriffen werden. Versuchsergebnisse der letzten Jahre haben gezeigt, dass der Einsatz von ca 50 t FM/ha Mulch, aus transferiertem Gründüngerschnittgut die Anzahl Larven um ca 70% reduzierte (Junge et al., 2022). Allerdings fördern die immer wärmeren Temperaturen durch den Klimawandel das Auftreten einer zweiten Generation (Pulatov et al., 2016). Diese wurde im Jahr 2022, als eine zweite Generation auftrat untersucht, um festzustellen, ob Mulch auch das Auftreten einer zweiten Generation Kartoffelkäfer verzögert.

Methoden

In einem 4-fach wiederholten Feldversuch wurde die Populationsdynamik von Kartoffelkäfern in ungemulchten Parzellen mit folgenden Behandlungen verglichen: Untersaat mit Silagedüngung (M_US_Si), Silagedüngung (M_Si), Strohmulch mit Silagedüngung (St_Si) und Wicktriticale-Mulch mit Untersaat (WT_US). Die Parzellen waren 6 Reihen breit und es wurden jeweils die mittleren zwei Reihen bonitiert. Je Parzelle wurden auf 16 Pflanzen die Anzahl der zweiten Generation adulter Kartoffelkäfer bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Ende Juli 2022 trat eine zweite Generation adulter Kartoffelkäfer auf. In der ungemulchten Kontrolle waren die Käferzahlen drei Mal so hoch als in den Parzellen mit Wicktriticale-Mulch und Untersaat, die die niedrigste Anzahl Käfer aufwiesen (Abbildung 1). In allen Behandlungen ohne Transfermulchauflage waren die Zahlen deutlich höher als bei den Mulchanwendungen. Eine insgesamt von uns beobachtete langsamere Larvalentwicklung in der ersten Generation (Finckh et al., 2021) in gemulchten Parzellen

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, christiane.weiler@uni-kassel.de

² Interessengemeinschaft gesunder Boden e.V., Lohackerstr. 19, 93051 Regensburg - www.ig-gesunder-boden.de

könnte hier beigetragen haben. Da die Kartoffeln durch die erste Generation nur wenig Schaden erlitten hatten, schien auch kein Druck auf die Käfer zu bestehen, auf die deutlich weniger geschädigten gemulchten Kartoffeln zu wechseln. Dies ist aber nicht immer der Fall, so wanderten 2018 die Käfer der zweiten Generation aus stark geschädigten ungemulchten Parzellen in die noch grünen gemulchten Parzellen (Junge et al., 2022).

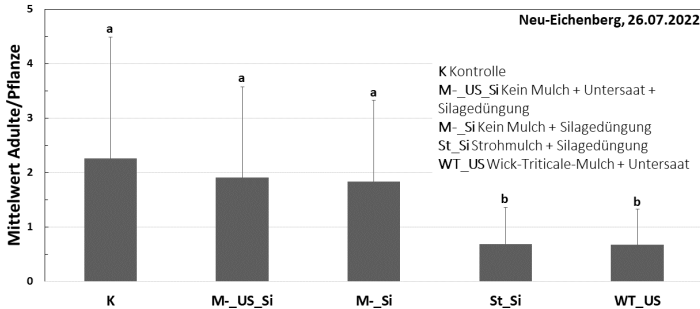


Abbildung 1: Mittlere Anzahl adulter Kartoffelkäfer im Jahr 2022 in Kontrollparzellen (K), mit Untersaat und Silage-Düngung (M-US-Si), mit Silage-Düngung (M-Si), mit Strohmulch und Silage-Düngung (St-Si), sowie Wick-Triticale-Mulch mit Untersaat (WT-US). Anzahl der beprobten Pflanzen pro Parzelle = 16, vier Wiederholungen. Statistik: Kruskal-Wallis-Test mit Dunn-Test; Fehlerbalken zeigen Standardfehler.

Schlussfolgerungen

Die hier dargestellten Ergebnisse deuten darauf hin, dass Kartoffelkäfer in gemulchten Parzellen langsamer eine zweite Generation bilden, was in Zusammenhang mit der Reduktion der Eigelege und Larven gebracht werden kann. Da die ungemulchten Kartoffeln 2022 noch genügend Blattmasse aufwiesen, spielte Wanderung adulter Käfer zwischen Parzellen keine große Rolle. Versuche in Großparzellen sind notwendig, um eine Einwanderung Adulter der zweiten Generation aus stark geschädigten Parzellen in gemulchte Parzellen auszuschließen.

Danksagung

Das Projekt VORAN (FKZ 2818OE016) wurde durch das Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) über das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) gefördert. Die Promotion wird durch die Hans-Böckler-Stiftung gefördert.

Literatur

- Finckh, M.R., Weiler, C., Sisic, A., Junge, S.M., 2021. Regenerative potato cropping effects on diseases, insects, and rhizosphere microbiome in organic potatoes., in: Vol. 111. Presented at the Plant Health 2021, The American Phytopathological Society.
- Junge, S.M., Leisch-Waskönig, S., Winkler, J., Kirchner, S.M., Saucke, H., Finckh, M.R., 2022. Late to the Party—Transferred Mulch from Green Manures Delays Colorado Potato Beetle Infestation in Regenerative Potato Cropping Systems. *Agriculture* 12, 2130. <https://doi.org/10.3390/agriculture12122130>
- Pulatov, B., Jönsson, A.M., Wilcke, R.A.I., Linderson, M.-L., Hall, K., Bähring, L., 2016. Evaluation of the phenological synchrony between potato crop and Colorado potato beetle under future climate in Europe. *Agric. Ecosyst. Environ.* 224, 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.03.027>

Übersicht zu Virulenzspektren europäischer Steinbrandrassen (P)



Bender M¹, Martis S¹, Haak A¹ & Vollenweider C¹

Keywords: common bunt, Tilletia caries, virulence pattern, pathogen race, wheat

Abstract

Based on a literature review, an overview of virulence patterns of European common bunt (Tilletia caries, T. laevis) races is given. In a separate field trial, the stability of virulence patterns over longer time spans was assessed at one location. The presented data suggests the need for the development of site-specific variety recommendations and appropriate measures to contain the spread of virulence.

Einleitung und Zielsetzung

Weizensteinbrand ist eine gefährliche Krankheit im Ökolandbau. Ein Totalausfall der Ernte aufgrund qualitativer Beeinträchtigungen ist möglich, infolge von Kontaminationen von Maschinen, Anlagen und ggf. Böden können auf Betrieben langwierige Probleme entstehen. Obwohl der Steinbrand durch flächendeckende Saatgutuntersuchungen, die Verwendung resistenter Sorten u. a. im Allgemeinen wirksam unter Kontrolle gehalten werden kann, bleiben Herausforderungen. Ein Grund ist die rassenspezifische Wirksamkeit der Resistenzen. Regional unterschiedliche Rassen zeigen komplexe Verbreitungsmuster, bedingt durch die saatgutbürtige Sporenübertragung. Die Genetik ist durch das Gen-für-Gen-Prinzip bestimmt: Zu jedem Avirulenzgen des Pathogens gehört ein Resistenzgen des Wirts. Während die Resistenzgene für eine Auswahl von Sorten bekannt sind (Borgen et al. 2023), bestehen auf der Seite der Pathogene Kenntnislücken. Ziel dieses Beitrags ist es, eine erste Übersicht über Virulenzspektren europäischer Steinbrandrassen zu geben. Daraus abgeleitet werden praxisrelevante Empfehlungen für das Steinbrandmanagement.

Methoden

In einer Literaturrecherche wurden Daten von Versuchen zusammengeführt, in welchen das Steinbrand-Differentialsortiment (nach Goates 2012) mit Rassen europäischer Herkunft inokuliert wurde. Verwendet wurden die Daten für die Winterweizenlinien mit den Resistenzen Bt1-13. In Bad Vilbel wurde 2021 und 2022 ein separater Versuch angelegt (2 Blöcke, 1,5 m² Parzellen, Inokulat mit 10.000 Sporen/Korn) mit der lokalen Brandrasse, die seit einem Versuch aus 2002/03 (s. Tabelle 1) weitervermehrt wird.

Ergebnisse und Diskussion

Virulenzspektren europäischer Steinbrandrassen für eine Auswahl von Standorten sind in Tabelle 1 dargestellt. Unterschiede in den Spektren können sowohl zwischen Ländern festgestellt werden (z. B. (A) Virulenz gegen Bt1 in AT bzw. DE), als auch innerhalb (z. B. treten in AT je nach Herkunft Virulenzen gegen Bt8-10 auf). An allen Standorten

¹ Landbauschule Dottenfelderhof e.V., Dottenfelderhof, 61118, Bad Vilbel, Deutschland, maike.bender@dottenfelderhof.de, www.forschung-dottenfelderhof.de

konnte keine Virulenz gegen die (mutmaßlich oligogenen) Resistenzen Bt11 und 12 gefunden werden. Derzeit verfügbare Sorten sind überwiegend mit den Resistenzen Bt5 und 7-10 ausgestattet, welche gemäß Tabelle 1 an vielen, aber nicht allen Standorten wirksam sind. Daraus folgt die Notwendigkeit 1.) standortspezifische Empfehlungen resistenter Sorten zu erarbeiten und 2.) die Verbreitung dieser Virulenzen durch geeignete Maßnahmen einzudämmen. Ein erster Vorschlag für ein solches Maßnahmenpaket wird im EIP-Projekt „Saatgutgesundheit Hessen“ erarbeitet.

Tabelle 1: Virulenzen (definiert ab einer Befallshöhe über dem vermerkten Schwellenwert, SW) der Steinbrandrassen mit der angegebenen Herkunft

Herkunft		SW [%]	Virulenz (grau markiert) gegen BtX mit X=													Quelle
Land	Ort		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
DE	Bad Vilbel	10														Wächter et al. 2007 (Versuch in 2002/03, 2003/04) Charakterisierung der Resistenz von Winterweizensorten und -zuchtlinien gegenüber Steinbrand (<i>Tilletia tritici</i>) und Zwergsteinbrand (<i>T. controversa</i>) *
	Darzac															
	Münster															
	Salem															
	Seehausen															
AT	Gerhausen	10														Ritzler 2022 Comparing the pathogenicity of Austrian isolates of <i>Tilletia caries</i> on wheat (<i>Triticum aestivum</i>)
	Harmannsdorf															
	Hinzenbach															
	Loosdorf															
	Maissau															
	Sitzendorf															
	Thening															
PL	Winna Góra	<6														Kubiak und Weber 2008 Virulence frequency of <i>T.c.</i> and the...
CZ	Ružyně?	10														Dumalasová 2021 Reaction of Czech registered varieties and...
HU	?	5														Veisz et al. 2000 Effect of common bunt on the frost resistance...
RO	Craiova?	10														Onică et al. 2008 Identification of bunt resistance winter wheat...
LV	?	?														Matanguihan et al. 2011 Control of common bunt in organic wheat
CH	Zürich	5														Blažkova & Bartoš 2002 Virulence pattern of European
BG	Sadovo	5														bunt samples (<i>Tilletia tritici</i> and <i>T.laevis</i>) and sources of
SE	?	5														resistance

* Am Standort Bad Vilbel: Extra-Versuch in 2021/22, 2022/23 (in welchem keine Virulenz gegen Bt7 gefunden wurde, Feld hellgrau markiert)

Bei der Interpretation dieser Daten sollte umsichtig vorgegangen werden, wie am Beispiel der Bt7-Resistenz illustriert werden soll. Obwohl gegen diese Resistenz an allen Standorten Virulenzen vorhanden sind, zeigt langjährige Praxiserfahrung, dass Sorten mit Bt7 zumindest in DE meist befallsfrei bleiben. Es ist zu beachten, dass die absolute Befallshöhe der Bt7-Linien in den Versuchen aus Tabelle 1 in DE geringer ausfällt als für andere anfällige Linien. Darüber hinaus haben die in Bad Vilbel durchgeführten Versuche zwar gezeigt, dass das Virulenzspektrum über den Zeitraum von 2002-2023 weitgehend stabil geblieben ist, am Standort aber keine Virulenz gegen Bt7 mehr festgestellt werden kann. Werden absolute Befallshöhen, Jahres- und Umwelteffekte, Interaktionen mit Resistenzfaktoren etc. berücksichtigt, ist das Gesamtbild deutlich komplexer als dies die Darstellung in Tabelle 1 suggeriert. Weitere Untersuchungen sollten nicht nur mit zusätzlichen Standorten und Resistenzen (BtZ, P, Q), sondern auch über längere Zeiträume durchgeführt werden.

Literatur

Borgen A et al. (2023) Registered varieties and Organic Heterogeneous Material (OHM) with resistance to common bunt in Europe. In: Book of Abstract. XXII International Workshop on Bunt and Smut Diseases, 13.-15. Juni 2023, BOKU Campus Tulln, Österreich

Goates BJ (2012) Identification of New Pathogenic Races of Common Bunt and Dwarf Bunt Fungi, and Evaluation of Known Races Using an Expanded Set of Differential Wheat Lines. Plant Dis. 96(3): 361-369.

Flugbrand bei Gerste – wie kommt man zu resistenten Sorten? (V)

Herz M¹, Ebbighausen A¹, Hanusch M¹, Büttner B¹, Schweizer G¹ & Müller KJ²

Keywords: Gerste, Flugbrand, Resistenz, Züchtung.

Abstract

The only way to reduce infestation of loose smut in barley is through the development of resistant varieties. Among the two resistance genes, UN 6 and UN 8, only UN 6 is present in a few varieties. Various monitoring efforts for variety tolerance have identified some varieties with a certain degree of resistance. Targeted selection is extremely labor-intensive, as the pathogen reacts differently to environmental conditions and requires quarantine measures within the greenhouse to detect infestations. However, most of the current varieties do not possess specific tolerance to loose smut. Results from previous projects and state of the development of tolerant varieties at the LfL is presented.

Einleitung und Zielsetzung

Als samenbürtige Krankheit hat der Flugbrand (*Ustilago nuda*) in Gerste nicht nur eine Bedeutung für Ertrag und Qualität, sondern spielt auch in der Saatgutvermehrung eine wichtige Rolle. Eine wirksame Saatgutbehandlung ist bis jetzt nicht möglich. Daher ist die einzige Möglichkeit, den Befall mit Flugbrand zu reduzieren die Entwicklung resistenter Sorten. Von den beiden am besten charakterisierten Resistenzgenen *UN 6* (Zang et al., 2015) und *UN 8* (Gabor et al., 1987) ist in nur *UN 6* in wenigen Sorten vertreten (Müller et al., 2006). Eine gezielte Selektion ist extrem aufwändig, da der Erreger auf die Umweltbedingungen unterschiedlich reagiert und auch im Gewächshaustest zwei Generationen notwendig sind, um den Befall feststellen zu können. Neuere Sorten tragen derzeit keine spezielle Toleranz gegenüber dem Flugbrand. In verschiedenen Forschungsprojekten und Zuchtprogrammen wurde an der LfL seit 2009 versucht, Methoden zur Selektion zu etablieren und Flugbrandtoleranz in Zuchtmaterial zu übertragen. Darüber hinaus sollte mittels qPCR die Entwicklung des Pilzes während des Pflanzenwachstums verfolgt werden.

Methoden

Untersucht wurde ein Sommergersten Sortiment aus 82 Resistenzdonoren sowohl im Feldversuch als auch mit künstlicher Inokulation im Gewächshaus. Die Infektion wurde mit Modifikationen nach Poehlmann (1945) durchgeführt. Das Donorensortiment wurde mit drei vorhandenen molekulargenetischen Markern untersucht. Zwei *Un8*-Marker wurden aus den von Zang et al. (2015) publizierten Sequenzen abgeleitet. Ein *Un6*-Marker wurde in früheren Projekten an der LfL entwickelt. Ein weiterer *Un6*-Marker, EBmac541 wurde mit einer anderen Population entwickelt und ist bislang noch nicht validiert. Darüber hinaus wurde das Donorensortiment auch mittels 50K Illumina Infinium Chip

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Freising

² Cultivari Getreidezüchtungsforschung Darzau gGmbH

(TraitGenetics GmbH) getestet und eine Genomweite Assoziationsstudie (GWAS) durchgeführt.

Der Befallsverlauf der Infektion wurde an einzelnen Pflanzen mittels quantitativer PCR (qPCR) nach der Methode von Wunderle et al. (2012) durchgeführt. Ziel war es, festzustellen, in welchen Pflanzenteilen die Anwesenheit des Pilzes feststellbar ist.

Ergebnisse und Diskussion

Die Selektion auf Flugbrandtoleranz in Gerste bleibt langwierig und kompliziert. Dies liegt zum einen daran, dass für eine Befallsbewertung zwei Generationen notwendig sind und zum anderen, dass sich der Pilz in den Pflanzen in Abhängigkeit von den Wachstumsbedingungen nicht immer gleich verhält.

Mehrere Sorten und Genbankakzessionen stehen als Donoren für die Nutzung in der Pflanzenzüchtung zur Verfügung. Die Ergebnisse der GWAS mit einer relativ kleinen Population geben gute Anhaltspunkte zu relevanten Genomregionen, müssen aber noch statistisch abgesichert werden. Mittels Experimentalpopulationen besteht die Möglichkeit, die Marker zu validieren und zusätzliche, enger gekoppelte Marker für das Resistenzgen *UN 6* zu identifizieren. Die an der LfL entwickelten Marker können für die Selektion innerhalb von speziellen Kreuzungsnachkommenschaften genutzt werden, sind aber nicht diagnostisch.

Die qPCR-Methode eignet sich gut, um den Befallsverlauf zu dokumentieren. Unterschiede im Befallsverlauf der eingesetzten Genotypen und Pilzherkünfte waren nicht detektierbar. Die Methode könnte eingesetzt werden, um den Befall im Feld oder im Gewächshautest frühzeitig festzustellen und damit Zeit und Ressourcen zu sparen.

Schlussfolgerungen

Es gibt Grund zu der Annahme, dass unterschiedliche Reaktionen der Genotypen auf die künstliche Infektion durch unterschiedliche Rassen des Flugbranderreger bedingt sind. Um in der Resistenzzüchtung Fortschritte zu erzielen, wäre es notwendig, die regionale Verteilung durch ein Screening der Verteilung verschiedener Pilzrassen über Deutschland hinweg zu untersuchen. Darüber hinaus könnten durch ein Screening weiterer Genbankherkünfte mehr Donoren für die Züchtung zugänglich gemacht werden.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich für die hervorragende und engagierte technische Unterstützung bei Alfred Barth, Alexandra Jestadt und Joni-Anna Mierowski.

Literatur

- Gabor BK and Thomas PL (1987). Un8 allele for loose smut resistance associated with necrosis in embryos of infected barley. *Phytopathology*, 77(4), 533-538.
- Mueller KJ (2006). Susceptibility of German spring barley cultivars to loose smut populations from different European origins *Eur J Plant Pathol* 116: 145. <https://doi.org/10.1007/s10658-006-9049-9>
- Poehlmann JM (1945) A simple method of inoculating barley with loose smut. *Phytopathology* 35 (8). 640-644
- Wunderle JU, Leclercque A, Schaffrath U, Slusarenko A and Koch E (2012). Assessment of the loose smut fungi (*Ustilago nuda* and *U. tritici*) in tissues of barley and wheat by fluorescence microscopy and real-time PCR. *European journal of plant pathology*, 133(4), 865-875.

Zang W, Eckstein PE, Colin M, Voth D, Himmelbach A, Beier, S., Stein, N., Scoles, G.J. & Beattie, A. D. (2015). Fine mapping and identification of a candidate gene for the barley Un8 true loose smut resistance gene. *Theoretical and applied genetics*, 128(7), 1343-1357.

Identifizierung von Handlungsfeldern zur Verbesserung der Versorgung mit ökologischen Pflanzenvermehrungsmaterial (P)

Schäfer F¹, Weckmann L¹, Albus J¹, Ersing S¹, Grau C & Bessai A-K²

Keywords: Saatgut, Pflanzgut, Politikempfehlungen, Stakeholderkonsultationen.

Abstract

To increase the organic farming area in Europe there is a high need to increase the production of organic seed and planting material too. Promoting the use of organic seed may convey consumer expectations and sustain the integrity of the organic farming system. An online survey was launched to consult experts on how to increase supply and uptake of organic seed and planting material in Germany. The survey puts a first flash-light on potential subjects of action to be elaborated in crop specific working groups. The recommendations of the working groups shall feed into a national roadmap to reach 100% organic seed and planting material by the end of 2036.

Einleitung und Zielsetzung

In Deutschland ist die Verfügbarkeit von ökologischem Pflanzenvermehrungsmaterial (kurz PVM) für viele Kulturen aktuell nicht ausreichend (Solfanelli et al. 2021). Aufgrund dieser Versorgungslücke besteht in der ökologischen Pflanzenproduktion fortlaufend der Bedarf, mittels Ausnahmegenehmigungen auf nicht-ökologisches, unbeiztes PVM zurückzugreifen. Im Hinblick auf die Ziele der Farm-to-Fork Strategie der Europäischen Union (EU-Kommission 2020) und den Zielen der Deutschen Bundesregierung, den ökologischen Landbau auf 30% der deutschen Anbaufläche bis 2030 auszuweiten, ist zudem ein erhöhter Bedarf an ökologisch produziertem PVM zu erwarten. Laut der EU-Öko VO 2018/848 soll ab dem 1. Januar 2037 kein nicht-ökologisches PVM mehr verwendet werden. Es besteht daher eine sehr hohe Notwendigkeit, die ökologische Produktion von PVM auszuweiten. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, relevanten Handlungsfelder zu identifizieren. In anschließenden Fachgruppen sollen kulturspezifische Handlungsempfehlungen und sogenannte Roadmaps bis zum Jahr 2036 entwickelt werden.

Methoden

Zur Identifizierung von relevanten Handlungsfeldern zur Verbesserung der Versorgung von ökologischem PVM in Deutschland wurden relevante Akteursgruppen entlang der ökologischen Wertschöpfungskette in einer Onlineerhebung befragt. Die Datenerhebung wurde über das datenschutzkonforme, zertifizierte Befragungstool www.la-mapoll.de durchgeführt. Die Erhebung wurde per E-Mail an zentrale Kontakte auf Bund- und Länderebene, Branchenvertretung sowie an Koordinationsstellen von bereits bestehenden Expertenfachgruppen versendet. Die Erhebungszeitraum war von Anfang September bis Mitte November 2023.

¹ FiBL Deutschland e.V., Kasseler Straße 1a, 60486, Frankfurt, Deutschland, freya.schaefer@fibl.org, www.fibl.org

² Bioland Beratung GmbH, Kaiserstr. 18, 55116, Mainz, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 1 illustriert die Einstufung der rückgemeldeten Handlungsfelder nach Relevanz zur Verbesserung der Verfügbarkeit von Öko-PVM je nach Kulturgruppe.

Tabelle 1: Einstufung der Handlungsfelder nach Relevanz (5: sehr hoch, 4: hoch, 3: mittel, 2: gering, 1: sehr gering)

	Handlungsfelder	Acker- bau	Ge- müse- bau	Obst- bau	Wein- - bau
Verfügbarkeit	Rechtliche Regelungen (z.B. betreffend Pflanzenhygiene)	2,5	3	4	5
	Organisation von Arbeitsprozessen & Formalitäten	2,5	3	3	3
	Pflanzengesundheit (Krankheiten, Schädlinge, Unkraut)	3	4	4	5
	Fehlende Akteure bzw. fehlende Vermehrungsflächen	3	4	4	4
	Fehlendes Fachwissen in der Öko-Vermehrung	3,5	3	4	3
	Administrative Hürden in Bezug auf die Saatgutdatenbank	2,5	3	3	3
	Anpassung von Regelungen zu Ausnahmegenehmigungen	3	4	3	4
	Vermarktungsrelevante Aspekte (z.B. fehlende Nachfrage)	3	4	4	3
	Nachgelagerte WSK schränkt Sortenwahl ein	3	4	3	2
	Ökonomie (Preisdifferenz Öko zu konventionellen PVM)	3	4	4	4
	Wettbewerbsverzerrung zwischen EU-Mitgliedssaaten	3	4	3	3,5
Abnahme	Fehlende Nachfrage seitens der Anbauer*innen	3	4	3	3
	Ökonomie (Preisdifferenz Öko zu konventionellen PVM)	3	4	4	4
	Wichtige Sorten werden nicht als Öko-PVM angeboten	3	4	5	5
	Nachgelagerte WSK schränkt Sortenwahl ein	2,5	4	3	3
	Fehlende Sensibilität und Bewusstsein in der WSK	3	4	4	4
	Anpassung von Regelungen zu Ausnahmegenehmigungen	3	4	3	3
	Wettbewerbsverzerrung zwischen EU-Mitgliedssaaten	3	4	3,5	4

Im ackerbaulichen Bereich werden die potenziellen Handlungsfelder als weniger relevant eingestuft als im gartenbaulichen Bereich. Im Obst- und Weinbau fehlen wichtige Sorten im Angebot, die aktuell noch nicht aus ökologischer Vermehrung verfügbar sind.

Schlussfolgerungen

Aufgrund der Komplexität des Themas Öko-PVM kann die Erhebung nur ein erstes Schlaglicht abbilden. In folgenden Workshops und kleineren Arbeitsgruppen sollen daher kulturspezifische Einzelanalysen entwickelt werden.

Danksagung

Gefördert wird das Projekt FK 2822OE044 durch das Bundesministerium für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Literatur

- European Commission COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS - A Farm to Fork Strategy for a Fair, Healthy and Environmentally-Friendly Food System; 2020
- EU-Öko-VO 2018/848 (2018) THE COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, Commission Regulation (EC) No 2018/848: on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EC) No 834/2007, Amtsblatt der Europäischen Union
- Solfanelli F, Ozturk E, Dudinskaya EC, Mandolesi S, Orsini S, Messmer M, Naspetti S, Schäfer F, Winter E, Zanolli R (2022) Estimating Supply and Demand of Organic Seeds in Europe Using Survey Data and MI Techniques. Sustainability; 14(17):10761.
<https://doi.org/10.3390/su141710761>

Frühjahrs-Düngung mit grünem Ammoniak – Chance für den Ökolandbau? (V)

Kühling I¹

Keywords: green ammonia, nitrogen response, resource-use efficiency, radiation use efficiency, sustainable intensification

Abstract

In the near future, we will (hopefully) live in a de-carbonised economy and CO₂-neutral produced N-fertiliser from green ammonia will be standard in agriculture. With very few negative environmental impacts, the use of mineral N fertiliser from green ammonia could become an option in organic farming within strictly limited and regulated doses only in early spring. The effect of every single kg N applied would not only substantially increase grain yields but also considerably enhance entire resource-use efficiency via higher absorbed radiation.

Einleitung und Zielsetzung

Gedankenexperiment: *Wir befinden uns im Jahr 2035, die Wirtschaft ist vollständig de-karbonisiert und der Landwirtschaft steht ausschließlich CO₂-neutral produzierter mineralischer Stickstoffdünger aus grünem Ammoniak zur Verfügung. KI-gestützte und vollständig automatisierte Satellitenbildanalysen ermöglichen ein tagesaktuelles und öffentlich zugängliches Monitoring der eingesetzten Aufwandmengen auf Feldschlag-ebene. Sollten die Richtlinien des Ökolandbaus unter diesen Umständen eine streng limitierte und ausschließlich auf die erste Gabe im zeitigen Frühjahr beschränkte mineralische Stickstoffdüngung mit grünem Ammoniak ermöglichen?*

Die Wirkung einer im zeitigen Frühjahr unmittelbar pflanzenverfügbaren Stickstoff (N)-Düngung könnte durch die Maximierung der Ertragsanlagen im Doppelringstadium zu einer sehr effektiven Ertragssteigerung und insgesamt höherer Ressourcennutzungseffizienz führen, da durch die kühlen Bedingungen zu Vegetationsbeginn nur wenig N aus dem Bodenvorrat nachgeliefert wird. Die üblicherweise mit mineralischer N-Düngung verbundenen negativen Umwelteffekte wie Nitratverlagerung oder Herstellungsemissionen wären bei einer geringen Dosierung von grünem Ammoniak zu Vegetationsbeginn nicht gegeben. Eine grobe Abschätzung der potenziellen Effekte lässt sich aus N-Steigerungsversuchen mit voll-faktorieller Teilgabenberücksichtigung ableiten.

Methoden

Aus einer 47-jährigen Versuchsreihe mit gestaffelter mineralischer N-Düngung (0, 40, 80, 120 kg ha⁻¹) in jeder von drei Teilgaben (insgesamt 64 N-Varianten) lässt sich die Wirkung einer ausschließlichen Frühjahrsgabe im Unterschied zur typischen 3-Gaben-Düngung im konventionellen Landbau ermitteln. Die Versuche fanden am Standort Hohenschulen bei Kiel in Winterweizen nach Ackerbohnen statt. Die Sorten wurden über die Jahre dem Zuchtfortschritt angepasst (insgesamt 7 verschiedene, zwischen 2 und 25 Jahre geprüft). Aus den N-Steigerungsreihen wurden mittlere quadratische Respon-senfunktionen über alle Versuchsjahre gefittet. Zur Abschätzung der üblicherweise unter

¹ Uni Kiel, Acker- und Pflanzenbau, Hermann-Rodewald-Str. 9, 24118 Kiel, kuehling@pflanzenbau.uni-kiel.de

ökologischen Anbaubedingungen höheren Nachlieferung aus der Bodenmineralisation wurde auch eine moderate mineralische Düngung zum Schossen und Ährenschieben als Vergleich mit ausgewiesen. Alle Varianten waren jeweils mit und ohne Fungizideinsatz vorhanden und sind entsprechend unterschiedlich aggregiert.

Ergebnisse und Diskussion

Bisherige, umfangreich vorliegende Stickstoffsteigerungsversuche unter konventionellen Anbaubedingungen lassen nur erahnen, wie das Potential einer geringen ($<50 \text{ kg ha}^{-1}$) mineralischen N-Düngung zu Vegetationsbeginn einzuschätzen ist. Ertragszuwächse von 0,5-1,5 t erscheinen möglich. Während in konventionellen Produktionssystemen ein kg eingesetzter N-Dünger zu Vegetationsbeginn nur 11-21 kg Ertragszuwachs generiert, ist die Wirkung ohne weitere mineralische Düngung im weiteren Vegetationsverlauf mit 23-36 kg Ertragszuwachs erheblich größer (Abb. 1). Nimmt man das höhere zu erwartende Nachlieferungspotential aus langfristig ökologisch bewirtschafteten Böden analog zu einer moderaten Versorgung zu Schossen und Ährenschieben an, so ergeben sich noch immer erhebliche Ertragszuwächse (9-30 kg).

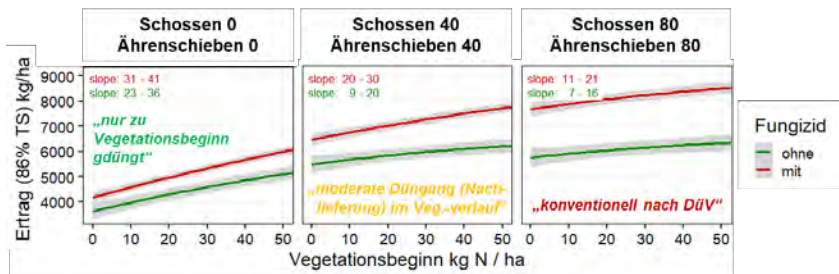


Abb.1: Ausschnitt aus mittleren N-Produktionsfunktionen für moderate 1. Gabe zu Vegetationsbeginn zwischen 0 und 50 kg ha⁻¹ in 3 unterschiedlichen Situationen der 2. (Schossen) und 3. (Ährenschieben) Gabe (in kg N ha⁻¹) aus 47 Jahren mineralisch gedüngten N-Steigerungsversuchen mit Winterweizen. Standardfehler als graue Schattierungen.

Neben der ertragsstabilisierenden Förderung der Ertragsanlagen im Doppelringstadium führt pflanzenverfügbares N-Angebot insbesondere zu Vegetationsbeginn zu einer massiven Steigerung der photosynthetisch aktiven Blattfläche und damit einhergehender höherer Strahlungsaufnahme. Die Maximierung der Ausnutzung von unlimitiert zur Verfügung stehender Strahlungsenergie als primärer Energiequelle sollte insbesondere im Ökolandbau stärker fokussiert werden, um die Flächenproduktivität zu verbessern.

Schlussfolgerungen

Die „ökologische“ Interpretation von konventionellen Versuchsergebnissen kann natürlich nur eine sehr vage erste Idee einer möglichen Wirkung darstellen. Zur tatsächlichen Abschätzung müssten gezielte Versuche angelegt und mehrjährig beobachtet werden. Mit Hilfe solcher Erkenntnisse könnte dann eine Überlegung, wo jedes kg mineralischen N-Düngers am sinnvollsten einzusetzen ist im Sinne einer nachhaltigen Intensivierung der gesamten Agrarproduktion angestrebt werden. Dies könnte auch eine Umverteilung zwischen den Produktionssystemen umfassen – immer in der simultanen Optimierung von höchstmöglicher Effizienz zu geringstmöglichen negativen Umweltwirkungen.

Nährstoffeffiziente Fruchtfolgen durch erfolgreiches Leguminosen-Gras Management (V)

Weckesser F¹, Albrecht M¹, Hülsbergen K-J² & Leßke F¹

Keywords: nitrogen management, legume-rich leys, decision support system

Abstract

Sound nutrient management requires various data, asking for embedded management tools owing to relieve farmers from multiple entries and therewith increase adoption rate. For the termination of legume-rich leys an integrated decision support tool is presented helping to transfer a maximum of organically bound nitrogen to the subsequent crop while minimizing the risk of nitrogen loss – taking yield potential and further farm restrictions into account.

Einleitung und Gegenstand

Der ökologische Landbau kann durch gute Bewirtschaftungsentscheidungen die streitbare Flächenproduktivität steigern (Debuschewitz & Sanders 2022). Dazu ist die N₂-Bindungsleistung von Leguminosen zur Steigerung der Nährstoffeffizienz ertragswirksam auszunutzen. Digitale Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS), etwa zum Nährstoffmanagement, können dabei einen wesentlichen Beitrag leisten. Beispielhaft wird ein EUS für den Umbruch von leguminosenreichen Ackerfutter vorgestellt. Ziel ist es, den frei gesetzten Stickstoff (N) (bestandesabhängig 100 – 400 kg N ha⁻¹) zu steuern, dass ein verlustarmer N-Transfer in die nachfolgende Kultur gelingt. Ein regelbasiertes EUS erleichtert die Entscheidung schlagspezifisch und bietet Handlungsempfehlungen (Zeitpunkt, Umbruchintensität, Fruchtfolge) zur Optimierung des Nährstoffmanagements in leguminosenbasierten Anbausystemen.

Methode

Durch Interviews und Workshops mit Landwirten, Beratern, und Wissenschaftlern sowie einer Literaturanalyse wurden Anforderungen an ein EUS zum Leguminosen-Gras Management abgeleitet. Relevante Daten und Modelle wurden auf Zweckmäßigkeit, flächendeckende Verfügbarkeit sowie Übertragbarkeit geprüft.

Ergebnisse

Folgende Teilmodelle des EUS wurden schrittweise spezifiziert und implementiert:

- N-Mineralisation. Die Aufwuchscharakterisierung (Leguminosen:Gras-Anteil, Ertrag) erfolgt durch den Landwirt. Diese soll konzeptionell durch ein statistisches Modell zur Ableitung von Ertragsdaten unterstützt (Bachinger & Reining 2009) und somit der Schätzfehler minimiert werden. Die N-Mineralisierungsraten (vgl. Laber 2008, Jensen 2001) sind an die thermische Vegetationsruhe am Standort gekoppelt.

¹ Fakultät Bioingenieurwissenschaften, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Hofgarten 8, 85354 Freising, fabian.weckesser@hswt.de.

² Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme, Technische Universität München, Liesel-Beckmann Str. 2, 85354 Freising.

- Nitrat-Risiko-Klassifizierung. Parametrisierung einer langjährigen Sickerwasserkarte durch eine tagesspezifische Bodenfeuchtekarte (DWD Web Map Service) zum Zeitpunkt der Planung des Umbruchs. In Abhängigkeit der N-Mineralisation erfolgt eine Einschätzung zur N-Verlagerungsgefahr (Nitratkonzentration, Nitratfracht) am Standort, welche die Handlungsempfehlungen restringiert.
- N-Aufnahme Folgekultur. Die N-Freisetzung und die potenzielle N-Aufnahme ausgewählter Kulturarten werden mit der Streifenmethode des Archimedes taggenau berechnet; die zugehörige Optimierungsfunktion ermittelt die Variante der geringsten Flächensumme. Die N-Aufnahme wird durch ein physikalisches Modell abgebildet, dessen Algorithmen abhängig vom Standort (Klima, Ertragserwartung) und der Bewirtschaftung (Aussaatzeitpunkt, N-Verfügbarkeit) parametrisiert werden.
- Bewertung und Empfehlung. Zur bestmöglichen Synchronisation der N-Mineralisation und der N-Aufnahme bei minimalem N-Verlustrisiko (Variablen: Umbruchzeitpunkt, Aussaattermin, Folgekultur) erfolgt eine Bewertung a) des erzielbaren Ertrags und des akzeptierten Minderertrags zu Gunsten der Verringerung des N-Verlustrisikos, und b) des N-Verlustpotenzials zum Ende der N-Aufnahme durch die Folgekultur (Berücksichtigung einer zweiten Folgekultur in Bearbeitung). Die Anwendung zeigt den bestmöglichen Zeitraum (14-tägige Intervalle), in Abhängigkeit der denkbaren Aussaatfenster inklusive ergänzender textueller Hinweise. Optional hat der Benutzer die Möglichkeit durch Änderung der Bewirtschaftungsdaten (z.B. Verschiebung des Umbruchzeitpunkts) Umbruchszenarien zu simulieren. Die Auswirkungen auf die Ergebnisse (z.B. N-Verlustpotenzial, Kulturertrag) werden bewertet und visuell aufbereitet dargestellt.

Fazit

Die durch den Leguminosen-Gras Umbruch mobilisierte N-Menge wird in der Praxis zumeist unterschätzt. Mit dem EUS gelingt es wissenschaftliche Ansätze zur Schätzung der N-Pfade in einem praxisrelevanten Anwendungsfall in die Entscheidungsfindung von Landwirten einfließen zu lassen, dabei umweltrelevante Verluste zu reduzieren und Nährstoffe bestmöglich zu transferieren. Die einzelnen Teilmodelle werden derzeit kultur-, bewirtschaftungs- und standortspezifisch validiert, um die Sensitivität einzelner Modellteile zu analysieren und zu verbessern. Um zu konkreten Empfehlungen zu kommen fokussiert der integrative Ansatz das Zusammenspiel der Modelle. Das EUS ist modular in ein webbasiertes Nährstoffmanagementsystem für den ökologischen Landbau eingebettet (Web-Man 2023).

Literatur

- Bachinger J & Reining E (2009) An empirical statistical model for predicting the yield of herbage from legume-grass swards within organic crop rotations based on cumulative water balances. In: Grass and Forage Science 64 (2), 144–159.
- Debuschewitz E & Sanders J (2022) Environmental impacts of organic agriculture and the controversial scientific debates. In: Org. Agr. 12 (1), 1–15.
- Jensen L S; Mueller T; Bruun S; Hansen S (2001) Application of the DAISY model for short- and long-term simulation of soil carbon and nitrogen dynamics. In: Modeling carbon and nitrogen dynamics for soil management. Boca Raton/Florida: Lewis Publishers, 483–509.
- Laber H (2007) N-Freisetzung aus Klee gras. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 19/2007.
- Web-Man (2023) Hülsbergen K-J; Schmid H; Donauer J; Luthardt M; Wörle V; Leßke F; Weckesser F et al. Projektbericht, BLE. Webbasiertes Nährstoff-Management im ökologischen Landbau. Hg. TUM, HSWT, LfULG, HTW, ZALF.

Projekt Öko-P: Phosphor-Rezyklate – eine Alternative für den Ökolandbau? (P)

Fischer H¹, Neuhoﬀ D², Wantulla T² & Klimpel C²

Keywords: Phosphor, Rezyklate, Klärschlamm, Nährstoffrückgewinnung, Ökolandbau

Abstract

Five P-recycling fertilizers were tested in Germany over two years in maize and grass-clover on two organic farms with low soil P-contents. No yield increasing effects were noted in maize, while grass clover yields were increased in the first year after struvite application. However, an increased P-content in the biomass after struvite application indicates that P is available for plant uptake from this recycling fertilizer. A future use of the recently permitted struvites in OF should be considered.

Einleitung und Zielsetzung

Geringe P-Gehalte im Boden sind ein zunehmendes Problem im Ökolandbau (ÖL). Möglichkeiten, P-Mangel auszugleichen, waren bislang auf organische Dünger, v.a. Stallmist und Rohphosphate begrenzt. Letztere weisen in der Praxis häufig geringe Wirksamkeiten auf und können mit Schadstoffen belastet sein (KRATZ & SCHNUG, 2005, PAULSEN et al., 2016). Seit 2023 sind auch Struvite im ÖL zugelassen. Ziel der Arbeit war, die Wirksamkeit verschiedener P-Recycling-Dünger unter Praxisbedingungen des ÖL zu quantifizieren und zu bewerten.

Methoden

In den Jahren 2021 und 2022 wurden Feldversuche mit Klee gras und Mais auf zwei Ökobetrieben durchgeführt. Die schluffigen Lehme (45 bzw. 47 BP) wiesen eine geringe P-Versorgung (2,5 bzw. 0,9 mg P 100 g⁻¹), hohe C_{org}-Werte (2,0 bzw. 2,3%) und z.T. niedrige pH-Werte (6,3 bzw. 5,3) auf. Das Jahr 2021 war gekennzeichnet durch ein trockenes Frühjahr und regenreiche warme Sommermonate. Das Jahr 2022 war trocken und warum, insb. Mai - August. Auf den Standorten wurden jeweils zwei zweijährige Versuche mit den Fruchtfolgegliedern (Mais - Klee gras und *vice versa*) angelegt. Die Versuche wurden im Frühjahr 2021 einmalig mit 140 kg P ha⁻¹ gedüngt. Zu Mais wurden im ersten Jahr 100 kg N ha⁻¹ (Haarmehlpellets) in den Varianten ohne Struvit gegeben, um dessen NH₄-Gehalt auszugleichen. Es wurden insgesamt acht Varianten als Blockanlage mit vier Wiederholungen angelegt: fünf P-Rezyklate (Struvite: Crystal Green® [CG] und Berliner Pflanze® [BP], Klärschlamm ascheprodukt AshDec = [AD], Klärschlammkarbonisat Pyreg® [PY] und Knochenkohleprodukt [KK+]) und drei Kontrollgruppen (Triplesuperphosphat [TSP], Rohphosphat [RP], ungedüngte Kontrolle [KON]). Neben der direkten Düngewirkung (2021) wurde die Nachwirkung auf die Folgekultur im Jahr 2022 untersucht. Erfasst wurden Biomasseerträge und -entwicklung sowie P- und N-Gehalte und Nährstoffaufnahmen berechnet. Die Auswertung erfolgte

¹ Fachbereich 53 – Ökologischer Land- und Gartenbau, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

² Department of Agroecology and Organic Farming, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

varianzanalytisch über zwei Standorte (keine Interaktionen) nach Kulturarten und Jahren getrennt.

Ergebnisse

Im ersten Versuchsjahr bewirkte die Düngung mit CG verglichen mit KON eine signifikante Zunahme des Trockenmasseertrages von Klee gras (+15,3 dt ha⁻¹) bei insgesamt niedrigem Ertragsniveau (Versuchsmittel beider Standorte: 65,4 dt ha⁻¹). Alle anderen P-Dünger (inkl. TSP) hatten nur eine tendenzielle bzw. keine Ertragssteigerung zur Folge. Bei der Nachwirkung im zweiten Versuchsjahr wurden keine Effekte (Ertragsniveau: 28 dt ha⁻¹) festgestellt. Bei Mais hatten einige P-Dünger in beiden Jahren zwar einen Effekt auf Pflanzenlänge und Stängeldurchmesser (CG (2021) bzw. CG, BP, AD, TSP (2022)), zum Zeitpunkt der Ernte wurden jedoch keine Effekte auf den Ertrag beobachtet. Dieser war mit 160 bzw. 150 dt TM ha⁻¹ in beiden Jahren vglw. hoch. In beiden Kulturen wurden im ersten Versuchsjahr höhere P-Aufnahmen und -Gehalte durch eine Düngung mit Struvit festgestellt. Die höchste P-Mehraufnahme von Klee gras wurde in der Variante CG (14 kg P ha⁻¹, P-Aufnahmeeffizienz 4,8 %) gemessen. Bei Mais war die P-Aufnahme bei CG und TSP (40 bzw. 41 kg P ha⁻¹) signifikant höher als bei KON (29 kg P ha⁻¹). In 2022 wurden keine Düngungseffekte auf die P-Aufnahme beider Kulturen festgestellt.

Diskussion

Insgesamt waren die Effekte unabhängig von der P-Düngerart in beiden Jahren gering. Im Jahr 2021 könnte die Düngung mit Haarmehlpellets einen kompensierenden Effekt gegenüber geringen P-Bodengehalten ausgeübt haben. Gleichmaßen könnten die hohen C_{org}-Gehalte als Folge langjähriger organischer Düngung ursächlich für die geringe Wirksamkeit der P-Düngung gewesen sein (Neuhoff et al. 2024).

Schlussfolgerungen

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse, dass selbst bei geringen P-Gehalten im Boden ertragssteigernde Effekte einer P-Düngung im ökologischen Ackerbau selten zu erwarten sind. Gleichwohl ist eine P-Düngung mit Hinblick auf ausgeglichene P-Bilanzen insbesondere für viehlose Betriebe erforderlich. Angesichts der potentiellen Ertragswirksamkeit der Struvite sind diese für den Ökolandbau besonders geeignet. Es besteht weiterer Forschungsbedarf mit Praxisversuchen auf tatsächlichen Mangelstandorten, um die Ergebnisse zu validieren.

Danksagung

Finanziert wurde das Projekt Öko-P durch das Programm der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP Agrar), das integrativer Bestandteil des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014-2020 war. Freundlicher Dank gilt den Landwirten, die ihre Flächen zur Verfügung gestellt und die Versuche durchgeführt haben.

Literatur

Kratz S & Schnug E (2005) Schwermetalle in P-Düngern. Landbauforschung Völknerode, Special Issue 286.

- Neuhoff D, Wantulla T, Klimpel C & Fischer H (2024) Einfluss verschiedener P-Recycling Dünger auf Ertrag und P-Aufnahme von ökologisch angebautem Silomais und Klee gras. Manuskript in Vorbereitung für Journal für Kulturpflanzen.
- Paulsen H M, Köpke U, Oberson A & Rahmann G (2016) Phosphorus - The Predicament of Organic Farming. In: Schnug, E. und L. J. De Kok: Phosphorus in Agriculture: 100% Zero. Springer Science + Business Media, Dordrecht.

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

4. Nutztierhaltung



Das Zweinutzungshuhn in der Praxis: Mastleistung, Schlachtkörperqualität und Tierwohl von Hähnen einer neuen Herkunft auf zwei Betrieben in Frankreich und Deutschland (P)



Pluschke H¹, Lombard S², Desaint B², Reverchon M³, Collin A⁴,
Ferriz M⁵, Seelig S⁶ & Baldinger L¹

Keywords: dual-purpose chicken, organic, on-farm trial, cockerels, fattening and slaughter performance

Abstract

The rearing of dual purpose poultry genotypes can be an alternative to the culling of day-old male chicks from layer lines. Their successful establishment in the organic sector depends on their performance and the quality of the meat and eggs produced. In the EU Horizon 2020 project PPILOW, a novel dual-purpose genotype with focus on laying (C) was selected for on-farm evaluation under organic conditions in France and Germany. Males of C had similar body weight and FCR at the end of the fattening period in both countries, while a longer fattening period of at least 15 weeks is recommended based on carcass characteristics.

Einleitung und Zielsetzung

Die Praxis des Tötens männlicher Küken ist u.a. in Deutschland (DE) und Frankreich (FR) verboten. Alternativen zur Mast dieser Küken sind die Geschlechtsbestimmung im Ei mit Abtötung der männlichen Embryonen oder der Einsatz von Zweinutzungshühnern. Um Zweinutzungsherkünfte (ZNH) auf Praxisbetrieben zu etablieren, wurden im Rahmen des europäischen Projektes PPILOW drei neu-entwickelte ZNH für den ökologischen Landbau umfassend evaluiert. Nach ihrer Stationsprüfung wurde die Herkunft mit der vergleichsweisen höchsten Legeleistung (C) von der im Projekt ein-gebundenen Nationalen Praktiker*innen Gruppe für die Prüfung auf Praxisbetrieben in DE und FR ausgewählt. Die auf diesen Betrieben erhobenen Mastleistungen und Tierwohl-Indikatoren der Hähne werden hier dargestellt.

Methoden

Die beiden Mastdurchgänge fanden auf zwei Öko-zertifizierten Betrieben in DE und FR statt. Sowohl in DE als auch in FR wurden je eine Gruppe von 220 C-Hähnen sowie 220 (FR) und 520 (DE) Tiere der Referenz aufgezogen. Als Referenz wurden in der Öko-Mast gängige Herkünfte eingesetzt: in DE die langsam-wachsende JA757 und in FR die Nackthalslinie S757N. Eintagsküken der Herkunft C wurden vom Projektpartner Novogen zur Verfügung gestellt. Vorsichtsmaßnahmen aufgrund der aviären Influenza

¹ Thünen Institute of Organic Farming, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Germany, h.pluschke@thuenen.de, www.thuenen.de;

² ITAB, 9 rue André Brouard, 49100 Angers, France

³ SYSAAF, Centre INRAE Val de Loire, 37380 Nouzilly, France

⁴ INRAE, Université de Tours, BOA, 37380 Nouzilly, France

⁵ La Bassecour Bio, 69970 Chaponnay, France

⁶ Wendland Geflügel, Diahren 3 29496 Waddeweitz, Germany

in DE führten während der Untersuchungszeit zu Einschränkungen der Grünauslaufnutzung. In beiden Betrieben wurde betriebsspezifisches Mastfutter eingesetzt. Die tierindividuelle Lebendmasse wurde alle 2 Wochen (Wo) von einer Zufallsstichprobe (min. n=46) sowie von allen Tieren vor der Schlachtung erhoben. Der Futterverbrauch wurde wöchentlich auf Gruppenbasis dokumentiert. In DE wurden Tierwohlindikatoren für jedes Tier in der Woche vor der Schlachtung erhoben (MTOOL®). Nach Schlachtung und Kühlung wurden Schlachtleistungs- und Qualitätsparameter erfasst. Diese wurden in FR auf Tier- und in DE auf Gruppenbasis erhoben. In DE wurden die Hähne im Alter von 16 Wo (Herkunft C) bzw. 13 Wo (JA757) geschlachtet. In FR wurden die Hähne der Herkunft C¹ und S757N mit 13 bzw. 15 Wo geschlachtet. Die Ergebnisse werden im Weiteren deskriptiv dargestellt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse ausgewählter Parameter der Mastleistung und Schlachtkörperqualität können Tabelle 1 entnommen werden.

Tabelle 1. Mastleistung und Schlachtkörperqualität von Herkünften C, S757N bzw. JA757 in FR und DE

	Frankreich		Deutschland	
	C	S757N	C	JA757
n	220	220	220	520
<i>Lebendmasse, g</i>				
LW 13	1977	2919	2213	3694
LW 15	2475	3252	-	-
LW 16	-	-	2799	-
FCR ^a	3,75	2,64	3,72	2,71
<i>Schlachtkörpergewicht, g</i>				
1. Schlachtermin (LW 13)	1377*	1944*		2418
2. Schlachtermin (LW 15)	1721*	2408*		
2. Schlachtermin (LW 16)	-	-	1845	-
<i>Brustfilet, g / %</i>				
1. Schlachtermin (LW 13)	201 / 14,58	354 / 18,19		543 / 22,45
2. Schlachtermin (LW 15)	269 / 15,63	462 / 19,19		
2. Schlachtermin (LW 16)			285 / 15,42	

^aFCR=feed conversion ratio kg Futter je kg Zuwachs; *inklusive Hals in FR

Die Mortalität über die gesamte Mastphase lag für die Referenzherkünfte in FR und DE bei 1,4 bzw. 1,2 %. Für die Herkunft C in FR und DE lag die Mortalitätsrate bei 4,5 bzw. 11,0 %, wobei letztere auf einen Fuchsangriff zurückzuführen war. Bei der Bewertung des Tierwohls wurden für die in DE als Referenzgruppe gehaltenen JA757 bei 32,7 % der Tieren Verschmutzungen des Gefieders im Brustbereich und bei 77,0 % Fußballenläsionen festgestellt. Bei 8,3 % der C und 9,8 % der JA757 in DE wurden Verletzungen am Kamm und Kehllappen gefunden.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Aufzucht der C-Hähne bis zum Alter von 15 bzw. 16 Wo in zwei verschiedenen Betrieben ergab ähnliche FCR und Schlachtkörperqualitäten. Aufgrund der besseren Schlachtkörper- und Brustfiletgewichte der C-Hähne mit 15 statt 13 Wo, wird für diese Herkunft eine längere Mastdauer empfohlen. Der höhere Verschmutzungsgrad sowie Anteil an Fußballenläsionen der Referenz in DE war auf ein hohes Rueverhalten der JA757 Tiere zurückzuführen.

Finanzierung und Danksagung

Diese Studie wurde in Kooperation mit Partner*innen des PPILOW Projektes durchgeführt: SYSAAF, Novogen, Hendrix Genetics, Aarhus Universität, INRAE, ITAB. Dieses Projekt wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der EU unter der Fördervereinbarung N°816172 gefördert.

Das Zweinutzungshuhn in der Praxis: Wirtschaftliche Effizienz von Hähnen eines neuen Genotyps in Deutschland (V)

Thobe P¹, Chibanda C¹ & Pluschke H²

Keywords: dual-purpose chicken, organic production, production costs, economic efficiency

Abstract

As part of the EU project PPILOW, a trial of novel dual-purpose genotypes was conducted. A brother-sister joint analysis was performed as both female and male chicks of one genotype are reared. Males and females of three dual-purpose genotypes were evaluated at the station under organic rearing conditions and compared with a representative high-performance genotype. The three dual-purpose genotypes had different performance profiles: a meat-type (A), an egg-type (C) dual-purpose genotype and a rustic breed (B) with a balanced performance profile. The analysis focused on how the performance and product characteristics of these genotypes differed with respect to the males and how this was reflected in the economic efficiency.

Einleitung und Zielsetzung

Die Praxis des Tötens männlicher Küken aus rein wirtschaftlichen Gründen war nicht mehr mit dem Tierschutzgesetz vereinbar und ist seit dem 01.01.2022 (u.a.) in Deutschland (DE) verboten. Eine Lösung ist die Geschlechtsbestimmung im Ei, jedoch gibt es von Seiten des Ökolandbaus Bedenken und es wird nach Zweinutzungs-genetiken gesucht, die im Ökolandbau nachhaltig und wirtschaftlich sind. Dieser Aspekt wird unter anderem im europäischen Forschungsprojekt PPILOW untersucht. Die ökonomische Analyse konzentriert sich auf die Forschungsfrage, welche der drei neu entwickelten Zweinutzungs-genotypen (ZNG) für den ökologischen Landbau den geringsten Ressourceneinsatz bei höchstmöglichem Ertrag zeigen, um wirtschaftlich tragfähig zu sein. In diesem Beitrag wird die Wirtschaftlichkeit der Hähne der drei ZNG anhand von Testungen unter ökologischen Aufzuchtbedingungen auf einer Station im Vergleich zur Kontrollgruppe (JA757) dargestellt.

Methoden

Für die betriebswirtschaftliche Analyse wurde das Modell TIPI-CAL (Technology Impact Policy Impact Calculation) verwendet. TIPI-CAL ist ein Produktions- und Buchführungsmodell, das für die wirtschaftliche Analyse von landwirtschaftlichen Betrieben verwendet wird, da es eine detaillierte Untersuchung von Variablen auf Betriebsebene ermöglicht. Die Berechnung physikalischer Leistungs- und Wirtschaftlichkeitsparameter erfolgt sowohl auf der Ebene des Betriebszweigs als auch auf gesamt-betrieblicher Ebene.

¹ Thünen Institute of Farm Economics, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig, Germany, p.thobe@thuenen.de,

² Thünen Institute of Organic Farming, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Germany

Ergebnisse

Die drei ZNG wiesen unterschiedliche Leistungsprofile auf: ein fleischbetonter (A) und ein legebetonter (C) ZNG sowie eine rustikale Rasse (B) mit einem ausgewogenen Leistungsprofil. Die Ergebnisse zeigten, dass die Kontrollgruppe, Masthybrid JA757, am effizientesten hinsichtlich der Futterverwertung ist. Genotyp (GT) A, B und C zeigen eine hohe Futterverwertung, was sich in höheren Futterkosten widerspiegelt. GT A und B zeigen die niedrigste Mortalitätsrate und GT C die geringste tägliche Zunahme. Die Leistungsunterschiede spiegeln sich in den Produktionskosten wider. Kontroll-GT JA757 ist wirtschaftlich am effizientesten. GT A hat die geringsten Produktionskosten unter den untersuchten Zweinutzungsgenetiken. Die Vollkosten-differenz von GT A zu Kontroll-GT beträgt 70 € je 100 kg Lebendgewicht und von GT C zur Kontrollgruppe JA757 107 € je 100 kg Lebendgewicht.

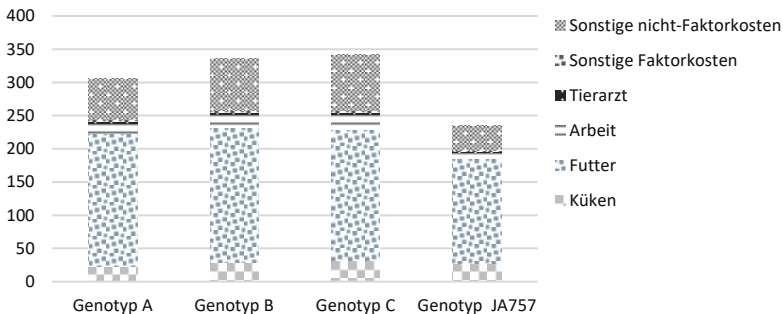


Abbildung 1. Vergleich der Vollkosten (€/je 100 kg Lebendgewicht)

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Untersuchungsergebnisse zeigten, je legebetonter die Zweinutzungsgenetik ist, umso schlechter ist die Futterverwertung und umso höher sind die Produktionskosten für den Masthuhn. Die höheren Produktionskosten für den Masthuhn bei legebetonter Zweinutzungsgenetik können nur dann getragen werden, wenn höhere Produktpreise erzielt werden oder die Mast über einen Preisaufschlag bei den Eiern „quersubventioniert“ wird. Künftig müssten daher auch die wirtschaftlichen Leistungen der Schwestern der getesteten Zweinutzungsgenetik im Hinblick auf Leistungen und Produktionskosten in einer gemeinsamen Wirtschaftlichkeitsanalyse berücksichtigt werden. Zudem müsste geprüft werden, ob mit geeigneten Vermarktungsstrategien ein Preisaufschlag für den Masthuhn erzielt werden kann.

Finanzierung und Danksagung

Diese Studie wurde in Kooperation mit Partner*innen des PPILOW Projektes durchgeführt: SYSAAF, Novogen, Hendrix Genetics, Aarhus Universität, INRAE, ITAB, Thüringen-Institut für Ökologischen Landbau in Trenthorst. Dieses Projekt wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der EU unter der Fördervereinbarung N°816172 gefördert.

Erste Ergebnisse aus dem Projekt ProBioHuhn zum Tierwohl bei Masthybriden, Zweinutzungshähnen und Legehybridhähnen auf ökologischen Masthühnerbetrieben (P)

Matoni L¹, Krieger M¹, Umbach F¹, Jung L¹, Ahlers C², Bolten A¹ & Knierim U¹

Keywords: Geflügel, Hühnermast, Bruderhahn, Tiergesundheit

Abstract

Organic broilers are usually slow-growing hybrids. However, due to the ban of the culling of day-old chicks in Germany, dual-purpose cockerels and laying-type cockerels are also increasingly being fattened. Whether these three fattening types differ with regard to animal welfare, and in particular their health, their gut microbiome, and in terms of antibiotic resistance is unknown. This is being investigated since the beginning of 2023 in the project ProBioHuhn, including the effects of age, housing system, feeding, and management on 13 commercial organic farms. The first results indicate that feather damage and cleanliness, skin lesions and footpad dermatitis are issues that need to be dealt with. In the course of the project, strategies will be developed, in a multi-stakeholder approach, to improve health and thus welfare in all three fattening types.

Einleitung und Zielsetzung

Die ökologische Hühnermast erfolgt in der Regel mit langsam wachsenden Masthybriden. Aufgrund des Verbots der Tötung von Eintagsküken in Deutschland werden jedoch zunehmend auch Zweinutzungshähne und Legehybridhähne gemästet (Hörning et al., 2023).

Im dem Projekt ProBioHuhn werden diese drei Masttypen im Hinblick auf ihr Tierwohl, unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit, des Darmmikrobioms und der Antibiotika-Resistenzlage im Laufe der Mastperiode untersucht. Dabei soll unter anderem festgestellt werden, ob Unterschiede zwischen den verschiedenen Masttypen bestehen. Aber auch die Wechselwirkungen mit Haltungsumwelt, Fütterung, Management und Alter der Tiere werden untersucht. Zudem sollen Strategien zur Verbesserung der Tiergesundheit und damit des Tierwohls auf ökologischen Masthühnerbetrieben entwickelt werden. Im Beitrag werden die ersten Ergebnisse zum Tierwohl bei Masthybriden, Zweinutzungshähnen und Legehybridhähnen auf ökologischen Masthühnerbetrieben betrachtet.

Tiere, Material und Methoden

Insgesamt werden im Projekt 52 Mastdurchgänge auf 13 Praxisbetrieben untersucht, das sind 4 Durchgänge je Betrieb. Der Fokus liegt dabei auf folgenden häufig eingesetzten Genotypen: Hubbard JA 757 und CY 57 als langsam wachsende Masthybride, ÖTZ „Coffee“ und „Cream“ als Zweinutzungshähne sowie Lohmann Brown Plus und Lohmann Sandy als männliche Legehybride.

¹ Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Nordbahnhofstr. 1a, 73213, Witzenhausen, Deutschland, luisa.matoni@uni-kassel.de, <https://www.uni-kassel.de/fb11agrar/>

² Thüringer Tierseuchenkasse, Geflügelgesundheitsdienst, Victor-Goerttler-Str. 4, 07745 Jena, Deutschland, <https://www.thtsk.de/>

Innerhalb eines Durchgangs werden fünf Betriebsbesuche durchgeführt (Tag 1, Tag 10-14, Tag 30, 14 Tage nach Zugang zum Auslauf, 1-2 Wochen vor Schlachtung). Im Rahmen dieser Betriebsbesuche findet unter anderem eine Wägung und Einzeltierbonitur von je 50 Tieren statt. Die Bonitur erfolgt in Bezug auf Tierwohlintikatoren, für die ein Beurteilungsschema für Junghähne auf Basis des MTool für Legehennen (Keppler et al., 2017) entwickelt wurde (Gieseke et al., 2023). Aufgrund anatomischer und ethologischer Unterschiede zwischen den Geschlechtern wurden einzelne Definitionen modifiziert und um für Masthühner relevante Körperregionen und Tierwohlintikatoren ergänzt.

Ergebnisse und Diskussion

Erste Ergebnisse zeigen, dass Verschmutzungen, Federschäden und Hautläsionen sowie Fußballenveränderungen zwar in unterschiedlichem Maße, aber auf allen Betrieben auftreten. Über den ersten Durchgang hinweg wurden tendenziell häufiger Verschmutzungen an Brust und Bauch bei den langsam wachsenden Masthybriden im Vergleich zu Zweinutzungshähnen und Legehybridhähnen festgestellt. Verletzungen der Kopfhänge kamen hingegen deutlich häufiger bei Zweinutzungshähnen und Legehybridhähnen vor, was wahrscheinlich im Zusammenhang mit der längeren Mastdauer steht. Insbesondere Verletzungen der Note 2 nahmen ab einem Alter von 85 Tagen deutlich zu, wobei die Spannweite zwischen den Herden sehr groß war.

Schlussfolgerungen

Es deuten sich bereits im Projektverlauf bei einigen Indikatoren Unterschiede zwischen den verschiedenen Masttypen an. Auf deren Basis sollen spezifische Hinweise für die Haltung, Fütterung und das Management der unterschiedlichen Masttypen und Altersgruppen erarbeitet werden.

Danksagung

Wir danken den beteiligten Betrieben für ihre Mitarbeit im Projekt. Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Literatur

- Gieseke, D.; Singer, J.; Matoni, L.; Jung, L.; Keppler, C. und Knierim U. (2023): Evaluierung eines tierbezogenen Indikatorsystems zur Beurteilung des Wohlergehens von Junghähnen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2023, KTBL, Darmstadt, S. 32-42
- Hörning, B. und Gaio, C. (2023) Bruderhahnaufzucht. KTBL-Themen, <https://www.ktbl.de/themen/bruderhahnaufzucht> [Zuletzt besucht: 13.09.2023]
- Keppler, C.; Fetscher, S.; Hilmes, N. und Knierim, U. (2017): MTool für Jung- und Legehennen. <https://mud-tierschutz.de/mud-tierschutz/beratungsinitiativen/etablierung-eines-management-tools-bei-legehennen> [Zuletzt besucht: 03.09.2023]

Haltung von Junghähnen im ökologischen Landbau – Welche Nutzungsrichtung passt zum Betrieb? (W)

Gieseke D¹, Knierim U¹, Krieger M¹, Tiemann I² & Hörning B³

Keywords: Bruderhähne, Zweinutzungshähne, Entscheidungshilfe, Ökolandbau

Abstract

The killing of male layer hybrids in the hatchery is prohibited by law in Germany since January 2022. Possible alternatives include the raising of male layer hybrids or of dual-purpose hens and cockerels. For many organic farms, the choice of the appropriate alternative is imminent in the near future. The requirements for the farm structures worked out during the workshop can support poultry farmers in their decision.

Thematische Einordnung

In den letzten Jahrzehnten haben sich in der Geflügelhaltung durch intensive Züchtung verschiedene Nutzungsrichtungen entwickelt. Weibliche Legehybriden verfügen über eine hohe Legeleistung, während Masthühner beiderlei Geschlechts hohe Tageszunahmen aufweisen (Gautron et al. 2021). Männliche Legehybriden (sog. Bruderhähne) besitzen aufgrund einer negativen genetischen Korrelation zwischen Lege- und Mastleistung nur ein geringes Wachstumspotential und können deshalb nicht wirtschaftlich rentabel gemästet werden. Daher wurden die geschlüpften Küken bislang nach Geschlecht sortiert und die männlichen Küken getötet (Krautwald-Junghanns 2021; Popova et al. 2022; Hörning und Gaio 2023). Dieses bisher auch in der ökologischen Landwirtschaft übliche Verfahren ist seit dem 01.01.2022 in Deutschland verboten. Auf der anderen Seite wird die in-ovo-Geschlechtsbestimmung aus ethischen Gründen von den meisten Bioverbänden abgelehnt (Giersberg und Kemper 2018). Zu den möglichen Alternativen des Kükentötens gehört die Mast der Junghähne, die entweder aus Legehybridlinien (z.B. Lohmann Brown Sandy) oder von Zweinutzungshühnern (z.B. Bresse, Lohmann Dual, ÖTZ Coffee & Cream) stammen können (Jahn und Tiemann 2022; Hörning 2023). Zweinutzungshühner haben bessere Mast- und Schlachtleistungen als Bruderhähne, aber geringere Legeleistungen als Legehybriden. Sie sind in der Praxis noch selten verbreitet und bei Verbraucher*innen wenig bekannt. Derzeit werden auch im ökologischen Landbau noch viele Bruderhähne aufgezogen, da für viele Biobetriebe die Nutzung der Legehybriden aufgrund ihrer hohen Legeleistungen wirtschaftlich rentabler ist (Giersberg und Kemper 2018). Langfristig setzen einige Bioverbände jedoch bei entsprechendem Zuchtfortschritt auf die Haltung von Zweinutzungshühnern. Derzeit liegen nur wenige Untersuchungen zu speziellen Fragestellungen der Aufzucht und Mast von Junghähnen vor (z.B. Haltung, Fütterung), an denen sich ökologische Betriebe bei der Auswahl der passenden Nutzungsrichtung orientieren können. Der Workshop soll eine Wissensgrundlage für diesen Auswahlprozess erarbeiten.

¹ Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Nordbahnhofstraße 1a, D-37213 Witzenhausen, daniel.gieseke@uni-kassel.de

² Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Landtechnik, Verfahrenstechnik in der Tierischen Erzeugung, Versuchsgut Frankenforst 4, D-53639 Königswinter

³ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Schickler Straße 5, D-16225 Eberswalde

Inhalte und Methodik

Zunächst wird im Rahmen zweier Impulsvorträge eine kurze Einführung in die Haltung von Bruderhähnen bzw. Zweinutzungshähnen gegeben. Im Anschluss teilen sich die Teilnehmer*innen für die Diskussionsphase in zwei Gruppen auf. Gruppe 1 beschäftigt sich in zwei Kleingruppen mit den Themen „Verhalten“ und „Gesundheit“, während Gruppe 2 zur gleichen Zeit die Themen „Fütterung“ und „Ökonomie“ behandelt. Nach der Hälfte der Diskussionsphase findet jeweils ein Wechsel der Stationen statt, so dass sich jede/r Teilnehmer*in mit zwei Themen intensiver auseinandersetzt. Zu Beginn der einzelnen Stationen gibt es einen kurzen Impulsvortrag zum jeweiligen Thema durch die Stationsbetreuer*innen, um eine gemeinsame Diskussionsgrundlage zu schaffen. Im Anschluss sollen die folgenden drei Fragen erörtert werden:

- (1) Welche Besonderheiten weisen die beiden Nutzungsrichtungen in den Bereichen Verhalten, Gesundheit, Fütterung und Ökonomie auf?
- (2) Welche Anforderungen an Haltung, Management und Vermarktung können aus den genannten Besonderheiten abgeleitet werden?
- (3) Welche Betriebsstrukturen in der ökologischen Landwirtschaft passen zu den Anforderungen der jeweiligen Nutzungsrichtungen?

In der letzten Phase werden die wesentlichen Erkenntnisse der Diskussion von den Stationsbetreuer*innen im Plenum vorgestellt und mit den Teilnehmer*innen diskutiert. Abschließend erfolgt eine kurze Zusammenfassung durch die Moderator*innen.

Zielsetzungen

Im Rahmen des Workshops sollen von den Teilnehmer*innen die wesentlichen Merkmale der Haltung von Bruderhähnen und Zweinutzungshähnen im Ökolandbau herausgearbeitet werden. In Kleingruppen sollen Unterschiede zwischen den beiden Nutzungsrichtungen hinsichtlich Verhalten, Gesundheit, Fütterung und Ökonomie diskutiert und Anforderungen an die jeweiligen betrieblichen Strukturen abgeleitet werden. Diese Erkenntnisse können für ökologische Tierhalter*innen eine Wissensgrundlage für die Auswahl einer passenden Nutzungsrichtung für den eigenen Betrieb bieten.

Literatur

- Gautron J, Réhault-Godbert S, van de Braak TGH & Dunn IC (2021) Review: What are the challenges facing the table egg industry in the next decades and what can be done to address them? *Animal* 15 (1): 100282-100292.
- Giersberg M & Kemper N (2018) Rearing male layer chickens: A German perspective. *Agriculture* 8 (11): 176-180.
- Hörning B & Gaio C (2023) Bruderhähne. Kuratorium für Technik und Bauwesen. <https://www.ktbl.de/themen/bruderhahnaufzucht> [Zuletzt besucht: 03.09.2023]
- Hörning B (2023) Zur Umsetzung des Kükentötungsverbots in Deutschland. In: *Berichte über Landwirtschaft* (im Druck).
- Jahn A & Tiemann I (2022) Ein Update zum Töten männlicher Hühnerküken von Legelinien. *Dtsch Tierärztl. 70* (8): 2016-2020.
- Krautwald-Junghanns ME (2021) Sachverständigengutachten: Zur Haltung sog. "Bruderhähne" - Literaturreview. https://tierschutz.hessen.de/sites/tierschutz.hessen.de/files/Gutachten%20Bruderhahnhaltung_final_20062021.pdf. [Zuletzt besucht: 03.09.2023]
- Popova T, Petkov E, Ignatova M, Vlahova-Vangelova D, Balev D, Dragoev S & Kolev N (2022) Male layer-type chickens-an alternative source for high quality poultry meat: a review on the carcass composition, sensory characteristics and nutritional profile. *Braz J Poult Sci.* 24: 1-10.

Mehr Effizienz für Zweinutzungshühner (V)

Kiefer L¹, Tritschler A-L², Dentler J² & Bahrs E²

Keywords: Zweinutzungshühner, Eier, Effizienz, Umweltkosten, Ökobilanz

Abstract

The rearing of roosters as brothers of laying hens and dual-purpose chickens are currently a much-discussed topic in the organic sector. These alternative production systems lead to significantly higher environmental costs compared to conventional egg production without rearing of roosters. Production performance and efficiency of alternative production systems should therefore be significantly improved.

Einleitung und Zielsetzung

Seit dem 1. Januar 2022 ist das Töten männlicher Eintagsküken in Deutschland gesetzlich verboten. Neben der in-ovo-Geschlechtsbestimmung im Ei besteht die Möglichkeit der Aufzucht und Mast der männlichen Eintagsküken als *Bruderhähne* und der Einsatz von Zweinutzungsrassen (BLE, 2022). Ökoverbände haben sich für die Aufzucht von Bruderhähnen entschieden, wobei langfristig der Einsatz von Zweinutzungshühnern favorisiert wird. Vor dem Hintergrund drängender Umweltprobleme sollen die mit der Eierzeugung verbundenen Umweltkosten analysiert werden.

Methodische Vorgehensweise

Für die Bewertung der Umweltkosten (vgl. Teufel et al., 2020) wurden vier Eierproduktionssysteme skizziert, die Tabelle 1 zu entnehmen sind.

Tabelle 1: Leistungsparameter verschiedener Intensitäten der Eierzeugung

Bezeichnung	Sehr intensiv konventionell („In-Ovo“)	Intensiv konventionell (Bruderhahn)	Öko (Bruderhahn)	Zweinutzungshuhn und -hahn
Legeleistung in Eier/a	281	268	250	237
Legeleistung in kg Ei/a	18,1	17,3	16,1	14,2
Futtermittelverbrauch in kg/kg Ei	2,4	2,5	2,9	3,5
Aufzuchtdauer Hahn in d	-	98	98	70
Tägl. Zunahmen Hahn in g/d	-	14,5	14,5	32
Futtermittelverbrauch in kg/kg LG	-	4	4	2,72

In der vorliegenden Studie wurden zunächst die Umweltwirkungen für Treibhaus-, Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial für Salz- und Süßwasser ermittelt. Anschließend wurden die Umweltwirkungen auf Grundlage von bestehenden Kostensätzen aus der Literatur bewertet (Umweltbundesamt, 2021). Diese Kostensätze umfassen dabei die Kosten, die zur Beseitigung der durch die Umweltbelastungen entstandenen Schäden aufgebracht werden müssten. Weitere Kostensätze bewerten die Vermeidung der

¹ Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Marktstr. 16, 72622 Nürtingen, Deutschland; lukas.kiefer@hfwu.de

² Universität Hohenheim, Schwarzsstraße 44, Schloss, Osthof-Süd, 70599 Stuttgart, Deutschland

Umweltbelastung. Grundlage für die Umweltkostenberechnung ist die Methodik der Ökobilanz, die in den internationalen Normen DIN EN ISO 14040:2006 und DIN EN ISO 14044:2018-05 festgelegt ist. Dabei werden die In- und Outputs des Produktionssystems erhoben und mit Emissionsmodellen und Ökoinventaren aus Datenbanken verknüpft. Das Ergebnis bildet den Ressourcenbedarf und die Emissionen pro funktionelle Einheit (ein kg Eier) ab. Die Umweltwirkungen werden durch ökonomische Allokation nach ihren Umsatzerlösen zwischen Eiern und Fleisch (keine Allokation, Wertansatz 0,4 €/kg Lebendgewicht (z.B. Altherne), Wertansatz 11 €/kg LG (z.B. Zweinutzungshahn)) aufgeteilt. Die physikalische Allokation bewertet stattdessen den prozentual verzehrbaren Anteil von Eiern und Fleisch.

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Bewertung der Umweltkosten pro kg Ei schneidet die intensive, konventionelle Eierproduktion ohne Aufzucht des Bruderhahns am besten ab, was insbesondere auf die hohe Legeleistung und den geringen Ressourcenbedarf pro kg Eimasse zurückzuführen ist. Die ökologische Eierzeugung und insbesondere die Nutzung von Zweinutzungshühnern führen zu einer Erhöhung der Umweltkosten. In Abhängigkeit vom gewählten Allokationsansatz zwischen Ei und Fleisch kann der Bruderhahn und insbesondere der Zweinutzungshahn durch seine Fleischleistung einen Teil der Umweltkosten der Eierzeugung kompensieren.

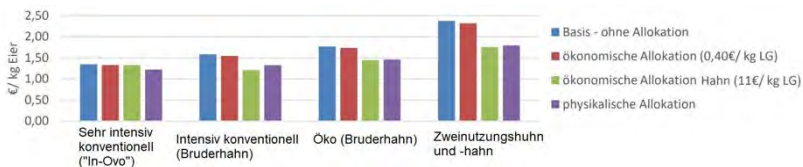


Abbildung 1: Übersicht der Umweltkosten verschiedener Intensitäten der Eierzeugung unter Berücksichtigung ökonomischer und physikalischer Allokation

Schlussfolgerungen

Die vorliegende Kalkulation der Umweltkosten zeigt auf, dass herkömmliche konventionelle Eierzeugungssysteme (insbesondere ohne Bruderhahnaufzucht) gegenüber der ökologischen Produktion und der Nutzung von Zweinutzungshühnern erkennbare Effizienzvorteile haben, was sich in geringeren Umweltkosten auswirkt. Es muss daher Ziel der ökologischen Tierzüchtung sein, die produktionstechnischen Leistungen zu erhöhen und die Ressourceneffizienz zu verbessern. Die Beurteilung der beschriebenen vier Eierzeugungssysteme ist jedoch nicht abschließend, weil beim Konzept der Umweltkosten bisher Faktoren wie z.B. Biodiversität und Tierwohl fehlen.

Literatur

- BLE (Hrsg.) (2022) Bericht zur Markt- und Versorgungslage mit Eiern 2022: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Bonn
- Teufel, J, Brohmann, B, Gensch, C-O, Pries, R, Rüdenauer, I, Sutter, D, Rügge, B, Bieler, C, Jahnke, K, Beyerle & M, Weschenfelder, N (2020) Umweltkosten von Konsumgüter als Ansatzpunkt zur Verbesserung marktlicher und nicht-marktlicher Verbraucherinformationen. Dessau-Roßlau. Texte 187/2020.
- Umweltbundesamt (Hrsg.) (2021) Sichtbarmachung versteckter Umweltkosten der Landwirtschaft am Beispiel von Milchproduktionssystemen. Abschlussbericht. Dessau-Roßlau. Texte 129/2021

Nährstoffeinträge im Nahbereich von Legehennenausläufen – Mineralische Substrate sind nicht das Gelbe vom Ei (V)

Deerberg F¹, Deerberg F² & Heß J^{1,3}

Keywords: Freilandhaltung, Legehennen, Nährstoffeinträge, Grünauslauf, Substrate

Abstract

Providing laying hens with pasture is mandatory for organic egg production. As hens prefer staying close to the stable, feces and nutrients accumulate in this area. To counteract erosion, mud pools and further degradation, farmers often apply materials such as ballast, gravel or sand. However, these materials increase the risk of nitrate leaching and have potentially adverse effects on hen welfare.

Einleitung und Zielsetzung

In Grünausläufen von Legehennen werden stallnahe Bereiche übermäßig stark genutzt und sind meist frei von Vegetation. Zur Verringerung von Infektionsrisiken durch Erreger und der Anzahl von Schmutzeiern werden hier häufig mineralische Substrate wie Schotter, Kies oder Sand ausgebracht (z.B. Alpers 2013). Allerdings fallen in diesen Bereichen laut Wiedemann et al. (2018) etwa 80 % des im Auslauf abgesetzten Kotes an. Ziel der durchgeführten Untersuchungen war es, festzustellen, wie sich „praxisübliche Substrate“, insbesondere mineralische Substrate, auf die Nährstoffakkumulation im darunter befindlichen Boden auswirken.

Methoden

In einem Modellversuch wurden auf einem Lößstandort „praxisübliche“ Varianten wie der blanke Boden, Basalt- und Gleisschotter, Flusskies, Sand (Schütthöhe je 10 cm) sowie Holzhackschnitzel (15 cm) und eine unbehandelte Kontrolle getestet (mit vier Wiederholungen je Variante). Zur Simulation des Kotanfalls von 3.000 Tieren in 0-5 m Entfernung zum Stall (bei einer Stalllänge von 40 m) wurden die 1,69 m² großen Parzellen mit Hühnerkot beaufschlagt. In Summe, über 29 Termine verteilt, wurden so 556 g N/m² aufgebracht (\pm 940 g N/Parzelle). Über die winterlichen Sickerwasserperioden (SWP) 2019/20 und 2020/21 wurden sechsmal, ca. alle sechs Wochen, Bodenproben in den Tiefen 0-30 und 30-60 cm gezogen und nach VDLUFA auf N_{min} analysiert.

Ergebnisse und Diskussion

Bei Untersuchungsbeginn befanden sich die N_{min}-Gehalte aller Varianten auf einem ähnlichen Niveau von unter 10 g N_{min}/m² (vgl. Abb.1). Am Ende der SWP wurden im Boden unter dem Gleisschotter 65 g N_{min}/m² gemessen. Auch im Boden unter den mineralischen Substraten Basaltschotter, Flusskies und Sand ist über die SWP ein deutlicher Anstieg der N_{min}-Gehalte auf 50 g N_{min}/m² (und mehr) festzustellen. Nur die

¹ FG ökologischer Land- & Pflanzenbau, Univ. Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Frauke.Deerberg@uni-kassel.de

² Die Ökoberater, Dorfstr. 41, 37339 Böseckendorf, Deutschland, deerberg@oeko-berater.de

³ FiBL Deutschland, Kasseler Straße 1a, 60486 Frankfurt am Main, Deutschland

Holzhackschnitzel blieben durchgängig auf einem Niveau von unter 13 g N_{min}/m². Im Modellversuch des Vorjahres (nicht gezeigt) war auch unter den Holzhackschnitzeln ein Anstieg der N_{min}-Gehalte auf mehr als 40 g/m² am Versuchsende festzustellen.

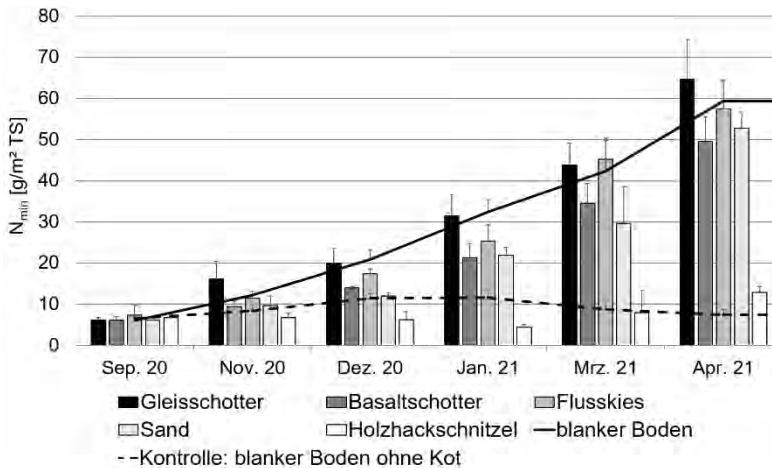


Abbildung 6: N_{min}-Gehalte in 0-60 cm Bodentiefe im Boden unter den Substraten (Mittelwerte mit Standardabweichung)

Schlussfolgerungen

Mineralische Substrate sind nicht in der Lage, Stickstoffeinträge in den Boden zu reduzieren. Außerdem wäre das Material einer regelmäßigen Reinigung und Aufbereitung zu unterziehen. Da es sich bei Schotter und Kies - nach Definition der Entsorgungswirtschaft - zudem um kontaminierten Bauschutt handelt, entsteht zusätzlich ein Entsorgungsproblem (Hörning et al., 2002; Deerberg et al., 2020). Aus Gründen des Umweltschutzes aber auch aus Hygienegründen sollten mineralische Substrate in der Freilandhaltung nicht mehr im Auslauf ausgebracht werden.

Literatur

- Alpers, A. (2013): Praxisleitfaden zur Gestaltung von Ausläufen in der Bio-Legehennenhaltung. Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen, Visselhövede. <https://www.oeko-komp.de/wp-content/uploads/2018/03/Auslaufgestaltung-2.pdf> [Zuletzt besucht: 07.09.2023]
- Deerberg Fra, Deerberg Fri, Delics B & J Heß (2020): Kies und Schotter eine Abfuhr erteilen. In: DGS-Magazin 49/2020
- Hörning, B., Höfner, M., Trei, G. & Fölsch, D. (2002). Auslaufhaltung von Legehennen. KTBL Arbeitspapier 279
- Wiedemann, S.; Pratt, C.; Bliefeld, N.; Mayer, D. M.; Redding, M. und McGahan, E. (2018): Establishing soil nutrient distribution zones across free range egg farms to guide practical nutrient management strategies. Agriculture, Ecosystems & Environment, 257, 20–29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.01.021>

Schmeckt Verbraucher*innen das Zweinutzungshuhn? Eine sensorische Beurteilung von vier Zweinutzungshuhn-Genetiken (P)



Gebhardt B¹, Maute J² & Kiefer L³

Keywords: Sundheimer, RegioHuhn, ÖTZ, Lohmann Dual, Hühnerfleisch, Ei.

Abstract

In this consumer study, a pooled sensory evaluation of chicken meat and egg was carried out for four dual-purpose chicken genetics. Sensory differences exist between the different chicken genetics plus individual parts - breast, drumstick, wings or broth. Lohmann Dual is the favorite; all dual-purpose chickens find high sensory acceptance.

Einleitung und Zielsetzung

Zweinutzungshühnern wird seit dem Verbot des Kükentötens im Januar 2022 in Deutschland eine besondere Aufmerksamkeit eingeräumt (Gebhardt et al. 2023a). Sie gelten als ethische Alternative, sind wirtschaftlich herausfordernd – und sensorisch? Die Besonderheiten des Geschmacks von Zweinutzungshühnern, insbesondere von Hahnenfleisch, werden in der wissenschaftlichen Literatur (z.B. Grashorn et al. 2017; Langkabel et al. 2022) sowie von Blogger*innen und Köch*innen festgehalten. Insgesamt fehlen umfassende Verbraucher*innenstudien (1) zur Akzeptanz von Hühnerfleisch und Eiern generell, (2) zur Akzeptanz der Produkte von Zweinutzungshühnern (ZNH) sowie (3) zur sensorischen Beurteilung von Fleisch und Ei. Wie Fleisch und Eier verschiedener ZNH-Genetiken schmecken und ob es hierbei sowie zwischen verschiedenen Genetiken weitere sensorische Unterschiede gibt, ist Gegenstand dieser explorativen Studie. Studierende im Studiengang BWL-Food-Management an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) in Heilbronn und ihre Praxis-Coaches haben dafür im Juli 2023 mehrere ZNH-Genetiken blind verkostet und deren Aussehen, Geschmack und Geruch systematisch anhand eines mehrteiligen Beurteilungsbogen bewertet.

Material und Ergebnisse

Die gewählte sensorische Bewertung der ZNH-Proben ist eine Kombination aus drei Verfahren, die für sensorisch ungeschulte Testende empfohlen werden: 1) Hedonischer Akzeptanztest mit einer Bewertung von Merkmalen auf 9er-Skalen von 1=„abstoßend/missfallend“ bis 9=„besonders ansprechend“ für mehrere sensorische Attribute, u.a. Aussehen, Geruch, Geschmack, 2) FCP (Free Choice Profiling), die freie deskriptive Beschreibung des Gesamturteils sowie 3) CATA (check-all-that-apply), ein Verfahren zur Auswahl zutreffender sensorischer sowie emotionaler Begriffe. Für die sensorische Beurteilung von Hahnenfleisch und Eiern wurden vier ZNH-Genetiken sowie je eine Kontrollgruppe für Ei aus der Legehennenlinie und für Fleisch aus der Mastlinie ausgewählt (siehe Tab. 1). Die Auswahl orientierte sich an den Genetiken, die im

¹ Universität Hohenheim, Schwerzstr. 46, 70599, Stuttgart, beate.gebhardt@uni-hohenheim.de

² Duale Hochschule Baden-Württemberg, Heilbronn, jutta.maute@heilbronn.dhbw.de

³ Naturland-Beratung Baden-Württemberg, l.kiefer@naturland-beratung.de

Produzenten-Netzwerk des EIP-Agri-Projekts „Zweiwert“ (www.zwei-wert.de) gehalten werden. Insgesamt wurden drei Tiere je Genetik von einem Koch in der Experimentierküche zubereitet. Die Verkostung mehrerer Fleischproben (u.a. Brust, Schlegel, Flügel) sowie Eier (roh und zubereitet) wurde am 14. Juli 2023 von insgesamt 21 Personen, darunter 15 Studierende, durchgeführt. Die Verkostung erfolgte blind entlang einer festgelegten Reihenfolge und anhand eines mehrteiligen Beurteilungsbogens. Die Methodik und Ergebnisse werden umfassend in Gebhardt et al. (2023b) dargestellt.

Insgesamt schneidet Lohmann Dual im hedonischen Akzeptanztest mit einem summierten Wert der mittleren Beurteilungen der sechs Fleisch- und zwei Eierproben in Höhe von 52,8 (Maximalwert 72) am besten ab (siehe Tab. 1), gefolgt vom ÖTZ-Huhn (50,3), Sundheimer (50,0), Regiohuhn (49,3) und zuletzt dem Kontrollhuhn aus spezialisierter Mast- bzw. Legezucht (49,0). Das Fleisch von Lohmann Dual entspricht Verbraucher*innenpräferenzen insgesamt offenbar am besten, während deren Eier (zubereitet) am wenigsten gefallen. Die sensorischen Unterschiede zwischen den vier Genetiken sind gering. Die größte Spanne zwischen den Genetiken zeigt sich bei den ganzen, noch rohen Hähnen. Die zweite Kategorie mit großen Unterschieden ist der Schlegel. Beim Brustfleisch sind die Unterschiede in der sensorischen Beurteilung am geringsten. Die semantischen Verfahren (FCP und CATA) bestätigen die Ergebnisse. Insgesamt besteht eine konsistente sensorische Überlegenheit der ZNH-Genetiken gegenüber der spezialisierten Mast- bzw. Legerasse (Kontrolle).

Tabelle 1: Deskriptives Gesamturteil des hedonischen Akzeptanztests (ZNH)

		Lohmann Dual	ÖTZ (Coffee)	Sundheimer	RegioHuhn	Kontrolle
Gesamt (alle Teile)	MW	6,6	6,3	6,3	6,2	6,1
	STD	1,468	1,399	1,447	1,431	1,474
	Σ	52,8	50,3	50,0	49,3	49,0

MW (Mittelwerte) für alle Attribute (u.a. Aussehen/Farbe, Geruch, Geschmack, Konsistenz, Nachgeschmack, Gesamteindruck) zusammengefasst auf einer 9er-Skala (1=abstoßend/missfallen bis 9=besonders angenehm), STD (Standardabweichung), Σ (Summierter Gesamtwert aller gemittelten Bewertungen (Maximalwert 72)). Hedonischer Akzeptanztest. N=10-21.

Erstmals wurde eine gemeinsame sensorische Beurteilung von Hühnerfleisch und Ei durchgeführt. Genau darum geht es bei Zweinutzungshühnern: Ei und Fleisch wieder zusammenzubringen und zukunftsfähig zu machen. Die vorliegenden Ergebnisse – sollten sie sich in weiteren Untersuchungen bestätigen – könnten einen Beitrag zur Steigerung der Verbraucher*innenakzeptanz leisten. Das „verinnerlichte“ Erleben und die Kommunikation der sensorischen Qualitäten des ZNHs scheinen elementar zu sein, um Konsument*innen und ebenso Entscheider*innen entlang der Wertschöpfungskette emotional zu erreichen und sie zum Kauf von ZNH zu bewegen.

Literatur

- Gebhardt B, Bermejo G, Imort-Just A, Kiefer L, Zikeli S, Hess S (2023a) Zweinutzungshuhn – was ist das? Hohenheimer Agrarökonomische Arbeitsberichte Nr. 34, Stuttgart.
- Gebhardt B, Maute J., Kiefer L, (2023b) Zweinutzungshuhn – wie schmeckt das? Sensorische Beurteilung, Hohenheimer Agrarökonomische Arbeitsberichte Nr. 36, Stuttgart.
- Grashorn MA, Kauselmann M, Rautenschlein S, Surie C, Preisinger R (2017) Comparison of the quality of eggs from dual purpose and commercial hybrid layer genotypes. 'EGGMEAT 2017' 3-5th September, Edinburgh, Scotland: 17-18.

Langkabel N, Oswaldi V, Merle R, Fleischhauer C, et al. (2022) The microbiological and sensory status of dual-purpose chickens (Lohmann Dual), male Lohmann Brown Plus chickens, and conventional laying hens slaughtered in a laying hen abattoir compared to conventional broilers slaughtered in a broiler abattoir. PLoS ONE: 17(11): e0277609.

Untersuchungen zum optimalen Schlachttalter männlicher Mastputen in Abhängigkeit von Genotyp, ökologischen Fütterungsstrategien und Haltung (V)

Kirn A¹, Weindl P¹, Hofmann P², Lambertz C³ & Bellof G¹

Keywords: Slaughter age, organic turkey fattening, male turkeys, Auburn, B.U.T. 6

Abstract

The study conducted with slow- and fast-growing male turkeys (Auburn, B.U.T. 6) investigated the influence of adjusted slaughter age on resource efficiency in relation to genotype, feeding and housing. Later slaughter age allows the potential to be exploited. Green feeding (silage, pasture) can decrease FCR and abdominal fat. Restrictive amino acid supply had no (B.U.T. 6) or only a minor (Auburn) effect on performance.

Einleitung und Zielsetzung

Untersuchungen von Göppel et al. (2022) mit langsam wachsenden Auburn (A) und schnell wachsenden B.U.T. 6 (B) Puten haben gezeigt, dass eine restriktive Versorgung mit Aminosäuren (AS; Fokus: Lysin und Methionin) in der Aufzucht (1. – 8. Woche) und eine weniger restriktive AS-Versorgung in der Mast zu einem kompensatorischen Wachstum mit Vorteilen in der Ressourceneffizienz (AS-Verwertung) führt. Das Ziel der vorliegenden Studie war es zu untersuchen, ob ein an die genetische Wachstumskapazität angepasstes Schlachttalter unterschiedlicher männlicher Putenherkünfte (A, B) den Ressourceneinsatz unter ökologischen Fütterungs- und Haltungsbedingungen weiter optimieren kann.

Tiere, Material und Methoden

Das Versuchsdesign war wie folgt aufgebaut: 3 Fütterungsstrategien (F) (F1, F2, F3)⁴ x 2 Genotypen (A, B) x 2 Standorte (Staatsgut Kitzingen (KT); HSWT Freising (FS)) x 4 Wiederholungen. Die Aufzucht (P1+P2⁵) erfolgte in Feststallhaltung. Ab der Mast (P3-P6⁵) wurden die Tiere in FS zwischen Feststall und Mobilstall aufgeteilt, um neben dem Einfluss der ausschließlichen Versorgung mit Kraftfuttermischungen (KF) (H1 in KT) auch die Wirkung einer Silagebeifütterung (H2 in FS) und des Grünauslaufs (H3 in FS) zu prüfen. Die ökokonformen Kraftfuttermischungen orientierten sich an den Empfehlungen von Göppel et al. (2022); die AS-Ausstattung wurde in der Aufzucht in der F3 noch stärker reduziert. An den Schlachterminen (A: 126. und 140. Lebenstag (LT), B: 140. und 154. LT) wurden die tierindividuellen Lebendmassen (LM) erfasst; der

1 Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Am Staudengarten 1, 85354 Freising, DE, anna.kirn@hswt.de

2 Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Mainbernheimer Str. 101, 97318 Kitzingen, DE

3 Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Walburger Straße 2, 37213 Witzenhausen, DE

4 AS-Ausstattung: F1 (P1: 80%, P2: 90%, P3: 90%, P4: 90%, P5: 90%, P6: 80 %), F2 (P1: 80%, P2: 80%, P3: 90%, P4: 100%, P5: 90%, P6: 80 %); F3 (P1: 70%, P2: 80%, P3: 90%, P4: 100%, P5: 90%, P6: 80 %); 100% = Empfehlungen von Aviagen (2015)

5 Fütterungsphase (P): P1-P5 à 4 Wochen; P6: 2 Wochen, nur B.U.T. 6

Futtermittelverbrauch wurde jede zweite Woche erhoben. Die Schlachtdatenerhebung erfolgte anhand von einem Mittelwertstier pro Abteil für beide Standorte in KT. Der Stichprobenumfang betrug 36 Tiere pro Genotyp und LT sowie 12 Tiere pro Genotyp und Haltungssystem bzw. Fütterungsstrategie. Die statistische Auswertung wurde mit SAS 9.4 durchgeführt (pro Genotyp: 2-faktorielle ANOVA, GLM-Prozedur).

Ergebnisse und Diskussion

Beide Genotypen zeigten zum 2. Schlachtermin eine Erhöhung der Lebendmassen, Ausschachtung und Brustanteile. Dagegen erhöhte sich der Kraftfutteraufwand (FA), bei okkasioneller Zunahme der abdominalen Fettmenge (Tabelle 1). Die Grünfütterung (H2, H3) führte am LT 140 zu einer Verringerung der abdominalen Fettmenge und des FA. B.U.T. 6 Puten mit Grünauslauf (H3) erreichten die höchsten Mastendgewichte und Brustanteile. Die unterschiedlichen KF-Strategien (F) hatten keinen (B) oder nur einen geringen Einfluss (A) auf die Mast- und Schlachtleistung.

Tabelle 1: Mast- und Schlachtleistungsdaten männlicher Puten in Abhängigkeit von Alter (LT), Genotyp (G), Haltung (H) und Fütterung (F) (LS-Means)

G	Merkmal	Haltungssystem				Fütterungsstrategie			P-Wert	
		LT	1	2	3	K	V1	V2	H	F
Auburn	LM ¹	126	13,4 ^a	12,5 ^b	12,9 ^b	13,1	13,0	12,7	<,001	0,067
		140	15,3 ^a	14,3 ^b	15,1 ^a	15,1	14,9	14,6	<,001	0,119
	FA ¹	1-126	2,63 ^a	2,48 ^b	2,57 ^a	2,53	2,58	2,57	<,001	0,240
		1-140	2,78 ^a	2,59 ^b	2,64 ^b	2,63	2,70	2,69	<,001	0,078
	Ausschl. ²	126	83,4 ^a	82,1 ^b	81,7 ^b	82,5	82,6	82,0	<,001	0,201
		140	83,6 ^a	82,8 ^{ab}	82,3 ^b	83,6 ^a	83,1 ^{ab}	81,9 ^b	0,041	0,003
	Brust ²	126	26,3	26,3	26,6	26,8	26,8	25,7	0,788	0,134
		140	28,0 ^a	26,0 ^b	29,0 ^a	28,8 ^a	27,3 ^{ab}	26,9 ^b	<,001	0,018
	Adominal-fett ²	126	0,97	0,92	0,92	0,81	1,02	0,98	0,888	0,221
		140	1,32 ^a	0,91 ^b	0,79 ^b	0,89	1,10	1,04	0,006	0,408
B.U.T. 6	LM ¹	140	21,2 ^b	21,0 ^b	22,3 ^a	21,5	21,4	21,5	<,001	0,887
		154	22,8 ^b	22,7 ^b	23,6 ^a	23,0	23,0	23,1	<,001	0,892
	FA ¹	1-140	2,64 ^a	2,40 ^c	2,55 ^b	2,49	2,54	2,55	<,001	0,097
		1-154	2,83 ^a	2,59 ^b	2,78 ^a	2,71	2,74	2,76	<,001	0,180
	Ausschl. ²	140	85,0 ^a	84,1 ^{ab}	83,7 ^b	84,1	84,7	84,0	0,015	0,172
		154	85,5 ^a	85,1 ^a	84,3 ^b	85,2	84,7	85,0	0,004	0,308
	Brust ²	140	28,3 ^b	27,3 ^b	29,9 ^a	28,2	28,7	28,7	0,001	0,674
		154	29,3 ^b	28,6 ^b	31,1 ^a	29,5	30,2	29,3	<,001	0,297
	Adominal-fett ²	140	0,94 ^a	0,60 ^b	0,50 ^b	0,58	0,71	0,75	0,002	0,353
		154	0,91 ^a	0,82 ^{ab}	0,57 ^b	0,78	0,72	0,81	0,012	0,713

¹ LM: kg/Tier, FA: kg Kraftfutter/kg Zuwachs; ² in % vom Schlachtgewicht, Brust mit Haut, ^{a,b,c} unterschiedliche Hochbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ($P \leq 0,05$)

Schlussfolgerungen

Durch ein späteres Schlachtalter kann die Wachstumskapazität der beiden geprüften Putenherkünfte besser genutzt werden. Die Grünfütterung (Silage, Grünauslauf) kann zu einer Verringerung des FA und der abdominalen Fettmenge führen. Die restriktive AS-Versorgung zeigte keinen (B) oder nur einen geringen (A) Effekt auf die Leistung.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL, Förderkennzeichen: 2819OE088).

Literatur

Aviagen (2015) Feeding Guidelines for Nicholas and B.U.T. Heavy Lines.

Göppel, S.; Weindl, P.; Lambertz, C.; Thesing, B.; Born, S.; Schmidt, E. und Bellof, G. (2022) Effects of reduced energy and amino acid contents in complete feed mixtures on fattening and slaughter performance of slow or fast growing turkey genotypes in different organic housing systems. In: European Poultry Science (EPS): 86. DOI: 10.1399/eps.2022.362.

Vergleich der kombinierten Lege- und Mastleistung von Hennen und Hähnen verschiedener Herkünfte in der ökologischen Tierhaltung (V)

Mergner L¹

Keywords: Zweinutzung, Bruderhahn, Legehenne, Legeleistung, Fleisch

Abstract

This article compares the combined performance of light- and heavy-weight layers with dual-purpose chickens. In Germany, rearing of male layer line chicks is mandatory if they are not discarded in the first days of incubation. Therefore, the combined performance of both male and female chicken should be taken in account. Light-weight layers have the highest combined performance, followed by the performance of heavy-weight layers and dual-purpose chickens.

Einleitung und Zielsetzung

Seit Januar 2022 müssen in Deutschland die in den Brütereien mitgeschlüpften Hähne aus Legelinien aufgezogen werden, wenn keine Selektion im Ei stattfindet. Diese Hähne werden für die Fleischerzeugung genutzt. Da bei Hühnern Legeleistung und Mastleistung negativ korrelieren, stellt sich die Frage wie die höchste kombinierte Leistung erzielt werden kann, wenn Henne und Hahn als wirtschaftliche Einheit betrachtet werden. Im Folgenden werden die Lege- und Mastleistungen der Hennen und Hähne und der jeweilige Futterbedarf von leichten und schweren Legelinien und Zweinutzungsherkünften in der ökologischen Tierhaltung verglichen.

Methoden

Für Legehennenfutter werden 0,56 €/kg (eig. Ber. n. KTBL, 2023) und für Mastfutter 0,72 €/kg (eig. Ber. n. Hörning & Gaio, 2023) angenommen. Für Eier werden 0,40 €/Ei und für Hühnerfleisch 2,75 €/kg Lebendgewicht als Erlös festgelegt (KTBL, 2023). Bei Hennen und Hähnen wird von je 0,9 Durchgängen/Jahr ausgegangen, bei einem Geschlechterverhältnis von 1:1. Unterschiede in der Verteilung der Eigewichte und Ausschachtungsgrade sowie Tierverluste und weitere Kosten werden nicht berücksichtigt.

Ergebnisse und Diskussion

Unter den getroffenen Annahmen zeigen leichte Legehybride die höchste kombinierte Leistung von Henne und Hahn, bedingt durch die hohe Legeleistung der Hennen, gefolgt von schweren Legehybriden und Tieren aus Zweinutzungsherkünften (Tabelle 1).

Es muss beachtet werden, dass der angenommene Erlös von 0,40 €/Ei nicht in allen Vermarktungsformen realisiert werden kann. Die Erlöse der Hahnenaufzucht können je nach Ausschachtung, Fleischqualität und Vermarktungskonzept variieren.

¹ Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL, Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt, Deutschland, l.mergner@ktbl.de)

Tabelle 1: Kennwerte für leichte Legehybriden, schwere Legehybriden und Tiere aus Zweinutzungslinien*

Kennwert	Einheit	Leichter Legehybrid	Schwerer Legehybrid	Zweinutzungslinie
Kosten Junghenne	€/Tier	13,00	13,00	13,00
Futterbedarf Henne	g/(Tier*d)	130	130	125
Futterkosten Henne	€/(Tier*a)	26,57	26,57	25,55
Legeleistung Henne	Eier/a	271	260	220
Erlös für Althenne	€/Tier	0,27	0,27	0,27
Kosten Eintagsküken Hahn	€/Tier	0,45	0,45	2,1
Mastdauer Hahn	d	112	119	70
Futterbedarf Hahn	g/(Tier*d)	55	55	87
Futterkosten Hahn	€/Tier	4,44	4,69	4,38
Mastleistung Hahn	kg LG	1,5	1,8	2,28
Erlös Hahnenaufzucht	€/Tier	4,13	4,95	6,27
Kombinierte Leistung - Kosten Henne und Hahn	€/(Tier*a)	69,68	65,80	50,80

* Eigenen Berechnungen nach Hörning & Gaio 2023, KTBL 2022 und KTBL 2023

Schlussfolgerungen

Die kombinierte Leistung von Henne und Hahn aus verschiedenen Herkünften ist stark an die Legeleistung der Hennen gekoppelt. Damit kann bei Legehybridlinien eine geringere Mastleistung der Hähne über den Eierpreis kompensiert werden. Für Zweinutzungsstiere muss eine passende Vermarktung gefunden werden, um die kombinierte wirtschaftliche Leistung von Henne und Hahn zu optimieren.

Förderhinweis

Die Daten stammen aus dem Projekt "Entscheidungs- und Planungshilfen zur ökologischen Legehenne- und Masthühnerhaltung". Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramm Ökologischer Landbau.

Literatur

- B.Hörning & C.Gaio (2023) Bruderhähne. Online verfügbar unter https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Artikel/Tierhaltung/Huhn/Bruderhahn/Bruderhaehne_2023.pdf [zuletzt besucht: 15.09.2023]
- KTBL (2022) Betriebsplanung Landwirtschaft 2022/23. Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft. Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
- KTBL (2023) KTBL Wirtschaftlichkeitsrechner Tier. Online verfügbar unter <https://daten.ktbl.de/wkrtier> [zuletzt besucht: 15.09.2023]

Was picken Junghähne in der Freilandhaltung auf? Einblicke aus der Analyse von Kropf- und Mageninhalt (P)

Hübner S¹ & Werner D¹

Keywords: cockerel, free range, feed composition, crop.

Abstract

Feed intake of cockerels from dual purpose breeds might differ depending on range area. The composition of GIT contents offers an estimate of the feed intake from pasture. We use a modified version of a previously described method to analyze the contents of crops and gizzards of cockerels at the age of 12, 15 and 18 weeks. Cockerels are reared in three different systems with either access to pasture, shrubs or a short rotation coppice.

Einleitung und Zielsetzung

Mit der Vorgabe des Zugangs zu einer Auslauffläche in der ökologischen Geflügelhaltung (Verordnung (EU) 2018/848 & Durchführungsverordnung (EU) 2020/464) ist erstmals auch Junghähnen verpflichtend ein Auslauf zu gewährleisten. Junghähne könnten sich auch für eine extensivere Haltung eignen und es ist davon auszugehen, dass die Tiere einen wichtigen Bestandteil ihrer täglichen Futteraufnahme durch Bestandteile des Auslaufs decken können, z.B. Weideaufwuchs und Insekten.

Lorenz et al. (2013) beschreibt eine Methode zur Bestimmung der Futteraufnahme bei Geflügel mit Weidezugang die auf der Analyse des Inhaltes von Kropf und Magen-Darm-Trakt nach der Schlachtung aufbaut. Bei langsam wachsenden Broilern wurden hier bis zu 12,1 % an Nahrungsbestandteilen aus dem Auslauf gefunden. Ähnlich verfahren auch Marchewka et al. (2021), die beobachteten, dass der Anteil an Weideaufwuchs im Kropf bei der verwendeten alten Rasse bei knapp 4 % lag gegenüber 0.8 % bei langsam wachsenden Broilern.

Da davon auszugehen ist, dass ein gestalteter Auslauf auch Geflügel zu einer häufigeren und weiteren Auslaufnutzung motiviert (Jones et al., 2007), untersuchen wir verschiedene Auslaufsysteme auf deren Einfluss auf die Aufnahme von Bestandteilen des Auslaufs. Durch die erwartete höhere Auslaufnutzung durch die Zweinutzungshähne erwarten wir auch eine entsprechende Aufnahme an Weideaufwuchs und anderer Nahrung wie Insekten im Auslauf (Antell und Ciszuk, 2006; Singh und Cowieson, 2013).

Methoden

In drei Versuchsdurchgängen 2022 – 2023 vergleichen wir drei Haltungssysteme. In der Kontrolle erhalten Junghähne Zugang zu einer Dauergrünlandfläche (1). Im KUP-System erhalten Junghähne Zugang zu einer Fläche mit Pappeln (2). Die Pappeln stehen in sechs Reihen mit einem Abstand von 2 m zwischen den Reihen und Einzelbäumen. Die Bäume sind etwa 10 Jahre alt. Drei der sechs Pappelreihen wurden zuvor auf Stock gesetzt. Im Hecke-System (3) erhalten Junghähne Zugang zu einer Fläche mit

¹ Johann Heinrich von Thünen Institut, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Institut für ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, severin.huebner@thuenen.de, www.thuenen.de

einem Streifen Futterhecke. Je Durchgang werden insgesamt 400 Junghähne aus einer Kreuzung von Bresse x New Hampshire („Coffee“ der ÖTZ GmbH) in 8 Gruppen á 50 Hähne aufgestellt (2x2 Gruppen in (1) und je 2 Gruppen in (2) und (3)). Für die Kropf-analyse werden je Schlachtung pro Gruppe zwischen 2 und 10 Tiere zufällig ausgewählt, abhängig von der Gruppengröße zum Zeitpunkt der Schlachtung (Unterschiede aufgrund von Greifvogelverlusten).

Die Junghähne werden im Alter von 12, 15 und 18 Wochen ungenüchtert geschlachtet. Der Kropfinhalt wird im Zuge des regulär durchgeführten Schlachtprozesses entnommen und erfordert nur geringfügige Anpassungen des Schlachtvorgangs, die allesamt den Zeitabschnitt nach der Betäubung und Tötung der Bruderhähne betreffen (Lorenz et al. 2013). Die entnommenen Organe werden anschließend bei -20°C eingefroren für die Analyse zu einem späteren Zeitpunkt.

Ergebnisse und Diskussion

Im ersten Durchgang waren die Anteile an Weideaufwuchs (Frischmasse) im Kropf gering in allen Gruppen (15 Wochen: 1,7 – 2,2% und 18 Wochen: 3 – 3,8%) bei einem durchschnittlichen Kropfinhalt von 49g (15 Wo) und 53g (18 Wo).

In den Mägen war der Anteil von längeren Pflanzenfasern am gesamten Mageninhalt in der KUP-Gruppe niedriger (15 Wo: 15,1%, 18 Wo: 14,9%) als in der Hecke-Gruppe (15 Wo: 27,3%, 18 Wo: 33,4%) und der Kontrollgruppe (15 Wo: 40,6%, 18 Wo: 34,2%). Umgekehrt war der Anteil an Grit in der KUP-Gruppe höher (15 Wo: 52,5%, 18 Wo: 58,8%) als in der Hecke-Gruppe (15 Wo: 38,6%, 18 Wo: 29,4%) und der Kontrollgruppe (15 Wo: 29,8%, 18 Wo: 23,3%), bei einem durchschnittlichen Mageninhalt von 50g (15 Wo) und 43g (18 Wo).

Schlussfolgerungen

Das Ausräumen und Analysieren von Kropf- und Mageninhalt bei Geflügel bietet eine Methode zu einer groben Einschätzung der aufgenommenen Futterkomponenten im Auslauf. Da die Kropfinhalte einzelnen Tieren zugeordnet werden können, werden auch Rückschlüsse auf die Variabilität innerhalb einer Gruppe möglich sein.

Literatur

- Antell S & Ciszuk P (2006) Forage consumption of laying hens - the crop content as an indicator of feed intake and AME content of ingested forage. *Arch. Geflügelk.* 70 (4): 154–160.
- Jones, T., R. Feber, G. Hemery, P. Cook, K. James, C. Lamberth, and M. Dawkins (2007) Welfare and environmental benefits of integrating commercially viable free-range broiler chickens into newly planted woodland: A UK case study. *Agric. Syst.* 94: 177–188.
- Marchewka, Joanna; Sztandarski, Patryk; Zdanowska-Sasiadek, Żaneta; Adamek-Urbańska, Dobrochna; Damaziak, Krzysztof; Wojciechowski & Franciszek et al. (2021) Gastrointestinal Tract Morphometrics and Content of Commercial and Indigenous Chicken Breeds with Differing Ranging Profiles. *Animals* 11 (7).
- Lorenz C, Kany T & Grashorn MA (2013) Method to estimate feed intake from pasture in broilers and laying hens. *Short Communication. Arch. Geflügelk.* 77 (3): 160–165.
- Singh M & Cowieson AJ (2013) Range use and pasture consumption in free-range poultry production. *Anim. Prod. Sci.* 53 (11): 1202–1208.

Wie wettbewerbsfähig sind Zweinutzungshühner? (P)

Kiefer L¹, Tritschler A-L², Dentler J² & Bahrs E²

Keywords: Zweinutzungshühner, Eier, Effizienz, Wettbewerb, Zucht

Abstract

The ban on killing male day-old chicks in Germany raises the question of the economic efficiency of the alternatives. The rearing of cockerels and the use of dual-purpose chickens were analysed. The available calculations show that classic laying lines have efficiency advantages over dual-purpose chickens, which translates into lower production costs. It is therefore necessary to improve competitiveness in order to make dual-purpose chickens a serious alternative.

Einleitung und Zielsetzung

Die Eierzeugung weist zwischen einzelnen Ländern der EU in Bezug auf Ertrag, Betriebsgröße sowie die Haltungsform eine große Heterogenität auf und ist eines der intensivsten landwirtschaftlichen Produktionssysteme. Sie steht im Zielkonflikt zwischen Wettbewerbsfähigkeit, Umweltschutz, Tierschutz und den Erwartungen der Verbraucher*innen (BLE, 2022), was zu einem Verbot des Tötens männlicher Eintagsküken ab dem 01.01.2022 führte. Ökoverbände lehnen die in-ovo-Geschlechtsbestimmung als Alternative zum Töten männlicher Eintagsküken nach wie vor ab. Stattdessen wird aus Sicht des Tierwohls und der Ethik der Einsatz von Zweinutzungshühnern mit höheren Tageszunahmen favorisiert. Diese erreichen jedoch eine um 25% geringere Legeleistung und ein geringeres Eigewicht als klassische Legehennen (Preisinger, 2021). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob der Einsatz von Zweinutzungshühnern im Ökolandbau dennoch wirtschaftlich und nachhaltig erfolgen kann.

Methodische Vorgehensweise

Auf Basis eigener Daten verschiedener praktizierender Eierzeuger aus Baden-Württemberg sowie Sekundärdaten aus der Literatur wurden vier Szenarien mit Hilfe von Kosten-Leistungsrechnungen entwickelt, die Tabelle 1 zu entnehmen sind. Die wichtigsten Kostenarten in der Eierzeugung sind die Kosten für Futtermittel und Junghennen (ggf. inkl. Junghahn) sowie Gebäude- und Lohnkosten (BLE, 2022).

Tabelle 1: Leistungsparameter verschiedener Intensitäten der Eierzeugung

Bezeichnung	Sehr intensiv konventionell („In-Ovo“)	Intensiv konventionell (Bruderhahn)	Öko (Bruderhahn)	Zweinutzungshuhn und -hahn
Legeleistung in Eier/a	281	268	250	237
Futterraufwand in kg/kg Ei	2,4	2,5	2,9	3,5
Aufzuchtdauer Hahn in d	-	98	98	70
Tägl. Zunahmen Hahn in g/d	-	14,5	14,5	32
Futterraufwand in kg/kg LG	-	4	4	2,72

¹ Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Marktstr. 16, 72622 Nürtingen, Deutschland; lukas.kiefer@hfwu.de

² Universität Hohenheim, Schwerzstraße 44, Schloss, Osthof-Süd, 70599 Stuttgart, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Bewertung der Produktionskosten pro kg Ei schneidet die intensive, konventionelle Eierproduktion am günstigsten ab, was insbesondere auf die hohe Legeleistung und den geringen Ressourcenbedarf pro kg Eimasse zurückzuführen ist. Die Nutzung von Zweinutzungshühnern führt zu einer deutlichen Erhöhung der Produktionskosten. Diese können nur durch entsprechend höhere Eiverkaufspreise kompensiert werden. Im Jahr 2021 gelang es allen skizzierten Produktionssystemen, positive kalkulatorische Betriebszweige zu erzielen. Der Überschuss mit klassischer Genetik war jedoch erheblich höher als bei den Zweinutzungshühnern.

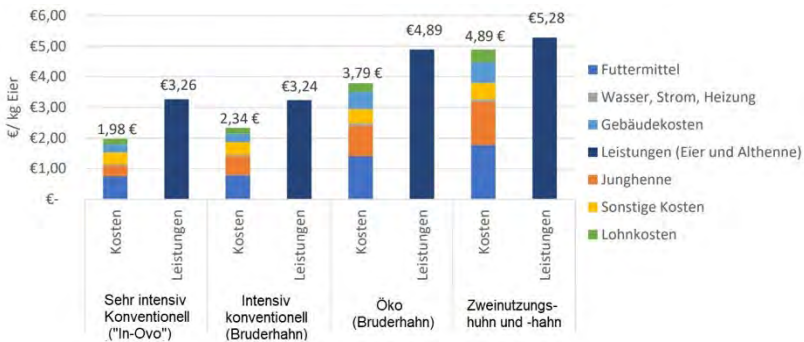


Abbildung 7: Produktionskosten verschiedener Intensitäten der Eierzeugung mit Gegenüberstellung der Leistungen (Bezugsjahr 2021)

Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Kalkulationen zeigen auf, dass klassische Legelinien gegenüber Zweinutzungshühnern erkennbare Effizienzvorteile haben, was sich in geringeren Produktionskosten auswirkt. Dies senkt die Wettbewerbsfähigkeit des Zweinutzungshuhns insbesondere vor dem Hintergrund multipler globaler Krisen und einer damit einhergehenden sinkenden Zahlungsbereitschaft großer Teile der Verbraucherschaft. Das Zweinutzungshuhn bräuchte für eine Verbesserung seiner Wettbewerbsfähigkeit neben entsprechenden Marketingmaßnahmen einen (politischen) Schutz vor dem Import des Kükentötens durch (ausländische) Konkurrenz. Die im Jahr 2023 erfolgte gesetzliche Nachjustierung des Verbots des Tötens männlicher Küken (Geschlechtsbestimmung im Brutei und Tötung nun bis zum 13. Lebenstag erlaubt) scheint die Perspektiven für die Zucht und Haltung von Zweinutzungshühnern weiter zu reduzieren (BMEL, 2023).

Literatur

- BLE (Hrsg.) (2022) Bericht zur Markt- und Versorgungslage mit Eiern 2022: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. Bonn
- BMEL (2023) Anpassung des Kükentötens-Verbots. Veröffentlicht am 04.12.2023, abgerufen am 07.01.2024: <https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/tierwohl-forschung-in-ovo.html>
- Preisinger, Rudolf (2021) Lebensleistung und Futtermittelverwertung steigern, in: Zentralverband der Deutschen Geflügelwirtschaft e.V. (Hrsg.), Geflügeljahrbuch 2022: Nachhaltige Geflügelerezeugung, 2021, S. 8–15

In vitro Untersuchung zur Wirkung von Juglon bzw. einem Walnussextrakt auf die Weiterentwicklung von Parasiteneiern von Ziegen (P)

Podstatzky L¹

Keywords: Juglon, Walnussblätter, Endoparasiten, Ziegen.

Abstract

The aim of this study was to analyze the influence of pure juglon and an extract of walnut on the egg hatch rate of parasitic eggs in vitro. The eggs (94 % H.c.) came from faeces of pastured goats. The eggs were incubated with different levels of juglon/extrakt, with thiabendazol (positiv control) and water (negative control), respectively. Percentage of egg hatch was calculated by counting the larvae after 48 hours incubation at 25 °C. The reduction of the egg hatch occurred with higher concentrations of juglon/extrakt. As these results were obtained under in-vitro conditions further feeding trials are necessary to proof effects under field conditions.

Einleitung und Zielsetzung

Resistenzen bedeuten im Parasitenmanagement eine gewaltige Herausforderung und daher sind auch alternative Herangehensweisen gefordert. Juglon wird aus Walnussblättern, -schalen und -früchten gewonnen. Ziegen fressen gerne an Buschwerk, Nadel- und Laubbäumen, beispielsweise die frischen und welken Blätter von Walnussbäumen. Ziel dieser Untersuchung war es daher, die Wirkung sowohl von Juglon in Reinsubstanz als auch eines Walnuss-Extraktes in Apothekenqualität auf die Entwicklungsfähigkeit von *Haemonchus contortus* (H.c.) – Eiern von Ziegen in vitro (egg hatch test) zu untersuchen.

Methoden

Es wurden frisch gewonnene Parasiteneier mit dem zu untersuchenden Wirkstoff bei 25 °C inkubiert und nach 48 Stunden die Schlupfrate beurteilt (Jackson und Hoste, 2010). Die Eier stammten von den institutseigenen, geweideten Ziegen. An Hand von Larvenbestimmungen konnte ein 94 %iger Anteil von H.c. festgestellt werden (H.c., Tab. 1).

Es wurden jeweils 5 Konzentrationen der Reinsubstanz Juglon (5-Hydroxy-1,4-Naphthochinon, Fa. Sigma-Aldrich) und des Extraktes (wässrig-alkoholischer Pflanzenextrakt aus Walnuss im Verhältnis 10:1, Seewald Klosterspezialitäten) in 32-facher Wiederholung sowie positive Kontrollgruppen mit Thiabendazol (positiv Kontrolle, Schlupfhemmung) und negative Kontrollgruppen (negativ Kontrolle, ohne Schlupfhemmung) untersucht. Die statistische Auswertung zwischen den Gruppen wurde mit dem Statistikprogramm IBM SPSS 22 nach Kruskal-Wallis mit der Bonferroni Korrektur für mehrere Tests berechnet.

¹ Institut für biologische Landwirtschaft, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Auersasse 10, 4600 Thalheim/Wels, Österreich, leopold.podstatzky@raumberg-gumpenstein.at, www.raumberg-gumpenstein.at

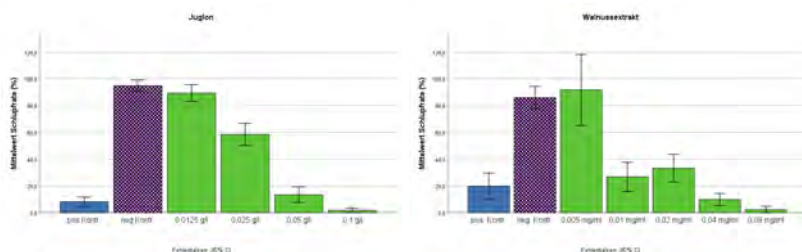


Abbildung 1: Schlupfrate (%) bei Juglon bzw. Walnuss-Extrakt mit unterschiedlichen Konzentrationen. positiv Kontrolle: Thiabendazol, negativ Kontrolle: Wasser.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Larvenkultur (%)

Parasitenlarven	H.c.	Tel.	Tr.	Str.	Chab.	Bun.	Coop.	Summe
%	94	0	2	0	4	0	0	100

Ergebnisse und Diskussion

Eine signifikante Reduktion der Schlupfraten war bei der Reinsubstanz Juglon ab einer Konzentration von 0,025 mg/ml im Vergleich zur negativ Kontrolle und niedrigeren Konzentrationen nachweisbar. Beim Extrakt zeigte sich ebenfalls eine statistisch signifikante Reduktion der Schlupfrate ab 0,01 mg/ml, wobei an Hand dieser Untersuchung nicht festgestellt werden kann, ob weitere Inhaltsstoffe des Extraktes (z.B. Alkohol) für die Wirkung in-vitro mitverantwortlich waren.

Schlussfolgerungen

Ziegen fressen gerne Hölzer (Tannen, Fichten) und Laub. Welche Menge an Walnusslaub aufgenommen werden müsste bzw. könnte, um eine Wirkung in der Praxis zu zeigen bzw. um keine Verdauungsstörungen oder gar Vergiftungen zu erleiden, müsste in weiteren Versuchen untersucht werden. Außerdem sollte der Frage nachgegangen werden, wie sich eine Verabreichung von Juglon (Reinsubstanz) bzw. Walnuss-Extrakt unter Praxisbedingungen (Zugabe über die Fütterung oder das Trinkwasser) auswirken könnte.

Literatur

Jackson, F., Hoste, H. (2010): in vitro methods for the primary screening of plant products for direct activity against ruminant gastrointestinal nematodes. In „In vitro screening of plant resources for extra-nutritional attributes in ruminants: nuclear and related methodologies.“ Editors: Vercoe, P.E., Makar, H.P.S., Schlink, A. Verlag Springer, 2010.

In vitro Untersuchung zur Wirkung von Amygdalin auf die Weiterentwicklung von Parasitenlarven von Ziegen (P)

Durec N¹, Podstatzky L¹, Schönleithner S²

Keywords: Amygdalin, Zwetschkenkerne, Endoparasiten, Ziegen.

Abstract

The aim of this study was to analyze the influence of pure amygdalin of plum seeds on the development of parasitic larvae in vitro. The III. larvae (≥ 90 % H.c.) came from incubated faeces of pastured goats. The larvae were incubated (3 hours, 37 °C) with different levels of amygdalin, with tetramisolhydrochlorid (positive control) and water (negative control), respectively. Percentage of larval hatch was calculated by counting the hatched larvae 20, 40 and 60 minutes after adding the exsheathment fluid. The reduction of the larval hatch occurred with higher concentrations of amygdalin. As these results were obtained under in-vitro conditions further feeding trials are necessary to proof effects under field conditions.

Einleitung und Zielsetzung

Amygdalin ist in Zwetschkenkernen zu finden. Geringe Verzehrsmengen von Zwetschken mit ihren Kernen stellen normalerweise keine gesundheitlichen Probleme für Kleinviehwiederkäuer dar (Podstatzky, L., 2022). Resistenzen bedeuten im Parasitenmanagement eine gewaltige Herausforderung und daher sind auch alternative Herangehensweisen gefordert. Ziel dieser Untersuchung war es daher, die Wirkung von Amygdalin auf die Entwicklungsfähigkeit von *Haemonchus contortus* (H.c.) – III. Larven von Ziegen in vitro (larval exsheathment inhibition assay) zu untersuchen.

Methoden

Es wurde die Schlupfrate von III. Larven von H.c. beurteilt (Jackson und Hoste, 2010). Die III. Larven stammten von den institutseigenen, geweideten Ziegen. Es wurden 2 Durchgänge durchgeführt: die Untersuchungen beim 1. Durchgang erfolgten mit einer aus dem Jänner 2023 stammenden Larvenkultur, die bis zur Untersuchung bei 4 °C im Kühlschrank aufbewahrt wurde, der 2. Durchgang wurde mit einer frischen Larvenkultur durchgeführt. Es konnte ein 94 %iger Anteil von H.c. bei den Larvenkulturen festgestellt werden (H.c., Tab. 1).

Im 1. Durchgang wurden niedrige (1, 2, 4 und 8 mg/ml) und im 2. Durchgang höhere Konzentrationen (12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 und 40 mg/ml) des Amygdalins (DL-Mandelsäure, Fa. Sigma-Aldrich) in 4-facher (1. Durchgang) und 32-facher (2. Durchgang) Wiederholung verwendet. Bei jeder Wiederholung wurde eine positive Kontrolle mit Tetramisolhydrochlorid (positiv Kontrolle, Schlupfhemmung) und eine negative Kontrollgruppe mit Wasser (negativ Kontrolle, ohne Schlupfhemmung) untersucht. Die

¹ Institut für biologische Landwirtschaft, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Auersasse 10, 4600 Thalheim/Wels, Österreich, nora.durec@raumberg-gumpenstein.at, www.raumberg-gumpenstein.at

² FH Gesundheitsberufe Oberösterreich Sierninger Str. 170, 4400, Steyr, Österreich, www.fh-gesundheitsberufe.at

statistische Auswertung zwischen den Gruppen wurde mit dem Statistikprogramm IBM SPSS 22 nach Kruskal-Wallis mit der Bonferroni Korrektur für mehrere Tests berechnet.

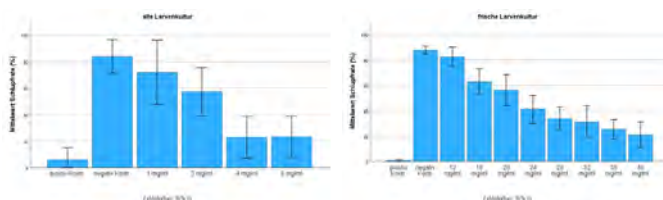


Abbildung 1: mittlere Schlupfraten (%) bei unterschiedlichen Amygdalin-Konzentrationen. positiv Kontrolle: Tetramisolhydrochlorid, negativ Kontrolle: Wasser.

Tabelle 1: Zusammensetzung der Larvenkultur (%)

Parasitenlarven	H.c.	Tel.	Tr.	Str.	Chab.	Bun.	Coop.	Summe
%	94	0	2	0	4	0	0	100

Ergebnisse und Diskussion «wita-kapitelüberschrift»

Eine signifikante Reduktion der Schlupfraten war sowohl bei der alten wie auch bei der frischen Larvenkultur bei steigender Amygdalinkonzentration nachweisbar. Bei der alten Larvenkultur erfolgte die Schlupfhemmung schon bei geringeren Amygdalinkonzentrationen als bei der frischen Larvenkultur, was eventuell auf weniger vitale Drittlarven auf Grund der längeren Lagerung zurückzuführen sein könnte. Zur Klärung dieser Frage, wären weitere Untersuchungen notwendig.

Schlussfolgerungen

Amygdalin zeigte bei diesen in-vitro Untersuchungen eine Wirkung gegen die weitere Entwicklung von Drittlarven. Kleine Wiederkäuer fressen auch gerne Obst (z. B. auf Streuobstwiesen). Ob die aufgenommene Menge an Zwetschkenkernen, die noch keine gesundheitlichen Auswirkungen haben, eine Wirkung gegen Endoparasiten aufweist, kann aus dieser Untersuchung nicht gesagt werden und sollte in weiteren Versuchen unter Praxisbedingungen untersucht werden.

Literatur

- Jackson, F., Hoste, H. (2010): in vitro methods for the primary screening of plant products for direct activity against ruminant gastrointestinal nematodes. In „In vitro screening of plant resources for extra-nutritional attributes in ruminants: nuclear and related methodologies.“ Editors: Vercoe, P.E., Makar, H.P.S., Schlink, A. Verlag Springer, 2010.
- Podstatzky, L. (2022): Aufnahme von Zwetschkenkernen bei Schafen. Schafe und Ziegen aktuell, November 2022, 19.

Intakte Lämmerschwänze – eine Selbstverständlichkeit auf Öko-Betrieben? (V)

Plesch G¹ & Krone G¹

Keywords: Schaf, Kupieren, Tierschutz, Lämmerschwanz, Amputationsverbot

Abstract

Tail docking in lambs should only be allowed in exceptional cases, but still seems to be common practice. Even organic farms in Germany seem to practice tail docking, to avoid animal health problems like fly strike.

Einleitung und Zielsetzung

Das Kupieren von Lämmerschwänzen ist in Deutschland grundsätzlich verboten. Ausnahmen davon bestehen laut deutschem Tierschutzgesetz in Einzelfällen, nach einer tierärztlichen Indikation, sofern es dem Schutz des Tieres dient (TierSchG, 2021). In der ökologischen Schafhaltung ist das Kupieren grundsätzlich verboten, kann aber auf Antrag im Einzelfall mittels Ausnahmegenehmigung gewährt werden. Die Lämmerschwänze werden dann im Alter von unter acht Tagen mittels eines elastischen Gummirings kupiert.

Das Projekt Tierwohl-Kompetenzzentrum Schaf (TWZ Schaf) liegt auf der Haltung von Tieren mit intakten Schwänzen unter Berücksichtigung der Selektion auf Kurzschwanzigkeit. Beteiligt sind der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, die Justus-Liebig-Universität Gießen, das Forschungsinstitut für biologischen Landbau sowie 25 schafhaltende Praxisbetriebe.

Im Rahmen des Projektes wurde auf Anregung des Projekt-Fachbeirats eine deutschlandweite Online-Umfrage zum Thema Kupieren bei Schafen erstellt. Ziel der Umfrage war es, ein möglichst breit aufgestelltes Meinungsbild aus der Praxis zu generieren, um Ansatzpunkte für ein Positionspapier zur Haltung unkupierter Schafe zu erstellen. In dieser Auswertung soll ein erster Einblick in die Umfrageergebnisse zu den Ansichten rund um das Kupieren von Lämmerschwänzen gegeben werden.

Methoden

Die Online-Umfrage zum Thema Schwanzkupieren bei Schafälammern wurde im Frühjahr 2023 durchgeführt und richtete sich ausschließlich an schafhaltende Personen. Die öffentliche Umfrage wurde über unterschiedlichste Kanäle verbreitet. Um eine möglichst hohe Akzeptanz zu erreichen, wurde die Umfrage anonym durchgeführt.

Der Aufbau des Fragebogens gliederte sich in einen demografischen, einen betriebsbezogenen, so wie in einen themenspezifischen Teil wo es um die Praktiken auf dem Betrieb und die Einstellung und das Wissen rund um das Kupieren ging.

Nur vollständig ausgefüllte Fragebögen wurden berücksichtigt. Bei den Angaben zur Rasse wurde aufgrund der teils uneindeutigen Angaben in Rassegruppen zusammengefasst. Da der Fragebogen auf die Beweggründe der Betriebe für das Kupieren der

¹ FiBL Deutschland, Walburger Str. 2, 37213 Witzenhausen, Deutschland, gudrun.plesch@fibl.org

Tiere abzielte, wurde beispielsweise bei den Biobetrieben nicht nach Verbandszugehörigkeit oder dem erforderlichen Vorliegen einer Ausnahmegenehmigung für das Kupieren von Tieren gefragt. Es konnte aufgrund der anonymisierten Form der Umfrage keine Verifikation der Angaben durchgeführt werden.

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt haben 852 Teilnehmende den Fragebogen bearbeitet, 668 davon haben die Umfrage vollständig ausgefüllt. Die Anzahl entspricht damit anteilig 3,36 % der deutschen Schafhaltung (Statistisches Bundesamt, 2020). 31 % der konventionellen Betriebe gaben an, ihre Herden nicht zu kupieren. Die Anzahl der Umfragerückläufer mit ökologischen Schafhaltung bildet rechnerisch 7,5 % der gesamten ökologischen Schafhaltungsbetriebe in Deutschland ab (Statistisches Bundesamt, 2020).

Bei der Frage nach dem Kupieren der Schaflämmer haben knapp 12 % der ökologischen Betriebe angegeben alle Lämmer zu kupieren. Weitere 16 % gaben an, zumindest einen Teil ihrer Lämmer zu kupieren. Ein Drittel der ökologischen Betriebe, die angegeben hatten, alle Lämmer zu kupieren, wird als Hobbyhaltung geführt. Bei den gehaltenen Rassen handelte es sich um Deutsches schwarzköpfiges Fleischschaf, Merino, Suffolk, Bergschaf und Rhönschaf. Drei ökologische Betriebe im Haupterwerb und sechs im Nebenerwerb gaben an, alle Lämmer zu kupieren. Nur einer dieser sechs Betriebe gab an, sich dessen bewusst zu sein, dass das Kupieren der Lämmer-schwänze grundsätzlich verboten ist.

Als Gründe für das teilweise/vollständige Kupieren bei den Lämmern für Betriebe im Haupt- und Nebenerwerb wurden eine geringere Tierverschmutzung und die verbesserte Tiergesundheit ins Feld geführt. Die Vermeidung von Myasis (Fliegenmadenbefall) stand dabei im Vordergrund.

Schlussfolgerungen

Die Umfrageergebnisse machen deutlich, dass ein erheblicher Bedarf an Sensibilisierung für die Haltung von unkupierten Schafen besteht. Alle Beteiligten in der ökologischen Schafhaltung sind angehalten, umgehend auf das Aussetzen von bestandsübergreifenden Ausnahmegenehmigungen hinzuwirken. Die Optimierung des Managements und eine züchterische Bearbeitung der Schwanzlängen sind dabei wichtige Faktoren.

Danksagung

Das dieser Auswertung zugrunde liegende Vorhaben wird im Rahmen des Bundesprogramms Nutztierhaltung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Literatur

Statistisches Bundesamt (2020). Viehhaltung der Betriebe - Fachserie 3, Reihe 2.1.3.
https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/_publikationen-fachserienliste-3.html#

Landschaftspflege durch Schafbeweidung: Modellierung ökologischer und ökonomischer Effekte verschiedener Bewirtschaftungsoptionen (V)

Mühlrath D¹, Möller D¹, Aljes V² & Berger H²

Keywords: Landschaftspflege, Schafhaltung, Artenschutz, Prozesskostenrechnung

Abstract

Modelling ecologic and economic effects of different management options in landscape preservation through sheep grazing can help to find sustainable management strategies for protected grassland habitats.

Einleitung und Zielsetzung

Die Schafbeweidung hat viele heute unter Schutz stehende Grünlandlebensräume geprägt und ist daher besonders zu deren Erhalt und Pflege geeignet. Bei der Bewirtschaftung der Grünlandflächen gibt es verschiedene Bewirtschaftungsoptionen, die unterschiedliche Auswirkungen auf die Entwicklung der Lebensräume und Arten haben aber auch auf die Kosten der Bewirtschaftung.

Ziel der transdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Rahmen des Projektes „Schaf schafft Landschaft“³ ist es, einen Modellierungsansatz zu entwickeln, anhand dessen Landschaftspflegemaßnahmen für konkrete Grünlandflächen geplant werden können, die Aspekte des Artenschutzes aber auch der Wirtschaftlichkeit bestmöglich integrieren. Dies ist für eine langfristig wirtschaftlich tragfähige und zielgerichtete Bewirtschaftung dieser Flächen durch ökologisch zertifizierte oder konventionell wirtschaftende Betriebe enorm wichtig.

Methoden

Die Systemmodellierung findet in Zusammenarbeit der Fachdisziplinen Agrar-Ökonomie und Landschafts- und Vegetationsökologie sowie mit einem Schäfer statt, der als Schäfersprecher im Projekt mitwirkt. Das Projekt pflegt eine enge Kooperation auf Augenhöhe mit 13 ökologisch und 9 konventionell wirtschaftenden Schäferbetrieben aus der Region. Standörtliche Faktoren der Grünlandschläge, wie z.B. Größe, Umfang, Hangneigung aber auch ggf. kartierte Lebensraumtypen (LRT) nach Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie, werden über GIS-Abfragen ermittelt. Unter anderem aus FFH-LRT-

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, muehlrath@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de/agrar/bwl

² Universität Kassel, Fachgebiet Landschafts- und Vegetationsökologie, Gottschalkstr. 26a, 34127 Kassel, Deutschland

³ Projekt "Schaf schafft Landschaft - Biotopverbundkorridore durch Schafbeweidung in der Hot-spot-Region Werratal mit Hohem Meißner und Kaufunger Wald", gefördert im Bundesprogramm Biologische Vielfalt vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz sowie durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und die Heinz Sielmann Stiftung.

Leitlinien werden förderliche Bewirtschaftungsoptionen abgeleitet. Die ökologischen Effekte der verschiedenen Bewirtschaftungsoptionen (wie z.B. Mahd, Hüte-/Koppelbeweidung, Nutzungszeitpunkte) auf die Entwicklung der Vegetationsstruktur sowie der Kenn- und Zielarten werden anhand von Entscheidungsbäumen ermittelt (u.a. Jackel et al. 2006). Die mit der Wahl bestimmter Bewirtschaftungsoptionen einhergehenden Kosten werden durch Prozesskostenrechnungen anhand von z.T. vorhandenen Planzahlen (u.a. Schroers et al. 2014) und eigenen Erhebungen und Berechnungen ermittelt. Annahmen im Modell u.a. zu Kosten und Arbeitszeitbedarf werden mit den beteiligten Schäfereibetrieben im Rahmen von Workshops rückgekoppelt und damit validiert.

Ergebnisse, Diskussion und Ausblick

Das grundlegend erarbeitete Systemmodell wird 2024 um weitere Bewirtschaftungsoptionen und die Seite der Leistungen (Erträge) ergänzt. Erste Ergebnisse zeigen bereits, dass die Kosten der einzelnen Verfahren der Schafbeweidung in starkem Maße von der benötigten Arbeitszeit abhängig sind. Während beispielsweise die Maschinenkosten bezogen auf den einmaligen Tiertransport zur Weidefläche kaum ins Gewicht fallen, können unterschiedliche Technik-Varianten (kleiner, mittlerer, großer Transportanhänger) enorme Unterschiede beim Arbeitszeitbedarf (Anzahl Fahrten) bewirken. Diese für den bewirtschaftenden Betrieb wichtigen Stellschrauben haben jedoch keinen ökologischen Effekt auf die Entwicklung der Arten und Lebensräume. Hier spielen Maßnahmen, wie die Anlage von Altgrasstreifen oder eine alternierende Beweidung mit Auszäunung bestimmter Teilbereiche eine entscheidendere Rolle und sind mit zusätzlichen Kosten verbunden. In weiteren Analysen wird ermittelt, inwieweit dieser Zusatzaufwand durch Prämienzahlungen vorhandener Agrar-Umweltprogramme abgedeckt werden kann. Eine Herausforderung bei der prozessorientierten Kosten-Leistungsrechnung ist die Zuordnung von Kosten und Leistungen, die nicht direkt mit der betrachteten Fläche verbunden sind, wie z.B. Nachzucht und Winterstallhaltung (Bereitstellungskosten) sowie allgemeine Leistungen des Betriebszweigs durch Tierverkauf oder tierbezogene Prämien.

Literatur

- Jackel, A.K.; Dannemann, A.; Tackenberg, O.; Kleyer, M.; Poschlod, P. (2006): BioPop – Funktionale Merkmale von Pflanzen und ihre Anwendungsmöglichkeiten im Arten-, Biotop-, und Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 32.
- Schroers, J.O.; Bruser, J.; Diener, K.; Franke, H.; Gertenbach, M.; Riedel, E.; Ritter, A.; Siersleben, K.; Walther, R.; Wohlfarth, A. (2014): Landschaftspflege mit Schafen, KTBL-Datensammlung, Darmstadt

Ökonomische Auswirkungen der Kitzreduktion durch Dauermelken (P)

Klinkmann D¹

Keywords: dairy goat, goat fawn, continuous milking

Economic impact of continuous milking of goats, a case study

We questioned five dairy goat farms about continuous milking and also analysed their balance sheets to learn more about the costs and evaluate the production process. All Farms lose Money growing up lambs and they finance it with processing Cheese.

Einleitung und Zielsetzung

Die Kosten für die Schlachtkitzaufzucht sind i.d.R. höher als die erzielbaren Erlöse (Kern 2019). Deswegen suchen die Milchziegenbetriebe nach Alternativen zur zumeist üblichen saisonalen Ablammung der gesamten Herde und finden diese oftmals im Verzicht auf die Belegung zumindest eines Teils der Milchziegen. Vor allem deswegen gewinnt das Dauermelken von Ziegen an Bedeutung. Welche finanziellen Auswirkungen hat nun das Dauermelken in einzelnen Betrieben? Dieser Beitrag soll Antworten am Beispiel von 5 Betrieben geben.

Methoden

Grundlage der Erhebung bilden die Jahresabschlüsse von fünf Milchziegenbetrieben. Für die Auswertung der Jahresabschlüsse wurden die csv-Dateien der BMEL-Abschlüsse der fünf Betriebe in eine Excel-Datei von JUPiterSoft eingelesen (Wittmann 2023). Die betriebswirtschaftliche Auswertung der Betriebszweige erfolgte gemäß dem DLG-Standard (DLG 2011). Die Zuteilung der Summen auf die Betriebszweige, die Erfassung der biologischen Leistungen und der Arbeitszeiten erfolgte im direkten Kontakt mit den Betriebsleiter*innen. Als innerbetrieblicher Milchpreis wurde 0,92 €/l festgelegt. Die Familienarbeitskraftstunde (Akh) wurde mit 21 € bewertet.

Ergebnisse und Diskussion

In Tabelle 1 sind ausgewählte Ergebnisse mit Min.- und Max.-Werten und dem arithmetischen Mittel dargestellt. Alle fünf befragten Betriebe sind Familienbetriebe und haben neben der Milchziegenhaltung eine Käserei als Betriebszweig. Sie halten zwischen 83 und 177 Milchziegen und ziehen je Milchziege zwischen 0,83 (eher Dauermelken) und 1,49 (fast komplette Aufzucht) Kitze auf (Zeile „Z.“ 1 u. 2). Die Arbeitszeit für die Kitzaufzucht schwankt entsprechend zwischen 4,7 und 8,6 Akh/Milchziege. Kein Betrieb kann die Schlachtkitze zu den einzelbetrieblich gezahlten Preisen aufziehen, auch nicht bei einzelbetrieblich gewählter frühzeitiger Vermarktung oder Export. Der Verlust beträgt je Tier mindestens 63 € (Z. 3 u. 4). Bezogen auf den Liter erzeugte Milch sind die Verluste geringer, je weniger Kitze pro Milchziege aufgezogen werden (Z. 5). Keiner der befragten Betriebe schafft es, im Rahmen der üblichen Molkereipreise von 0,92 €/Liter Milch zu produzieren. Die Betriebe verdienen ihr Geld in der Käserei und nehmen

¹ Thünen-Institut, Trenthorst 32, 23847 Westerau, dirk.klinkmann@thuenen.de, www.thuenen.de

dafür eine nicht immer kostenoptimierte Milcherzeugung mit Kosten von bis zu 3,00 €/Liter in Kauf (Z. 7). Die Kostendeckung wird durch die Verwertung der Milch in den hofeigenen Käsereien von 1,50 bis über 5,00 €/Liter möglich (Z. 9). Auf einzelnen Betrieben wird die Milch so hoch verwertet, dass die Käserei innerbetrieblich einen Milchpreis von bis zu 1,84 €/Liter zahlen kann (Z. 11). Entsprechend ist die Verwertung der Familienarbeit in der Käserei i.d.R. sehr gut (Z. 13) und gleicht den Verlust in der Milchziegenhaltung aus. Es reicht jedoch nicht für eine gute Verwertung der Familienarbeit (Z. 14).

Tabelle 1: Kosten und Erlöse von Kitzaufzucht, Milch- und Käseproduktion

		Einheit	Min.	Max.	Mittelwert
1	Anzahl Milchziegen/Herdengröße	Stück	83	177	125
2	Aufgezoogene Kitze je Ziege	Stück	0,83	1,49	1,23
3	Kosten pro Schlachtkitz	€/Stück	136	336	240
4	Verlust pro Schlachtkitz (Erlöse-Kosten Kitzaufzucht)	€/Stück	-268	-63	-160
5	Verlust je Liter erzeugter Milch (Erlöse-Kosten Kitzaufzucht)	€/Liter	-0,40	-0,09	-0,20
6	Arbeitszeit je Ziege für Nachzucht	Akh/Ziege	4,7	8,6	6,7
7	Kosten Milch mit Nachzucht	€/Liter	1,52	3,02	2,17
8	Verlust Betriebszweig Milch	€/Liter	-1,51	-0,42	-0,95
9	Verwertung Käse/ Umsatz Käse	€/Liter	2,10	5,18	3,41
10	Gewinn Betriebszweig Käserei	€/Liter	-0,37	0,92	0,23
11	Welchen Preis kann die Käserei für die Milch zahlen?	€/Liter	0,55	1,84	1,15
12	Entlohnung Familienarbeit Betriebszweig Milch	€/Akh	-50	6	-19
13	Entlohnung Familienarbeit Betriebszweig Käserei	€/Akh	15	44	28
14	Entlohnung Familienarbeit gesamt	€/Akh	6	15	11

Quelle: eigene Berechnungen

Schlussfolgerungen

Eine Ziegenmilchproduktion mit Aufzucht aller Kitze ist in Deutschland i.d.R. nicht kostendeckend. Die vollständige Belegung kann nur erfolgen, wenn die hofeigene Käserei durch eine sehr gute innerbetriebliche Verwertung die Aufzucht bezahlt.

Danksagung

Mein Dank gilt allen teilnehmenden Betrieben und Andreas Kern von der Bioland Beratung für alle Korrekturen und die Einordnung der Zahlen.

Literatur

DLG (2011), Die neue Betriebszweigabrechnung, Band 197, 3. Auflage, DLG-Verlag ISBN 978-3-7690-3163-8

Kern, A., (2019) Öko-Ziegenkitzaufzucht, Wirtschaftlichkeit und Kosten [online], www.lfl.bayern.de
Wittmann, H. (2023) Betriebswirtschaft für Unternehmer [online], www.jupitersoft-wittmann.de

Gemeinschaftliche Harmonie oder Herausforderung? Auswirkungen der kuhgebundenen Kälberaufzucht auf die Eutergesundheit von Ammen- und Mutterkühen (P)

Preine F¹, Zhang Y¹, Kortstegge J¹ & Krömker V¹

Keywords: Kälberaufzucht, kuhgebunden, Eutergesundheit, intramammäre Infektion

Abstract

Rearing of dairy calves by dam or foster cow is gaining significance but presents potential challenges such as teat damage and infection transmission. This study aims to examine the potential impact of calf sucking on the udder health of cows. Quarter milk samples from 63 dams and foster cows were collected and analysed on 12 different organic farms at the beginning and end of the suckling period. The results revealed changes in udder health, but so far without evidence of specific pathogens that can be transmitted through calve sucking.

Einleitung und Zielsetzung

Die Aufzucht von Kälbern ist ein entscheidender Aspekt in der Milchwirtschaft, da sie maßgeblich die zukünftige Leistung und Gesundheit der Milchkühe beeinflusst. Eine Methode zur Kälberaufzucht ist die kuhgebundene Aufzucht, bei der das Kalb bei der Mutterkuh verbleibt oder zu einer Ammenkuh gebracht wird und von ihr gesäugt wird. Diese Methode hat in den letzten Jahren vermehrt an Aufmerksamkeit gewonnen und steht im Kontrast zur herkömmlichen Praxis. Einige Studien haben gezeigt, dass die kuhgebundene Kälberaufzucht positive Auswirkungen auf die Eutergesundheit der Mutterkühe haben kann (Köllmann et al., 2021a; Walsh, 1974). Allerdings bedeutet das Saugen der Kälber eine größere Beanspruchung der Zitzen, welche unter anderem mit Verletzungen und Infektionen einher gehen können. Zudem wurde beschrieben, dass es zu einem Transfer von Mastitisserregern wie beispielweise *Pasteurella multocida* vom Kalb auf die Kuh kommen kann (Köllmann et al., 2021b). Die vorliegende Untersuchung soll dazu beitragen, fehlende oder widersprüchliche Aussagen der Literatur, ob sich die Eutergesundheit der Tiere verbessert oder verschlechtert, zu klären.

Methoden

Im Rahmen des BLE-Projekts „KaeKNatGeP – Kälberaufzucht an der Kuh: natürlich, gesund und praktikabel“ wurden in 12 verschiedenen Bio-Betrieben aus Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen zwischen Juni 2023 und Oktober 2023 zu Beginn (3-5 Tage nach Abkalbung (Mutter) oder wenn neue Kälber zur Amme gebracht wurden (Ammen)), und zum Ende (kurz vor dem Absetzen) der jeweiligen Säugeperiode Viertelanfangsgemelksproben von insgesamt 63 Ammen- bzw. Mutterkühen gewonnen und anschließend im Labor der Hochschule Hannover zyto-mikrobiologisch untersucht.

¹ Hochschule Hannover, Heisterbergallee 10A, 30453 Hannover, Deutschland, franziska.preine@hs-hannover.de

Ergebnisse und Diskussion

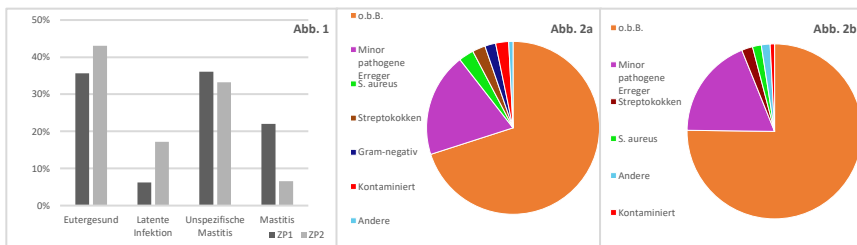


Abbildung 1: Einteilung der untersuchten Euterviertel in die verschiedenen Kategorien der Eutergesundheit. ZP1: Anfang der Säugeperiode, ZP2: Ende der Säugeperiode.

Abbildung 2: Bakteriologische Befunde der Viertelgemelksproben, a) zu Beginn der Säugeperiode und b) zum Ende der Säugeperiode.

Zu Beginn der Säugeperiode waren, entsprechend der Definitionen der DVG, 36,1% der Euterviertel unspezifisch euterkrank, gefolgt von 35,7% gesunden Vierteln (Abb. 1) (DVG, 2012). 22% der Viertel wiesen eine Mastitis auf und 6,2% eine latente Infektion. Der Anteil eutergesunder Viertel stieg zum Ende der Säugeperiode auf 43% an. Auch der Anteil latent infizierter Viertel stieg an auf 17,2%. Gleichzeitig sank der Anteil unspezifisch infizierter Viertel auf 33,2% und die Viertel mit Mastitis sanken auf 6,6%.

Der häufigste Befund zu beiden Zeitpunkten waren minor pathogene Erreger (NaS, Co-ryneforme) (Abb. 2 a,b). Die Erregerverteilung unterschied sich zwischen den Zeitpunkten nicht signifikant. Es wurden keine besonderen Erreger gefunden, die möglicherweise von den Kälbern durch das Saugen übertragen wurden.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen Veränderungen in der Eutergesundheit von Mutterkühen und Ammen im Verlauf der Säugeperiode. Es wurden keine spezifischen Erreger identifiziert, die auf eine Übertragung durch das Saugen der Kälber hinweisen. Im weiteren Projektverlauf werden weitere Erkenntnisse, insbesondere zur Rolle der Kälber bei der Übertragung von Mastitisserregern auf die Kühe und zu Auswirkungen auf den Stoffwechsel der Kühe erwartet.

Danksagung

Das Verbundprojekt ist Teil des Bundesprogramms Nutztierhaltung. Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages, Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen: 28N205103.

Literatur

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG) (2012). Fachgruppe „Milchhygiene“, Sachverständigenausschuss „Subklinische Mastitis“. Leitlinien Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem. Gießen.

- Köllmann, K.; Zhang, Y.; Wente N.; Lücken, A.; Leimbach, S.; Krömker, V. (2021) Effects of Suckling on the Udder Health of Foster Cows. *Ruminants*, 1(2):100-117.
<https://doi.org/10.3390/ruminants1020008>.
- Köllmann, K.; Wente, N.; Zhang, Y.; Krömker, V. (2021) Investigations on Transfer of Pathogens between Foster Cows and Calves during the Suckling Period. *Animals*, 11, 2738.
<https://doi.org/10.3390/ani11092738>
- Walsh, J.P. (1974) Milk secretion in machine-milked and suckled cows. *Isr. J. Agric Res.*, 13, 77-89.

Kleegras basierte Weidemilch erzeugt geringere Umwelteffekte als Milch von typischen Betrieben in Schleswig-Holstein (V)

Fenger F^{1,2}, Loges R¹, Reinsch T¹ & Taube F^{1,3}

Keywords: Milchproduktion, Weidesystem, Klimabilanz, Intensivierung, Ökoeffizienz

Abstract

High greenhouse gas emissions and nutrient surpluses from specialized dairy farming require new strategies to produce dairy more sustainably. We assessed the environmental impact of two different dairy production systems from (i) a dataset of 209 typical dairy farms in Schleswig-Holstein, northern Germany and (ii) an organic spring calving dairy system grazing leys integrated into a cash crop rotation. A cradle to gate life cycle analyses was conducted on the combined dataset. Compared to the mean of the predominantly indoor farms in the state, the integrated organic system operated with lower GHG emissions; 71 % lower per ha and 51 % lower per kg ECM; at a comparable level of land use efficiency and at 42 % lower nitrogen surplus per kg ECM. Although intensification and increasing milk yield per cow lowered product-based GHG emissions within the dataset of the farms in the state, this did not reach the low level of the organic pasture-based system.

Einleitung und Zielsetzung

Der anhaltende Trend zur Intensivierung der Milchproduktion ist mit hohem Einsatz an Importfuttermitteln und ökologischen trade-offs wie z.B. hohen Nährstoffüberhängen und einer Verschärfung der Nahrungs- und Flächenkonkurrenz auf dem Acker assoziiert. Innerhalb des Transformationsprozesses in Richtung einer zukunftsfähigen Landwirtschaft stellt die Reduktion der Umwelteffekte aus der Milchproduktion auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe eine besondere Herausforderung dar. Ziel dieser Untersuchung ist der Vergleich der Umwelteffekte eines innovativen Milchproduktionssystems, ökologischer ‚low-input‘ Vollweide auf Kleegras, mit denen aus konventioneller, intensiver Milchproduktion, innerhalb Schleswig-Holsteins, einer Region in der typischerweise intensive Milchproduktion dominiert.

Methoden

Die Datenbasis für die Untersuchung bildeten (i) die Ergebnisse der Vollkostenauswertung der Rinderspezialberatungsringe in Schleswig-Holstein, Auswertungsjahr 2020/21 (LKSH (2021)). Die 209 ausgewerteten Betriebe (Betriebe SH) sind überwiegend intensiv stallhaltende Betriebe mit hoher Einzeltierleistung (Ø 9696 kg ECM/Kuh). Außerdem (ii) Daten des ökologisch bewirtschafteten Versuchsguts Lindhof der CAU Kiel aus demselben Auswertungsjahr. Der Lindhof produziert in einem integrated crop livestock

¹ Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Abteilung Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Christian-Albrechts-Universität, Hermann-Rodewald-Straße 9, 24118 Kiel, Deutschland

² Thünen Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, friederike.fenger@thuenen.de

³ Grass Based Dairy Systems, Animal Production Systems Group, Wageningen University, 6708 WD Wageningen, Niederlande

system (ICLS) mit ‚low input‘ Vollweidesystem und saisonaler Frühjahrsabkalbung. Die Jersey Herde beweidet eine 2 bis 3-jährige Ackerklee-gras-Kräuter Mischung innerhalb einer Ackerbau Fruchtfolge. Im Winter wird überwiegend Klee-grassilage gefüttert. In einer *cradle to farmgate* Lebenszyklusanalyse wurden am kombinierten Datensatz THG Emissionen, Nährstoffbilanzen und Landnutzungseffizienzen berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Durch geringere Emissionen aus der Wirtschaftsdüngerlagerung, Futtermittelimporten und geringeren Lachgasemissionen aus Böden liegt der CO₂-Fußabdruck im ICLS um 51 % (0,57 vs. 1,17 kg CO₂eq/kg ECM), der N Fußabdruck um 42 % (4,8 vs. 8,3 g surplus N/kg ECM) und die Landnutzungseffizienz um 4 % niedriger (1,27 vs. 1,32 m²/kg ECM) im Vergleich zum Mittel der Betriebe SH.

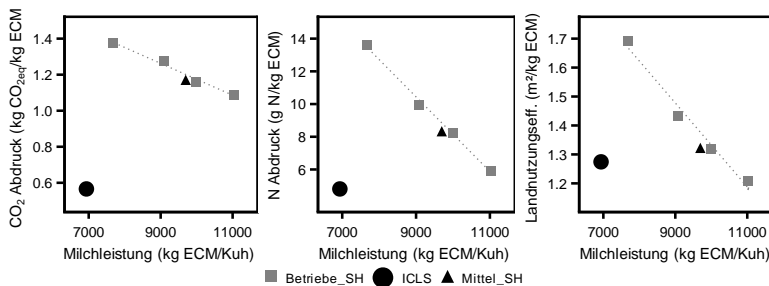


Abbildung 1: Effekt der Milchleistung pro Kuh auf die Umwelteffektparameter CO₂ Fußabdruck, N Fußabdruck und Landnutzungseffizienz innerhalb der Betriebe SH gruppiert nach Milchleistung (■), dem Mittel der Betriebe SH (▲) und dem ICLS (●)

Die Steigerung der Milchleistung pro Kuh führte innerhalb der Betriebe SH tendenziell zu einer Reduktion der Umwelteffekte (Abb. 1) aber zu höheren THG Emissionen pro ha und pro Kuh. Das ICLS ist in der Lage negative Umwelteffekte der Milchproduktion erheblich zu senken (vgl. Reinsch et al. (2021)), überwiegend erfolgreicher als die Steigerung der Einzeltierleistung in den Betrieben SH.

Schlussfolgerungen

Ökologische Weidemilchproduktion kann in Bezug auf die Ökoeffizienz sehr konkurrenzfähig zur intensivierten, konventionellen Milchproduktion sein mit geringerer Einzeltierleistung, bedingt durch den Systemwechsel zur saisonalen Vollweide. Durch die Nutzung von Klee-gras wird wenig Konkurrenz zur menschlichen Ernährung und ein positiver carry-over Effekt von N und C zum Nutzen der folgenden Kultur erzeugt.

Literatur

- LKSH. 2021. Ergebnisse der Vollkostenrechnung der Rinderspezialberatung in Schleswig-Holstein. Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein (LKSH).
- Reinsch, T., C. Loza, C. S. Malisch, I. Vogeler, C. Kluß, R. Loges, and F. Taube. 2021. Toward Specialized or Integrated Systems in Northwest Europe: On-Farm Eco-Efficiency of Dairy Farming in Germany. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5(167). <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.614348>.

Liege- und Wiederkauverhalten von Bio-Milchkühen bei Kurzrasen- oder intensiver Koppelweidehaltung (P)

Steinwider A¹, Ofner-Schröck E¹, Starz W¹, Rohrer H¹ & Huber G¹



Keywords: Ausruheverhalten, Wiederkauen, Vollweide, Kühe

Abstract

The behaviour of dairy cows influences animal welfare and health, productivity as well as economic parameters. The present study investigate the influence of a continuous-grazing (KRW) or intensive paddock grazing (KOP) on lying and ruminating behaviour of dairy cows. Daily lying time was 8.8 hours in both grazing groups and no significant group differences were observed. Daily ruminating duration was 7.8 hours for intensive paddock grazing and 7.5 hours for the continuous grazing system, respectively. The group differences were significant, but are likely to be of little rumen physiological relevance.

Einleitung und Zielsetzung

Das Liege- und Wiederkauverhalten spielen hinsichtlich Tierwohl und Tiergesundheit eine wichtige Rolle (Tucker et al., 2021). Fasching et al. (2020) stellten bei Vollweide-Milchkühen insgesamt eine geringe Liegedauer und bei abnehmender Kurzrasenweide-Aufwuchshöhe (steigender Tierbesatz u. Weidedruck), einen Rückgang der Liegedauer (9,0 auf 7,2 h/d) fest. Obwohl keine Rückschlüsse auf eingeschränktes Tierwohl gezogen wurden, empfehlen die Autoren diesen Aspekt beim Tier- und Weidemanagement zu berücksichtigen. Im Versuch sollte geprüft werden, ob bei intensiver Koppelweidehaltung im Vergleich zur Kurzrasenweide von Milchkühen hinsichtlich Liege- und Wiederkauzeit Unterschiede bestehen.

Tiere, Material und Methoden

In zwei Versuchsjahren (2021 u. 2022) wurden zu Weidebeginn insgesamt 24 Vollweide-Milchkühe im 2. Laktationsdrittel gleichmäßig den zwei Weideversuchsgruppen zugeteilt. Im Versuchszeitraum erhielten alle Versuchskühe, neben dem Weidefutter, ausschließlich 1,0 kg Frischmasse Kraftfutter pro Kuh und Tag (0,5 kg/Melkung) im Stall ergänzt. Die Kurzrasenweide (KRW) wurde bei einer durchschnittlichen Weide-Aufwuchshöhe von 5,5 cm (SD: 0,54), gemessen mit dem Rising Plate Pasturemeter (RPM), beweidet. Die intensiv genutzten Koppelweideflächen (KOP) wurden in Dreitaigeskoppeln unterteilt und innerhalb der Koppeln wurden Tageskoppeln angelegt, welche über drei Tage hinweg schrittweise erweitert wurden. Die durchschnittliche Ein- und Austriebs-Aufwuchshöhe lag in der Gruppe KOP bei 8,9 RPM cm (SD 1,94) bzw. 5,8 cm (SD: 0,82). Ergebnisse zur Milchleistung etc. sind in einem weiteren Beitrag dieses Tagungsbandes dargestellt. Die Liegeparameter wurden mit dem HOB0 Pendant G Daten Logger bei einem Messintervall von 30 Sekunden erfasst. Die Liegeparameter wurden tierindividuell durchgehend über 10 volle Tage zu jeweils drei Erhebungsterminen (April, Juni, Juli) erhoben. Alle Versuchskühe waren darüber hinaus auch mit einem

¹ Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8951 Stainach-Pürgg. E-Mail: andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein

smaXtec-Pansensensor zur Messung der Pansenmotorik („Motility“) und Wiederkauaktivität ausgestattet. Die Liege- und Wiederkaudaten der drei Erhebungsperioden wurden mit einem gemischten Modell (SAS 9.4; (Prozedur: Mixed; fixe Effekte: Gruppe, Jahr, Laktation (1 oder >1), Termin, Gruppe x Jahr, Gruppe x Jahr x Termin; wiederholte Messung: Jahr x Termin (type=cs); Freiheitsgrad-Approximation ddfm=kr.)) ausgewertet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die tägliche Liegedauer lag in beiden Weidegruppen bei 8,8 Stunden (KOP: 529 min/d; KRW: 534 min/d), es wurden keine signifikanten Gruppenunterschiede festgestellt. Pro Tag wurden im Mittel 8 Liegeperioden mit etwa 70-minütiger Liegedauer ermittelt. Die tägliche Liegedauer lag in jenem Bereich, den Fasching et al. (2020) bei mittlerer bis langer KRW-Aufwuchshöhe feststellten. Auch im tageszeitlichen Verlauf (Abb. 1) wurde in der vorliegenden Arbeit zu keinem der Zweistundenblöcke ein signifikanter Weidegruppenunterschied festgestellt. Im Vergleich zu den Liegedaten, wiesen die Wiederkaudaten geringere Streuungen sowie Residual-Std.-Abweichungen auf. Die tägliche Wiederkaudauer lag bei intensiver Koppelweide bei 7,8 bzw. bei Kurzrasenweide bei 7,5 Stunden. Die Anzahl der Wiederkau-Pansenzyklen lag bei Kurzrasenweide ebenfalls tiefer (KOP: 535/d; KRW: 507/d). Die Gruppenunterschiede waren diesbezüglich zwar signifikant, dürften jedoch pansenphysiologisch von geringer Relevanz sein. In beiden Gruppen stieg die Wiederkaudauer im Weideverlauf (Termin 1 bis 3) an.

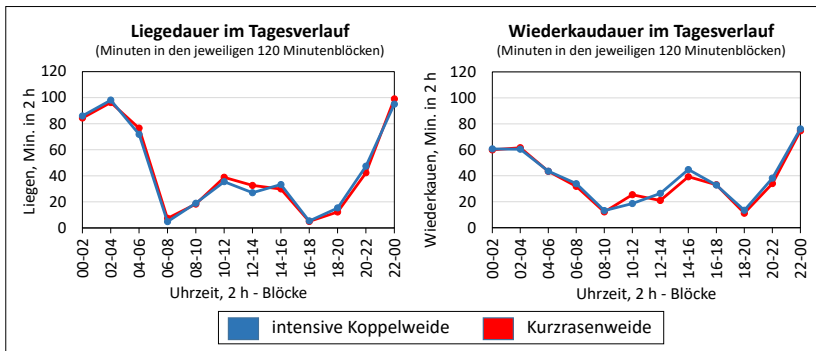


Abb 1: Tageszeitlicher Verlauf der Liege- und Wiederkaudauer in den zwei Versuchsgruppen (Minuten in den jeweiligen zwei Stundenblöcken)

Literatur

- Tucker C B, Jensen M B., de Passile A M & Hänninen L (2021) Invited review: Lying time and the welfare of dairy cows, J.Dairy Sci. 104: 20-46.
- Fasching C, Steinwider A, Astl M, Huber G, Rohrer H, Pfister R & Starz W (2020) Veränderungen im zeitlichen Liegeverhalten von Milchkühen bei Stall- und Kurzrasen-Vollweidehaltung. Züchtungskunde 92: 302-319.

Umsetzung der kuhgebundenen Kälberaufzucht auf bayerischen Öko-Milchviehbetrieben im Rahmen des Projektes mehrWERT Öko-Milch + Fleisch (V)

Hautzinger T¹, Kantwerk J¹, Weindl P¹, Rauch E² & Zeiler E¹

Keywords: kuhgebundene Kälberaufzucht, Öko-Milchviehbetrieb, Praxiserhebung

Abstract

In cow-calf-contact (ccc) systems dairy calves are suckling on their dams or foster cows and thus prospecting increased animal welfare. It isn't a widespread strategy in common dairy farming. This study investigated the implementation of ccc systems on Bavarian organic dairy farms. A main target was to explore more about farmers' motivation and perception. Therefore, we used a standardized paper and pencil questionnaire and visited the farms on site. Overall, 19 farms joined the study. All of them were organic dairy farms placed in Bavaria, running ccc system for at least two years and joining LKV's milk performance test. Main drivers for implementing ccc systems were animal welfare aspects, improvement of calves' health and reduced and different workload. On the participating farms, various ccc systems were determined. Weaning and separation process as well as reduced saleable milk turned out as biggest challenges.

Einleitung und Zielsetzung

Bei der kuhgebundenen Kälberaufzucht (kK) werden Kälber auf Milchviehbetrieben an ihren Müttern oder Ammen aufgezogen (Sirovnik et al. 2020). Dadurch können die Tiere ihr natürliches Säuge- und Sozialverhalten ausleben und verbleiben meist länger auf ihren Geburtsbetrieben. Dies kommt den Vorstellungen und Wünschen vieler Verbraucher:innen aber auch vieler Landwirt:innen näher als die aktuell gängige Praxis der frühzeitigen Trennung und Einzelaufstallung der Kälber (Placzek et al. 2021; Busch et al. 2017). Für ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe stellt das eine mögliche Strategie dar, die Kälber in der Bio-Wertschöpfungskette zu halten. Aktuell ist die kK (noch) wenig verbreitet. Bundesweit fanden sowohl Praxisforschung als auch experimentelle Untersuchungen in Versuchsställen zur kK statt. Speziell für Bayern gab es bisher noch keine Untersuchung. In dieser Studie wurde die Umsetzung der kK auf bayerischen Öko-Milchviehbetrieben näher beleuchtet.

Material und Methoden

Im Zeitraum zwischen November 2021 und Mai 2022 wurden 19 ausgewählte bayerische Öko-Milchviehbetriebe besucht. Die teilnehmenden Betriebe praktizierten seit mindestens zwei Jahren kK und nahmen an der Milchleistungsprüfung des LKV Bayern teil. Anhand eines standardisierten, schriftlichen Fragebogens wurden die teils sehr unterschiedlichen Verfahren der kK erfasst. Der Fragebogen bestand aus sechs Themenblöcken mit 34 Fragen. Es waren sowohl qualitative als auch quantitative Elemente enthalten, welche schließlich differenziert ausgewertet werden mussten. Numerische

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Staudengarten 1, 85354, Freising, Deutschland, theresa.hautzinger@hswt.de, www.hswt.de

² Ludwig-Maximilians-Universität, Veterinärstraße, 80539, München, Deutschland

Datensätze wurden mit Excel (Microsoft Excel Professional Plus 2016) ausgewertet, Freitextantworten mit MAXQDA (VERBI Software, Standard Version 2020).

Ergebnisse und Diskussion

Die häufigste Motivation der 19 Betriebe auf kK umzustellen, war die Steigerung des Tierwohls (n=16) gefolgt von Aspekten der Kälbergesundheit (n=5) und der Arbeitswirtschaft (n=5) (Mehrfachnennungen waren möglich). Die mittlere Dauer, die für die Umstellung von einer herkömmlichen auf eine kuhgebundene Aufzucht benötigt wurde, betrug bei den untersuchten Betrieben 3,5 Jahre. Die Umsetzung der kK gestaltete sich sehr betriebsindividuell und vielfältig. Zehn der befragten Betriebe praktizierten eine Mischform aus Mutter- und Ammenaufzucht. Auf vier Betrieben säugten die Kälber ausschließlich an ihren Müttern, auf den restlichen fünf nur an Ammenkühen. Auf sechs Betrieben hatten Kühe und Kälber Dauerkontakt, auf drei Betrieben Halbtageskontakt. Sechs Betriebe organisierten einen Kurzzeitkontakt rund um die Melkzeiten.

Das Absetzen der Kälber stellte die Betriebe laut eigener Einschätzung vor die größte Herausforderung (n=9), gefolgt von ungeeigneten baulichen Gegebenheiten und dem Platzbedarf (n=6) sowie der Tierbeobachtung und Gesundheitskontrolle (n=5) (Mehrfachnennung waren möglich: n=29). Beim Absetzen und Trennen wurde meist (n=18) stufenweise und sorgsam vorgegangen, um den Prozess für Kälber und Kühe so schonend wie möglich zu gestalten. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht stellte die Reduktion der verkaufsfähigen Milch und die damit verbundenen ökonomischen Einbußen einen maßgeblichen Nachteil der kuhgebundenen Kälberaufzucht dar, der durch die Vermarktung der Fresser oder des Kalbfleisches bisher kaum ausgeglichen werden konnte. Auch die Milch wurde nur in seltenen Fällen (n=2) mit dem ausgelobten Zusatznutzen „Aus kuhgebundener Kälberaufzucht“ vermarktet und generierte aktuell kaum Mehrerlöse. Eine Zertifizierung dieses Zusatznutzens ist für die Bio-Milchviehbetriebe der Anbauverbände seit 2023 aufgrund von Bemühungen der Interessengemeinschaft kuhgebundene Kälberaufzucht möglich (www.ig-kalbundkuh.de).

Schlussfolgerungen

Die kK ist aktuell in Bayern noch wenig verbreitet. Durch die sehr unterschiedlichen betrieblichen Gegebenheiten und die Tatsache, dass die Ställe in den allermeisten Fällen nicht hinsichtlich kK geplant wurden, differenzieren die Verfahren von Betrieb zu Betrieb sehr stark. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für eine gelungene Umsetzung der kK ist die intrinsische Motivation und Überzeugung der Landwirt:innen.

Danksagung

Die Studie wurde im Rahmen des Projektes „mehrWERT Öko-Milch + Fleisch“ vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert.

Literatur

- Busch G, Weary DM, Spiller A, von Keyserlingk MAG (2017) American and German attitudes towards cow-calf separation on dairy farms. *PLoS ONE* 12(3)
- Placzek M, Christoph-Schulz I & Barth K (2021) Public attitude towards cow-calf separation and other common practices of calf rearing in dairy farming—review. *Organic Agriculture* 11: 41-50.
- Sirovnik J, Barth K, de Oliveira D, Ferneborg S, Haskell MJ, Hillmann E, Jensen MB, Mejdell CM, Napolitano F, Vaarst M, Verwer CM, Waiblinger S, Zipp KA and Johnsen JF (2020) Methodological terminology and definitions for research and discussion of cow-calf contact systems. *Journal of Dairy Research* 87(S1)

Ochsenmast mit Tieren der Rasse Deutsche Holstein in einem silvopastoralen System (V)

Krebs T¹, Boldt A², Wulf R³, Maak S⁴ & Barth K¹

Keywords: steer, meat production, pasture, hedgerow, dairy cattle.

Abstract

The management and use of surplus male dairy calves is a present issue in many countries around the world, although their utilization in meat production can offer environmental and economic benefits. To address these issues, we fattened German Holstein steers with and without hedgerow access in a 2-year grazing system. Preliminary results suggest that such a system is able to produce very good performances within a relatively short fattening period and a limited use of concentrate feeding, while at the same time high meat qualities were provided.

Einleitung und Zielsetzung

Die Milchviehhaltung erzeugt neben Milch und Jungtieren für die Remontierung der Herde auch Kälber für die Fleischerzeugung als Koppelprodukt (Berry, 2021). Dessen ökologische Vorteile werden allerdings bis heute auch in der ökologischen Landwirtschaft nicht voll genutzt. Zudem steht der derzeitige Umgang mit diesen Kälbern immer wieder in der gesellschaftlichen Kritik (Rutherford et al., 2021). Deshalb erproben wir die Mast männlicher Nachkommen der Rasse Deutsche Holstein unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus in einem silvopastoralen System.

Nachfolgend sind Ergebnisse des ersten Teilversuchs eines umfangreichen Experiments dargestellt, das bis 2025 abgeschlossen werden soll.

Methoden

Die gesamte Studie wird auf dem Versuchsbetrieb des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau in Norddeutschland durchgeführt. Alle 11 Ochsen (Kastrationsalter: $118,5 \pm 4$ d) der Rasse Deutsche Holstein wurden auf diesem Betrieb geboren und aufgezogen. Nach dem Absetzen im Alter von 3 Monaten wechselten die Tiere auf die Weideflächen. Insgesamt durchliefen die Ochsen zwei Weideperioden mit einer dazwischenliegenden Aufstallung in den Wintermonaten. Während der Weidezeit wurden die Tiere jeweils in eine Versuchsgruppe Hecke ($n = 6$) und in eine Versuchsgruppe ohne Hecke ($n = 5$) aufgeteilt. Mit einem Alter von 640 ± 28 d wurden die Ochsen in einem kommerziellen Schlachtbetrieb geschlachtet. Zur Erfassung der Fleischqualitätsparameter ($\text{pH}_{45\text{min}}$, $\text{pH}_{24\text{h}}$, Wassergehalt, IMF, Proteingehalt, Kochverlust, Scherkraft,

¹ Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, tony.krebs@thuenen.de

² Institut für Tierproduktion, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196, Dummerstorf, Deutschland

³ Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Hochschule Neubrandenburg, Brodaer Str. 2, 17033, Neubrandenburg, Deutschland

⁴ Institut für Muskelbiologie und Wachstum, Forschungsinstitut für Nutztierbiologie, Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196, Dummerstorf, Deutschland

Fleischfarbe) wurde der *Musculus longissimus dorsi* an der linken Schlachthälfte beprobt.

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Mast- und Schlachtleistung sowie der Fleischqualität konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen festgestellt werden. Die mittlere Lebenstagszunahme zum Schlachtzeitpunkt betrug $948,8 \pm 73$ g. Während der ersten Weideperiode (Dauer 7 Monate) und zweiten Weideperiode (Dauer 2,5 Monate) lagen die mittleren Tageszunahmen bei $983,6 \pm 92,2$ g bzw. $1187,9 \pm 229,9$ g und waren damit höher als während der Stallhaltungsperiode ($918,8 \pm 145,6$ g), die fünf Monate dauerte. Die Ergebnisse entsprechen den von Holstein-Friesian Bullen bekannten Leistungen (Rutherford et al., 2021). Der vergleichsweise niedrige mittlere Ausschachtungsgrad von $48,6 \pm 1,2$ % kann mit der fehlenden Ausnüchterung der Tiere sowie dem hohen Gewicht des Verdauungstrakts bei grundfutterbetonter Fütterung begründet werden (Steinwider et al., 2019).

Die geprüften Fleischqualitätsparameter wichen nicht negativ von den Referenzbereichen für eine gute bis sehr gute Rindfleischqualität ab (Frickh et al., 2001). Hervorzuheben ist der hohe Fettansatz der Ochsen im Vergleich zu Bullen. Der mittlere IMF-Gehalt lag bei $4,7 \pm 1,5$ %. Die hohe Qualität und der von Verbrauchern angeführte gute Genusswert von Ochsenfleisch im Vergleich zu Bullenfleisch konnte auch anhand der Scherkraft ($54,0 \pm 11,3$ N) und dem geringen L-Wert ($34,0 \pm 1,4$), als Indikator für den geringen Myoglobingehalt, belegt werden.

Schlussfolgerungen

Diese ersten Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, in einem silvopastoralen System bei einer – vergleichsweise – geringen Mastdauer und einem begrenzten Einsatz an Kraffutter sehr gute Leistungen und gleichzeitig hohe Fleischqualitäten mit Ochsen der Rasse Deutsche Holstein zu erzielen.

Danksagung

Diese Arbeit ist Teil des Projekts „InnoRind: Innovationsnetzwerk Rind - zukunftsfähige Rinderhaltung in Deutschland unter Berücksichtigung von Tierwohl, Umweltwirkungen und gesellschaftlicher Akzeptanz“. Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Nutztierhaltung.

Literatur

- Berry, D. P. 2021. Invited review: Beef-on-dairy-The generation of crossbred beef x dairy cattle. J Dairy Sci 104(4):3789-3819.
- Frickh, J., K. Elixhauser, G. Ibi, and C. Mikula. 2001. Adaptierung von Untersuchungsmethoden für die routinemäßige Prüfung auf Fleischqualität im Rahmen einer stationären Prüfung. Forschungsbericht für das Projekt L 1168:14.
- Rutherford, N. H., F. O. Lively, and G. Arnott. 2021. A Review of Beef Production Systems for the Sustainable Use of Surplus Male Dairy-Origin Calves Within the UK. Front Vet Sci 8:635497.
- Steinwider, A., W. Starz, H. Rohrer, R. Pfister, G. Terler, M. Velik, J. Häusler, R. Kitzler, A. Schauer, and L. Podstatzky. 2019. Weideochsenmast ohne Kraffutter. Züchtungskunde 91:329-359.

Antibiotikareduktion auf dem Milchviehbetrieb durch ein komplementärmedizinisches Beratungsprogramm (V)

Maeschli A¹, Brenninkmeyer C¹, Bieber A¹ & Walkenhorst M¹

Keywords: Komplementärmedizin, Antibiotikareduktion, Milchvieh, Telefonberatung.

Abstract

The aim of this project was to evaluate cow health and incidence of antibiotic treatments in 27 dairy herds participating in the advisory program "Kometian", which promotes the use of complementary and alternative medicines.

The focus farms were able to significantly reduce the number of antibiotic treatments per cow and year by one third and had significantly lower antibiotic use than the comparison farms. The advisory program did not influence the health of the herd.

Einleitung und Zielsetzung

Die Schweizer Biolandbauorganisation Bio Suisse schreibt vor, dass chemisch-synthetische allopathische Behandlungen auf Anordnung des Tierarztes vorgenommen werden dürfen, wenn die Krankheit oder Verletzung mit komplementärmedizinischen Methoden nicht wirksam behandelt werden kann (Bio Suisse, 2022). Da bislang Fachpersonen auf diesen Gebieten fehlen, wurde 2012 das Beratungsprogramm «Kometian» (www.kometian.ch) gegründet. Das Ziel dabei war es, mittels telefonischer Beratung oder Beratung vor Ort, die Landwirt*innen in der komplementärmedizinischen, vorwiegend homöopathischen, Behandlung ihrer Nutztiere zu unterstützen. Das Beraterteam bestand dabei aus Tierärzt*innen, wie auch aus Tierheilpraktiker*innen.

In einer wissenschaftlichen Studie sollte anhand teilnehmender Milchviehbetriebe analysiert werden, wie sich das Beratungsprogramm auf den betrieblichen Antibiotikaeinsatz und die Tiergesundheitslage auswirkt. Diese Daten wurden mit retrospektiven Daten aus drei Jahren vor Beitritt zum Beratungsprogramm und mit Daten von Vergleichsbetrieben (ohne «Kometian» Mitgliedschaft) verglichen.

Methoden

Auf 27 Fokusbetrieben, welche dem Programm Kometian zwischen Mitte 2015 und Anfang 2017 beigetreten sind und bereit waren an der Studie teilzunehmen, wurden im Schnitt 26 Milchkühe (hauptsächlich der Rassen Braunvieh und Schweizer Fleckvieh) gehalten. 12 Betriebe waren Biobetriebe. Sie wurden zur Datenerhebung einmal jährlich (2017-2022) besucht. Für die letzten drei Projektjahre wurden die Daten von 28 Vergleichsbetrieben (davon 7 Biobetriebe), von vergleichbarer Betriebsgrösse und Rasse, hinzugezogen. Die Anzahl antibiotischer Behandlungen wurde aus den Stall-journalen entnommen und pro Betrieb als Anzahl antibiotische Behandlungen pro 100 Kühe im Jahr berechnet. Zur Erhebung der Herdengesundheit wurden Zellzahlen, Zwischenkalbezeit und die mittleren Laktationsnummer aus den monatlichen Milch-leistungsprüfungen des Betriebes hinzugezogen. Auf den Fokusbetrieben wurden diese Daten drei Jahre retrospektiv (d.h. vor Beitritt zum Beratungsprogramm) und über mindestens fünf Projektjahre bis 2021 aufgenommen, auf den Vergleichsbetrieben über drei Jahre von

¹ FiBL, Ackerstrasse 113, 5070, Frick, Schweiz, ariane.maeschli@fibl.org, www.fibl.org

2019 bis 2021. Zudem wurde für jede Milchkuh beim jährlichen Betriebsbesuch ein Gesundheitsscore (modifiziert nach Welfare Quality® consortium (2009)) ermittelt. Dabei wurde zwischen Kühen mit optimalem Gesundheitszustand (Score 0) und Kühen mit Abweichungen vom optimalen Gesundheitszustand (Score 1 und 2) unterschieden.

Ergebnisse

Die Anzahl antibiotischer Behandlungen konnte gegenüber den drei Vorprojektjahren signifikant gesenkt werden. Im Vergleich mit den Vergleichsbetrieben zeigten die Fokusbetriebe eine signifikant tiefere antibiotische Behandlungsinzidenz.

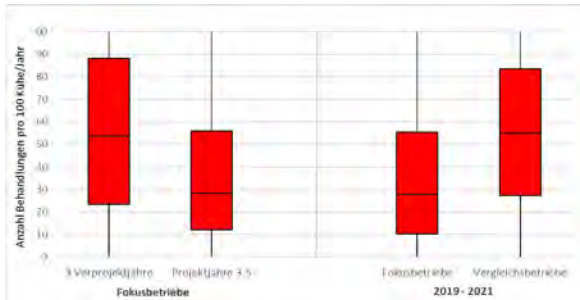


Abbildung 1: Antibiotische Behandlungsinzidenz in der Milchkuhherde: Anzahl Behandlungen pro 100 Kühe und Jahr

Die Herdengesundheit und der Anteil Kühe in der Herde mit Score 0 veränderte sich über die Jahre nicht und entsprachen den Werten der Vergleichsbetriebe.

Diskussion und Schlussfolgerung

Die antibiotische Behandlungsinzidenz bei Milchkühen konnte bei den Fokusbetrieben um ein Drittel verringert werden. Ähnliche Ergebnisse zeigte auch die erste Studie des Kometian-Projektes (Maeschli et al., 2019), welche auf Behandlungsaufzeichnungen anderer Betriebe des Beratungsprogrammes «Kometian» aus der Anfangszeit (2012-2015) beruhte. Die Reduktion der antibiotischen Behandlungen schien dabei nicht auf Kosten der Tiergesundheit zu gehen. Eutergesundheit und Fruchtbarkeit veränderten sich nicht und es gab keine Verjüngung der Herde. Auch die punktuell erhobene Tiergesundheit auf den Betrieben blieb über die Jahre konstant.

Literatur

- Bio Suisse. Richtlinien für die Erzeugung, Verarbeitung und den Handel von Knospe-Produkten. Fassung vom 1. Januar 2022. https://www.bio-suisse.ch/dam/jcr:60a9626c-ec40-4033-a631-64419f24396f/Bio_Suisse_Richtlinien_2022_DE.pdf
- Maeschli A, Schmidt A, Amman W, Schurtenberger P, Maurer E, Walkenhorst M: Influence of a Complementary and Alternative Medical Advisory Program by Telephone on the Use of Antibiotics in Livestock in Switzerland (2019). *Complementary Medicine Research* 26(3) 174-181 DOI: 10.1159/000496031
- WelfareQuality®Consortium. 2009a. Welfare Quality® Assessment Protocol for Cattle., Lelystad, The Netherlands.

Einfluss von Kurzrasen- oder intensiver Koppelweidehaltung von Bio-Milchkühen auf die Einzeltier- und Flächenleistung (P)

Steinwider A¹, Ofner-Schröck E¹, Starz W¹, Rohrer H¹ & Huber G¹



Keywords: Weidesysteme, Kühe, Effizienz, Milchleistung

Abstract

In addition to supplemental feeding provision, daily pasture forage supply influences grazing behaviour, feed intake, individual animal milk yield and milk-productivity per hectare of pasture. The present study investigates the influences of a continuous-grazing (KRW) or intensive paddock grazing (KOP) on energy corrected milk yield (ECM) per cow and per hectare pasture, respectively. Significant group differences were not found neither in average individual cow milk yield (KOP: 19.5 kg; KRW: 20.8 kg ECM and day) nor in milk yield per hectare (KOP: 59.1 kg; KRW: 59.8 kg ECM/ha and day).

Einleitung und Zielsetzung

In der weidebasierten Milchviehhaltung wird eine hohe Weide-Flächenleistung angestrebt. Das tägliche Weidefutterangebot beeinflusst – neben der Futterqualität und der Ergänzungsfütterung – das Weideverhalten, die Futteraufnahme, die Einzeltier- und die Flächenproduktivität entscheidend (Peyraud & Delagarde, 2013; Steinwider et al. 2019). Ziel der vorliegenden Arbeit war es, bei saisonaler Vollweidehaltung den Einfluss von Kurzrasen- oder intensiver Koppelweidehaltung auf die Milchleistung pro Kuh bzw. pro Hektar auf einem Bio-Versuchsbetrieb im Berggebiet Österreichs zu untersuchen.

Tiere, Material und Methoden

In zwei Versuchsjahren (2021 und 2022) wurden zu Weidebeginn insgesamt 24 Milchkühe im 2. Laktationsdrittel gleichmäßig den zwei Versuchsgruppen zugeteilt. Der Weideversuch erstreckt sich in der Kurzrasenweidegruppe (KRW) von 19. April 2021 bzw. 20. April 2022 bis jeweils 30. August in den Jahren 2021 und 2022 (132 bzw. 133 Versuchstage bzw. 19 Wochen). In der intensiven Koppelweidegruppe (KOP) war der Weideversuchsbeginn bewusst um eine Woche später angesetzt, um eine systemgemäß höhere Weide-Aufwuchshöhe zu Weidebeginn zu erreichen. Um jedoch den Effekt des verspäteten Weidebeginns hinsichtlich Flächenleistung auszugleichen, kamen in dieser Gruppe zu Versuchsbeginn zusätzlich zwei weitere laktierende Kühe über 21 Tage zur Gruppe KOP dazu. Damit war, über die gesamte Versuchsperiode betrachtet, in beiden Weidegruppen die Besatzstärke gleich hoch. Die Weidetiere erhielten nach der Melkung am Futtertisch zweimal täglich jeweils 0,5 kg Frischmasse an Kraftfutter sowie eine Mineralstoffergänzung. Es zeigten sich in beiden Jahren bzw. Weidesaisonen keine extremen Witterungsverhältnisse, die Niederschläge lagen im Jahresmittel leicht unter dem 30-jährigen Durchschnitt (966 bzw. 1056 mm). Die Kurzrasenweide (KRW) wurde bei einer durchschnittlichen Weide-Aufwuchshöhe von 5,5 cm (SD: 0,54), gemessen mit dem Rising Plate Pasturemeter (RPM), beweidet. Die intensiv genutzten Koppelweideflächen (KOP) wurden in Dreitageskoppeln unterteilt und innerhalb der Koppeln

¹ Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, A-8951 Stainach-Pürgg. E-Mail: andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein

wurden Tageskoppeln angelegt, welche über drei Tage hinweg schrittweise erweitert wurden. Über den gesamten Versuchszeitraum wurde in Gruppe KOP eine Eintrieb-Aufwuchshöhe von durchschnittlich 8,9 cm (SD 1,94) und eine Austrieb-Aufwuchshöhe von 5,8 cm (SD: 0,82) festgestellt, die durchschnittlichen Weideruhezeiten zwischen zwei Rotationen lagen in den beiden Jahren bei 15 bzw. 20 Tagen. Die Wurzel-Biomasse wurden zu drei Terminen in der Weidesaison (Horizonte 0-5, 5-10, 10-15 und 15-20 cm; 6 Proben je Weidesystem und Horizont), entsprechend der Bohrkernmethode erhoben. Zu diesen Terminen erfolgte auch die Bonitur der Pflanzenbestände (Methode „wahre Deckung“). Die Versuchsdaten wurden mit einem gemischten Modell statistisch analysiert.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Beim Koppelsystem lag im Mittel der Gräseranteil signifikant höher als beim Kurzrasen-weidesystem (79 bzw. 68 Flächen-%). Sowohl beim Englischen Raygras als auch beim Wiesenrispengras wurden diese Effekte festgestellt. Demgegenüber waren in KRW im Mittel die Kräuter-, Lägerrispen- und Lückenanteile höher. Hinsichtlich Wurzelmasse wurde in Gruppe KRW in den ersten 5 cm des Bodenhorizonts im Weidesaison-Verlauf ein Rückgang der erhobenen Wurzelmasse festgestellt, in Gruppe KOP war dieser Effekt weniger stark ausgeprägt. Tendenzielle Weidesystem-Effekte zeigten sich auch im Horizont von 10 bis 15 cm, wobei hier die Wurzelmasse im Weidesaisonverlauf ebenfalls bei KRW tiefer als in KOP lag. Der durchschnittliche Netto-Energiegehalt des Weidefutters lag in beiden Weidesystemen bei 6,7 NJ NEL/kg TM (SD 0,3 MJ). Auch in den weiteren Nährstoffgehalten zeigten sich im Mittel nur geringe Unterschiede zwischen den Weidesystemen. Sowohl bei der durchschnittlichen Einzeltier-Milchleistung (KOP: 19,5 kg ECM; KRW: 20,8 kg ECM) als auch in der ECM-Flächenleistung (KOP: 59,1 kg ECM/ha und Tag, 7.555 kg/Versuchsperiode u. Jahr; KRW: 59,8 kg ECM/ha und Tag, 7.922 kg/Versuchsperiode u. Jahr) ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede, numerisch lag die KRW-Gruppe höher. Bei den Milcheiweiß- und Harnstoffgehalten sowie beim Lebendgewicht und BCS lagen die Tiere der Gruppe KOP signifikant tiefer als in Gruppe KRW. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass durch das Weidesystem sowohl der Pflanzenbestand als auch die Wurzelbildung beeinflusst wurden. Unter den gegebenen Versuchsbedingungen zeigten sich jedoch keine signifikanten Weidesystem-Effekte hinsichtlich Nährstoffgehalt des Futters und der Milch-Einzeltier- und Flächenleistung.

Literatur

- Peyraud J L & Delagarde R (2013) Managing variations in dairy cow nutrient supply under grazing. *Animal* 7: 57-67.
- Steinwider A, Starz W, Rohrer H, Pfister R, Terler G, Velik M, Häusler H, Kitzler R, Schauer A & Podstatzky L (2019) Weideochsenmast ohne Kraftfutter. 1. Mitteilung: Einfluss der Aufwuchshöhe bei Kurzrasenweide auf Mastleistung und Flächenproduktivität. *Züchtungskunde* 91: 329-346.
- Steinwider A., Starz W, Rohrer H, Pfister R, Häusler H, Huber G & Fasching C (2020) Einfluss der Aufwuchshöhe bei Kurzrasenweide auf die Einzeltier- und Flächenleistung von Milchkühen. *Züchtungskunde* 92: 172-191.

Auslaufnutzung von Saugferkeln in den ersten Lebenstagen (P)

Baldinger L^{1,2}, Wiskandt J¹ & Bussemas R¹

Keywords: outdoor run, piglets, first days of life

Abstract

The guidelines for organic agriculture demand access to an outdoor area for all farm animals. Consequently, young piglets can access the outdoor run of the farrowing pen from their first day of life on. However, there is a lack of data on the extent to which young piglets actually frequent the outdoor run. We used video observation to document the use of the outdoor run during the first ten days of life in 139 litters, of which 91 could be analyzed via scan sampling. All observed litters used the outdoor run, and in 18.3 % of the observation times, piglets were present in the outdoor run. The frequency of the use of the outdoor run increased with the age of the piglets. The sow had a pronounced influence on the piglets, who used the outdoor run more when she was present.

Einleitung und Zielsetzung

Die Richtlinien für Ökologischen Landbau schreiben für alle Tiere den Zugang zu einem Auslauf vor, um ihnen das Erleben von Außenklimareizen sowie das Ausleben ihres natürlichen Verhaltens zu ermöglichen (EU-VO 2018/848). Zuchtsauen hat während der Sägezeit ein Auslauf von mindestens 2,5 m² zur Verfügung zu stehen (EU-VO 2020/464), in der Praxis sind die Ausläufe meist größer. Junge Ferkel haben daher ebenfalls vom ersten Lebenstag an die Möglichkeit den Auslauf zu nutzen. Da keine Untersuchungen dazu bekannt sind, wie stark junge Ferkel den Auslauf schon nutzen, haben wir Videobeobachtungen während der ersten zehn Lebenstage durchgeführt.

Methoden

Der Versuch wurde auf dem nach EU-Öko-Verordnung zertifizierten Versuchsbetrieb des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau von April 2019 bis November 2020 durchgeführt. Eine Woche vor dem Abferkeltermin wurden die Sauen der Wechselkreuzung Norwegisches Edelschwein x Norwegische Landrasse in die Abferkelbuchten (Thünen-Bucht, 7,8 m² Innen- und 5,9 m² Außenfläche) eingestallt. Belegt wurde mit Piétrain (PIC® 408). An der Stallwand montierte Kameras zeichneten das Geschehen in den Ausläufen ab dem Zeitpunkt der Geburt und bis zehn Tage danach kontinuierlich auf. Anhand der Videos wurde mit dem Programm BORIS (Friard und Gamba 2016) alle 10 min. dokumentiert, wie viele Ferkel sich im Auslauf befanden (Scan Sampling). Insgesamt wurden 139 Würfe aufgezeichnet, aufgrund von Fehlzeiten und Störeinflüssen umfasste der finale Datensatz 91 Würfe. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.4 proc glimmix und einem Modell mit den fixen Effekten Alter der Ferkel (Tage) und Tageszeit (Tag, Nacht), den Kovariablen Temperatur (°C) und Niederschlag (mm), und den zufälligen Effekten Sau und Bucht.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland

² Aktuelle Adresse: HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Austraße 10, 4600 Thalheim/Wels, Österreich lisa.baldinger@raumberg-gumpenstein.at

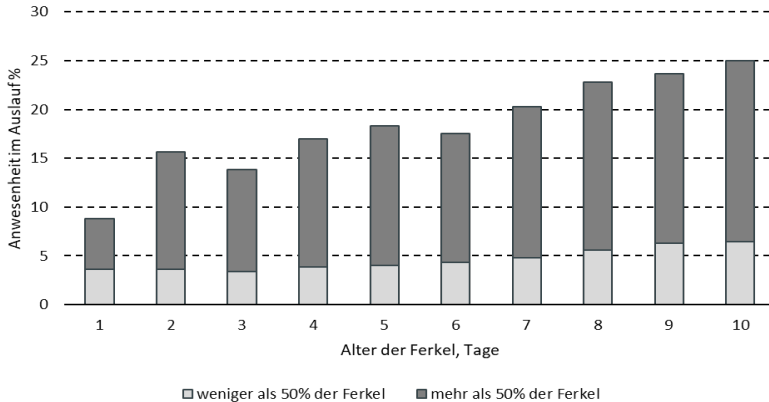


Abbildung 1: Auslaufnutzung der Ferkel während der ersten zehn Lebenstage

Ergebnisse und Diskussion

In Abbildung 1 ist die Häufigkeit der Auslaufnutzung dargestellt, wobei die Anzahl der Ferkel die sich zum jeweiligen Beobachtungszeitpunkt im Auslauf befanden in die Klassen „weniger als 50 % der Ferkel“ und „mehr als 50 % der Ferkel“ eingeteilt wurde. Alle beobachteten Würfe nutzten den Auslauf, und an insgesamt 18,6 % der Beobachtungszeitpunkte waren Ferkel im Auslauf, wobei es an 13,7 % der Zeitpunkte mehr als 50 % der Ferkel waren. Die Häufigkeit der Auslaufnutzung nahm mit zunehmendem Alter der Ferkel zu ($p < 0,001$), und dies vor allem in der Klasse „mehr als 50 % der Ferkel“. Zusätzlich zum Alter hatten auch die Tageszeit ($p < 0,001$), Temperatur ($p < 0,001$) und Niederschlag ($p < 0,001$) sowie das Verhalten der Sau ($p < 0,001$) einen signifikanten Einfluss auf die Auslaufnutzung der Ferkel. Besonders hervorzuheben ist der Einfluss der Sau: War diese nicht im Auslauf, waren nur an 4,4 % der Beobachtungszeitpunkte Ferkel im Auslauf anzutreffen, während bei Anwesenheit der Sau an 75,7 % der Zeitpunkte auch Ferkel im Auslauf waren. Diese Beobachtung verdeutlicht wie groß der Einfluss der Sau auf das Verhalten der Ferkel ist.

Schlussfolgerungen

Ferkel nutzen schon ab ihrem ersten Lebenstag den angebotenen Auslauf, dieser stellt also auch für sehr junge Ferkel eine wertvolle Erweiterung ihrer Umwelt dar und bestätigt das Auslaufgebot für Schweine aller Altersklassen.

Danksagung

Die Autor*innen bedanken sich für die finanzielle Unterstützung durch transnationale Fördereinrichtungen, welche Partner des H2020 ERA-Net-Projekts POWER, des CORE Organic Cofunds, und des Cofunds der Europäischen Kommission sind.

Literatur

Friard, Olivier; Gamba, Marco (2016): BORIS : a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. In: *Methods Ecol Evol* 7 (11), S. 1325–1330.

Einfluss der Fütterung von Wickenganzpflanzensilage auf die Schlachtkörperqualität und Fleischqualitätsparameter beim Mastschwein (P)



Wiskandt J¹, Witten S¹, Bussemas R¹, Stepczynski S¹, Machner M-T¹ & Aulrich K¹

Keywords: fattening pigs, vetch, silage, meat quality

Abstract

Silage made of whole plants of vetch is a protein rich feed for growing and fattening pigs. Providing protein rich roughage has the potential to reduce the input of concentrate but may as well affect carcass and meat quality. 120 fattening pigs were fed either a silage made of whole plant silage of two different vetch species or straw as roughage. The dressing percentage was not affected by feeding group while lean meat content tended to be higher in vetch silage fed pigs.

Einleitung und Zielsetzung

Wicken-Ganzpflanzensilage (GPS) ist als proteinreiches Raufuttermittel für Mastschweine geeignet (Witten et al. 2023). Die Fütterung von Silagen hat allerdings einen Einfluss auf Parameter der Schlachtkörper- und Fleischqualität. Im Vergleich zu Tieren, die Stroh als Raufutter erhalten, können Tiere, denen Silage vorgelegt wird, höhere Magerfleischanteile, eine geringere Ausschachtung (Wallenbeck et al. 2014) sowie ein verändertes Fettsäuremuster in Speck und Fleisch (Johannson et al. 2002) aufweisen. Das Ziel dieser Studie war es, den Einfluss der Fütterung von Wicken- GPS auf diese Parameter zu prüfen.

Methoden

Die Untersuchungen wurden in zwei aufeinanderfolgenden Versuchsdurchgängen mit je 60 Tieren ((Large White x Norwegische Landrasse) x Pietrain) im Thünen-Institut für Ökologischen Landbau durchgeführt. In einer 3-Phasen-Fütterung erhielten alle Tiere dasselbe Mischfutter (Vormast: 29-49 kg LM, 173 g XP kg⁻¹ TS; Mittelmast: 50-74 kg LM, 163 g XP kg⁻¹ TS; Endmast: ab 75 kg LM, 134 g XP kg⁻¹ TS). Vor Versuchsbeginn erhielten alle Tiere Stroh als Raufutter. Ab der Mittelmast wurden je zwei Buchten einer Versuchsgruppe zugeordnet, der entweder 0,9 kg FM Tier⁻¹ Tag⁻¹ einer Silage der Saatwicke (SaWi, *Vicia sativa*, 31% TS, 210 g XP kg⁻¹ TS) oder der pannonischen Wicke (PaWi, *Vicia pannonica* L., 31% TS, 178 g XP kg⁻¹ TS) oder weiterhin Stroh als Kontrolle vorgelegt wurden. In der Endmast wurde die Silagemenge auf 1,4 kg FM Tier⁻¹ Tag⁻¹ erhöht. Bei Erreichen einer Lebendmasse von ≥119 kg in der wöchentlichen Wiegung wurden die Tiere geschlachtet. Am Schlachthof wurden die Ausschachtung und der Magerfleischanteil erhoben. Der pH-Wert wurde 60 Minuten und 24 Stunden nach der Schlachtung am Anschnitt der 13. Rippe gemessen. Anschließend wurde dort die Koletscheibe zur Analyse des intramuskulären Fettgehaltes (IMF) sowie der Fettsäuremuster in Fleisch und Speck entnommen.

¹ Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, julika.wiskandt@thuenen.de, www.thuenen.de/ol

Ergebnisse und Diskussion

Die Schlachtkörpermasse und die Ausschachtung der beiden Gruppen unterschieden sich nicht signifikant. Der Magerfleischanteil war in den Kontrollgruppen geringer als in den mit Wickensilagen supplementierten Gruppen. Dieser Unterschied war jedoch nur in der PaWi-Gruppe signifikant (Tabelle 1).

Tabelle 1: Mastleistung und Schlachtkörperqualität der Tiere, gefüttert entweder mit einer Silage aus einer von zwei Wickenarten (annonische Wicke (PaWi), Saatwicke (SaWi)) oder mit Stroh als Raufutter (emmeans \pm SE)

Schlachtkörper	PaWi (n=40)	SaWi (n=38)	Stroh (n=38)	p
Mastdauer (d)	119 \pm 3,0	119 \pm 3,0	126 \pm 3,0	n.s.
Schlachtkörpermasse (warm, kg)	96,4 \pm 0,75	96,6 \pm 0,77	96,9 \pm 0,75	n.s.
Ausschachtung (%)	79,3 \pm 0,22	80,0 \pm 0,23	79,9 \pm 0,22	n.s.
Magerfleischanteil (%)	58,3 ^a \pm 0,43	57,7 ^{ab} \pm 0,44	56,9 ^b \pm 0,43	*
Fleischqualität (nur D1)	n=20	n=19	n=20	
IMF (%)	3,08 \pm 0,214	3,11 \pm 0,222	2,80 \pm 0,214	n.s.
SFA Fleisch (%)	36,6 \pm 0,27	36,8 \pm 0,28	36,6 \pm 0,27	n.s.
MUFA Fleisch (%)	53,9 \pm 0,42	53,7 \pm 0,43	53,9 \pm 0,41	n.s.
PUFA Fleisch (%)	9,42 \pm 0,413	9,57 \pm 0,426	9,44 \pm 0,423	n.s.
SFA Fett (%)	35,2 \pm 0,41	36,0 \pm 0,42	36,3 \pm 0,41	n.s.
MUFA Fett (%)	46,4 \pm 0,49	46,3 \pm 0,50	46,1 \pm 0,48	n.s.
PUFA Fett (%)	18,3 \pm 0,56	17,9 \pm 0,57	18,0 \pm 0,57	n.s.
α -Linolensäure Fleisch (%)	0,64 ^a \pm 0,029	0,60 ^a \pm 0,030	0,50 ^b \pm 0,030	*
α -Linolensäure Speck (%)	1,50 ^a \pm 0,072	1,44 ^a \pm 0,075	1,18 ^b \pm 0,073	*

IMF=intramuskulärer Fettgehalt, SFA=gesättigte Fettsäuren, MUFA=einfach ungesättigte Fettsäuren, PUFA = mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Ergebnisse aus linearen gemischten Modellen (lmer in R 4.1.3); * signifikant für $p < 0,05$, n.s. = nicht signifikant ($p > 0,05$), Werte mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb einer Zeile unterscheiden sich signifikant

Der intramuskuläre Fettgehalt der mit Wickensilagen supplementierten Tiere war nicht signifikant höher als der der Kontrollgruppe. Der Gesamtanteil an gesättigten und einfach- sowie mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Speck und im Muskel der Tiere unterschied sich nicht signifikant zwischen den Gruppen, jedoch war der Anteil an α -Linolensäure im Speck und im Fleisch beider Silagegruppen signifikant erhöht.

Schlussfolgerung

Die Vorlage von 0,9 und 1,4 kg Wickenganzpflanzensilage pro Tier und Tag hatte keinen negativen Einfluss auf die erhobenen Parameter zur Schlachtkörper- und Fleischqualität. Der Einsatz von Wickensilage in der Schweinemast ist daher möglich.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie (EPS).

Literatur

- Johansson L, Lundström K & Jonsäll A (2002) Effects of RN genotype and silage feed on fat content and fatty acid composition of fresh and cooked pork loin. *Meat Sci.* 60(1):17-24.
- Wallenbeck A, Rundgren M & Presto M (2014) Inclusion of grass/clover silage in diets to growing/finishing pigs - Influence on performance and carcass quality. *Acta Agric Scand Sec A Anim Sci* 64(3):145-153.
- Witten S, Bussemas R, Stepczynski S & Aulrich K (2023) Silage aus pannonischen Wicken (*Vicia pannonica* L.) und Zottelwicken (*Vicia villosa* L.) in der Schweinemast? In: Bibic V, Schmidtko K (Hrsg.) One step ahead - einen Schritt voraus!: Beiträge zur 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 07.-10. März 2023, Frick (CH), FiBL Campus. 1. Auflage. Verlag Dr. Köster, Berlin: 546-547.

Kleegrasaufnahme von tragenden Sauen im Freiland (V)

Werner D¹, Machner M-T¹, Martinovs C² & Bussemas R¹

Keywords: Kleegras, Sauen, Weide, Schnittmethode

Abstract

Knowledge of the quality and quantity of roughage consumed by sows is necessary in order to adapt the composition and quantity of concentrate mixtures to the sows' needs. In free-range systems, however, it is difficult to measure the quantity of roughage consumed by the animals. In the present study, the fresh and dry matter as well as the energy content of the clover-grass growth of a pasture area were determined in two trial years using weekly cut samples. In both trial years, the energy requirements of the sows could theoretically be met from the existing pasture. The method was easy to apply and could be used to estimate the yield and quality of the pasture.

Einleitung und Zielsetzung

Der Einsatz von Raufutter in der Fütterung tragender Sauen ist nicht nur unter gesundheitlichen Aspekten interessant. Ein Teil des Protein- und Energiebedarfes tragender Sauen kann durch qualitativ hochwertiges Raufutter abgedeckt und dadurch Kraftfutter eingespart werden. In Betrieben mit (zeitweiser) Freilandhaltung von Schweinen nehmen die Tiere Raufutter direkt von der Weide auf. Wie viel gefressen wird ist schwer einzuschätzen. Ältere Daten schwanken zwischen 8 und 18 kg Frischmasse je Tier und Tag. Je nach Qualität kann damit die Hälfte des Erhaltungsbedarfs an Energie von tragenden Sauen gedeckt werden. Genaue Kenntnisse zur tatsächlich aufgenommenen Menge und Qualität des Raufutters sind nötig, um dann die Kraftfuttermischungen entsprechend den Bedürfnissen der Sauen in Zusammensetzung und Menge formulieren zu können. In der vorliegenden Untersuchung wurden in zwei Versuchsjahren mittels wöchentlicher Schnittproben Frisch- und Trockenmassen sowie der Energiegehalt der Aufwüchse ermittelt, um Aussagen zur Menge und Qualität des auf der Weide aufgenommenen Raufutters treffen zu können.

Methoden

Über einen Zeitraum von sechs Wochen wurden in den Versuchsjahren 2018 und 2019 je 20 tragende Sauen auf einer 2 ha großen Kleegrasweide (Anteil 2/3 Weidelgras Sorte *Tivoli* und 1/3 Rotklee Sorte *Titus*) gehalten. Die in einer sechsjährigen Rotationsfruchtfolge integrierte Fläche befand sich im zweiten und dritten Hauptnutzungsjahr. Wöchentlich wurden Frisch- und Trockenmassen durch Schnittproben (bis auf Bodenhöhe) von je 1m² an zufällig ausgewählten Punkten auf der Fläche sowie in einem für die Tiere nicht zugänglichem Kontrollstreifen direkt neben der Weidefläche bestimmt. Im Anschluß erfolgte eine Analyse auf die Rohnährstoffe mittels Weender Futtermittelanalyse.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23857 Westerau, daniela.werner@thuenen.de

² privat, Lübeck

Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 zeigt die berechneten, von der gesamten Versuchsfläche zur Verfügung stehenden, Trockenmassen- und Energiemengen.

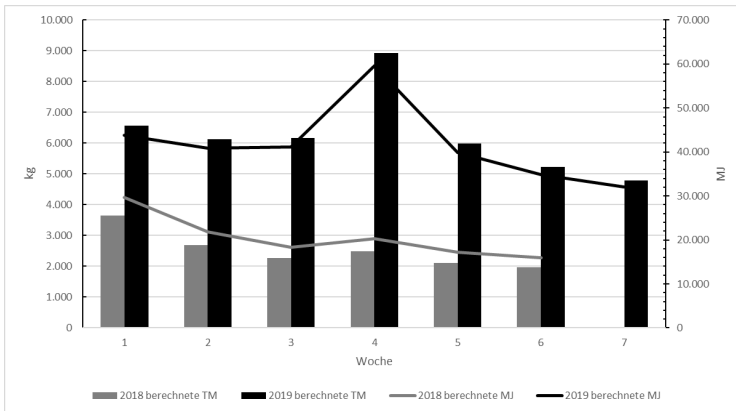


Abbildung 1: Berechnete Trockenmasse und Energiemengen der Versuchsfläche (2 ha)

Im Versuchsjahr 2018 war der Kleegrasaufwuchs aufgrund einer langen Trockenperiode gering und die Frischmasse im Aufwuchs insgesamt niedrig. Rein rechnerisch nahmen die Sauen in der Versuchsperiode 2018 täglich 2,4 Kilogramm Futtertrockenmasse mit 8,1 Megajoule umsetzbarer Energie je Kilogramm Trockenmasse auf. Im Versuchsjahr 2019 konnte sich der Bestand aufgrund günstigerer Wetterverhältnisse besser entwickeln und wies im Vergleich zum Vorjahr einen niedrigeren Trockenmassegehalt auf (19,7 vs. 37,8 %). Rechnerisch nahmen die Sauen in dieser Versuchsperiode, bei einer deutlich höheren Frischmasseaufnahme als im Vorjahr, täglich 1,8 Kilogramm Futtertrockenmasse mit im Schnitt 6,7 Megajoule umsetzbarer Energie je Kilogramm Trockenmasse auf. Ähnliche Trockenmasseaufnahmen wurden auch von Edwards (2003) ermittelt. Diese Berechnungen verdeutlichen, dass die Sauen in beiden Versuchsjahren über die Aufnahme von Kleegras ihren Erhaltungsbedarf an Energie zu einem erheblichen Teil aus Raufutter decken konnten.

Schlussfolgerungen

Sauen können erhebliche Anteile ihres Erhaltungsbedarf durch die Aufnahme von Weidefutter decken. Die Schnittmethode kann als einfach umzusetzende Methode eingesetzt werden um auf Weiden zur Verfügung stehenden Futtermengen und -qualitäten für tragende Sauen abzuschätzen.

Literatur

Edwards, S.A. (2003): Intake of Nutrients from Pasture by Pigs. Proceedings of the Nutrition Society (2003), 62, S.257-265

Silage aus verschiedenen Wickenarten als proteinreiches Raufutter in der Schweinemast (V)

Machner MT¹, Witten S¹, Bussemas R¹, Stepczynski S¹, Wiskandt J¹ & Aulrich K¹

Keywords: fattening pigs, vetch, silage, protein-rich roughage

Abstract

In a previous trial, it was found that vetch whole-plant silage was readily taken up by fattening pigs. The question arose if this protein-rich legume roughage had positive effects on fattening performance compared to straw and if there were differences between vetch species. In a trial with 160 animals, the effect of using vetch silage compared to clover grass silage and straw on daily body mass gain and concentrate consumption were tested. The body mass gains in the groups fed vetch silage were higher with a lower concentrate feed consumption. Thus, protein-rich roughage has the potential to save concentrate and vetch silage can be used as roughage.

Einleitung und Zielsetzung

Silagen aus Leguminosen können als proteinreiches Raufutter einen Beitrag zur Energie- und Proteinversorgung von Mastschweinen leisten (Wallenbeck et al. 2014). Winterwicken bereichern die Fruchtfolge, stehen nicht in Konkurrenz zur menschlichen Ernährung und können in der Ganzpflanze Rohproteingehalte von über 20 % aufweisen (Badrzadeh et al. 2008). Die Akzeptanz von Wickensilage bei Mastschweinen konnte in einem vorangegangenen Versuch bestätigt werden (Witten et al. 2023). Ziel der hier präsentierten Untersuchung war es, festzustellen, ob der Einsatz von Wickenganzpflanzensilage (GPS) als Raufutter im Vergleich zu Stroh einen positiven Effekt auf die Mastleistung von Schweinen hat und ob es Unterschiede zwischen Wickenarten gibt.

Methoden

Die Untersuchungen wurden in zwei aufeinanderfolgenden Versuchsdurchgängen (DG) mit je 80 Tieren (8 Buchten à 10 Tiere) am Thünen-Institut für Ökologischen Landbau durchgeführt. Die Ferkel stammten aus insgesamt 25 Würfen von 15 Sauen (Large White x Norwegische Landrasse), jeweils angepaart mit einem Pietrain Eber. Die Tiere wurden mit einer mittleren Lebendmasse von 29 kg eingestallt und erhielten bis zum Erreichen einer Lebendmasse von 50 kg ein Vormastfutter und Stroh als Raufutter. Ab der Mittelmast erhielten alle Tiere ein Mittelmastfutter (163 g XP kg⁻¹ TS) und es wurden Versuchsgruppen gebildet, die in jedem Durchgang aus jeweils zwei Buchten bestanden (20 Tiere). In beiden DG erhielt eine Gruppe weiter Stroh als Raufutter (Kontrolle) und jeweils eine Gruppe täglich 0,9 kg FM GPS der Saatwicke (SaWi) (*Vicia sativa* 'Carbure', 30,5 % TS, 210 g XP kg⁻¹ TS) oder der pannonischen Wicke (PaWi) (*Vicia pannonica* L. 'Beta', 30,6 % TS, 178 g XP kg⁻¹ TS) pro Tag. Je eine weitere Gruppe erhielt im 1. DG Kleegrassilage (KG) (16,9 % TS, 143 g XP kg⁻¹ TS) und im 2. DG Zottelwicken-GPS (ZoWi) (*Vicia villosa* L. 'Latigo', 36,7 % TS, 195 g XP kg⁻¹ TS). Ab einer durchschnittlichen Lebendmasse der Gruppe von 75 kg bekamen die Tiere Endmastfutter (134 g XP kg⁻¹ TS) und je 1,4 kg FM der jeweiligen GPS je Tier und Tag. Die tägliche Mischfutteraufnahme wurde buchtenweise erfasst. Wöchentlich wurden die Tiere gewogen und bei Überschreiten der Ziellebendmasse von 119 kg geschlachtet.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, marie.machner@thuenen.de, www.thuenen.de/ol

Ergebnisse und Diskussion

In der Mittelmast unterschieden sich die täglichen Lebendmassezunahmen (LMZ) der Tiere zwischen den unterschiedlichen Fütterungsgruppen nicht signifikant. In der Endmast waren die LMZ der mit PaWi und SaWi supplementierten Tiere signifikant höher als die der Kontrolltiere (Tabelle 1).

Tabelle 1: Tägliche Lebendmassezunahmen (LMZ) und Mischfutteraufwand von Schweinen, die Stroh oder Ganzpflanzensilage aus pannonischer Wicke (PaWi), Saatwicke (SaWi), Zottelwicke (ZoWi) oder Klee gras (KG) als Raufutter vorgelegt bekamen (Imer in R 4.2.3, emmeans ± SE)

	PaWi n = 40	SaWi n = 38	ZoWi n = 20	KG n = 19	Stroh n = 40	p
Tägliche LMZ MM (g d ⁻¹)	826 ^a ± 26,4	833 ^a ± 26,6	897 ^a ± 38,9	755 ^a ± 40,2	813 ^a ± 26,5	n.s.
Tägliche LMZ EM (g d ⁻¹)	865 ^a ± 21,9	865 ^a ± 22,5	834 ^{ab} ± 30,1	842 ^{ab} ± 30,6	770 ^b ± 22,1	*
	n = 4	n = 4	n = 2	n = 2	n = 4	
Mischfutteraufwand MM (kg FM kg ⁻¹ LMZ)	2,8 ± 0,07	2,8 ± 0,07	2,7 ± 0,11	3,1 ± 0,11	3,0 ± 0,07	n.s.
Mischfutteraufwand EM (kg FM kg ⁻¹ LMZ)	3,3 ^a ± 0,04	3,3 ^{ab} ± 0,04	3,3 ^{ab} ± 0,06	3,5 ^b ± 0,06	3,6 ^c ± 0,04	*

* signifikant für p<0,05, MM = Mittelmast, EM = Endmast, n.s. = nicht signifikant (p>0,05)

Der Verbrauch des Mischfutters war in der Mittelmast zwischen den Gruppen nicht unterschiedlich, in der Endmast in der Strohgruppe jedoch signifikant höher als in den Gruppen, die Wickensilagen erhielten. Dies bestätigt Ergebnisse von Wallenbeck et al. (2014), die ebenfalls einen geringeren Mischfutteraufwand bei mit Silage versorgten Mastschweinen festgestellt haben. Der verringerte Mischfutteraufwand resultierte bei Wallenbeck et al. (2014) jedoch aus der Reduzierung der vorgelegten Menge an Mischfutter bei Silageeinsatz. Im Vergleich dazu wurde in der dargestellten Untersuchung das Mischfutter in allen Gruppen nach einer standardisierten lebend-masseabhängigen Futterkurve vorgelegt, sodass der geringere Mischfutteraufwand durch höhere Lebendmassezunahmen und eine kürzere Mastdauer begründet waren.

Schlussfolgerung

Wicken-GPS kann als proteinreiches Raufutter eingesetzt werden und hat das Potential, zu Einsparungen beim Mischfutter zu führen.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung im Rahmen der Eiweißpflanzenstrategie (EPS).

Literatur

Badrzadeh M, Zaragarzadeh F & Esmailpour B (2008) Chemical composition of some forage Vicia spp. in Iran. J. Food Agric. Environ. 6:178-180.

- Wallenbeck A, Rundgren M & Presto M (2014). Inclusion of grass/clover silage in diets to growing/finishing pigs – Influence on performance and carcass quality. *Acta Agric Scand Sec A Anim Sci* 64(3):145-153.
- Witten S, Bussemas R, Stepczynski S & Aulrich K (2023) Silage aus pannonischen Wicken (*Vicia pannonica* L.) und Zottelwicken (*Vicia villosa* L.) in der Schweinemast? In: Bibic V, Schmidtko K (Hrsg.) One step ahead - einen Schritt voraus! : Beiträge zur 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 07.-10. März 2023, Frick (CH), FiBL Campus. 1. Auflage, Verlag Dr. Köster, Berlin: 546-547.

Verhaltensuntersuchungen von Mastschweinen im Auslauf (V)

Höne U¹, Krause T¹, Bussemas R², Traulsen I³ & Schrader L¹

Keywords: Mastschweine, Haltung, Auslaufnutzung, Eliminationsverhalten.

Abstract Behaviour of pigs in the outdoor run

The aims of the present study were to record the usage of the outdoor run and to determine the frequencies and locations of excretion behaviour in fattening pigs.

For this purpose, video recordings of eight pens with ten fattening pigs each were made over three observation periods (i.e., 16, 19, 22 weeks of age).

The fattening pigs used the outdoor run continuously 24 hours a day but most often during the daytime. The fattening pigs defaecated on average eleven times per pig and day, whereby 99,4 % of the defaecation behaviour was observed in the outdoor run, in two distinct corners.

In pens as used in our study, fattening pigs nearly performed all defaecations in the outdoor run and maintained a specific defaecation area during the fattening period. This may enable technical possibilities to reduce ammonia emissions in pig pens with outdoor runs, such as regular cleaning of dunging areas.

Einleitung und Zielsetzung

Ein Problem bei der Auslaufnutzung ist die mögliche Entstehung von Ammoniak im Außenbereich. Während in der konventionellen Mast Abluftwäscher eingesetzt werden können, ist dies in Auslaufhaltungen nicht möglich. Um weitere Maßnahmen zur Minderung der Ammoniakemissionen durchführen zu können, sind detaillierte Kenntnisse über die Auslaufnutzung und das Ausscheidungsverhalten von Mastschweinen, wie z.B. Tagesrhythmus und die Kotverteilung im Auslauf, erforderlich.

In unserer Studie haben wir die Auslaufnutzung sowie das Eliminationsverhalten von Mastschweinen untersucht.

Methoden

Im Zeitraum von Juni bis September 2020 wurden zur Erfassung der Auslaufnutzung und des Kotverhaltens, am Thünen Institut für ökologischen Landbau, 80 Mastschweine mit dauerhaftem Zugang zum Auslauf mit Video erfasst. Die Aufnahmen erfolgten kontinuierlich im Auslauf und Stallinnenbereich in den Lebenswochen 16,19 und 22. Insgesamt wurden acht Buchten mit jeweils zehn eingestallten Mastschweinen aufgezeichnet. Die Ausläufe waren eingestreut und verfügten über eine Raufe und eine Beckenränke.

¹ Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Friedrich-Loeffler-Institut, Dörnbergstr. 25/27, 29223 Celle, Deutschland. ulrike.hoene@fli.de

² Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen Institut, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland.

³ Institut für Tierzucht und Tierhaltung, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstr. 40, 24098 Kiel, Deutschland.

Für die Auswertung der Auslaufnutzung wurden alle Mastschweine im Auslauf während der drei Beobachtungszeiträume (16., 19. und 22. Lebenswoche) stündlich gezählt. Zusätzlich wurden zwei Fokustiere je Bucht markiert, welche in jeder dieser Lebenswochen über 24 Stunden anhand von festgelegten Verhaltensparametern wie z.B. gehen/steht, wühlen und koten, kontinuierlich ausgewertet wurden. Das Harnen war bei den männlichen Tieren nicht zu erfassen, weshalb die Daten von den weiteren Auswertungen ausgeschlossen wurden. Des Weiteren wurden die Ausläufe und die Stallinnenbereiche während der Auswertungen in ein virtuelles Raster unterteilt, um die exakten Standorte des Eliminationsverhaltens zu erfassen.

Ergebnisse und Diskussion

Auslaufnutzung

Die Auswertungen der Auslaufnutzung zeigten, dass die Mastschweine den Auslauf kontinuierlich über den Tagesverlauf nutzten. Die mittlere Gesamtauslaufnutzung lag bei 29 % eines 24-Stunden Tages. Die Mastschweine haben den Auslauf vornehmlich tagsüber genutzt, wobei die wesentliche Nutzungszeit um 08:00 Uhr begann und zum Abend hin, gegen 19:00 Uhr abflachte.

Eliminationsverhalten

Insgesamt wurden 532 Kotereignisse erfasst, wovon 529 Ereignisse im Auslauf registriert wurden (99,4 %). Die Mastschweine haben hauptsächlich in den Ecken an der Stallaußenwand Kot abgesetzt.

Im Mittel koteten die Mastschweine elf Mal je Tier und Tag, wobei eine Reduzierung der Häufigkeiten mit zunehmendem Lebensalter festgestellt wurde. Hier ist aktuell noch unklar, ob die verringerte Häufigkeit des Kotabsatzes mit altersabhängigen Veränderungen in der Masse der einzelnen Kotabsätze, einer veränderten Futterverwertung oder anderen Veränderungen in der Verdauung zusammenhängen.

Die Untersuchung zeigte, dass Mastschweine Funktionsbereiche nutzten und den Kotbereich im Auslauf außerhalb des Liegebereiches anlegten. Dabei wurde Kot im Auslauf auf einem eng abgegrenzten Bereich abgesetzt. Diese Ergebnisse tragen dazu bei, Grundlagen für mögliche weiterführende Lösungsansätze zur Reduzierung der Emissionen zu schaffen, wie z.B. durch eine regelmäßige Reinigung der Kotecken.

Schlussfolgerung

Für dieses Haltungssystem zeigt sich, dass Mastschweine Kotbereiche im Auslauf auf relativ kleinen Flächen anlegen. Es bedarf weiterer Forschung, um zu prüfen, ob sich Teile dieser Ergebnisse auch in anderen Haltungssystemen und Gruppengrößen wiederfinden.

Danksagung

Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

Vielen Dank an die Mitarbeiter des Thünen Instituts und an Laura Brockmann

Adaptivität einer hochleistenden Milchkuhherde an ein ressourcenschonendes Lowinput-Fütterungssystem (V)

Knob D¹, Aufmhof L², May K², Lambertz C¹, König S² & Gattinger A¹

Keywords: Umweltauswirkungen, Futterumstellung, Fett-Eiweiß-Quotient, Gesundheit

Abstract

Im Projekt GreenDairy mit Holstein-Kühen wird u.a. untersucht, ob sich Hochleistungskühe an ein Lowinput-Fütterungssystem anpassen können. Besonderes Augenmerk kommt dabei der Futterumstellung der Lowinput Kühe zu, das Gegenstand der vorliegenden Studie ist. Die Kühe wurden in zwei Gruppen eingeteilt: eine Highinput (HI) - Gruppe mit einer Milchleistung von ca. 9000 kg pro Jahr und eine Lowinput (LI) - Gruppe mit einer Milchleistung von ca. 7200 kg pro Jahr. Die Fütterung der HI-Gruppe bestand aus Mais- und Luzernesilage sowie Kraftfutter (KF), während die LI-Gruppe eine grasbasierte Fütterung mit 50 % weniger Kraftfutter erhielt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Kühe der LI-Gruppe sich an die neue Fütterung anpassen konnten, sie jedoch während der Umstellung Indikatoren für einen Energiemangel, z.B. einen erhöhten Fett-Eiweiß-Quotienten (FEQ) aufwiesen. Dies könnte auf die geringeren Mengen an Energie in der neuen Fütterung zurückzuführen sein.

Einleitung und Zielsetzung

In der Milcherzeugung werden verschiedene Alternativen, einschließlich Ernährungsanpassungen und Zusatzstoffe, zur Minimierung von Umweltauswirkungen diskutiert. Dabei stehen Hochleistungskühe vor neuen Stoffwechselherausforderungen, wie einem erhöhten Risiko an Ketose und Azidose zu erkranken. Verhaltensweisen wie Wiederkauen und Futteraufnahme spiegeln die Futterqualität und Tiergesundheit wider. Die Studie untersuchte KF- und Gesamtfutteraufnahme, FEQ und Verhalten von Holstein-Milchkühen in einem ökologischen Milchviehbetrieb während der Umstellung von HI auf LI-Fütterung.

Methoden

In der Studie wurden 64 Holstein-Kühe aus einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb in zwei Gruppen aufgeteilt: HI und LI, mit unterschiedlichen Milchleistungszielen von 9000 bzw. 7200 kg pro Kuh pro Jahr. Die HI-Gruppe erhielt Maissilage und KF. Die Fütterung der LI-Gruppe basierte im Gegensatz dazu auf Gras mit 50 % des KFs der HI-Gruppe. Die Rationen bestanden aus Luzerne-, Gras- und Maissilage (Raufutter) sowie Ackerbohnen (KF). Es wurde darauf geachtet, dass mit Beginn der Futterumstellung keine signifikanten Unterschiede in Zuchtwerten und Leistungsparametern zwischen den beiden Gruppen bestanden. Die täglichen Rationen wurden mithilfe des Futterroboters Lely Vector verteilt. Zusätzlich erhielten die Kühe, basierend auf ihrer Leistung, tierindividuell angepasstes KF im automatischen Melksystem. Die Futter-

¹ Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II, Justus-Liebig-Universität, Karl-Glöckner-Str. 21 C, 35394 Gießen, Deutschland

² Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Justus-Liebig-Universität, Ludwigstraße 21b, 35390 Gießen, Deutschland

umstellung erfolgte insgesamt über einen Zeitraum von 13 Wochen (Start: 1.3.23). Im Modell wurde der gesamte Zeitraum der Futterumstellung sowie die nachfolgenden 5 Wochen berücksichtigt. Der Einfluss der Gruppe (HI vs. LI), der Laktationsnummer, der jeweilige Woche der Futterumstellung und der Milchproduktion auf den FEQ, das Wiederkauen, und die Fressminuten wurden in einem linear gemischten Modell analysiert. Die Tage in Milch sind als Kovariable im Modell berücksichtigt worden.

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt zeigten HI-Kühe eine höhere Aufnahme von Trockenmasse (TM) und KF. Zu Beginn der Umstellung gab es kaum Unterschiede in der durchschnittlichen Aufnahme von KF. Allerdings nahm die Differenz zwischen den Gruppen in den folgenden Wochen zu. Die Gesamtaufnahme von TM nahm in beiden Gruppen ab Woche 7 ab. Da die Tiere im selben Zeitraum Zugang zur Weide erhielten, ist davon auszugehen, dass ein Teil der Gesamtaufnahme von TM (ca. 10 %) über die Weide stattfand.

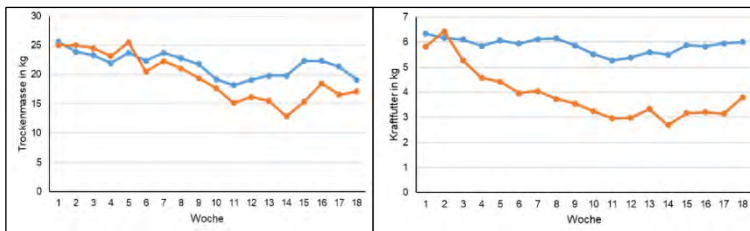


Abbildung 1: Fütterung (TM und KF) der HI- (blau) und LI- (orange) Gruppen im Verlauf der 13 Wochen Futterumstellung und den anschließenden 5 Wochen.

Kühe der LI Gruppe zeigten Anzeichen für einen Energiemangel. Der FEQ der LI-Gruppe war mit 1,41 signifikant ($P < 0,0001$) höher als der der HI-Gruppe mit 1,36. Laut Richardt et al. (2020) weist ein FEQ über 1,4 auf Ketosen hin, nach Heuer et al. (1999) liegt der Grenzwert bei 1,5 für eine klinische Ketose. Ketosen treten bei Kühen auf, wenn deren Energiebedarf die Energieaufnahme übersteigt, was zu einer negativen Energiebilanz führt. Dementsprechend könnte dies auf die geringeren Mengen KF in der LI-Gruppe zurück zu führen sein. Kühe der LI-Gruppe verbrachten signifikant mehr Zeit mit Fressen (442 (LI) zu 404 (HI) min/Tag) und Wiederkäuen (566 (LI) zu 558 (HI) min/Tag), als Kühe der HI-Gruppe ($P < 0,0001$). Dies ist vermutlich auf den höheren Fasergehalt in der Grassilage im Vergleich zur Maissilage zurückzuführen.

Schlussfolgerungen

Die bisherigen Ergebnisse deuten auf die Fähigkeit zur Adaptivität von Hochleistungskühen an ein Lowinput-Fütterungssystem hin, jedoch ist während der Umstellung mit Anzeichen für einen Energiemangel zu rechnen. Die Ergebnisse weitere Analysen bleiben abzuwarten, um etwaige Auswirkungen auf die Gesundheit und Leistung der Kühe feststellen zu können.

Danksagung

Wir bedanken uns für die Förderung durch das LOEWE-Schwerpunktprogramm „GreenDairy - Integrierte Nutztier-Pflanzen-Agrarökosysteme“ des Hessischen Ministeriums

für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Förderkennzeichen
LOEWE/2/14/519/03/07.001-(0007) /80.

Literatur

- Heuer et al. (1999) Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. J Dairy Sci. 1999;82:295–304.
- Richardt et al. (2020): Möglichkeiten der Messung von MilCHFettsäuren für das Fütterungs- und Herdenmanagement-Controlling. Forum angewandte Forschung 28./29.04.2020

Einsatz von Luzernespitzen als Eiweißfuttermittel in der ökologischen Fütterung säugender Sauen (V)

Weber ME¹, Weindl P¹, Lippl M², Thurner S³ & Bellof G¹

Keywords: alfalfa, organic farming, sow feeding, protein source, piglet production

Abstract

Alfalfa plant tips and leaves are rich in protein. Through innovative harvesting methods, the so-called Alfalfa tips can be separated from the rest of the plant. Alfalfa tips as protein source in pig production is subject of this feeding trial. Farrowing sows (n = 22) were fed with either a control diet or test diet with alfalfa tips (20 % OM). The daily feed intake, the growth-rate of the piglets and the back fat-change was measured. The test group showed a lower feed intake, which shows the need of acclimatization to alfalfa tips early in gestation. Nevertheless, a lower growth of the piglets could not have been detected which underlines the ruggedness of farrowing sows.

Einleitung und Zielsetzung

Die Luzerne stellt sich als eiweißreiche Futterpflanze dar, die besonders in ihren Blättern und Pflanzenspitzen erhöhte Rohproteingehalte gegenüber der Ganzpflanze aufweisen. Die mit einem speziellen Hochschnittverfahren geernteten und anschließend heißluftgetrockneten sogenannten Luzernespitzen wurden in einem Fütterungsversuch mit Zuchtsauen als eiweißliefernde Komponente in einer ökokonformen Säugefuttermischung eingesetzt.

Folgende Fragestellungen wurden geprüft: Wie ist die Akzeptanz und Futteraufnahme säugender Sauen einzuschätzen, die mit ihren Futtermischungen einen Anteil von 20 % Luzernespitzen aufnehmen? Welchen Einfluss hat der Einsatz von Luzernespitzen auf die Leistung (Absetzgewichte Ferkel) und die Gesundheit (Körperkondition Sauen)?

Tiere, Material und Methoden

Die Studie wurde in der ökologische gehaltenen Sauenherde der Bayerischen Staatsgüter in Hutthurm-Kringell von Dezember 2022 bis Mai 2023 durchgeführt. Die Haltung erfolgte in freien Abferkelbuchten mit Stroh-Auslauf. Die Zuchtsauen (n = 22) wurden nach dem Paarlingsprinzip einer Versuchs- oder Kontrollgruppe zugeordnet. Die Säugefuttermischungen wurden isoenergetisch und isonitrogen kalkuliert. Die Versuchsmischung enthielt 20 % Luzernespitzen (196 g XP/kg; 9,8 g Lys/kg; 2,8 g Met/kg; Tab. 1). Sauen mit einer geringen anfänglichen Futteraufnahme erhielten - neben dem Säugefutter - in den ersten zwei Säugewochen ein Zusatzkraftfutter (13,3 MJ ME/kg; 12,6 g Lys/kg). Allen Tieren wurde zusätzlich eine nicht erfasste Menge an Maissilage als Raufutter angeboten (Vorlage im Auslauf). Während einer Säugedauer von durchschnittlich 47 Tagen wurden die Ferkelgewichte und die Rückenspeckdicken regelmäßig erfasst.

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Nachhaltige Agrar- und Energiesysteme, Am Staudengarten 1, 85354 Freising, Deutschland, E-Mail: michal.weber@hswt.de, www.hswt.de

² Bayerische Staatsgüter Kringell, Kringell 2, 94116 Hutthurm, Deutschland

³ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Vöttinger Straße 38, 85354 Freising, Deutschland

Die Sauen wurden bei Umstallung sowie an Tag 28 und zum Absetzen gewogen. Die Futtermengenerfassung erfolgte täglich.

Tabelle 1: Zusammensetzung und kalkulierte ME-, Lysin- und Methioningehalte der Säugefuttermischungen (in g bzw. MJ/kg Frischmasse)

Merkmal		Kontrolle	Versuch
Luzernespitzen, heißluftgetrocknet	g	-	200
Sojakuchen (14 % Rohfett)	g	240	190
Ackerbohnen	g	60	50
Gerste	g	524	190
Triticale	g	100	200
Körnermais	g	40	120
Sojaöl	g	-	20
Mineralfutter	g	36	30
ME Schwein	MJ	13,17	13,16
Lysin	g	9,57	9,75
Methionin	g	2,51	2,81

Ergebnisse und Diskussion

Die Tabelle 2 zeigt wichtige Ergebnisse des Fütterungsversuches. Die tägliche Fut-
teraufnahme aller Sauen lag unter dem empfohlenen Niveau (GfE 2006)⁴. Die Tiere der
Versuchsgruppe nahmen im Vergleich zur Kontrolle geringere Tagesfuttermengen auf.
Diese Sauen nahmen vermehrt das Zusatzfutter auf. Die geringe ME- und Nährstoff-
aufnahme der Sauen führte zu einer erhöhten Abnahme der Rückenspeckdicken. In
den ersten Lebenstagen erfolgte ein Wurf Ausgleich. Die Zuwachs-Leistungen (Tag 1-
42) der Ferkel lagen in beiden Gruppen auf dem gleichen Niveau.

Tabelle 2: Ausgewählte Ergebnisse des Fütterungsversuches (LS-Means¹ und Standardfehler)

Merkmal	Kontrolle	Versuch	p^2
Säugefutter-Aufnahme Sauen (Tag 1-42), kg/d	6,23 ($\pm 0,24$)	4,80 ($\pm 0,23$)	<0,001
Zusatzfutter-Aufnahme Sauen (Tag 1-42), kg/d	0,02 ($\pm 0,09$)	0,14 ($\pm 0,09$)	0,35
RSD-Veränderung ³ Sauen (Tag 1-42), mm	7,6 ($\pm 1,4$)	8,4 ($\pm 1,3$)	0,68
Anzahl der lebend geborenen Ferkel, pro Wurf	14,3 ($\pm 1,0$)	13,8 ($\pm 0,9$)	0,73
Anzahl der Ferkel (Tag 4) ⁴ , pro Wurf	12,4 ($\pm 0,5$)	11,4 ($\pm 0,5$)	0,17
Anzahl der Ferkel (Tag 28), pro Wurf	11,5 ($\pm 0,5$)	11,0 ($\pm 0,5$)	0,39
Anzahl der Ferkel (Tag 42), pro Wurf	9,9 ($\pm 0,7$)	9,0 ($\pm 0,6$)	0,30
Zuwachs Ferkel (Tag 1-42), pro Wurf, g/d	268 ($\pm 10,9$)	254 ($\pm 10,5$)	0,33

¹ LS: Least Square; ² p : Probability of error; ³ RSD: Rückenspeckdicke; ⁴ nach Wurf Ausgleich

Schlussfolgerungen

Luzernespitzen sind ein sinnvolles Eiweißfuttermittel für die ökologische Sauenfütterung. Eine frühzeitige Gewöhnung ist zur Verbesserung der Akzeptanz ratsam.

⁴ GfE (2006): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen, DLG-Verlag, Frankfurt am Main

Gewichtszunahme von Zweinutzungshähnen bei einer 100% Bio-Fütterung mit 20% Luzerneblattmehl (V)

Krieger M¹, Haider F², Klevenhusen F³ & Hinrichs D²

Keywords: Tierernährung, Futterverwertung, Leistung, Hühnermast, ökologisch

Abstract

The primary objective of this study was to test feed rations containing different percentages of alfalfa leaf meal (ALM) in six dual-purpose crosses between three local chicken breeds (Altsteirer, Bielefelder Kennhuhn and Ramelsloher) and parents of a commercial layer line (White Rock from Lohmann Breeders) and a commercial broiler line (Ranger from Aviagen). From week 12, 1,306 cockerels were fed two different diets in a 2x6 design (5 replicates). The control diet contained 5% ALM. The treatment diet contained 15% ALM until week 14 and 20% ALM until week 18. All diets were energy reduced (< 11.5 MJ AME/kg). To compare growth periods, equal proportions of birds from all pens were slaughtered at 12, 14, 16 and 18 weeks of age. Preliminary results indicate, that ALM can be a valuable feed component, especially when designing energy-reduced rations for the fattening of dual-purpose cockerels.

Einleitung und Zielsetzung

Seit dem Verbot des Kükentötens in Deutschland setzen ökologische Betriebe und Verbände zunehmend auf den Einsatz von Zweinutzungsgenetiken. Durch das Ausbalancieren von Mast- und Legeleistung verspricht man sich robustere Tiere, die sich auch unter variablen Umweltbedingungen durch ein gutes Tierwohl auszeichnen. Die Zucht mit lokalen Hühnerrassen kann darüber hinaus zum Erhalt tiergenetischer Ressourcen beitragen und möglicherweise sowohl die Produktqualität positiv beeinflussen als auch die regionale Vermarktung fördern. Gleichwohl stellt sich mit Blick auf die Fütterung die Frage nach der Ressourceneffizienz. Möglichkeiten zu deren Verbesserung liegen im Einsatz von Rationen mit geringerer Nährstoffdichte oder in der Verwendung alternativer Futterkomponenten wie z.B. Luzerneblattmasse (LBM) (Blume et al. 2021). Eines der Ziele im ÖkoGen-Projekt ist die Erarbeitung von Fütterungsstrategien für die Zweinutzungskreuzungen aus drei lokalen Hühnerrassen (ALT = Altsteirer, BIE = Bielefelder Kennhuhn, RAM = Ramelsloher) und Elterntieren aus der Legehennenzucht (WR = White Rock von Lohmann Breeders) bzw. aus der Masthühnerzucht (RG = Ranger von Aviagen) unter ökologischen Bedingungen und vor dem Hintergrund der Ressourceneffizienz.

Tiere, Material und Methoden

Im Projekt wurde ein Fütterungsversuch mit Hähnen der sechs Gebrauchskreuzungen durchgeführt. Bis zum Alter von 10 Wochen wurden die Tiere in Großgruppen einheitlich gefüttert. Mit 10 Wochen fand die Umstallung in 60 Versuchsabteile mit Gruppen

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Teilgebiet Tiergesundheit, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, margret.krieger@uni-kassel.de

² Universität Kassel, Fachgebiet Tierzucht

³ Universität Kassel, Fachgebiet Umweltverträgliche Tierernährung

zwischen 16 und 26 Hähnen (abhängig von der Genetik) statt. Ab Woche 12 wurden in einem 2x6-faktoriellen Design mit 5 Wiederholungen zwei verschiedene Rationen getestet. Die Kontrollgruppen erhielten Rationen mit 5% LBM. Die Versuchsgruppen erhielten ab Woche 12 für zwei Wochen eine Ration mit 15% LBM und ab Woche 14 eine Ration mit 20% LBM. Alle Rationen waren energiereduziert ($< 11,5$ MJ ME/kg). Um die Wachstumsperioden zu vergleichen, wurden die Tiere im Alter von 12, 14, 16 und 18 Wochen geschlachtet. Der Futterverbrauch wurde wöchentlich, das Lebendgewicht alle zwei Wochen erhoben.

Ergebnisse

Hinsichtlich der Gewichtsentwicklung war der Unterschied zwischen Kontroll- und Versuchsgruppe marginal. Statistisch signifikante Unterschiede zeigten sich lediglich bei den Kreuzungen ALTxWR und RAMxWR in den Wochen 14 und 16 (s. Abb. 1).

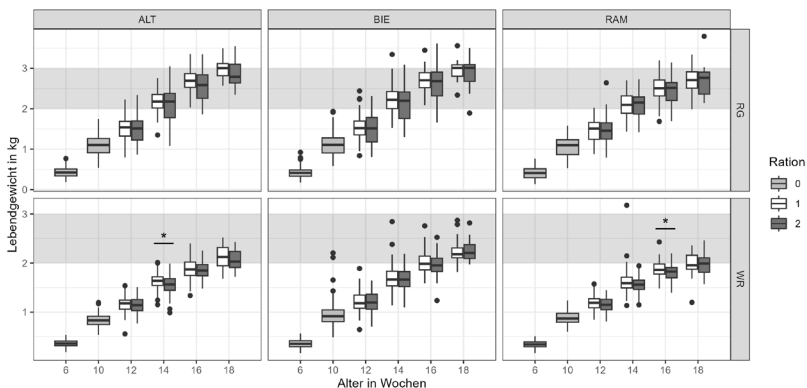


Abbildung 1: Gewichtsentwicklung im Verlauf der Mast, differenziert nach Kreuzung und Fütterungsvariante (0 = Aufzucht, 1 = Kontrolle, 2 = Versuch)

Schlussfolgerungen

Es ist davon auszugehen, dass Luzerneblattmasse zu einem deutlich höheren Anteil als bisher üblich in der Fütterung von Zweinutzungshähnen eingesetzt werden kann.

Danksagung

Wir danken allen Beteiligten für ihre Mitarbeit. Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Literatur

Blume L, Hoischen-Taubner S & Sundrum A (2021) Effects of alfalfa leaf mass as a part of organic feeding strategies on growth and slaughtering performance of dual-purpose roosters: a preliminary study. *European Poultry Science*, 85. DOI: 10.1399/eps.2021.341.

Grünland und Reststoffe in nachhaltigen Ernährungssystemen (V)

Kellerhoff D¹, Ollier-Höppe C¹, Schmitz M¹, Freitag M¹ & Mergenthaler M¹

Keywords: Ernährungstransformation, Lebensmittelreststoffe, nachhaltige Landwirtschaft, Rinderfütterung.

Abstract

Ruminants can convert lignocellulose-rich forages into high-quality food products. On the other hand, since human-edible components are integrated in cattle diets and arable land is used for feed production cattle and humans are competing for limited resources. Using biophysical modelling and expert interviews, the study aims to assess the possible extent of cattle husbandry in NRW considering different yield levels of grassland and the sole utilization of residues from the food industry. The study highlights the efficiency of ruminants in converting food residues. However, technically advanced treatment of residues already practised in the organic food industry is advocated to keep plant residues in the food chain.

Einleitung und Zielsetzung

Wiederkäuer sind als Raufutterverzehrer in der Lage aus lignozellulosereichen Futtermitteln, die vom Menschen nicht verwertet werden können, hochwertige Lebensmittel zu erzeugen. Allerdings finden sich - auch in ökologischen - Rinderrationen vermehrt human verzehrbare Komponenten wieder. Zudem werden Futtermittel auf Ackerflächen angebaut, die somit der direkten Lebensmittelproduktion entzogen werden (Muscat et al. 2020). Demnach besteht eine direkte Nahrungsmittel- und indirekte Flächenkonkurrenz (Mottet et al. 2017). Daneben fallen in der industriellen Lebensmittelproduktion branchenabhängig große Reststoffmengen an, die vielfach einen hohen ernährungsphysiologischen Wert aufweisen. Anpassungen der Flächennutzung und eine veränderte Verwertung von Reststoffen der Nahrungsmittelproduktion sind wesentliche Hebel einer nachhaltigen Transformation des Ernährungssystems. Ziel der Studie ist es, mittels unterschiedlicher Szenarien bei alleiniger Nutzung von Grünland und Reststoffen den möglichen Umfang der Rinderhaltung sowie den Selbstversorgungsgrad von Milch und Rindfleisch in NRW aufzuzeigen.

Methoden

Es wird ein bio-physikalisches Rechenmodell zur Abschätzung des möglichen Umfangs der Rinderhaltung bei alleiniger Fütterung von Grünland und Nahrungsmittelreststoffen erstellt. Hierzu werden Szenarien bei verschiedenen Grünlandqualitäten sowie dem variierenden Einsatz von Reststoffen in der Human- bzw. Tierernährung herangezogen. Als Grundlage werden bereits vorhandene Daten von Grünlanderträgen und -qualitäten mit einer flankierenden Beprobung von 30 Grünlandstandorten in NRW (9 ökologische, 22 mit Vertragsnaturschutz, 5 mittelintensive) ergänzt. Weiterführend werden in leitfadengestützten Interviews mit 15 Vertreter*innen aus den Bereichen Tierernährung,

¹ Fachhochschule Südwestfalen, Lübecker Ring 2, 59494 Soest, Deutschland, kellerhoff.david@fh-swf.de, www.fh-swf.de

Lebensmittel- und Bioökonomieforschung sowie Reststoffproduktion und -handel zukünftige Einsatzmöglichkeiten von Nebenprodukten in der Tier- und Humanernährung herausgearbeitet. Die daraus abgeleiteten Szenarien werden abschließend in einem Workshop mit Expert*innen vorgestellt und validiert.

Ergebnisse und Diskussion

Eine Optimierung des Grünlandmanagements und eine verstärkte Bindung der Rinderhaltung an absolutes Grünland kann mehr Flächen für die Produktion pflanzlicher Nahrungsmittel zur Verfügung stellen. Damit wird eine Reduzierung der von Milch- und Rindfleischherzeugung einhergehen. Der zukünftige Grad der Selbstversorgung wird von veränderten Konsummengen abhängig sein. Die Hebel für eine höchstmögliche Produktionsleistung sind eine hohe Grundfutterleistung als auch ein verbessertes Grünlandmanagement dieser Standorte. Die qualitative inhaltliche Auswertung der Expert*inneninterviews zeigt, dass in der Lebensmittelproduktion Reststoffe einen wesentlichen Beitrag zur Wertschöpfung leisten, womit eine Unterscheidung in Haupt- und Nebenprodukt zu hinterfragen ist. Beispielsweise können Reststoffe der Getreideverarbeitung durch Vollkornserzeugnisse weitestgehend vermieden werden, wie es in der biologischen Lebensmittelproduktion bereits vermehrt praktiziert wird. Eine vermehrte Rückführung homogener proteinreicher Reststoffe in die Humanernährung ist technologisch bereits möglich. Begrenzend werden, insbesondere für neuartige Technologien, die rechtlichen Rahmenbedingungen eingeschätzt sowie die fehlende Verbraucherakzeptanz zusammen mit sensorischen und gustatorischen Herausforderungen. Zudem limitieren saisonal auftretende Reststoffströme heterogener Qualitäten den Einsatz. Die Biolebensmittelindustrie stellt möglicherweise ein geeignetes Experimentierfeld für innovative Verarbeitung von Reststoffen dar, da absolut betrachtet die Reststoffmengen geringer sind und die Kundschaft aufgeschlossener ist.

Schlussfolgerungen

Es ist für eine effizientere Nutzung human verwertbarer Reststoffströme zu plädieren. Grünland sollte insbesondere für die Milchviehhaltung genutzt werden, da diese zu einer Netto-Bereitstellung von Protein für die menschliche Ernährung und reduzierter Nahrungsmittelkonkurrenz beiträgt. Human verwertbare Nebenprodukte sollten durch Berücksichtigung technologischer Innovationen verstärkt für die Humanernährung verfügbar gemacht werden. Hinsichtlich der Reststoffprävention und Rückführung essbarer Nebenprodukte in die Humanernährung lassen sich aus der biologischen Lebensmittelbranche bereits Best-Practices ableiten.

Literatur

- Mottet A, de Haan C, Faluccci A, Tempio G, Opio C, Gerber P (2017) Livestock: on our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security* Vol. 14. 1–8.
- Muscat A, de Olde E M, de Boer I J M, Ripoll-Bosch R (2020): The battle for biomass: A systematic Review for food-feed-fuel competition. *Global Food Security* Vol. 25. 1–11.
- Steinwigger A, Starz W, Podstatzky L, Kirner L, Pötsch E M, Pfister R und Gallnböck M (2009): Ergebnisse zur saisonalen Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im österreichischen Berggebiet. Tagungsbandes der 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. ETH Zürich, 11.-13. Februar 2009. Verlag Dr. Köster Berlin. 62–65.

Transforming the feeding regime towards low-input increases the carbon footprint of organic milk production (V)

Eisert J¹, Sahraei A², Knob D¹, Lambertz C¹, Breuer L² & Gättinger A¹

Keywords: Organic dairy farming, LCA, feeding intensity

Abstract

Feed production and management significantly contribute to greenhouse gas (GHG) emissions in dairy farming. This study conducted at Gladbacherhof, an organic research farm in Germany, aimed to compare the global warming potential (GWP) of a high-input feeding regime and a grassland-based low-input feeding scenario within an organic milk production system. Results revealed that the high-input system emitted 1.18 ± 0.24 kg CO₂-eq/kg fat-protein-corrected-milk (FPCM), while the low-input scenario emitted 1.78 ± 0.41 kg CO₂-eq/kg FPCM. The grassland-based low-input scenario exhibited a higher product-related environmental impact compared to the high-input system. The choice of feeding regime plays a crucial role in the environmental sustainability of milk production systems.

Introduction

Methane emissions through enteric fermentation is the most widely discussed source of GHG emission in dairy farming. However, feed production is a further source of GHG emissions, (mainly carbon dioxide and nitrous oxide) resulting from soil microbial processes but also field management like machinery use. Manure management and field application also produces GHG emissions, particularly that of nitrous oxide. The choice of feeding regime significantly influences the environmental impact of milk production systems. Given the interest in mitigation strategies and the potential of grassland-based feeding regimes to reduce environmental impacts, this study aims to compare the GWP of high-input feeding regime and a grassland-based low-input scenario within an organic milk production system.

Methods

The study was conducted at Gladbacherhof, an organic research farm in Central Germany. Gladbacherhof cultivates 180 hectares of land, including 100 hectares of arable land and 80 hectares of grassland, focusing on cereal seeds, potatoes, and dairy farming. Data was collected from on-farm sources and the Ecoinvent database. The high-input milk production system at Gladbacherhof has an average concentrate input of 1,600 kg/cow/year. The diet offered to the cows includes grass silage, alfalfa silage, maize silage, hay, and concentrate feed. The average milk yield for this high-input system was 8,000 kg/cow/year. A low-input feeding scenario was defined, aiming to reduce competition for human food by decreasing maize silage and concentrate use, favoring grass-based feed. The daily milk yield for this scenario was modeled at 17.5 kg fat-protein-corrected-milk (FPCM), resulting in an annual milk yield of 6,400 kg FPCM/cow. The system boundaries were cradle-to-farm gate, excluding activities like transportation, dairy processing, and veterinary treatments. The functional unit was 1 kg of FPCM. For the life cycle assessments (LCA) calculation, the OpenLCA tool was used. The impact category assessed was the GWP.

Results and Discussion

In terms of GWP, we observed that the high-input milk production system emits 1.18 ± 0.24 kg CO₂-eq/kg FPCM, while the low-input scenario emits 1.78 ± 0.41 kg CO₂-eq/kg FPCM. The primary reason for the observed GWP differences between the organic high- and low-input feeding regimes is the higher share of emissions from enteric fermentation, manure management, and feed production in the low-input scenario. This shift in the feed ration toward a grassland-based low-input scenario with reduced concentrate results in a feed mixture with lower digestibility, energy, and protein contents. On the other hand, through reducing maize silage and concentrates the low-input feed mixture was less competitive for human food, even though this is not captured with the current LCA analysis. Feed production remains a significant contributor to GWP in both production systems. At Gladbacherhof, grazing is limited for half of the year due to climatic conditions, impacting the quantity and nutritional quality of grassland (lower total dry matter and nutrient content). The quality of all forages becomes crucial when reducing concentrates in the diet, as higher-quality forage can increase milk yield and reduce the environmental impact per FPCM.

Conclusion

In terms of GWP, the study highlights that feeding intensity significantly affects the environmental impact of milk production systems. Contrary to expectations, the grassland-based low-input scenario present a higher product-related environmental impact compared to the high-input system.

Acknowledgment We thankfully acknowledge the funding by the LOEWE priority program 'GreenDairy – Integrated Livestock-Plant-Agroecosystems' of Hesse's Ministry of Higher Education, Research, and the Arts, grant number LOEWE/2/14/519/03/07.001-(0007)/80.

Biosicherheit in der ökologischen Landwirtschaft: Herausforderungen und Perspektiven (P)

Wischnewski N^{1,2}, Hermann A¹, Zeiler E² & Sauter-Louis C¹

Keywords: Biosicherheit, Tiergesundheit

Abstract

The animal disease situation in Germany remains tense, particularly due to the current outbreaks of African swine fever and Avian influenza. As a result, a well-thought-out biosecurity concept is a basic prerequisite for maintaining animal health. As part of the ÖTiKlis project, an online survey was conducted to analyze the current biosecurity status in agriculture. The aim of the survey was to record the experiences and opinions of farmers on the subject of biosecurity.

Einleitung und Zielsetzung

Die Tierseuchenlage in Deutschland bleibt vor allem durch das aktuelle Ausbruchsgeschehen der Afrikanischen Schweinepest sowie der Geflügelpest weiterhin angespannt. Der Eintrag einer anzeigepflichtigen Tierseuche in den Betrieb kann nicht nur enorme wirtschaftliche Schäden nach sich ziehen, sondern ist auch aus Sicht des Tierwohls und der Tiergesundheit kritisch zu beurteilen. Da es in Deutschland derzeit weder einen zugelassenen Impfstoff noch einen geeigneten Therapieansatz für diese Tierseuchen gibt, ist ein gut durchdachtes Biosicherheitskonzept Grundvoraussetzung für die Erhaltung der Tiergesundheit im Betrieb. Um dies in der Praxis flächendeckend zu integrieren, muss das Bewusstsein für diese Problematik weiter geschärft sowie den Landwirten und Landwirtinnen fundiertes Wissen in Bezug auf Biosicherheitsmaßnahmen vermittelt werden. Im Zuge dessen beschäftigt sich das ÖTiKlis-Projekt mit verschiedenen Haltungsformen von Schweine- und Geflügelbetrieben unter dem Aspekt der Klimabilanz von landwirtschaftlichen Nutztieren sowie der Tiergesundheit und der Vorsorge im Seuchenfall. Dabei steht die Entwicklung von Maßnahmen im Vordergrund, die die Tiergesundheit sicherstellen und zudem eine optimale, ressourcenschonende Produktion in landwirtschaftlichen Betrieben ermöglichen, die auch im Falle eines akuten Tierseuchenfalls fortgeführt werden können. In diesem Kontext wurde zur Darstellung des aktuellen Biosicherheitsstatus in der Landwirtschaft eine anonyme Online-Umfrage durchgeführt. Ziel war es, Erfahrungen und Meinungen von Landwirten und Landwirtinnen zum Thema Biosicherheit zu erfassen.

¹ Friedrich-Loeffler-Institut, 17493 Greifswald – Insel Riems, natalie.wischnewski@fli.de

² Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, 85354 Freising

Methoden

Die anonyme Online-Umfrage wurde im Jahr 2023 durchgeführt und war vom 1. März bis zum 31. Mai abrufbar. Landwirte und Landwirtinnen waren dazu angehalten, an der Umfrage teilzunehmen. Insgesamt mussten die Umfrageteilnehmerinnen und -teilnehmer zehn Fragen zur Betriebsstruktur, zum Risikobewusstsein, zum Thema Biosicherheit und zu möglichen Verbesserungsmöglichkeiten in diesem Bereich beantworten. Zur Auswertung der Daten wurde die Software R verwendet.

Ergebnisse und Diskussion

Mithilfe der Online-Umfrage konnten 239 vollständige Datensätze erfasst werden. Insgesamt waren 13 der 16 deutschen Bundesländer vertreten. Ein Großteil der teilnehmenden Betriebe befanden sich in Baden-Württemberg ($n=51$, 21,3%), Nordrhein-Westfalen ($n=45$, 18,8%) und Bayern ($n=41$, 17,2%). Die zahlenmäßige Verteilung der Studienbetriebe ist signifikant mit der tatsächlichen Anzahl deutscher Betriebe korreliert ($p=0,00$, $R^2=0,58$). Das am häufigsten genannte Produktionssystem war die „Konventionelle Haltung mit Auslauf“ ($n=125$, 52,3%), dicht gefolgt von der „Konventionellen Haltung“ ($n=92$, 38,5%). Insgesamt gaben 17,6% ($n=43$) der Teilnehmer und Teilnehmerinnen an, ihren Betrieb ökologisch zu bewirtschaften. Hühner ($n=141$, 59,0%), Rinder ($n=106$, 44,4%) und Schweine ($n=70$, 29,3%) waren die häufigsten gehaltenen Tierarten in den Betrieben. In einer der Fragen wurden die Teilnehmer und Teilnehmerinnen zur Zustimmung von fünf vorgegebenen Aussagen über die Biosicherheit befragt. Ein Großteil der befragten Personen gab an, dass Sie Biosicherheitsmaßnahmen ($n=199$, 83,3%) und die gesetzlichen Regelungen zur Prävention von Tierseuchenausbrüchen ($n=176$, 73,6%) als wichtig erachten. Neben der Bedeutung der Biosicherheit sollten die Landwirte und Landwirtinnen im Zuge der Umfrage mögliche Gefahrenpotenziale zur Einschleppung eines Tierseuchenerregers in den Betrieb benennen. Die höchsten Risiken für einen Eintrag stellen laut den Umfrageergebnissen „Wildvögel“ ($n=129$, 54,0%), Menschen ($n=109$, 45,6%) sowie Schädlinge ($n=106$, 44,4%) dar. Darüber hinaus werden „Transportfahrzeuge“ ($n=76$, 31,8%) sowie der „Zukauf neuer Tiere“ ($n=74$, 31,0%) als mögliche Gefahrenquellen identifiziert. Im Anschluss daran sollten die Teilnehmer und Teilnehmerinnen die durch Biosicherheitsmaßnahmen am besten geschützten Eintragsvektoren bestimmen. Dabei wurden die Eintragsvektoren „Trinkwasser“ ($n=83$, 34,7%), „Futtermittel“ ($n=75$, 31,4%), „Zukauf neuer Tiere“ ($n=65$, 27,2%) sowie „Menschen“ ($n=63$, 26,4%) als gut geschützt beschrieben. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich ein hoher Prozentsatz der Landwirte und Landwirtinnen aktiv mit dem Thema Biosicherheit auseinandersetzen und bereit sind, Managementmaßnahmen im betrieblichen Alltag zu integrieren. Allerdings zeigt die Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung gut und schlecht geschützter Einschleppungswege für Krankheitserreger, dass weiterhin Forschungs- und Aufklärungsbedarf besteht.

Einstellungen und Motivation zum Tierwohl auf ökologischen Masthühnerbetrieben (V)

Bolten A¹, Krieger M¹ & Knierim U¹

Keywords: Maßnahmen, Tiergesundheit, Verhalten, Handlungseinschränkungen

Abstract

When implementing recommendations for action on animal welfare including health measures, consideration must be given to human resources. However, there is still a large research gap regarding farmer compliance with such recommendations, which will be addressed in the ProBioHuhn project. Attitudes and motivations that can lead to action restrictions in organic poultry farmers are to be identified and discussed with different stakeholders. Three successive qualitative surveys will be conducted to generate practical solutions. The focus of this work in progress is on the presentation of the methodology and first category formations.

Einleitung und Zielsetzung

Zahlreiche Studien, die sich mit Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohls beschäftigen, lassen außer Acht, dass diese Maßnahmen von Menschen umgesetzt werden müssen. Den handelnden Personen auf den landwirtschaftlichen Betrieben wird in der Forschung generell zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt (Wittmann, 2021). Aktuelle Forschungen zu ihren Werten, Normen und Einstellungen fehlen (z.B. Knöble, Kogler & Wiesinger, 1999). Vielen Handlungsempfehlungen zur Verbesserung von Tiergesundheit und Tierwohl stehen für den deutschsprachigen Raum kaum Studien zur Implementierung von Handlungsveränderungen im Sinne einer Organisationsentwicklung oder eines Change-Management-Ansatzes gegenüber. Wenngleich bekannt ist, dass Veränderungen oftmals mit Widerständen einhergehen (vgl. Möller, 2009), ist die Frage ungeklärt, weshalb Tierhaltende wissenschaftlich basierte Handlungsempfehlungen häufig nicht umsetzen können oder wollen.

Im Projekt ProBioHuhn der Universität Kassel in Kooperation mit der Universität Hohenheim, dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) und der Thüringer Tierseuchenkasse (ThTSK) soll diese Wissenslücke in Bezug auf Strategien zur Reduktion von Erkrankungen auf ökologischen Masthühnerbetrieben geschlossen werden. Im Fokus des Vortrages steht die Erläuterung der Methodik und die Vorstellung erster Kategorien aus den leitfadengestützten Interviews der ersten Phase.

Methoden

Entsprechend eines Multimethods Designs bauen drei qualitative Erhebungen – zwei Interviewphasen sowie Fokusgruppendiskussionen – aufeinander auf.

Die erste Interviewphase enthält narrative Ansätze (in Anlehnung an Helfferich, 2011) und ist fast abgeschlossen. Es geht um die Identifikation der Einstellungen, Überzeugungen und Motivation der Tierhaltenden (n=13) hinsichtlich der Prävention,

¹ Universität Kassel, FB11 Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, anika.bolten@uni-kassel.de

Behandlung und Kontrolle von Erkrankungen bei Masthühnern. Nach Beendigung vier untersuchter Mastdurchgänge werden die Tierhaltenden erneut interviewt, um Veränderungen der oben genannten Indikatoren zu erkennen und zu analysieren.

Die Ergebnisse dieser Analysen sowie die im Projekt generierten Erkenntnisse hinsichtlich Tierwohl, Darmmikrobiom und Antibiotikaresistenzen sind anschließend Gegenstand von vier Fokusgruppen, an denen Tierhaltende sowie Stakeholder aus Praxis und Verbänden teilnehmen sollen. Hinderliche sowie förderliche organisationale und individuelle Faktoren für die Implementierung tiergesundheitsförderlicher Strategien und Maßnahmen im ökologischen Kontext sollen darin partizipativ identifiziert und praxisnah diskutiert werden. Der Aufbau der Fokusgruppen erfolgt unter den Bedingungen des menschlichen Verhaltens nach Rosenstiel, Regnet und Domsch (2020) sowie der motivierenden Gesprächsführung (vgl. Fuller & Taylor, 2012).

Für die kategorienbasierte Auswertung nach Kuckartz (2014) wurden erste Kategorien abgeleitet. Diese setzen sich aus externalen Determinanten, wie Demographie, soziale Unterstützung, Gruppendruck etc., sowie internalen Mediatoren, wie Erwartungen, Einstellungen, Bereitschaft etc. zusammen (Kerr, Weitkunat & Moretti, 2007). Weitere Kategorien werden mit Hilfe von Literatur deduktiv und anhand des Datenmaterials induktiv ergänzt (vgl. Kuckartz, 2014).

Danksagung

Wir danken den beteiligten Betrieben für ihre Mitarbeit im Projekt. Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Literatur

- Fuller, C. & Taylor, P. (2012). *Motivierende Gesprächsführung* (Therapie-Tools, 1. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz. Verfügbar unter: <http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-621-27922-2>
- Heffnerich, C. (2011). Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews (4. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92076-4>
- Kerr, J., Weitkunat, R. & Moretti, M. (Hrsg.). (2007). ABC der Verhaltensänderung. Der Leitfaden für erfolgreiche Prävention und Gesundheitsförderung (1. Aufl.). München: Elsevier Urban & Fischer.
- Knöbl, I., Kogler, M. & Wiesinger, G. (1999). Landwirtschaft zwischen Tradition und Moderne. Über den Struktur- und Wertewandel in der österreichischen Landwirtschaft (Forschungsbericht / Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Nr. 42). Wien: Bundesanst. für Bergbauernfragen.
- Kuckartz, U. (2014). Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung (Grundlagentexte Methoden, 2., durchgesehene Auflage). Weinheim, Basel: Beltz Juventa
- Möller, H. (2009). Zur Psychodynamik des Wandels: Was Berater beachten sollten. Wirtschaftspsychologie aktuell, (Vol. 16, Issue 2), 28–32.
- Rosenstiel, L. von, Regnet, E. & Domsch, M. E. (Hrsg.) (2020). Führung von Mitarbeitern. Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement (8., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. Verfügbar unter: <https://www.schaeffer-poeschel.de/shop>
- Volling O. & Krömker, V. (2008). Managementmaßnahmen zur Senkung der bovinen Mastitisinzidenzrate im milchzeugenden Betrieb. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 115 (11), 410–420.
- Wittmann, B. (2021). Intensivtierhaltung. Landwirtschaftliche Positionierungen im Spannungsfeld von Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft (Umwelt und Gesellschaft, Band 25). Dissertation. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG.

Kälbergesundheit in der kuhgebundenen Aufzucht – erste Ergebnisse einer Praxisstudie (P)

Rosenzweig M¹, Sigmund L¹ & Barth K¹

Keywords: Cow-calf-contact system, animal welfare, calves

Abstract

The way of rearing calves has a direct effect on their health and the human-animal relation. The aim of this study is to collect and analyze data concerning calves raised in cow-calf-contact systems in order to gain an overview of the current situation of animal welfare. So far, 243 calves have been assessed for, among other things, their general health and for dirt on the torso and the anal region. When compared to data from artificial rearing systems, our initial results indicate better general calf health.

Einleitung und Zielsetzung

Seit einigen Jahren steigt die Zahl der Betriebe, die ihre Kälber kuhgebunden aufziehen. Die Motive dafür sind vielfältig (Placzek et al., 2021) – eine verbesserte Kälbergesundheit wird dabei häufig benannt. Wissenschaftliche Untersuchungen haben allerdings nicht immer Vorteile der Aufzucht an der Kuh gezeigt (Beaver et al., 2019). Das Projekt „Kälberaufzucht an der Kuh: Natürlich, gesund, praktikabel“ (kurz: KaeKNatGeP) zielt deshalb darauf ab, unter anderem mehr Informationen über die Kälbergesundheit in den auf deutschen Milchviehbetrieben praktizierten Systemen zu gewinnen.

Methoden

Von Juni bis September 2023 wurden 18 der 36 teilnehmenden Betriebe für eine Grunderhebung besucht. Alle gehörten einem Bio-Verband an. Es wurden Kälber im Alter von 76 ± 45 Tagen beurteilt (n = 243, 14 ± 8 Kälber je Betrieb). Die Erhebungen folgten den Leitfäden für Tierschutzindikatoren beim Rind (Brinkmann et al., 2020) und zur kuhgebundenen Aufzucht (Barth et al., 2022).

Tabelle 1: Definition der Boniturnoten (BN) zu den Indikatoren Allgemeinbefinden und Verschmutzung der Kälber (nach Brinkmann et al., 2020)

Indikator	Boniturnote		
	0	1	2
Allgemeinbefinden	aktiv, anliegendes Fell, Ohrenspiel, wacher Blick	stumpfes Fell, träge, schwache Bemuskelung	struppiges Fell, abwesender Blick, „Kümmerer“
Verschmutzung Analbereich	unauffällig	Verschmutzung eingetrocknet	Verschmutzung nass/feucht
Verschmutzung Rumpfbereich	Verschmutzung an weniger als 25 % der Rumpffläche	Verschmutzung an mind. 25 % der Rumpffläche	

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, merle.rosenzweig@thuenen.de, ww.thuenen.de/ol

Ergebnisse und Diskussion

Von den beurteilten Kälbern wiesen 97,5 % einen unbeeinträchtigten Allgemein-zustand (BN 0) auf, 2,5 % eine Störung des Allgemeinbefindens (BN 1 und 2). Ver-glichen mit einem Versuch von Fröhner (2011, n = 411 Kälber) - 3,3 % der mittels Ei-mertränke und 4,2 % der am Tränkeautomaten aufgezogenen Kälber zeigten Stö-rungen des All-gemeinbefindens - liegen die Werte unserer Erhebung etwas niedriger.

Verschmutzungen im Analbereich weisen auf Durchfallerkrankungen hin, die in der kon-ventionellen Aufzucht eine große Rolle spielen (Dachrodt et al., 2021). Einge-trocknete Verschmutzungen (BN 1) zeigten hier 12,8 % der untersuchten Kälber, nasse Ver-schmutzungen (BN 2) 9,5 %. Bei 2,9 % der Tiere war der Rumpfbereich ver-schmutzt (BN 1). Zwar wiesen in einer Studie an künstlich aufgezogenen Kälbern (Eimer-, Auto-matentränke; PraeRi, 2020, n = 14 166) nur 3,19 % der Tiere Verschmutzungen auf, allerdings wurden dabei keine Körperregionen unterschieden.

Schlussfolgerungen

Verglichen mit künstlich aufgezogenen Kälbern deuten die ersten Ergebnisse auf eine bessere Allgemeingesundheit in der kuhgebundenen Aufzucht hin.

Danksagung & Förderhinweis

Wir danken den beteiligten Landwirt*innen für ihre Mithilfe und Zeit. Das Verbund-projekt ist Teil des Bundesprogramms Nutztierhaltung. Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Be-schlusses des Deutschen Bundestages, Projektträger ist die Bundesanstalt für Land-wirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen: 28N205102.

Literatur

- Barth K, Häußermann A, Kuckelkorn J et al. (2022) Kuhgebundene Kälberaufzucht in der Milch-viehhaltung – Leitfaden für die Praxis. https://www.kuhgebundene-kaelberaufzucht.de/wp-content/uploads/KugeKaeAufz_Neuauf_l_web-ds_220218.pdf [zuletzt besucht: 29.09.2023]
- Beaver A, Meagher R K, von Keyserlingk M A G, Weary D M (2019) A systematic review of the ef-fects of early separation on dairy cow and calf health. In: Journal of Dairy Science, Vol. 102, Issue 7. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15603>
- Brinkmann J, Cimer K, March S, Ivemeyer S, Pelzer A, Schultheiß U, Zapf R, Winckler C (2020) Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Rind. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL).
- Dachrodt L, Arndt H, Bartel A et al. (2021) Prevalence of disorders in preweaned dairy calves from 731 dairies in Germany: A cross-sectional study. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-20283>
- Fröhner A (2011) Verhalten und Gesundheitsstatus von Kälbern in einem Außenklimastall in den Haltungssystemen Rein-Raus und kontinuierliche Belegung. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.).
- Placzek M, Christoph-Schulz I, Barth K (2021) Mehr als eine Nische? Untersuchungen zum Poten-zial der kuhgebundenen Aufzucht in der Vermarktung von Milch und männlichen Kälbern. https://orgprints.org/id/eprint/38829/1/2815NA094_Schlussbericht_gesamt.pdf [zuletzt be-sucht: 29.12.2023]
- PraeRi (2020) Tiergesundheit, Hygiene und Biosicherheit in deutschen Milchkuhbetrieben – eine Prävalenzstudie (PraeRi). Abschlussbericht, 30.06.2020. https://ibei.tho-hannover.de/praeRi/pages/69#_AB [zuletzt besucht: 28.12.2023]

Kein Effekt von KohleEinstreu auf die Fußballengesundheit bei ökologisch gehaltenen Masthühnern (P)



Gurny M¹, Olschewsky A¹ & Knierim U¹

Keywords: Geflügel, Fußballen, Tierwohlindikatoren, Kohle, Einstreumanagement

Abstract

Footpad dermatitis (FPD) and high ammonia emissions, mainly influenced by moist litter, highly impair animal welfare in broiler chickens. Biochar presents a promising, yet poorly explored litter amendment to reduce litter moisture and associated drawbacks. FPD was assessed on a total of 8,500 animals at three stages of life. Furthermore, litter moisture and ammonia emissions were measured. Prevalences of FPD, litter moisture and ammonia concentrations increased significantly over the course of a fattening period ($p=0,015$, $p=0,015$, $p=0,003$), but no effect of biochar was found in any of these parameters ($p=0,977$, $p=0,109$, $p=0,465$). Additionally, practicality problems emerged around the use of biochar. The data show that litter moisture should be kept low at all times.

Einleitung und Zielsetzung

Fußballenveränderungen und hohe Ammoniakkonzentrationen bedingen in der Geflügelmast eine starke Beeinträchtigung des Tierwohls. Pflanzenkohle hat aufgrund ihrer hohen inneren Oberfläche eine hohe Wasseraufnahme- und Adsorptionskapazität für verschiedene Substanzen, wie Nährstoffe und Stickstoffverbindungen, aber auch Mykotoxine. Sie stellt daher einen vielversprechenden, aber noch wenig erforschten Zusatz zur Einstreu in der Geflügelhaltung dar, mit dem möglicherweise sowohl Fußballenentzündungen als auch Ammoniakemissionen reduziert werden können.

Tiere, Material und Methoden

Der Effekt eines Kohlezusatzes zur Einstreu versus einer Kontrolle ohne Kohlezusatz wurde auf verschiedenen Betrieben in der kalten, besonders problematischen Jahreszeit neunmal wiederholt untersucht. Hierbei wurden insgesamt 8.500 Tiere der Rassen Hubbard Coloryield 57, JA-75 und JA-757 zu drei Erhebungszeitpunkten (2., 7./8. und 11. Lebenswoche) bonitiert. Der Fokus lag dabei auf der Beurteilung der Fußballengesundheit. Des Weiteren wurden Einstreufeuchte und Ammoniakemissionen ermittelt. Zusätzlich zur herkömmlichen Einstreu (Papierpellets, Sägespäne, Dinkel-, Weizen, oder Gerstenstroh), erfolgte ab der zweiten Lebenswoche die KohleEinstreu im zwei-Wochen-Rhythmus mit je etwa 250 g/m².

Ergebnisse und Diskussion

Die Prävalenzen starker Fußballenveränderungen (FPD), die Einstreufeuchte und die Ammoniakkonzentrationen nahmen vom zweiten zum dritten Erhebungszeitpunkt signifikant zu ($p=0,015$, $p=0,015$, $p=0,003$) und lagen zu einem großen Teil auf

¹ Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, melissa.gurny@uni-kassel.de, <https://www.uni-kassel.de/fb11tag-rar/fnt>

verbesserungswürdigen Niveaus (bis zu 99,2 % schwere Fußballenveränderungen); sie unterschieden sich aber nicht signifikant zwischen Kohle- und Kontrollgruppen ($p=0,977$, $p=0,109$, $p=0,465$).

Der fehlende Minderungseffekt der Kohle auf FPD war unerwartet. In anderen Untersuchungen mit konventionellen Masthühnern waren niedrigere Prävalenzen von FPD bei Zusatz von Kohle in die Einstreu oder das Futter festgestellt worden (Hinz et al., 2019; Albiker und Zweifel, 2019; Linhoss et al., 2019). In den hier untersuchten Ställen war die Einstreufeuchte möglicherweise zu hoch (Kohle: 18,4 % bis 78,1 %, Kontrolle: 21,0 % bis 78,2 %), um mit der Pflanzenkohle eine Wirkung zu erzielen. Die Einstreufeuchte wird als eine der Hauptursachen für Fußballenveränderungen angesehen (Mayne et al., 2007; El-Wahab et al. 2012). Tatsächlich war ein signifikanter, moderater Zusammenhang zwischen Einstreufeuchte und FPD-Prävalenzen festzustellen ($r=0,44$, $p<0,01$, $n=37$). Daher sollten Verbesserungsmaßnahmen vor allem darauf abzielen, den Wassergehalt in der Einstreu auch in der kalten Jahreszeit auf maximal 35 % zu begrenzen (El-Wahab et al., 2012).

Neben dem fehlenden Effekt der Kohle auf die Zielp Parameter kristallisierten sich auch Praktikabilitätsprobleme in ihrer Anwendung heraus. Dazu gehörten Verschmutzungen der Lüftungstechnik bei zu hoher Kohlemenge und vor allem die hohe Reaktivität der Kohle mit Wasser in der Luft während ihrer Lagerung. Diese minderte das Potenzial, Feuchte aus der Einstreu zu ziehen.

Schlussfolgerungen

Es konnte kein positiver Effekt der Pflanzenkohle als Einstreuzusatz auf die Prävalenzen von Fußballenveränderungen, Einstreufeuchte oder Ammoniak-konzentration im Stall in der kalten Jahreszeit gefunden werden. Zudem nahm die Kohle unter Praxisbedingungen bei der Lagerung viel Feuchtigkeit auf. Somit kann ihr Einsatz zur Verbesserung des Tierwohls in der untersuchten Form nicht empfohlen werden. Die zentrale Rolle der Einstreufeuchte konnte erneut belegt werden, so dass mit verschiedenen Maßnahmen darauf abgezielt werden sollte, die Einstreu möglichst trocken zu halten.

Literatur

- Albiker, D. und Zweifel, R. (2019) Wirkung von Pflanzenkohle im Futter oder in der Einstreu auf den Stickstoffgehalt in der Einstreu bei Broilern. https://orprints.org/id/eprint/36064/1/Beitrag_131_final_a.pdf [Zuletzt besucht: 10.08.2023]
- El-Wahab, A. Abd; Visscher, C.F.; Beineke, A.; Beyerbach, M.; Kamphues, J. (2012) Experimental studies on the effects of different litter moisture contents and exposure time to wet litter on development and severity of foot pad dermatitis in young fattening turkeys. *Archiv für Geflügelkunde* 76 (1) S. 55-62.
- Hinz, K.; Stracke, J.; Schättler, J.K.; Spindler, B. und Kemper, N. (2019) Foot pad health and growth performance in broiler chickens as affected by supplemental charcoal and fermented herb extract (FKE): an on-farm study. *European Poultry Science* 83. DOI: 10.1399/eps.2019.266
- Linhoss, J.E.; Purswell, J.L.; Street, J.T. und Rowland, M.R. (2019) Evaluation of Biochar as a Litter Amendment for Commercial Broiler Production. *Journal of Applied Poultry Research* 28 (4) S. 1089-1098. DOI: 10.3382/japr/pfz071
- Mayne, R.K.; Else, R.W. und Hocking, P.M. (2007) High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys. *British poultry science* 48 (5) S. 538-545. DOI: 10.1080/00071660701573045

Legehennen in mobilen Ställen – Chance oder Risiko für das Tierwohl? (V)

Dorkewitz K¹, Gieseke D¹, Keppler C² & Knierim U¹

Keywords: Geflügel, Legehennen, Mobilstall, Tierwohlindikatoren

Abstract

Modern, mobile laying hen houses have been developed first in organic farming. We investigated whether their expected positive effects on the birds' welfare can be substantiated in commercial practice involving 43 mobile houses (20 organic, 23 conventional) with a range of different husbandry conditions. Indeed, on average animal welfare problems were found at a slightly lower level in mobile housing compared to figures from the literature. However, the basic problem areas are not dissimilar from stationary housing, including pecking injuries at the head, keel bone damage, plumage damage, feather soiling, foot pad lesions and low animal weights.

Einleitung und Zielsetzung

Eine moderne Haltung von Legehennen in mobilen Stallsystemen entwickelte sich in Deutschland etwa ab dem Jahr 2000 zunächst vor allem in der ökologischen Landwirtschaft (van der Linde 2019). Die heutigen Mobilställe entsprechen aus Verbraucherperspektive vermutlich sehr weitgehend den Erwartungen hinsichtlich eines tiergerechteren Haltungssystems (van der Linde und Pieper 2018). Wie das Tierwohl tatsächlich zu bewerten ist, wurde im Rahmen der vorliegenden Praxiserhebung erstmals in verschiedenen Stalltypen (teil- und vollmobil) untersucht.

Tiere, Material und Methoden

Derzeit liegen Ergebnisse aus drei von vier halbjährlich stattfindenden Erhebungsphasen vor; die letzte Erhebungsphase findet aktuell statt. Von den 43 Projektbetrieben wirtschaften 20 Betriebe (46,5 %) ökologisch und 23 (53,5 %) konventionell, mit Tierzahlen von 225 bis 2.500 Tieren je Stall. Im Rahmen der Betriebsbesuche findet eine Einzeltierbonitur von 50 Hennen nach dem Schema des MTool statt (Keppler et al. 2017). Die Übereinstimmung zwischen den zwei geschulten Beurteilerinnen wurden vor und im Laufe der Erhebungsphase mehrfach überprüft und war im Durchschnitt sehr gut (PABAK Ø 0,88, min. 0,52; max. 1,0).

Ergebnisse und Diskussion

Von insgesamt 24 tierbezogenen Indikatoren werden hier die näher betrachtet, die bekannte Tierwohlprobleme in der Legehennenhaltung widerspiegeln. Über die ersten drei Erhebungsphasen wurden insgesamt etwas niedrigere Anteile von Hennen mit Tierwohlproblemen gefunden als in der Literatur für stationäre Haltungssysteme

¹ Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, K.Dorkewitz@uni-kassel.de, <https://www.uni-kassel.de/fb11agr/>

² Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH), Bildungs- und Beratungszentrum Fritzlar, Schladdenweg 39, 34560 Fritzlar

beschrieben. Grundsätzlich fanden sich aber ähnliche Hauptproblembereiche. So hatten im Mittel 39,2 % der Tiere Brustbeinschäden; im Vergleich dazu fanden Jung et al. (2020) in ökologischen Festställen 44,5 % betroffene Tiere. Gefiederschäden am Hals kamen bei 18,0 %, am Rücken, bei 16,4 % und am Legebauch bei 7,8 % der Tiere vor. In der ökologischen Haltung fanden sich insgesamt bei 33% der Tiere Gefiederschäden (Bestmann et al. 2017). Veränderungen an den Fußballen wiesen 13,6 % der Tiere auf; aus der ökologischen stationären Haltung wurde von 31 % berichtet (Jung et al. 2020). Pickverletzungen am Legebauch (4,9 %) und am Rücken (1,8 %) lagen im Gegensatz zu Erhebungen von Bestmann et al. (2017) mit 22 % betroffener Tiere auf einem niedrigeren Gesamtniveau, wobei einzelne Herden aber auch höhere Prävalenzen zeigten (bis 44%). In den Mobilställen fielen als mögliche Probleme Verletzungen der Weichteile am Kopf (47,5 %), und bei einzelnen Betrieben Kotverschmutzungen am Legebauch und Rücken auf, deren Ursachen noch näher betrachtet werden sollen. Auffällig waren außerdem häufig die Gewichte der Tiere. Die Uniformität lag mit im Mittel 78,1 % unter den angestrebten 80 %. Die Sollgewichtserfüllung lag im Mittel bei 96,4 %; laut der Vorschläge zu Ziel- und Alarmwerten für die betriebliche Eigenkontrolle von KTBL und Universität Kassel (2020) liegt der Zielbereich bei $\geq 98,0$ %; als Alarmwert sind $\leq 90,0$ % angegeben. Insbesondere lag der Anteil zu leichter Tiere (mehr als 10 % unterhalb des Sollgewichtes) mit im Mittel 26 % der Tiere deutlich über dem Alarmwert von ≥ 10 %.

Schlussfolgerungen

Nach drei der vier Erhebungsphasen deutet sich bezüglich zentraler Tierwohlindikatoren ein günstigerer Status in den untersuchten Mobilställen gegenüber Literaturwerten aus der stationären ökologischen Legehennenhaltung an. Dennoch konnten typische Problembereiche festgestellt werden. Verletzungen der befiederten Körperregionen kamen seltener vor. Eine gute Gewichtsentwicklung ist als große Herausforderung in mobilen Ställen zu sehen.

Literatur

- Bestman, M.; Verwer, C.; Brenninkmeyer, C.; Willett, A.; Hinrichsen, L. K.; Smajlhodzic, F.; Heerkens, J. L.T.; Gunnarsson, S. und Ferrante, V. (2017): Feather-pecking and injurious pecking in organic laying hens in 107 flocks from eight European countries. In: *Anim. welf.* 26 (3), S. 355–363. DOI: 10.7120/09627286.26.3.355
- Jung, L.; Brenninkmeyer, C.; Niebuhr, K.; Bestman, M.; Tuytens, F.A.M.; Gunnarsson, S. Sørensen, J.T. Ferrari, P. Knierim, U. (2020): Husbandry Conditions and Welfare Outcomes in Organic Egg Production in Eight European Countries. In: *Animals* 10 (11). DOI: 10.3390/ani10112102
- KTBL und Universität Kassel (2020) Tierschutzindikatoren für Jung- und Legehennen: Vorschläge zu Ziel- und Alarmwerten für die betriebliche Eigenkontrolle. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/Tierwohl/KTBL-UniKassel-Tierschutzindikatoren_Ziel-und-Alarmwerte_Legehennen.pdf [zuletzt besucht: 30.08.2023]
- Keppler, C.; Fetscher, S.; Hilmes, N. und Knierim, U. (2017) MTool für Jung- und Legehennen. korrigierter Nachdruck 2020. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. <https://mud-tierschutz.de/mud-tierschutz/beratungsinitiativen/etablierung-eines-managementtools-bei-legehennen/mtool-fuer-jung-und-legehennen/> [zuletzt besucht: 30.08.2023]
- van der Linde, J. (2019) Mobilställe am deutschen Markt. Stand Juli 2022. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. https://www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/Fachinfo/Tierhaltung/Gefl%C3%BCgel_Allg/2019-Stand_Mai_Mobilstallsysteme.pdf [zuletzt besucht: 30.08.2023]
- van der Linde, J. und Pieper, H. (2018) Geflügel im Mobilstall. Management und Technik. Stuttgart: Ulmer

Nachhaltiges Parasitenmanagement im ökologischen Landbau Eine Umfrage unter den Wiederkäuer haltenden Mitgliedsbetrieben des ÖKORING Schleswig-Holstein e.V. (P)

Fleckstein CM¹, Peschel U² & Trei G¹

Keywords: Umfrage, Weideparasiten, Anthelminthika, Resistenzen, Wissensstand

Abstract

This study aimed to gain insight into the current practices and knowledge regarding sustainable parasite management in organic livestock farming, specifically focusing on intestinal parasites. A telephone survey was conducted among the members of ÖKORING Schleswig-Holstein e.V. (Germany). The survey focused on farm structure, monitoring strategies, treatment decisions, and pasture management practices. Results showed that anthelmintic treatment was commonly used (90 %). However, some practices, such as treating entire groups or treating without prior diagnosis and inadequate pasture management, may contribute to the development of resistance. It can be concluded from the answers regarding the strategies implemented on the farm that these were partially unfavorable in terms of promoting resistance development. The study highlights the urgent need for advisory support from veterinary professionals and other advisors to improve knowledge transfer, minimize anthelmintic use, and combat resistance development.

Einleitung und Zielsetzung

Bio-Betriebe praktizieren in der Regel Weidegang, wodurch ein Befall durch Endoparasiten und häufig auch Behandlungen mit chemisch-synthetischen Wirkstoffen (Anthelminthika) unvermeidbar sind. Resistenzen gegen alle wichtigen Anthelminthika-Klassen stellen ein zunehmendes Problem für die Weidetierhaltung dar. Durch präventive Maßnahmen, gute Diagnostik und sparsame, gezielte Therapie kann der Entwicklung von Resistenzen entgegengewirkt werden (Kenyon et al. 2009). Ziel dieser Arbeit ist es, einen Einblick in das tatsächlich umgesetzte Parasitenmanagement und den Wissensstand zu dieser Thematik zu erlangen. Mit diesem Wissen soll untersucht werden, inwiefern Beratungsleistungen des ÖKORING e.V. optimiert werden können, um aktiv der Resistenzentwicklung entgegenzuwirken.

Methoden

Im Herbst 2022 wurde eine telefonische Umfrage zum Parasitenmanagement unter den Mitgliedsbetrieben des ÖKORING e.V. durchgeführt. Der 20 Items umfassende Fragebogen enthielt Fragen zur Betriebsstruktur sowie den betrieblichen Strategien hinsichtlich Monitorings, Therapieentscheidungen und Weidemanagement. Die Fragen zielten insbesondere auf möglicherweise resistenzfördernde Praktiken ab. Ein weiterer

¹ Hochschule für Nachhaltige Entwicklung (HNEE), Schicklerstraße 5, 16225 Eberswalde, Clara.Fleckstein@hnee.de, www.hnee.de

² ÖKORING e.V., Grüner Kamp 15-17, 24768 Rendsburg, www.oekoring-sh.de

Schwerpunkt lag auf der Einschätzung des eigenen Wissensstandes zu Bekämpfungsstrategien von Endoparasiten sowie zur Resistenzförderung.

Ergebnisse und Diskussion

Es nahmen 29 Rinder haltende Betriebe an der Umfrage teil, davon acht mit gleichzeitiger Haltung kleiner Wiederkäuer. Ein Großteil (86 %) bestätigte das Vorkommen von Endoparasiten. Als Maßnahmen wurden fast immer die Behandlung mit Anthelminthika (90 %), sowie mehrheitlich Weidemanagement (59 %) und Monitoring (52 %) benannt. Es wurden meist ganze Gruppen anthelminthisch behandelt (73 %), dabei zum Teil auch ohne vorherige Diagnostik (35 %), darunter auch zwei Verbandsbetriebe mit Verpflichtung zur Durchführung eines Parasitennachweises. Nach der Behandlung wird von insgesamt sieben Betrieben, die keine Standweide betreiben, von zwei Betrieben ‚immer‘ und von fünf Betrieben ‚manchmal‘ umgetrieben.

Der eigene Wissensstand zum Thema wird von 41 Prozent der Teilnehmenden als ‚eher schlecht‘ und von 59 Prozent als ‚gut‘ bzw. ‚eher gut‘ beschrieben. Aus den Antworten hinsichtlich der auf dem Betrieb durchgeführten Strategien lässt sich jedoch schließen, dass diese teilweise ungünstig im Sinne einer Resistenzförderung waren. Dazu gehören fehlerhaftes Weidemanagement, Behandlung ganzer Gruppen und wenig Diagnostik. Eine gezielte Umsetzung präventiver Strategien war größtenteils nicht zu erkennen. Die vorrangig auf anthelminthischer Therapie beruhende Parasitenkontrolle ist nicht nur hinsichtlich der Resistenzförderung, sondern auch aufgrund der ökotoxikologischen Wirkungen der Mittel kritisch zu sehen (Bystron et al. 2018). 76 Prozent der Teilnehmenden erlangten ihr Wissen zu dieser Thematik durch ihre Tierärztin/ ihren Tierarzt. Diese haben damit den größten Einfluss; andere Beratungskräfte könnten jedoch ebenfalls die Betriebe dahingehend unterstützen. Neben Wissenstransfer in die Praxis sollte auch die Fachkompetenz der Beratenden gefördert werden.

Schlussfolgerungen

Die praktische Umsetzung von nachhaltigem Parasitenmanagement und das Wissen dazu ist verbesserungswürdig. Es lässt sich ein deutlicher Aufklärungsbedarf zum Thema erkennen, der von Beratenden aus dem veterinärmedizinischen Bereich aber auch von sonstigen Beratungseinrichtungen ernst genommen werden sollte, um den Anthelmintikaeinsatz zu minimieren und der Entwicklung von Resistenzen entgegenzuwirken.

Danksagung

Der Dank gilt allen Mitgliedsbetrieben des ÖKORING e.V., die sich die Zeit genommen haben, an der Umfrage teilzunehmen.

Literatur

- Bystron, S., March, S. und Brinkmann, J. (2018) Weideparasiten-Management. Entscheidungsbäume für Wiederkäuer, Thünen-Institut Braunschweig. Online abrufbar unter https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-ratgeber/ThuenenRatgeber3_Weideparasiten-Management.pdf [Zuletzt besucht: 29.09.2023]
- Kenyon, F., Greer, A. W., Coles, G. C., Cringoli, G., Papadopoulos, E., Cabaret, J., Berrag, B., Vary, M., Van Wyk, J. A., Thomas, E., Vercruysse, J., Jackson, F. (2009). The role of targeted selective treatments in the development of refugia-based approaches to the control of gastrointestinal nematodes of small ruminants. In: Veterinary parasitology, 164 (1), 3–11

Praxiserprobung von Prophylaxemitteln zur Verbesserung der Tiergesundheit in Geflügelbeständen mit dem Ziel der Antibiotikaminimierung (P)

Hilmes N¹, Gäckler S², Keppler C³, Kluger P¹, Lambertz C¹, Sassenberg D¹, Sterk S⁴
& Ammer H⁴

Keywords: prophylactic measures, animal health, minimizing antibiotics, poultry farming

Abstract

The aim of the project was to test various prophylactic agents on poultry farms for their potential to support animal health and reduce the use of antibiotics. In total, 5 broiler farms, 4 turkey farms and 3 laying hen farms participated, 3 of them were managed according to organic regulations. Based on an online survey and a status-quo assessment of the farms, the implementation of management measures and the use of prophylactic measures was planned farm-specific and tested under practical conditions. In broiler 9 runs, in turkeys 3 runs and in laying hens 1 run were studied using different measures at each farm. Data on animal health, performance, use of veterinary treatments and economics were collected during the testing period.

The project demonstrated different alternative approaches to maintain animal health and prevent use of antibiotics. Given the multifactorial causes, important influencing factors, according to farmers' experience, are chick quality and genetics, husbandry, feed quality, water quality, individual farm health status, barn climate and management. Overall, observations suggest, that prophylactic measures have the potential to contribute to a reduction in the use of antibiotics and thus also to reduce the risk of resistance. However, the effectiveness of the measures is strongly influenced by farm-specific factors and is therefore difficult to quantify.

Einleitung und Zielsetzung

Die Verbesserung der Tiergesundheit ist wichtig, um den Einsatz von Antibiotika in der Geflügelhaltung weiter zu reduzieren und damit gleichzeitig die Entwicklung antibiotikaresistenter Erreger in der Haltungsumwelt zu reduzieren. Hauptziel des Projekts war es, verschiedene Prophylaxemittel auf Geflügelbetrieben auf ihr Potenzial zu testen, die Tiergesundheit zu unterstützen und damit den Einsatz von Antibiotika zu reduzieren.

Methoden

An dem Projekt beteiligten sich 5 Broilerbetriebe, 4 Putenbetriebe und 3 Legehennenbetriebe, einer je Produktionsrichtung wirtschaftete nach ökologischen Richtlinien. Auf

¹ FiBL Deutschland e.V., Walburger Str. 2, 37213, Witzenhausen, Deutschland, christian.lambertz@fibl.org; nadja.hilmes@fibl.org

² Deutsche Landwirtschaft-Gesellschaft (DLG) e.V., Eschborner Landstraße 122, 60489, Frankfurt, Deutschland, s.gaeckler@dlg.org

³ Gallicon Geflügelberatung, Burgstraße 24, 34593, Knüllwald, Deutschland, christiane.keppeler@gallicon.de

⁴ Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie, Tierärztliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München

Basis von Ergebnissen einer Onlineumfrage unter geflügelhaltenden Betrieben und einer Status-Quo-Erhebung auf den Projektbetrieben, wurden betriebsindividuell Managementmaßnahmen sowie Prophylaxemittel für verschiedene Krankheitskomplexe mit Vertretern verschiedener Stoffgruppen (z.B. Probiotika, Aromazusätze, Adsorbentien (z.B. Tonminerale, Huminsäuren), Effektive Mikroorganismen, Pflanzenkohle) ausgewählt. Die Praxiserprobung fand auf den Broilerbetrieben über 9 Durchgänge, auf den Putenbetrieben über 3 Durchgänge und auf den Legehennenbetrieben über eine Legeperiode statt, wobei auf jedem Betrieb unterschiedliche Prophylaxemaßnahmen getestet wurden. Dabei stand neben der Unterstützung der Tiergesundheit auch die Handhabung der Mittel im Vordergrund. Während der Erprobung der verschiedenen Prophylaxemittel wurden Daten zu Tiergesundheit, Management, Leistung, Befunden, Medikamenteneinsatz und Wirtschaftlichkeit gesammelt.

Ergebnisse und Diskussion

Das Projekt zeigt unterschiedliche alternative Ansätze zur präventiven Gesunderhaltung der Herden auf. Die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen und Mittel variiert von Durchgang zu Durchgang, wobei die Faktoren, die die Wirksamkeiten der eingesetzten Prophylaxemittel beeinflussen, multifaktoriell sind. Einige Beispiele für Einflussfaktoren, nach Angaben der teilnehmenden Landwirte, sind: Genetik, Haltung, Futterqualität, Wasserqualität, betriebsindividueller Gesundheitsstatus, Stall-Klima und das Management. Nach Aussage der BetriebsleiterInnen beeinflusst auch die Kükenqualität bzw. der Gesundheitsstatus der Küken den Einsatz von Antibiotika. Die Umsetzung einzelner Prophylaxemaßnahmen erfordert die Anschaffung apparativer Ausstattungen wie Zudosierer oder Vorrichtungen zur Wasserhygienisierung. Durch das Auftreten von Stäuben z.B. bei der Ausbringung von Einstreuzusätzen können besondere Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich werden.

Schlussfolgerungen

Die Beobachtungen der Praxiserhebungen legen nahe, dass die getesteten Prophylaxemaßnahmen zu einer Reduktion des Antibiotika-Einsatzes und damit auch zu einer Verbesserung der Resistenzsituation beitragen können. Allerdings wird die Wirksamkeit der Mittel stark durch betriebspezifische äußere Einflussfaktoren beeinflusst und ist dadurch schwer quantifizierbar.

Die Durchführung alternativer Prophylaxemaßnahmen ist in der Regel mit einem erhöhten Arbeitsaufwand verbunden. Dies gilt sowohl für Managementmaßnahmen als auch für den Einsatz von Prophylaxemitteln, abhängig von der Darreichungsform z.B. über das Tränkwasser, Futter oder die Einstreu. Eine intensive Tierbeobachtung ist für den Erfolg der Maßnahmen unerlässlich.

Danksagung

Das Projekt ist Teil der Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD) Tierschutz im Bundesprogramm Nutztierhaltung, gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), FKZ: 2820MDT210.

Tierwohl in Deutschland systematisch erfassen: Projekt „Nationales Tierwohl-Monitoring – am Beispiel Rind“ (V)

Magierski V¹, Frieten D^{1,2}, Brinkmann J¹ & March S¹

Keywords: Nutztierhaltung, Tierwohl-Indikatoren, Nationales-Monitoring

Abstract

No database is currently available to picture the status quo and the development of animal welfare in Germany's agriculture, although this would be necessary to adopt and develop strategies and appropriate agricultural policies to improve animal welfare in conventional and organic agriculture systems. The aim of the project was to develop a concept for the implementation of an indicator-based animal welfare monitoring system covering the husbandry, transport and slaughter of cattle, pigs, chickens, turkeys, sheep, goats, rainbow trout and carp. To reach this, a multilevel indicator selection procedure was realized, including a literature review to find suitable indicators, a stakeholder analysis to include different perspectives and sample audits as well as questionnaires to test indicator-sets in practice. Furthermore, the data availability of existing data sources as well as additional aspects (e.g. necessary funding and infrastructure) were analysed to provide recommendations for policymakers.

Einleitung und Zielsetzung

Ein nationales Tierwohl-Monitoring bietet eine Datengrundlage um das aktuelle Tierwohl und die Entwicklung des Tierwohls in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung abbilden zu können. Dadurch kann die Wirksamkeit von politischen Maßnahmen überprüft und die Bedeutung von Einflussfaktoren (u.a. die Wirtschaftsweise und das Haltungssystem) auf das Tierwohl analysiert werden. Die Forderung nach einer Umsetzung eines nationalen Tierwohl-Monitorings erfolgte erstmalig konkret im Gutachten des Wissenschaftlichen Beirates für Agrarpolitik (WBA 2015) und wurde durch weitere Kommissionen und Gutachten bestärkt u. a. „Borchert-Kommission“ und die Zukunftskommission Landwirtschaft (ZKL 2021). Ziel des Verbundvorhabens mit zehn Institutionen war die Erarbeitung der Voraussetzungen für eine systematische und regelmäßige Messung des Tierwohls in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung in Deutschland für die Bereiche Haltung, Schlachtung und Transport.

Methoden

Am Thünen-Institut für Ökologischen Landbau wurde das Teilprojekt Rind (Haltung) erarbeitet. Die tierbezogenen, ressourcenbezogenen und managementbezogenen Indikatoren aus den Dimensionen Gesundheit, natürliches Verhalten und emotionales Befinden zur Erfassung des Tierwohls auf nationaler Ebene wurden durch einen mehrstufigen Auswahlprozess für die Nutzungsrichtungen Milchkuh, Mastrind und Kalb ausgewählt. Dafür wurden eine Literaturanalyse, Fachgespräche, Online-Befragungen,

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, viola.magierski@thuenen.de, www.thuenen.de

² Aktuelle Dienstadresse: Technische Hochschule Bingen, Fachbereich 1, Life Sciences und Engineering, Berlinstraße 109, 55411 Bingen am Rhein, Deutschland

Interviews mit Stakeholdern und 30 Probeerhebungen auf insgesamt 15 rinderhaltenden Betrieben durchgeführt. In den Probeerhebungen wurden Indikatoren-Sets für Vor-Ort-Erhebungen (Audits) und für schriftliche Befragungen auf ihre Praxistauglichkeit getestet. Darüber hinaus wurde ein Indikator nur dann berücksichtigt, wenn er valide, reliabel, praktikabel ist und eine Tierwohl-Relevanz besitzt. Die Analyse der Datenverfügbarkeit einzelner Indikatoren sowie weiterer Hindernisse und Voraussetzungen wurden im Projekt betrachtet und Politikempfehlungen formuliert.

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt werden 34 Indikatoren für ein nationales Tierwohl-Monitoring für den Bereich Rind (Haltung) empfohlen (u. a. Lahmheit, Verschmutzung, Eutergesundheit, Flächenangebot). Während einige Indikatoren sich über Datenbanken (u. a. MLP und Landwirtschaftszählung) beziehen lassen, muss ein Großteil der bisher nicht existierenden Daten durch Vor-Ort Erhebungen (Audits) sowie schriftliche Befragungen erhoben werden. Bereits vorliegende Daten, können überwiegend bisher nicht an zentraler Stelle ausgewertet werden, liegen nicht in der benötigten Aggregationsebene vor oder es handelt sich dabei um private Daten, zu denen derzeit kein Zugang besteht.

Im Projekt wurden Methodenhandbücher erarbeitet, die eine Übersicht über alle empfohlenen Indikatoren bieten, und Erhebungsleitfäden mit den Erfassungsmethoden für die Indikatoren der Betriebs-Audits sowie Modellberichte, die anschaulich zeigen, wie zukünftig über das Tierwohl berichtet werden könnte. Zudem bietet eine im Projekt erarbeitete Literaturdatenbank einen Überblick über alle in der Literatur beschriebenen Indikatoren zur Bewertung des Tierwohls. Konkrete (Politik-) Empfehlungen für die Umsetzung eines nationalen Tierwohl-Monitorings umfassen einen 6-Punkte-Plan, der die Schaffung einer Gesetzesgrundlage, die Bereitstellung von Infrastrukturen und finanziellen Mitteln, das Ermöglichen der Nutzung von vorhandenen Daten, die Umsetzung der Erhebung von fehlenden Daten und die Berichterstattung beschreibt.

Schlussfolgerungen

Die Voraussetzungen, um Tierwohl in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung erfassen zu können, wurden im Projekt erarbeitet und beruhen auf der Erhebung von tier-, ressourcen- sowie managementbezogenen Indikatoren. Nach der Umsetzung von weiteren rechtlichen, finanziellen und strukturellen Schritten wäre die seit langer Zeit geforderte Realisierung eines Tierwohl-Monitorings möglich.

Danksagung

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages; Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 28N1800008.

Literatur

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik (WBA) beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung, S. 89. Zukunftskommission Landwirtschaft – ZKL (2021). Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Empfehlungen der Zukunftskommission Landwirtschaft.

Tierwohl messen und verbessern: betriebliche Eigenkontrolle zur Weiterentwicklung des Tierwohls in der Rinderhaltung (V)

Brinkmann J¹, Cimer K¹, March S¹, Ivemeyer S¹, Pelzer A², Schultheiß U², Zapf R² & Winckler C²

Keywords: Indikatoren, Tierwohl, betriebliche Eigenkontrolle, Rind

Abstract

Since February 2014, the German Animal Welfare Act (§ 11(8)) requires livestock farmers to assess and evaluate animal-based indicators in order to monitor whether housing conditions meet their animals' need. The aim of the project "Eigenkontrolle Tiergerechtigkeit (EiKoTiGer)" was to test the feasibility of a guideline for on-farm self-assessment (dairy cows, calves and beef cattle) and to develop an online training course, tools for data recording as well as reference values, which help to appraise the results. The guideline and the tools developed in the project are intended to support cattle farmers to carry out systematic assessments of animal welfare in their herds. They help to identify weaknesses and to improve cattle welfare and support herd management based on reliable and objective animal welfare indicators.

Einleitung und Zielsetzung

Seit Februar 2014 müssen Tierhalter:innen in Deutschland zusätzlich zu den täglichen Routinekontrollen die Tierwohlsituation ihrer Tiere im Rahmen der betrieblichen Eigenkontrolle überprüfen (Tierschutzgesetz § 11(8)). Das gilt auch für den ökologischen Landbau. Dazu müssen sie tierbezogene Indikatoren (sogenannte "Tierschutzindikatoren") verwenden. Ziel des Projekts "Eigenkontrolle Tiergerechtigkeit (EiKoTiGer)" war es, einen 2016 veröffentlichten Leitfaden für die betriebliche Eigenkontrolle (Milchkühe, (Aufzucht-) Kälber und Mastrinder) auf seine Umsetzbarkeit zu prüfen und eine Online-Schulung, Tools zur Datenerfassung sowie Orientierungswerte zu entwickeln, die bei der Beurteilung der Ergebnisse helfen.

Methoden

Der Leitfaden wurde von einer KTBL-Arbeitsgruppe entwickelt. Hierfür wurden Indikatoren ausgewählt, die geeignet sind, relevante Tierwohlprobleme im Rahmen der betrieblichen Selbstbewertung zu erkennen, und zugehörige Methoden beschrieben. Neben Hintergrundinformationen umfassen die Indikatorenbeschreibungen eine Methodendefinition mit Formeln und Abbildungen. Im Rahmen des "EiKoTiGer"-Projekts wurden die Praxistauglichkeit und Zuverlässigkeit dieser Indikatoren auf 44 Rinderbetrieben untersucht. Auf Grundlage der Ergebnisse und des Feedbacks der Landwirt:innen wurde der Leitfaden überarbeitet und Werkzeuge zur Datenerfassung entwickelt. Außerdem wurde eine Online-Schulung erstellt, um die zuverlässige Erhebung der Indikatoren zu unterstützen. Die Orientierungswerte wurden in einem mehrstufigen Prozess mittels einer Delphi-Befragung, einer Literaturrecherche und Expert:innengremien unter Beteiligung verschiedener Akteursgruppen erarbeitet.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, jan.brinkmann@thuenen.de, www.thuenen.de

² Die Kontaktdaten der Coautor:innen können beim Erstautor angefragt werden.

Ergebnisse und Diskussion

Der Leitfaden (aktualisierte Ausgabe: Brinkmann et al. 2020) unterstützt Rinderhalter:innen bei der eigenverantwortlichen und systematischen Überprüfung der Tierwohlsituationen ihrer Herden. Die 44 am Projekt beteiligten Landwirt:innen bewerteten den Leitfaden als weitgehend selbsterklärend. Die Online-Schulung (Cimer et al. 2021a) versetzt die Nutzer:innen in die Lage, die Indikatoren zuverlässig und standardisiert unter den Bedingungen der landwirtschaftlichen Praxis anzuwenden. Die Schulung beinhaltet Übungen mit Feedback-Funktion und einen Online-Test. Bei positivem Testergebnis ist der Erwerb eines Zertifikats möglich. Zur Unterstützung der digitalen Datenerfassung wurde ein Excel®-basiertes Tool entwickelt. Das Tool (Cimer et al. 2021b) ermöglicht eine automatische Datenverarbeitung und liefert eine Zusammenfassung der Ergebnisse auf Betriebsebene. Darüber hinaus stehen druckbare Blätter für eine papierbasierte Datenerfassung im Stall zur Verfügung. Außerdem können Landwirt:innen die Ergebnisse für Milchkühe, Kälber und Rinder mit Ziel- und Alarmwerten vergleichen und so feststellen, ob Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohlsituation in ihrem Betrieb erforderlich sind. Wie wichtig dies ist, zeigt seit Jahr-(z)ehnten die Praxisforschung: die Tierwohlsituation in der Nutztierhaltung ist oft nicht zufriedenstellend – auch nicht im ökologischen Landbau (March et al. 2019).

Schlussfolgerungen

Das deutsche Tierschutzgesetz verpflichtet Tierhalter:innen, tierbezogene Indikatoren zu erfassen und zu bewerten. So soll überprüft werden, ob die Haltungsbedingungen den Bedürfnissen ihrer Tiere entsprechen. Der Leitfaden und die vorgestellten Werkzeuge unterstützen Rinderhalter:innen bei der systematischen Bewertung des Tierwohls in ihren Herden und sind frei verfügbar unter: www.ktbl.de/themen/tierwohlbewertung. Sie helfen, Schwachstellen zu erkennen und das Wohlergehen der Rinder zu verbessern. Sie unterstützen das einzelbetriebliche Herdenmanagement auf der Grundlage einer systematischen Erhebung und Bewertung zuverlässiger sowie objektiver Tierwohlindikatoren.

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Projektteilnehmer:innen herzlich für die engagierte Mitarbeit. Die Förderung des Vorhabens erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Projektträgerschaft: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Literatur

- Brinkmann, J.; Cimer, K.; March, S.; Ivemeyer, S.; Pelzer, A.; Schultheiß, U.; Zapf, R.; Winckler, C. (2020) Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Rind. Vorschläge für die Produktionsrichtungen Milchkuh, Aufzuchtkalb, Mastrind. KTBL, Darmstadt, 2. Auflage.
- Cimer, K.; March, S.; Zapf, R.; Brinkmann, J. (2021 a) Online-Schulung Tierschutzindikatoren für Milchkühe und Aufzuchtkälber sowie Mastrinder. KTBL, Darmstadt, zu finden in <https://tierschutzindikatoren-schulung.ktbl.de> [Zuletzt besucht: 16.08.2023].
- Cimer, K.; March, S.; Zapf, R.; Brinkmann, J. (2021 b) Tierschutzindikatoren-Erhebung – Rind. KTBL, Darmstadt, zu finden in <https://www.ktbl.de/webanwendungen/tierschutzindikatoren-erhebung/> [Zuletzt besucht: 16.08.2023].
- March, S.; Haager, D.; Brinkmann, J. (2019): Gesellschaftliche Leistungen der ökologischen Tierhaltung in Bezug auf das Tierwohl im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft – Ergebnisse einer systematischen Literaturstudie. 15. WiTa; Kassel, 05.-08.03.2019, 634-637.
- TierSchG (2006) Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), zuletzt geändert durch Art. 105 G v. 10.8.2021 (BGBl. I S. 3436).

Untersuchungen zu Tierwohlindikatoren und Lebendmasseentwicklung der Kälber bei kuhgebundener Kälberaufzucht auf vier bayerischen Öko-Milchviehbetrieben (P)

Kantwerk J¹, Hautzinger T¹, Weindl P¹, Zeiler E¹ & Rauch E²

Keywords: kuhgebundene Kälberaufzucht, Tierwohlindikatoren, Gewichtsentwicklung

Abstract

The study aimed to evaluate dairy cows and calves under practical conditions in systems with cow-bonded calf rearing. For this purpose, neonatal calves and the udders of their lactating dairy cows were examined on four Bavarian organic dairy farms. Typical for the region of Southern Germany, the Simmental and Brown Swiss dual purpose breeds dominated. A total of 79 calves and 64 cows were examined several times over a seven-month period for a wide range of welfare indicators. The most common finding in the calves at 57 % was "fecal contamination". This was mostly dry contamination, which was generally not associated with pathogenic calf diarrhea. Regarding the cows' udder health, the positive development of the somatic cell count was remarkable, which showed a monthly improvement about 20 %. In addition to animal health, 76 calves were weighed three times at four-week intervals. On average, the animals gained about 960 g per day and reached a weight of about 100 kg at eight weeks. No correlation was found between welfare indicators and weight gain.

Einleitung und Zielsetzung

Das Thema Tierwohl hat in den letzten Jahren rasant Aufwind bekommen und weckt zunehmend das Interesse der Gesellschaft (Placzek et al. 2021). Eine mögliche Variante, um das Wohlergehen der Kälber auf Milchviehbetrieben zu steigern, ist die kuhgebundene Kälberaufzucht (kK), bei der die Kälber an den Milchkühen bis zum Absetzen aufgezogen werden. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden vier bayerische Öko-Milchviehbetriebe mit Fleckvieh bzw. Braunvieh näher untersucht.

Material und Methoden

Die Datenerhebung fand innerhalb von sieben Monaten von Juni bis Dezember 2022 auf vier Öko-Milchviehbetrieben in Bayern statt.

Tabelle 1: Übersicht der Praxisbetriebe anhand vergleichbarer Charakteristika

Betrieb	1	2	3	4
Milchkühe/Jahr	35	60	50	35
Rassen*	Braunvieh (BV)	Fleckvieh (FV)	BV	FV, FV _x , HF _x
kK-System	nur Mutter	Mischform	Mischform	Mischform
Kontaktzeit	halbtags	altersabhängig	restriktiv	halbtags
Absetzalter	16 Wochen	14 Wochen	12 Wochen	32 Wochen

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Staudengarten, 85354, Freising, Deutschland, joanna.kantwerk@hswt.de, www.hswt.de

² Ludwig-Maximilians-Universität, Veterinärstraße, 80539, München, Deutschland

Die Betriebe praktizieren alle kK, jedoch unterscheiden sie sich teilweise stark in ihren Systemen (vgl. Tab. 1). Die Landwirt:innen erhoben von 76 Kälbern das Geburtsgewicht, ein 4-Wochen- (28. LT +/-10 d) und ein 8-Wochen-Gewicht (56. LT +/-10 d). Zusätzlich wurden Tierwohlindikatoren von 64 säugenden Kühen und 79 Kälbern bei monatlichen Betriebsbesuchen durch eine Tierärztin der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf beurteilt. Hierbei wurde auf Checklisten aus dem Praxisleitfaden von Bioland et al. (2022) zurückgegriffen. Während der Fokus bei den Kühen auf der Eutergesundheit lag, wurden die Kälber in ihrer Gesamtheit beurteilt.

Ergebnisse und Diskussion

Knapp die Hälfte (42 %) aller gewogenen Kälber hatte eine tägliche Zunahme von über 1 000 g. Eine Übersicht zur Gewichtsentwicklung ist in Tab. 2 dargestellt. Im Rassevergleich zeigten die Fleckviehkälber mit einer durchschnittlichen täglichen Zunahme von 1 107 g die beste Entwicklung.

Tabelle 2: Kälbergewichte innerhalb der ersten acht Lebenswochen auf vier Öko-Milchviehbetrieben in Bayern

Betrieb	n*	Mittleres Geburtsgewicht (kg)	Mittlere tägl. Zunahme (g/d)	Mittleres Gewicht in der 8. LW (kg)
1	13/13	41,7	774	90,4
2	30/30	44,6	1 175	111,4
3	20/7	42,4	975	95,4
4	13/12	44,4	893	92,8

*Unterschiedliche Tieranzahl, da einige Kälber die Betriebe vor der 8. Lebenswoche verließen.

Der am häufigsten auftretende Befund der Kälber stellte die Kotverschmutzung mit 57 % dar. Bei den säugenden Kühen wurde am häufigsten eine Hyperkeratose (Grad 1-3 zusammengefasst) der Zitzen (57 %) diagnostiziert.

Schlussfolgerungen

Kälberkrankheiten wie Diarrhoe und Erkrankungen des Nabels kommen auch bei kK mit FV und BV regelmäßig vor, jedoch wurden sie selten behandlungswürdig und wirkten sich nicht negativ auf die Gewichtsentwicklung aus. Als Hypothesen für weitergehende Untersuchungen konnten folgende Tendenzen aus den Erhebungen abgeleitet werden: Kälber in der kK können widerstandsfähiger auf Stressoren reagieren. Die häufig auftretenden Verhornungen um die Zitzenkanalöffnung der Kühe könnten mit der Problematik der Milchejektionsstörungen in der kK in Zusammenhang gebracht werden.

Danksagung

Die Studie wurde im Rahmen des Projektes „mehrWERT Öko-Milch + Fleisch“ vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert.

Literatur

- Barth, K (2020) Effects of Suckling on Milk Yield and Milk Composition of Dairy Cows in Cow–Calf Contact Systems. *Journal of Dairy Research* 87, no. S1: 133–37.
- Bioland e.V., Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (2022) Kuhgebundene Kälberaufzucht in der Milchviehhaltung, Leitfaden für die Praxis. Online verfügbar: <https://www.kuhgebundene-kaelberaufzucht.de/handlungsleitfaden/>.

- Ivemeyer et al. (2022) Impact of enhanced compared to restricted milk feeding on the behaviour and health of organic dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science* 252, 105655.
- Placzek M, Christoph-Schulz I & Barth K (2021) Public attitude towards cow-calf separation and other common practices of calf rearing in dairy farming - review. *Organic Agriculture* 11: 41-50.

Untersuchungen zur Fußballengesundheit männlicher Puten der Herkünfte B.U.T. 6 und Auburn bei unterschiedlichen Fütterungsstrategien und Haltungssystemen (V)

Weindl P¹, Schreiter R², Kirn A¹, Hofmann P³, Lambertz C⁴ & Bellof G¹

Keywords: foot pad dermatitis (FPD), turkey fattening, B.U.T. 6, Auburn

Abstract

Foot pad dermatitis (FPD) still presents a serious issue even in organic turkey fattening. The present study investigated determinants (origin, feeding strategy, age, housing system, free-range) on the occurrence of FPD in male turkeys under organic feeding conditions. The proportion of FPD-affected animals significantly increased with age. A protein-reduced feeding strategy significantly reduced the risk of FPD. B.U.T. 6 turkeys tended to have a better foot pad health compared to Auburn turkeys.

Einleitung und Zielsetzung

Fußballenveränderungen (foot pad dermatitis, FPD) bei Mastputen treten sowohl bei konventioneller wie auch ökologischer Produktionsweise teils in hoher Prävalenz und Schwere auf (Bartels et al. 2020). Als Hauptursache für das Auftreten von Podo-dermatitis wird in der Literatur die Einstreufeuchte genannt (Kamphues et al. 2011). Darüber hinaus können auch weitere Faktoren wie Alter, Genetik, Geschlecht, Fütterung und Haltungsbedingungen einen Einfluss ausüben (Krautwald-Junghanns et al. 2013).

Im Rahmen der vorliegenden Studie sollten die Parameter „**Herkunft**“ (B.U.T. 6, Auburn), „**Futter**“ (drei Fütterungsstrategien mit variierendem Aminosäuren-Versorgungsniveau, Phase 1-5, jeweils 4 Wochen, siehe auch: Kirn et al. 2024), „**Alter**“ (Aufzucht: 1. bis 8. Lebenswoche (LW), Mast: 9. bis 20. LW) und „**Haltungssystem**“ (zwei Standorte; Kitzingen: Feststall ohne Auslauf, 1 m²/Tier, HS1; Freising: Feststall ohne Auslauf, Aufzucht: 0,4 m²/Tier, Mast: 1 m²/Tier, HS2; Mobilstall mit Auslauf ab 9. LW, 1,3 m²/Tier im Stall + 10 m²/Tier im Auslauf, HS3) als Einflussfaktoren auf die Prävalenz von FPD unter standardisierten Bedingungen untersucht werden.

Methoden

Der Versuch wurde durchgeführt im Zeitraum Februar bis Juni 2023. Die Erhebungen zur FPD fanden zeitnah zu jedem Phasenwechsel durch geschultes Personal an allen Tieren statt (4., 8., 12., 16. & 20. LW). Ein Beobachterabgleich wurde im Vorfeld durchgeführt und zeigte sehr gute Inter-Observer-Reliabilitäten (PABAK 0,82). Die Bonitur erfolgte 5-stufig nach Hocking et al. (2008) mit den Scores 0 bis 4. Die statistische Auswertung erfolgte getrennt für die Aufzucht- (zwei Haltungssysteme, 4. & 8. LW) und Mastphase (drei Haltungssysteme, 12., 16. & 20. LW) durch eine multiple logistische

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Am Staudengarten 1, 85354 Freising, DE, peter.weindl@hswt.de

² Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden, DE

³ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Mainbernheimer Str. 101, 97318 Kitzingen, DE

⁴ Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Walburger Straße 2, 37213 Witzhausen, DE

Regression (Modell BLR). Neben den bereits o. g. Parametern gingen die Interaktionen „Futter*Herkunft“ und „Haltung*Herkunft“ in das Modell mit ein.

Ergebnisse und Diskussion

Für die Aufzuchtphase konnten signifikante Unterschiede hinsichtlich des Wertes „FPD-Score ≥ 1 “ für die Merkmale „Haltungssystem“ (HS 1/HS 2: 3,3 % vs. 40,1 %, $p < 0,001$) und „Alter“ (4. LW/8. LW: 19,4 % vs. 27,6 %, $p < 0,001$) ermittelt werden. Die höheren Werte für die Tiere im Feststall Freising stehen wahrscheinlich in Verbindung mit der höheren Besatzdichte.

Während der Mastphase zeigten fast alle untersuchten Merkmale einen signifikanten Einfluss auf die Prävalenz von FPD-Scores ≥ 2 (Ausnahme: Herkunft). Die Herkunft zeigte lediglich tendenzielle Effekte ($p = 0,086$) bei recht ausgeprägten numerischen Differenzen (B.U.T. 6: 31,3 % vs. Auburn: 49,1 %). Erwartungsgemäß stieg die Prävalenz mit dem Alter der Tiere kontinuierlich an (P3: 24,4 % bis P5: 60,4 %, $p < 0,001$). Hinsichtlich Haltungssystem wiesen die Tiere am Standort Kitzingen (HS1) durchgehend eine bessere Fußballengesundheit auf (HS1/HS2/HS3: 15,3 % vs. 74,2 % vs. 43,8 %, $p < 0,001$). Die Futtervarianten K und V1 unterschieden sich nicht signifikant (41,5 % vs. 43,4 %, $p = 0,660$). Zur Futtervariante V2 mit deutlich reduzierter Proteinversorgung während der Aufzucht gab es jedoch einen signifikanten Unterschied (35,6 %, $p < 0,001$). Dabei bestand eine signifikante Interaktion zwischen Futtervariante und Herkunft ($p = 0,027$). Diese Wechselwirkung zeigte an, dass BUT-Puten eine deutlich stärkere Verbesserung der Fußballengesundheit bei Proteinreduktion aufwiesen als die Auburn-Tiere.

Schlussfolgerungen

Mit zunehmendem Alter müssen auch bei ökologisch gefütterten Puten Managementmaßnahmen ergriffen werden, um das Auftreten von Pododermatiden möglichst gering zu halten. Eine Reduktion der Proteingehalte in den Futtermischungen sind hierfür förderlich. B.U.T. 6-Hähne waren im vorliegenden Versuch resilienter gegenüber ungünstigen Umweltbedingungen als die Auburn-Genetik.

Danksagung

Gefördert aus Mitteln des BMEL über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.

Literatur

- Bartels T, et al. (2020) Untersuchungen zur Prävalenz von Fußballveränderungen bei ökologisch gehaltenen Mastputen und zu potenziellen Einflussfaktoren auf den Fußballenzustand. Berl Münch Tierärztl Wochenschr 133, DOI: 10.2376/0005-9366-19014.
- Hocking PM, et al. (2008): Standard European footpad der-matitis scoring system for use in turkey processing plants. World's Poult Sci J 64: 323–328.
- Kamphues J, et al. (2011) Einflüsse der Fütterung und Haltung auf die Fußballengesundheit bei Hühnern und Puten. Übers Tierernähr 39:147-195.
- Kirn A, Weindl PA, Hofmann P, Lambert C, Bellof G (2024): Untersuchungen zum optimalen Schlachtagter männlicher Mastputen in Abhängigkeit von Genotyp, ökologischer Fütterungsstrategie und Haltung. Tagungsband 17. WiTa Ökologischer Landbau in Gießen.
- Krautwald-Junghanns M-E, et al. (2013) Impact of selected factors on the Occurrence of contact dermatitis in turkeys on commercial farms in Germany. Animals 3:608-628.

Workshop: Präventiv orientiertes Tierwohlmanagement in der Praxis unterstützen (W)

Peschel U¹, Brinkmann J¹, Ivemeyer S¹ & March S¹

Keywords: Tierwohlplanung, Tiergesundheit, Prävention, Wissenstransfer, Beratung

Abstract

Animal welfare is of fundamental importance in organic farming. However, the situation regarding animal health is not satisfying. Animal health in organic livestock should be primarily ensured through preventive measures by reducing disease risks through appropriate housing conditions, feeding, management, and breeding. Efficient prevention needs a structured approach and continuous efforts. The implementation of animal welfare planning appears to be useful but is challenging in practice. Successful animal welfare management is demanding for farmers and advisors in terms of knowledge and resources and also in various soft skills related to self-management, motivation and communication. Support should encompass all these dimensions and must be made available comprehensively and sustainably. The workshop will provide an understanding of current challenges and opportunities regarding animal health management. We will discuss possible support initiatives and structures and how they can be established in practice.

Thematische Einordnung

Tierwohl ist von grundlegender Bedeutung für den Ökolandbau. Allerdings ist die Situation hinsichtlich der Tiergesundheit nicht durchgehend zufriedenstellend (Åkerfeld et al. 2020, Krieger et al. 2020). In erster Linie ist Tiergesundheit in der ökologischen Tierhaltung durch Prävention sicherzustellen, primär durch entsprechende Haltungsbedingungen, Fütterung, Management und Zucht. Wie dies konkret in der Praxis umgesetzt wird, ist in der EU-Öko-Verordnung jedoch nicht festgelegt. Im Gegensatz zu einigen anderen Ländern gibt es in Deutschland bisher auch auf nationaler Ebene keine Vorgaben.

Prävention als proaktives Gesundheitsmanagement kann als zyklischer, kontinuierlicher Prozess beschrieben werden, der systematische Überwachung, Abgleich mit Zielwerten, Analyse, Maßnahmenableitung sowie eine konsequente Kontrolle umfasst (Le Blanc 2006). Dieser strukturierte Ansatz zur Tierwohlplanung zeigt vielversprechende Ergebnisse und wurde in den letzten 20 Jahren intensiv wissenschaftlich erforscht (Tremetsberger and Winckler 2015). Dennoch gibt es praktische Herausforderungen bei der Umsetzung, wie Erfahrungen mit nationalen Präventionsansätzen zeigen (Vaarst et al. 2011, Ries et al. 2021). Erfolgreiches Tierwohlmanagement stellt hohe Anforderungen an Landwirt*innen und Berater*innen, nicht nur in Bezug auf Wissen und Ressourcen, sondern auch diverser „soft skills“ im Bereich Selbst- und Personalmanagement, Motivation und Kommunikation (Vaarst et al. 2011, Garforth 2015). Unterstützungsangebote sollten diese Aspekte berücksichtigen und flächendeckend und langfristig bereitgestellt werden.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, ulrike.peschel@thuenen.de, www.thuenen.de

Inhalt und Methodik

In zwei Impulsvorträgen werden Hintergründe und Herausforderungen erläutert sowie Ansätze zur Unterstützung von präventivem Tierwohlmanagement in verschiedenen europäischen Ländern vorgestellt. Anschließend wird in Kleingruppen diskutiert:

- Welche fördernden und hemmenden Faktoren für die Umsetzung von präventiv orientierten Konzepten sind in der Praxis zu finden?
- Welche konkreten Unterstützungsangebote für die Praxis wären wünschenswert?

In einer gemeinsamen Abschlussrunde werden die Ergebnisse aus den Gruppen zusammengetragen und diskutiert, wie die vorgeschlagenen Unterstützungsangebote für den ökologischen Landbau in Deutschland entwickelt und etabliert werden können.

Zielsetzungen

Die derzeit verbesserungswürdige Situation hinsichtlich Tierwohl, speziell Tiergesundheit, in der ökologischen Tierhaltung und die vielschichtigen Erfordernisse für die Umsetzung von präventiv orientierten Tierwohlkonzepten lassen eine multidimensionale Unterstützung notwendig erscheinen. Im Workshop sollen fördernde Bedingungen und anzugehende Hemmnisse diskutiert sowie konkrete Ideen zur Unterstützung von Landwirt*innen und Berater*innen in der ökologischen Rinderhaltung erarbeitet werden.

Danksagung

Das Projekt "Tierwohlplanung" als Teil des Verbundvorhabens InnoRind wird vom Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert. Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Nutztierhaltung, Förderkennzeichen 28N-3-042-09.

Literatur

- Åkerfeldt MP, Gunnarsson S, Bernes G & Blanco-Penedo I (2020) Health and welfare in organic livestock production systems—a systematic mapping of current knowledge. *Organic Agriculture* 11(1): 105-132.
- EU (2018) Commission Regulation (EU) No 2018/848 of 30 May 2018 on organic production and labelling of organic products and repealing Council Regulation (EC) No 834/ 2007
- Krieger M, Jones PJ, Blanco-Penedo I, Duval JE, Emanuelson U, Hoischen-Taubner S, Sjöström K & Sundrum A (2020) Improving Animal Health on Organic Dairy Farms: Stakeholder Views on Policy Options. *Sustainability* 12(7)
- LeBlanc SJ, Lissemore KD, Kelton DF, Duffield TF & Leslie KE (2006) Major advances in disease prevention in dairy cattle. *J Dairy Sci* 89(4): 1267-1279.
- Garforth C (2015) Livestock Keepers' Reasons for Doing and Not Doing Things Which Governments, Vets and Scientists Would Like Them to Do." *Zoonoses and public health* 62 Suppl 1: 29-38
- Ries J, Jensen KC, Müller KE, Thöne-Reineke C & Merle R (2021) Benefits of Veterinary Herd Health Management on German Dairy Farms: Status Quo and Farmers' Perspective. *Front Vet Sci* 8: 773779.
- Tremesberger L & Winckler C (2015) Effectiveness of animal health and welfare planning in dairy herds: a review." *Animal Welfare* 24(1): 55-67
- Vaarst M, Winckler C, Roderick S, Smolders G, Ivemeyer S, Brinkmann J, Mejdell CM, Whistance LK, Nicholas P, Walkenhorst M, Leeb C, March S, Henriksen BIF, Stöger E, Gratzner E, Hansen B, Huber J (2011) Animal Health and Welfare Planning in Organic Dairy Cattle Farms." *The Open Veterinary Science Journal* 5(1): 19-25.

Fleischleistung und Fleischqualität von Zweinutzungshähnen verschiedener Herkünfte in der Praxis (V)

Hörning B¹, Bringewatt T¹, Kaiser A¹, Rettig M¹, Böttcher F¹ & Trei G¹

Keywords: Dual purpose breeds, fattening and slaughter performance, meat quality

Abstract

The aim of the study was to record the performance spectrum of dual-purpose cocks on organic farms. On 20 German farms, 22 breeds were examined. The live weights of the breeds ranged from 1.6 to 3.3 kg, the slaughter weights from 1.0 to 2.2 kg, the daily gains from 10 to 24 grams, the breast percentages from 15 to 19 %, and the thigh percentages from 32 to 37 %. There were only few differences in the meat quality parameters examined (meat color, shear force, thawing and cooking loss).

Einleitung und Zielsetzung

Neben der Geschlechtsbestimmung im Ei und der Bruderhahnaufzucht stellen Zweinutzungshühner eine Alternative zur Vermeidung des Kükentötens dar (Hörning 2023). Ziel des Projekts Öko2Huhn war in Erweiterung des Vorläuferprojekts ÖkoHuhn (13 Herkünfte, 10 Praxisbetriebe, vgl. Hörning et al. 2020) eine breite Erfassung des Leistungsspektrums von Zweinutzungsherkünften in der Praxis in Deutschland. Ergebnisse zu den Hennen finden sich in einem zweiten Beitrag (Kaiser et al. 2024).

Methoden

Insgesamt wurden auf 22 Biobetrieben 20 verschiedene Herkünfte aus 32 Gruppen untersucht (i. d. R. 8 Tiere / Gruppe). Die Schlachtung erfolgte betriebsbedingt zwischen der 15. und 22. Lebenswoche. An den rechten Brustfilets wurde nach der Schlachtung die Fleischfarbe (OptoLab, Fa. Matthäus), nach dem Auftauen Scherkraft (TCM100, Fa. Chatillon, 3 Messpunkte) und Auftauverlust, und nach dem Garen (25 Min., Kerntemperatur 85 °C) der Kochsaftverlust bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Für die Darstellung der Ergebnisse wurden die 20 Herkünfte in 5 Gruppen zusammengefasst: Rassehühner (Barnefelder, Dt. Sperber, Lachshühner, Mechelner, Ostfr. Möwen, Ramelsloher, Rheinländer, Sachsenhuhn, Schwed. Blumenhühner, Sundheimer), Bresse, Kreuzungen (Kollbecksmoor Huhn, Triesdorfer Landhuhn, Sussex), ÖTZ-Tiere (Coffee, Cream, gemischt, Caramel), Zweinutzungshybride (Lohmann Dual, Tetra H). Tabelle 1 zeigt ausgewählte Ergebnisse als Mittelwerte der Gruppen. Die Gewichte und Zunahmen waren am geringsten bei den Rassehühnern (Spanne 10,0 g/Tag Barnefelder bis 19,7 g Mechelner) und am höchsten bei Bresse- und ÖTZ-Tieren, die Kreuzungen und Zweinutzungshybriden lagen dazwischen. Bresse hatten die höchsten Brustanteile, die Schenkelanteile lagen sehr ähnlich (Rassehühner Spanne Brust + Schenkel von 46,8 % Ostfr. Möwen bis 52,1 % Mechelner). Bei den untersuchten

¹ Hochschule Eberswalde, Schickler Straße 5, 16225 Eberswalde, Deutschland, bhoerning@hnee.de, www.hnee.de/Prof.-Dr.-agr.-habil.-Bernhard-Hrning-K1214.htm

Fleischqualitätsparametern wurden wenige Unterschiede gefunden (Zweinutzungshybriden etwas höhere Farbwerte).

Tabelle 1: Fleischleistung und Fleischqualität nach Zweinutzungstypen

Mittelwerte \pm Standardabweichung	Rassehühner	Bresse	Kreuzungen	ÖTZ-Tiere	ZN-Hybrid	
Herkünfte / Gruppen / Tiere	10/13/104	1/2/15	3/5/40	4/10/80	2/2/16	
Mastdauer (Tage)	150 \pm 22,2	125 \pm 0,5	129 \pm 12,3	116 \pm 6,9	118 \pm 4,1	*
Lebendgewicht (g)	2.177 \pm 636	2.586 \pm 229	2.236 \pm 420	2.365 \pm 295	2.181 \pm 250	*
Tgl. Zunahmen (g)	14,7 \pm 4,3	20,5 \pm 1,8	17,6 \pm 4,3	20,3 \pm 2,3	18,5 \pm 1,9	*
Schlachtgewicht (g)	1.436 \pm 453	1.798 \pm 203	1.486 \pm 349	1.542 \pm 224	1.431 \pm 189	*
Ausschlachtung (%)	65,6 \pm 2,8	66,5 \pm 3,0	65,9 \pm 4,3	65,1 \pm 2,1	65,5 \pm 1,6	-
Brustanteil (%)	15,3 \pm 1,4	19,4 \pm 1,7	16,1 \pm 1,9	15,9 \pm 1,4	15,4 \pm 0,9	*
Schenkelanteil (%)	34,1 \pm 2,2	34,9 \pm 3,5	35,1 \pm 1,6	34,7 \pm 1,8	35,0 \pm 1,1	-
Brust- & Schenkel (%)	49,4 \pm 2,9	54,3 \pm 4,9	51,2 \pm 1,7	50,6 \pm 2,4	50,4 \pm 1,0	
L-Wert (Helligkeit)	23,5 \pm 8,3	29,6 \pm 4,9	24,5 \pm 8,4	22,8 \pm 3,0	41,4 \pm 7,3	*
a-Wert (Rotton)	11,5 \pm 4,3	12,1 \pm 2,0	10,7 \pm 2,8	7,3 \pm 1,5	21,6 \pm 6,3	*
b-Wert (Gelbton)	10,3 \pm 5,0	8,9 \pm 1,2	10,3 \pm 4,0	7,4 \pm 2,7	15,3 \pm 3,6	*
Scherkraft (N)	11,8 \pm 2,4	12,1 \pm 2,0	15,9 \pm 3,7	14,2 \pm 3,9	13,2 \pm 3,6	*
Auftauverlust (%)	8,4 \pm 3,1	10,0 \pm 1,8	8,1 \pm 2,6	7,5 \pm 3,8	7,0 \pm 2,4	-
Kochsaftverlust (%)	15,0 \pm 2,8	12,3 \pm 1,4	13,6 \pm 3,7	15,1 \pm 2,9	16,1 \pm 2,7	*

* signifikant für $P < 0.05$ (ANOVA)

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse verdeutlichen das Leistungsspektrum der derzeit eingesetzten Zweinutzungsherkünfte in der Praxis. Etwaige Unterschiede innerhalb einer Rassegruppe könnten mit unterschiedlichen Bedingungen erklärt werden (Haltung, Fütterung), auch das Schlachtagter unterschied sich teilweise. Im weiteren Projektverlauf werden etwaige Einflüsse analysiert. Erwartungsgemäß lagen die Leistungen deutlich unter denjenigen von Hybridhühnern. Die Ergebnisse ordnen sich gut in andere Untersuchungen mit Zweinutzungshühnern ein (Übersicht bei Hörning et al. 2020). Bei der Beurteilung der Zweinutzungseignung muss auch die Legeleistung der Hennen (Ergebnisse bei Kaiser et al. 2024) berücksichtigt werden.

Danksagung

Die Untersuchungen erfolgten mit Förderung durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Wir danken allen Praxisbetrieben für ihre Mitwirkung.

Literatur

- Hörning B, Schmelzer E., Kaiser A., et al. (2020) Konzeption einer Ökologischen Hühnerzucht – mit besonderer Beachtung einer möglichen Zweinutzung. Abschlussbericht Bundesprogramm Ökologischer Landbau, 467 S., <https://orgprints.org/id/eprint/38589/>
- Hörning B (2023) Zur Umsetzung des Kükentötungsverbots in Deutschland. Berichte über Landwirtschaft 101 (3), 60 S., <https://buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/495>
- Kaiser A, Rettig M, Böttcher F, Trei G, Hörning B (2024) Legeleistung und Futterverwertung von Zweinutzungshennen verschiedener Herkünfte in der Praxis. 17. WiTa, Gießen

Legeleistung und Futterverwertung von Zweinutzungshennen verschiedener Herkünfte in der Praxis (V)

Kaiser A¹, Böttcher F¹, Rettig M¹, Trei G¹, & Hörning B¹

Keywords: Dual purpose breeds, laying performance, feed usage

Abstract

The study evaluated laying performance, egg sizes and feed consumption of 17 different dual-purpose hens in 35 groups on organic farms. Laying performance per average hen ranged from 33.7% to 79.9%, and feed efficiency ranged from 2.71 to 11.79 kg feed per kg egg mass.

Einleitung und Zielsetzung

Die Entwicklung des Einsatzes alternativer Herkünfte in der Legehennenhaltung hängt stark von den jeweiligen Leistungen ab. Herkünfte mit guten Zweinutzungseigenschaften (Mastleistung der Hähne und Legeleistung der Hennen) reichen nicht an die Leistungen einseitig gezüchteter Hybriden heran. Verschiedene Zuchtunternehmen bieten Zweinutzungsherkünfte an, in der Praxis werden aber auch Einfachkreuzungen und Rassehühner eingesetzt. In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer breiten Erfassung des Leistungsspektrums alternativer Herkünfte auf Praxisbetrieben in Deutschland dargestellt. Somit kann eine Übersicht über aktuelle Zuchtfortschritte und Leistungspotentiale gegeben werden.

Methoden

In die Auswertung gingen Aufzeichnungen von 35 Legehennengruppen 17 verschiedener Herkünfte auf 25 Bio-Betrieben in Deutschland ein. Die Gruppengrößen variierten zwischen 50 und 1560 Hennen. Haltung und Fütterung der Tiere erfolgten betriebsindividuell. Die Aufzeichnung von Legeleistung (täglich), Eigrößenverteilung (einmal wöchentlich) und Futterverbrauch (individuell je nach Fütterungsverfahren) erfolgte durch die Betriebe. Die Legeleistung wurde je Gruppe ab Legebeginn (10 % Legeleistung) für 45 Wochen ausgewertet.

Ergebnisse und Diskussion

In Tabelle 1 wurden die Ergebnisse für 17 Herkünfte in 5 Kategorien zusammengefasst: Rassehühner (Barnevelder, Dt. Sperber, Mechelner, Sachsenhuhn, Schwed. Blumenhühner, Sundheimer), Bresse, Kreuzung (Herrmannsdorfer Landhuhn, Triesdorfer Landhuhn, Sussex), ÖTZ-Tiere (Coffee, Cream, Gemischt) und Zweinutzungshybriden (ZN-Hybrid) (Lohmann-Dual, Tetra-H, Tetra super harco). Die höchste Legeleistung (LL / DH) wurde bei einer Sussex-Kreuzungsgruppe (79,9 %) und einer Coffee&Cream-Gruppe (75,3 %) beobachtet. Bei den ZN-Hybriden lag sie zwischen 53,0 % und 61,9 %. Die höchste Legeleistung in der Gruppe der Rassehühner wurde mit 64,4 % bei Marans gefunden, Mechelner (34,0 %) und eine Gruppe Sundheimer (33,7 %) zeigten die niedrigste LL / DH.

¹ Hochschule Eberswalde, Schickler Straße 5, 16225 Eberswalde, Deutschland, akaiser@hnee.de, www.hnee.de/Prof.-Dr.-agr.-habil.-Bernhard-Hrning-K1214.htm

Bei der Futterverwertung zeigten Zweinutzungshybride und ÖTZ-Tiere die niedrigsten, Rassehühner die höchsten Werte. Kreuzungstiere lagen meist zwischen diesen Kategorien. Der Futteraufwand je Tier und Tag war bei den Mechelern mit 236 Gramm am höchsten und bei den Lohmann Dual mit 115 Gramm am niedrigsten.

Tabelle 1: Legeleistung nach Zweinutzungstypen

	Rasse-hühner	Bresse	Kreuzungen	ÖTZ-Tiere	ZN-Hybrid
Herkünfte / Gruppen / Tiere	6/9/104/719	1/4/2060	3/6/1023	3/11/7006	3/3/1288
Lebendgewicht (68. LW)	2.177	2.586	2.236	2.365	2.181
LL / DH* \bar{x} (%)	44,4	53,6	57,3	64,1	58,4
	Min	33,7	43,3	46,7	53,0
	Max	64,2	63,6	75,3	61,9
Anteil S-Eier \bar{x} (%)	17,4	26,2	12,0	9,9	7,0
	Min	14,6	22,4	5,1	4,6
	Max	20,1	28,8	16,0	9,4
Legebeginn \bar{x}	27	21	19	20	23
	Min	23	20	18	22
	max	36	22	24	24
Futter (g / Tier*Tag) \bar{x}	143	138	146	142	120
	Min	116	130	125	115
	Max	236	148	164	126
Futterverwertung \bar{X}^{**}	7,20	4,17	4,33	3,42	3,29
	Min	3,86	3,54	2,71	3,29
	Max	11,79	4,78	4,20	3,35

* Legeleistung je Durchschnittshenne, **kg Futter/kg Eimasse

Schlussfolgerungen

Die Leistungen der derzeit eingesetzten Zweinutzungsherkünfte zeigen eine große Spanne sowohl zwischen als auch innerhalb der Herkünfte. Mit einer Legeleistung von bis zu 79,9 % bei Sussex und 75,3 % bei den ÖTZ-Herkünften liegen die Leistungen unter denjenigen der gängigen Legehybriden. Die beste Futterverwertung zeigten Zweinutzungshybride, deren Leistungen in der Praxis jedoch niedriger waren als von den Zuchtunternehmen angegeben. Zur Beurteilung der Zweinutzungseigenschaften müssen auch die Leistungen der Hähne berücksichtigt werden (Ergebnisse bei Hörning et al. WiTa 2024). Betriebsindividuelle Einflüsse auf die Leistungen und somit Haltungsempfehlungen müssen in einem nächsten Schritt näher untersucht werden, um das Leistungspotential der verschiedenen Herkünfte besser darzustellen.

Danksagung

Die Untersuchungen erfolgten mit Förderung durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Wir danken allen Praxisbetrieben für ihre Mitwirkung.

Literatur

Hörning B, Bringewatt T, Kaiser A, Rettig M, Böttcher F, Trei G (2024) Leistungen von Zweinutzungshühnern in der Praxis. 17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau

Ökologische Tierzucht heute und morgen (W)

Olschewsky A¹, Scheper C², Bieber A³, Spengler A¹, Jenni A¹, Werner D⁴,
Obermaier S⁵ & Hinrichs D¹

Keywords: Tierzucht, ökologische Nutztierhaltung, Netzwerkarbeit

Abstract

The principles of organic livestock production require the inclusion of alternative traits in breeding programs. Currently, there are several projects and institutions dealing with breeding for organic farm animals. However, activities to network these actors have come to a standstill. Therefore, a discussion around measures and research questions for organic animal breeding in the future seems to be valuable.

Thematische Einordnung

Entscheidende Grundsätze der ökologischen Nutztierhaltung, wie zum Beispiel die standortangepasste Auswahl von Herkünften, die in einem vielfältigen Betriebskreislauf gesund erhalten werden können, erfordern individuelle Zuchtziele. Auch in der aktualisierten Fassung der EU-Öko-Verordnung 2018/848 finden sich diverse Angaben, die den Einsatz von geeigneter Genetik in der ökologischen Tierhaltung adressieren. So sollte bei der Wahl der Rassen für die ökologische/biologische Landwirtschaft deren Anpassungsfähigkeit an die Standortbedingungen, ihr Zuchtwert, ihre Langlebigkeit und Vitalität berücksichtigt werden. Zudem müssen die Rassen oder Linien so ausgewählt werden, dass bestimmte Krankheiten oder Gesundheitsprobleme vermieden werden (EU-Öko-Verordnung, 2018). Davon lässt sich ein Bedarf an einer alternativen Rassenauswahl und somit einer an die ökologischen Ansprüche angepassten Zucht ableiten.

Die aktuell eingesetzten Herkünfte stammen tierartübergreifend hauptsächlich aus konventionell geprägten Zuchtprogrammen und Strukturen und passen nur bedingt zu den genannten Prinzipien und rechtlichen Vorgaben der ökologischen Tierhaltung. Zwar existieren verschiedene Akteure, die sich mit ökologischer Tierzucht bzw. der Zucht von angepassten Rassen beschäftigen. Dazu zählt die Ökologische Tierzucht gGmbH, die sich schwerpunktmäßig mit der Zucht von Zweinutzungshühnern und der Schaffung von Strukturen für eine ökologische Rinderzucht auseinandersetzt. Swisssenetics bietet zudem Samendosen von Bio-Stieren von vier Milchviehrassen an, die nach ökologischen Kriterien ausgewählt wurden. Der ökologische Gesamtzuchtwert gewichtet die Zuchtwerte von Milchrasenbullens mit erhöhtem Fokus auf funktionale Merkmale. Darüber hinaus bieten Zuchtunternehmen Herkünfte an, die u.a. für die ökologische Schweinehaltung geeignet sein sollen (Bundes Hybrid Zucht Programm, o.J.). Es existiert jedoch keine konkrete Vorstellung, was unter ökologischer Tierzucht bzw. für ökologische Haltungsbedingungen geeigneten Herkünften zu verstehen ist. Zudem können

¹ Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37073, Witzenhausen, Deutschland, olschewsky@uni-kassel.de, <https://www.uni-kassel.de/fb11/agrar/fachgebiete/-/einrichtungen/tierzucht/startseite>

² Ökologische Tierzucht gGmbH, Auf dem Kreuz 58, 86152, Augsburg, Deutschland

³ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse 113, CH-5070, Frick, Schweiz

⁴ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland

⁵ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland

von den Vorgaben in der EU-Öko-Verordnung bisher keine konkreten Handlungsanweisungen abgeleitet werden.

Das Wohlergehen von Tieren und deren tiergerechte Haltung sind entscheidende Gründe, warum Menschen ökologische Produkte nachfragen (BMEL, 2023). Gerade in Zeiten, in denen die Nutztierhaltung allgemein in der Kritik steht, erscheint es daher bedeutsam, wie die ökologische Tierhaltung in Zukunft aufgestellt ist und auf welchem genetischen Fundament sie steht. Dazu zählt auch ein transparenter Umgang mit biotechnologischen Methoden wie u.a. Embryotransfer und Spermasortierung. Diese Verfahren werden heute in unterschiedlichem Umfang in der Tierzucht eingesetzt und werden in Zukunft sicherlich an Bedeutung gewinnen.

Inhalt und Methodik

Der Workshop startet mit zwei Impulsvorträgen, in denen ein Ausblick in die Zukunft der konventionellen Zucht und damit verbundenen Konsequenzen für den Ökobereich gegeben wird. Darüber hinaus werden Einblicke in aktuelle ökologische Zuchtprojekte gegeben. In Einzelgruppen und einer gemeinsamen Diskussionsrunde wird nachfolgend der Bedarf an einer Formulierung gemeinsamer Ziele, Vernetzungsaktivitäten sowie relevanter Forschungsfelder für die Entwicklung ökologischer Tierzucht in der Zukunft erarbeitet.

Zielsetzungen

Geförderte Aktivitäten zur übergreifenden Vernetzung von Akteuren aus dem Bereich ökologischer Tierzucht sind seit 2007 weitgehend zum Erliegen gekommen. Heute agieren eine Reihe von Einzelprojekten und Institutionen in diesem Themenfeld. Züchterische Arbeit erfordert allerdings viel finanziellen und organisatorischen Aufwand und kann nur in langen Zeiträumen gedacht werden. Daher erscheint es weiterhin relevant die vorhandenen Akteure zu vernetzen und in einer größeren, länderübergreifenden Gruppe an diesem Thema zu arbeiten. Nur auf diesem Weg können in erhöhtem Umfang in Zukunft Herkünfte angeboten werden, die im Einklang mit den Grundsätzen der ökologischen Nutztierhaltung stehen. Der Workshop hat das Ziel an die zum Erliegen gekommenen Aktivitäten anzuknüpfen und ein Schlaglicht darauf zu werfen, wie die Vernetzung und Zusammenarbeit relevanter Akteure tierartübergreifend in Zukunft gestaltet werden kann. Darüber hinaus sollen entscheidende Forschungsfelder rund um das Thema ökologische Tierzucht identifiziert werden, die in die Planung zukünftiger Aktivitäten einfließen können.

Literatur

- BMEL (2023): Öko-Barometer 2022 Umfrage zum Konsum von Bio-Lebensmitteln. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. Verfügbar unter: <https://www.oekolandbau.de/serie/zahlen-daten-fakten/oekobarometer-2021/> [Zuletzt besucht: 19.09.2023]
- Bundes Hybrid Zucht Programm (o.J.): Alles Klara: Innovative Zuchtentwicklung aus dem Hause BHZP. Bundes Hybrid Zucht Programm. <https://www.bhzp.de/dbzucht/sauen/dbklara/> [Zuletzt besucht: 19.09.2023]
- EU-Öko-Verordnung (2018): Verordnung (EU) 2018/848 des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

5. Umweltaspekte und Landnutzungssysteme



Agroforst: Wurzel-Kohlenstoffgehalte in einem Alley-Cropping-System aus Weiden im Kurzumtrieb und Grünland (V)

Burzik W¹, Voßkuhl L², Müller M², Graß R² & Athmann M¹

Keywords: Agroforst, Kohlenstoffsequestrierung, Wurzeln

Abstract

Agroforestry has gained attention as a strategy to sequester carbon (C), both above-ground and belowground. In this article, C contents in the roots of an alley-cropping-system, consisting of willow and grassland, are presented. Especially the willow roots contained a comparatively large amount of C.

Einleitung und Zielsetzung

Die Bedeutung von Böden als globale Kohlenstoffspeicher ist bereits bekannt. Die Hauptquelle des organischen Kohlenstoffs in Böden sind Pflanzenwurzeln (Kumar et al., 2006). Agroforstsysteme (AFS) bieten durch die Integration von Gehölzen das Potenzial, den Boden weiträumiger zu durchwurzeln und mehr Kohlenstoff (C) im Boden zu speichern als reine Acker- oder Grünlandflächen. In diesem Beitrag werden Kohlenstoffgehalte von Weiden- und Grünlandwurzeln in einem AFS vorgestellt.

Material und Methoden

Die untersuchten Wurzelproben stammten aus einem Alley-Cropping-System, das im März 2011 in Reiffenhausen, Landkreis Göttingen auf einer pseudovergleyten Braunerde mit Übergängen zum Pseudogley angelegt wurde (Graß et al. 2020). Zum Untersuchungszeitpunkt im Herbst 2021 bestand das AFS aus alternierenden 80 m langen und 7 m breiten Streifen von Weiden (Weidenklon Tordis (*Salix viminalis* x *Salix Schwerinii*) x *Salix viminalis*) und 9 m breiten Grünlandstreifen (*Lolium perenne* L. und *Trifolium repens* L.) in dreifacher Wiederholung. Die Weiden befanden sich zum Probenahmezeitpunkt in der 4. Rotation mit letztmaliger Ernte im Februar 2021.

Ausgehend von einer 1 m tiefen Grube wurden im Grünlandstreifen in einer Entfernung von 1,5 m sowie 3,5 m zum Baumstreifen Monolithe (20 cm x 10 cm x 10 cm) bis in 1 m Tiefe entnommen. Nach dem Auswaschen wurden die Wurzeln visuell nach Arten (Weide vs. Grünland) getrennt und für 48 h bei 60°C für die Bestimmung der Trockenmasse getrocknet. Anschließend erfolgte die Analyse auf Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt (elementar vario MAX CHN).

Ergebnisse und Diskussion

Die hier präsentierten Daten (Abb. 1) lassen erkennen, dass ein großer Teil des gesamten Wurzel-Kohlenstoffes in den Weidenwurzeln enthalten ist. Selbst in 3,5 m Entfernung vom Weidenstreifen sind noch hohe C-Mengen in Weidenwurzeln enthalten, v.a. im Unterboden, in dem die Verweilzeit des Kohlenstoffs aufgrund der geringeren mikrobiologischen Aktivität höher sein sollte. Zudem stellen die tiefen Wurzeln eine geringe

1 Universität Kassel, Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, mail: wanda.burzik@uni-kassel.de

2 Universität Kassel, Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen

Konkurrenz zu den Grünlandwurzeln im Oberboden dar. Bisher gibt es nur wenige Vergleichsdaten zu Wurzel-C-Gehalten in ähnlichen Agroforstsystemen. Außerdem unterscheiden sich die Methoden teilweise stark, sodass die Vergleichbarkeit eingeschränkt ist (Nair 2010; Jose and Bardhan 2012).

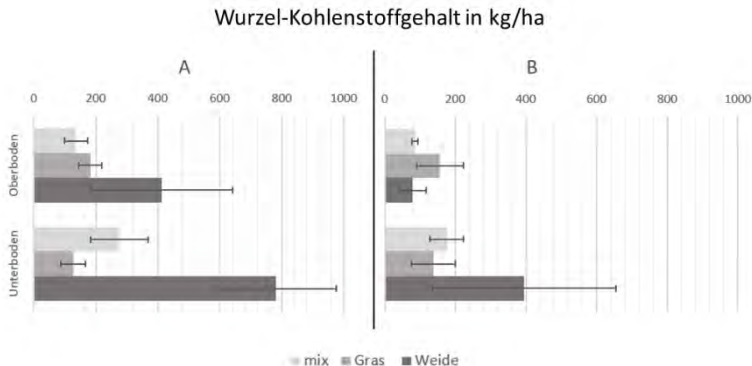


Abbildung 8: Mittelwerte der Wurzel-C-Gehalte der Grünlandwurzeln (Gras), der Weidenwurzeln (Weide) und der nicht erkennbaren Wurzeln (mix) im Oberboden (10-30 cm) und Unterboden (30-100 cm). Abstandsklasse A ist 1,5 m vom Weidenstreifen entfernt und Abstandsklasse B 3,5 m. Fehlerbalken geben die Standardabweichung an.

Schlussfolgerungen

Die Integration von Gehölzen bietet das Potential, durch ihre hohen Wurzelmassen und die tiefe Durchwurzelung größere Mengen an Kohlenstoff im Boden zu speichern im Vergleich zu reinen Acker- oder Grünlandflächen. Um die Auswirkungen der Konkurrenz zwischen den Arten beurteilen zu können, fehlt jedoch ein direkter Vergleich mit einer Kontrollfläche ohne Bäume. Zur Quantifizierung des Mehrwertes sind zudem weitere Untersuchungen mit vergleichbaren Methoden notwendig.

Danksagung

Unser Dank gilt den technischen Mitarbeitenden und studentischen Hilfskräften.

Das Projekt wird vom Land Hessen, vertreten durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, im Rahmen des Ökoaktionsplans gefördert.

Literatur

- Graß, R., Malec, S., Wachendorf, M. (2020): Biomass Performance and Competition Effects in an Established Temperate Agroforestry System of Willow and Grassland—Results of the 2nd Rotation. *Agronomy* 10, (11), 1819
- Jose, S., Bardhan, S. (2012): Agroforestry for biomass production and carbon sequestration: an overview. In: *Agroforest Syst* 86 (2), S. 105–111
- Kumar, R., Pandey, S., Pandey, A. (2006). Plant roots and carbon sequestration. *Current Science*, 91, 7-10
- Nair P.K.R., Nair V.D., Kumar B.M., Showalter J.M. (2010) Carbon sequestration in agroforestry systems. *Adv Agron* 108, 237–307

Bildungsinitiative Agroforst in Österreich (V)

Markut T¹, Meindl P¹, Petrasek R¹, Flores-Orozco A² & Inselsbacher E³

Keywords: Agroforst, Österreich, Bildung, Innovation

Abstract

In Austria, the interest of farmers in agroforestry is increasing. The multifunctionality of agroforestry systems, especially in terms of environmental services, is well described in the literature. However, there is a lack of exchange opportunities on the topic and access to examples to drive implementation. The project "Bildungsinitiative Agroforst" starts to close this gap by offering practical seminars on best-practice farms, seminars on maintenance of an agroforestry system and exchange meetings. The provision of information material and exemplary surveys on soil, roots, yield and stand complete the educational project.

Einleitung und Zielsetzung

Agroforst (AF) ist die Kombination aus Gehölzen und landwirtschaftlicher Kultur auf derselben Fläche, wobei die beiden Kulturformen in Interaktion treten. Agroforstsysteme (AFS) können zu vielen gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen der Landwirtschaft einen Lösungsansatz bieten. Die potentiellen Umweltleistungen von AFS sind vielfältig und sind zB bei Zehlius-Eckert et al. (2020) nach den Schutzgütern Boden, Luft (Klima), Wasser, biologische Vielfalt und Landschaftsbild zusammengestellt.

In Österreich steigt das Interesse an Agroforstsystemen (AFS) stetig an, vor allem im ackerbaulich geprägten Osten. Die Hürden für die Umsetzung beschreiben u. A. García de Jalón et al. (2018) und diese können auch für Österreich angenommen werden. Das sind im Wesentlichen: Mangel an Wissen über und Erfahrung mit AFS, administrative Hürden, höhere Investitionen zu Beginn, keine verlässliche finanzielle Unterstützung und höherer Arbeitsbedarf. Das Projekt „Bildungsinitiative Agroforst“ will vor allem dem ersten Punkt entgegenwirken.

Methoden

Das Projekt hat eine Laufzeit von zwei Jahren und wird Ende 2024 abgeschlossen sein. Es werden vier Theorieseminare in unterschiedlichen Regionen in Österreich veranstaltet, um das theoretische Verständnis zur Vielfalt und Nutzen von AFS aufzubauen und zu erweitern. Vier Pflegeseminare zu verschiedenen Schwerpunkt-Themen, die die Pflege der AFS in den ersten Jahren behandeln und praktisches Arbeiten mit den Bäumen am Acker vermitteln sollen sowie vier Best-practice Seminare, bei denen bereits bestehende AFS in Österreich besucht werden und bei Gesprächen mit dem/der Betriebsleiter:in Fragen geklärt und Tipps geholt werden können, werden angeboten. Sechs landwirtschaftliche Schulen in verschiedenen Regionen haben Interesse, eine Lerneinheit dem Thema Agroforst zu widmen, wobei sie mit Unterrichtsmaterial

¹ Forschungsinstitut für Biologischen Landbau - FiBL, Doblhoffgasse 7/10, 1010, Wien, Österreich, theresia.markut@fibl.org, www.fibl.org und www.agroforst-oesterreich.at

² Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040, Wien, Österreich

³ Universität für Bodenkultur, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Peter Jordan-Str. 82, 1190, Wien, Österreich

unterstützt werden. Vier „Stammtische“ werden organisiert, bei denen ein niederschwelliger Zugang zu Praktiker:innen und ihren Erfahrungen ermöglicht wird. Eine Tagung im Jahr 2024 rundet die Veranstaltungen ab. Weiters wird Infomaterial (Infoblatt, Broschüre, kurze Filme) erarbeitet und online verfügbar gemacht. Transferversuche zu vier relevanten Themen können ebenfalls im Projekt durchgeführt werden: (1) exemplarische Ertragsmessungen von Getreidekulturen in drei älteren AFS (2) Bodenuntersuchungen auf vier älteren AFS vor allem hinsichtlich Humusgehalt als Konzentrationen in der Feinerde (< 2 mm) und andererseits als Gesamtgehalte pro Flächeneinheit in den obersten 30cm (3) Geophysikalische Untersuchungen auf drei alten agroforstähnlichen Standorten, um die Wurzelarchitektur abzubilden 4) Interviews der Betriebsleiter:innen und Bestandserhebungen in fünf AFS.

Ergebnisse und Diskussion

Die Bildungsveranstaltungen zum Thema Agroforst werden gut angenommen, wobei wir bemerken, dass Präsenzveranstaltungen in den letzten Jahren von immer weniger Teilnehmer:innen besucht werden. Vor allem die Informationsmaterialien im österreichischen Kontext finden bei den Landwirt:innen und Entscheidungsträger:innen Anklang (zB. Markut et al., 2022). Die Transferversuche sind in Durchführung und erste Teilergebnisse zu allen vier Themen sind für den Frühling 2024 zu erwarten, die Endergebnisse werden Ende 2024 in die Infomaterialien Eingang finden.

Schlussfolgerungen

Die „Bildungsinitiative Agroforst“ ist ein erster lebendiger Impuls in Ostösterreich, um Landwirt:innen bei den Herausforderungen vor und während der Umsetzung von Agroforstsystemen zu unterstützen und ein attraktives Angebot, um mit Praktiker:innen in Austausch zu treten.

Danksagung

Das Projekt „Bildungsinitiative Agroforst“ wird mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft und in Kooperation mit dem Ländlichen Fortbildungsinstitut Österreich (LFI Österreich) durchgeführt.

Literatur

- García de Jalón, S., Burgess, P.J., Graves, A., Moreno, G., McAdam, J., Pottier, E., Novak, S., Bondesan, V., Mosquera-Losada, R., Crous-Dura'n, J., Palma, J.H.N., Paulo, J.A., Oliveira, T.S., Cirou, E., Hannachi, Y., Pantera, A., Wartelle, R., Kay, S., Malignier, N., Van Lierberghe, P., Tsonkova, P., Mirck, J., Rois, M., Kongsted, A.G., Thenail, C., Luske, B., Berg, S., Gosme, M. und Vityi, A. (2018) How is agroforestry perceived in Europe? An assessment of positive and negative aspects by stakeholders Agroforestry Systems. 92, 829–848. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0116-3>
- Markut, T., Meindl, P. und Kummer, S. (2022) Agroforst – von der Idee bis zur Umsetzung. Eine erste Orientierung. https://agroforst-oesterreich.at/wp-content/uploads/2023/06/Agroforst-Informationenbroschuere_Web_final.pdf [Zuletzt besucht: 25.09.2023]
- Zehlius-Eckert W., Tsonkova P., Böhm C. (2020) Umweltleistungen von Agroforstsystemen. Loseblatt # 2 "Innovationsgruppe AUFWERTEN" https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/02_Umweltleistungen.pdf [Zuletzt besucht: 25.09.2023]

High-resolution monitoring of soil moisture dynamics in a silvoarable alley cropping system (P)



Jacobs S^{1,2}, Golicz K², Kraft P², Minarsch E-M³, Weckenbrock P³,
Gattinger A^{1,3} & Breuer L^{1,2}

Keywords: soil water availability, competition, drought resilience, sensor network.

Abstract

The introduction of trees on agricultural land is expected to change the availability of soil water due to changes in evapotranspiration and soil hydraulic properties. We installed a soil moisture sensor network in a silvoarable alley cropping system in central Germany to assess both spatial and temporal variations in soil moisture. This contribution provides a description of the design of the soil moisture sensor network, as well as preliminary results that demonstrate the use of such data.

Introduction and objectives

Alley cropping, i.e. the inclusion of linear tree rows on cropland, has the potential to increase the drought resilience of agriculture. However, trees have higher evapotranspiration rates than annual crops and could therefore reduce soil water availability. On the other hand, the trees could also create a beneficial microclimate that reduces crop evapotranspiration (Jacobs et al. 2022). Soil moisture sensors installed at various depth and distances from the tree row are a very useful tool to assess spatiotemporal patterns in soil water availability. Here we present the design of a soil moisture sensor network installed in a silvoarable alley cropping system at the research and teaching farm “Gladbacherhof” of the Justus Liebig University Giessen (Hesse, central Germany).

Methods

Three transects consisting of 18 sensors each (Teros 11 and 12, Meter Group Inc., Pullman WA, USA) are installed perpendicular to a tree row. Along each transect, sensors are deployed at 1 (grass strip), 2.5, 6 and 10.5 m (middle of the crop alley) upslope and downslope of the tree at 40 and 60 cm depth, with additional sensors at 10 cm depth at 1 m distance from the tree, where no soil management takes place (Figure 1a). Sensor cables run through a plastic tube at 50 cm depth to the data logger (ADCON Radio Telemetry Unit A723, Vienna, Austria), located in the tree row.

Results and discussion

Preliminary data from summer 2022 suggests that the soil dries out faster in the crop alley (Figure 1b). Across all transects, the minimum soil moisture level is reached within 43±31 days in the crop alley compared to 96±1 days in the grass strip. After the onset

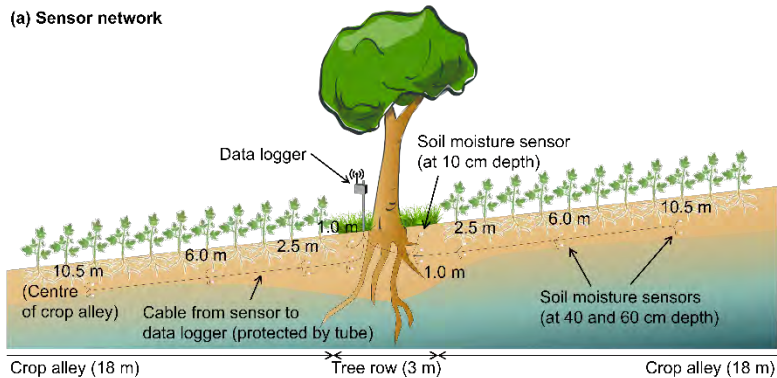
¹ Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung (ZEU), Justus-Liebig-Universität Giessen, Senckenbergstr. 3, 35390 Giessen, Deutschland, suzanne.r.jacobs@zeu.uni-giessen.de

² Institut für Landschaftsökologie und Ressourcenmanagement, Justus-Liebig-Universität Giessen, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Giessen, Deutschland

³ Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II, Justus-Liebig-Universität Giessen, Karl-Glöckner-Str. 21C, 35394 Giessen, Deutschland

of the rains, soil in the crop alley at 60 cm depth takes longer to reach the same soil moisture level as at the start of the monitoring period (1st of June), with a mean of 24 ± 8 days vs. 12 ± 4 days at 40 cm depth. The fastest response is at 10 cm depth in the grass strip (6 ± 2 days). Overall, soil moisture is slightly higher in the upper layers in the grass strip ($0.36 \pm 0.062 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ and $0.33 \pm 0.052 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, at 10 and 40 cm depth respectively) than in the crop alley at 40 cm depth ($0.30 \pm 0.064 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$), whereas the difference is smaller at 60 cm depth (crop alley: $0.34 \pm 0.052 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$; grass strip: $0.32 \pm 0.049 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$).

(a) Sensor network



(b) Soil moisture dynamics

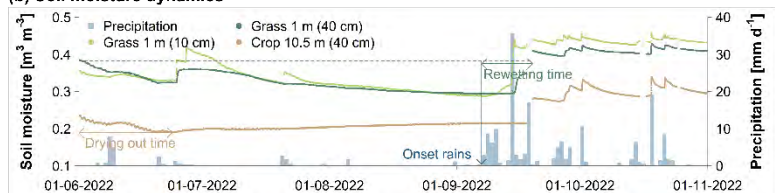


Figure 1: (a) Design of a soil moisture sensor transect and (b) differences in soil moisture dynamics between depths (10 and 40 cm in the grass strip at 1 m upslope) and locations (40 cm depth at 1 and 10.5 m upslope) along a transect.

Conclusions

The analysis of soil moisture data collected along transects will contribute to our understanding of spatiotemporal soil moisture dynamics and will support the evaluation of the potential contribution of alley cropping systems to drought resilient agriculture.

Acknowledgements

We acknowledge funding from the Hessisches Ministerium für Umwelt, Klima, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) for the project "Agroforstsysteme Hessen".

Literature

Jacobs SR, Webber H, Niether W, Grahmann K, Lüttschwager D, Schwartz C, Breuer L & Bellingrath-Kimura SD (2022) Modification of the microclimate and water balance through the integration of trees in temperate alley cropping systems. *Agr Forest Meteorol.* 323: 109065.

Beweidung macht den Unterschied: Feldvogelpräsenz auf Klee-grasflächen mit Weidegang versus Schnittnutzung (V)

Saucke H¹, Rowold W³, Nicol C¹, Hirschauer F⁴ & Stein-Bachinger K²

Keywords: grass-clover ley, cattle grazing, habitat quality, insect diversity, avifauna.

Abstract

This study investigated the effects of dairy grazing on farmland-bird communities in a bi-annual grass-clover ley in two consecutive years at the organic farm Hessische Staatsdomäne Frankenhausen (Germany). An arable grass-clover site was split into four sectors from May 2022 onwards. Two sectors were subject for extensive grazing and two were cutted mechanically. Activity patterns of foraging farmland birds in 2023 revealed a clear preference for grazed sectors. The importance of pastured dairy is discussed in the context of biodiversity-focused agricultural support policies.

Einleitung und Zielsetzung

Der bundesweite Rückgang der Weidehaltung betrifft insbesondere den Milchviehsektor (Tergast, 2021) und dies wird auch mit dem gegenwärtigen Insektensterben im Zusammenhang gesehen (Seibold et al., 2019). Zur Quantifizierung von Beweidungseffekten wurde eine praxisübliche Klee-gras-Gras angesät (Camena Nr. 92) und im April 2022 in vier ähnlich große Sektoren eingeteilt. Zwei davon wurden extensiv beweidet, auf den anderen erfolgte eine praxisübliche, „viehlose“ Bewirtschaftung mit Schnittnutzung und Abtransport. Vor dem Rinderauftrieb am 25.05.2023 erfolgte am 13.05.23 ein Pflegeschnitt auf allen vier Sektoren. Die Aktivitätsmuster lokaler Feldvögel hinsichtlich Feldlerchen-Revieren und Nutzung als Nahrungshabitat (alle Arten) je Sektor, wurden zwischen 25.04-09.06.23 an insgesamt 6 Terminen in der Hauptbrutzeit erfasst.

Methoden

Die Untersuchungen 2023 fanden auf dem milchviehhaltenden Öko-Betrieb Hessische Staatsdomäne Frankenhausen statt. Im Herbst 2021 wurde eine 10,4 ha Ackerfläche mit handelsüblichem Weißklee-Gras angesät (Camena Nr. 92) und im April 2022 in vier ähnlich große Sektoren eingeteilt. Zwei davon wurden extensiv beweidet, auf den anderen erfolgte eine praxisübliche, „viehlose“ Bewirtschaftung mit Schnittnutzung und Abtransport. Vor dem Rinderauftrieb am 25.05.2023 erfolgte am 13.05.23 ein Pflegeschnitt auf allen vier Sektoren. Die Aktivitätsmuster lokaler Feldvögel hinsichtlich Feldlerchen-Revieren und Nutzung als Nahrungshabitat (alle Arten) je Sektor, wurden zwischen 25.04-09.06.23 an insgesamt 6 Terminen in der Hauptbrutzeit erfasst.

Ergebnisse

Die Aktivitätsmuster der insektenfressenden Feldvögel zeigten eine klare Präferenz für beweidete Klee-gras-Sektoren, sowohl nach Aufenthaltszeit als Vogelminuten je Sektor, als auch nach Artenzahl (Abb. 1). Die Feldvogelaktivität nahm auf allen vier Sektoren erst ab dem Schnittereignis 13.05.23 deutlich zu und hielt bis zum 22.05.23 an. Im Mittel

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, D, hsaucke@uni-kassel.de, c.nicol@uni-kassel.de

² Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., Eberswalder Str. 84, 15374 Münchenberg, D, kstein@zalf.de

³ Arbeitsgemeinschaft COPRIS, Großenbreden 17, 37696 Marienmünster, D, <http://www.copris.de>

⁴ Freilandökologie Hirschauer, 34125 Kassel, freilandoekologie.hirschauer@gmail.com

bevorzugten sieben der lokalen Feldvogelarten die vorjährig beweideten Sektoren und dies bereits vor dem Rinderauftrieb 2023.



Abbildung 1. Nahrungssuchende Feldvogelarten als Summe Individuen je Beobachtungsminute je Termin und Nutzungsvariante; 2-seitiger nichtparametrischer A-NOVA-Rangsummentest (Friedmann). Hessische Staatsdomäne Frankenhäusen (April-Juni 2023).

Diskussion und Ausblick

Die bisherigen Ergebnisse belegen die positive Wirkung der Beweidung auf lokale Feldvogelarten. Da mit dem Schnitt vom Mai 2023 auf allen Sektoren der Raumwiderstand für nahrungssuchende Feldvögel angeglichen war, kann die Bevorzugung der Sektoren „beweidet“ gegenüber „viehlos“ im Wesentlichen dem besseren, bodennahen Insektenangebot zugeschrieben werden (Saucke et al., 2023). Somit sollte der ungebrochene Trend zur ganzjährigen Stallhaltung bzw. viehlosen Bewirtschaftung in puncto Artenvielfalt wesentlich kritischer betrachtet werden als bisher bzw. entsprechende GAP-Förderkonzepte entwickelt werden.

Danksagung

Unser Dank gilt den Projektförderern *Lebendige Landwirtschaft gGmbH*, der *Software AG-Stiftung* und der Zukunftsstiftung Landwirtschaft, sowie der konstruktiven Unterstützung durch Kerstin Vienna (Bereichsleiterin Tierhaltung, Hessische Staatsdomäne Frankenhäusen).

Literatur

- Saucke, H.; Wojcik, A.; Rowold, W.; Nicol, C. und Stein-Bachinger, K. (2023) Insektenvielfalt auf Klee grasflächen: Was tragen Milchviehbeweidung versus Schnittnutzung bei? In: 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Frick, CH, 08.-10.03.23.
- Seibold, S.; Gossner, M. M.; Simons, N. K.; Blüthgen, N.; Müller, J.; Ambarli, D. et al. (2019) Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature*, 2019, 574 (7780), 671–674. DOI: 10.1038/s41586-019-1684-3
- Tergast, H. (2021) Strukturentwicklung in der Milchviehhaltung. Die deutsche Milcherzeugung im Überblick. Thünen-Institut für Betriebswirtschaft; DBV-Milchsymposium 18. November 2021. https://www.bauernverband.de/fileadmin/user_upload/dbv/termine/2021/Vortrag5_Strukturwandel.pdf. [Zuletzt besucht: 29.09.2023]

Biogas-Gärreste – für die biologische Artenvielfalt relevant? (P)



Saucke H¹, Nicol C¹, Rowold W² & Stein-Bachinger K³

Keywords: biodiversity, insect abundance, biogas digestate, nutrient recycling.

Abstract

Year-round barn feeding in dairy farming, often in conjunction with a biogas facility, likely impacts arthropod communities in the agricultural landscape. Animal excreta produced in the stable are returned to agricultural land as biogas digestates, but whether these substrates support coprophagous arthropod communities, is poorly known. In a choice experiment freshly collected cow dung pat variants and artificially formed "digestate-pat-mimics" were placed into an organically managed dairy pasture in June 2022. Visual assessments of insect arrival revealed a much higher attraction of dung beetles and dipteran fauna (Muscidae, Sarcophagidae) to dung pats than to corresponding digestate-mimics. Dung beetle burrowing activity promoted a faster decomposition of dung pats than in digestates, decomposing accordingly more slowly.

Einleitung und Zielsetzung

Die beim Weidegang von Rindern anfallenden Kuhfladen stellen eine essenzielle Ressource für die Insektenfauna im Grünland und Kleegrasanbau dar. Die Biogasverwertung von Rinderdung aus ganzjähriger Stallhaltung, zusammen mit weiteren Ko-Substraten, ist aufgrund von Energieaspekten und geschlosseneren Nährstoffzyklen breit etabliert (Möller et al., 2008). Die Konsequenzen der umfänglichen Verbringung von Gärresten auf landwirtschaftliche Flächen ist für Arthropoden-Gemeinschaften kaum untersucht (Burmeister et al., 2015). Die Studie zielt darauf ab zu klären, ob und wie weit Gärrestsubstrate eine Nahrungsressource für koprophage Arthropoden-Gruppen darstellen.

Methoden

Auf einer beweideten Klee grasfläche der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen wurden am 16. Juni 2022 künstlich ausgebrachte frische Kuhfladen und natürlich geformte „Gärrestfladen“ als „Strukturimitat“ (Herkunft Biogas-Kooperationsbetrieb der Domäne) in vollständig randomisierten Blöcken mit drei Wiederholungen angeordnet. Neben offen zugänglichen Kontrollvarianten wurde mit oberflächlicher Netzabdeckung (0,8mm x 0,8mm Kulturschutznetz zur Ausgrenzung von Fluginsekten, „Netz-o.“) bzw. Netzunterlegung (Ausgrenzung von z.B. Regenwürmern, „Netz-u.“) und kompletter Ausgrenzung („Netz-o.-u.“, vergl. Abb. 1) gearbeitet. Der unmittelbar einsetzende Zuflug koprophager Insekten wurde am ersten Expositionstag visuell als mittlere Anzahl Fliegenimagines je Minute und Fladen und nach sechs Tagen als Anzahl Käferlöcher

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, D, hsaucke@uni-kassel.de, c.nicol@uni-kassel.de

² Arbeitsgemeinschaft COPRIS, Großenbreden 17, 37696 Marienmünster, D

³ Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, D, kstein@zalf.de

erfasst. Nach weiteren sechs Monaten Feldexposition wurden verbliebene Fladenreste zur Analyse hinsichtlich Trockenmasse und Nährstoffen am 13.01.2023 eingesammelt.

Ergebnisse und Diskussion

Nach 4 h Exposition wurde mehr Käferanflug bei Kuhfladen- als bei Gärrest-Varianten beobachtet, was in durchschnittlich 66 versus 0,5 Löchern je Kuh- bzw. Gärrestfladen resultierte. Analoges galt für die mittlere Präsenz adulter Fliegen mit insgesamt fünf Individuen der Familien Muscidae und Sarcophagidae versus 0,1 an Gärrestvarianten (Abb. 1A). Für Käfer offen zugängliche Dungvarianten (Kontr. und Netz-u.) zeigten ca. 70%igen TM-Abbau, während dieser für Gärrestfladen bei 30-40% lag (Abb. 1B).

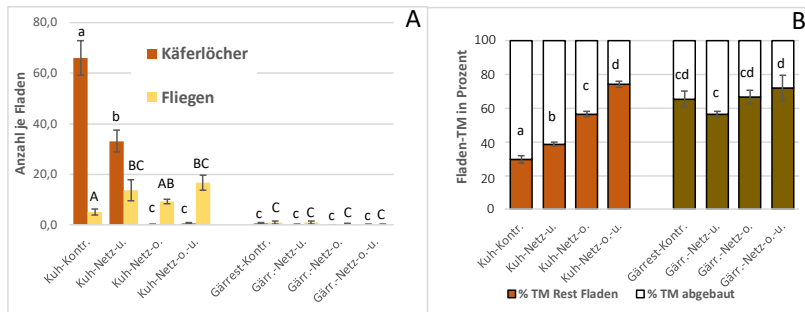


Abbildung 1. A) mittlere Anzahl Käferlöcher und Fliegenimaginees je Kuh- bzw. Gärrestfladen am 6. Expositionstag 22.06.2023; B) verbliebene Trockenmasse nach 6 Monaten Feldexposition. Erläuterung der Varianten im Text; Mittelwerte aus 3 Parallelen inkl. Standardfehler; Balken mit unterschiedlichen Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede (Tukey $\alpha < 0.05$).

Schlussfolgerungen

Diese ersten Untersuchungen zeigen, dass durch Biogasverwertung von Rinderdung das Ressourcenpotenzial für dungnutzende Arthropoden-Gruppen signifikant verringert wurde. Es besteht Untersuchungsbedarf, ein größeres Spektrum an Gärrest-Substratqualitäten einzubeziehen.

Danksagung

Unser Dank gilt der Software-AG Stiftung für die Teil-Finanzierung des Projektes sowie der konstruktiven Unterstützung durch Kerstin Vienna, Bereichsleiterin Tierhaltung und Ulf Brost (Hessische Staatsdomäne Frankenhausen).

Literatur

- Burmeister, J.; Walter, R. und Fritz, M. (2015) Auswirkung der Düngung mit Biogasgärresten auf die Bodentiere. In: ALB Bayern e.V. (Hg.), Biogas Forum Bayern. 1 (27).
- Möller, K.; Stinner, W.; Deuker, A. und Leithold, G. (2008) Effects of different manuring systems with and without biogas digestion on nitrogen cycle and crop yield in mixed organic dairy farming systems. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 2008, 82 (3), 209–232.

Einfluss differenzierter organischer Düngung auf Abundanz und Artenzahl von Laufkäfern (Carabidae) (P)

Kilian IC¹, Täufer F¹, Neuhoﬀ D¹, Nabel M² & Döring TF¹

Keywords: cattle manure, ground beetles, organic fertilizer, pitfall traps

Abstract

Ground beetles are important bioindicators in agricultural landscapes. In the project DüNaMed, the effect of different organic fertilizers (cattle manure and slurry, straw, biogas digestate, compost) and a mineral fertilizer on soil arthropods including ground beetles was tested in field trials on two sites. Pitfall trap samples were taken over two years. First results indicate a trend for higher carabid abundance at one site in plots fertilized with either cattle slurry or biogas digestate compared with unfertilized controls. Likewise, species richness tended to be higher in plots receiving some organic fertilizers. A deeper data evaluation including data from the third experimental year is ongoing.

Einleitung und Zielsetzung

Laufkäfer sind ein wichtiger Bestandteil der Artenvielfalt von Agrarlandschaften. Sie erfüllen wichtige Funktionen als Bioindikatoren und in der Schädlingsregulierung (Kromp, 1999; Rainio & Niemelä, 2003), sind zugleich aber wie andere Insektengruppen vom Artenrückgang betroffen (Homburg et al. 2019).

Im Rahmen des Projektes "Düngung für Nachhaltiges Management edaphischer Diversität" (DüNaMed, gefördert durch das BfN mit Mitteln des BMUV) wird in Feldversuchen untersucht, ob und wie verschiedene organische Dünger auf Bodenarthropoden wirken. Vorgestellt werden hier Ergebnisse zu Abundanz und Artenzahl von Carabiden.

Methoden

Die Feldversuche wurden am ökologisch-bewirtschafteten Campus Wiesengut (WG) und am konventionell-bewirtschafteten Campus Klein-Altendorf (CKA), beide der Universität Bonn zugehörig, seit 2021 durchgeführt. Geprüft wurden die Varianten Rindermist, Grünschnittkompost, Stroh (jeweils 2,5 t C ha⁻¹ a⁻¹), Rinder- und Biogasgülle (120 kg N ha⁻¹ a⁻¹ seit 2022, 2021 analog zu Rindermist) und mineralische N-Düngung (CKA) bzw. Potato Protein Liquid (PPL) am WG (75 kg N ha⁻¹ a⁻¹) im Vergleich zu zwei ungedüngten Kontrollen (mit und ohne Zwischenfrucht). Die Anwendung erfolgte über drei Jahre jährlich auf den gleichen Flächen. Angebaut wurden Sommerweizen (2021), Hafer (2022) und Mais (2023) mit betriebsüblicher Pflege, d.h. ohne (WG) und mit (CKA) Anwendung von chemischem Pflanzenschutz. Die epigäische Fauna wurde in Barberfallen mit Rennerlösung über einen vier- (2021) bzw. zweiwöchigen Zeitraum (2022) im späten Frühjahr erfasst. Laufkäfer wurden bis auf Artenebene bestimmt. Die Auswertung der Artenzahlen und Abundanzen erfolgte mittels Varianzanalyse.

¹ Lehrstuhl Agrarökologie und Organischer Landbau, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, D-53121, Bonn, www.aol.uni-bonn.de, ikilian@uni-bonn.de

² Bundesamt für Naturschutz (BfN), Konstantinstraße 110, D-53179 Bonn, www.bfn.de

Ergebnisse und Diskussion

Am WG wurden über zwei Jahre insgesamt 3.500, am CKA 2.616 Individuen gesammelt. Die häufigsten Arten waren am WG *Carabus cancellatus* ($n=1.034$), *Poecilus cupreus* ($n=701$) und *Bembidion (Metallina) lampros* ($n=389$). Die häufigsten Arten am CKA waren *Pterostichus (Morphnosoma) melanarius* ($n=1.109$), *Poecilus cupreus* ($n=653$) und *B. (Metallina) lampros* ($n=166$).

Am CKA war die kumulative Abundanz in 2021 in der Variante Gärrestesubstrat ($n=235$) signifikant höher als in der ungedüngten Kontrolle ohne Zwischenfrucht ($n=62$) und Strohdüngung ($n=95$, Abb.1A). Am WG wurden in keinem der beiden Beprobungsjahre düngungsbedingte Unterschiede in der mittleren Laufkäfer-abundanz festgestellt (Abb. 1B).

Die Artenanzahl wurde durch die verschiedenen Düngerarten nicht signifikant beeinflusst. Gleichwohl wurden am WG bzw. (CKA) in der Variante Rindermist 26 (21) Arten nachgewiesen, aber nur 21 (17) bzw. 22 (19) in den beiden Kontrollvarianten.

Schlussfolgerungen

Die bisherige Auswertung weist darauf hin, dass auch für relativ mobile Arten wie Carabiden, düngungsinduzierte Habitatpräferenzen bestehen könnten. Eine Validierung der Ergebnisse mit weiteren Probenahmeterminen sowie eine artenspezifische statistische Analyse stehen noch aus.

Literatur

- Homburg, K., Drees, C., Boutaud, E., Nolte, D., Schuett, W., Zumstein, P., Von Ruschkowski, E., & Assmann, T. (2019). Where have all the beetles gone? Long-term study reveals carabid species decline in a nature reserve in Northern Germany. *Insect Conservation and Diversity*, 12(4), 268–277. <https://doi.org/10.1111/icad.12348>
- Kromp, B. (1999). Carabid beetles in sustainable agriculture: A review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1), 187–228. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00037-7](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00037-7)
- Rainio, J., & Niemelä, J. (2003). Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodiversity & Conservation*, 12, 487–506.

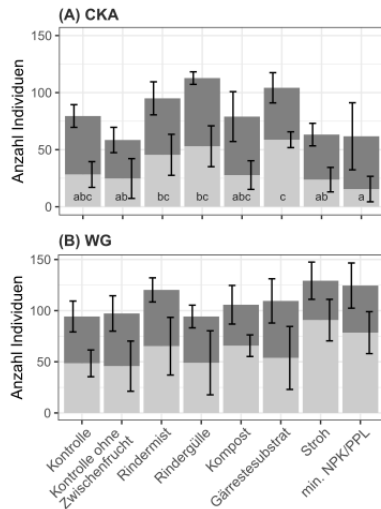


Abb. 1: Einfluss verschiedener Dünger auf die mittlere Abundanz von Laufkäfern am Campus Klein-Altendorf (A) und am Campus Wiesengut (B) gesammelt in 2021 (hellgrau) und 2022 (dunkelgrau), Buchstaben symbolisieren signifikante Unterschiede, Tukey-HSD-Test ($\alpha = 0,05$).

Enhancing Ecosystem Services of agricultural landscapes under scenarios for land conversion to vegetative buffers with a digital decision support system (P)

Marples C¹, Wartenberg A¹, Chen C¹ & Bellingrath-Kimura S¹

Keywords: Agricultural digitalisation, Ecosystem Services, Vegetative buffers

Abstract

To investigate the role of digital decision support system in enhancing agroecosystem health, this study assessed a 25km² landscape in Brandenburg, Germany. Four ecosystem services—erosion potential, biodiversity, biomass, and pollination—were quantitatively analyzed for field-scale land conversion to vegetative buffers. Four conversion scenarios (Erosion Protection, Pollination Enhancement, Biodiversity Enhancement, Balanced ES) were evaluated, showing improvements in ecosystem services, including reduced erosion, increased pollinator abundance and enhanced habitat richness under minimal reduction in production area. Integrating this approach into decision support systems offers development opportunities of flexible tools for sustainable agroecosystem management.

Introduction

To investigate the challenges in managing agroecosystems across multiple scales, this research delved into the utilization of digital tools for spatially planning field-scale land use conversion. This strategic approach not only influences the immediate field but also holds a pivotal role in shaping the broader landscape-scale agroecosystem health, a fundamental determinant of success in the practice of organic farming.

Identifying a research gap in the space between commercial field-scale productivity tools and academic landscape-scale environmental tools (Mouratiadou et al., 2023, Grêt-Regamey et al., 2017), a multi-scale methodology is presented here aimed at bridging this divide and managing the complexities of agroecosystem health. This methodology includes management options for land use conversion to vegetative buffers, flower-strips & grassland buffers, referred to as use cases, and aligns them with specific management goals in the form of four conversion scenarios - Erosion Protection, Pollination Enhancement, Biodiversity Enhancement and Balanced ES. The method is intended for use by multiple agricultural stakeholders with differing spatial scale priorities.

The study aimed to answer the following research question: How can landscape-scale Ecosystem Service enhancement be achieved through the application of digital methods for geospatial analysis and site-specific land use conversion scenarios?

Methodology

A 25km² landscape window was chosen in the Märkisch-Oderland of Brandenburg, Germany for an assessment of four ecosystem services: water erosion potential, biodiversity, biomass potential and pollination services. Each ecosystem service was quantitatively thresholded to identify field-scale hotspots for conversion to either of two identified

¹ Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Germany, contact person: christopher.marples@zalf.de

conversion ‘use cases’ - grassland buffers and flower strips, collectively vegetative buffers - with distinct conversion criteria, or ‘rules’, for each ecosystem. Four conversion scenarios were analysed: Erosion Protection (EP), Pollination Services Enhancement (PS), Biodiversity Enhancement (HR) and Balanced ES (BES) with distinct landscape management goals.

Results

Land conversion to vegetative buffers succeeded in enhancing field-scale ecosystem services and the scenarios were effective in achieving landscape-scale ecosystem goals. The Erosion Protection scenario showed the greatest decrease in mean erosion potential for conversion hotspots from 9.3 t / Ha.yr to 5.5 t / Ha.yr. The Pollination Service enhancement scenario showed a 36% increase in mean pollinator abundance for pollinator dependent crop locations. The Habitat Richness enhancement scenario notably increased mean habitat richness from 4.0 to 5.0 habitat types per 250m buffer radius. The Balanced ES scenario achieved a balance of ecosystem services, improving habitat richness, erosion control and pollination services with minimal production area loss.

Table 1: Percentage change in ecosystem service indicators under each scenario.

Scenario	Water Erosion Potential	Habitat Richness	Pollination Services	Production Area
Scenario 1: Erosion Protection	-41%	+15%	+31%	-17%
Scenario 2: Pollination Enhancement	-35%	+15%	+36%	-17%
Scenario 3: Habitat Richness Enhancement	-37%	+24%	+33%	-17%
Scenario 4: Balanced ESS	-25%	+24%	+19%	-10%

Conclusion

The integration of this multi-scale methodology into decision support systems has potential for significant and targeted impacts on agroecosystem sustainability. This can be particularly powerful when coupled with scenario analysis, offering a management tool for field-scale and landscape-scale ecosystem service enhancement that is flexible to the goals of land managers.

Literature

Mouratiadou, I., Lemke, N., Chen, C., Wartenberg, A., Bloch, R., Donat, M., Gaiser, T., Basavegowda, D. H., Helming, K., Hosseini Yekani, S. A., Krull, M., Lingemann, K., Macpherson, J., Melzer, M., Nendel, C., Piorr, A., Shaaban, M., Zander, P., Weltzien, C., & Bellingrath-Kimura, S. D. (2023). The Digital Agricultural Knowledge and Information System (DAKIS):

Employing digitalisation to encourage diversified and multifunctional agricultural systems. *Environmental Science and Ecotechnology*, 16, 100274.
<https://doi.org/10.1016/j.esse.2023.100274>

Grêt-Regamey, A., Sirén, E., Brunner, S. H., & Weibel, B. (2017). Review of decision support tools to operationalize the ecosystem services concept. *Ecosystem Services*, 26, 306–315.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.10.012>

Kohlenstoffspeicherung in Böden und Gehölzen in einem landwirtschaftlichen Betrieb (P)



Schmidt F¹, Kruse M & Paulsen HM

Keywords: Kohlenstoffinventur, Landnutzung, Fernerkundung, Carbon Farming

Abstract

In the face of climate change, carbon farming has become the focus of societal debates. The potentials of agriculture need to be quantified to develop suitable management methods for increasing carbon sequestration. Various land use systems have been established on the 600-hectare property of the Thünen Institute of Organic Farming in Northern Germany. These are examined in more detail in the following work regarding carbon storage. The research question is: How much organic carbon (C_{org}) is stored on the areas of the farm? Carbon contents of woody plants and of soils from 0 to 30 cm were examined for the study year 2022. For this purpose, classical agricultural and forestry methods were combined with new remote sensing methods, depending on the land use system and available data. A total of 54,000 Mg C_{org} is sequestered in the study area, which corresponds to an average sequestered C_{org} amount of 92 Mg/ha. The largest carbon pool in the agricultural landscape considered here is the soil with a share of 76 %. In the aboveground biomass and belowground biomass of woody plants, 19 % and 5 % are stored, respectively. In the investigated land use systems, hedges and copses show the highest C_{org} stock per unit area with 414 Mg/ha.

Einleitung und Zielsetzung

In der Landwirtschaft stehen große Flächen zur Verfügung, um Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Kenntnisse über die Verteilung von Kohlenstoff auf landwirtschaftlichen Betriebsflächen sind daher für Optimierungen im Landnutzungsmanagement nötig. In dieser Arbeit wurde das Kohlenstoffinventar der betrieblichen Landnutzungssysteme auf den Flächen des Thünen-Instituts für Ökologischen Landbau in Schleswig-Holstein quantifiziert.

Methoden

Die 600 ha große Betriebsfläche wurde in 6 Landnutzungssysteme gruppiert. Die Berechnungen beziehen sich auf das Jahr 2022. Abweichende Erhebungsjahre wurden mit spezifischen Zuwachsraten korrigiert. Untersucht wurden die Kohlenstoffvorräte der Gehölze sowie der Böden von 0 bis 30 cm. Die Daten des Bodenkohlenstoffs stammen aus einem seit 2001 durchgeführten Bodendauermonitoring (Anderson und Paulsen, 2017). Für die Untersuchung der oberirdischen Biomasse (OBM) wurden unter anderem klassische Methoden der Forstwirtschaft (allometrische Funktionen) mit neuen Methoden der Fernerkundung kombiniert. Die Fernerkundungsmethode basiert auf einem normierten Digitalen Oberflächenmodell (nDOM), welches aus luftgestützten LiDAR-Daten vom Landesvermessungsamt SH (2023) erstellt wurde. Das resultierende umhüllende Gehölzvolumen wurde mit referenzierten Umrechnungsfaktoren, welche bspw. aus Waldinventurdaten abgeleitet wurden, in C_{org} -Massen umgerechnet (EIP Agrar SH, 2020). Die unterirdische Biomasse (UBM) wurde mittels Wurzel:Spross-Verhältnissen

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, felix.schmidt@thuenen.de, www.thuenen.de

aus der Literatur bestimmt. Totholz und Streu sowie die OBM und UBM einjähriger Kulturen wurden nicht betrachtet.

Ergebnisse und Diskussion

Eine Übersicht der Ergebnisse zum gebundenen Kohlenstoff ist in Tabelle 1 dargestellt. Insgesamt sind 54.000 t C_{org} gespeichert. Die Ackerflächen weisen den geringsten C_{org}-Vorrat von 60 t/ha auf. Für «Hecke und Feldgehölze» wurde der höchste Wert mit 414 t/ha ermittelt. Erklären lässt sich dies unter anderem durch den hohen Anteil an alten Überhältern mit einem mittleren Bruthöhendurchmesser von 72 cm und einem Kronen-/Bodenflächen-Verhältnis von >2. Aufgrund des Flächenanteils von 59 % vom Ackerland stellt dieses trotz des geringsten C_{org}-Vorrats den größten Kohlenstoffspeicher dar. Obwohl die Hecken und Feldgehölze lediglich eine Fläche von 2 % einnehmen, binden diese 7 % des gesamten C_{org}. Der größte Kohlenstoffspeicher ist der Boden mit einem Anteil von 76 %. In der OBM und UBM sind 19 % und 5 % gespeichert.

Tabelle 4: Übersicht der Flächenanteile, C_{org}-Massen und C_{org}-Vorräte nach Landnutzungssystem

Landnutzungssystem	Fläche [ha]	Flächenanteil [%]	Gesamt C _{org} [t]	Gesamt C _{org} [%]	C _{org} -Vorrat [t/ha]			
					OBM	UBM	Boden	Gesamt
Ackerland	348	59	19478	36	3	0	57	60
Grünland	127	22	11762	22	1	0	90	91
Wald	76	13	15647	29	121	20	94	235
Hecke, Feldgehölze	11	2	3910	7	201	107	106	414
Gewässer	6	1	1180	2	41	22	109	172
Siedlung	19	3	1791	3	29	4	68	102

Schlussfolgerungen

Die Landnutzungssysteme mit Gehölzen erreichen die höchsten C_{org}-Vorräte. Daher wäre die Steigerung des Gehölzanteils im Betrieb durch die Etablierung neuer Landschaftselemente und Agroforstsysteme im Kontext des Carbon Farming sinnvoll. Diese erfüllen im Vergleich zu anderen Maßnahmen die nötigen Kriterien der Langfristigkeit, Zusätzlichkeit und Messbarkeit. Verlagerungseffekte durch Flächenverbrauch für mehr Gehölze können ggf. durch Stabilisierung von Agrarökosystemen und deren positive Auswirkungen auf die Flächenerträge vermieden werden.

Literatur

- Anderson, T.-H., & Paulsen, H. M. (2017). Response time of soil microbial biomass after conversion from conventional to several different organic farming systems. *Landbauforschung - Applied Agricultural and Forestry Research*, 66(4), 258–271. <https://doi.org/10.3220/LBF1479196953000>
- EIP Agrar SH (Hrsg.). (2020). *Abschlussbericht: EIP – Projekt der OG „Nachhaltige Biomassenutzung“*. <https://www.eip-agrar-sh.de/eip-innovationsprojekte/1-call/nachhaltige-biomassenutzung>
- Landesvermessungsamt SH. (2023). *Schleswig-Holstein Downloadportal*. https://geodaten.schleswig-holstein.de/gaialight-sh/_apps/dl/download/index.php (Abgerufen am 24.02.2023)

Ökologische Nachhaltigkeitsleistungen von Biobetrieben im Vergleich zu konventioneller Produktion in Österreich (V)

Petrasek R¹, Leitgeb F¹ & Lindenthal T¹

Keywords: Nachhaltigkeitsanalyse, SMART Farm Tool, ökologische Betriebsleistungen

Abstract

This study compares the environmental performance based on the results of a comprehensive sustainability assessment of Austrian organic farms with those of a sustainability assessment model for conventional production. Using a stratified random sampling method, 245 organic farms from different product groups (e.g. poultry, storable vegetables) were selected and analyzed using the SMART farm tool. Data from conventional production were based on expert interviews, statistical data, and scientific literature, calculated using Monte Carlo uncertainty simulation. The results highlight the consistently good ecological sustainability performance of organic farms in the areas of atmosphere, water, soil, biodiversity, materials & energy, and animal welfare. The better ecological sustainability performance of the surveyed organic farms points to their potential for reducing the negative ecological impacts of agriculture and food production.

Einleitung und Zielsetzung

Die Lebensmittelproduktion steht vor der Aufgabe, eine wachsende Weltbevölkerung mit ausreichend nahrhaften und gesunden Lebensmitteln zu versorgen, einen angemessenen Lebensunterhalt zu ermöglichen und gleichzeitig die mit der Produktion einhergehenden Umweltschäden zu minimieren. Die Bewältigung dieser Herausforderungen und die notwendige Verbesserung landwirtschaftlicher (lw.) Nachhaltigkeitsleistungen erfordern Veränderungen sowohl auf lw. als auch auf politischer Ebene. Daher braucht es Bewertungen der Nachhaltigkeit (NH) auf Betriebsebene, um Informationen über den aktuellen NH-Status zu bekommen und die Wirksamkeit durchgeführter Maßnahmen beurteilen zu können. In dieser Studie wurden die NH-Leistungen von ausgewählten Biobetrieben in Österreich (Ö) umfassend bewertet und mit der konventionellen (konv.) Produktion verglichen, um generelle Aussagen über die ökologischen (ökol.) NH-Leistungen der Biolandwirtschaft (BL) tätigen zu können.

Methoden

Die Analyse der lw. Produktion erfolgte mit dem SMART-Farm-Tool², einer Methode zur Bewertung der NH-Leistung von Betrieben im Lebensmittelsystem anhand von vier NH-Dimensionen (Schader et al. 2016). Die SAFA-Leitlinien (FAO 2014) bilden dafür die Grundlage. Verwendung fanden Daten von 245 Biobetrieben in Ö, die von 2017 bis 2019 erhoben wurden. Die Auswahl erfolgte durch eine geschichtete Zufallsstichprobe. Die bewerteten Biobetriebe gehören zu Zulieferbetrieben der Bio-Eigenmarke "Zurück zum Ursprung" der Lebensmittelhandelskette Hofer KG. Die Kategorien für die geschichtete Stichprobe waren Heumilch im Alpenraum sowie Mühlviertel, Silomilch im Alpenraum, sowie Wald- und Mühlviertel, Mastschweine, Geflügel, Legehennen und Ackerbau/Lagergemüse. Die Biobetriebe wurden durch persönliche Interviews am

¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau Österreich, Doblhoffgasse 7/10, 1010, Wien, Österreich, richard.petrasek@fibl.org, www.fibl.org

² <https://www.fibl.org/de/themen/smart>

Betrieb erhoben, die konv. Vergleichsproduktion erfolgte hingegen unter Verwendung von Daten aus der Literatur, Statistiken und Experteninterviews.

Ergebnisse und Diskussion

Durch die Berechnung einer Unsicherheitsanalyse mithilfe einer Monte-Carlo-Simulation konnten alle möglichen Betriebsergebnisse sowohl für konventionelle als auch für biologische Betriebe in den Vergleich einbezogen werden. Die Ergebnisse der Studie belegen Zielerreichungswerte von rund 60 % für Treibhausgasemissionen bei den Biobetrieben, während die Werte der konv. Vergleichsproduktion bei rund 50 % liegen. Dies bestätigt, dass ökol. im Vergleich zu konv. Betrieben ein höheres Potenzial zu deren Reduzierung haben. Die Biobetriebe schneiden beim Schutz der Wasserqualität sowie bei der Bodenqualität durchwegs besser ab. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese grundsätzlich keine chemisch-synthetischen Pestizide einsetzen, mehr Maßnahmen zur Verhinderung von Erosion ergreifen oder einen höheren Anteil an Begrünung außerhalb der Vegetationsperiode vorsehen. Der Anteil der Betriebsfläche, der für die Förderung der biologischen Vielfalt gewidmet ist, liegt in den meisten Fällen unter 4 % der Gesamtbetriebsfläche, sowohl bei ökol. als auch bei konv. Betrieben. Daraus lässt sich schließen, dass Maßnahmen zur Erhöhung der biologischen Vielfalt für alle Betriebe relevant sind. Das bessere Ergebnis bei Material- und Energieeinsatz kann auf den vergleichsweise geringeren Einsatz von extern zugekauften Betriebsmitteln wie Dünge- bzw. Pflanzenschutzmittel zurückzuführen werden. Beim Tierwohl schneiden Biobetriebe besser ab, wobei sich die großen Unterschiede auf den täglichen Auslauf sowie bei der Besatzdichte und dem Anbieten von Beschäftigungsmaterial zurückführen lassen. Generell weisen 87,5 % aller untersuchten Bio-Betriebsgruppen signifikant höhere NH-Leistungen auf.

Schlussfolgerungen

Diese umfassende Bewertung ermöglicht erstmals eine umfassende Perspektive auf NH-Leistungen der BL in Ö und unterstreicht das Potenzial ihres Beitrags zu einer nachhaltigen Entwicklung. Viele der positiven Auswirkungen der BL ergeben sich aus seiner systemischen Ausrichtung und den strengen Produktionsrichtlinien für Bioprodukte. Dieser systemische Ansatz erfordert jedoch ein hohes Maß an Wissen über die Funktionselemente von Agrarökosystemen sowie deren Zusammenwirken.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei allen Personen, die sich an der Erhebung beteiligt haben sowie der Hofer KG für die Finanzierung der Datenerhebung.

Literatur

- FAO (2014) SAFA Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems. Guidelines. Version 3.0. Rome, <http://www.fao.org/3/i3957e/i3957e.pdf>, [Zuletzt besucht: 14.09.2021].
- Schader C, Baumgart L, Landert J, et al (2016) Using the Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART) for the Systematic Analysis of Trade-Offs and Synergies between Sustainability Dimensions and Themes at Farm Level. Sustainability 8(3): 274; <https://doi.org/10.3390/su8030274>.

Analyse der Nachhaltigkeit der Wertschöpfungskette von Topinambur anhand des Product Carbon Footprints (V)

Guerler H¹, Risius H¹, Albrecht R², Rosenbaum J¹, Röpert C^{1,3}, Lienig F² & Kramer E¹

Keywords: Product carbon footprint, Jerusalem Artichoke, GHG emissions.

Abstract

The Product Carbon Footprint (PCF) refers to the balance of GHG (greenhouse gas) emissions and removals along the entire life cycle of a product or service. The objective of this study to analyse the PCF in the value chain of Jerusalem artichoke. A representative quantity of 100 kg of Jerusalem artichoke was chosen as basis for conducting the PCF calculation in cropping and processing. Electricity, water consumption and human labour times were measured for the entire processing. The results show the significant role of energy consumption in greenhouse gas emissions, followed by water consumption, machines and equipment and human labour times. These findings emphasize the urgency of identifying emission reduction potentials in the Jerusalem artichoke processing.

Einleitung und Zielsetzung

Im Verbundprojekt „Stadt-Land-Fluss“ (SLF) werden daten- und KI-gestützte Lösungen erforscht sowie prototypisch umgesetzt, mit deren Hilfe regionale Wertschöpfungsketten (WSK) im Bereich der Ernährungswirtschaft gestärkt und aufgebaut werden können. Ein Teilziel des Projekts ist die Ermittlung der CO₂-Äquivalente (CO₂-e) von landwirtschaftlichen Erzeugnissen wie Topinambur. Topinambur weist eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften auf, darunter eine hohe Wachstumsrate sowie einen geringen Düngemittelbedarf auf (Yang et al., 2015).

Material und Methoden

Grundlage zur Berechnung des PCF ist die Norm ISO 14067 als internationaler Referenzstandard (Lewandowski et al., 2021). Für die PCF-Berechnung wurde eine Menge von 100 kg Topinambur als Ausgangsbasis mit einem regionstypischen angenommenen Ertrag von 25 t ha⁻¹ gewählt. Die Prozessschritte des Anbaus wurden anhand von Angaben zweier Landwirtschaftsbetriebe erfasst und mittels des KTBL-Verfahrensrechners Pflanze (KTBL, 2022) modelliert. Der Wasserverbrauch für den gesamten Verarbeitungsprozess wurde durch direkte Messungen erfasst. Die Arbeitszeiten wurden durch Zeiterfassungsmethoden ermittelt. Der Stromverbrauch wurde durch den Einsatz von Messgeräten an Maschinen und Geräten ermittelt.

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Fachgebiet Prozessmanagement und Technologien im Ökolandbau, Schicklerstr.5, 16225 Eberswalde, <https://www.hnee.de>

² Lienig Wildfruchtverarbeitung GmbH, Dabendorf, Märkische Str. 66, 15806 Zossen, <https://www.lienig.com>

³ pro agro e.V., Gartenstraße 1-3, 14621 Schönwalde / Glien, <https://www.proagro.de>

Ergebnisse und Diskussion

Die berechneten Ergebnisse in Tabelle 1 zeigen den PCF (kg CO₂e), der im Verlauf des Produktions-, Transport- und Verarbeitungsprozesses entsteht.

Tabelle 1: PCF (kg CO₂-e) der Erzeugung, Transport und Verarbeitung von 100kg Topinambur (Rohware)

Prozessschritt	Gesamt – PCF	Wasserverbrauch	Strom-/Dieselverbrauch	Maschinen und Anlagen***	menschliche Arbeit
Produktion	49 (41*)	k.A.	17 (12*)	31 (28*)	1
Verarbeitung	214	100	90	- k.A.****	24
Transport**	11	k.A.****	k.A.****	k.A.****	k.A.****
Gesamt	275 (266*)	100	107 (102*)	31 (28*)	25

* konservierende Bodenbearbeitungsverfahren / ** Transport-PCF anhand der vorliegenden Daten des Verarbeitungsbetriebes Lienig Wildfrucht GmbH; PCF für Transport [kg CO₂e/km*tj]: 0,49 (Hottenroth et al., 2013); *** vgl. KTBL Verfahrensrechner; ****k.A.: keine Daten ermittelbar

Die Ermittlung des PCF im Verarbeitungsprozess von Topinambur verdeutlicht exemplarisch, welche Auswirkungen der Wasserverbrauch auf die Höhe der Treibhausemissionen bei der Verarbeitung von Wurzelgemüse hat. Einsparpotenziale ergeben sich insbesondere durch die Modernisierung von Verarbeitungsmaschinen. Voraussetzung zur Identifizierung dieser Potenziale ist eine präzise Datenerfassung zu Energie, Wasser und menschlicher Arbeit in allen Betrieben.

Schlussfolgerungen

Obwohl in dieser Studie KI-Methoden nicht zum Einsatz gekommen sind, könnten heuristische und KI-Methoden bestehende Datenlücken über die Wertschöpfungskette hinweg schließen. Die vorliegende Analyse liefert einen Einblick wie der PCF erfasst und modelliert werden kann. Diese Ergebnisse betonen die Dringlichkeit der Identifizierung von Potenzialen zur Emissionsreduktion in der Verarbeitung von Topinambur, wobei gleichzeitig die Bedeutung einer genauen Datensammlung und realistischer Emissionsfaktoren für zukünftige Untersuchungen hervorgehoben wird. Es ergibt sich weiterer Forschungsbedarf beispielsweise zur möglichen CO₂-Kompensation durch dezentrale erneuerbare Energieversorgung.

Danksagung

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 2821KI003 gefördert.

Literatur

- Hottenroth, H., Bettina, J., Schmidt, M., Lambrecht, H., Roller, G., Steffensen, B., & von Römer, B. (2013). *Carbon Footprint für Produkte. Handbuch für die betriebliche Praxis kleiner und mittlerer Unternehmen*. INEC (Institute for Industrial Ecology Pforzheim).
- KTBL. (2022). *Verfahrensrechner Pflanze des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)* [dataset]. <https://daten.ktbl.de/vrpfplanze/>
- Lewandowski, S., Ullrich, A., & Gronau, N. (2021). Normen zur Berechnung des CO₂-Fußabdrucks. Ein Vergleich von PAS 2050, GHG Protocol und ISO 14067. *Industrie 4.0 Management*, 2021(4), 17–20. https://doi.org/10.30844/I40M_21_4_S17-20

Yang, L., He, Q. S., Corscadden, K., & Udenigwe, C. C. (2015). The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. *Biotechnology Reports*, 5, 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2014.12.004>

Feed and manure additives to reduce NH₃ emissions from slurry – a meta-analysis (V)

Hauschild M¹, Qasim W¹, Becker K¹, Mulder I¹, Sanchez-Gellert H¹,
Weckenbrock P¹, Niether W¹, Gättinger A¹

Keywords: Ammonia, Animal, Additive, Feed, Manure, Slurry

Abstract

Managing animal manure, from housing to field application, plays a key role in NH₃ emissions control. Strategies include diet optimization, prompt manure removal, additives in storage, and innovative field application methods. Yet, the effectiveness of feed and manure additives in curbing NH₃ emissions remains unclear. To fill this knowledge gap, we conducted a meta-analysis examining NH₃ reduction strategies across the feed-to-slurry process chain. We analyzed data from 69 studies published until February 2019. Our findings revealed that additive application led to a substantial 77% reduction in NH₃ emissions. Notably, acidification emerged as the most effective strategy, achieving a 78% reduction, followed by sorption (55%) and urease inhibition (43%). In contrast, the utilization of feed supplements yielded a comparatively lower NH₃ reduction of 16%. This study offers valuable insights into several potential methods for achieving a 50% reduction in ammonia emissions from farm manure.

Introduction

The integration of livestock with crop production in intensified mixed farming has led to the accumulation of nitrogen in specialized agricultural systems (Oomen et al., 1998). Managing animal manure in barn, during storage and field application contributes significantly to NH₃ and N₂O emissions, posing environmental, health, and economic concerns. To mitigate NH₃, strategies involve optimizing animal diets, timely manure removal, using additives during storage, and specialized field application techniques (Bittman et al., 2014). However, the efficiency of feed and manure additives in reducing NH₃ emissions from slurry remains inadequately understood. We conducted a meta-analysis to identify NH₃ reduction approaches across the feed-to-slurry process chain, offering potential alternatives to established low-emission techniques. The objective of this study was to assess the efficiency of various feed and slurry supplements to mitigate NH₃ emissions in animal slurry along the process chain i) feedstuff, ii) animal housing, iii) slurry storage and iv) field application.

Method

The data was collected from peer-reviewed literatures published until February 2019. The keywords used in the search engine of the Web of Science were "slurry," "manure," "livestock waste," "ammonia," "feed additive," "additive," and "treatment". In the initial phase 383 studies were selected that were relevant to our objectives. We excluded studies that did not meet our selection criteria for the meta-analysis i.e. 1) the presence of the effect variable "NH₃ emissions", " 2) the requirement for at least one pairwise

¹ Justus-Liebig-University, Department of Agronomy and Plant Breeding II, Organic Farming, Karl-Glöckner-Str. 21 C, 35394, Gießen, Waqas.Qasim@agrar.uni-giessen.de

comparison with a control variant, and 3) minimum of three independent replicates in the selected studies. This screening process ultimately led to the inclusion of 69 studies, which were deemed suitable for our analysis (Table 1).

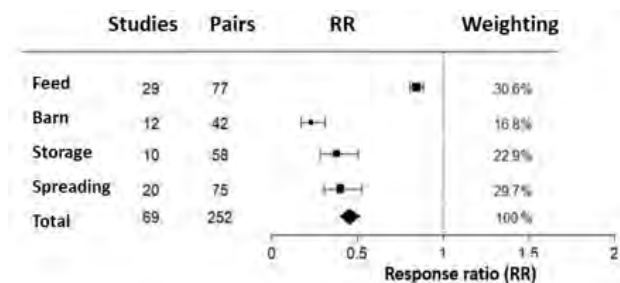
Table 1: Number of studies and pairwise comparisons according to the farm manure investigated in the studies

Farm manure	No. of studies	No. pairwise comparison
Cattle slurry	27	114
Pig manure	28	67
Poultry manure	12	61
Other	2	10
Total	69	252

Results and Discussion

The results show that numerous additives and treatment methods have the potential to significantly reduce NH_3 emissions from farm manure (Fig. 1). Additive application in the form of acids, alums, chlorides and humic substances within animal housing showed highest efficacy, resulting in a substantial 77% reduction in NH_3 emissions. Among the assessed modes of action, acidification stood out as the most effective strategy with 78% reduction of NH_3 , followed by sorption (55%) and urease inhibition (43%). Conversely, the utilization of feed supplements yielded a comparatively lower NH_3 reduction of 16%. Notably, NH_3 -reducing additives exhibited no significant impact on N_2O emissions. These findings underscore the effectiveness of acidification and highlight the limited potential of feed supplements in mitigating NH_3 emissions within agricultural systems.

Fig 1. Effects of additives on NH_3 emissions in the farm manure chain. All RR values lower than 1 indicate a decrease in NH_3 emissions from the treatment.



Conclusion

Our study highlights several potential methods for achieving 50% reduction in ammonia emissions from farm manure.

Acknowledgment

We thank to all the authors for their contributions in this study and acknowledge the financial support from the GreenDairy project.

Literatures

- Bittman, S., Dedina, M. C. M. H., Howard, C. M., Oenema, O., & Sutton, M. A. (2014). *Options for ammonia mitigation: Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen*. NERC/Centre for Ecology & Hydrology.
- Oomen, G. J. M., Lantinga, E. A., Goewie, E. A., & Van der Hoek, K. W. (1998). Mixed farming systems as a way towards a more efficient use of nitrogen in European Union agriculture. *Environmental Pollution*

Klimawirkung von optimierten Recyclingdüngern im Biologischen Landbau – Teil 2 (V)

Agostini L¹, Diener M², Krause HM¹, Mayer J² & Bünemann E¹

Keywords: greenhouse gas emissions, anaerobic digestion, acidification, stripping.

Abstract

In-field acidification and ammonia-stripping are promising approaches to optimize the nitrogen use efficiency of recycled fertilizers such as cattle slurry and digested slurry by reducing NH₃ emissions. However, a comprehensive evaluation of these approaches needs to consider greenhouse gas (GHG) emissions resulting from the application of such optimized fertilizers. Thus, we monitored GHG emissions under field conditions over two growing seasons. First results suggest that acidification increases GHG emissions from digested slurry and ammonia-stripping decreases GHG emissions from slurry.

Einleitung und Zielsetzung

Rindergülle und Gärgülle gehören zu den wichtigsten Recyclingdüngern im biologischen Landbau. Zwei Ansätze mit dem Ziel ihre N-Ausnutzung zu optimieren sind die *in-field* Ansäuerung und das Ammoniak-Stripping. Durch die *in-field* Ansäuerung wird der pH-Wert des Recyclingdüngers unmittelbar vor der Ausbringung reduziert, um das chemische Gleichgewicht zwischen dem gelösten Ammonium (NH₄⁺) und dem flüchtigen Ammoniak (NH₃) stark in Richtung NH₄⁺ zu verschieben. Durch das Ammoniak-Stripping wird NH₄⁺ aus dem Recyclingdünger unter kontrollierten Bedingungen ausgetrieben und lösliches N als Farm Ammoniumsulfat (FAS) getrennt von organischem N ausgebracht.

Bei der Evaluierung dieser Behandlungsmaßnahmen sollte neben der Auswirkung auf die N-Ausnutzung, auch ihre Klimawirkung berücksichtigt werden. Insbesondere eine Änderung der Treibhausgasemissionen während und nach der Ausbringung von optimierten Recyclingdüngern verändert ihre Klimabilanz gegenüber der unbehandelten Recyclingdünger. Im Rahmen des Projekts Recycle4Bio-II werden Treibhausgasemissionen aus angesäuerter und gestrippter Rindergülle und Gärgülle unter Feldbedingungen erfasst.

Methoden

In-field Ansäuerung wurde mittels konzentrierter Schwefelsäure gemäß den Hinweisen von Biocover A/S (DK) ausgeführt. Der erzielte pH-Bereich war zwischen 6.0 und 6.5. Ammoniak-Stripping wurde in einer etablierten on-farm Anlage (Biohof Klaus Wessle, Biogastechnik Süd GmbH, D) ausgeführt. Untersucht Recyclingdünger waren unbehandelte Rindergülle (SLU), angesäuerte Rindergülle (SLU pH), gestrippte Rindergülle (SLU FAS), unbehandelte Gärgülle aus einer landwirtschaftlichen Biogasanlage (SLA), angesäuerte Gärgülle (SLA pH) und gestrippte Gärgülle (SLA FAS). Zusätzlich wurden

¹ Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FiBL, Ackerstrasse 113, 5070 Frick, Schweiz, lucia.agostini@fibl.org, www.fibl.org

² Agroscope, Reckenholzstrasse 141, 8046 Zürich, Schweiz

eine mineralische N-Düngung (MIN) und eine Null-N Düngung (NON) als Kontrollen berücksichtigt.

Alle Recyclingdünger wurden in einem Äquivalent von $140 \text{ kg N}_{\text{tot}} \text{ ha}^{-1}$ in einem seit 2018 etablierten Feldversuch (Bünemann & Mayer 2021) in zwei Frühjahrsgaben ausgebracht. Treibhausgasemissionen wurden mindestens wöchentlich mit geschlossenen statischen Kammern (Krauss et al., 2017) erfasst (vier Replikate). Mittels Gaschromatographie wurden Methan (CH_4), Lachgas (N_2O) und Kohlendioxid (CO_2) quantifiziert, um kumulativ emittierte Treibhausgasemissionen in CO_2 -äquivalente zu berechnen. Parallel zur Treibhausgasmessung wurden meteorologische Parameter, physikalische und chemische Bodenparameter (insbesondere mineralischer Stickstoff) sowie Pflanzenwachstum erfasst.

Ergebnisse und Diskussion

Zwischen der ersten Düngerausbringung und dem Ende der Vegetationsperiode zeigten unbehandelte Rindergülle, angesäuerte Rindergülle und angesäuerte Gärgülle die höchsten Treibhausgasemissionen. Grund dafür waren äusserst hohe CO_2 Emissionen bei der Ausbringung als Folge der Säurezugabe. Die unbehandelte Rindergülle erreichte auf Grund hoher CH_4 Emissionen ähnlich hohe Treibhausgasemissionen wie die angesäuerten Recyclingdünger. Hingegen waren die Emissionen für die unbehandelte Gärgülle sieben-fach geringer. Das Ammoniak-Stripping verringerte die Treibhausgasemissionen der Rindergülle um 50% relativ zur unbehandelten Rindergülle. Die Anwendung von gestrippter Gärgülle verursachte vergleichbare Treibhausgasemissionen wie die unbehandelte Gärgülle.

Die Dynamik der Treibhausgasemissionen nach der Ausbringung war stark von Umweltfaktoren und der Bodenbearbeitung beeinflusst. Allerdings zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den bearbeitungs- und umweltbedingten Treibhausgas Emissionen der Düngerverfahren.

Schlussfolgerungen

Erste Resultate zeigten, dass *in-field* Ansäuerung die Höhe der Treibhausgasemissionen aus der Anwendung von Rindergülle nicht beeinflusste, aber bei der Anwendung von Gärgülle deutlich erhöhte. Ammoniak-Stripping verringerte Treibhausgasemissionen aus der Anwendung von Rindergülle, aber nicht von Gärgülle.

Danksagung

Die Autoren danken den Schweizerischen Bundesämtern für Landwirtschaft, Umwelt und Energie für die finanzielle Unterstützung der Studie.

Literatur

- Bünemann E & Mayer J (2021) Optimaler Einsatz von Recyclingdüngern im Biolandbau. Schlussbericht zuhanden der Bundesämter für Landwirtschaft (BLW), Umwelt (BAFU) und Energie (BFE), 65 S.
- Krauss M, Ruser R, Müller T, Hansen S, Mäder P & Gattinger A (2017) Impact of reduced tillage on greenhouse gas emissions and soil carbon stocks in an organic grass-clover ley - winter wheat cropping sequence. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 239: 324-333.

Lachgasemissionen in regenerativen Ackerbausystemen (P)

Aumer W^{1,2}, Görres CM¹, Junge S^{2,3}, Finckh M² & Kammann C¹

Keywords: Lachgas, Reduzierte Bodenbearbeitung, Regenerativer Ackerbau



Abstract

Effects of reduced tillage, compost, mulch, compost tea and ferment applications on nitrous oxide (N₂O) emissions from soils were measured weekly since October 2021 in an ongoing long-term field trial studying regenerative management options since 2010. To date, reduced tillage and regenerative cropping methods have not resulted in increases in cumulative N₂O emissions compared to conventionally tilled plots.

Einleitung und Zielsetzung

Eine reduzierte Bodenbearbeitung (RB) ist Basis der meisten regenerativen Ackerbausysteme (Schreefel et al. 2020). In den ersten Jahren der Systemumstellung von pflügender Bodenbearbeitung auf RB sind zwar erhöhte N₂O-Emissionen zu erwarten; unter langfristiger RB-Systemanwendung (> 20 Jahren) sind die Emissionen jedoch verringert im Vergleich zur pflügenden Bodenbearbeitung (Six et al. 2004). Ziel dieser Studie ist es herauszufinden, wie sich zusätzlich zur RB weitere regenerative Maßnahmenkombinationen auf die N₂O-Emissionen auswirken.

Methoden

Seit 2010 werden in Neu-Eichenberg, Nordhessen, die Faktoren Bodenbearbeitung, organische Düngung und seit 2020 der Einsatz von Komposttee und Fermenten untersucht. Seit Oktober 2021 wird in fünf Varianten (Tabelle 1) wöchentlich mit manuellen statischen Gashauben gemessen. Die N₂O-Konzentrationen werden per Gaschromatographie mit Elektreneneinfang-detektor bestimmt und die Gasflüsse mit einer robusten linearen Regression berechnet.

Tabelle 1: Varianten für Treibhausgasmessungen; (+) = „Faktor vorhanden“, (-) = „Faktor nicht vorhanden“.

Variante ¹	Bodenbearbeitung	Kompost ²	Mulch ³	Vitalisierung ⁴
P	Pflug	-	-	-
RB	Reduziert	-	-	-
RB.K	Reduziert	+	-	-
RB.MK	Reduziert	+	+	-
RB.MKV	Reduziert	+	+	+

¹P, RB, und RB.K zu Kartoffeln 100 kg N ha⁻¹ a⁻¹; RB.MK und RB.MKV 70 kg N ha⁻¹ a⁻¹ (Haarmehlpellets); ²5 t ha⁻¹ a⁻¹ TM oder P/K Ausgleich; ³Transfermulch Grünroggen; ⁴Applikation von Komposttee und Fermenten seit 2020.

¹ Hochschule Geisenheim - Institut für angewandte Ökologie, Von-Lade-Straße 1, 65366 Geisenheim, Deutschland, wolfgang.aumer@hs-gm.de

² Universität Kassel - FB 11 - Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland

³ Interessengemeinschaft gesunder Boden e.V., Lohackerstr. 19, 93051 Regensburg, Deutschland

Kumulative Flüsse für den Messzeitraum wurden über eine lineare Interpolation der einzelnen Messtage ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

Bislang ist eine Zeitreihe von 275 Tagen ausgewertet (Abbildung 1). Während der Winterzwischenfrucht gab es keine signifikanten Emissionen. Emissionsspitzen traten beim Übergang zur Hauptkultur Kartoffel (Düngung, Bodenbearbeitungen und wärmere Temperaturen) auf. Kumulativ (Abbildung 2) zeigte keine der Varianten gegenüber der gepflügten Kontrolle erhöhte N_2O -Emissionen.

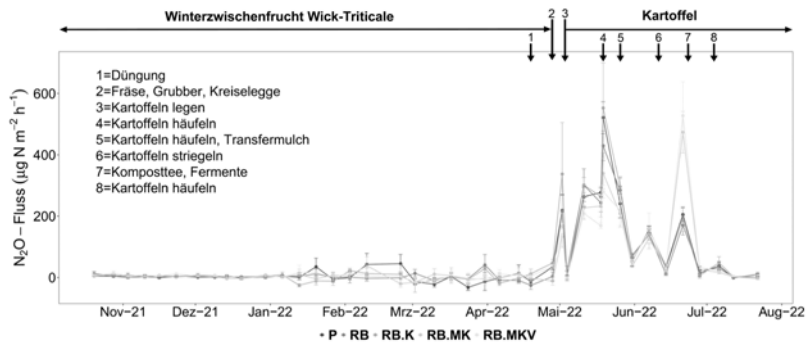


Abbildung 1: Zeitreihe (275 Tage) der Lachgas(N_2O)-Flüsse, Varianten sind in Tabelle 1 beschrieben, Punkte: Mittelwerte, Fehlerbalken: Standardfehler, $n=4$.

Schlussfolgerungen

Die Aussagekraft ist noch beschränkt, da die ausgewertete Zeitreihe relativ kurz ist. Die Ergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass sich nach langfristiger Anwendung (>10 Jahre) regenerative Maßnahmen nicht erhöhend auf die N_2O -Emissionen auswirken. Eine insgesamt vierjährige Messkampagne ist anvisiert, um die Emissionen über eine gesamte Fruchtfolge zu quantifizieren.

Danksagung

Wir bedanken uns beim Land Hessen für die Förderung des Projektes AKHWA: Anpassung an den Klimawandel in Hessen - Erhöhung der Wasserretention des Bodens durch regenerative Anbaustrategien.

Literatur

- Six J, Ogle SM, Breidt FJ, Conant RT, Mosier AR & Paustian K (2004) The Potential to Mitigate Global Warming with No-Tillage Management Is Only Realized When Practised in the Long Term. *Global Change Biology* 10.2:155–60. doi:10.1111/j.1529-8817.2003.00730.x.
- Schreefel L, Schulte RPO, de Boer IJM, Schrijver AP, & van Zanten HHE (2020) Regenerative agriculture – the soil is the base. *Global Food Security* 26:100404. doi:10.1016/j.gfs.2020.100404.

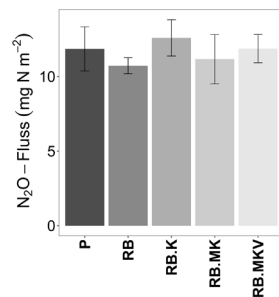


Abbildung 2: Kumulative Lachgas(N_2O)-Flüsse über Zeitraum von Abbildung 1, Punkte: Mittelwerte, Fehlerbalken: Standardfehler, $n=4$, $p=0,24$.

Optimiertes Ernterestmanagement: Auswirkungen auf die Nitratverlagerung im Bio-Feldgemüsebau anhand einer Nmin-Analyse (P)



Ersing S¹

Keywords: Nitrat, Nmin, Gemüse, Erntereste, Grundwasser

Abstract

Agriculture is one of the largest input pathways of nutrients and pollutants into ground and surface waters in Germany. It thus contributes significantly to the quality and stability of those waters. In particular nitrate (NO_3^-) is one of the most strongly discussed nutrients. It either seeps into the lower soil layers and leaches into the groundwater or is washed out by rain and ends up in surrounding waters. Especially under vegetable fields more nitrate is leached than from arable fields. To investigate whether this could be reduced by different types of crop residue management (crop residues remain on the fields, crop residues removal and incorporation of crop residues into the soil) an Nmin analysis was used.

Einleitung und Zielsetzung

Die Landwirtschaft ist in Deutschland einer der größten Eintragspfade von Nähr- und Schadstoffen in die Grund- und Oberflächengewässer (Seufert & Ramankutty, 2017). Besonders Stickstoff bzw. Nitrat (NO_3^-) wird häufig diskutiert, da es entweder durch Versickerung in die unteren Bodenschichten gelangt und ins Grundwasser ausgewaschen wird (Majumdar, 2000) oder durch Regen ausgeschwemmt wird und in den umliegenden Fließ- und Stillgewässern gelangt (Sundermann et al., 2020). Im Ökolandbau ist die Stickstoffauswaschung zwar geringer als in der konventionellen Landwirtschaft, doch auch hier gibt es Optimierungsbedarf, besonders im Feldgemüsebau, da dort mehr Stickstoff ausgewaschen wird als bei einer Acker- oder Graslandbewirtschaftung (Zemek et al., 2020). Dies ist unter anderem auf die Erntereste im Gemüsebau zurückzuführen, da im Vergleich zu Ackerkulturen oft große Mengen an Biomasse mit einem hohen N-Gehalt auf dem Feld zurücklassen werden (Agneessens et al., 2014), welche besonders hoch bei Kohlgemüse sind (Zemek et al., 2020).

In dieser Arbeit wurde untersucht, wie sich drei verschiedene Ernterestmanagement-Methoden (Erntereste bleiben liegen, Ernterestabfuhr und Einarbeitung der Erntereste in den Boden) auf die Nitrat-Verlagerung auswirken und ob diese signifikant verringert werden kann.

Methoden

Im Herbst 2022 und im Frühjahr 2023 wurde eine Nmin-Untersuchung der drei Bearbeitungsmethoden unter drei Kohlflächen durchgeführt, mit jeweils 12 Einstichen diagonal über die Flächen verteilt. Beprobte Tiefen 0 – 30 cm, 30 – 60 cm und 60 – 90 cm. Unter Nmin wird der lösliche und unmittelbar pflanzenverfügbare Stickstoff

¹ FiBL Deutschland e.V., Kasseler Straße 1a, 60486, Frankfurt, Deutschland, sabine.ersing@fibl.org, www.fibl.org

(NO₃⁻ und Ammonium-Stickstoff (NH₄-N)), der in der von den Wurzeln nutzbaren Bodenschicht vorhanden ist, verstanden (Wehrmann & Scharpf, 1979).

Nach der Probenahme erfolgte die statistische Auswertung der Ergebnisse anhand einer ANOVA, um signifikante Unterschiede zwischen den Bearbeitungsmethoden festzustellen.

Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 stellt die Frühjahrs-Nmin-Werte der Bearbeitungsmethoden dar, sowie die Nmin-Verteilung in die unteren Bodenschichten. Signifikante Unterschiede zwischen den Bearbeitungsmethoden konnten nicht festgestellt werden.

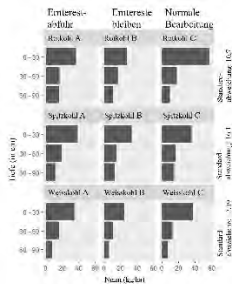


Abbildung 1: Frühjahrs-Nmin-Werte der beprobten Flächen (A1: Erntereste-abfuhr, B1: Erntereste bleiben liegen, C1: Unterarbeitung der Erntereste)

Schlussfolgerungen

Durch die Ergebnisse können keine Schlüsse auf eine präferierte Bearbeitungsmethode geschlossen werden, da die Werte sehr homogen ausfielen.

Literatur

- Agneessens, L.; De Waele, J. und De Neve, S. (2014) Review of Alternative Management Options of Vegetable Crop Residues to Reduce Nitrate Leaching in Intensive Vegetable Rotations. In: *Agronomy*, 4, 529-555. doi:10.3390/agronomy4040529
- Majumdar, D. (2000) Nitrate pollution of groundwater and associated human health disorders. In: *Indian Journal of Environmental Health Indian Journal of Environmental Health*, 42 (1): 28-39.
- Seufert, V. und Ramankutty, N. (2017) Many shades of gray—The context-dependent performance of organic agriculture. In: *Science Advances* 3 (3), S. 1–14. DOI: 10.1126/sciadv.1602638.
- Sundermann, G.; Wäagner, N.; Cullmann, A.; von Hirschhausen, C. R. und Kemfert, C. (2020) Nitratbelastung im Grundwasser überschreitet Grenzwert seit Langem: Mehr Transparenz und Kontrolle in der Düngepraxis notwendig. In: *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Wochenbericht*, Vol. 87, Iss. 9, pp. 119-130. https://doi.org/10.18723/diw_wb:2020-9-1.
- Zemek, O.; Neuweiler, R.; Spiess, E.; Stüssi, M. und Richner, W. (2020): Nitratauswaschungspotenzial im Freilandgemüsebau - eine Literaturstudie. DOI: 10.34776/as95g. In: *Agroscope Science* 95, 2020. DOI:10.34776/as95g.
- Wehrmann, J. und Scharpf, H. C. (1979) Der Mineralstickstoffgehalt des Bodens als Maßstab für den Stickstoffdüngerbedarf (Nmin-Methode). In: *Plant Soil* 52, 109–126 (1979). <https://doi.org/10.1007/BF02197737>

Dürre-Resilienz landwirtschaftlicher Systeme am Beispiel des Ackerbaus in Mecklenburg-Vorpommern (P)

Eggert J¹, Stein L^{1,2}, Oebel B², Michalke A¹, Gaugler T²

Keywords: resilience, drought, agriculture, persistence, adaptive capacity

Abstract

Due to climate change, droughts are becoming more frequent in Europe. The resilience framework can be used to assess the response of agriculture to drought. Within this work, drought resilience is quantified as a measure of persistence and adaptive capacity. The results of this study are comparable within the European Union.

Einleitung und Zielsetzung

In Folge des Klimawandels wird in Europa die Dürrehäufigkeit ansteigen. Es werden intensivere landwirtschaftliche und ökologische Dürren prognostiziert. Dürren wirken sich negativ auf das Wachstum und den Ertrag von Kulturpflanzen aus (IPCC, 2022). Resilienz ist die Fähigkeit von Systemen mit Krisen umzugehen. Der Begriff kann u. a. in die Resilienz-Kapazitäten „Persistenz“ und „Anpassungskapazität“ unterteilt werden. Persistenz ist die Eigenschaft von Systemen den gegenwärtigen Zustand zu erhalten oder wiederherzustellen (Walker et al., 2004). Die Anpassungskapazität beschreibt den Handlungsspielraum von Akteuren in Anbetracht von Störungen oder Veränderungen (IPCC, 2022). Die Dürre-Resilienz landwirtschaftlicher Systeme beschreibt die Fähigkeit die negativen Auswirkungen von Dürren zu absorbieren, sich an verändernde Dürre-Bedingungen anzupassen oder transformative Prozesse einzuleiten (Meuwissen et al., 2019). Im Rahmen dieser Studie wurden die Resilienz-Kapazitäten Persistenz und Anpassungskapazität auf das Konzept der Dürre-Resilienz angewandt und am Beispiel des Ackerbaus in Mecklenburg-Vorpommern (MV) untersucht.

Methoden

Aus Zeitreihen für den Produktionswert landwirtschaftlicher Produktgruppen zu Erzeugerpreisen wurde pro Produktgruppe und deutschen Bundesland ein Stabilitätsindex berechnet (Zampieri et al., 2021), um die Persistenz zu quantifizieren. Zusätzlich wurden der Zusammenhang zwischen der Zeitreihen mit dem SPI-Dürreindex getestet. Die Anpassungskapazität wurde anhand der auf Indikatoren-Sets basierenden Kapitalindizes (Tab. 1, 2.1–2.4) für alle EU27-Staaten und die deutschen Bundesländer quantifiziert und unter gleicher Gewichtung zu einem Index (Tab. 1, 2.) gerechnet (Williges et al., 2017). Hierfür wurden FADN- und Eurostat-Daten verwendet.

Ergebnisse und Diskussion

Im Rahmen dieser Studie wurden Aussagen über die regionale Dürre-Resilienz des Ackerbaus aus den Ergebnissen einer Resilienz-Quantifizierung hergeleitet. Die isolierte Ausprägung der Dürre-Resilienz wurde durch die angewandte Methodik jedoch

¹ Universität Greifswald, Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 16, 17489, Greifswald, Deutschland, jakob.eggert@stud.uni-greifswald.de, Homobile.de

² Technische Hochschule Nürnberg, Badstraße 88, 92318 Neumarkt, Deutschland

nicht berechnet. Tab. 1 listet eine regionale Auswahl der berechneten Indizes auf. Je höher der Index, desto ausgeprägter ist die jeweilige Kapazität. Für MV wurde im Vergleich die geringste Persistenz der pflanzlichen Erzeugung berechnet. Mögliche Ursachen hierfür sind die geringe Diversität der Produktion und die Dominanz der Getreide-Produktion. Die Quantifizierung der Persistenz könnte durch die Verwendung von Produktionszeitreihen einzelner Kulturpflanzenarten, sowie längeren Zeitreihen optimiert werden. Zwischen den Produktionszeitreihen und dem SPI konnte kein statistischer Zusammenhang festgestellt werden. Bezüglich der Anpassungskapazität wurde für MV der zweit höchste Werte innerhalb von Deutschland, deutlich über dem Niveau der EU27, berechnet. Für MV wurde im EU-Vergleich das höchste Humankapital berechnet. Beim physischen und finanziellen Kapital des Ackerbaus in MV besteht jedoch Optimierungspotential. Die Quantifizierung der Anpassungskapazität könnte durch die Überarbeitung der Indikatoren-Sets und einer flächendeckend kleinräumlicheren Untersuchung auf NUTS-1 Ebene optimiert werden.

Tabelle 1. Resilienz-Indizes der pflanzlichen Produktion

Index	MV	Niedersachsen	DEU	EU27
1. Persistenz der pflanzlichen Erzeugung	49	80	92	/
2. Anpassungskapazität des Ackerbaus	1,326	1,371	1,129	1,077
2.1 Humankapital	0,627	0,567	0,434	0,342
2.2 Naturkapital	0,343	0,427	0,338	0,326
2.3 Physisches Kapital	0,052	0,108	0,089	0,114
2.4 Finanzielles Kapital	0,258	0,269	0,268	0,295

Schlussfolgerungen

Durch die vergleichsweise geringe Persistenz ist für MV in Anbetracht von Dürren mit Produktionsschwankungen im Ackerbau zu rechnen. Insgesamt müsste MV durch die hohe Anpassungskapazität in der Lage sein, die ackerbauliche Produktion in Reaktion auf Dürreereignisse anzupassen. Es besteht die Notwendigkeit für weitere Forschung im Bereich der regionalen Dürre-Resilienz. Durch das hohe Humankapital des Landwirtschaftssektors von MV, könnte ein wissensbasierter Ausbau der landwirtschaftlichen Dürre-Resilienz eine Chance für die gesamte Region sein.

Literatur

- IPCC (2022) Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland.
- Meuwisen, M.P.M. et al. (2019) A framework to assess the resilience of farming systems. Agric. Syst. 176, 102656. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102656
- Walker, B. et al. (2004) Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems. Ecol. Soc. 9. DOI: 10.5751/ES-00650-090205
- Williges, K. et al. (2017) Towards an assessment of adaptive capacity of the European agricultural sector to droughts. Clim. Serv. 7, 47–63. DOI: 10.1016/j.cliser.2016.10.003
- Zampieri, M. et al. (2021) Analysing the resilience of agricultural production systems with ResiPy, the Python production resilience estimation package. SoftwareX 15, 100738. DOI: 10.1016/j.softx.2021.100738

Einfluss unterschiedlicher Mulchmaterialien auf Bodenklima und N₂O-Emissionen im Feldgemüseanbau (V)

Hauschild M^{1*}, Dix B^{1*}, Niether W¹ & Gättinger A¹

Keywords: Mulching, climate change adaptation, climate change mitigation

Abstract

Climate change remains one of the most important challenges the agricultural sector is facing today. While production systems need to be adapted to changing environmental conditions, such as prolonged droughts or more frequent heavy rainfall events, greenhouse gas (GHG) emissions also have to be reduced. Mulching, the application of a soil-cover, can be a solution for both of these issues. In this study, we investigated the influence of different organic mulch materials on soil parameters, yields and GHG emissions in a vegetable system. We found that mulching, regardless of the material, has benefits for growing vegetables, resulting in enhanced yields. The GHG emissions differ drastically depending on the material used. Here, the carbon to nitrogen ratio of the material plays a crucial role, with higher C/N ratios resulting in reduced emissions and lower ones increasing emissions compared to the unfertilized control. Our results suggest that mulching with rye has the potential to adapt open field vegetable cultivation to changing climate conditions while not contributing to climate change.

Einleitung und Zielsetzung

Der Klimawandel stellt die Landwirtschaft vor eine große Herausforderung: Einerseits müssen sich Anbausysteme an ändernde Wetterbedingungen, wie häufigere Dürren und Starkregenereignisse anpassen, gleichzeitig müssen Treibhausgas (THG) -Emissionen aus der Landwirtschaft, reduziert werden (Bisbis, et al., 2018). Die Verwendung von Mulch, einer Bodenauflage aus Plastik oder organischen Materialien, hat diverse agronomische Vorteile, wie die Unterdrückung von Beikraut, Minderung der Bodenverdunstung und Erhöhung der Stickstoffnutzungseffizienz (Kader et al., 2017). Die Auswirkungen auf THG-Emissionen, wie z.B. Lachgas (N₂O) sind weniger gut erforscht. Einige Studien zeigen reduzierte N₂O-Emissionen durch die Mulchanwendung, abhängig von der chemischen Beschaffenheit des verwendeten Materials (Abalos et al., 2022). In dieser Arbeit wurden organische Mulchmaterialien mit unterschiedlichen Kohlenstoff zu Stickstoff (C/N) Verhältnissen auf ihre Auswirkung auf die Anpassung an, als auch ihr Beitrag zu dem Klimawandel untersucht.

Methoden

Ein voll randomisierter Feldversuch wurde etabliert, um den Einfluss von unterschiedlichen Mulchmaterialien auf Bodenparameter und THG-Emissionen im Weißkohl-anbau zu untersuchen. Die Mulchmaterialien, Roggenstroh (RM), Wickroggen-Erbse (WR) und Luzernegras (LG), wurden zu je 15 t TM ha⁻¹ ausgebracht. Eine ungemulchte Variante (KM) wurde ebenfalls etabliert. Der Versuch wurde von Juni 2022 bis März 2023 durchgeführt, mit wöchentlichen Messungen von Temperaturen, Wassergehalten und

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Ökologischer Landbau, Karl-Glöckner-Straße 21C, D-35394 Gießen, <https://www.uni-giessen.de/fbz/fb09/institute/pflbz2/oekolandbau>

* Autoren haben zu gleichen Teilen beigetragen; michael.hauschild@agrar.uni-giessen.de

mineralischen Stickstoffgehalten im Boden, sowie Messungen der THG-Emissionen mittels *Cavity Ring-Down Spectroscopy*. Erntedaten wurden ebenfalls aufgenommen.

Ergebnisse und Diskussion

Die Bodenbedeckung mit Mulch, unabhängig vom Material, hatte einen bodenkühlenden Effekt. Bodenwassergehalte und Erntemengen waren höher unter Mulch im Vergleich zur KM-Variante. Das zum Mulchen verwendete Material hatte einen signifikanten Einfluss auf die THG-Emissionen. RM wies reduzierte N₂O-Emissionen auf, während WR und LG N₂O-Emissionen erhöhte (Tabelle 1).

Tabelle 1: Stickstoffeintrag durch Mulch, Ertrag und N₂O-Emissionen

Variante	C/N Verhältnis	Stickstoffeintrag durch Mulch bei 15 t TM ha ⁻¹ (kg N ha ⁻¹)	Ernte (Mg ha ⁻¹)	N ₂ O-Emissionen (kg ha ⁻¹)
KM (kein Mulch)	-	0	20,7 ^a	2,52 ^a
RM (Roggenmulch)	46/1	153	28,2 ^{ab}	2,27 ^a
WR (Wickroggen-Erbse)	25/1	277,5	29,4 ^{ab}	3,37 ^b
LG (Luzernegras)	16/1	427,5	34,5 ^b	3,66 ^b

Mulch reduziert Bodentemperaturen und erhöht Wassergehalte durch die Minderung von Sonneneinstrahlung auf den Boden und die damit einhergehende reduzierte Evaporation (Kader et al., 2017). Die THG Emissionen hängen stark von der chemischen Zusammensetzung des Mulchs ab. Insbesondere das C/N Verhältnis beeinflusst, ob Stickstoff von Mikroorganismen aufgenommen oder freigesetzt wird und damit die Mengen an emittiert N₂O (Lashermes et al., 2022).

Schlussfolgerungen

Insbesondere in trockenen Regionen hat die Verwendung von Mulch ein großes Potenzial für einen klimaresilienten Gemüseanbau. Neben höheren Erträgen kann durch die Verwendung von geeigneten Mulchmaterialien, wie Roggenstroh, zusätzlich auch eine Minderung von THG-Emissionen erzielt werden. Weitere Forschung ist nötig, um diese Ergebnisse in Langzeitstudien zu überprüfen.

Danksagung

Mit Dank für die finanzielle Förderung durch die EU im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP-Agri) und den Entwicklungsplan für den ländlichen Raum des Landes Hessen 2014 - 2020 (EPLR), und der live2give gGmbH.

Literatur

- Kader M.A., Senge M., Mojid M.A., Ito K. (2017) Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. *Soil and Tillage Research*;168:155–66.
- Abalos D. et al. (2022) Predicting field N₂O emissions from crop residues based on their biochemical composition: A meta-analytical approach. *The Science of the total environment*; 812:152532.
- Lashermes G, Recous S, Alavoine G, Janz B, Butterbach-Bahl K, Ernfor M et al.(2022) N₂O emissions from decomposing crop residues are strongly linked to their initial soluble fraction and early C mineralization. *The Science of the total environment* 2022;806(Pt 4):150883

Untersuchungen zu Langzeiteffekten des Ökolandbaus auf die Speicherung pflanzenverfügbaren Bodenwassers (P)

Hofbauer M^{1,2}, Šípek V¹ & Dvořák P³

Keywords: Bodenwasser, Systemvergleich, Klimawandel, Tschechische Republik

Abstract

A study of the retention of plant available soil water after 15 years of recognised organic management was launched in 2023 in the Czech Republic. Soil water retention, saturated hydraulic conductivity, origin of soil water, volumetric soil water content and soil organic carbon content are determined several times throughout two years and compared between organic management and conventional management. The project results are expected to indicate whether organic farming leads to a better soil water retention compared to conventional farming.

Einleitung und Zielsetzung

Aufgrund einer größeren Häufigkeit und Intensität von Trockenheit und Starkregen sowie daraus folgenden Ertragseinbußen (Hänsel et al. 2019, Štěpánek et al. 2016, Hlavinka et al. 2009) ist eine Anpassung der Bodenbewirtschaftung an derartige Klimaänderungen notwendig. In diesem Hinblick hat der ökologische Landbau im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft eine potenziell günstigere Ausgangslage, da er langfristig zur Stabilisierung bzw. Anreicherung der organischen Bodensubstanz und zur Förderung der bodenbiologischen Aktivität führt (Krause et al. 2022, Seitz et al. 2019, Henneron et al. 2015). In der weiteren Folge ist eine bessere Bodenstruktur zu erwarten, die ihrerseits in einer größeren Wasserinfiltration und Wasserspeicherung resultieren kann (Blanchy et al. 2023).

In der Tschechischen Republik wurde im April 2023 auf einem Feldversuch, der aus seit 15 Jahren anerkannt ökologisch bewirtschafteten Flächen und aus konventionellen Flächen besteht, ein umfangreiches Untersuchungsprogramm zu hydraulischen Bodeneigenschaften begonnen. Ziel ist es, beide Bewirtschaftungssysteme im Hinblick auf die Retention von pflanzenverfügbarem Wasser zu vergleichen. Die Hypothese ist, dass im ökologischen System mehr pflanzenverfügbares Wasser im Boden gespeichert werden kann als im konventionellen System.

Methoden

Die Untersuchungen finden auf Versuchsflächen in Praha-Uhřetěves (Tschechische Republik) statt. Der Standort auf einem tonig-lehmigen Boden hat einen mittleren Jahresniederschlag von 584 mm und eine durchschnittliche Lufttemperatur von 8,3 °C (Dvořák et al. 2022). Untersucht werden sowohl Flächen, die seit 2008 anerkannt

¹ Institut für Hydrodynamik, Tschechische Akademie der Wissenschaften, Pod Patankou 5, 16000, Praha 6, Tschechische Republik, hofbauer@ih.cas.cz, <https://www.ih.cas.cz/en/>

² Institut für Wasserressourcen und Umweltmodellierung, Fakultät für Umweltwissenschaften, Tschechische Agraruniversität, Kamýcká 129, 16500, Praha-Suchbát, Tschechische Republik

³ Institut für Agrarökologie und Pflanzenbau, Fakultät für Agrarbiologie, Nahrungs- und Naturressourcen, Tschechische Agraruniversität, Kamýcká 129, 16500, Praha-Suchbát, Tschechische Rep.

ökologisch bewirtschaftet werden, als auch konventionelle Flächen. In beiden Anbausystemen erfolgt eine wendende Grundbodenbearbeitung mit einer Tiefe von 20 cm.

Seit April 2023 werden in beiden Anbausystemen jeweils zwei Parzellen unter Sommerweizen beprobt. Die Untersuchungen sind für 2023 und 2024 vorgesehen. Drei Mal pro Jahr werden Wasserretention (pF-Kurven), gesättigte hydraulische Leitfähigkeit und organischer Kohlenstoffgehalt des Bodens in den Tiefen 10 cm und 30 cm analysiert. Jeden zweiten Monat wird die Isotopenzusammensetzung des Bodenwassers in den Tiefen 10 cm, 30 cm und 45 cm analysiert und mit derjenigen des Niederschlagswassers verglichen. Damit wird die Herkunft des Bodenwassers (z.B. aus Starkregen, Landregen) ermittelt. Der volumetrische Bodenwassergehalt wird kontinuierlich in den Tiefen 10 cm, 30 cm und 45 cm gemessen.

Ergebnisse, Diskussion, Schlussfolgerungen

Erste Daten deuten darauf hin, dass der Boden im ökologischen System ein größeres Porenvolumen und höhere volumetrische Wassergehalte aufweist als im konventionellen System. Für aussagekräftige Ergebnisse mit statistischer Absicherung sind jedoch weitere Daten und Analysen abzuwarten. Belastbare Aussagen über die Hypothese einer besseren Wasserspeicherung unter ökologischer Bewirtschaftung werden daher erst in einem fortgeschrittenen Projektstadium möglich sein.

Danksagung

Dieses Projekt wird durch die Institutionelle Förderung der Tschechischen Akademie der Wissenschaften (RVO: 67985874) und durch die Fakultät für Umweltwissenschaften der Tschechischen Agraruniversität (IGA-Projekt Nr. 2023B0042) finanziert.

Literatur

- Blanchy G, Bragato G, Di Bene C, Jarvis N, Larsbo M, Meurer K, Garré S (2023) Soil and crop management practices and the water regulation functions of soils: a qualitative synthesis of meta-analyses relevant to European agriculture. *Soil* 9: 1-20.
- Dvořák P, Capouchová I, Král M, Konvalina P, Janovská D, Satranský M (2022) Grain yield and quality of wheat in wheat-legumes intercropping under organic and conventional growing systems. *Plant, Soil and Environment* 68: 553-559.
- Hänsel S, Ustrnul Z, Łupikasza E, Skalak P (2019) Assessing seasonal drought variations and trends over Central Europe. *Advances in Water Resources* 127: 53-75.
- Henneron L, Bernard L, Hedde M, Pelosi C, Villenave C, Chenu C, Bertrand M, Girardin C, Blanchart E (2015) Fourteen years of evidence for positive effects of conservation agriculture and organic farming on soil life. *Agronomy for Sustainable Development* 35: 169-181.
- Hlavinka P, Trnka M, Semerádová D, Dubrovský M, Žalud Z, Možný M (2009) Effect of drought on yield variability of key crops in Czech Republic. *Agricultural and Forest Meteorology* 149: 431-442.
- Krause H-M, Stehle B, Mayer J, Mayer M, Steffens M, Mäder P, Fliessbach A (2022) Biological soil quality and soil organic carbon change in biodynamic, organic, and conventional farming systems after 42 years. *Agronomy for Sustainable Development* 42: 117.
- Seitz S, Goebes P, Puerta VL, Pereira EIP, Wittwer R, Six J, van der Heijden MGA, Scholten T (2019) Conservation tillage and organic farming reduce soil erosion. *Agronomy for Sustainable Development* 39: 4.
- Štěpánek P, Zahradníček P, Farda A, Skálák P, Trnka M, Meitner J, Rajdl K (2016) Projection of drought-inducing climate conditions in the Czech Republic according to Euro-CORDEX models. *Climate Research* 70: 179-193.

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

6. Wirtschaft und Soziales



Akzeptanzanalyse von Schweizer Landwirten im Rahmen eines Projektes zur Reduktion von Pestizideinträgen in Gewässer (V)

Meienberger L¹, Wüthrich S² & Baumgart L³

Keywords: Pflanzenschutzmittel, Gewässerschutz, Akzeptanz, Partizipation

Abstract

Pesticide contamination of ground- and surface water poses a growing issue, especially in intensive managed agricultural areas such as the 230-hectare arable 'Leimental' region south of Basel, Switzerland. The aim of a six-year project was to decrease the input of plant protection products into water bodies by implementing voluntary measures at the individual farm level. Within the framework of an acceptance analysis, the project management and five farms were interviewed. All of the interviewed farmers were initially skeptical about the project but mentioned that this skepticism was successfully overcome during the course of the project. This was mainly due to the development of trust between participants and the project leader as well as the participatory and voluntary approach. Furthermore, success factors and obstacles for the implementation of the measures could be identified.

Einleitung

Die Grenzwerte für Pflanzenschutzmittel (PSM) in Schweizer Gewässern werden häufig überschritten (Guntern et al., 2021), besonders in intensiv bewirtschafteten Gebieten wie der Ackerbauregion Leimental bei Basel. Deshalb wurden im Rahmen des „Ressourcenprojektes Leimental“ Maßnahmen zur Reduktion der PSM-Einträge in die Gewässer umgesetzt. Das Projektgebiet umfasst 230 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, welche von 16 Landwirtschaftsbetrieben bewirtschaftet wird. Grundlage des Projekts war ein Maßnahmenkatalog aus dem die Betriebe Maßnahmen zur Umsetzung freiwillig wählen konnten. Die Umsetzung einzelner Maßnahmen wurde entschädigt und zusätzlich wurden die Betriebe von Expert*innen beraten und unterstützt. Auf neun Betrieben wurden während der Projektlaufzeit Maßnahmen umgesetzt. Für die langfristige Weiterführung und die breite Umsetzung der Maßnahmen ist die Akzeptanz der Betriebsleitenden ein zentraler Erfolgsfaktor. Dies wiederum ist ein wichtiger Aspekt in Bezug auf die nachhaltige Wirksamkeit des Projekts.

Methoden

Im Rahmen der Akzeptanzanalyse wurden leitfadengestützte Interviews mit der Projektleitung und mit den fünf an dem Projekt teilnehmenden Betriebsleitenden durchgeführt, die am meisten Maßnahmen umgesetzt haben. Im Rahmen der Interviews wurden die Betriebsleiter zu jeder Maßnahme aus dem Katalog, zu dem Projektansatz und der Zusammenarbeit mit der Projektleitung generell befragt. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und anschließend induktiv codiert und analysiert.

¹ Lisa Meienberger, lisa.meienberger@hotmail.com

² Silvana Wüthrich, silvanaw@dcas.ch

³ Lukas Baumgart, Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Ackerstrasse 113, 5070 Frick, Schweiz, www.fibl.org

Ergebnisse

Alle befragten Betriebe äußerten eine anfängliche Skepsis gegenüber dem Projekt. Dennoch bewerteten sie die Teilnahme gegen Ende der Projektlaufzeit mehrheitlich positiv. Speziell hervorgehoben wurde der partizipative Ansatz und die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit der Projektleitung. Dabei wurde von der Projektleitung darauf geachtet, dass sie nicht mit einer Kontroll- und Sanktionsfunktion agieren, sondern die Betriebe persönlich bei der Umsetzung der Maßnahmen begleiten. Die Zusammenarbeit mit der Projektleitung wurden von allen befragten Betrieben überdurchschnittlich positiv bewertet. „Das *‘Mitnä’*¹ ums zusammenzufassen, eben diese Zusammenarbeit, das ist ganz anders abgelaufen als in den anderen Projekten. [...] Es ist immer ein Dialog gewesen und auch immer wieder so ein bisschen einen Anstoß, sich überhaupt zu bewegen.“ (Betrieb 2). Als weitere Erfolgsfaktoren wurden die Freiwilligkeit der Teilnahme genannt sowie die Möglichkeit jene Maßnahmen auszuwählen, welche gut zum eigenen Betrieb passen, diese schrittweise einführen und auch jederzeit und ohne negative Konsequenzen wieder abbrechen zu können. Die mehrjährige Projektlaufzeit ermöglichte das Ausprobieren bei wechselnden Wetterbedingungen. Die finanzielle Entschädigung sowie die Beratung durch Expert*innen wurden ebenfalls als positiv bewertet. Fördernde Faktoren für die Umsetzung einzelner Maßnahmen waren hauptsächlich Synergieeffekte (z.B. Verbesserung der Bodenstruktur). Dagegen wurden betriebsindividuelle Gegebenheiten (z.B. fehlende Maschinen), aufwändigere Produktionsverfahren sowie eine - aus Sicht der Betriebe - mangelhafte Wirksamkeit als Hemmnis genannt. Insgesamt wurden die Mehrheit der Maßnahmen von den Betrieben als positiv beschrieben und sie gaben an, diese auch in Zukunft weiterführen zu wollen.

Schlussfolgerungen

Die Akzeptanzanalyse zeigt, dass die Maßnahmen trotz anfänglicher Skepsis gut von den teilnehmenden Betrieben aufgenommen und voraussichtlich auch ohne die Förderung des Projekts weiterhin umgesetzt werden, was u.a. an dem partizipativen Ansatz und dem Aufbau persönliche Beziehungen liegt. Dieses Vorgehen trägt somit zu einer langfristigen Umsetzung und einer nachhaltigen Wirkung des Projekts bei. Es handelt sich bei den umgesetzten Maßnahmen jedoch um kleinere Anpassungen im bestehenden Produktionssystem und nicht um tiefgreifende transformative Ansätze. Die Auswertung des bis Ende 2024 laufenden Gewässer-Monitorings wird zeigen, ob die im Projekt umgesetzten Maßnahmen ausreichen, um die Anforderungen an die Wasserqualität zu erfüllen. Sollte dies nicht der Fall sein, bietet das im Projekt aufgebaute Vertrauen eine gute Grundlage, um die Betriebe schrittweise an weitergehende Maßnahmen heranzuführen.

Literatur

Guntern, J., Baur, B., Ingold, K., Stamm, C., Widmer, I., Wittmer, I., Altermatt, F., 2021. Pestizide: Auswirkungen auf Umwelt, Biodiversität und Ökosystemleistungen. Swiss Academies Factsheets 16 (2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.4680574>

¹ Schweizerdeutsch für „das Mitnehmen“, hier verwendet für die partizipative Einbindung der Landwirte in das Projekt

Bewertung von Innovationen und Strategien für den Ökologischen Landbau – eine Befragung auf den Ökofeldtagen (P)



Ullrich C¹ & Teuber R¹

Keywords: Ökolandbau, Innovation, Entwicklungsperspektive, Befragung, Ökofeldtage

Abstract

Organic farming (OF) is seen as an innovative sector that acts as a driver of innovation. It provides many services to society, but struggles with lower crop yields. There is therefore a need for innovation. The way how innovations in OF are perceived and communicated, can help or hinder their adoption and determine the direction in which organic agriculture will develop. The Organic Field Days platform was used for a survey to gain insight into what types of innovations are discussed by the farming public and whether they are considered acceptable for OF and important for the further development of the sector. The results show that technical, ecological and social innovations are highly valued, while technological processes in breeding (CRISPR/CAS; hybrid breeding) are considered less important or even rejected. For the development of OF, adaptation to climate change is the most important issue resource conservation seems to be more important than high yields.

Einleitung und Zielsetzung

Der Ökolandbau (ÖL) gilt als innovativer Sektor, denn im Umgang mit knappen Pflanzennährstoffen und vielen anderen Restriktionen wirkt er als Innovationsmotor (BGA/BÖL und BGK/ZÖL 2022). Jedoch wird vielfach auf die im Vergleich zum konventionellen Landbau geringeren Erträge hingewiesen, hier gibt es einen Zielkonflikt mit dem Biodiversitätserhalt, einem Kerngedanken des ÖL (Sanders und Heß 2019). Wissenschaftler:innen fordern daher eine konzeptionelle Weiterentwicklung des Systems ÖL und eine umfassende Innovationskultur (Haller et al. 2020, S. 30 f). Im IFOAM-Strategiepapier unterscheiden die Autor:innen zwischen sozialen, ökologischen und technischen oder technologischen Innovationen (Niggli et al. 2016). Das Innovationsparadigma, das der technologischen Entwicklung und der öffentlichen Politik zugrunde liegt, wirkt sich direkt auf die Entscheidung aus, welche landwirtschaftlichen Modelle letztlich gefördert werden (Ortolani et al. 2017, S. 21). Wie Innovationen im ÖL wahrgenommen werden, wie sie kommuniziert werden, beeinflusst den Umgang mit Innovationen und ist entscheidend für die Frage, in welche Richtung sich der ÖL weiterentwickeln wird. Die Öko-Feldtage sind Treffpunkt für wichtige Akteur:innen des ÖL und präsentieren aktuelle Innovationen. Diese Plattform sollte genutzt werden, um Einblick zu gewinnen, welche Innovationen vom landwirtschaftlichem Fachpublikum diskutiert werden, ob sie als akzeptabel für den ÖL und als wichtig für die weitere Entwicklung des Sektors angesehen werden.

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur für Marktlehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Senkenbergstraße 3, 35390 Gießen, Deutschland, corinna.ullrich@agrar.uni-giessen.de; ramona.teuber@agrar.uni-giessen.de; www.uni-giessen.de

Methoden

Unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen Literatur wurde ein Fragebogen entwickelt, der auf landwirtschaftliches Fachpublikum abgestimmt war und Fragen zu (i) Beruf/Betrieb, (ii) Innovationstreibern und (iii) Bewertung von Innovationen und (iv) Entwicklungsperspektiven für den ÖL umfasste. Die Befragung wurde mit der Software Lime-Survey programmiert und mit vier Tablets und der Offline Survey App auf den Ökofeldtagen 2022 auf dem Gladbacher Hof durchgeführt. Insgesamt nahmen 376 Besucher an der Befragung teil. Nach Datenbereinigung konnten 291 Datensätze zur Auswertung mittels SPSS herangezogen werden. Neben einer deskriptiven Analyse wurde auch auf statistische Unterschiede zwischen der Gruppe der Landwirte und der Gruppe der Nicht-Landwirte sowie zwischen den verschiedenen Betriebstypen (konventionell oder ökologisch) getestet.

Ergebnisse und Diskussion

Landwirt:innen und Wissenschaftler:innen werden als die wichtigsten Akteure bei der Entwicklung von Innovationen für den ÖL angesehen. Insgesamt werden sowohl technische, also auch ökologische und soziale Innovationen hoch eingeschätzt, weniger wichtig bewertet oder – besonders von den öko. Landwirten ganz abgelehnt werden technologische Verfahren in der Züchtung (CRISPr CAS/ Hybrid). Dieses Ergebnis ist insofern bemerkenswert, als die Züchtung von Hybridsorten im Gegensatz zum Einsatz von CRISPr/CAS eine etablierte Züchtungsmethode ist, die im ÖL zugelassen ist und genutzt wird. Im Bereich der Fütterungssysteme wird eine Gras- und graslandbasierte Fütterung gegenüber der Kraftfutterfütterung (außer von konv. Landwirten) bevorzugt. Die Anpassung an den Klimawandel und Ressourcenschonung werden als wichtigste Herausforderungen für den ÖL gesehen und als wichtiger bewertet als hohe Erträge; diese werden bei einem Ranking sehr heterogen - am häufigsten mit dem letzten Platz, am zweithäufigsten jedoch mit dem ersten Platz bewertet. Den konv. Landwirten sind sie wichtiger als Bio-Verbandsbetrieben. Der Aufbau von funktionierenden regionalen Wertschöpfungsketten wird als größtes Entwicklungspotenzial für den ÖL bewertet. Technik und Digitalisierung sowie Naturnähe schließen sich nicht aus und werden als wichtig für die Weiterentwicklung des ÖL gesehen.

Danksagung

Wir danken für die Förderung im Rahmen des LOEWE- Forschungsschwerpunktes „GreenDairy“ des HMWK (Förderkennz.: LOEWE/2/14/519/03/07.001-(0007)/80).

Literatur

- BGA/BÖL; BGK/ZÖL (2022): Strategiepapier zur Erreichung von 30 Prozent Bio. Für eine resiliente Land- und Ernährungswirtschaft in Deutschland.
- Niggli, Urs; Willer, Helga; Baker, Brian P. (2016): A Global Vision and Strategy for Organic Farming Research. Online: <https://orgprints.org/id/eprint/28520/7/niggli-et-al-2016-tipi-vision.pdf>
- Ortolani, Livia; Bocci, Riccardo; Bärberi, Paolo; Howlett, Sally; Chable, Véronique (2017): Changes in Knowledge Management Strategies Can Support Emerging Innovative Actors in Organic Agriculture: The Case of Participatory Plant Breeding in Europe. In: Organic Farming 3 (1)
- Sanders, Jörn; Heß, Jürgen (Hg.) (2019): Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig, Germany: Johann Heinrich von Thünen-Institut (Thünen Report, 65).
- Haller, Lisa; Riedel, Judith; Thompson, Michael; Moakes, Simon; Stolze, Matthias, Niggli, Urs (2020): Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland (32); UBA

Einstellungen zur landwirtschaftlichen Tierhaltung und zum Tierwohl – Unterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Tierhalter:innen (V)

Kernade M¹, Schmitz L¹, Ollier C¹ & Mergenthaler M¹

Keywords: Tierhaltung, Tierwohl, Einstellungsunterschiede, Transformation

Abstract

The success of the agricultural livestock transformation depends on the involvement of farmers as key stakeholders. This study looks at the different attitudes of organic and conventional farmers towards animal husbandry and animal welfare in Germany based on a comprehensive online survey. All livestock keepers are equally concerned about the welfare of their animals but organic farmers are more critical on adherence to old standards. Similarly, they call for greater openness towards society and are more optimistic about the future prospects of livestock farming. Attitudes of organic farmers might facilitate the transformation of agricultural livestock more strongly.

Einleitung und Zielsetzung

Die landwirtschaftliche Tierhaltung steht vor Herausforderungen bezüglich des Tierwohls (z.B. Sundrum 2024). Der Erfolg der Transformation hängt von der Einbeziehung der Landwirt:innen als Schlüsselakteure ab. Eine Untersuchung ergab, dass sich ökologisch (ö) wirtschaftende Landwirt:innen im Vergleich zur konventionellen (k) Landwirtschaft vielfach als etwas Gegensätzliches wahrnehmen (Busch 2019). Die vorliegende Studie untersucht, wie sich Einstellungen von ökologischen und konventionellen Landwirt:innen zur Tierhaltung und zum Tierwohl unterscheiden, um diese Unterschiede zur Förderung des Transformationsprozesses zu nutzen.

Methoden

Im Winter 2022 wurde eine Online-Befragung mit insgesamt 619 Tierhalter:innen in der Landwirtschaft Deutschland durchgeführt. Der Fragebogen aus 35 Fragen enthielt u.a. Einschätzungen und Bewertungen zum Tierwohl. Die Hälfte der Stichprobe wurde durch ein Marktforschungsinstitut anhand vorgegebener, repräsentativer Quotierungen rekrutiert. Die andere Hälfte zur breiten Beteiligungsmöglichkeit mithilfe von öffentlichen Organen, Medien und Agrarbloggern. Die Zustimmung bzw. Ablehnung zu verschiedenen in einer Vorläuferstudie validierten Statements wurde anhand einer gleichverteilten 5-Punkte Likert Skala (1= stimme gar nicht zu bis 5= stimme voll und ganz zu) gemessen. Für mögliche Unterschiede wurden die Teilstichproben (ö vs. k) einer bivariaten Analyse mittels eines unverbundenen T-Tests angenähert.

Ergebnisse und Diskussion

In der Gesamtstichprobe (N=619) sind 64 ökologische und 555 konventionelle Betriebe vertreten. Das Durchschnittsalter unterscheidet sich bei den Teilstichproben nicht signifikant (ö: 47±14 Jahre, k: 48±12 Jahre). Bei den ökologisch Wirtschaftenden ist der Anteil männlicher Personen geringer (ö: 81 %, k: 87 %). Allen Tierhalter:innen ist

¹ Fachhochschule Südwestfalen, Lübecker Ring 2, 59494, Soest, Deutschland, kernade.miriam@fh-swf.de, www.fh-swf.de

gleichermaßen das Wohlergehen ihrer Tiere sehr wichtig (vgl. Tab. 1). Ökologisch wirtschaftende Befragte sehen mangelnden Tierschutz und intensive Produktionsbedingungen sowie ein Festhalten an alten Standards signifikant kritischer. Gleichermäßen tendieren sie stärker zu der Meinung, dass tierhaltende Betriebe zugänglicher für die Öffentlichkeit werden müssen. Sie ordnen die Zukunftsaussichten der landwirtschaftlichen Tierhaltung signifikant optimistischer ein. Dies deckt sich mit Ergebnissen der erwähnten Untersuchung, dass sich Öko-Betriebe mit ihrer Wirtschaftsweise bestehenden Problemen stellen möchten und ein „Weiter so“ der konventionellen Landwirtschaft eher ablehnen (Busch 2019).

Tabelle 1: Mittlere Zustimmungswerte von ökologischen (n=64) und konventionellen Tierhalter:innen (n=555) zu Statements

	ö	k	p-Wert
Mir liegt das Wohlergehen der Tiere auf meinem Betrieb sehr am Herzen.	4,83 ±0,52	4,84 ±0,47	0,85
Grundsätzlich hat der Mensch das Recht, Tiere zu nutzen, wie er es für richtig hält.	3,09 ±1,28	3,39 ±1,16	0,08
Die Produktion von günstigen [...] Produkten rechtfertigt die Haltung von Nutztieren unter intensiven Bedingungen.	2,52 ±1,23	3,19 ±1,22	<0,01
Heutzutage wird zu viel Wirbel um den Tierschutz gemacht, wo es so viele Probleme [...] gibt, die gelöst werden müssen.	3,21 ±1,23	3,75 ±1,05	<0,01
Tierhaltende Betriebe müssen für die Öffentlichkeit zugänglicher werden.	3,30 ±1,12	3,05 ±1,07	0,10
In Bezug auf die landwirtschaftliche Nutztierhaltung orientieren sich [...] zu sehr an den Erfahrungen vorheriger Generationen.	2,70 ±0,99	2,40 ±0,95	0,02
Die landwirtschaftliche Nutztierhaltung hat keine Zukunft in Deutschland.	2,42 ±1,24	2,84 ±1,21	0,01

Schlussfolgerungen

Einstellungen von Tierhalter:innen in der ökologischen Landwirtschaft sind für den Transformationsprozess der landwirtschaftlichen Tierhaltung förderlicher als die ihrer konventionellen Kolleg:innen. Es gilt u.a. den größeren Optimismus fruchtbar zu machen und konstruktiv zu nutzen.

Danksagung

Diese Arbeit wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Literatur

- Sundrum A (2024) Why has animal science not led to improved farm animal health and welfare? *Front. Anim. Sci.* 4:1214889. DOI: 10.3389/fanim.2023.1214889
- Busch, C. (2019) Zwischen den Zeilen - was Biobauern und Biobäuerinnen bewegt. In: Mühlrath, D.; Albrecht, J.; Finckh, M.R.; Hamm, U.; Heß, J.; Knierim, U. & Möller, D. (Hrsg.) *Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Kassel, 5. bis 8. März 2019, Verlag Dr. Köster, Berlin.

Impulse der Sozialen Landwirtschaft für die Entwicklung ländlicher Räume in Südbrandenburg (V)

Wieland J¹, van Elsen T² & Retkowski A³

Keywords: Soziale Landwirtschaft, Ländlicher Raum, Innovation, Daseinsvorsorge

Abstract

This study examines Social Farming in South Brandenburg, Germany, amid challenges posed by declining services and the phase-out of lignite mining. By offering employment in both agriculture and social sectors Social Farming can contribute to rural development. Furthermore, in the context of rural development, farm shops can also play a vital role as social centers, fostering community interaction and providing access to essential goods and services. Additionally, it can stimulate dialogue and influence agricultural practices, emphasizing the importance of recognizing and compensating agriculture's often-overlooked socio-economic and socio-cultural functions. Effective networking is crucial for project success. In conclusion, Social Farming holds potential for sustainable rural development by providing essential community services.

Einleitung und Zielsetzung

Durch Abwanderung und demographischen Wandel verzeichnen ländliche Räume in Deutschland einen Verlust sozialer, kultureller und technischer Daseinsvorsorgeangebote (Weiß und Corthier 2016). Dies betrifft vor allem periphere ostdeutsche Gebiete, breitet sich jedoch auch in den "alten" Bundesländern aus (ebd.). Dabei können diese Räume als "Beobachtungslabore" (Weiß & Corthier, 2016: 128) dienen, um die Auswirkungen des Wandels zu erkennen und die Effektivität möglicher Maßnahmen zu bewerten. Einer dieser Räume ist Südbrandenburg, der zusätzlich zu oben genannten Herausforderungen mit dem Braunkohleausstieg im Lausitzer Revier konfrontiert ist. Die folgende Arbeit untersucht, welchen Einfluss Soziale Landwirtschaft, als gleichzeitige Praxis landwirtschaftlicher Erzeugung und Sozialer Arbeit, auf die Entwicklung ländlicher Räume in Südbrandenburg spielen kann.

Methoden

Zur Erhebung der Potenziale Sozialer Landwirtschaft wurden Expert:inneninterviews durchgeführt und mit einer beschreibenden Beobachtung auf einem Betrieb der Sozialen Landwirtschaft erweitert. Die interviewten Personen waren dabei zwei Regionalmanager:innen, ein Mitarbeiter im Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg (MLUK) und zwei Hofleiter, welche Soziale Landwirtschaft in Südbrandenburg praktizieren. Beide Betriebe sind hierbei sehr unterschiedlich, wie Tabelle 1 zeigt.

¹ Universität Hohenheim, Liststraße 5, 70180, Stuttgart, Deutschland, jakob.wieland@uni-hohenheim.de

² PETRARCA e.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Thomas.vanElsen@petrarca.info

³ BTU Cottbus, FG Soziale Dienstleistungen für strukturschwache Regionen, Lipezker Strasse 47, 03048 Cottbus, Alexandra.Retkowski@b-tu.de

Tabelle 1: Aufbau, Größe und Konzept der untersuchten Betriebe

	Hof 1	Hof 2
Gründung	2009	1994
Mitarbeiter:innen	11	20
Klient:innen	60	20
Bewirtschaftung	Richtlinien des Naturland-Verbandes	konventionell
Betriebsgröße	16 ha	1100 ha
Arbeitsbereiche für Klient:innen	Gartenbau, Kantine/Reinigung, Hofläden, Geflügelzucht und -mast, Muttertierhaltung	Sortierung und Schälung von Speisekartoffeln
Besonderheiten	Kooperation mit anderen Betrieben	Ehemaliges Volkseigenes Gut

Ergebnisse und Diskussion

Die Soziale Landwirtschaft hat nur einen geringen Anteil an landwirtschaftlichen Betrieben (0,8%) im Untersuchungsgebiet. Jedoch übernimmt sie durch die Schaffung von Arbeitsplätzen, die Bereitstellung von Begegnungsorten und die Förderung von Teilhabe wichtige Funktionen in den ländlichen Räumen Südbrandenburgs. Die untersuchten Betriebe zeichnen sich dabei durch einen höheren Arbeitskräfteeinsatz in der Landwirtschaft aus und schaffen gleichzeitig Arbeitsplätze in sozialen Professionen. Des Weiteren kann die Soziale Landwirtschaft Angebote für ältere Menschen und Menschen mit Demenz schaffen, was angesichts des demographischen Wandels relevant ist. Netzwerke und Vernetzung spielen eine entscheidende Rolle für den Erfolg von Sozialen Landwirtschaftsprojekten; beide untersuchten Betriebe wären ohne die Angliederung an Wohlfahrtsverbände unwirtschaftlich. Dabei können Akteure aus Wissenschaft und Regionalmanagement in Zukunft eine wichtige Rolle in der Vernetzung und Förderung spielen. Allerdings ist das Konzept der Sozialen Landwirtschaft bei den befragten Regionalmanager:innen weitgehend unbekannt. Der Mitarbeiter des MLUK hat durch einzelne Projekte Anknüpfungspunkte und nimmt einen zunehmenden Bedeutungsgewinn wahr. Daran gilt es anzuknüpfen und weiter für das Konzept zu werben, will die Soziale Landwirtschaft in Zukunft ein relevanter Akteur in der Entwicklung ländlicher Räume sein. Besonders um die sozioökonomischen und -kulturellen Funktionen der (Sozialen) Landwirtschaft hervorzuheben, die in Forschung und Öffentlichkeit bisher zu wenig beachtet werden (Nowack et al. 2019).

Schlussfolgerungen

Soziale Landwirtschaft kann Impulsgeber für eine nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume sein. Für den ländlichen Raum können Daseinsvorsorgeangebote durch Hofläden, soziale Treffpunkte und Einkaufsmöglichkeiten, aber auch Möglichkeiten der Inklusion und Begegnung entstehen. In der weiteren Forschung sollte die Wahrnehmung der Sozialen Landwirtschaft im näheren Wirkungsbereich untersucht werden, um Aufschlüsse über die Wirkung und Akzeptanz im ländlichen Raum zu erhalten.

Literatur

- Nowack W, Schmid J C & Grethe H (2019) Wachsen oder weichen!? Eine Analyse der agrarstrukturellen Debatte im Kontext der EU-Agrarpolitik nach 2020. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 28 (4): 356–364.
- Weiß W & Corthier J (2016) Beitrag der Landwirtschaft zur Sicherung der Daseinsvorsorge in ländlichen Räumen. In: Herbst, M., Dünkel, F. & Stahl, B. (Hrsg.): Daseinsvorsorge und Gemeinwesen im ländlichen Raum. 127–149, Wiesbaden: Springer VS.

Landwirtschaft in Krisenzeiten: Welche Faktoren die Unabhängigkeit und Stabilität von landwirtschaftlichen Strukturen stärken können (P)

Dietl A¹, Leitgeb F¹ & Tomic A¹



Keywords: resilience, sustainability assessment, regionality, independency

Abstract

Identifying and analysing factors that contribute to the independence and stability of farm structures can help to make food production more resilient. This paper presents the analysis of 16 selected indicators of the SuRe:food assessment tool to evaluate the independence and stability of farm structures. The evaluation of organic hay-milk farms in Austria shows that the farms already have very good approaches to crisis-proof production, but there are still relevant areas with considerable potential for improvement.

Einleitung und Zielsetzung

Die jüngsten globalen Krisen haben die Verwundbarkeit von Lebensmittelwertschöpfungsketten verdeutlicht. Insbesondere landwirtschaftliche (lw.) Betriebe, deren Beschaffung, Produktion und Absatz in hohem Maße von globalen Marktstrukturen abhängen, sind in Krisensituationen besonders anfällig (Urruty et al. 2016). Die Identifikation und Analyse von Faktoren, die es lw. Betrieben ermöglichen, weitgehend selbstständig und autonom zu agieren, ohne übermäßig von externen Inputs oder globalen Markteinflüssen abhängig zu sein, kann dazu beitragen, die Produktion von Lebensmitteln auch in Krisenzeiten resilienter zu gestalten. Hierfür wurden auf Basis von Erhebungen des SuRe:food Bewertungstools (Dietl et al. 2023), besonders relevante Faktoren identifiziert, die die Unabhängigkeit und Stabilität von lw. Beschaffungs-, Produktions- und Absatzstrukturen erhöhen können. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse dieser Analyse am Beispiel von Bio-Heumilchbetrieben in einer alpinen Grünlandregion in der Steiermark/Österreich vorgestellt.

Methoden

Für die spezifische Bewertung der Unabhängigkeit und Stabilität lw. Beschaffungs-, Produktions- und Absatzstrukturen wurden 16 Indikatoren und Subindikatoren aus dem Bewertungstool SuRe:food (Dietl et al. 2023) identifiziert und analysiert. Die Indikatoren werden auf einer Skala von 0% bis 100% bewertet, wobei 0% eine nicht erreichte Zielsetzung und 100% eine vollständig erreichte Zielsetzung darstellen. Die in diesem Beitrag vorgestellten Ergebnisse basieren auf einer geschichteten Stichprobenerhebung von 10 Bio-Heumilchbetrieben einer alpinen Grünlandregion der Steiermark/Österreich. Die Datenerhebung erfolgte mithilfe eines standardisierten Online-Fragebogens.

¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL (Österreich), Doblhoffgasse 7/10, 1010 Wien, alexander.dietl@fibl.org

Ergebnisse und Diskussion

Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der Analyse der Unabhängigkeit und Stabilität der Iw. Strukturen von Bio-Heumilchbetrieben in der Steiermark. Mit einer gemittelten Zielerreichung der analysierten Indikatoren von 66% zeigt sich, dass die Betriebe bereits gute Ansätze für eine krisensichere Produktion aufweisen. Bei Indikator 1, 3, 7, 10 und 15

Unabhängigkeit und Stabilität		66%
Analysierte Indikatoren	1. (Regionale) Absatzstruktur	100%
	2. Verkauf an den Endkunden	8%
	3. Wertschöpfung	100%
	4. Regionale Beschaffung	16%
	5. Stabilität Gew inn	71%
	6. Vielfalt der Absatzwege	44%
	7. (Regionale) Investitionen	99%
	8. Vernetzung und Kooperation	61%
	9. Entscheidungsfreiheit der Betriebe	75%
	10. Anpassung an lokale Gegebenheiten	100%
	11. Wissenswertgabe in der Region	45%
	12. Ausbildung von Arbeitskräften	50%
	13. Reg. Wissen und lokale Strukturen	69%
	14. Erneuerbare Stromerzeugung	43%
	15. Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie	93%
	16. Regionale Kreislaufschließung	78%

Abbildung 9: Ergebnisse der Analyse des Themas „Unabhängigkeit und Stabilität“ und die dafür bewerteten Indikatoren für Bio-Heumilchbetriebe in Österreich.

liegt die Zielerreichung mit über 80% bereits auf einem sehr hohen Niveau. Gleichzeitig weisen die Indikatoren 2 und 4 mit einer Zielerreichung von unter 20% noch deutliche Defizite auf. Ein Blick auf die Kontraste der Ergebnisse verdeutlicht, welche Herausforderungen bei den untersuchten Betrieben besonders relevant sind. Durch die unmittelbare Nähe der Molkerei schneiden die Betriebe bei den reg. Absatzstrukturen (1) sehr gut ab. Auf der Inputseite (4) zeigen sich durch den Zukauf von Treibstoffen und Futtermitteln, die außerhalb der Region produziert werden, noch Schwachstellen. Zudem sind die Absatzstrukturen zwar sehr regional (1), jedoch wenig diversifiziert (2 & 6) und damit potenziell anfälliger in Krisenzeiten.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der untersuchten Bio-Heumilchbetriebe zeigen ihre Stärken (regionale Absatzstruktur, Wertschöpfung, Regionale Investitionen, Anpassung an lokale Gegebenheiten und erneuerbare Wärmeenergie) und Schwächen (Beschaffungs- und Absatzstrukturen) in Bezug auf die Unabhängigkeit und Stabilität der Produktion deutlich auf. Wenngleich die 16 ausgewählten Indikatoren aus dem SuRe:food Tool das Thema der Unabhängigkeit und Stabilität Iw. Strukturen nicht vollumfänglich abbilden können, geben die Ergebnisse dennoch fundierte Einblicke, auf welche Bereiche der Betriebsstrukturen besonderes Augenmerk gelegt werden sollte.

Danksagung

Wir danken der Werner Lampert Beratungsges.m.b.H. für die Finanzierung der Methodenentwicklung und den Landwirt:innen und Expert:innen für ihre Unterstützung.

Literatur

Dietl A, Siegl S, Kummer S & Gusenbauer I (2023) SuRe:food – ein Bewertungstool für regional wirksame Nachhaltigkeitseffekte von Lebensmittelwertschöpfungsketten. 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.

Urruty N, Tailliez-Lefebvre D & Huyghe C (2016) Stability, robustness, vulnerability and resilience of agricultural systems. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 36, 15.
<https://doi.org/10.1007/s13593-015-0347-5>

Mit der Natur im Gespräch – Ausgangspunkte für eine qualitativ-empirische Naturforschung (V)

Timmermann M¹

Keywords: Qualitative Naturforschung, Wissenschaftstheorie, Hochschul-Curriculum

Abstract

Studying nature as living entity should be one goal of a modern and forward-looking organic agricultural science. However, we cannot do justice to this task with the current quantitative methods in the natural sciences. We need also qualitative empirical methodological approaches. Just as qualitative empirical social research is now taught in every social sciences department in Germany, qualitative empirical nature research should also be taught as a matter of course in every agricultural and natural sciences department. The epistemological clarity that has been developed in the context of qualitative empirical social research is exemplary. On this basis, qualitative empirical nature research can become fruitful – on their own, or in cooperation with the conventional quantitative-standardizing way of research.

Ausgangspunkte für eine qualitativ-empirische Naturforschung (QNF)

In den Sozialwissenschaften (SW) entwickelte sich seit den 1960er Jahren die qualitativ-empirische Sozialforschung (QSF) - aus der Forschungspraxis heraus und in kritischer Auseinandersetzung zum dominierenden Paradigma einer quantitativen SW². Dies geschah aus der Erfahrung, dass nicht jede Forschungsfrage quantifizierbar und nicht jede vorab formulierte Hypothese sinnvoll testbar sei. Unter dem Label „QSF“ entstanden eine Fülle verschiedener qualitativer Forschungsstile (vgl. Kleemann et al. 2009). Vollständige Akzeptanz erfolgte erst in 2002 durch die Deutsche Gesellschaft für Soziologie. Diese empfahl „den soziologischen Studiengängen eine gleichberechtigte Ausbildung in qualitativen und quantitativen Methoden als Standard“ (Strübing 2018: 20). Grundthese und -forderung dieses Artikels ist: Wie in der SW eine QSF, sollte eine QNF in den Natur- und Agrarwissenschaften (NW/AW) zum Standard werden.

Was ist qualitativ-empirische Naturforschung?

Das Vorgehen der quantifizierende NW/AW kann so skizziert werden: Aus Theorien werden Hypothesen formuliert und diese dann im standardisierten Versuch getestet, also vermessen und statistisch ausgewertet. Die Natur ist in der Black Box und „nur“ Effekte werden erfasst. QNF interessiert hingegen die Black Box, also die Natur selbst. Die Natur als Phänomen, in ihrer Dynamik und Lebendigkeit. Noch radikaler: Natur als lebendige Entität. Das bedeutet: (1) Qualitativ-empirisch zu forschen ist zunächst eine Denk- und Forschungshaltung, die es zu erlernen gilt. (2) QNF bietet bestehenden³ und zukünftigen qualitativ-empirischen Forschungsstilen ein gemeinsames wissenschaftstheoretisches und methodologisches Fundament. (3) QNF schließt an die implizit

¹ Dr. Martin Timmermann, Prinz-Eugen-Str.16, 13347 Berlin, timmermann@het-imo.net.

² Einhergehend mit einem intensiven Diskurs unter Schlagwörtern wie „Krise der Repräsentation“ oder „Positivismusstreit“ (vgl. Adorno et al.1993), ein Diskurs der in der NW/AW noch aussteht.

³ u.v.a. Gestaltbiologie (Vahle 2003), bildschaffende Methoden, Wirkensorik (Geier et al. 2016).

vorhandenen qualitativ-empirischen Aspekte in vielen Professionen an – vgl. bspw. „Der Züchterblick“ (Timmermann 2009). In dem diese Aspekte explizit und sichtbar werden, entstehen ganz neue Zugänge, auch mit politischen Implikationen. „Wissenstransfer“ wird neu greifbar. Indem wir Natur ernst nehmen, wandelt sich unser Naturverständnis und unser Handeln in der und mit der Natur.

Seien wir mutig und neugierig: QNF als Forschungslockerung für eine vor allem anthropogen geprägte (Agrar-)Natur. Mit QNF können wir uns dem „Lebendigen“ nähern und seine Sinnstrukturen besser verstehen. Besonders dann, wenn Phänomene eher ephemere und die Perspektive des „zu uns“ nötig ist: Etwa die Atmosphäre einer Kulturlandschaft, die soziale Wirkung von Schlachtungsverfahren, oder die Bedeutung von Züchtungsmethoden für die Pflanzen. Das Verbindende qualitativ-empirischer Forschung liegt im unmittelbaren Zugang zur Natur mit dem Anspruch die Phänomene so zu nehmen, wie sie uns erscheinen (vgl. Timmermann 2007).

Mit der Natur sprechen, sie interviewen, sie beobachten, sie beschreiben – das ist der empirisch-praktische Kern einer QNF. Daten sind dann Beobachtungen, Bilder, Fotos, Videos, Protokolle, die vertextlicht als Transkripte und Memos Ausgangspunkte für eine qualitativ-empirische Auswertung, Interpretation und Theoriebildung sind. Für die QNF weiterführend sind die wissenschaftstheoretischen und methodologischen Grundlagen der QSF (vgl. Kleemann et al. 2009, Strübing 2018), bspw. die Gütekriterien wissenschaftlicher Forschung oder das besondere explorative Forschungsdesign.

Raus aus der Nische – das Potential der QNF nutzen

Die Grundlagen der QSF können für die QNF Vorbild sein. QNF muss systematisch unterrichtet und Teil des Curriculums der NW/AW werden. Wichtig ist originelle praktische empirische Forschung mit relevanten Ergebnissen. Für eine ökologische AW ist QNF *die fruchtbare Ertrag* versprechende Chance.

Danksagung

Ich danke Eva von Schirach, Prof. (em.) Heide Inhetveen, Hans-Christian Zehnter und Dr. Karl-Josef Müller - mehr als sie sich vorstellen können.

Literatur

- Adorno T, Albert H, Dahrendorf R, Habermas J, Pilot H & Popper K (1993) Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie, dtv wissenschaft, München
- Geier U, Büssing A, Kruse P, Greiner R & Buchecker K (2016) Development and Application of a Test for Food Induced Emotions. PLoS ONE 11(11): e0165991. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165991>
- Kleemann F, Krähnke U & Matuschek I (2009) Interpretative Sozialforschung. Eine praxisorientierte Einführung, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden
- Strübing J (2018) Qualitative Sozialforschung: eine komprimierte Einf., De Gruyter, Bosten/ Berlin
- Timmermann M (2007) Phänomenologie der Natur: Eine methodologische Erweiterung der quantifizierenden NW. In: Zwischen Tradition und Globalisierung. Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Köster, Hohenheim. Bd.2: 787-790
- Timmermann M (2009): Der Züchterblick: Erfahrung, Wissen und Entscheidung in der Getreidezüchtung. Shaker Verlag, Aachen
- Vahle H-C (2003): Gestaltbiologie von Pflanzengesellschaften in ökologischer und dynamischer Hinsicht, Martina Galunder Verlag, Nümbrecht

Mit welchem Instrumentenmix kann die Transformation des Agrar- und Ernährungssystems unterstützt werden? (P)



Hoffmann S¹, Engelbrecht-Bock F¹, Dühr N¹, Dreisbach N¹, Katte A-S¹ & Grehl C¹

Keywords: Transformation, Ernährungswende, Agrarwende, Umbau der Tierhaltung

Abstract

The research project strives to develop an overall strategy for the transformation of the agricultural and food system in Germany focusing on the key levers. The envisaged policy recommendations and policy mixes are closely linked to the previous research results, which define target knowledge for future-oriented animal farming, nutrition and agriculture in Germany.

Einleitung

Das Agrar- und Ernährungssystem in Deutschland, von der Produktion bis zum Konsum, ist nicht mit den gesellschaftlich vereinbarten Umweltzielen kompatibel. Ziel des Forschungsprojekts „Ernährung und Landwirtschaft mit Zukunft“ des Umweltbundesamts ist es, Ansätze zur Transformation des Agrar- und Ernährungssystems in Deutschland zu entwerfen.

Dabei sind der Umbau der Tierhaltung sowie die Verringerung des Konsums tierischer Produkte zentrale Handlungsfelder (u.a. Grethe et al. 2021, WBAE & WBW 2016, Springmann 2023). In dem Forschungsprojekt sollen u.a. kohärente Instrumentenmixe für die Transformation hin zu einer umweltverträglichen Tierhaltung und einer stärker pflanzenbasierten Ernährung in Deutschland entwickelt werden.

Auf Grund der engen systemischen Vernetzung von Produktion und Konsum tierischer Produkte ist es essenziell produktions- und konsumseitige Instrumente der gesamten Wertschöpfungskette zu verknüpfen und aufeinander abzustimmen. Zwischen den einzelnen Maßnahmen können sowohl Synergien als auch unerwünschte Wechselwirkungen auftreten, die mitbetrachtet werden müssen. Positive Synergien können beispielsweise bei der verstärkten Förderung des Leguminosenanbaus in der Landwirtschaft auftreten, da Leguminosen produktionsseitig neben der Verwertung als Futtermittel auch als essenzieller Bestandteil der Fruchtfolge dienen, zugleich werden diese konsumseitig als Basis für pflanzenbasierte Produkte als Ersatz für tierische Lebensmittel genutzt (BMEL 2023). Demgegenüber können bei der Reduktion des Konsums tierischer Produkte Zielkonflikte mit der Erhaltung von Dauergrünland auftreten (WBAE & WBW 2016). Zu den aktuell konsumseitig diskutierten Maßnahmen gehören beispielsweise die Abschaffung des reduzierten Mehrwertsteuersatzes auf tierische Produkte und die verpflichtende Umsetzung der DGE-Qualitätsstandards in der Gemeinschaftsverpflegung (WBAE 2020, Jägle et al. 2023). Auf der Produktionsseite werden unter anderem Prämien für den Abbau von Tierbeständen und die Einführung einer Stickstoffsteuer diskutiert (Grethe et al. 2021).

¹ Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau, sophie.hoffmann@uba.de

Methoden

Zunächst wird durch Literatur- und Akteursanalysen Systemwissen zum Agrar- und Ernährungssystem geschaffen. Im nächsten Schritt wird für den Umbau der Nutztierhaltung und die Verringerung des Konsums tierischer Produkte ein Überblick zu den derzeitigen agrar- und ernährungspolitischen Instrumenten erstellt. Anschließend werden eine Kategorisierung, Bewertung und Optimierung der Instrumente vorgenommen. Im nächsten Schritt erfolgt die Zusammenstellung der Instrumentenmixe sowie die Ableitung politischer Handlungsempfehlungen. Methodisch sind zudem Fachinterviews und Stakeholderkonsultationen geplant. Ergänzend sind Kooperationen vorgesehen, beispielsweise zur Durchführung einer repräsentativen Umfrage zur Wirksamkeit von ernährungspolitischen Instrumenten.

Ziele und Ausblick

Ziel ist die Gestaltung kohärenter Instrumentenmixe, die die Transformation hin zu einem Umbau der Tierhaltung und der Förderung einer pflanzenbasierten Ernährung unterstützen, sowie die Optimierung einzelner Instrumente und die Begleitung von Politikprozessen (u. a. Ernährungsstrategie, GAP nach 2027). Außerdem werden politische Handlungsempfehlungen entwickelt, wie die Instrumentenmixe unter Berücksichtigung der realpolitischen Gegebenheiten implementiert werden können. Diese Empfehlungen sollen Wege aufzeigen, wie das in den vorherigen Teilprojekten erarbeitete Zielwissen politisch nutzbar gemacht werden kann. Das Projekt ist auf drei Jahre angelegt und endet voraussichtlich im Oktober 2026.

Literatur

- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2023) Bio-Strategie 2030 Nationale Strategie für 30 Prozent ökologische Land- und Lebensmittelwirtschaft bis 2030. <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/bio-strategie-2030.html> [Zuletzt besucht: 05.01.2024]
- Grethe, H.; Martinez, J.; Osterburg, B.; Taube, F. und Thom, F. (2021) Klimaschutz im Agrar- und Ernährungssystem Deutschlands: Die drei zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur Klimaneutralität. https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-01-Klimaneutralitaet_Landwirtschaft.pdf [Zuletzt besucht: 05.01.2024]
- Jägle, J.; Meier, J.; Hanke, G.; Quack, D.; Wolff, F.; Brunn, C. und Jánszky, B. (2023) Bausteine für die Transformation zu einem nachhaltigen Ernährungssystem. Herausgegeben von Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/2023-10-18_stern-ap6_broschuere_final_bf.pdf [Zuletzt besucht: 05.01.2024]
- Springmann (2023) Towards healthy and sustainable diets in Germany. An analysis of the environmental effects and policy implications of dietary change in Germany. Herausgegeben von Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11740/publikationen/2023-05-10_texte_67-2023_towards_healthy_1.pdf [Zuletzt besucht: 05.01.2024]
- WBAE (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL) (2020) Politik für eine nachhaltigere Ernährung: Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten. Gutachten, Berlin.
- WBAE, WBW (Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz, Wissenschaftlicher Beirat für Waldpolitik) (2016) Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Gutachten, Berlin.

Treiber und Hemmer einer Nachhaltigkeitstransformation aus Sicht landwirtschaftlicher Betriebe und ihrer Verbände (P)

Gebhardt B¹ & Hellstern L¹



Keywords: Nachhaltigkeitstransformation, Landwirtschaft, Verbände, Treiber, Hemmer.

Abstract

Responsibility for sustainability within the company is the most important driver of sustainable actions; intrinsic motives or implemented strategies play a greater role for organic than for conventional farms or their associations. Time and costs are the main barriers – financial incentives are seen as the strongest policy instrument.

Einleitung und Zielsetzung

Die sozial-ökologische Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme wird drängend von Politik und Öffentlichkeit gefordert und dabei auch die Bio-Branche als einstiger Pionier von Nachhaltigkeitsleistungen adressiert. Eine ökologische Landwirtschaft kann negative Umweltwirkungen mildern, sie muss sich indes verbessern und weiterentwickeln, um für eine erfolgreiche Transformation wieder Impulsgeber zu sein (Muller et al. 2017; Hellstern et al. 2023). Ziel dieses Beitrages ist es 1.) relevante Faktoren einer Nachhaltigkeitstransformation aus Sicht von ökologisch wirtschaftenden Betrieben zu identifizieren und 2.) der Sicht von konventionellen Betrieben sowie ihren Verbänden, als mögliche Nachahmer oder Unterstützer, gegenüberzustellen.

Material und Ergebnisse

Von Mai bis Juli 2022 wurden in einer Doppelstudie Online-Befragungen unter 993 Landwirt*innen (Beendigungsquote: 25,7 %) und 159 Verbänden (Beendigungsquote: 34 %) durchgeführt, mit dem Ziel nachhaltige Aktivitäten und Innovationen in der Landwirtschaft (Mikro-Nachhaltigkeit) zu erfassen. Dieser Beitrag basiert auf der Frage nach den Treibern und Hemmern der Umsetzung solcher nachhaltigen Tätigkeiten. Insgesamt 22 Einflussfaktoren wurden dafür in einer Literaturanalyse identifiziert und mittels Skalen (1=„sehr stark“ bis 6=„überhaupt nicht“) erfragt. Die wichtigsten Aspekte für die Betriebe und Verbände (Mittelwert (MW)<2,5) sind in Tabelle 1 abgebildet. Gruppenvergleiche zwischen ökologischen (Ö) und konventionellen Betrieben (K) sowie zwischen Verbänden (V) und landwirtschaftlichen Betrieben (Ö bzw. K) wurden mittels Mann-Whitney U Test berechnet. Die Analyse umfasst Antworten von 251 Landwirt*innen (Ö: 129; K: 122) und 59 Verbänden (Ö: 3; andere: 56) aller Betriebszweige. Die Verteilung der beiden Umfragen erfolgte über systematisch ermittelte Verbände für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau in Deutschland.

Die Umsetzung nachhaltiger Tätigkeiten in landwirtschaftlichen Betrieben wird vor allem vom Wunsch der eigenen Verantwortungsübernahme für Nachhaltigkeit (Ö: MW 1,61; K: MW 2,17; V: 2,00) angetrieben, während hohe Kosten bzw. Anfangsinvestitionen (Ö: MW 2,22; K: 2,04; V: 1,92) oder ein hoher Zeitaufwand (MW 2,03; K: 2,10; V:

¹ Universität Hohenheim, Schwerzstr. 46, 70599, Stuttgart, beate.gebhardt@uni-hohenheim.de

2,06) diese erschweren (Tab. 1). Es sind die Parameter, die auch andere Studien zeigen.

Tabelle 1: Einflussfaktoren auf die Umsetzung nachhaltiger Tätigkeiten

Einflussfaktoren		Betrieb (U)		Verband (V)	Sig.		
		Ö	K		Ö-K	V-K	V-Ö
Treiber	Eigene Verantwortungsübernahme für Nachhaltigkeit im Unternehmen	1,61	2,17	2,00	***	n.s.	**
	Ökologische Aspekte / Klimaentwicklung	1,69	2,41	2,75	***	*	***
	Nachhaltigkeitsstrategie im Unternehmen	2,08	2,79	3,13	***	n.s.	***
	Know-how im Unternehmen	2,15	2,40	2,32	n.s.	n.s.	n.s.
	Nachfrage von Kunden / Öffentlichkeit	2,45	2,76	2,52	*	n.s.	n.s.
	Neue Technologien / Innovationen	2,67	2,64	2,07	n.s.	**	*
	Forderungen von Abnehmern / Handel	2,88	3,22	2,18	n.s.	***	**
Hemmer	Zeitlicher Aufwand	2,03	2,10	2,06	n.s.	n.s.	n.s.
	Hohe Kosten / Anfangsinvestitionen	2,22	2,04	1,92	n.s.	n.s.	n.s.
	Dominanz von Wirtschaftsfaktoren in der Unternehmensentscheidung	2,25	2,16	2,00	n.s.	n.s.	n.s.
	Unsicherheit / Krisensituationen	2,59	2,35	1,94	n.s.	*	**

* signifikant für $P < 0,05$, ** für $P < 0,01$, *** für $P < 0,001$, $n_{\text{Ö}}=91-106$, $n_{\text{K}}=87-104$, $n_{\text{Verband}}=42-48$.

Die Auswahl und die Stärke der Einflussfaktoren einer Nachhaltigkeitstransformation in der Landwirtschaft divergieren indes in der Beurteilung der verschiedenen Gruppen. Bio-Betriebe werden im Vergleich zu konventionellen Betrieben deutlich stärker durch intrinsische Motive sowie weitere interne Faktoren geleitet, u.a. dem eigenen Bewusstsein für ökologische Aspekte und Klimaentwicklung ($U=2810$, $p < 0,001$, $r=0,34$) sowie einer vorhandenen Nachhaltigkeitsstrategie im Unternehmen ($U=2847$, $p < 0,001$, $r=0,31$). Aus Sicht der Verbände zählt ein Bündel aus überwiegend externen Faktoren, wie neue Technologien und Innovationen ($MW\ 2,07$) oder Forderungen von Abnehmern und Handel ($MW\ 2,18$), zu den wichtigsten Treibern, hingegen eine Nachhaltigkeitsstrategie im Unternehmen eher weniger ($MW\ 3,13$). Insgesamt beurteilen Verbände hemmende Faktoren stärker als Fördernde, darunter sind Kosten und Krisen die stärksten Hemmnisse. Bio-Betriebe sehen hingegen mehr starke Treiber und beurteilen externe Faktoren sowie Unsicherheiten als weniger hemmend (z.B. Krisensituationen Ö : $MW\ 2,59$; K : $2,35$; V : $1,94$). Die Hauptbarrieren nachhaltiger Tätigkeiten bleiben bestehen, auch wenn die Agrarwirtschaft durch verpflichtende politische Regelungen zu mehr Nachhaltigkeit bewegt werden soll. Dies verdeutlicht die weitere Frage zu den unterstützenden Instrumenten einer Nachhaltigkeitstransformation: Aus Betriebs- wie aus Verbandssicht sollen vor allem finanzielle Anreize bzw. staatliche Förderungen (Ö : $MW\ 2,29$; K : $2,35$; V : $2,10$) die Umsetzung nachhaltiger Tätigkeiten stärken. Eine Transformation der Agrarwirtschaft erfordert demnach betriebliche Anstrengungen, auch bei Bio-Betrieben, sowie die Unterstützung ihrer Verbände. Die Implementierung einer Nachhaltigkeitsstrategie in den landwirtschaftlichen Betrieben ist dabei ein von vielen Verbänden noch unterschätztes Element einer sozial-ökologischen Transformation.

Literatur

Hellstern L, Gebhardt B, Hess S (2023) Sustainability Excellence in light of German Farmers' Self-Assessment: Results from a mixed methods study. 63rd GEWISOLA Annual Conference 2023 „Sustainable food systems and land use change“, September 20 - 22, 2023, Göttingen.

Muller A, Schader C, Scialabba N, Brüggemann J, Isensee A, Erb K-H, Klocke P, Leiber F, Stolze M & Niggli U (2017) Strategies for feeding the world more sustainably with organic farming. Nature Communications: Vol. 8.

Wahre Kosten Experiment im deutschen Einzelhandel: Wissenschaftliche Auswertung der Kampagne mit PENNY (V)

Stein L^{1,2}, Oebel B², Andreae T², Michalke A^{2,2}, Semken C^{3,3} & Gaugler T²

Keywords: true cost, dietary behavior, scientific communication, survey, food retail

Abstract

"True costs" show consumers the externalities of food and production processes (differences between organic and conventional). These true costs (based on Michalke et al. 2023) were charged for the first time as a Germany-wide campaign with food retailer PENNY, leading to great media coverage and political discussions of the topic. The campaign was accompanied scientifically.

Einleitung und Zielsetzung

Die aktuelle Klimaforschung erfordert dringenden Handlungsbedarf, um unsere Volkswirtschaft nachhaltiger zu gestalten. Ein Sektor mit besonderem Potenzial, sind Lebensmittelhändler. Ein großer Prozentsatz der weltweiten Treibhausgasemissionen und der Umweltverschmutzung sind auf landwirtschaftliche Aktivitäten zurückzuführen, deren Produkte größtenteils in Lebensmittelgeschäften an die Konsumierenden verkauft werden. Außerdem befindet sich der Lebensmittelhandel aufgrund seiner Marktmacht in einer einzigartigen Position, umweltfreundliches Verhalten zu quersubventionieren. Wir beforschen dazu die Nachhaltigkeitsmaßnahme der Wahren Preise, welche Umweltfolgen der Lebensmittelproduktion internalisieren. Wie wirken sich wahre Preise das auf das Kaufverhalten von Kund:innen aus? Welche mediale Berichterstattung und Reaktionen der Gesellschaft sind die Folge eines solchen Experiments?

Methoden

Um diese Fragen zu beantworten, arbeiteten wir mit einer großen deutschen Supermarktkette (PENNY) zusammen. Wir berechneten Umweltfolgekosten für neun ausgewählte Lebensmittel (s. Abb 1), indem wir die Methode True Cost Accounting (TCA) von Michalke et al. (2023) anwenden. Während des Experiments (31.07. bis 05.08.2023) bezahlen die Kunden in allen 2.150 deutschen PENNY-Märkten den regulären Preis plus die "wahren Kosten". Die zusätzlichen Einnahmen werden gespendet, um die energetische Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Betriebe zu verbessern. Die Preiserhöhung wird den Kund:innen in den Läden sowie in einer landesweiten Werbe- und Medienkampagne erläutert. Wir erheben außerdem Scandaten von 20 Millionen wöchentlichen Einkäufen in Deutschland für eine repräsentative Stichprobe von 30.000 deutschen Haushalten von 2019-2023.

Schließlich führen wir vor und nach der Kampagne eine repräsentative Umfrage mit 2.000 Haushalten durch. Außerdem wird eine umfangreiche Medienanalyse durchgeführt. Anhand dieser Daten analysieren wir Auswirkungen auf den Konsum behandelte Produkte und ihrer Substitute, die Anzahl der einkaufenden Kund:innen, die Einnahmen

¹ Universität Greifswald, Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 16, 17489, Greifswald, Deutschland, lennart.stein@uni-greifswald.de, www.homabile.de;

² Technische Hochschule Nürnberg, Badstraße 88, 92318 Neumarkt, Deutschland;

³ Universitat Pompeu Fabra, Ramon Trias Fargas 25-27, 08005 Barcelona

durch die Kampagne und die externen Effekte der verkauften Produkte. Außerdem wollen wir Erkenntnisse zur Akzeptanz von Wahren Preisen, sowie etwaigen Hürden einer sozialverträglichen Implementation gewinnen.

Ergebnisse und Diskussion

	Bezeichnung	Grammatur in g	Verkaufs- preis aktuell	Wahre Kosten Aufschlag (absolut) ¹	Wahre Kosten Aufschlag (%) ¹	Wahre Kosten Verkaufspreis ²
Bio	Naturgut Bio-Fruchtjoghurt	400	1,19	0,37	31	1,56
	Naturgut Käsescheiben	180/200	2,19	1,51	69	3,70
	Naturgut Bio-Mozzarella	200	1,29	0,63	49	1,92
	Naturgut Bio-Würstchen	160/200	3,29	2,07	63	5,36
konventionell	PENNY Zukunftsbauer Fruchtjoghurt	400	1,19/0,99 ²	0,45	38/45	1,64/1,44
	Lindenhof Maasdamer Scheiben	300	2,49	2,35	94	4,84
	SAN FABIO Mozzarella	200	0,99	0,66	74	1,55
	Mühlenhof Wiener	400	3,19	2,82	88	6,01
	FOOD FOR FUTURE Vegane Schnitzel	200	2,49	0,14	5	2,63

Abbildung 1. Wahre Kosten-Kampagne 2023. Produktübersicht. (PENNY, 2023)

Im Rahmen der Wahre Kosten-Kampagne sind Spenden (Zusatteinnahmen durch wahre Kosten) in Höhe von 375.000€ zusammengekommen. Ein großes nationales und internationales Medienecho mit einer Bruttoreichweite von über 500.000.000 hat zudem die notwendige gesellschaftliche und politische Diskussion über die Probleme im aktuellen Ernährungs- und Landwirtschaftssystem vorangebracht. Die Analyse medialer Berichterstattung weist diverse Tonalität in den Artikeln über die Kampagne aus. 63% der deutschen Bevölkerung hat dabei von der Kampagne gehört (laut repräsentativer Umfrage). Erste Auswertungen lassen auch die Annahme zu, dass die Einbrüche der Verkaufszahlen seitens Penny deutlich geringer waren als die vorherige betriebswirtschaftlichen Hypothese. Dennoch empfinden viele Kund:innen die Kampagne als eine Art des Greenwashings und ihre Unterstützung für politische Maßnahmen bezüglich wahrer Preise fällt. Die detaillierten Ergebnisse dieser Studie dürfen erst 2024 präsentiert werden.

Schlussfolgerungen

Die Kampagne und die Medienanalyse hat gezeigt, dass ein großes öffentliches Interesse für Transparenz in der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln besteht. Die Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse, sowie die Kombination mit einer Spende für ein Nachhaltigkeitsprojekt spielte wohl zusätzliche zum Preis bei den Kaufentscheidungen eine Rolle und erklärt die Veränderung der Verkaufszahlen während der Kampagnenwoche. Der Point of Sale ist ein geeigneter, jedoch kontroverser Ort für Wissenschaftskommunikation.

Literatur

- Michalke, A., Köhler, S., Messmann, L., Thorenz, A., Tuma, A., Gaugler, T., 2023. True cost accounting of organic and conventional food production. *Journal of Cleaner Production* 408, 137134. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137134>
- PENNY 2023. Wahre Kosten. Nur diese Woche: Der Wahre Kosten-Preis. Abrufbar unter: <https://www.penny.de/aktionen/wahrekosten> letzter Zugriff: 25.09.2023

Werthaltungen und Einstellungen von Konsumenten zu Verfahren und Innovationen in der Bio-Milchviehhaltung (V)

Ullrich C¹ & Teuber R¹

Keywords: Bio-Milchviehhaltung, Konsumenten, Innovationen, Werte, Natürlichkeit

Abstract

For climate protection reasons, organic animal husbandry is expected to increase yields and thus climate efficiency; for consumers, process-related quality characteristics and values determine their purchasing decisions for organic dairy products. By conducting four focus group discussions with eight participants each, regular and intensive organic buyers, the values and attitudes of consumers towards processes and innovations in organic dairy farming were determined. The majority of participants were able to identify with the animal ethical position of biocentrism.

Naturalness, which is associated with species-appropriate animal husbandry and untreated feed, is highly valued; while the early separation of calves from dairy cows - about which many were not aware - and calf transport are seen as largely negative. The majority is open to technology and digitalisation. A good and long life for the cows is given higher priority than an increase in milk yield for climate protection reasons.

Einleitung und Zielsetzung

Aktuell gibt es eine wissenschaftliche und gesellschaftliche Debatte über den Einfluss der Nutztierhaltung, insbesondere der Milchviehhaltung auf den Klimawandel. Wissenschaftler:innen fordern, dass die Erträge im Bereich der ökologischen Tierhaltung u.a. durch technische Innovationen verbessert werden sollten (Haller et al. 2020). Gleichzeitig sind die Erwartungen von Konsument:innen an die Nutztierhaltung vor allem in Bezug auf Fragen des Tierschutzes und einer artgerechten Tierhaltung gestiegen (Christoph-Schulz, 2018); Konsument:innen von ökologischen Lebensmitteln erwarten hier einen besonderen Mehrwert (BMEL, 2023). Dabei spielt für sie das Attribut der Natürlichkeit eine wichtige Rolle (Spiller & Iwela, 2022). In der Naturethik unterscheidet man, je nachdem, welchen Organismen und Lebensformen ein Eigenwert zugeschrieben wird, meist den Anthropozentrismus, Pathozentrismus und Biozentrismus (Kirchhoff 2019). Die vorliegende Studie versucht bereichsspezifische Werte in Bezug auf Natürlichkeit und damit verbundene Einstellungen zu tierethischen Fragen, mit in den Blick zu nehmen; denn diese liegen tiefer als Einstellungen und können langfristig Einfluss auf das Kaufverhalten haben (Hölker et. al. 2019).

Die Forschungsfrage lautet: Welche Werthaltungen und Einstellungen zu Innovationen für den Ökolandbau, insb. für die ökologische Milchwirtschaft, haben Konsument:innen und welche Rolle spielt dabei die Nachhaltigkeit im Spannungsfeld zwischen Natürlichkeit und Effizienz? Welche Anforderungen werden an prozessbezogene Produktmerkmale von ökologischen Milchprodukten gestellt?

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur für Marktlehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Senkenbergstraße 3, 35390 Gießen, Deutschland, corinna.ullrich@agrar.uni-giessen.de; ramona.teuber@agrar.uni-giessen.de; www.uni-giessen.de

Methoden

Unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes zur Konsumentenforschung im Bereich Milchviehhaltung wurde ein Leitfaden für die Durchführung der Fokusgruppendifkussionen (FGD) konzipiert. Dieser Leitfaden umfasste folgende Bereiche: A: Einleitende Fragen; B: Wahrnehmungen und Wünsche der Konsument:innen an die Bio-Milchviehhaltung; C: Bio-Milchviehhaltung im Realitätscheck (mit Fotos); D: Kaufbereitschaft; E: Grundsätzliche Anforderungen an die Bio-Milchviehhaltung (Statements); F: Tierethische Positionen (Statements).

In einem Pretest wurde der Leitfaden überprüft und optimiert. Die vier FGD, je zwei Gruppen Bio-Intensivkäufer und Bio-Gelegenheitskäufer wurden im August 2023 mit einem Marktforschungsinstitut in Frankfurt und Düsseldorf durchgeführt und aufgezeichnet. Die Transkripte wurden in MAXQDA eingelesen und kategorisiert und zunächst deduktiv und ergänzend induktiv kodiert. Im Anschluss erfolgte eine systematische Bearbeitung und Auswertung des Materials mittels qualitativer Inhaltsanalyse.

Ergebnisse und Diskussion

Die Mehrheit der Teilnehmenden kann mit sich mit der tierethischen Position des Biozentrismus am besten identifizieren, während die anthropozentrische Position am wenigsten Zustimmung erfährt. Natürlichkeit wird häufig genannt, diese wird mit Haltungsverfahren mit ausreichend Platz im Stall und auf der Weide und artgerechtem und unbehandeltem Futter in Verbindung gebracht. Größtenteils negativ und unnatürlich wird dagegen die frühe Trennung der Kälber von den Milchkühen – über die sich viele nicht im Klaren waren – sowie Kälbertransporte bewertet. Gleichzeitig ist die Mehrheit aufgeschlossen für Technik und Digitalisierung im Stall und bei der Gesundheitsüberwachung. Bei einer Rangfolgenfrage wird einem „guten und langen Leben für die Kuh“ die höchste Priorität eingeräumt, während eine Erhöhung der Milchleistung für den Klimaschutz die niedrigste Priorität erfährt, denn für Klimaschutz gäbe es sinnvollere Maßnahmen „Da muss jetzt nicht die Kuh für erhalten“ (FG 4, Pos. 561).

Danksagung

Wir bedanken uns für die Förderung im Rahmen des LOEWE- Forschungsschwerpunktes „GreenDairy“ des HMWK (Förderkennz.: LOEWE/2/14/519/03/07.001- (0007)/80).; die vorliegende Studie ist ein Teil davon.

Literatur

- BMEL (2023): Ökobarometer 2022; <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/oeko-barometer-2022.html>
- Christoph-Schulz, I., 2018. SocialLab – Nutztierhaltung im Spiegel der Gesellschaft. J. Consum. Prot. Food Saf. 13, 145–236
- Hölker, Sarah; Steinfath, Holmer; von Meyer-Höfer, Marie; Spiller, Achim (2019): Tierethische Intuitionen in Deutschland: Entwicklung eines Messinstrumentes zur Erfassung bereichsspezifischer Werte im Kontext der Mensch Tier Beziehung. GJAE 68 (4)
- Kirchhoff, Thomas (2019): „Natürlichkeit“ – Bedeutungen und Bewertungen. In: Neue Gentechniken und Naturschutz – eine Verhältnisbestimmung (BfN-Skripten 546) (pp.43-66)
- Haller, Lisa; Riedel, Judith; Thompson, Michael; Moakes, Simon; Stolze, Matthias, Niggli, Urs (2020): Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland (32); UBA
- Spiller, Achim; Iweala, Sarah (2022): Ist Bio die Zukunft? Politik für eine nachhaltigere Landwirtschaft. In: Politik und Zeitgeschichte; Bundeszentrale für politische Bildung

Wie nachhaltig und klimaneutral ist Kreislaufwirtschaft? (V)

O 'Keeffe S¹, Stein S², Curran MP³, Baumgart L³, Zikeli S² & Siegmund-Schultze M¹

Keywords: Kreislaufwirtschaft, Klimaschutz, Gemischtbetriebe, Nachhaltigkeit

Abstract

The circular economy holds promises for climate change mitigation and sustainability. However, there are several challenges for integrating the concept of circularity into the context of agricultural sustainability and climate change mitigation and adaptation. We distinguish four major strategies of circular agriculture (CA): narrowing loops, closing loops, slowing down resource use and regenerative practices. From this we developed a conceptual CA framework applicable to mixed farming. We applied the CA framework to the SMART-Farm Tool to identify how well current farm level sustainability assessment methods can capture broader CA effects. The developed conceptual framework helps to determine the contribution of circular farm level activities to sustainability and climate change mitigation and adaptation strategies, and can also serve to scan existing agricultural systems for their circularity opportunities.

Einleitung und Zielsetzung

Die Kreislaufwirtschaft (EC 2020) gilt als Entwicklungsmodell für die Umgestaltung extraktiver Systeme, wie es teilweise in der Landwirtschaft der Fall ist, um diese nachhaltiger zu gestalten. Ziel ist es, den Ressourcenverbrauch des Agrarsektors zu reduzieren und seinen negativen Beitrag zum Klimawandel zu minimieren. Darüber hinaus sollen die Interessen der Gesellschaft gestärkt werden, die mehr Ressourcenschutz wünscht. Dies erfordert ein Umdenken weg vom linearen System des individuellen, kurzfristigen und kostenorientierten Konsums von Gütern hin zu einer integrierten Nutzung im längerfristigen Systemzusammenhang.

Die Kreislaufwirtschaft wurde in einem Strategiepapier als Leitbild für die niederländische Landwirtschaft vorgestellt (LNV 2018). Auch der Rat für Nachhaltige Entwicklung der Bundesregierung fordert eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft im Agrarbereich (RNE 2021). Die Umsetzung ist jedoch nicht einfach. Auch ist nicht immer klar, inwiefern Praktiken der Kreislaufwirtschaft zu einer Stärkung der Nachhaltigkeit führen. Unser Beitrag widmet sich der Integration des Konzepts der Kreislaufwirtschaft mit dem der Nachhaltigkeit und dem Klimaschutz. Wie können wir diese Konzepte sinnvoll miteinander verbinden, Synergien nutzen und praktisch davon lernen?

Methoden

Basierend auf englischsprachiger wissenschaftlicher Literatur wurde ein konzeptioneller Rahmen für Kreislaufwirtschaft entwickelt, der Klimaschutz und die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Produktionssysteme berücksichtigt. Darüber hinaus haben wir ein Instrument der Nachhaltigkeitsanalyse – die SMART-Farm Methode (Schader et al. 2016) – darauf untersucht, inwiefern diese genutzt werden kann, um die Strategien der

¹ Agrosystems Research Group, Wageningen University & Research, Droevendaalsesteeg 1, 6708PB Wageningen, Niederlande, marianna.siegmund-schultze@wur.nl

² Zentrum Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Fruwirthstr. 14-16, 70599 Stuttgart

³ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstr. 113, 5070 Frick, Schweiz

Kreislaufwirtschaft auf landwirtschaftlicher Betriebsebene zu erfassen und zu bewerten.

Ergebnisse und Diskussion

Kreislaufwirtschaft wird häufig als Schließung von Kreisläufen beschrieben mittels Wiederverwendung von Stoffströmen (Biomasse, Nährstoffe, Wasser) auf dem höchstmöglichen Energieniveau. Dieses Schließen oder ‚Cascading‘ ist allerdings nur eine von vier Hauptstrategien. Die anderen drei sind: die Verengung von Kreisläufen durch Optimierung, die Verlangsamung des Verbrauchs und regenerative Praktiken. Die vier Strategien haben wir nach dem angelegten Zeithorizont, der betrieblichen Unabhängigkeit und der Klimaanpassungsstrategien klassifiziert, und haben die zu berücksichtigenden Prozesse und Abläufe benannt (O' Keeffe et al. in Begutachtung).

Den entwickelten Analyserahmen haben wir mit den Indikatoren verknüpft, die in der Nachhaltigkeitsanalyse mit der SMART-Farm Methode erhoben werden. Darüber hinaus soll der Analyserahmen in Pilotanwendungen genutzt werden, um Betriebsabläufe im Hinblick auf die vier Strategien auf Entwicklungspotenziale zu untersuchen. Dies kann eine ganzheitlichere Planung, Organisation und Umsetzung von Kreislaufaktivitäten unterstützen, die der Nachhaltigkeit des Betriebs und somit der Gesellschaft zugutekommen.

Der Analyserahmen trägt dazu bei, die Diskussion über die Kreislaufwirtschaft in der Landwirtschaft voranzutreiben. Er hilft zu bestimmen, ob und in welcher Art landwirtschaftliche Praktiken zirkulär sind, und hilft, den Beitrag solcher Praktiken zu nachhaltiger Entwicklung und Klimaschutzstrategien zu ermitteln. Hierbei sehen wir ein großes Potenzial für gemischte Landwirtschaftssysteme und ökologisch wirtschaftende Betriebe, die eine Vorreiterrolle im Bezug auf Zirkularität einnehmen.

Danksagung

Die Autorinnen von WUR und UHOH bedanken sich für die finanzielle Unterstützung des SENSE Projekts (Synergies in integrated systems) durch die Partner des Joint Calls der Cofund ERA-Nets SusCrop (Grant N° 771134), FACCE ERA-GAS (Grant N° 696356), ICT-AGRI712 FOOD (Grant N° 862665) und SusAn (Grant N° 696231).

Literatur

- EC (2020) Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft: Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0098> [Zuletzt besucht: 28.09.2023].
- LNv (Niederländisches Ministerium) (2018) Landwirtschaft, Natur und Nahrung: wertvoll und verbunden. Die Niederlande als Vorreiter in der Kreislaufwirtschaft. Online verfügbar unter <https://www.government.nl/> [Zuletzt besucht: 28.09.2023].
- RNE (Rat für Nachhaltige Entwicklung) (2021) Zirkuläres Wirtschaften: Hebelwirkung für eine Nachhaltige Transformation. Online verfügbar unter: https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2021/10/20211005_RNE_Stellungnahme_zirkulaeres_Wirtschaften.pdf [Zuletzt besucht: 06.01.2024].
- Schader C, Baumgart L, Landert J, Muller A, Ssebunya B, Blockeel J, Weissshaidinger R, Petrasek R, Mészáros D, Padel S, Gerrard C, Smith L, Lindenthal T, Niggli U, Stolze M (2016) Using the Sustainability Monitoring and Assessment Routine (SMART) for the systematic analysis of trade-offs and synergies between sustainability dimensions and themes at farm level. Sustainability 8: 274.

Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG) (W)

Wiegmann K¹, Scheffler M¹, Wirz A², Albus J² & Griese S³

Keywords: Biologische Vielfalt, Landwirtschaft, Finanzierung

Abstract

The "Blueprint for Agriculture" project is developing the Ecosystem Services Act (ÖLG) for agriculture, similar to the EEG for renewable energy. Its aim is to promote biodiversity through levy financing. A target-actual analysis assesses the need and implementation of biodiversity measures. The ÖLG model distributes costs through a surcharge on agricultural raw products.

Das Projekt "Blaupause für die Landwirtschaft"

Das vorliegende Papier beschreibt die bisherigen Ergebnisse im Projekt "Blaupause für die Landwirtschaft", das Teil der "Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ist. Ziel des Projekts ist es, ein Instrument namens "Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG)" zu entwickeln, das ähnlich wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) mit der EEG-Umlage für die Energiewende, eine ÖLG-Umlage für die Landwirtschaft einführt.

Das ÖLG soll die biologische Vielfalt in Deutschland verbessern, indem es biodiversitätswirksame Maßnahmen in die Fläche bringt und somit die Erhaltung und Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten unterstützt.

Die Umsetzung des ÖLG erfordert eine Soll-Ist-Analyse, in der der notwendige Maßnahmenbedarf (Soll) den aktuell umgesetzten Maßnahmen und deren Flächenumfang (Ist) gegenübergestellt werden. Für die Maßnahmen werden auf Basis der Kosten für die Maßnahmenumsetzung und der Einkommensverluste regionalisierte Fördersätze berechnet. Auf dieser Basis kann der zusätzliche Finanzbedarf zur Erreichung des notwendigen Maßnahmenbedarfs ermittelt werden.

Finanzierung und Umlagesystem

Um die Mehrkosten für die Förderung von Biodiversitätsmaßnahmen in der Gesellschaft zu verteilen, werden Ansatzpunkte für ein Umlagesystem dar-gelegt. Die Idee einer Umlagefinanzierung analog zum EEG wird dabei als vielversprechend betrachtet. Es soll geprüft werden, ob ein entsprechender Aufschlag auf Agrarrohprodukte (bspw. Getreide, Milch, Fleisch) von der sogenannten aufnehmenden Hand (bspw. Landhandel, Mühlen, Molkereien, Schlachtereien) erhoben, in einen Fonds eingezahlt und aus diesem von einer Verwaltungsorganisation an Zusammenschlüsse von Land-wirt*innen (kooperativer Ansatz, ähnlich dem sog. „Niederländischen Modell“) verteilt werden kann, die damit Ihre Kosten zur Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen decken.

¹ Öko-Institut e.V., Rheinstraße 95, 64295, Darmstadt, Deutschland, K.Wiegmann@oeko.de

² FiBL Deutschland, Straße, PLZ, Frankfurt, Deutschland

³ Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116, Mainz, Deutschland



Abbildung 1: Das ÖLG-Modell. Eigene Darstellung. Rote Schrift basiert auf BLE 2021, BMEL 2021, WVZ/VdZ 2022, Statista 2022a, EHI Retail 2022, Statista 2022b.

Bisherige Veröffentlichungen im Projekt

Die bisher im Projekt veröffentlichten Papiere dienen als Diskussionsgrundlage für die weiterführende Ausarbeitung des Instruments ÖLG. Sie zeigen die Grundidee und den Mechanismus auf und sollen in einem gemeinsamen Dia-log mit relevanten Akteur*innen der Wertschöpfungskette die Gestaltung des ÖLG vorantreiben:

Übertragbarkeit des EEG auf Landwirtschaft und Ernährung <https://orgprints.org/id/e-print/51491/>

Biodiversitätsmaßnahmen und Ansätze zur Kostenermittlung <https://orgprints.org/id/e-print/51492/>

Grundprinzip des Ökosystemleistungen-Gesetzes (ÖLG) <https://orgprints.org/id/e-print/51493/>

Kosten der kuhgebundenen Kälberaufzucht – Vergleich Mutter und Amme (V)

Volling O¹, Schweneker H², Binder S² & Michael H²

Keywords: cow-calf-contact system, economy, dam, nurse

Abstract

The following article is concerned with the cost of calf rearing in organic dairy farms and compares the costs of dam fed with nurse fed. The data is based on the accounting of the year 2021-2022, animal data, information gathered due to an interview and the estimations of costs for labor, private owned farmland and capital. The costs of rearing a calf with the dam seems to be more expensive than with a nurse.

Einleitung und Zielsetzung

Die kuhgebundene Kälberaufzucht erfreut sich wachsender Beliebtheit. Welche Kosten durch die kuhgebundene Aufzucht entstehen, ist für eine adäquate Beratung noch nicht ausreichend bekannt (Klinkmann, 2021). Dieser Frage wird im Rahmen des durch das Bundesprogramm Nutztierhaltung geförderten Projektes „Kälberaufzucht an der Kuh: natürlich, gesund und praktikabel“ nachgegangen.

Methoden

Zur Ermittlung der Aufzuchtkosten wurden die Buchführungsdaten (Wirtschaftsjahr 2021/2022) und Tierbestandsdaten von Betrieben erfasst, die seit mind. zwei Jahren Kälber kuhgebunden aufziehen. Ergänzt wurden die Daten durch leitfadengestützte Interviews mit den Betriebsleiter*innen. Die kalkulatorischen Faktorkosten wurden bewertet. Die Auswertung erfolgte mit den Programmen BZA-Office der ACT GmbH aus Kiel und Microsoft Excel. In den Verfahren der muttergebundenen Kälberaufzucht wurde die vertränkte Milchmenge nach einem Standardtränkeplan (Barth, 2023) geschätzt und mit dem Milchauszahlungspreis der belieferten Molkerei bewertet. In den Verfahren der ammengebundenen Aufzucht wurde die vertränkte Milchmenge über die Anzahl der Ammen und deren Milchleistung geschätzt. Bewertet wurde die Milch der Ammen, indem das kalkulatorische Betriebszweigergebnis der Ammen ermittelt und auf die vertränkte Milchmenge umgelegt wurde (in Anlehnung an Klinkmann, 2021).

Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 1 zeigt, dass die Spannweiten der Kostenblöcke innerhalb der Gruppen größer sind als zwischen den Gruppen. Für die wesentlichen Kostenblöcke Milchwert und Personalkosten sind sowohl der höchste als auch der geringste einzelbetriebliche Wert in der Ammenaufzucht zu finden. Das teuerste der 16 untersuchten Verfahren ist auf einem Betrieb mit Aufzucht an der Mutter, das günstigste Verfahren auf einem Betrieb mit Aufzucht an der Amme zu beobachten.

¹ Bioland Beratung GmbH, Auf dem Kreuz 58, 86152 Augsburg, Deutschland, otto.volling@bioland.de, www.bioland.de

² Bioland Beratung GmbH, Auf dem Kreuz 58, 86152 Augsburg, Deutschland

Tabelle 1: Kostenblöcke der kuhgebundenen Kälberaufzucht mit Mutter oder Amme (Minimum und Maximum in €/Kalb)

Verfahren	Mutter	Amme
Anzahl Betriebe (Stk)	6	10
Aufgezogenen Kälber (Stk)	5-29	4-80
Milchwert	508-810	212-830
Krafftutterkosten	0-18	4-68
Grobfutterkosten	0-24	7-58
Personalkosten	54-328	40-515
Mechanisierungskosten	1-47	1-24
Gebäudekosten	0,2-84	0,2-65

Laut den vorliegenden Daten sind die Kosten je Kalb in der Ammenaufzucht geringer als in der muttergebundenen Aufzucht. Ein Vergleich mit anderen Arbeiten ist nur teilweise möglich, da es methodische Unterschiede gibt. Meist handelt es sich um Modellkalkulationen. Kiefer (2016) hat für acht Einzelbetriebe mit unterschiedlichen Kälberaufzuchtverfahren Berechnungen auf Basis der Naturaldaten erstellt. Von den acht

Betrieben haben ein Betrieb an der Mutter und zwei Betriebe an der Amme Kälber aufgezogen, allerdings mit unterschiedlicher Aufzuchtdauer. Nach einer Korrektur um die unterschiedlichen Aufzuchtdauern waren die Kosten in beiden Verfahren identisch. Kiefer (2016) hat die Muttermilch mit 47 ct/kg und die Ammenmilch mit 39 ct/kg bewertet. Klinkmann (2021) erstellte eine Modellkalkulation auf Basis von KTBL-Daten und den Erfahrungen eines Versuchsbetriebs. Er kam zu dem Schluss, dass die Kosten der Ammenaufzucht 19% höher sind als die Kosten der Aufzucht an der Mutter. Jedoch teilt er die Jahreskosten einer Amme lediglich auf zwei Kälber auf. Bei den in der vorliegenden Arbeit ausgewerteten Betrieben wurden immer mehr als zwei Kälber pro Jahr von einer Amme aufgezogen. Die Projektergebnisse müssen weiter analysiert werden, um die großen Unterschiede innerhalb der Gruppen zu ergründen und in einer Auswertung zu berücksichtigen. Einen Einfluss auf das Ergebnis haben Faktoren wie Betriebsgröße, Betriebsstruktur, Gebäudeausstattung und Ausgestaltung des Verfahrens.

Schlussfolgerungen

Die Kosten für unterschiedliche Verfahren der kuhgebundenen Aufzucht unterscheiden sich maßgeblich voneinander. Ob solche Unterschiede durch bessere Lebensleistungen ausgeglichen werden können, ist nicht bekannt. Die Kostensituation sollten die Landwirte bei der Entscheidung für solche Verfahren berücksichtigen.

Danksagung

Wir danken allen beteiligten Betriebsleiter*innen, die sich aller größte Mühe gegeben haben, um eine möglichst gute Datenbasis bereitzustellen, sowie dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die Förderung des Projektes im Rahmen des Bundesprogramm Nutztierhaltung.

Literatur

- Barth, Kerstin (2023) Vortrag Projekttreffen in Sendenhorst, 27.10.2023.
 Kiefer L & Weiß D (2016) Leitfaden Bio-Kälberaufzucht für die Nachzucht und Rindermast.
 Klinkmann, Dirk (2021): Kalkulatorische Kosten einer muttergebundenen Kälberhaltung in der Milchproduktion. Thünen-Institut für Ökologischen Landbau. Trenthorst (pi x Daumen“-Papier).

Monetäre Bewertung der Zufuhr- und des Verbrauchs von Kohlenstoff für Ackerkulturen (V)

Wohlmuth M-L¹, Neubauer T² & Friedel JK¹

Keywords: Humus, Humusbilanzierung, Monetäre Bewertung, Kohlenstoff, Deckungsbeitragsrechnung

Abstract

Services that crop provide for the soil are not taken into account in the calculation of contribution margins. The monetary valuation of carbon, which is carried out here by means of humus balancing and humus certificate prices, puts the statements of the classical economic valuation in a different light. Legumes and intensive crops are viewed from a different angle.

Einleitung und Zielsetzung

In der Literatur finden sich Ansätze zur mengenmäßigen Bewertung von Kohlenstoff auf Betriebsebene (Linderholm et al. 2010) und auf Kulturebene, wobei entweder die CO₂-Menge für die Produktion der Kulturen herangezogen wird (Luo et al. 2022) oder die Kohlenstoffzufuhr durch den auf dem Feld verbleibenden Aufwuchs (z.B. Stoppeln), die Wurzeln, die Wurzelexsudate und eventuell verbleibende Koppelprodukte für die wichtigsten Feldkulturen errechnet werden (Wiesmeier et al. 2014). Humusbilanzierungsmethoden schätzen die Potentiale auf Kulturebene ab (Kolbe 2010). Prozessorientierte Modellierungsmethoden eignen sich für den praktischen Einsatz nicht, weil sie zu aufwendig sind. Eine monetäre Bewertung der dargestellten Mengen enthalten die genannten Ansätze nicht.

Ziel dieser Arbeit ist, das Potential von ackerbaulichen Kulturpflanzen, dem Boden Kohlenstoff zuzuführen oder zu verbrauchen, mengenmäßig und monetär zu bewerten. Es wird der Ansatz verfolgt, Potenziale zu bewerten und nicht die tatsächlichen Veränderungen der organischen Bodensubstanz in den Mittelpunkt zu stellen, da diese innerhalb weniger Jahre nur schwer zu messen sind. Wie die Ergebnisse der AGES für das Trockengebiet Österreichs belegen, ändert sich der Humusgehalt durch vielfältige Maßnahmen der Humusanreicherung nur um etwa 0,3 % pro Jahr (AGES 2023). Zusätzlich werden durch den Klimawandel bedingte Gegeneffekte die Wirkung im Boden möglicherweise abschwächen.

Methoden

Die Kohlenstoffmengen auf Kulturebene werden aus der Humusbilanzierung (STAND Methode) herangezogen (Kolbe, 2010). Die Koeffizienten für die Koppelprodukte werden aus Durchschnittswerten ermittelt und je Kultur und Bewirtschaftungsform (Schnitt- oder Mulchnutzung) ermittelt. Als monetäre Bewertung wird die Methode der Bepreisung von Kohlenstoff über die Preise für CO₂-Zertifikate gewählt. Die aus der STAND

¹-Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Ökologischen Landbau, 1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, marie-luise.wohlmuth@boku.ac.at

² Technische Universität Wien, Institute of Information Systems Engineering – Data Science, 1040 Wien, Favoritenstraße 9-11

Methode ermittelten Kohlenstoffmengen werden über die Kohlenstoffpreise auf Basis des, ab 2023 ausbezahlen Preises von 69,33 EUR/t CO₂ für Humuszertifikate der Öko-region Kaindorf (Dunst 2023), monetarisiert.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der monetären Bewertung der zugeführten oder verbrauchten Mengen an Kohlenstoff werden beispielhaft für drei Kulturen dargestellt. In diesen Beispielen wird zugrunde gelegt, dass die Koppelprodukte am Feld verbleiben. Die Daten beziehen sich auf das Hauptproduktionsgebiet im Osten Österreichs, die Bodenart ist Lehm (Standortgruppe 5 nach STAND).

Monetäre Bewertung der Kohlenstoffzufuhr oder -abfuhr von drei Kulturen:

- Winterweizen (Stroh verbleibt am Feld) 4 EUR/ha
- Luzerne (zweijährig) in Sommersaat und Mulchnutzung 445 EUR/ha
- Zuckerrübe -149 EUR/ha.

Luzerne als Futterleguminose, die ein hohes Humusanreicherungsvermögen aufweist, zeigt eine deutlich positive Leistung, Zuckerrübe als Hackfrucht, die nahezu als Gesamtpflanze geerntet wird und einen hohen Humusverbrauch aufweist, zeigt eine deutlich negative, während bei Winterweizen, der vom Humusanreicherungspotential als neutral eingestuft werden kann, die Auswirkungen sehr gering ausfallen.

Mit dieser Darstellung soll die klassische Deckungsbeitragsrechnung, um eine zusätzliche Stufe erweitert werden. Leistungen, die eine Kultur für den Boden erbringt, werden erstmalig monetär bewertet. Dieser erweiterte Deckungsbeitrag ändert die Sichtweise auf Kulturen. Speziell bei Leguminosen und Hackfrüchte wird damit eine neue und weitere auch monetäre Darstellung eröffnet.

Eine weitere Diskussion entfällt, da keine vergleichbaren Ansätze zur monetären Bewertung der Kohlenstoffbilanz in der Literatur vorliegen.

Diese Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer umfassenderen monetären Betrachtung von Ackerkulturen. Die Kohlenstoffzufuhr- bzw. abfuhr von Ackerkulturen im Boden ist ein wichtiger Einflussfaktor hinsichtlich der Gestaltung klimafitter Fruchtfolgen. Damit wird eine erweiterte Entscheidungsgrundlage für die Fruchtfolgeplanung geschaffen. Es wäre wichtig, eine maßnahmenorientierte Förderung humuswirksamer Maßnahmen in der Landwirtschaft zu verankern.

Literatur

- AGES (2023) Unersetzliche Ressource Boden. <https://www.ages.at/umwelt/boden/informationen-zu-boden>. [Zuletzt besucht: 12.11.2022].
- Dunst G. (2023) pers. Auskunft 26.1.23
- Kolbe, H. (2010) Site adjusted organic matter balance method for use in arable farming systems. J. Plant Nutr. Soil Sci., 2010, 173, 678-691.
- Linderholm K., Katterer T. & Mattsson J.E. (2020) Valuating carbon capture in agricultural production: examples from Sweden. SN Applied Sciences (2020) 2: 1264.
- Luo D.; Xu G.; Luo J.; Cui X.; Shang, S. & Qian H. (2022) Integrated Carbon Footprint and Economic Performance of Five Types of Dominant Cropping Systems in China's Semiarid Zone. Sustainability 2022, 14, 5844.
- Piper M., Michalke A. & Gaugler T. (2020) Calculation of external climate costs for food highlights inadequate pricing of animal products. Nature Communications (2020) 11.6117.

Wiesmeier M., Hübner R., Dechow R., Maier, H, Spörlein, P, Geuß U., Hangen E., Reischl A., Bernd Schilling B, von Lützow M. & Kögel-Knabner I. (2014) Estimation of past and recent carbon input by crops into agricultural soils of southeast Germany. *European Journal of Agronomy*, Volume 61, 10-23.

Die vollständige Literaturliste liegt bei den Autoren auf.

Vergleichende Analyse: Buchführungsergebnisse ökologisch wirtschaftender Betriebe in Ost- und Süddeutschland (V)

Kausmann T¹, Schirmmacher M², Möller D³ & Klöble U⁴

Keywords: Buchführung, Erfolgskennzahlen, Betriebswirtschaft

Abstract

Organic farms need to evaluate their profitability in comparison to others. Regionally differentiated analyses of accounting data help to estimate scales, structural differences and required factor remuneration.

Einleitung und Zielsetzung

Der Ökolandbau wächst seit Jahren kontinuierlich. Voraussetzung dafür sind neben gut informierten Landwirten auch wirtschaftlich gesunde Unternehmen mit ausreichender Rentabilität, Liquidität und Stabilität. Bundesweite Auswertungen werden regelmäßig vom Thünen-Institut vorgenommen (Kuhnert und Offermann 2023).

Seit dem Jahr 2003 erfolgt auch im Rahmen der jährlich veröffentlichten „Buchführungsergebnisse ökologisch wirtschaftender Betriebe der ostdeutschen Bundesländer“ eine gemeinsame Auswertung (Schirmmacher et al. 2023).

Ziel dieses Beitrags ist es, die wirtschaftliche Ausprägung von ostdeutschen mit süddeutschen Ökobetrieben hinsichtlich betriebswirtschaftlicher Kennzahlen gegenüberzustellen und Unterschiede herauszuarbeiten.

Methoden

Die Analyse basiert auf den Jahresabschlussdaten des Wirtschaftsjahres 2021/22 von sog. Auflagenbuchführungspflichtigen Unternehmen sowie der Testbetriebsstatistiken der beteiligten Bundesländer. Die Daten wurden vorausgehend mit Hilfe des Programms „WinPlausi“ auf inhaltliche Plausibilität geprüft. Die Kennzahlen der vorliegenden Buchführungsergebnisse basieren auf den methodischen Grundlagen des bundes einheitlich angewandten „Stuttgarter Programms“.

Neben den ostdeutschen Bundesländern (Vergleichsgruppe „Ostdeutschland“) haben die Bundesländer Baden-Württemberg und Hessen ihre Buchführungsergebnisse für die Vergleichsgruppe „Süddeutschland“ zur Verfügung gestellt.

¹ Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG), Strenzfelder Allee 22, 06406, Bernburg, tobias.kausmann@llg.mule.sachsen-anhalt.de

² Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Pillnitzer Platz 3, 01326, Dresden Pillnitz, mike.schirmmacher@smekul.sachsen.de

³ Universität Kassel, FB Ökolog. Agrarwiss. (Betriebswirtschaft), d.moeller@uni-kassel.de

⁴ KTBL e.V., Darmstadt, u.kloeble@ktbl.de

Ergebnisse und Diskussion

Beide Gruppen unterscheiden sich in der Betriebsstruktur erheblich voneinander (Tabelle 1). Die Betriebe in Ostdeutschland verfügen über eine deutlich größere Flächenausstattung und sind ackerbaulich geprägt. Die bewirtschaftete landwirtschaftliche Nutzfläche strukturiert sich aus 67 % Ackerland und aus 33 % Grünland. Die Tierhaltung wird weitaus extensiver betrieben. In Süddeutschland spielt dagegen die Tierhaltung eine wichtige Rolle. Der Tierbestand und der AK-Besatz sind im Vergleich zu den ostdeutschen Betrieben mehr als doppelt so hoch. Das Grünland umfasst einen Anteil von 56 %, Ackerland 42 % und Dauerkulturen 2 %.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der Buchführungsergebnisse aus dem Wirtschaftsjahr 2021/22 von Öko-Betrieben, Natürliche Personen

Kennzahl	Einheit	Ostdeutschland	Süddeutschland
Betriebe	Anzahl	152	102
Flächenausstattung	ha	282,4	93,7
AK-Besatz	AK/100 ha LF	1,20	2,66
Viehbesatz	VE/100 ha LF	38,0	88,5
Betriebliche Erträge	€/ha LF	1.948	3.755
dar. Umsatz Pflanze	€/ha LF	455	325
dar. Umsatz Tier	€/ha LF	646	2.053
Betriebliche Aufwendungen	€/ha LF	1.552	2.984
Ordentliches Ergebnis	€/Betrieb	90.119	65.701
Ordentliches Ergebnis	€/ha LF	319	701
Cashflow I	€/ha LF	561	1.214
Cashflow III	€/ha LF	155	392
Eigenkapitalquote	%	49	67

Schlussfolgerungen

Ein horizontaler Betriebsvergleich sollte grundsätzlich zwischen Gruppen mit hoher Ähnlichkeit (Faktorausstattung und Betriebsausrichtung) erfolgen. Daher werden beide dargestellten Stichproben nachfolgend hinsichtlich des realisierten Unternehmenserfolges einzeln betrachtet und deren Unterschiedlichkeit vergleichend diskutiert.

Die Betriebe aus Süddeutschland zeichnen sich durch eine sehr hohe Rentabilität (Ordentliches Ergebnis), Liquidität (Cashflow I, III) und Stabilität (EK-Quote) aus. Deren Wertschöpfung wird vor allem durch die Tierhaltung erreicht. Im Osten Deutschlands steht der Ackerbau im Vordergrund. Das Ordentliche Ergebnis liegt ebenfalls auf einem zufriedenstellenden Niveau. Insgesamt zeigen die Betriebe eine gute wirtschaftliche Ausprägung.

Literatur

- Kuhnert, H., Offermann, F. (2023): Analyse der wirtschaftlichen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe im Wirtschaftsjahr 2021/22. <https://www.thuenen.de/de/fachinstitute/betriebswirtschaft/projekte/analyse-der-wirtschaftlichen-lage-oekologisch-wirtschaftender-betriebe>
- Schirmacher M., Harnack C., Jäger K., Kausmann T., Annen T. Buchführungsergebnisse ökologisch wirtschaftender Betriebe der ostdeutschen Bundesländer WJ 2021/22, Entwurf, Veröffentlichung Oktober 2023

Working time requirements for farm management work in organic and herbicide-reduced production of arable crops (V)

Mielewczik M¹, Rödiger M¹, Zorn A¹, Roesch A¹ & Heitkämper K¹

Keywords: Labour, farm management, plant protection, pesticide reduction.

Abstract

Alternative production methods often differ in working time requirements (WTR) for field-work. However, there are also WTR differences for tasks in farm management (FM), which are often not considered in detail. In the present study we compared the production schemes organic, herbicide-free / -reduced, and conventional as reference for three exemplary crops (winter wheat, potato, sugar beet) using a FM labour model. Similar to the WTR for fieldwork we found that there are marked differences in the WTR between crops for FM works. Organic production generally requires less FM and thus less WTR compared to herbicide-free and conventional which show very similar WTR.

Introduction and objectives

Farm management (FM) tasks are an important part of the overall works that have to be done on a farm. Even though they may greatly vary from farm to farm, FM and general farm work can account for up to 35 % of the overall working time required of a typical farm (Forster 2002). Organic farming, which prohibits the use of chemical-synthetic pesticides, is typically more labour intensive than conventional agriculture (Crowder and Reganold 2015). However, there is only limited knowledge on the differences in WTR for FM in organic compared to conventional farms. In the present study we used an established model to estimate WTR for FM on farms using the production schemes organic and herbicide-free / -reduced as well as conventional as reference scheme, for three exemplary crops: (i) winter wheat (WW), (ii) sugar beet (SB) & (iii) potato (PO). Our study provides evidence-based data for decision support on the choice between conventional and environmentally friendly crop production schemes.

Methods and data

The WTR for FM tasks was calculated with the established OffWo model (Moriz 2007; Moriz 2010). Where necessary the OffWo model was updated to reflect typical more current working practices such as digital filing, ordering and accounting. Both models were adapted for the production processes of three selected crops according to specified assumptions.

Results and discussion

According to our modelling assumptions, organic cultivation requires less field inspections compared to conventional cultivation, no storage inspections for plant protection chemicals (PPCs) (except for PO), no purchase of PPCs (or less for PO) and less need for advice for the cultivation of the respective crop because no (or less for PO) PPCs

¹ Nachhaltigkeitsbewertung und Agrarmanagement, Agroscope, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen / Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Schweiz, michael.mielewczik@agroscope.admin.ch

are used. On the other hand, organic farming usually involves more record-keeping activities and application works. Based on our assumptions, herbicide-free / -reduced farming requires more time for filling direct payment applications than conventional farming, which outbalances time-savings in other tasks for WW and PO. For WW, the WTR for plant protection-related FM tasks ranged from 3.7 Man power hours per hectare (MPH/ha) for organic to 5.6 MPH/ha in herbicide-free farming, with a weighted average for field number and field sizes. For SB, the respective figures were between 4.4 (organic) and 6.8 MPH/ha (conventional, herbicide-reduced). For PO the respective WTR was between 8.0 MPH/ha for organic and 10.6 MPH/ha for herbicide-free. This is due to differences in the implementation of the individual FM tasks. In relation to the total WTR for FM tasks, the share of FM tasks with a direct or indirect relation to plant protection measures for WW ranges from 16 % for organic to 23 % for herbicide-free cultivation. For SB, the proportions range from 28 % in organic to 35 % in conventional cultivation; for PO, the proportions range from 32 % in organic to 39 % in herbicide-reduced cultivation. In general, WTR for FM tasks are higher in PO and SB than for WW production (see Fig. 1). The share of the FM WTR to the total of field and FM WTR differed between crops and production schemes: it ranged for WW between 19 % for organic and 46 % for conventional, for SB from 3 % for organic to 26 % for herbicide-reduced, and for PO from 12 % for organic and 15 % for herbicide-free.

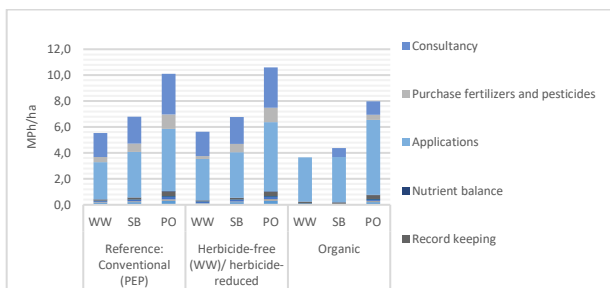


Figure 2: WTR for FM for WW, SB and PO under different production schemes.

Conclusions

The effects of organic or herbicide reduced production on WTR for FM differ between the crops. FM tasks require a considerable part of the overall WTR for a crop. Lower FM WTR for organic cropping can partly compensate for higher WTR for field works. However, assigning FM tasks to certain crops is not trivial because while there are some FM tasks related to the cultivation of specific crops, many others relate to the whole farm.

References

- Crowder, DW, Reganold, JP (2015) Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 112(24):7611-6. doi: 10.1073/pnas.1423674112.
- Forster, R (2002) Methodische Grundlagen und praktische Entwicklung eines Systems zur Planung dispositiver Arbeiten in landwirtschaftlichen Unternehmen. Dissertation TUI München.
- Moriz, C (2007) Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung in der Landwirtschaft. Ein kausal-empirischer Ansatz für die Arbeitszeitermittlung in der Milchproduktion. Dissertation, Zürich.
- Moriz, C & Mink A (2010) Farm management tasks in Agriculture. *Landtechnik* 65: 198-200.

Zur Wirtschaftlichkeit klee grasbasierter Düngung bei Sommerweizen (*Triticum aestivum*) (V)

Blumenstein B¹, Bruns C² & Möller D¹

Keywords: Ertragswirkung, Klee grasdüngemittel, Kosten, Risikopotential

Abstract

*Clover-grass based fertilizers differ regarding nutrient supply, yield effects and production costs. Applying stochastic simulation, an integrated agronomic and economic analyses of several clover-grass based fertilizers was carried out in order to comparatively evaluate yield volatility risks for summer wheat (*Triticum aestivum*) in the context of fertilizer costs and market revenues.*

Einleitung und Zielsetzung

Mit der Abnahme der Futternutzung von Klee gras im Ökolandbau sind Ertragswirksamkeit und Verfahrenskosten von klee grasbasierten Düngemitteln von steigendem Interesse. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, das agronomische und unternehmerische Risikopotential möglicher Ertragsschwankungen bei Sommerweizen unter Berücksichtigung der Bereitstellungskosten klee grasbasierter Düngemittel aufzuzeigen.

Methoden

Die Ertragswirksamkeit von klee grasbasierten Düngemitteln (*Mulch, Direkttransfer/Cut&Carry, Kompostierung, Silierung, Pelletierung, Futter-Mist-Kooperation/Rindermist, Biogasnutzung/Gärrest*) wurde in Versuchen in den Jahren 2021 und 2022 mittels Ertragsmessungen in randomisierten Blockanlagen (vierfach wiederholt) auf der Hessischen Staatsdomäne Frankenhausen analysiert (BÖL-Projekt *OptiKG - Optimierung der internen Klee grasverwertung in viehlosen Ökobetrieben*, FKZ 2818OE023). Die Düngung erfolgte N-äquivalent (170 kg N/ha). Das unternehmerische Risikopotential für die düngungsabhängigen Ertragsschwankungen wurde mithilfe von @risk (Palisade 2023) als stochastische Ertragsverteilungen (χ^2 -Statistik) unter Berücksichtigung von Arbeiterledigungskosten der Düngemittelbereitstellung (empirische sowie KTBL-Daten) geschätzt. Abhängig von den mit Marktpreisen für Weizen (AMI) bewerteten Ertragsänderungen gegenüber der ungedüngten Kontrolle und den Bereitstellungskosten des Düngemittels ergeben sich *notwendige Mehr- oder Mindererträge*, um die Kosten-Leistungs-Differenz der jeweiligen Düngungsvariante zu nivellieren.

Ergebnisse und Diskussion

Das Risikopotential für die landwirtschaftliche Praxis besteht in der Ertragsvariabilität des Weizens abhängig von der Düngungsvariante. Abbildung 1 zeigt die Schwankungsbreite der *notwendigen Mehrerträge*, um die entstandenen Kosten der Düngung auszugleichen. Die *notwendigen Mehrerträge* liegen bei allen Varianten in einem ähnlichen

¹ Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, D, blumenstein@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de/agrar/bwl

² Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Ökologischer Land- und Pflanzenbau, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, D

Bereich. Verteilungen, die stärker im positiven Bereich der Abszissenwerte liegen, basieren auf hohen Düngekosten bei moderaten Mehrerträgen (z.B. Pelletierung). Dagegen bedeuten im unteren Bereich angesiedelte Abszissenwerte geringe Düngekosten bei moderaten Mehrerträgen (z.B. Cut & Carry) bzw. moderate Düngekosten bei höheren Mehrerträgen (z.B. Rindermistkompost). Werte für negative *notwendige Mehrerträge* zeigen eine Überkompensation der Düngemittelkosten durch die Wahrscheinlichkeit hoher Erträge auf.

Als Gründe für die variantenübergreifende Ähnlichkeit des Risikopotentials für Ertragschwankungen und die geringen Ertragsunterschiede im Vergleich zur Kontrolle können das hohe natürliche N-Nachlieferungspotential des Versuchsstandorts sowie ein hohes N_{\min} -Angebot im ersten Versuchsjahr angenommen werden, welche die Aussagekraft von Nährstoff- und Ertragswirksamkeit der jeweiligen Düngemittel deutlich einschränken können.

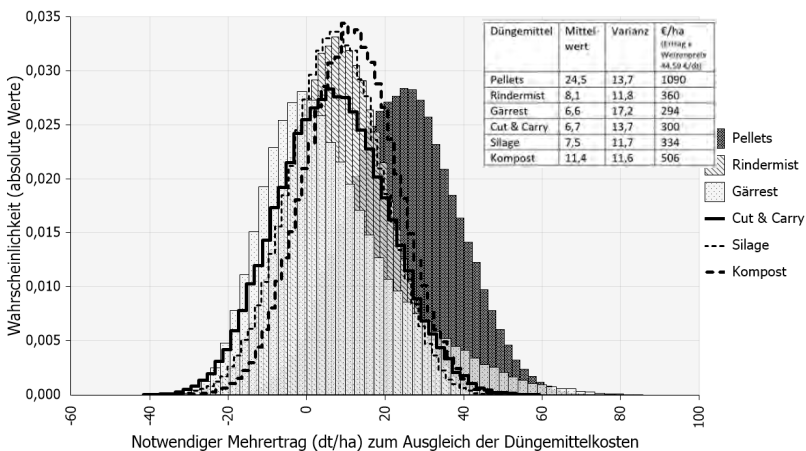


Abbildung 1: Wahrscheinlichkeitsverteilungen notwendiger Mehrerträge (dt FM/ha) zur Kostenkompensation klee-grasbasierter Dünger in Sommerweizen

Schlussfolgerungen

Der methodische Ansatz der stochastischen Simulation ermöglicht eine integrierte ökonomisch-agronomische Analyse über die Einbeziehung unterschiedlicher Einflüsse mehrerer Versuchsjahre wie Klima oder Vor- bzw. Nachfruchteffekte sowie Kosten und Leistungen. Hiermit wird eine alleinige Konzentration auf die statistische Analyse eines Versuchsjahres vermieden und die praktische Entscheidungsgrundlage durch die breite Abbildung möglicher eintretender Ereignisse im Vergleich zu statischen singulären bzw. mittleren Ertragsangaben verbessert.

Literatur

Palisade (2023): @risk 8.2, Simulations-Add-in für Excel. Palisade Corporation, Ithaca, NY, USA.

Bio-Märkte in Bewegung – Konsumentenperspektiven (V)

Zander K¹

Keywords: Öko-Lebensmittel, Verbraucherpräferenzen, Zahlungsbereitschaft

Abstract

The markets for organic food have been severely affected by Covid and by the economic consequences of the war in the Ukraine. This contribution identifies consumer preferences and willingness to pay for organic food. The data is based on an online survey with 826 participants conducted in Germany in May 2023. Reasons for buying organic food are supporting organic farming, fewer pesticide residues and additives and higher naturalness of the products. Reasons for not buying organic food are high prices, lack of trust and the perception that organic products are no better than conventional ones. Interestingly, the relative preference for local over organic food is increasing and people associate local food with better sustainability, better value for money and higher transparency. The additional willingness to pay for organic food is around 50 %. It is concluded that consumers are still interested in organic food but trust remains an important issue. Consumers strong preference for local food points to the need to re-localise organic value chains.

Einleitung und Zielsetzung

Auch die Märkte für Bio-Lebensmittel unterliegen den Einflüssen sich verändernder gesellschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen. Besonders deutlich wurde dies in den letzten Jahren durch die Corona-Maßnahmen und den Krieg in der Ukraine. Die durch die Corona-Maßnahmen ausgelösten Restriktionen führten zu einem starken Anstieg der Nachfrage nach Bio-Lebensmitteln. Ein wichtiger Treiber hierfür war die Schließung der Gastronomie, so dass sich die Menschen fast ausschließlich über ihre Einkäufe in Supermärkten und Bioläden versorgen mussten. Dabei griffen sie gerne zu den Bio-Varianten. Mit dem Auslaufen der Corona-Maßnahmen im Jahr 2022 kehrten die Menschen an ihre Arbeitsplätze und zu ihren Freizeitaktivitäten zurück. Dies führte zu einer starken Zunahme des Außer-Haus-Verzehrs (AHV) und einem zwangsläufigen Rückgang des Konsums in den eigenen vier Wänden, so dass auch die Haushaltsausgaben für Bio-Lebensmittel sanken (AMI, 2023).

Vor dem Hintergrund dieser veränderten Rahmenbedingungen stellt sich die Frage nach den Auswirkungen auf die Verbraucherpräferenzen und die Zahlungsbereitschaft für Bio-Lebensmittel auch im Vergleich zu regionalen Lebensmitteln.

Methodisches Vorgehen

Grundlage der Daten ist eine quantitative Online-Erhebung mit 829 Verbraucher*innen in Deutschland im Mai 2023. Für die Fragebogenentwicklung war die Autorin verantwortlich, für die Programmierung des Online-Fragebogens sowie die Datenerhebung eine Marktforschungsagentur. Die Datenauswertung erfolgte durch die Autorin.

¹ Universität Kassel, Steinstraße 19, 37213, Witzenhausen, Deutschland, k.zander@uni-kassel.de

Ergebnisse und Diskussion

Gründe für den Kauf von Bioprodukten sind hauptsächlich die Unterstützung des ökologischen Landbaus, keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, der Umwelt- und Naturschutz, hohe Tierwohlstandards sowie wenig Zusatzstoffe und Naturbelassenheit der Produkte. Gegen den Kauf von Bio-Lebensmitteln spricht vor allem, dass sie als zu teuer empfunden werden. Sie seien zu oft in Plastik verpackt und würden zu oft importiert. Auch werden Bioprodukte oft als nicht besser wahrgenommen, was auch an der geringen Vertrauenswürdigkeit liegt - immerhin 40 % der Befragten stimmen der Aussage zu, dass Bio ein Marketingtrick sei, bei dem es vor allem darum gehe, Geld zu verdienen. Ein steigender Bevölkerungsanteil bevorzugt regionale Lebensmittel, weil damit kurze Transportwege und die Unterstützung der regionalen Wirtschaft verbunden werden. Regionalität spielt vor allem bei Frischeprodukten eine Rolle.

Die Betrachtung der relativen Bedeutung der Eigenschaften ‚Bio‘ und ‚Regional‘ beim Lebensmittelkauf zeigt, dass im Durchschnitt der Befragten Regionalität wichtiger ist als die ökologische Erzeugung. Der Vergleich mit Ergebnissen aus dem Jahr 2019 (Brümmer und Zander 2020) macht deutlich, dass die relative Bedeutung der regionalen Erzeugung gegenüber der ökologischen Erzeugung zugenommen hat. Regionale Lebensmittel werden deutlich stärker mit ‚guter Verfügbarkeit‘, ‚gutem Geschmack‘, ‚Nachhaltigkeit‘, ‚Transparenz‘ und ‚angemessenem Preis‘ assoziiert als ökologische Lebensmittel.

Für verschiedene Produkte (Brot, Milch, Kartoffeln, Hackfleisch und Nudeln) wurde die zusätzliche Zahlungsbereitschaft der Befragten ermittelt. Sie variiert zwischen 41 % (Milch) und 73 % (Kartoffeln). Der Anteil derer, die keine zusätzliche Zahlungsbereitschaft aufweisen, liegt bei allen Produkten zwischen 16 und 25 %. Gleichzeitig geben 32 (Milch) bis 55 % der Befragten an Preisaufschläge von teilweise deutlich über 50 % zu akzeptieren. Weitere Ergebnisse liegen zur detaillierten Verteilung der zusätzlichen Zahlungsbereitschaft vor, d.h. zur Größe der jeweiligen Verbrauchersegmente und zur Preiskenntnis der Befragten vor. Verschiedene Verbrauchersegmente werden weiter charakterisiert.

Schlussfolgerungen

Bio-Lebensmittel stehen nach wie vor auf der Agenda vieler Verbraucher*innen, denen eine nachhaltige Ernährung wichtig ist. Auch wenn die ermittelten Zahlungsbereitschaften die tatsächlichen Zahlungsbereitschaften überschätzen dürften, zeigen die Ergebnisse, dass es weiterhin ein Potenzial für Umsatzsteigerungen bei Bio-Lebensmitteln gibt, allerdings sollten verstärkt vertrauensbildende Maßnahmen erfolgen. Die zunehmende Bedeutung der regionalen Herkunft weist auf die Notwendigkeit einer klaren und verlässlichen Kennzeichnung sowie der Stärkung regionaler Bio-Wertschöpfungsketten hin.

Literatur

- AMI (2023) Marktbilanz Öko-Landbau 2023. Agrarmarkt Informationsgesellschaft, Bonn.
- Brümmer N & Zander K (2020) Einstellungen junger Erwachsener zu Bio-Lebensmitteln. Eine Online-Mixed-Methods-Studie. Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies. 29.14. <https://oega.boku.ac.at/de/journal/journal-informationen.html>. DOI 10.15203/OEGA_29.14.

Lebensmittelverluste im ökologischen Obst- und Gemüseanbau - Wahrnehmung, Herausforderungen und Lösungsansätze (V)

Jahnke B¹, Hartmann T¹ & Buhrow A¹

Keywords: Food Waste, Vorernteverluste, Vermarktungsnormen, Mixed Methods

Abstract

High food losses in fruit and vegetable production hamper a sustainable transformation of the agricultural and food system. Based on a mixed methods approach, the study explores organic fruit and vegetable farmers' perceptions of food losses, market-related causes and possible solutions. Results show that producers are affected differently by losses depending on size and distribution channel. Strict marketing norms, poor coordination between supply and demand, and power imbalances are the main drivers. Possible solutions such as special marketing, processing or donation are discussed, but are rarely used in practice because the additional effort is not financially lucrative. Improved communication along the supply chain and adapted quality standards are seen as effective measures for reducing food losses.

Einleitung und Zielsetzung

Deutschland und die EU streben eine Transformation des Agrar- und Ernährungssystems an. Zentrale Ziele sind die Ausweitung des ökologischen Landbaus sowie die Verringerung der Lebensmittelverluste. Gleichzeitig soll die landwirtschaftliche Produktivität gesteigert werden, um Ernährungssicherheit zu gewährleisten. Diese politischen Maßnahmen werden jedoch durch hohe Verluste auf landwirtschaftlichen Betrieben konterkariert. In offiziellen Statistiken wird für die Landwirtschaft zwar nur ein Anteil von 2 % ausgewiesen (Destatis, 2022), jedoch werden hierbei Vorernteverluste auf dem Feld nicht berücksichtigt. Schätzungen für den Obst- und Gemüseanbau weisen für manchen Kulturen Verlustquoten von bis zu 50 % aus (Ludwig-Ohm et al., 2019). Gründe für diese hohen Verluste sind neben wetterbedingten Ursachen und Schädlingsbefall auch marktbezogene Faktoren wie privatwirtschaftliche Vermarktungsnormen. Erkenntnisse zur Relevanz von Vermarktungsnormen und Kontraktspezifika zwischen Landwirtschaft und Handelsunternehmen liegen nur vereinzelt für den konventionellen Bereich vor (u.a. Herzberg et al., 2022). Dies gilt analog auch für die wenigen Studien, die sich mit der Wahrnehmung von Landwirt*innen auf Lebensmittelverluste beschäftigt haben (u.a. Bonadonna et al., 2019). Daher ist Ziel dieser Studie, einen Einblick in die Wahrnehmung von Landwirt*innen des ökologischen Obst- und Gemüsebaus auf Lebensmittelverluste zu bekommen sowie marktbezogene Ursachen und Lösungsansätze zu identifizieren.

Methoden

Die Studie beruht auf einem Mixed Methods Ansatz aus qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden (Tashakkori und Teddlie, 2010). Der qualitative Teil besteht aus einer leitfadengestützten Online-Fokusgruppendifkussion mit zehn Landwirt*innen aus

¹ Universität Kassel, Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, jahnke@uni-kassel.de

dem ökologischen Obst- und Gemüseanbau sowie drei Experteninterviews mit landwirtschaftlichen Berater*innen. Die Datenerhebungen fanden im Frühling 2023 statt. Diese wurden aufgezeichnet, transkribiert und anschließend mittels einer strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet (Kuckartz, 2018). Die quantitativen Daten stammen aus einer im Frühling/Sommer 2023 durchgeführten Onlinebefragung, an der sich 78 Landwirt*innen aus dem ökologischen Obst- und Gemüseanbau beteiligt haben. Neben Merkmalen zum Betrieb und den Vermarktungsstrukturen wurden Daten zum Ausmaß an Lebensmittelverlusten, den marktbezogenen Ursachen (u.a. kurzfristige Änderungen der Lieferbedingungen) sowie möglichen alternativen Vermarktungswegen erhoben. Außerdem wurden die Teilnehmer*innen zur persönlichen Wahrnehmung von Lebensmittelverlusten und dem Verhältnis zu ihren Abnehmer*innen befragt. Die Daten wurden statistisch ausgewertet und mit den Erkenntnissen aus dem qualitativen Teil verknüpft.

Ergebnisse

Die untersuchten Betriebe des ökologischen Obst- und Gemüseanbaus sind unterschiedlich stark von Lebensmittelverlusten betroffen. Kleinere Betriebe mit Option zur Direktvermarktung erachten ihre Verluste tendenziell als weniger bedeutsam und sehen diese als Teil eines geschlossenen Nährstoffkreislaufs an. Größere Betriebe, die ihre Produkte über den Groß- und Einzelhandel vermarkten, messen diesen Verlusten eine größere Relevanz zu und betonen die Ressourcenverschwendung und finanziellen Einbußen. Eine moralische Verpflichtung möglichst alle essbaren Lebensmittel zu vermarkten wird unter den Landwirt*innen deutlich. Als zentrale marktbedingte Ursachen für Lebensmittelverluste auf den Betrieben wurden strikte Vermarktungsnormen, eine unzureichende Koordinierung von Angebot und Nachfrage sowie Machtungleichgewichte zwischen Produzent*innen und Handel identifiziert. Mögliche Lösungsansätze wie eine gesonderte Vermarktung, Weiterverarbeitung oder Spende werden diskutiert, finden in der Praxis aber bislang wenig Anwendung, weil der Mehraufwand finanziell nicht lukrativ ist und Verluste innerbetrieblich einfacher zu verwerten sind. Als wirkungsvolle Maßnahmen zur Verringerung von Verlusten werden eine verbesserte Kommunikation entlang der Lieferketten und angepasste Qualitätsanforderungen gesehen.

Literatur

- Bonadonna, A.; Matozzo, A.; Giachino, C. und Peira G. (2019) Farmer behavior and perception regarding food waste and unsold food. *British Food Journal*. DOI: <https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2017-0727>
- Destatis (2022) Lebensmittelabfälle in Deutschland. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Tabellen/lebensmittelabfaelle.html> [Zuletzt besucht: 30.09.2023]
- Herzberg, R.; Schmidt, T. und Keck, M. (2022) Market power and food loss at the producer-retailer interface of fruit and vegetable supply chains in Germany. *Sustainability science*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01083-x>
- Kuckartz, U. (2018) *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Beltz Juventa, Weinheim.
- Ludwig-Ohm, S.; Dirksmeyer, W. und Klockgether, K. (2019) Approaches to reduce food losses in German fruit and vegetable production. *Sustainability*. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11236576>
- Tashakkori, A. und Teddlie, C. (2010) *SAGE handbook of mixed methods in social & behavioral research*. SAGE, Thousand Oaks.

Potenziale in der Verarbeitungsinfrastruktur für Produkte aus ökologischer Landwirtschaft in Bayern (V)

Strobel-Unbehaun T¹ & Michels P¹

Keywords: Verarbeitungsstrukturen, Bio-Lebensmittel, ökologischen Wertschöpfungsketten, Storechecks, Experteninterviews

Abstract

The main objective of the project is to create transparency for the market, regional processing structures and potentials of organically grown products in Bavaria. The methodological approach of the project are explained and first results are presented for the product areas organic oat products and organic brewing cereals. Suggestions for closing the gaps in the organic value chains are developed and regions with high implementation potential are identified.

Einleitung und Zielsetzung

Hauptziel des Projekts ist es, Transparenz zu schaffen für ausgewählte Teilmärkte und die regionalen Verarbeitungsstrukturen und -potenziale ökologisch erzeugter Produkte in Bayern. Das Projekt ist im Mai 2023 gestartet und läuft bis Dezember 2027.

In Zusammenarbeit mit der bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) wurden von der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT) in den vergangenen Jahren Märkte für Spezialprodukte des ökologischen Landbaus analysiert und die Potenziale für den Aufbau bio-regionaler Wertschöpfungsketten überprüft. Eine gute Übersicht über den Markt sowie die Verarbeitungs- und Vermarktungseinrichtungen für die Erzeugnisse bietet die Grundlage für die Umsetzung solcher Wertschöpfungsketten im Zusammenhang mit dem Bayerischen Bio-Siegel und dem Ziel 30% Bio in Bayern bis 2030.

Das aktuelle Vorhaben wird im Rahmen des bayerischen Landesprogramms BioRegio 2030 unter dem Dach des neu geschaffenen Öko-Boards Bayern durchgeführt, das die Vernetzung der Bio-Akteure in Bayerns Agrar- und Ernährungswirtschaft und der Förderung des ökologischen Marktsegments dient. Das Projekt wurde konzipiert, um möglichst große Transparenz für den Markt ökologisch erzeugter Produkte zu schaffen und so deren Anteil zu erhöhen. Teilziele des Projekts sind:

- Darstellung der Marktsituation und der Wertschöpfungsketten auf regionalen spezifischen Teilmärkten in Bayern
- Transparenz über die Verarbeitungsinfrastruktur und deren Stärken und Schwachstellen
- Transparenz über die Distribution von Öko-Produkten in bayerischen Geschäften.
- Identifikation des Förderbedarfes zur Schließung von Lücken in der regionalen Wertschöpfung
- Wissenstransfer und bessere gegenseitige Vernetzung der am Markt Beteiligten

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Markgrafenstraße 16, 91746 Weidenbach, Deutschland, tanja.strobel-unbehaun@hswt.de und paul.michels@hswt.de, <http://www.hswt.de>

Methoden

Zur Rückkopplung mit der Wirtschaft und zur Priorisierung des Forschungsbedarfes, das heißt insbesondere der Reihenfolge der zu untersuchenden Teilmärkte, wurde ein Beirat gegründet. Dieser bewertet und diskutiert die Ergebnisse der Projektarbeit. Ihm gehören Vertreter*innen des Bayerischen Landwirtschaftsministeriums, der LfL, der Landesvereinigung für den Ökologischen Landbau in Bayern (LVÖ), der Assoziation der Ökologischen Lebensmittelhersteller (AÖL) und Beratungskräfte der Öko-Verbände an. Folgende Arbeitsschritte sind für jeden Teilmarkt geplant:

1. Sekundärdatenrecherche zum jeweiligen Markt und dem Umfeld
2. Persönliche und telefonische Experteninterviews
3. Online-Befragung der Akteure des Erfassungshandels und der Verarbeitung
4. Best Practice-Beispiele bio-regionaler Wertschöpfungsketten
5. Storechecks
6. Wissenstransfer durch Workshops

Ergebnisse und Diskussion

In den früheren Studien von HSWT und LfL wurde festgehalten, dass Landwirt*innen zwar mehrheitlich bereit sind, die betrachteten Kulturen anzubauen, wenn die natürlichen Gegebenheiten dies zulassen und eine regionale Vermarktung gesichert ist. Die verarbeitenden Unternehmen wollen aber erst in entsprechende Anlagen und Logistik investieren, wenn sowohl die Nachfrage der Verbraucher:innen als auch das Angebot an bayerischen Rohwaren für die Amortisation entsprechender Investitionen gegeben ist. Die Umstellungsbereitschaft wird durch die Existenz von Verarbeitungsmöglichkeiten und Logistik positiv beeinflusst und ohne diese Optionen gehemmt. Somit kommt dem Aufbau von regionalen Verarbeitungs- und Logistikkapazitäten eine entscheidende Bedeutung für das Erreichen der Ziele des Bayerischen Landesprogramms BioRegion2030 zu.

Ergebnisse des aktuellen Projekts zu den Teilmärkten Öko-Hafer und Öko-Braugerste werden im Rahmen der WiTa 2024 vorgestellt.

Schlussfolgerungen

Vorschläge, Lücken in den Wertschöpfungsketten Öko-Hafer und Öko-Getreide zu schließen, werden präsentiert, und Regionen mit hohen Umsetzungspotenzialen werden identifiziert. Die Praktikabilität des Forschungsansatzes und die Übertragungsmöglichkeiten auf andere Märkte wird diskutiert.

Literatur

Michels, P. und Manz, A.L. (2020) Potenziale von Wertschöpfungsketten für Spezialprodukte des Ökolandbaus in Bayern. In Landesanstalt für Landwirtschaft Schriftenreihe zur Angewandten Forschung und Entwicklung für den ökologischen Landbau in Bayern, Öko-Landbautag 2020, S. 157-162.

Präferieren Gäste aus Betriebskantinen Gerichte mit Öko-Fleisch? Ergebnisse eines Discrete Choice-Experiments (V)

Möstl A¹ & Zander K¹

Keywords: Verbraucher, Tierhaltung, Betriebsgastronomie, Discrete Choice-Analyse

Abstract

The aim of the study was to investigate the preferences of guests in business canteens for meals with organic meat. Two different menus were included in the experiment, each containing a pork meal, a chicken meat meal, a vegetarian meal, and a no-choice option. An organic label, an animal welfare label, a local label, and different price levels were also tested. Data of 834 participants were analysed using Mixed Logit models and importance weights were calculated. The organic label, the animal welfare label and the local label significantly increased the probability that a meat meal was chosen. However, in relation to the meal itself and price, the three labels were of much lower importance. That means, meal choices were predominantly influenced by the meal itself and the price. To increase acceptance for price premiums for organic meat, it does not seem to be sufficient to concentrate solely on labelling. The promotion of organic meat in business canteens must be accompanied by attractive meal offers.

Einleitung und Zielsetzung

Obwohl Deutschland, bezogen auf den Umsatz im Lebensmitteleinzelhandel, der größte Markt für Öko-Lebensmittel in Europa ist (Willer et al., 2023, S. 255), liegt der Anteil an Öko-Lebensmitteln im Außer-Haus-Markt nur in einem einstelligen Prozentbereich (Deutscher Bundestag, 2023). Ein bedeutender Teilsektor des Außer-Haus-Markts ist die Betriebsgastronomie (gvpraxis et al., 2019). Bisher gibt es nur wenige Studien, in denen untersucht wurde, wie Gäste ein ökologisches Fleischangebot in Betriebskantinen beurteilen. In der Studie sollten daher die Präferenzen von regelmäßigen Kantinennutzer*innen für Gerichte mit Öko-Fleisch untersucht werden.

Methoden

Es wurde online ein Discrete Choice-Experiment mit Teilnehmenden eines Marktforschungspanels durchgeführt. An der Erhebung durften nur Personen teilnehmen, die erwerbstätig waren, regelmäßig eine Betriebskantine nutzten, grundsätzlich Schweinefleisch und Hähnchenfleisch aßen sowie im erwerbstätigen Alter (zwischen 18 und 67 Jahre alt) waren. In die Auswertung wurden 834 verwertbare Datensätze eingeschlossen. Im Choice-Experiment wurden zwei verschiedene Speisepläne getestet, die jeweils aus einem Schweinefleischgericht, einem Hähnchenfleischgericht, einem vegetarischen Gericht und einer Nicht-Wahl-Option bestanden. Im Experiment wurden das deutsche Bio-Siegel, das Tierschutz-Label des Deutschen Tierschutzbunds in der Einstiegsstufe, eine Regional-Auslobung sowie der Preis berücksichtigt. Vor Beginn des Experiments wurden die Teilnehmenden in einem Cheap Talk gebeten, sich

¹ Universität Kassel, Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, a.moestl@uni-kassel.de, k.zander@uni-kassel.de, <https://www.uni-kassel.de/go/alim>

vorzustellen, dass sie sich zum Mittagessen in einer Betriebskantine befinden und die Wahl zwischen verschiedenen Mittagsgerichten haben. Im Rahmen der Discrete Choice-Analyse wurde für jeden Speiseplan ein Mixed Logit-Modell geschätzt und es wurden die relativen Einflüsse der verschiedenen Kennzeichnungen, des Preises und der angebotenen Gerichte auf die Wahlentscheidung (Importance Weights) berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Das Bio-Siegel, das Tierschutz-Label und das Regional-Label erhöhten signifikant die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein Fleischgericht gewählt wurde. Im Vergleich zum Gericht und zum Preis war die Bedeutung der drei Label jedoch deutlich geringer. So hatte das Gericht (z.B. „Schnitzel Wiener Art vom Schwein mit Pommes Frites und Salat“) im Verhältnis zu den anderen Attributen mit einem Anteil von rund 60 % den mit Abstand größten Einfluss auf die Wahlentscheidung. Der Preis hatte mit rund 30 % den zweitgrößten Einfluss. Die Menüentscheidungen wurden also zu rund 90 % vom Gericht und vom Preis beeinflusst. Die Ergebnisse decken sich mit Befunden von Futtrup und Grunert (2023, S. 37) sowie von Ohlhausen und Langen (2021, S. 6f).

Schlussfolgerungen

Eine Öko-Auslobung am Gericht allein erscheint nicht ausreichend, um Akzeptanz für die Mehrkosten eines Öko-Fleischangebots in der Kantine zu schaffen. Die Steigerung der Nachfrage und damit der vermehrte Einsatz von Öko-Fleisch in Betriebskantinen muss mit einem attraktiven Speisenangebot einhergehen.

Danksagung

Die Förderung des Vorhabens erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Wir danken herzlich Professor Dr. Meike Janssen für ihre fachliche Unterstützung bei der Konzeption und Auswertung des Choice-Experiments.

Literatur

- Deutscher Bundestag (2023): Regierung: Bio-Anteil in Außer-Haus-Verpflegung erhöhen. Ernährung und Landwirtschaft — Antwort — hib 499/2023. 28.06.2023. <https://www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-955782> [Zuletzt besucht: 04.07.2023]
- Futtrup, R. und Grunert, K.G. (2023): Does organic labelling affect restaurant choice? A study on the Danish Organic Cuisine Label. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 23 (1), S. 29–50. DOI: <https://doi.org/10.1080/15022250.2023.2174180>
- gvpraxis, foodservice und AHGZ (Allgemeine Hotel- und Gastronomie-Zeitung) (2019): Der Ausser-Haus-Markt. Stand: September 2019. Poster.
- Ohlhausen, P. und Langen, N. (2021): Spontaneous Variety-Seeking Meal Choice in Business Canteens Impedes Sustainable Production. *Sustainability* 13, Artikel 746. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13020746>
- Willer, H.; Schlatter, B.; Trávníček, J. und Schaack, D. (2023): Organic Farming and Market Development in Europe and the European Union. In: Willer, H.; Schlatter, B. und Trávníček, J. (Hrsg.): *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2023*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, und IFOAM – Organics International, Bonn. Online-Version 2 vom 23.02.2023, S. 235–264. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7572890>

Verbraucherpräferenzen für Milch und Rindfleisch mit verschiedenen Nachhaltigkeitsmerkmalen (V)

Stampa E¹, Janssen M² & Zander K¹

Keywords: Discrete Choice Experiment, Weidehaltung, Zahlungsbereitschaft

Abstract

This study investigates consumer preferences for pasture-based, high animal welfare and biodiversity-friendly beef and milk compared to organic and local products. With the goal to elicit consumer preferences and willingness to pay for sustainability labels on beef and milk, two discrete choice experiments were conducted with 1029 German consumers. The data were analyzed using mixed logit modeling. Our results show German consumers' strong preference for local production, animal welfare and pasture grazing. The influence of these attributes varies between products.

Einleitung und Zielsetzung

Weidehaltung ermöglicht ein natürliches Tierverhalten, trägt zur Erhaltung der Landschaft und der Artenvielfalt bei (Isselstein und Kayser 2014) und entspricht damit der Verbrauchernachfrage nach nachhaltigen Rinderprodukten (Schulze et al. 2021). Die Analyse der Verbraucherpräferenzen für Rinderprodukte mit Eigenschaften wie Weidehaltung, Tierwohl, Erhaltung der Artenvielfalt sowie ökologische und regionale Produkte ist wichtig für die Entwicklung von Kommunikationsstrategien. Ziel dieser Studie ist es, die Präferenzen und die Zahlungsbereitschaften der Verbraucher für verschiedene Nachhaltigkeitskennzeichnungen für Rindfleisch und Milch zu ermitteln.

Methode

Über zwei unabhängige Choice Experimente (CEs) für Vollmilch und Rindersteak wurden die Verbraucherpräferenzen für Produktionsaspekte (*Weidehaltung, Tierwohl und Artenvielfalt*) sowie die Attribute *Öko/Nicht-Öko, Herkunft, Qualität* (nur Rindersteak) und *Preis* erhoben. Eine bundesweite Online-Befragung mit einem Cheap-Talk-Skript lieferte 1029 Antworten von Milch- und Rindfleischkäufern in Deutschland. Auf dieser Basis wurden Mixed Logit-Modelle geschätzt.

Ergebnisse und Diskussion

Lokale Erzeugung, Tierwohl und Weidehaltung waren für die Kaufentscheidung am wichtigsten und erreichten die höchsten Zahlungsbereitschaften (vgl. Tabelle 1). Interessanterweise war der Einfluss dieser Attribute bei Kaufentscheidungen für Rindfleisch und Milch unterschiedlich. So erzielte beim Rindfleischsteak-Experiment die regionale Herkunft die höchste Zahlungsbereitschaft, während bei Milch das Tierwohl und die Weidehaltung bevorzugt wurden. Ökologische Erzeugung wurde weniger stark

¹ Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Universität Kassel, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, stamp@uni-kassel.de

² Department of Management, Society and Communication - Consumer and Behavioural Insights Group, Copenhagen Business School, Dalgas Have 15, 2000 Frederiksberg, Denmark

honoriert als höheres Tierwohl oder Weidehaltung, was mit früheren Untersuchungen übereinstimmt (z.B. Schulze et al. 2021). Die relativ niedrige Präferenz für die Artenvielfalt bestätigt frühere Ergebnisse, dass dieses Attribut bei den Kaufentscheidungen der Verbraucher nicht vorrangig ist (Markova-Nenova und Wätzold 2018). Die positiven Interaktionseffekte von Öko- und Weidehaltung bei Milch und von Öko- und Tierwohllabel beim Rindersteak deuten auf höhere Verbraucherpräferenzen für diese Kennzeichnungs kombinationen hin.

Tabelle 1: Ergebnisse der Mixed Logit-Modelle mit Rindersteak und Vollmilch

Attribute	Ausprägungen	Rindersteak	Vollmilch
		Koeffizient (SE)	Koeffizient (SE)
Produktionsaspekte	Tierwohl	1,77*** (0,18)	1,43*** (0,09)
	Weidehaltung	2,21*** (0,15)	1,32*** (0,09)
	Artenvielfalt	1,35*** (0,11)	0,47*** (0,12)
Herkunft	Regionale Herkunft	2,79*** (0,17)	1,19*** (0,09)
Öko/Nicht-Öko	Ökologische Erzeugung	1,07*** (0,12)	0,25* (0,10)
Qualitätszeichen	Premium Qualität	0,67*** (0,09)	
Preis	Preis	-0,60*** (0,02)	-3,46*** (0,14)
Regional*Weidehaltung		-2,17*** (0,20)	
Regional*Tierwohl		-1,01*** (0,23)	
Regional*Artenvielfalt		-1,24*** (0,17)	-0,45** (0,14)
Öko*Weidehaltung			0,42** (0,15)
Öko*Tierwohl		0,74*** (0,19)	
Öko*Qualität		-0,31* (0,12)	
McFadden Pseudo-R ²		0,30	0,32

SE – Standardfehler

Koeffizient statistisch signifikant auf dem Niveau ***p<0,001, **p<0,01, *p<0,05.

Schlussfolgerungen

Die Verbraucher reagieren im Durchschnitt positiv auf Nachhaltigkeitsattribute von Milch und Rindfleisch. Die Unterschiede in der relativen Wertschätzung von einzelnen Nachhaltigkeitsmerkmalen deuten auf ein Potenzial für differenzierte Marketingstrategien für nachhaltig erzeugtes Rindfleisch und Milchprodukte hin.

Förderung

Gefördert durch BMBF, "Agrarsysteme der Zukunft": GreenGrass – FKZ 031B0734D.

Literatur

- Isselstein J & Kayser M (2014). Functions of grassland and their potential in delivering ecosystem services. In: Hopkins et al. (Hrsg.), Grassland Science in Europe: Vol. 19 - EGF at 50: The future of European grasslands: Proceedings of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation, 7-11 September 2014, Aberystwyth, Wales: 199-214.
- Markova-Nenova N & Wätzold F (2018) Fair to the cow or fair to the farmer? The preferences of conventional milk buyers for ethical attributes of milk. Land Use Policy, 79, 223-239.
- Schulze M, Spiller A & Risius A (2021) Do consumers prefer pasture-raised dual-purpose cattle when considering meat products? A hypothetical discrete choice experiment for the case of minced beef. Meat Science, 177, 108494.

Aufbau und Stärkung bioregionaler Wertschöpfungsketten vom Acker auf den Teller in der BioRegion Kassel - Stadt und Land (P)



Keller M¹, Tolle N¹, Flörke S², Ross S³, Bruse M¹ & Herzig C¹

Keywords: Bioregionale Wertschöpfungsketten, Regionalität, Bündelung, Logistik, Außer-Haus-Verpflegung

Abstract

The project approximates the potential of organic producers in the county of Kassel to supply communal catering services using secondary data and capacitive foodshed analysis. Actors from farming, processing and catering are interviewed and involved in participatory workshops in order to explore how bundling and logistic solutions can be designed and developed. Using scenario and feasibility analyses a viable solution for regional value creation in the project region is provided and promoted.

Einleitung und Zielsetzung

Im Projekt „RegioWoche Kassel“ (2021-22) wurden an Kitas und Schulen der Stadt Kassel zwei bioregionale Wochen durchgeführt. Die Erzeugnisse für die angebotenen Biogerichte stammten von erzeugenden und verarbeitenden Betrieben aus Nordhessen. Als Blaupause geplant, zeigten die „Stresstest“-Ergebnisse, dass die Region Kassel grundsätzlich über ein lebendiges Umfeld mit innovativen Bio-Erzeuger*innen und einer Vielfalt an Betrieben der Gemeinschaftsverpflegung (GV) verfügt. Die Ergebnisse benannten aber auch Logistikstrukturen als zentrale Hürde bei Aufbau und Stärkung von weiteren Wertschöpfungsstrukturen (Flörke et al., 2022). Das Projekt „BioRegion Kassel“ erforscht hierauf aufbauend flächendeckend das Angebot an bioregional erzeugten und verarbeiteten Produkten sowie deren Nachfrage durch Betriebe der GV, wie z. B. Betriebsrestaurants, Krankenhäuser, Kitas, Schulen und Senior*innen-Einrichtungen. Weiterhin werden existierende und benötigte Bündel- und Logistikstrukturen identifiziert, mit dem Ziel des Aufbaus von Bündelzentren für die Region Kassel. Regionale Akteur*innen sind durch partizipative Formate wie runde Tische und Workshops in den Prozess eingebunden.

Methoden

Basierend auf Schreiber et al. (2019) wird eine kapazitive Foodshed-Analyse für den Landkreis und die Stadt Kassel durchgeführt. Die Grundlage für die Erfassung der Erzeugung bilden regionale Produktionsdaten, bereitgestellt durch das Hessische Statistische Landesamt. Die Foodshed-Analyse ist gleichzeitig Ausgangspunkt für einen partizipativen Prozess zur Erhebung von Anforderungen an auf- und auszubauende

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, www.uni-giessen.de/ibae, Martina.Keller@fb09.uni-giessen.de, Nils.Tolle@fb09.uni-giessen.de, Christian.Herzig@fb09.uni-giessen.de

² Ökomodell-Region Nordhessen, Frankenhausen 1, 34393 Grebenstein, www.oekomodellregion-hessen.de, floerke.modellregion@uni-kassel.de

³ Ganz & Gar, Kölnische Str. 183, 34119 Kassel, stefani-ross@gmx.org

Strukturen, sowie zur Erarbeitung und praktischen Erprobung von Realisierungswegen. Im Verlauf dieses Prozesses werden bestehende Datenlücken durch eine quantitative Befragung der Erzeugerbetriebe, sowie vertiefende qualitative Interviews und Workshops mit Akteuren entlang der Wertschöpfungskette iterativ und kontinuierlich geschlossen. Zudem werden Warenflüsse und Verarbeitungskapazitäten innerhalb und über die Region hinaus erhoben und damit verbundene Logistik- und Bündelstrukturen untersucht. Der Bedarf für die GV wird über ein theoretisches Ernährungsmodell ermittelt (vgl. Schreiber et al., 2021).

Die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE, 2023) bilden hierfür die Grundlage. Die Gegenüberstellung von Produktion und Bedarf ermöglicht die Modellierung des kapazitiven Potentials des Landkreis Kassel, die GV mit regionalen Bio-Lebensmitteln zu versorgen.

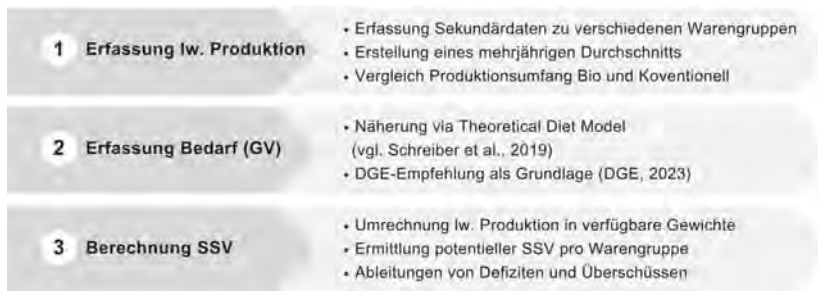


Abbildung 1: Phasen der kapazitiven Foodshed-Analyse

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse aus der kapazitiven Foodshed-Analyse, den quantitativen sowie qualitativen Befragungen sowie der Modellierung des potenziellen Bedarfs zeigen Defizite sowie Überschüsse pro Warengruppe auf. Hierdurch wird der potentielle Selbstversorgungsgrad pro Warengruppe für die GV in der Projektregion erkennbar. Basierend auf diesen Ergebnissen und durch Interaktionen mit den regionalen Akteur*innen wird eine gemeinsame Problemidentifizierung und -analyse sowie Entwicklung von Lösungsansätzen möglich, die im Kern der Stärkung und dem Aufbau von Bündel- und Logistikstrukturen dienen sollen, um eine regionale Wertschöpfung nachhaltig zu ermöglichen.

Schlussfolgerungen

Die Auswertung der erhobenen Daten mit Hilfe verschiedener Szenarienanalysen in Zusammenarbeit mit den regionalen Akteur*innen ermöglicht eine zielgerichtete Entwicklung von Bündelungs- und Logistikstrukturen in der Region Kassel. Mit Hilfe einer Machbarkeitsanalyse, einem investiven Fahrplan und der Identifizierung und Gewinnung von Praxisakteur*innen, die sich an einer Umsetzung beteiligen, wird eine zukunftsfähige Lösung für eine regionale Wertschöpfung in der Projektregion entwickelt und vorangetrieben.

Literatur

- DGE (2023) DGE-Qualitätsstandards - Gemeinschaftsverpflegung <https://www.dge.de /gemeinschaftsgastronomie/dge-qualitaetsstandards/> (zuletzt aufgerufen: 31.08.2023)
- Flörke, S., Keller, M., Ross, S., Herzig, C., Campos Mühlenhoff, S., 2022, RegioWoche Kassel. Praxistest für eine bioregionale Kita- und Schulverpflegung in Stadt und Landkreis Kassel - Herausforderungen, Potenziale und Handlungsempfehlungen, Projektteam RegioWoche Kassel.
- Schreiber, K, Hickey, G M, Metson, G S, Robinson, B E, & MacDonald, G K (2021) Quantifying the foodshed: a systematic review of urban food flow and local food self-sufficiency research. *Environmental Research Letters*, 16(2): 023003

Charakterisierung der Hauptwertschöpfungsketten der biologischen Landwirtschaft in Luxemburg (P)

Barth P¹, Keßler S¹, Theis T¹ & Zimmer S¹

Keywords: Food value chains, 4A-Framework, Organic food marketing, Supply chain management, Market development

Abstract

An assessment of the current situation of the value chain for organic food in terms of production and distribution in Luxembourg is done in this study. The data obtained is analysed quantitatively and qualitatively to evaluate the agricultural producers along the value chain comparatively. Semi-structured interviews are conducted with stakeholders at processing and sales level. Attention is paid to reflect the variety of different types of business, from direct marketing to catering, retail and wholesale, in the interviews. The collected information serves as a basis for evaluating the performance potential of the value chain. Subsequently, various recommendations for actions are prioritized, considering different aspects such as potential for improvement, feasibility, and costs.

Einleitung und Zielsetzung

Luxemburg hat den dritthöchsten Pro-Kopf-Verbrauch an biologischen Lebensmitteln in der EU. Zeitgleich liegt die biologisch bewirtschaftete Fläche mit 5.7% unter dem europäischen Durchschnitt (MAVDR, 2022). Die Nachfrage nach biologischen Lebensmitteln wird durch Importe aus der EU und Drittländern gedeckt. Hierdurch bleiben Chancen ungenutzt, die luxemburgische Eigenversorgung mit biologischen Lebensmitteln zu fördern. Im Luxemburger Bioaktionsplan (PAN-Bio 2025) ist fest-gelegt, dass bis 2025 20% der landwirtschaftlichen Flächen biologisch bewirtschaftet werden sollen. Ziel des Projektes ist, den Ist-Zustand der Wertschöpfungsketten für biologische Lebensmittel auf den Stufen Produktion, Verarbeitung und Vertrieb zu ermitteln, Potentiale zu erkennen, daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten und diese gemeinsam mit den Stakeholdern zu priorisieren.

Methoden

Es werden die nationalen Kennzahlen zu Produktions- und Verarbeitungskapazitäten verschiedener Produktkategorien wie Getreide, Fleisch- und Molkereiprodukte ermittelt. Eine 2011 durchgeführte Marktstudie zum Absatz von biologischem Rindfleisch in Luxemburg (Manger, Hauer, & Baas, 2011), dient als Ausgangspunkt, um die Entwicklung des luxemburgischen Rindfleischsektors exemplarisch für die biologische Lebensmittelbranche bis 2023 zu analysieren. Semi-strukturierte Interviews werden mit ca. 30 marktführenden Stakeholdern aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Vertrieb für alle genannten Produktkategorien durchgeführt. Die Interviews werden basierend auf dem 4A-Framework (Sheth & Sisodia, 2011) codiert und anschließend qualitativ ausgewertet. Anhand der Codierung werden die Aussagen den vier Kategorien *Awareness*, *Affordability*, *Acceptability* und *Accessibility* zugeordnet. Dies erlaubt einen

¹ Institut für Biologisches Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg (IBLA), 1, Wantergaass, L-7664 Luxemburg. barth@ibla.lu

Vergleich der Aussagen verschiedener Stakeholder und eine Zuordnung wie häufig bestimmte Themen oder Sachverhalte geäußert werden.

Unter den biologisch zertifizierten Betrieben sowie den Umstellungsbetrieben in Luxemburg wird eine digitale Umfrage zu spezifischen Betriebscharakteristiken durchgeführt. Außerdem werden Fragen zu der von den Betrieben gewählten Vermarktungsform und geplanten Betriebsausrichtung gestellt. Die Antworten werden sowohl statistisch als auch qualitativ ausgewertet und äquivalent zu den Experteninterviews den vier Kategorien zugeordnet. Betriebe mit ähnlichen Charakteristiken werden in Gruppen zusammengefasst und deren Konkurrenzfähigkeit basierend auf dem Diamond-Model (Porter, 1990) in den Kategorien *Factor Conditions*, *Demand Conditions*, *Related and Supported Industries* und *Firm Strategy, Structure and Rivalry* bewertet.

Ergebnisse und Diskussion

Erste Auswertungen von 15 Interviews mit Akteuren des Fleischsektors zeigen, dass sich der Umsatz mit biologischem Rindfleisch im Vergleich zu 2011 mehr als halbiert hat, während der nationale Versorgungsgrad mit Rindfleisch insgesamt (biologisch und konventionell) von 62% auf 87% gesteigert wurde und der Pro-Kopf-Konsum seit mehreren Jahren stabil bei 29 kg/Jahr liegt. Die anhaltende Inflation wird als Hauptgrund genannt, allerdings behindern laut Verarbeitern und Handel auch Schwankungen in Qualität und Verfügbarkeit einen Ausbau der Wertschöpfungskette.

Schlussfolgerungen

Die bisherigen Maßnahmen zum Ausbau des biologischen Rindfleischsektors wie bspw. ein Züchtungsprogramm, oder eine Vermarktungskooperative haben nur zu geringfügigen Verbesserungen, z.B. bei der Tierproduktion, geführt. Die geringen Umsatzzahlen mit biologischen Lebensmitteln stehen im Widerspruch zu aktuellen KonsumentInnen-Umfragen (Richard, 2023). Aus Sicht der Produzierenden und der Ebene Verarbeitung/Vertrieb kann die biologische Landwirtschaft nur durch eine staatlich finanzierte Nachfrage gefördert werden.

Danksagung

Das Projekt "Charakterisierung der Hauptwertschöpfungsketten der biologischen Landwirtschaft in Luxemburg (Bio-WSK Lux)" wird finanziert durch das MAVDR. Danke an alle teilnehmenden Betriebe und InterviewpartnerInnen für ihre Unterstützung.

Literatur

- Manger, P., Hauer, M., & Baas, B. (20. Januar 2011). Unterstützung beim Aufbau einer strategischen Marktplanung zur Stärkung des Absatzes der luxemburgischen Biorindfleisch-Produktion [Präsentation]. Unveröffentlicht.
- MAVDR (2022). Entwicklung der biologischen Landwirtschaft von 2009 bis 2021. Agriculture Public. <https://agriculture.public.lu/content/dam/agriculture/publications/asta/bio/DOSSIER-Evolution-AB-2009-2021-fevrier-2022-DE.pdf> [Zuletzt besucht: 20.09.2023].
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. Harvard Business Review. <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations> [Zuletzt besucht: 04.09.2023].
- Richard, B. (2023). Secteur agricole et alimentation : vision des consommateurs et des producteurs. <https://mpc.gouvernement.lu/dam-assets/actualites/2023/06-juin/tns-ilres/etudes-ilres-agriculture-consommateurs-et-producteurs.pdf> [Zuletzt besucht: 27.09.2023].
- Sheth, J., & Sisodia, R. (2011). doi: <https://doi.org/10.4324/9780203802168>

Gemeinschaftsverpflegung im Wandel: Eine ressourcenbasierte Perspektive auf den Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten (V)

Lauterbach J¹, Haack M¹ & Häring AM¹

Keywords: materielle und immaterielle Ressourcen, Gemeinschaftsverpflegung, Risiko

Abstract

Demand for local food products in canteens increases. However, economic risk for producers and processors hinders the development of value chains in communal catering (CC). This study explores preconditions for sharing economic risk between different value chain actors. We identify tangible and intangible resources at the CC and value chain levels for successful risk-sharing and the development of economically viable solutions for all value chain actors.

Einleitung und Zielsetzung

Der gesellschaftliche Wunsch nach Regionalisierung des Speiseangebots und dem Einsatz biologischer Zutaten in der Gemeinschaftsverpflegung (GV) hat in den letzten Jahren zugenommen. Die Nachfrage nach bio-regionalen Produkten gilt als wichtiger Hebel zur Stärkung der regionalen Wirtschaft und zur Förderung einer nachhaltigen Verpflegung. Beim Aufbau neuer regionaler Wertschöpfungsketten (WSK) sind Cateringunternehmen durch bestehende Lieferbeziehungen mit Lebensmittelgroßhändlern in einer starken Verhandlungsposition gegenüber neuen, kleineren Lieferanten (Cox 2001). Regionale Erzeuger und Verarbeiter tragen häufig das Risiko beim Aufbau neuer Kooperationen, was die Entwicklung neuer Wertschöpfungsketten (WSK) hemmen kann (Gassler und Roetzschke 2022).

Das Beispiel des Aufbaus einer WSK des Produktes Weiderindfleisch für die GV in der Modellregion Berlin-Brandenburg zeigte, dass die Ganztierverswertung (GTV) in der GV sowie eine Erhöhung der Bestellmengen durch die Kantinen in Verbindung mit einem veränderten Lieferrhythmus eine Risikoteilung der Wirtschaftsakteure ermöglicht (vgl. Einreichung Haack et al. 2024). Dieser Beitrag untersucht mit Hilfe des ressourcenbasierten Ansatzes (Barney 1991), welche materiellen und immateriellen Ressourcen in den Betrieben der GV sowie in der gesamten Wertschöpfungskette vorhanden sein müssen, um das Risiko im Aufbau der WSK auf die verschiedenen Akteure verteilen zu können.

Methoden

Es wurden 33 Expert*inneninterviews und 5 Workshops mit Vertreter*innen aus Landwirtschaft, Verarbeitung und der Betriebsgastronomie durchgeführt und durch Protokolle und wörtliche Transkripte dokumentiert. Die Interviews wurden mit einer strukturierenden Inhaltsanalyse in MAXQDA ausgewertet.

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Schickler Straße 5, 16225, Eberswalde, Deutschland; Kontakt: josephine.lauterbach@hnee.de

Ergebnisse und Diskussion

Wichtige **materielle Ressourcen auf Ebene der GV**, welche die GTV, mit einer Erhöhung der Bestellmengen in Verbindung mit einem veränderten Lieferrhythmus ermöglichen, sind hohe Lagerkapazitäten und eine gute personelle Ausstattung, die die Grundvoraussetzung für die regionale Lieferbeziehung sind. Darüber hinaus ist ein flexibles Warenwirtschaftssystem förderlich, das eine flexiblere Einkaufsplanung ermöglicht.

Als wichtige **immaterielle Ressource auf Ebene der GV** erwies sich die Heterogenität der Geschäftsfelder der einzelnen Gastronomiebetriebe. Unternehmen, die z.B. neben dem Kantinenbetrieb externen Cateringservice anbieten, konnten gut mit der Verwertung ganzer Rinder umgehen. Aber auch ein größeres Unternehmen mit verschiedenen Standorten, die unterschiedliche Zielgruppen bedienen, konnte die verschiedenen Teilstücke gut verwerten.

Wichtig für die Risikoteilung waren aber auch **immaterielle Ressourcen auf Ebene der gesamten Wertschöpfungskette**. Hierfür zählen das Verständnis für die Herausforderungen verschiedener Wirtschaftsakteure und das Vertrauen untereinander. Diese wurde durch einen regelmäßigen Austausch zwischen Verarbeiter und Cateringunternehmen, Betriebsexkursionen in den Verarbeitungs- und landwirtschaftlichen Betrieben und Transparenz zu Preisen und erforderlichen Mindestbestellmengen gefördert. Auch die Betriebsstruktur der GV-Unternehmen hatten einen Einfluss auf die immateriellen Ressourcen der WSK: Eine große Eigenständigkeit der Küchenchef*innen in der Einkaufs- und Speiseplanung wirkte sich positiv auf die Bestellungen aus. In Unternehmen mit flachen Hierarchien waren die Küchenchef*innen außerdem direkt an Exkursionen zum landwirtschaftlichen Betrieb beteiligt. Dies förderte z.B. das Verständnis für unterschiedliche Fleischqualitäten und das Vertrauen in die artgerechte Haltung der Rinder. Dies wirkte sich positiv auf die Mitarbeitermotivation, aber auch auf die Bestellmengen aus.

Schlussfolgerung

Neben materiellen Ressourcen sind immaterielle Ressourcen sowohl auf einzelbetrieblicher als auch auf überbetrieblicher Ebene wichtig, um Risiken in der WSK so zu verteilen, dass wirtschaftlich tragfähige Lösungen für alle Beteiligten der Wertschöpfungskette gefunden werden können.

Danksagung

Dieser Beitrag entstand im Projekt "WertWeideVerbund" (FKZ: 03WIR0806A). Gefördert vom BMBF im Programm "WIR! Wandel durch Innovation in der Region"

Literatur

- Barney, Jay (1991): Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. In: Journal of Management 17 (1). DOI: 10.1177/014920639101700108.
- Cox, Andrew (2001): Understanding Buyer and Supplier Power: A Framework for Procurement and Supply Competence. In: Journal of Supply Chain Management 37 (1), S. 8–15. DOI: 10.1111/j.1745-493X.2001.tb00094.x.
- Gassler, Brigitte; Roetzschke, Laura (2022): Strategien zum Umgang mit pandemie-bedingten Unsicherheiten und Nachfrageschocks in regionalen Wertschöpfungsketten. Hg. v. Schriftreihe der Rentenbank (38). Online verfügbar unter <https://tinylink.net/igQP3>, zuletzt geprüft am 25.09.2023.

GemüseWert – Steigerung von regionalem Bio-Gemüse und Stärkung der Wertschöpfungsketten im Nürnberger Umland (P)

Gebhard K¹, Müller P¹ & Niessen J¹

Keywords: Bio-Gemüse, Regionalität, Wertschöpfungsketten, Bio-Stadt Nürnberg

Abstract

In the GemüseWert project, approaches and possibilities are to be found to grow and market more organic products from the vegetable cultivation of the Nuremberg surrounding area in the region. This may create new distribution channels for regional organic vegetables to foster organic.

Einleitung und Zielsetzung

Im Stadtgebiet Nürnberg liegt mit dem „Knoblauchland“ eine Anbaufläche von etwa 1.900 ha, die zugleich eine der größten Gemüseanbauregionen in Deutschland darstellt. Eine gute konventionelle Vermarktungssituation und Unsicherheiten beim Absatz von Bio-Gemüse tragen dazu bei, dass die Umstellung auf Bio bei ca. 10 % stagniert. Möglichkeiten kooperativer Vermarktungsansätze für den Bio-Markt sind noch wenig ausgeschöpft, Hinderungsgründe zur Nutzung bestehender Marktpotenziale nicht klar. Grundidee des Projektes GemüseWert ist, durch verstärkte Kooperationen und neue Vermarktungsmöglichkeiten den Bio-Anteil zu steigern. Damit soll das Ziel unterstützt werden, den Anteil der ökologisch bewirtschafteten Flächen bis 2030 auf 30 % zu erhöhen. Im Jahr 2022 lag der Bio-Flächenanteil in Deutschland bei 11,26 % (BÖLW, 2023).

Ziel dieser qualitativen Studie ist es, Ansätze und Möglichkeiten zu finden, wie die 30 % Bio-Zielsetzung unterstützt und verstärkt Bio-Gemüse im Nürnberger Umland angebaut und regional vermarktet werden kann. Dafür ist es wichtig herauszufinden, welche Anreize Gemüsebauern benötigen, um ihren Betrieb auf ökologischen Anbau umzustellen und wie dies über alle Wertschöpfungsstufen befördert werden kann.

Methoden

Zur Status Quo Analyse wurden Akteur*innen der gesamten Wertschöpfungskette (Tab. 1) interviewt, um Potenziale und Herausforderungen bei der Umstellung auf Bio zu identifizieren. Von Oktober 2020 bis März 2021 wurden qualitative Leitfadeninterviews via Zoom durchgeführt. Anschließend wurden die Interviews transkribiert und mit Hilfe von MAXQDA codiert und zuletzt analysiert (Rädiker und Kuckartz, 2019).

Ergebnisse und Diskussion

Im Rahmen des Projektes wurden 48 Interviews geführt. Die Aufteilung der Interviewpartner*innen auf verschiedene Wertschöpfungsstufen sowie zentrale Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

¹ Technische Hochschule Nürnberg, Keßlerplatz 12, 90489, Nürnberg, Deutschland, katharina.gebhard@th-nuernberg.de, <https://www.th-nuernberg.de/>

Tabelle 1: Anzahl Interviews und Ergebnisse nach Wertschöpfungsstufen

WSK-Stufe	N	Zentrale Ergebnisse und Fragestellungen der Akteur*innen
Erzeuger	22	Skepsis und Bedarf hinsichtlich Nachfrage und Verbindlichkeiten
Verarbeiter	4	„Henne – Ei“ → Kapazitäten. Bestellungen, Mengen, Verbindlichkeiten?
AHV	12	Nachfragepotenziale, Info-Defizite. Lieferqualität und Mengen, Kosten?
Handel	10	Bio, wenn Nachfrage gegeben. Regionalität aber sicherer und attraktiver

Quelle: Eigene Darstellung

Es gibt verschiedene Herausforderungen, mit denen Akteur*innen der einzelnen Stufen der Wertschöpfungskette umgehen müssen. So haben Erzeuger*innen mit Preisdruck seitens LEH und Finanzierung der Umstellungsphase auf Bio zu kämpfen. Des Weiteren herrscht Flächenknappheit im Knoblauchsland. In der Verarbeitung bestehen Kapazitäten, die aber nur ungenügend und unzuverlässig ausgelastet werden, zudem aufgrund der geringen Bio-Betriebsanzahl eine aufwändigere Beschaffung vorliegt. In der AHV bestehen Herausforderungen in der Verfügbarkeit der regionalen Waren, der höheren Preise sowie den Anforderungen durch die Bio-Zertifizierung. Im Einzelhandel muss die regionale mit günstiger Bio-Ware (oft aus dem Ausland) und konventionellen regionalen Angeboten konkurrieren. Kund*innen müssen hier bereit sein, höhere Preise zu bezahlen, auch wenn die günstigeren Pendants direkt daneben liegen.

Gleichermaßen bestehen auf allen Wertschöpfungskettenstufen Potenziale für die Steigerung der Vermarktung von regionalem Bio-Gemüse. Für die Erzeuger*innen wären vereinbarte Bio-Preiskorridore und konkrete Absatzsicherheiten nach der Umstellungsphase entscheidend. Bei den Verarbeitungsbetrieben ist genügend Kapazität für die Bio-Ware vorhanden, die aber ausgelastet und verstetigt genutzt werden muss. In der AHV ist es wichtig, dass Speisepläne umgestellt und saisonal flexibilisiert werden, um mehr regionale Bio-Ware zu nutzen. Im Einzelhandel ist es von Bedeutung, verstärkt mit lokalen Erzeugern zusammen zu arbeiten und entsprechende Vorteile an die Kundenschaft zu kommunizieren. Diese Erkenntnisse decken sich auch mit anderen Forschungsergebnissen (Kühn 2021, S. 36).

Schlussfolgerungen

Über eine verstärkte Nachfrage und eine Mehrpreisbereitschaft für Bio-Produkte im LEH und der AHV können sich Wertschöpfungsketten entwickeln. In der AHV müsste regionales Bio ein Kriterium in den Ausschreibungen (zumindest kommunaler Einrichtungen) sein. Auch Informationsaustausch und Vernetzung der Wertschöpfungsketten-Akteur*innen scheinen erfolgversprechend.

Danksagung

Das Projekt wird im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert.

Literatur

BÖLW (2023) Branchen Report 2023. Ökologische Lebensmittelwirtschaft. Berlin.

Rädiker S & Kuckartz U (2019) Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA. Text, Audio und Video.
Springer VS, Wiesbaden.

Kühn I (2021) Mehr als ein Versprechen. In: Lebensmittel Zeitung (6), S. 36.

Introducing underutilised crops and varieties into value chains: constraints and chances for organic farms in a case study for Germany (V)

Solovieva I¹, Xoplaki E¹, Bessai A-K², Tissyere C³, Schaer B³ & Kasperczyk N¹

Keywords: underutilised crops, organic farms, crop diversity.

Abstract

This study discusses the role of organic farms in increasing crop diversity by introducing underutilised crops into value chains. We focus on constraints and coping strategies that are relevant to organic farms. We used a case study approach and semi-structured interviews to study the case of German organic farmers growing underutilised crops in the German context. The main constraints identified were climatic conditions, insufficient demand, and access to information relevant to the underutilised crops. Discussed coping strategies included flexible timing of farming activities, soil improvement, better consumer communication, and connection to specialised networks for access to information. Although the constraints to introducing new crops and varieties may not be unique to organic farms, it can be discussed if some of the coping strategies may offer better chances to organic sector.

Introduction and objectives

The diversity of crop species and varieties in Europe has declined in recent decades. In the search for alternative development paths, we need to recognise that underutilised crops and varieties have the potential to increase biodiversity in value chains and improve ecological resilience and human nutrition (Knez et al., 2023). In this context, the role of organic farms can be reconsidered. On the one hand, organic farms often rely on high crop diversity as a part of the production system (Barbieri et al., 2017), which may make them better prepared and more open to integrate underutilised crops compared to conventional farms. On the other hand, there are various constraints that hinder the introduction of these crops into production.

The main objectives of this study are: 1) to explore the perceived constraints of organic farmers to introducing underutilised crops and varieties into value chains through a case study focusing on selected crops in Germany⁴; 2) to discuss the strategies used by farmers to overcome these constraints.

¹ Centre for International Development and Environmental Research (ZEU), Justus Liebig University, Senckenbergstr. 3, 35390 Giessen, Germany. irina.solovyeva@agrar.uni-giessen.de

² Bioland e.V., Kaiserstr. 18, 55116 Mainz, Germany

³ Ecozept, 145 Rue Guillaume Janvier FR-34070 Montpellier, France

⁴ This study is a part of the BioValue project (HORIZON 2020) <https://www.biovalue-project.eu/>

Methods

Qualitative, semi-structured interviews were used as the data collection approach within this study. German organic farmers growing lentils, buckwheat, and eggplant – the underutilised crops in the German context – were interviewed in December 2022 and January 2023. Altogether 13 interviews were conducted. The choice of crops was pre-conditioned by the bigger project design and aimed at investigating exemplary value chains representing underutilised legumes, grains and fruity vegetables.

We followed a case study approach and used thematic analysis (Braun and Clarke, 2006) focusing on perceived constraints in various aspects related to crop diversity and specifically to the selected crops. In addition, we differentiated the interview data on possible strategies to overcome the perceived constraints in order to discuss policy options to support high crop diversity.

Results and discussion

The interview results show that climatic conditions were rated as the most important constraint for almost all the selected underutilised crops. Insufficient demand and lack of knowledge about cultivation techniques were rated as very important by the interviewed farmers.

The climatic constraints were addressed by ensuring greater flexibility in the timing of farming activities in response to changing weather conditions, by improving soil quality, and, in the case of vegetables, by implementing shading and more efficient irrigation techniques. The problem of insufficient demand and high competition in the market was addressed primarily by raising consumer awareness and improving consumer communication. The focus is on strengthening general awareness of seasonal and regional consumption, the benefits of so far underutilised crops and their potential to diversify nutrition with new recipes and adjusted cooking habits. Small-scale trials and identifying and contacting specialised networks were the approaches used by the interviewed farmers to address the lack of information on cultivation techniques.

Conclusions

Although the constraints to introducing new crops and varieties may not be unique to organic farms, it can be discussed if some of the coping strategies may offer better chances to organic sector. For instance, organic farmers already rely on a comparatively broad diversity of crops to make optimal use of their crop rotations. They also have a strong focus on improving soil quality, which is an important factor for resilience against the climatic changes. Additionally, organic producers in Germany have a niche at the market with a more expensive differentiated product and often are well-connected to consumers via direct sales and multiple specialised shops. The need for crop diversification inherent in the organic farming system, together with the motivation to adapt the crop portfolio to respond to climatic challenges, can be the driving forces to bring more crop diversity into organic farming and related value chains.

References

- Barbieri, P., Pellerin, S., & Nesme, T. (2017). Comparing crop rotations between organic and conventional farming. *Scientific Reports*, 7(1).
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.

Knez, M., Ranic, M., Gurinovic, M., Glibetic, M., Savic, J., Mattas, K., & Yercan, M. (2023). Causes and Conditions for Reduced Cultivation and Consumption of Underutilized Crops: Is There a Solution? Sustainability (Switzerland), 15(4).

Regionale Wertschöpfungsketten für ökologisch produzierte Tee- und Gewürzpflanzen: Potentiale, Hemmnisse, Kooperationen (P)



Müller S^{1,2}, Jurek T³, Blum H³ & Herzig C^{1,2}

Keywords: organic tea and spice herbs, regional value chains, capacity development

Abstract

This project aims to develop market shares and improve the positioning of domestic organic herb cultivation in value chains. To this end, existing value chains in organic tea and spice herb cultivation throughout Germany are being analysed. Moreover, action spaces will be provided for the various actors along the value chain. With the planned analysis of organic value chains, development potentials and innovation opportunities can be identified as well as obstacles and barriers in the cooperation of the different actor levels or along the value chain stages. The action areas provide a forum for cooperation and knowledge exchange and thus form the "breeding ground" for regional organic value chains.

Einleitung und Zielsetzung

Der hohen Attraktivität von heimischen Produkten des ökologischen Tee- und Gewürzkräuteranbaus (z.B. innere und äußere Qualität, transparente Wertschöpfungsketten, etc.) stehen Herausforderungen wie hohe Anbaurisiken, starke Ertragsschwankungen oder geringe Liefersicherheit in Deutschland gegenüber (Gebhardt, 2022). Fragen einer nachhaltigen Gestaltung von regionalen Lieferketten erhalten somit eine besondere Bedeutung (Wenzig, 2023). Ziel des Projekts „TeePot“ (Regionale Wertschöpfungsketten für ökologisch produzierte Tee- und Gewürzpflanzen: Potentiale, Hemmnisse, Kooperationen) ist die Erschließung von Marktanteilen und eine bessere Positionierung des heimischen Bio-Kräuteranbaus in Wertschöpfungsketten. Dazu werden deutschlandweit bestehende Wertschöpfungsketten im ökologischen Tee- und Gewürzkräuteranbau analysiert (Status-Quo-Analyse zu Produktionsverfahren und Wertschöpfungsketten). Mit der geplanten Analyse können Entwicklungspotentiale und Innovationsmöglichkeiten identifiziert sowie Hemmnisse und Barrieren in der Zusammenarbeit der verschiedenen Akteursebenen bzw. entlang der Wertschöpfungsstufen erkannt werden. Weiterhin werden Aktionsräume zur Intensivierung von Kooperation und Kommunikation entlang der ökologischen Wertschöpfungskette entwickelt und bereitgestellt (Marktdarstellungsmöglichkeiten, hofnahe Aktionsräume). Diese Aktionsräume bieten ein Forum für Kooperationen und Wissensaustausch und bilden somit den „Nährboden“ für regionale Bio-Wertschöpfungsketten. Insgesamt möchte das Projekt „TeePot“ dazu beitragen, Wissenslücken zu Stärken und Schwächen des Kräuteranbaus und der Wertschöpfungsketten zu schließen, Handlungs- und Forschungsbedarf zu formulieren und

1 Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschland

2 simone.mueller@fb09.uni-giessen.de

3 Ökoplant e.V., Förderverein ökologischer Heil- und Gewürzpflanzenanbau, Grebenstein

Marktpotentiale zu erschließen sowie über Vernetzungsarbeit die Menschen und Unternehmen in regionalen Bio-Wertschöpfungsketten in diesem Markt zu stärken.

Methoden

Bezugnehmend auf die Befragung von Anbau- und Weiterverarbeitungsbetrieben im Jahr 2002 im Rahmen des BÖLN-Vorhabens „Analyse der Produktionsverfahren im ökologischen Heil- und Gewürzpflanzenanbau in Deutschland“ (FKZ:02OE156) wird eine aktuelle Status-Quo Analyse des ökologischen Tee- und Gewürzkräuteranbaus vorgenommen. Hierzu wird, methodisch angelehnt an Röhricht et al. (2003), zum einen eine Befragung von Anbaubetrieben vor Ort (fragebogengestützte, qualitative Interviews auf den Betrieben, ergänzt durch Telefon- oder Online-Interviews) durchgeführt; zum anderen eine schriftliche Befragung von Lebensmittelverarbeitungs- und Handelsunternehmen (Produktfelder, Qualitätsvorgaben, Vermarktungsaktivitäten) vorgenommen. Letztere soll Markttendenzen aufzeigen und geht über Röhricht et al. (2003) hinaus, indem insbesondere die Erfahrungen der Wertschöpfungskettenakteur*innen mit Kooperationsmodellen sowie Absatzmärkten bzw. Vermarktung (vertikale und horizontale Kooperation in Wertschöpfungsräumen) zum Untersuchungsgegenstand gemacht werden. Hierauf aufbauend werden sechs Modellkulturen aus den Bereichen Tee- und Gewürzkräuter ausgewählt und vertiefte Wertschöpfungskettenanalysen (u.a. mit SWOT-Analysen) durchgeführt, um Potentiale und Hemmnisse für die Weiterentwicklung der Wertschöpfungsketten sowie Innovationsmöglichkeiten zu identifizieren (Expert*innen-Interviews und Fokusgruppen). Vervollständigt wird der Kreis der Gesprächspartner*innen um weitere für die Wertschöpfungskette relevante Akteur*innen aus Züchtung, Saatguthandel, Forschung, Beratung, Verpackung, Logistik usw.. Alle Interviews und Fokusgruppen werden aufgezeichnet, transkribiert und anonymisiert ausgewertet. Ein Gedächtnisprotokoll wird im Anschluss an jedes Interview erstellt. Die Daten werden inhaltsanalytisch mit MaxQDA ausgewertet.

Wissenstransfer

Für den Transfer der Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt werden Aktionsräume entwickelt und durchgeführt, die ein Forum zur Kooperation und Kommunikation, zur fachlichen Weiterbildung und zur Kontaktaufnahme von Anbaubetrieben und Vermarkter*innen darstellen. In den Aktionsräumen können sich alle Akteur*innen der Bio-Wertschöpfungsketten im Bereich der Tee- und Gewürzkräuter treffen. Ein zentrales Element der Aktionsräume bildet der *Markt-der-Möglichkeiten*, der allen Akteur*innen entlang der Wertschöpfungskette als jährlicher Treffpunkt offensteht. Er umfasst einen Ausstellungs-, Seminar- und Aktionsbereich. Mit der Erstellung von Kommunikationsmaterialien und *hofnahen Aktionsräumen* werden Werkzeuge für regionale Wertschöpfungsketten bereitgestellt. So werden z.B. die Veranstaltungen von der Erstellung schriftlicher Arbeitsmaterialien und Berichte begleitet, um die nachgelagerte Verwertung und Vernetzung zu unterstützen.

Literatur

- Gebhardt, B. (2022): Status Quo und Potentiale des ökologischen Heil-, Kosmetik- und Gewürzpflanzenanbaus in Baden-Württemberg. Studienbericht & Supplement. Hohenheim.
- Röhricht, C., Karte, T., Schubert, M. (2003): Analyse der ökologischen Produktionsverfahren von Heil- und Gewürzpflanzen in Deutschland. verfügbar unter: <https://orgprints.org/id/e-print/4250>.
- Wenzig, J. (2023): Nachhaltigkeitsclusterung von Gewürzen. Zentrum für Nachhaltige Unternehmensführung. Universität Witten/Herdecke.

Von der Weide auf den Teller: Risikoteilung beim Aufbau von Geschäftsmodellen für Rindfleisch in der Gemeinschaftsverpflegung (V)

Haack M¹, Lauterbach J1, Böhm U² & Häring AM1

Keywords: Geschäftsmodelle, Risiko, Gemeinschaftsverpflegung

Abstract

Extensive cattle grazing systems meet consumer demands for animal welfare and provide a range of ecosystem services. Despite its importance, the valorisation of grassland often does not take place in the region where it is produced. This paper explores a regional business model between farmers, processors, and caterers. The empirical findings demonstrate that a balanced distribution of risks and benefits can be achieved by adapting organizational practices in canteen kitchens. Purchasing beef halves and quarters, rather than individual cuts, facilitates economically viable minimum quantities, nose-to-tail marketing and reduces processing costs, enabling market-based pricing.

Einleitung und Zielsetzung

Eine extensive, an Grünland gebundene Weidehaltung von Rindern fördert die Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt und leistet einen wichtigen Beitrag zur Offenhaltung der Kulturlandschaft (Jedicke et al. 2012). Eine Beweidung mit Rindern ermöglicht es, Grünland von geringerer Futterqualität für die menschliche Ernährung zu nutzen und gleichzeitig hochwertiges Rindfleisch in einer von Verbraucher*innen bevorzugten Haltungsform zu produzieren. Trotz dieser Bedeutung erfolgt eine Inwertsetzung des Grünlandes bislang häufig nicht in der Region der Erzeugung. Gründe für die Verlagerung der Wertschöpfung umfassen fehlende Schlacht- und Verarbeitungsstrukturen, begrenzte Absatzmöglichkeiten und geringe Gewinnmargen bei regionaler Mast. Ein Hemmnis für den Aufbau regionaler Wertschöpfungsketten (WSK) besteht darin, dass Landwirtschafts- und Verarbeitungsbetriebe aufgrund der stärkeren Verhandlungsposition von Großabnehmern eine ungleich höhere Last der Risikoverteilung tragen (Gassler und Roetzschke 2022). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Geschäftsmodelle in WSK für Fleisch besonderer Qualitäten mit Großabnehmern gestaltet werden können, um Risiken und Nutzen für alle Beteiligten zufriedenstellend zu verteilen.

Methoden

Als Fallbeispiel diente der Aufbau einer regionalen WSK für Weiderindfleisch in die Gemeinschaftsverpflegung (GV) in Nordostdeutschland. Dazu wurden in verschiedenen Stadien (April 2021 - August 2023) des Auslotungsprozesses geeigneter Geschäftsmodelle 47 Interviews mit Vertreter*innen der beteiligten Unternehmen aus den Bereichen Landwirtschaft, Verarbeitung und Betriebsgastronomie durchgeführt. In einer gemeinsamen Konzeptionsphase zu Projektbeginn wurden die spezifischen Anforderungen der Akteure an den Kooperationsaufbau erfasst. In der anschließenden Erprobungs- und

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Schicklerstraße 5, 16225 Eberswalde, michaela.haack@hnee.de

² Zentrum Technik und Gesellschaft, TU Berlin, Kaiserin-Augusta-Allee 104, 10553 Berlin

Optimierungsphase, die in Form von drei Testvermarktungen vom Landwirt über den Verarbeiter an die GV erfolgte, wurden die beteiligten Unternehmen kontinuierlich zu ihren Anpassungs- und Lernprozessen beim Aufbau der regionalen Kooperation befragt.

Ergebnisse und Diskussion

Basierend auf den seitens der Wirtschaftsakteure formulierten Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit und organisatorische Aspekte des Vorhabens wurden während der Testläufe verschiedene Anpassungsprozesse in den Unternehmen vorgenommen. Ein zentraler Aspekt beim Aufbau des Geschäftsmodells bestand darin, das Risiko der für den Verarbeiter notwendigen Ganztierverwertung sowie die Abnahme einer Mindestmenge an Tieren pro Schlachtttermin mit den GV-Küchen zu teilen. Dies konnte erfolgreich umgesetzt werden, indem die GV Rinderhälften und -viertel abnahm, wodurch der Verarbeiter in der Lage war, die Rinder vollständig zu vermarkten, ohne einzelne Teilstücke in anderen Vertriebskanälen absetzen zu müssen. Zusätzlich einigten sich die beteiligten Akteure auf einen geeigneten Lieferrhythmus (2-3 Monate), um Logistik- und Prozesskosten zu verringern. Diese Vereinbarungen erforderten von den GV-Einrichtungen ein Umdenken bei der Einkaufs- und Speiseplanung. Statt Rohstoffe für bestimmte Gerichte zu bestellen, wurde die Planung der Gerichte an dem verfügbaren Angebot und dem festgelegten Lieferrhythmus ausgerichtet. Die GV-Küchen übernahmen aufgrund der großen Liefermengen zudem das Risiko möglicher Qualitätsverluste durch die notwendige Einlagerung der Waren.

Durch diesen Paradigmenwechsel bei den Abnehmern gelang es, eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Ganztierverwertung umzusetzen, Prozesskosten zu reduzieren und eine marktgerechte Preisgestaltung für alle beteiligten Unternehmen zu erreichen. Es war jedoch nicht möglich, langfristige Vereinbarungen zu verbindlichen Abnahmemengen, Lieferhäufigkeit und zu festgelegten Preisen zwischen den Kooperationspartner*innen zu treffen. Damit bleibt das Risiko für die Bereitstellung der Tiere vorerst beim Landwirt und für den weiteren Vertrieb an die GV beim Verarbeiter.

Schlussfolgerungen

Der Aufbau regionaler Kooperationen mit fairer Verteilung von Risiken und Nutzen ist in mittelgroßem WSK mit Einschränkungen möglich. Welche Voraussetzungen nötig sind, damit Akteure bereit sind Anpassungen in ihren Unternehmensabläufen umzusetzen, ist Gegenstand einer weiteren Analyse (Beitrag Lauterbach J. et al. 2024).

Danksagung

Dieser Beitrag entstand im Projekt "WertWeideVerbund" (FKZ: 03WIR0806A). Gefördert vom BMBF im Programm "WIR! Wandel durch Innovation in der Region"

Literatur

- Gassler, Brigitte; Roetzschke, Laura (2022): Strategien zum Umgang mit pandemie-bedingten Unsicherheiten und Nachfrageschocks in regionalen Wertschöpfungsketten. Hg. v. Schriftfreihe der Rentenbank (38). Online verfügbar unter <https://tinylink.net/igQP3>, zuletzt geprüft am 25.09.2023.
- Jedicke, Eckhard; Metzner, Jürgen; Unseld, Liselotte (2012): Extensiv beweiden. Zukunftsfähiger Naturschutz auf Weidegrünland in der EU, Bund und Ländern. Hrsg. DVL.

VORWERTS – Verwendung Ökologischer Rohstoffe aus Mischkultur in regionalen Wertschöpfungsketten als Reallabor (P)



Siegmeier T¹, Weedon OD², Jahnke B³, Kähler A⁴, Blumenstein B¹,
Schmidt L², Hartmann T³, Finckh M R²; Zander K³ & Möller D¹

Keywords: Backqualität, Weizen, Erbsen, Praxisforschung, Koproduktion von Wissen

Abstract

The research project VORWERTS investigates and evaluates wheat/pea intercropping in a living lab. Eight regional organic value chains, consisting of farms, mills and bakeries, are involved in the participative research process. The overall objective of the research project is to explore and optimize the adoption of wheat/pea intercropping for human nutrition under real-life conditions. In doing so, VORWERTS provides guidance for transdisciplinary research and develops recommendations for the application and dissemination of wheat/grain legume intercropping in regional organic value chains. This "use case" is intended to serve as a "blueprint" for future living labs and the support of local agroecological transformation processes.

Problemstellung

Mischkulturen können ökologische und betriebliche Vorteile bieten (Timaeus et al. 2022) und werden als wichtige Klimaanpassungsstrategie im Ackerbau diskutiert (Finckh et al. 2021). Mischkultur mit Leguminosen ist besonders interessant in ökologischen Anbausystemen, in denen Stickstoff ein limitierender Faktor für die Produktivität ist (Bedoussac et al. 2015). Dennoch werden Hauptfrüchte und Getreide zur menschlichen Ernährung kaum im Gemenge angebaut. Technische und ökonomische Hürden für die Erzeugerbetriebe werden hier als Gründe angeführt (z.B. die Trennung der Gemengepartner) (Bonke & Musshoff 2020). Allerdings spielen häufig Skepsis und mangelnde Akzeptanz entlang der Wertschöpfungskette sowie fehlendes Wissen aller Akteure eine ebenso große Rolle als Hemmnis (Lemken et al. 2017).

Zielsetzung

Das Forschungsvorhaben VORWERTS untersucht und bewertet Weizen/Erbsen-Mischkultur im Reallabor (McPhee et al. 2021). Acht regionale Bio-Wertschöpfungsketten werden dazu partizipativ in den Forschungsprozess eingebunden. Das Gesamtziel des Forschungsvorhabens ist es, die Adoption agrarökologischer Innovation und transformatives Handeln am Beispiel von Weizen-Körnerleguminosen-Gemenge zur menschlichen Ernährung unter Praxisbedingungen zu erforschen und optimieren. VORWERTS liefert dabei Wegweiser für die transdisziplinäre Praxisforschung und erarbeitet konkrete Handlungsempfehlungen zur Anwendung und Verbreitung von Weizen-

Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften

¹ FG Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, vorwerts@uni-kassel.de

² FG Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

³ FG Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen

⁴ Die Freien Bäcker e.V., Bergstr. 50, 30890 Barsinghausen

Körnerleguminosen-Mischkulturen in regionalen Bio-Wertschöpfungsketten. Dieser "use case" dient als „Blaupause“ für zukünftige Reallabore und die strukturierte Begleitung einschlägiger agrarökologischer Transformationsprozesse.

Arbeitsplan

Acht regionale Bio-Wertschöpfungsketten – bestehend aus landwirtschaftlichen Betrieben, Mühlen und Bäckereien – wurden als Reallabor identifiziert und werden in das VORWERTS-Projekt eingebunden (AP 1). Innerhalb der Praxis werden die agronomische Leistung und Backqualität von Weizen-Erbsen-Mischungen im Vergleich zu den Reinkulturen bewertet (AP 2). Neben agronomischen Daten und Backqualitäten werden die technischen Parameter der Trennung und Reinigung von Gemengepartnern untersucht und so Optimierungspotenziale erarbeitet. Außerdem werden auch mögliche phytosanitäre Aspekte in Gemengedruschfrüchten untersucht (Mykotoxinanalysen). Eine ökonomische Analyse der Produktionsverfahren wird der Praxis als Entscheidungsunterstützung dienen (AP 3). Erfolgsfaktoren für die Zusammenarbeit und Innovation in kleinstrukturierten regionalen Bio-Wertschöpfungsketten werden durch qualitative Methoden untersucht (AP 4). Der Backweizen aus der Mischkultur wird in zwei Backkampagnen verarbeitet und vermarktet (AP 1), um Anpassungsbedarfe und Optimierungspotenziale der Verarbeitungsprozesse zu identifizieren. Mit Verkaufstests und Befragungen wird die Akzeptanz der ökologischen Rohstoffe aus Mischkultur in der Vermarktung quantitativ analysiert (AP 4). Alle Praxispartner*innen entlang der Wertschöpfungsketten bis zu den Konsument*innen werden im Rahmen des Reallabors partizipativ an der Bewertung und der Optimierung von Korntrennung, Reinigung, Backqualität, Vermahlung, Verarbeitung und Vermarktung mitarbeiten (AP 5).

Danksagung

Wir danken allen beteiligten Akteur*innen und Praxisbetrieben. VORWERTS wird vom BMEL im Rahmen des Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördert (FKZ 2822OE090) (Laufzeit: Juli 2023 bis Juni 2026).

Literatur

- Bedoussac L, Journet EP, Hauggaard-Nielsen H, Naudin C, Corre-Hellou G, et al. (2015) Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercropping in organic farming. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 35:911-935.
- Bonke V & Musshoff O (2020) Understanding German farmer's intention to adopt mixed cropping using the theory of planned behavior. *Agronomy for Sustainable Development* 40, 48.
- Lemken D, Spiller A & Meyer-Höfer M (2017) The Case of Legume-Cereal Crop Mixtures in Modern Agriculture and the Transtheoretical Model of Gradual Adoption. *Ecological Economics* 137:20-28.
- McPhee C, Bancercz M, Mambrini-Doudet M, Chrétien F, Huyghe C & Gracia-Garza J (2021) The defining characteristics of agroecosystem living labs. *Sustainability*, 13(4), 1718
- Timaeus J, Ruigrok T, Siegmeyer T & Finckh MR (2022) Adoption of food species mixtures from farmers' perspectives in Germany: Managing complexity and harnessing advantages. *Agriculture* 12(5), 697.

Gefängnis-Landwirtschaft als ökologische Inklusion (P)

van Elsen T¹

Keywords: Strafvollzug, Ökologische Inklusion, JVA, Gefängnis, Soziale Landwirtschaft.

Abstract

An eco-social farm is being set up as an in-house operation in the Torgau prison (Saxonia). The concept envisages keeping endangered breeds of livestock and creating therapeutic and resocializing work areas for prisoners. Nature and agriculture are not only used for resocialization within the framework of social inclusion, but in the sense of ecological inclusion, the nurturing and developing objective is transferred and expanded to natural and landscape areas.

Einleitung und Zielsetzung

Im Januar 2020 beschloss die sächsische Landesregierung das Sofortprogramm „Start 2020“, das innovative, wirtschaftsfördernde, ökologische und soziale Maßnahmen zielgerichtet initiieren möchte. Dies soll u.a. durch die Ausweitung des Strafvollzuges in freier Form erreichbar sein, wozu „ein Bauernhof mit angrenzenden Nutzungsflächen zur Errichtung eines ökologischen Landwirtschaftsbetriebes als Eigenbetrieb einer Justizvollzugsanstalt (JVA) erworben bzw. gepachtet werden“ soll (Pkt II. 5.5 „Start 2020“).

Der neu einzurichtende Betrieb soll explizit zertifiziert ökologisch geführt werden. Über Grundprinzipien Ökologischer Landwirtschaft hinaus formuliert die Leistungsbeschreibung zahlreiche weitergehende Punkte, die einen durch vielseitige und handarbeitsintensive Arbeitsbereiche charakterisierten Betrieb zum Ziel haben. Das Projekt soll „zur Bewahrung der Natur und Umwelt“ durch „Ökologie und Nachhaltigkeit“ beitragen.

Nach zwei Workshops (2021) fiel die Entscheidung zur Errichtung eines ökologischen Landwirtschaftsbetriebes als Eigenbetrieb in der Justizvollzugsanstalt Torgau. Die Landbewirtschaftung verfolgt einerseits das Ziel, therapeutisch auf die inkludierten Strafgefangenen zu wirken. Darüber hinaus sollte die Landwirtschaft so konzipiert werden, dass die Gestaltung der Arbeit, die Auswahl der Tierarten und aller Arbeitsfelder möglichst viele Möglichkeiten eröffnet werden, eine *gebende* Haltung der Natur gegenüber zu entwickeln.

Methodik

Das Betriebskonzept sollte im Rahmen des „Dreischritts“ „Bestandsaufnahme-Vision-Strategie“ möglichst partizipativ erarbeitet werden. Der erste Schritt (Bestandsaufnahme) ist eine Art Diagnose der Gegebenheiten, in die vorhandene Unterlagen (etwa zur früher am Standort vorhandenen Bewirtschaftung, Personalverfügbarkeit, Interessen der Mitarbeiter*innen, Bodenuntersuchungen, Infrastruktur, Gebäudesituation, Landschaftselemente, Biotopausstattung und deren Entwicklungspotenziale, Besonderheiten der für die Arbeit zur Verfügung stehenden Strafgefangenen ...) einfließen.

¹ PETRARCA E.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@petrarca.info, www.soziale-landwirtschaft.de

Der sich anschließende 2. Schritt konkretisiert die „Vision“: Welche Zielvorstellung besteht bei den Beteiligten, welche Wünsche, welche Anliegen, was soll erreicht werden (etwa auch bzgl. der therapeutischen Wirksamkeit, der Verwendung der Erzeugnisse, des Außenkontakts zur Bevölkerung usw.). Der dritte Schritt zielt auf die Verabredung einer „Strategie“: die das im 2. Schritt erarbeitete Bild zur konkreten Umsetzung und zur Realisierung des Projekts führt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Etablierung des ökosozialen Landwirtschaftsbetriebs in Torgau steht im Kontext weiterer innovativer Bemühungen in Sachsen, etwa der Gartentherapie (JVAs Zeithain und Bautzen) und des Strafvollzugs in freien Formen (Seehaus e.V. 2022). Ein wesentliches partizipatives Element war ein Expert*innenworkshop zur Auswahl der Tierarten und zum Einstieg in die Tierhaltung. Im Nachgang des Workshops wurde ein 3-Stufen-Plan zur Realisierung des Betriebes entwickelt: „Stufe 1“ als „Start in der Gartenanlage“, Stufe 2 als der „Umzug ins Hofgelände“ und „Stufe 3“ als Ausbauphase. Mittlerweile konnten die Betriebsleiter- und mehrere Mitarbeiter*innenstellen besetzt werden. Eine Abordnung aus Torgau besuchte die JVA Rottenburg in Baden-Württemberg, die zwei Landwirtschaftsbetriebe unterhält – hier war Gelegenheit, eine langjährig funktionierende Bio-Landwirtschaft und deren Betreiber (vgl. van Elsen 2019) zu erleben. Die Etablierung des Landwirtschaftsbetriebs mit Hofstelle erfolgt stufenweise mit dem Ziel, zunächst Ziegen, Schafe und Hühner (gefährdete Nutztierassen) sowie Bienen zu halten und Gartenbau zur Verwendung der Erzeugnisse in der Gefängnisküche zu etablieren. Für eine spätere Ausbauphase sind weitere Arbeitsfelder angedacht, von Milchveredlung über Pilzzucht und Saisongärten bis hin zur Etablierung eines Weinbergs. Die Erzeugnisse sollen sinnvoll verwendet und ggf. selbst weiterverarbeitet werden. Für die Strafgefangenen soll die Sinnhaftigkeit ihrer Arbeit erlebbar werden, und es werden Möglichkeiten zur Aus- und Fortbildung geschaffen.

Der entstehende Landwirtschaftsbetrieb generiert in erster Linie therapeutisch und re-sozialisierend wirkende Arbeitsfelder für Strafgefangene im offenen und geschlossenen Vollzug. Gleichzeitig wird er ein ökosoziales Modellprojekt, das Natur, Landschaft und Biodiversität aktiv entwickelt und pflegt. Der dazu gehörende Wald soll wie früher in den Kreislauf des Landwirtschaftsbetriebs einbezogen werden: Waldwiesen werden als Futterquelle für die Tierhaltung einbezogen. Darüber hinaus soll händisch Laubheu geerntet, getrocknet und zugefüttert werden - die Gewinnung, Trocknung und Aufbereitung von Laubheu ist ein typisches Arbeitsfeld einiger Sozialer Landwirtschaften in Norddeutschland, bei dem „viele helfende Hände“ eine „Pflege durch Nutzung“ ermöglichen.

Natur und Landwirtschaft werden dabei nicht nur im Rahmen der *sozialen Inklusion* zur Resozialisierung *genutzt*, sondern es wird im Sinne einer *ökologischen Inklusion* die pflegend-entwickelnde Zielsetzung auf Natur- und Landschaft übertragen und erweitert (van Elsen 2020), so wie es auch eine „regenerative“ Landwirtschaft anstrebt, die die zu bewirtschaftende Naturgrundlage nicht nur nutzen, sondern aufwerten möchte.

Literatur

- Seehaus e.V. (Hg.) (2022): Alternative Strafvollzugsmodelle. 10 Jahre Strafvollzug in freien Formen in Sachsen. - DBH-Materialien 80
- van Elsen, T. (2019): Soziale Landwirtschaft im Strafvollzug. – Green Care 3: 23-25, Bern.
- van Elsen, T. (2020): Soziale Landwirtschaft als ökologische Inklusion. – In: Bossert, L., Voget-Kleschin, L., Meisch, S. (Hrsg): Damit gutes Leben mit der Natur einfacher wird. Suffizienzpolitik für Naturbewahrung. Metropolis-Verlag: 119-131, Marburg.

Konzeption eines ökologischen Therapiegartens für die Klinik Werraland Bad Sooden-Allendorf (V)

Stark G¹ & van Elsen T²

Keywords: Gartentherapie, Therapiegarten, Naturschutz, Umweltbildung, Inklusion.

Abstract

An ecological therapy garden for parents affected by stress-related illnesses and their children has been planned on a previously unused area of the Werraland hospital, Center for Family Health. By means of oral and written surveys, demands of the patients as well as the employees of the hospital regarding the garden design have been investigated and options for sustaining the therapy garden were elaborated. On the basis of this survey, a garden design has been planned that takes into account therapeutic demands as well as the aim to contribute to biodiversity and nature development.

Einleitung und Zielsetzung

In der Klinik Werraland (Bad Sooden-Allendorf), einem Zentrum für Familiengesundheit, das Rehabilitationsmaßnahmen für Mütter/Väter mit „Stressfolgeerkrankungen“ durchführt, soll im Rahmen des Projekts „Gartenoase“ ein 2500 m² umfassendes Gartengelände mit Wiese und Baumbestand zu einem ökologischen Therapiegarten umgestaltet werden (Klinik Werraland 2023). Durch Kooperationen mit sozialen Einrichtungen soll die langfristige Pflege gewährleistet werden. Ausgangsfragen waren: Wie soll die Gartenanlage therapeutisch genutzt und dauerhaft gestaltet werden, welche Gestaltungselemente sind erforderlich? Die Gestaltung erfolgt unter Einbezug vorhandener Ressourcen und Lebewesen und fördert Artenvielfalt und Umweltbildung.

Methoden

Zielgruppe sind Mütter/Väter/Pflegende/Angehörige mit Stressfolgeerkrankung. Aufbauend auf einer Recherche zu therapeutischen Aspekten von Gärten wurden in zehn leitfadengestützten Expert*inneninterviews Mitarbeitende der Klinik zu Wünschen und Zielen bzgl. der Therapiegarten-Gestaltung befragt sowie schriftliche Erhebungen unter Mitarbeitenden (n=21) und Patient*innen (n=34) durchgeführt. Weiter wurden fünf soziale Einrichtungen im Werra-Meißner-Kreis mit unterschiedlichem Klientel als mögliche Partner in einer Pflege- und Nutzungskooperation befragt. Die Auswertung der Interviews erfolgte anhand der inhaltlich strukturierenden Analyse nach Kuckartz (2018). Darauf aufbauend wird ein Planungsentwurf für eine Gartengestaltung erarbeitet.

Ergebnisse und Diskussion

Rehabilitation durch Natur basiert auf der Kommunikation über die Sinne, Emotionen und Kognition. Im Laufe der Therapie gewinnt der Mensch an mentaler Kraft, kann sich für die Außenwelt öffnen und an sozialen Aktivitäten teilnehmen und schließlich selbst

¹ Ludwigsteinstraße 29, 37214 Witzenhausen, Deutschland, gloria.stark@posteo.de

² PETRARCA E.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@petrarca.info, www.soziale-landwirtschaft.de

schöpferisch tätig werden (Stigsdotter & Grahn 2002, 64). Ein Therapiegarten soll Bereiche für Menschen in allen Phasen des Therapieverlaufs vorhalten und einladend wirken. Sowohl die persönlich als auch die schriftlich Befragten gaben an, den Garten vor allem als Entspannungs- und Rückzugsort nutzen zu wollen, was mit den Erkenntnissen von Stigsdotter & Grahn (2010, 364) übereinstimmt, wonach die Raumdimensionen „Zuflucht“, „Natur“ und „Artenreichtum“ als erholsamste Umgebung für Menschen mit Stressfolgeerkrankung gelten. Gewünschte und leicht umsetzbare Elemente, die als Lebensräume für Flora und Fauna sowie therapeutische Interaktionen dienen, sind: Blühfläche, Totholz als Lebensraum, Nisthilfen, Weidenzäune und -laube, sowie Kräuter- und Duftgarten. Weiter werden Sitzgelegenheiten und Informationstafeln gewünscht. Instandhaltung und Pflege könnte durch ein Inklusionsprojekt mit der Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM) des Werraland Lebenswelten e.V. im Rahmen eines Betriebsintegrierten Beschäftigungsplatzes erfolgen und einem Menschen mit Beeinträchtigung eine Arbeit im ökologischen Gartenbau ermöglichen.

Schlussfolgerungen

Dient der Garten den Klient*innen im Therapieverlauf anfangs als Rückzugsraum und Zufluchtsort, kann er im weiteren Verlauf vielfältige Möglichkeiten bieten, sich auszuprobieren, zu entfalten, zu entwickeln und Kontakte zu knüpfen (Stigsdotter & Grahn 2002, Grahn & Stigsdotter 2010). Gärtnerische Tätigkeiten im therapeutischen Kontext können bei den Klient*innen vielfältige innerpsychische Prozesse in Gang setzen (Neuberger 1988, 11f) und helfen, Wünsche und Ziele zu klären und einen Weg in ein eigenständiges Leben zu finden (GGuT 2022). Wird darüber hinaus die Frage nach Pflege und Entwicklung des genutzten Gartens gestellt, kann dieser als Ort therapeutischer Wirksamkeit entwickelt werden: Therapeutisch wirkend auf Mensch *und* Natur, indem der Therapiegarten auch Mehrwerte für die Förderung von Biodiversität im Sinne „ökologischer Inklusion“ (van Elsen 2020) erzeugt. - Die Bedeutsamkeit des Gartens und der Betätigung in ihm als therapeutisches Instrument (Neuberger 2011) stellt die Grundlage dar, um dem Gärtnern einen festen Platz in der Gesundheitsvorsorge zuzuweisen, sei es im Rahmen von Prävention, Therapie oder Rehabilitation (Berting-Hüneke et al. 2016, S. 17). Dies gilt es an die Kostenträger wie Krankenkassen und Rentenversicherungsträger zu kommunizieren, um ökologische Therapiegärten als wichtiges und wirkungsvolles Element in Kureinrichtungen zu etablieren.

Literatur

- Berting-Hüneke C, Jung S, Kellner G, Neuhauser F, Niepel A, Putz M (2016): Gartentherapie. Deutscher Verband der Ergotherapeuten e.V. Schulz-Kichner Verlag. 255 S.
- GGuT (Gesellschaft für Gartenbau und Therapie) (2022): Definitionen- Was ist Gartentherapie? Was ist ihre Aufgabe? <https://ggut.org/gartentherapie/definitionen.html>.
- Grahn, P., Stigsdotter U.A. (2010): The relation between perceived sensory dimensions of urban green space and stress restoration. In: Landscape and Urban Planning 94 (3-4): 264–275.
- Klinik Werraland (2023): Home | Klinik Werraland. Online verfügbar unter www.klinik-werraland.de/
- Kuckartz (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim.
- Neuberger K (1988): Some conceptual ideas in horticultural therapy drawn from practice. In: Journal of therapeutic horticulture (3): 9–13.
- Neuberger K (2011): Ansätze zu einer Integrativen Gartentherapie. Integrat. Therap. 37 4: 407–464.
- Stigsdotter, U A, Grahn P (2002): What makes a garden a healing garden. In: Journal of therapeutic horticulture: 61–69.

van Elsen, T. (2020): Soziale Landwirtschaft als ökologische Inklusion. – In: Bossert, L., Voget-Kleschin, L., Meisch, S. (Hrsg): Damit gutes Leben mit der Natur einfacher wird. Suffizienzpolitik für Naturbewahrung. Metropolis-Verlag: 119-131, Marburg.

Landwirtschaftliche Betriebe als Soziale Orte im Ländlichen Raum (V)

Benner J¹, Neu C² & van Elsen T³

Keywords: Soziale Orte, Ländliche Räume, Landwirtschaft, Direktvermarktung.

Abstract

This article examines the question of the extent to which farms provide a social quality for rural areas by means of affiliated direct marketing. The "social-place-concept" according to Kersten et al. (2022) provides the scientific basis for the investigation of four case studies. This confirms that farms can have a social impact if specific framework conditions are met.

Einleitung und Zielsetzung

Mit der Industrialisierung hat ein tiefgreifender Strukturwandel in der Landwirtschaft stattgefunden, welcher mit einem massiven Rückgang der Beschäftigten in ländlichen Räumen einherging (Henkel 2020). Dieser Strukturwandel beeinflusste ebenfalls die öffentliche Wahrnehmung von Landwirt*innen, weswegen ein Bezugsverlust zwischen Lebensmittelproduzent*innen und -konsument*innen erfasst werden kann (Helmle 2011). Eine weitere Entwicklung, welche nicht nur in ländlichen Räumen, sondern in der gesamten Bundesrepublik zu beobachten ist, ist ein wachsendes Defizit an Gelegenheiten zu solidarischem Handeln, Begegnungsmöglichkeiten und *Sozialen Orten* (Kersten et al. 2022). In der zugrundeliegenden Abschlussarbeit wurde dieses Spannungsfeld aufgegriffen, indem die Direktvermarktung als potenzielles Bindeglied zwischen den Herausforderungen der ländlichen Räume sowie der Landwirtschaft untersucht wurde. So war die Kernfrage dieser Arbeit, inwiefern Direktvermarktungswege eine soziale Wirksamkeit in sich tragen, um zur Gestaltung von landwirtschaftlichen Höfen als Soziale Orte einen Beitrag zu leisten und damit den gesellschaftlichen Zusammenhalt in ländlichen Räumen zu erhöhen. Darüber hinaus sollten die Gelingensfaktoren identifiziert werden, die den Höfen für die Erfüllung dieser Kriterien hilfreiche Zugänge bereitstellen.

Methoden

Es wurden Betriebsleiter*innen von vier Biohöfen in einem qualitativen Interview vor Ort befragt. Die untersuchten Höfe verfügten über eine Direktvermarktung, Gastronomie sowie weiterführende Angebote (bspw. Workshops, Veranstaltungen). Hierbei kam ein Interviewleitfaden zum Einsatz, welcher sich themenzentriert auf Motivation, Gelingensfaktoren, Herausforderungen, Wirkung sowie Zukunftsziele der Höfe konzentrierte.

¹ Universität Kassel, An der Bohlenbrücke 11, 37213 Witzenhausen, Deutschland, jab-tab@web.de

² Universität Kassel, Fachgebiet Soziologie Ländlicher Räume Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, claudia.neu@uni-kassel.de

³ PETRARCA e.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@petrarca.info, www.soziale-landwirtschaft.de

Anschließend an die manuelle Transkription der Audiodateien erfolgte die Auswertung der Inhalte der Interviews mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse (Lamnek 2005).

Ergebnisse

Es zeigten sich vor allem die geographische Lage der Betriebe, ihre traditionelle Verankerung im sozialen Nahraum sowie die Involvierung der Höfe in Initiativen für den ländlichen Raum vor Ort als zentrale Faktoren, welche die soziale Wirksamkeit der Höfe beeinflussten. Darüber hinaus konnten die spezifische Ausgestaltung von Gastronomie und Direktvermarktung, die Etablierung weiterführender Angebote (wie bspw. Workshops oder Veranstaltungen) und die persönliche Einstellung sowie Motivation der Betriebsleiter*innen als Kernaspekte für die Gestaltung von landwirtschaftlichen Höfen als *Soziale Orte* ausgemacht werden. Zudem stellte die Betrachtung der Höfe als Orte an sich sowie als „Netzwerk helfender Hände“ eine ertragreiche Perspektive dar, da anhand dessen die Beleuchtung der besonderen Atmosphäre und der infrastrukturellen Ausstattung von Höfen sowie das Beziehungsverhältnis mit Menschen aus der Umgebung möglich gemacht werden konnte.

Diskussion

Vor allem die persönlichen Ambitionen der Betriebsleiter*innen scheinen der Schlüssel zu sein, um den Mehrwert von Höfen im Hinblick auf eine soziale Wirksamkeit ausschöpfen zu können. So hat es sich als förderlich für die Gestaltung Sozialer Orte herausgestellt, wenn sich Landwirt*innen als Schlüsselfiguren in ländlichen Räumen identifizieren, ihren Hof als Ort der Begegnung begreifen, eine offene Willkommenskultur pflegen und es ihnen ein Anliegen ist, den ländlichen Raum zu stärken. Daraus zeigten sich ebenfalls positive Effekte auf den gesellschaftlichen Zusammenhalt vor Ort.

Schlussfolgerungen

Letztlich wird deutlich, dass das soziale Potenzial von Höfen nicht „ohne Weiteres“ ausgeschöpft werden kann. Es konnte belegt werden, dass die betrachteten Höfe eine sinnbildliche Brücke zwischen Versorgung und Begegnung schlagen. Ausblickend ergibt sich die Frage unter welchen Voraussetzungen daraus zusätzlich gestalterische Aspekte im partizipativen Sinne erwachsen können, um damit der vollumfassenden Definition von *Sozialen Orten* zu entsprechen. Wie erläutert scheint diese Wirkung jedoch angesichts der Ergebnisse an die wechselseitige und teilweise vielschichtige Ausgestaltung diverser Rahmenbedingungen gebunden, deren Erfüllung sich weniger in einem absoluten Sinne, sondern vielmehr als fließendes Kontinuum beschreiben lässt.

Danksagung

Zunächst bedanke ich mich bei meiner Betreuung Prof. Dr. Claudia Neu und Dr. Thomas van Elsen, welche diese Masterarbeit mit ihren inhaltlichen Inputs und Anregungen bereichert haben. Weiterführend danke ich den teilnehmenden Höfen und Menschen, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Literatur

- Helmle, S. (2011): Image der Landwirtschaft. Margraf Publishers. Weikersheim.
Henkel, G. (2020): Das Dorf. Landleben in Deutschland – gestern und heute. Bundeszentrale für politische Bildung. Fürstenberg/Westfalen.

- Kersten, J.; Neu, C.; Vogel, B. (2022): Das Soziale-Orte-Konzept. Zusammenhalt in einer vulnerablen Gesellschaft. Rurale Topografien, Band 16. Transcript Verlag. Bielefeld.
- Lamnek, S. (2005): Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch. 4. Aufl., Beltz. Weinheim

Soziale Landwirtschaft - Entwicklungsperspektive für den Biolandhof Mahrth-Thomsen in Schleswig-Holstein (P)

Mahrth-Thomsen J¹, van Elsen T² & Neu C³



Keywords: Soziale Landwirtschaft, Entwicklungsperspektive, Biohof; ALA

Abstract

The aim of the bachelor thesis was to answer the following research questions: "For which target group is the organic farm Mahrth-Thomsen within Social Farming best suited? What could a possible farm concept look like regarding the selected target group? To find answers, six farms were interviewed that offer Social Farming in Schleswig-Holstein. Their target groups are children and young people from youth welfare institutions, people with disabilities, or senior citizens. After data collection the recorded interviews were analyzed. Based on information about each target groups' different circumstances, needs, advantages and disadvantages, as well as their own requirements and qualifications, it was possible to determine the most appropriate target group for the organic farm Mahrth-Thomsen. As a result, a concept as "another service provider" for the target group of people with physical and mental disabilities was elaborated.

Einleitung und Zielsetzung

„Einkommensalternativen in der Landwirtschaft gewinnen zunehmend an Bedeutung“ (Deter 2019). Dieses Statement erwähnte top agrar bereits 2019 in einem Online-Beitrag. Zudem zeigte die deutschlandweite Landwirtschaftszählung 2020, dass bereits 30 Prozent der Landwirte*innen außerhalb des eigenen Hofes erwerbstätig sind und sieben Prozent innerhalb des eigenen Betriebes eine Einkommensdiversifizierung praktizieren (Statistisches Bundesamt 2021). Die Soziale Landwirtschaft kann dabei eine denkbare Einkommensalternative sein (Deter 2019). Neben der Einkommensdiversifizierung bietet diese eine Möglichkeit für Integration von Menschen mit Hilfebedarf sowie eine nachhaltige Bewirtschaftung des Betriebes. Dies verdeutlicht, welches Potenzial die Soziale Landwirtschaft mit ihrer Multifunktionalität hat und welche Entwicklungsperspektive sie für den Hof darstellen kann (van Elsen 2016). Aufgrund dieser Möglichkeiten wurden in einer Bachelorarbeit zwei Fragestellungen untersucht (Mahrth-Thomsen 2021): „Für welche Zielgruppe der Sozialen Landwirtschaft ist der Biolandbetrieb geeignet?“ „Wie kann ein mögliches Konzept für den Betrieb aussehen?“

Methoden

Sechs landwirtschaftliche Betriebe mit Sozialer Landwirtschaft in Schleswig-Holstein wurden mittels Interviewleitfadens befragt. Diese arbeiten zusammen mit den Zielgruppen Kinder und Jugendliche, Menschen mit Behinderung und Senioren. Die Befragungen wurden nach den Regeln nach Kuckartz (2018) transkribiert, mit anschließender

¹ Universität Göttingen, Baurat-Gerber-Straße 2, 37073 Göttingen, Deutschland, johanna_mahrth_thomsen@hotmail.com

² PETRARCA E.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Thomas.vanElsen@petrarca.info, www.soziale-landwirtschaft.de

³ Universität Göttingen, Lehrstuhl für Soziologie Ländlicher Räume, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, claudia.neu@uni-goettingen.de

induktiver Kategorienbildung sowie einer nachfolgenden „zusammenfassenden Inhaltsanalyse“ nach Mayring (2015) ausgewertet. Anhand der gebildeten Kategorien und den Ergebnissen der Interviews mit Einbeziehung der Bedürfnisse und Qualifikationen der Betriebsleiterfamilie wurde anschließend ein Konzept für den Hof erstellt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Leitfadeninterviews und die Gegebenheiten des Biolandhofes Mahrt-Thomsen zeigten, dass Menschen mit körperlicher und geistiger Behinderung für den Familienbetrieb am besten geeignet sind. Die Option, eine Außenstelle einer Werkstatt für Menschen mit einer Behinderung zu werden, wurde infolge der fehlenden Bereitschaft der Werkstatt, die Betreuungsleistung durch den Betriebsleiter zu honorieren, verworfen. Im Zusammenhang mit dem seit 2018 neu in Kraft getretenen § 60 SGBI des Bundeteilhabegesetzes (Becker 2019) erschien die Anerkennung des Betriebes als „Anderer Leistungsanbieter“ (ALA) als attraktive Entwicklungsmöglichkeit. Hierbei werden die betreuten Mitarbeiter*innen in die Arbeitsabläufe integriert. Das Team des Hofes umfasst Erzieher, eine Diplom-Pädagogin, eine angehende Ergotherapeutin und Sozialpädagogin, die das Angebot der Sozialen Landwirtschaft personell und fachlich unterstützen werden. Kinder, Jugendliche und Senioren sind für die Mithilfe auf dem Hof weniger gut geeignet und hätten teure Umbaumaßnahmen erfordert. Zudem gewährleistet die ambulante Betreuung von Menschen mit Behinderungen die gewünschte Privatsphäre der Familie und entspricht den Präferenzen der Töchter, die mit Menschen im erwerbsfähigen Alter arbeiten möchten.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen das Potenzial der Zielgruppe „Menschen mit körperlicher und geistiger Behinderung“ für den Biolandbetrieb Mahrt-Thomsen in Form des ALA, insbesondere in Bezug auf die persönlichen Fähigkeiten, Bedürfnisse und beruflichen Qualifikationen. Durch die gezielte Auswahl der Zielgruppe und das entwickelte Konzept eröffnet sich eine vielversprechende Entwicklungsperspektive für den Hof. Dieser wurde aktuell für die am 1.11.2023 gegründete Operationelle Gruppe des EIP-Projektes "Green care-Soziale Landwirtschaft" der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein ausgewählt. Im Rahmen dieses Projektes werden zehn Höfe unterstützt, ihre Vorhaben bezüglich der Sozialen Landwirtschaft weiter zu entwickeln.

Literatur

- Becker, M. (2019): „Andere Leistungsanbieter“ statt Werkstatt. In: Recht und Praxis der Rehabilitation 6 (1): 36–41.
- Deter, A. (2019): Soziale Landwirtschaft: Ein Konzept mit Zukunft. top agrar online, Münster. In: <https://www.topagrar.com/suedplus/news/soziale-landwirtschaft-ein-konzept-mit-zukunft-10365101.html>. Abruf: 30.09.2023
- Kuckartz, U. (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. 4. Auflage. Weinheim: Beltz Juventa (Grundlagentexte Methoden).
- Mahrt-Thomsen, J. (2021): Soziale Landwirtschaft -Entwicklungsperspektive für den Biolandhof Mahrt-Thomsen in Schleswig-Holstein. Bachelorarbeit. Georg-August-Universität, Göttingen.
- Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz Verlag, Weinheim, Basel.
- Statistisches Bundesamt (2021): Landwirtschaftliche Betriebe insgesamt und Betriebe mit ökologischem Landbau nach Bundesländern. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- van Elsen, T. (2016): Soziale Landwirtschaft. – In: Freyer, B. (Hrsg.): Ökologischer Landbau. Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen. – Haupt Verlag, Bern: 192-204.

Stärken und Schwächen der Entwicklung Sozialer Landwirtschaft in Ländern Europas (V)

van Elsen T¹ & Holtmann A²

Keywords: Soziale Landwirtschaft, SWOT-Analyse, Ländervergleich

Abstract

Within the European SOFARM project, after an initial research of the situation in each country (workshops, expert interviews), the project partners from the Czech Republic, Germany, Poland, Slovakia and Italy have collaborated to produce a condition paper, case studies, educational materials and short videos that will be used to inform farmers and the general public.

Einleitung und Zielsetzung

Das Projekt SoFarm: *Support of Social and Inclusive Farming* ist ein Erasmus+-Programm, das von der Europäischen Union kofinanziert wird (KA220-ADU – Kooperationspartnerschaften in der Erwachsenenbildung). Nach einer ersten Recherche der Situation in jedem Land (Workshops, Experteninterviews) werden die Projektpartner aus der Tschechischen Republik, Deutschland, Polen, der Slowakei und Italien gemeinsam ein Konditionspapier, Fallstudien, Lehrmaterialien und kurze Videos erstellen, die zur Information der Landwirte und der Öffentlichkeit genutzt werden.

Methoden

Als Arbeitspaket des Erasmus+ Projekts wurde eine vergleichende Zusammenfassung zur Sozialen Landwirtschaft in den am Projekt beteiligten Partnerländern Tschechien, Slowakei, Polen, Italien und Deutschland erarbeitet. Das Hauptergebnis dieses Arbeitspakets ist ein vergleichender State-of-the-Art-Bericht, der die aktuelle Situation in den Partnerländern in Bezug auf Daten, Gesetzgebung und Unterstützung sowie aktuelle Entwicklungsperspektiven in jedem Partnerland abbildet und vergleicht. Dieses Papier liefert den Zielgruppen die aktuellen Informationen über die Bedingungen für Soziale Landwirtschaft in den Partnerländern.

Ergebnisse und Diskussion

Zentrales Ergebnis der Expert*innenbefragung in jedem der Länder ist eine zusammenfassende SWOT-Analyse, die die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Entwicklung Sozialer Landwirtschaft in den fünf beteiligten europäischen Ländern zusammenfasst (Tabelle 1). Der Ländervergleich zeigt darüber hinaus eine interessante Fortentwicklung seit einer früheren Vergleichsanalyse von Di Iacovo & O'Connor (2009) und unterstreicht die Forderung nach einer stärkeren politischen Unterstützung Sozialer Landwirtschaft (van Elsen & Finuola 2013).

¹ PETRARCA e.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Thomas.vanElsen@petrarca.info, www.soziale-landwirtschaft.de

² PETRARCA e.V., Walburger Str. 2, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Anna.Holtmann@petrarca.info, <https://sofarmerasmus.eu/>

Tabelle 1: Zusammenschau der SWOT-Analysen der beteiligten Länder

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Die therapeutische Wirkung der landwirtschaftlichen Umgebung und der Pflege von Pflanzen und Tieren • Die Vielfalt der landwirtschaftlichen Betriebe bietet bedarfsgerechte Arbeitsplätze • Starke intrinsische Motivation und persönliches Engagement vieler Stakeholder • Teilweise eigene Verarbeitung und Vermarktung der hofeigenen Produkte • Starke Auswirkungen auf die ländliche Entwicklung und Schaffung von Mehrwerten in ländlichen Gebieten • Schaffung von Einkommensquellen für die am stärksten benachteiligten und wirtschaftlich schwächsten Gruppen sowie für landwirtschaftliche Betriebe • Soziale Bauernhöfe als Pioniere der sozialen und ökologischen Inklusion 	<ul style="list-style-type: none"> • Mangel an technischer Unterstützung für neue Projekte aufgrund des Mangels an geeigneten Beratungs- und Beratungsdiensten • Mangelnde Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen den Ministerien für Gesundheit, Soziales, Landwirtschaft, regionale Entwicklung, Bildung und Arbeit • Mangelnde Anerkennung und Unterstützung durch Gesellschaft und angrenzende Bereiche (Medizin, Sozialarbeit, Bildung) • Mangelnde Ausbildung, klares Finanzierungssystem, Unsicherheit über die Kontinuität der Finanzierung, Bedarf an Fachschulungen und Kursen, Bedarf an Fachpersonal • Verfügbarkeit u. Fragmentierung von Land • Bürokratische und rechtliche Hürden
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Partnerschaften mit lokalen Unternehmen und Organisationen • Kraftvolle Geschichten von Sozialbauern • Interesse junger Landwirte an einer multifunktionalen u. nachhaltigen Landwirtschaft • Steigendes Interesse und Anfragen von Zielgruppen und Privatpersonen • Bedarf an neuen Konzepten sozialer Dienste, Potenzial für Anbieter sozialer Arbeit • Möglichkeiten für Kinder und Schüler, sich wieder mit der Natur zu verbinden • Neue Formen wirtschaftlicher Zusammenarbeit u. zur Wiederbelebung ländl. Räume • Perspektiven von Angeboten für eine alternde Bevölkerung – steigende Zahl älterer pflegebedürftiger Menschen. • Die Erweiterung des bestehenden Systems kann zu erheblichen Einsparungen in den kommunalen Haushalten führen. • Wachsendes Interesse von Ministerien und Verwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • Unzureichende Unterstützung durch den Staat, unzureichende gesetzliche Definition, Bürokratie, Disziplinandenken der Ministerien • Fehlende finanzielle Mittel aus öffentlichen Mitteln und Subventionen, Unsicherheit bei deren Beschaffung. • Unzureichende Bedingungen für die Entwicklung kleiner landwirtschaftlicher Betriebe • Rechtlicher Rahmen – mangelnde Koordination zwischen den betroffenen Politikbereichen und Institutionen. • Schlechte Kommunikation zwischen Landwirten und Eigentümern von Sozialbetrieben, mangelnde Vernetzung. • Ungelöster Bedarf an Qualitätssicherung

Für die Entwicklung Sozialer Landwirtschaft relevante Unterschiede zwischen den fünf Ländern ergeben sich durch deren Gesetzgebung, Agrarstruktur, Netzwerkorganisationen, Beratungsstruktur und dem Grad der interdisziplinären Zusammenarbeit von Landwirtschafts- und Sozial- bzw. Gesundheitssektor. In den postsozialistischen Ländern werden innovative Soziale Landwirtschaften oft von sozialen Initiativen neu erfunden.

Literatur

- Di Iacovo, F D & O'Connor D (2009): Priority areas and innovation strategies for further developing Social Farming in Europe. In: Supporting policies for Social Farming in Europe. Progressing Multi-functionality in Responsive Rural Areas. ARSIA, Firenze.
- van Elsen, T., Finuola, R. (2013): Policies and strategies of Green Care in Europe. – In: Gallis, C. (Hrsg.): Green Care for Human Therapy, Social Innovation, Rural Economy and Education. Public Health in the 21th century. Nova Science Publishers: 189-213, New York.

Wirkung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Arbeit auf Menschen mit Doppeldiagnosen - Erfahrungswissen des kulturtherapeutischen Dorfes Melchiorsgrund (V)

Harms C¹, van Elsen T² & Igel U³

Soziale Landwirtschaft, Suchterkrankung, psychische Erkrankung, Doppeldiagnose

Abstract

Social farming has multiple target groups. In Germany only few farms specialize in people both suffering from addiction and another mental disorder. In the farm of the socio-therapeutic facility Melchiorsgrund the effects of agricultural work on residents with dual diagnoses were investigated with four guided interviews. In addition, resulting potentials and challenges for the farmer are highlighted. Animal contact, meaningfulness and working in community are important for the interviewed people. The farmer finds the work with the residents enriching and emphasizes the reduced economic pressure on agriculture due to social farming as positive. In terms of work organization, there are challenges due to the reduced reliability and the amount of care required.

Einleitung und Zielsetzung

Die Zahl der Menschen in Deutschland, die an den Folgen ihres Drogenkonsums jährlich sterben, ist in den letzten 20 Jahren gestiegen (Bundesdrogenbeauftragter 2023). Insgesamt kommt psychischen Erkrankungen in der deutschen Bevölkerung eine bedeutende Rolle zuteil. So sind knapp 28 % aller deutschen Erwachsenen von einer psychischen Störung betroffen (Jacobi et al. 2014). Viele Studien zu diesem Untersuchungsgebiet zeigen den Trend auf, dass Menschen, die an einer Suchterkrankung leiden, ebenfalls von einer weiteren psychischen Störung betroffen sind und umgekehrt. Die Kombination aus Suchterkrankung und mindestens einer weiteren psychischen Störung wird als Doppeldiagnose bezeichnet (Dilling 2009).

Die sozialtherapeutische Einrichtung Melchiorsgrund im hessischen Vogelsberg mit angeschlossener Landwirtschaft empfängt Menschen mit Doppeldiagnosen, um diesen zu einem selbstständigen Leben zu verhelfen. Die vorliegende Arbeit untersucht die Effekte der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Arbeit auf diese Menschen. Darüber hinaus werden Potenziale und Schwierigkeiten, die sich für die Landwirtin des Betriebes aus der Zusammenarbeit ergeben, untersucht. Um das Optimierungspotenzial der soziallandwirtschaftlichen Struktur des Betriebes aufzuzeigen und damit die Lebensqualität der Bewohner*innen zu erhöhen, werden zudem Wünsche der Betroffenen erfragt.

Methoden und Untersuchungsgebiet

Die sozialtherapeutische Einrichtung Melchiorsgrund bei Alsfeld bietet 80 Personen mit Doppeldiagnosen ein dauerhaftes Wohn- und Betreuungsangebot. Die Arbeiten in der Landwirtschaft und in der Gärtnerei stellen eine Tagesstruktur für die Bewohner*innen

¹ Am Grabenbach 8, 37213 Witzenhausen, Deutschland, carolin.harms99@gmail.com

² PETRARCA E.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Thomas.vanElsen@petrarca.info, www.soziale-landwirtschaft.de

³ FH Erfurt, FG Soziale Arbeit im Sozialraum, PF 45 01 55, 99051 Erfurt, ulrike.igel@fh-erfurt.de

dar, die täglich besucht und von Mitarbeitenden angeleitet und betreut werden. Der Demeter-zertifizierte landwirtschaftliche Betrieb umfasst ca. 160 Hektar. Den Mittelpunkt der Arbeit bildet die Milchviehherde der Rasse Vogelsberger Rotes Höhenvieh.

Die Milch wird in der eigenen Hofkäserei weiterverarbeitet und anschließend im Hofladen und die Lebensmittelkette Tegut vermarktet. Entlang der gesamten Produktionskette arbeiten die Menschen mit Suchterkrankung und weiterer psychischer Erkrankung mit. Zur Beantwortung der Forschungsfragen dienten vier leitfadengestützte Interviews, die mit einer Qualitativen Inhaltsanalyse (Kuckartz & Rädiker 2022) ausgewertet wurden. Drei Bewohner*innen und die Betriebsleiterin der Landwirtschaft wurden befragt, und ergänzend Fragebögen interviewter Personen und des Einrichtungsleiters ausgewertet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Untersuchung zeigt, dass insbesondere die Bindung zu den Tieren, die sich bei der täglichen Arbeit aufbaut, die Sinnhaftigkeit der ausgeführten Tätigkeiten und das Leben und Wirken innerhalb einer Hofgemeinschaft auf die befragten Bewohner*innen starke Effekte ausüben. So fördert die Tierarbeit die Selbstreflexion und steigert das Sozialverhalten der Betroffenen. Außerdem üben die Kühe eine beruhigende Wirkung auf die befragten Menschen mit Doppeldiagnosen aus. Die Anthropomorphisierung, die bei einigen Bewohner*innen in Bezug auf die Kühe festgestellt wurde, ist hingegen kritisch zu betrachten und weist Kontroversen auf (Wesenberg 2020). Außerdem darf bei all den Synergien, die sich aus der Kombination aus Sozialer Arbeit und Landwirtschaft ergeben, das Tierwohl niemals vernachlässigt werden (Ebinghaus et al. 2013).

Aus landwirtschaftlicher Perspektive beinhaltet Soziale Landwirtschaft Potenziale durch Einkommensdiversifizierung (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2016). Zudem ergibt sich für die Landwirtin ein vielfältiges, abwechslungsreiches Arbeitsfeld. Als herausfordernd wird hingegen die eingeschränkte Verlässlichkeit der Bewohner*innen beschrieben, die die Planbarkeit der anfallenden Tätigkeiten stark beeinflusst und viel Flexibilität fordert. Weiter ergibt sich aus der Betreuungsfunktion der Mitarbeitenden für die psychisch erkrankten Personen ein erhöhter Zeitaufwand für viele landwirtschaftliche Tätigkeiten.

Literatur

- Bundesdrogenbeauftragter (2023) 2022 erneuter Anstieg bei Zahl der Drogentoten. Online verfügbar www.bundesdrogenbeauftragter.de/presse/.
- Dilling, H. (2009) Lexikon zur ICD-10-Klassifikation psychischer Störungen. Begriffe der Psychiatrie und der seelischen Gesundheit, insbesondere auch des Missbrauchs psychotroper Substanzen sowie der transkulturellen Psychiatrie (2. Aufl.) Bern, Huber.
- Ebinghaus A, van Elsen T, Knierim U (2013): Tiergestützte Interventionen in der sozialen Landwirtschaft aus Sicht der Tierethologie und -haltung. – Beitr. 12. Wiss.-Tagung Ökol. Landbau: 448-451, Bonn.
- Elings, M. (2012) Effects of care farms: Scientific research on the benefits of care farms for clients. Wageningen, Plant Research International. <https://edepot.wur.nl/293755>
- Jacobi F, Höfler M, Strehle J, Mack S, Gerschler A, Scholl L, Busch M A, Maske U, Hapke U, Gabel W, Maier W, Wagner M, Zielasek J, Wittchen H-U (2014) Psychische Störungen in der Allgemeinbevölkerung - Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland und ihr Zusatzmodul Psychische Gesundheit (DEGS1-MH). Nervenarzt 2014 85: 77-87.
- Kuckartz, U., Rädiker, S. (2022) Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung (5. Aufl.) Weinheim, Beltz: 132.
- Wesenberg, S. (2020) Tiere in der Sozialen Arbeit. Mensch-Tier-Beziehungen und tiergestützte Interventionen. Stuttgart, Kohlhammer: 75.

The ecological sustainability of agroecological farming systems in Southern Brazil: an energy-flow analysis (V)

Soldera D¹ & Domptail SE²

Keywords: agroecology, energy flow analysis, multi-EROI, social metabolism.

Abstract

Agroecological farmers often reinvest additional organic matter and labour per output to maintain ecological sustainability. However, most studies overlook these investments in overall assessments, resulting in underestimates of their farm productivity and efficiency. By applying the Agroecological Energy Analysis (AEA) method to 23 farms in Southern Brazil, we observed significant differences in indicators when internal resource reinvestments were included. These findings highlight the need for metrics that incorporate internal resource cycling to accurately assess agroecological approaches in sustaining ecological sustainability and yields.

Introduction and objective

Research suggests that agroecological approaches enhance agricultural ecological sustainability by optimising internal resource cycling, such as organic matter and labour. These resources, intentionally invested by farmers, maintain soil health and natural regenerative capacity without compromising yields (Altieri et al. 2012). However, existing sustainability measures often fail to account for these practices, resulting in an underestimation of the productivity and efficiency of the agroecological farming systems.

Agroecological energy-flow analyses provide a comprehensive ecological sustainability assessment. Such analysis allows the quantification of internal resources in energy terms, which can then be integrated into energy balance indicators (Tello et al. 2015). The objective is to present the preliminary findings from an analysis conducted with 23 agroecological farmers in Southern Brazil. We discuss what insights the indicators provide to assess the ecological sustainability of the farms analysed.

Methods

Primary data were collected between December 2021 and June 2022 using structured questionnaires. The results refer to the farming season from June 2021 to June 2022. We applied the Agroecological Energy Analysis (AEA) (Tello et al. 2015), a multi-EROI approach grounded in the Social Metabolism approach (Fischer-Kowalski and Haberl 2015). This paper focuses on the results of two indicators: External Final EROI (EFE-ROI) and Agroecological External Final EROI (AE-EFEROI), which measure the energy return on energy invested. EFEROI considers only the final produce, which is the commercialised portion of farm output, whereas AE-EFEROI encompasses the total

¹ International PhD Program in Agricultural Economics, Bioeconomy and Sustainable Food Systems (IPPAE), Justus Liebig University Giessen, Senckenbergstrasse 3, 35390 Giessen, Germany, denis.soldera@agrar.uni-giessen.de

² Institute for Agricultural Policy and Market Research, Justus Liebig University Giessen, Senckenbergstrasse 3, 35390 Giessen, Germany

produce, including both the commercialised portion and the resources internally reinvested into the system.

Results and discussion

Figure 1 shows the results for EFEROI and AE-EFEROI indicators (Y-axis) for 23 farms analysed (X-axis). In most cases, EFEROI reveals negative energy balances (values lower than 1). However, when internal resources reinvested by farmers are included in the efficiency assessment, the overall balance turns positive, as indicated by AE-EFEROI. The disparity between EFEROI and AE-EFEROI reflects the proportion of internal resources allocated by farmers, such as green manure and farmyard manure. Larger discrepancies suggest the adoption of regenerative practices to replace or eliminate the need for external inputs.

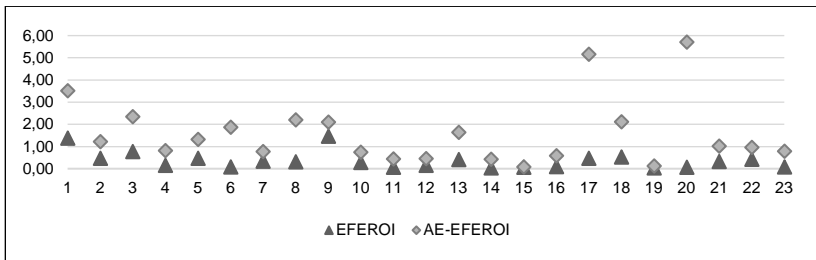


Figure 1: comparative between EFEROI and AE-EFEROI indicators.

Conclusions

Higher values in EFEROI and AE-EFEROI indicators denote greater autonomy and potentially indicate ecologically sustainable farming systems. The findings from this case study highlight the feasibility of employing AEA to evaluate the presence of regenerative practices within farming systems. This approach provides insights into energy balances, moving beyond traditional economic perspectives to encompass biophysical resources essential for maintaining ecological sustainability.

Acknowledgement

Financial support from the (DAAD) under the Development-Related Postgraduate Courses (EPOS), contract number P1401273, is gratefully acknowledged.

References

- Altieri, Miguel A./Funes-Monzote, Fernando/Petersen, Paulo (2012). Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development* 32 (1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0065-6>.
- Fischer-Kowalski, Marina/Haberl, Helmut (2015). Social metabolism: a metric for biophysical growth and degrowth. In: Juan Martínez Alier/Roldan Muradian (Eds.). *Handbook of ecological economics*. Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing, 100–138.
- Tello, Enric /Galán, Elena/Cunfer, G./Guzmán Casado, Gloria I./González de Molina, Manuel/Krausmann, F./Gingrich, S./Sacristán, V./Marco, I./Padró, R./Moreno-Delgado, D. (2015). A proposal for a workable analysis of Energy Return on Investment (EROI) in agroecosystems. Part I: Analytical approach. Vienna. *Social Ecology Working Paper* 156.

Die richtige Balance finden: Klimaziele für Ökologische Anbauverbände ambitioniert und realistisch gestalten (W)

Ketzer L¹, Griesse S¹, Müller A², & Pliska T³

Keywords: Klimaziele, Klimastrategie, Bio-Verbände

Abstract

The development of climate targets for organic associations requires both ambition and realism. Bioland e.V. has initiated a climate strategy based on scientific evidence and extensive research. This paper presents the methodology for setting climate targets and sheds light on the transferability of results from Switzerland to Germany.

Klimaziele setzen im Bio-Verband: Ein wissenschaftlicher Ansatz

Die Notwendigkeit, Klimaziele in der Landwirtschaft zu setzen, ist angesichts der akuten Klimakrise unbestreitbar. Bio-Verbände spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken und damit der Reduzierung von Treibhausgasemissionen. In diesem Paper wird der Ansatz des Bioland e.V. zur Entwicklung quantitativer Klimaziele vorgestellt, bei der die Festlegung von ambitionierten und realistischen Klimazielen im Fokus steht. Dabei werden auch die Ergebnisse einer Studie des FiBL Schweiz für Bio Suisse präsentiert und die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf Deutschland diskutiert.

Das FiBL Schweiz hat für den Verband Bio Suisse in einer umfassenden Studie zur klimaneutralen Landwirtschaft in der Schweiz verschiedene Szenarien modelliert (Müller et al.). Die Ergebnisse zeigen, dass ein ganzheitlicher Ansatz notwendig ist:

Reduktion von Emissionen: Durch betriebliche Maßnahmen können etwa 15% der Emissionen reduziert werden.

C-Speicherung: Es besteht das Potenzial, rund 30% der Emissionen durch C-Speicherung (organischer Bodenkohlenstoff, Pflanzenkohle und Agroforst) zu kompensieren. Dies erfordert flächendeckende Anwendung von Maßnahmen zur organischen Bodensubstanz und Agroforst.

Erneuerbare Energien: Weitere 15% der Emissionen können durch die Produktion erneuerbarer Energien, insbesondere Agro-Photovoltaik, kompensiert werden.

Gesamter Beitrag der Landwirtschaft: Basierend auf den Berechnungen kann die Landwirtschaft insgesamt bis zu 60% zur Zielerreichung von Netto-Null THG-Emissionen beitragen.

Rolle von Konsum und Markt: Veränderungen im Konsumverhalten und auf dem Markt können etwa 25% der Emissionen reduzieren. Dies umfasst die Reduktion von Lebensmittelabfällen, veränderte Ernährungsgewohnheiten und kreislaufbasierte Ernährungssysteme.

¹ Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116, Mainz, Land, lisa.ketzer@bioland.de, sigrid.griesse@bioland.de

² FiBL Schweiz, Ackerstrasse 113, 5070, Frick, Schweiz, adrian.mueller@fibl.org

³ BioSuisse, Peter Merian-Strasse 34, 4052, Basel, Schweiz, thomas.pliska@bio-suisse.ch

Tierhaltung und Futtermittel: Tierische Lebensmittel werden reduziert, und Tiere werden vorwiegend mit Futtermitteln gefüttert, die nicht in direkter Konkurrenz zur Nahrungsproduktion stehen (Feed no food).

Darauf aufbauend ist zu diskutieren, inwiefern diese Hochrechnungen auf Deutschland übertragbar sind.

Praxisbeispiel: Die Klimastrategie des Bioland Verbands

Die Festlegung von Klimazielen erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen Ambition und Realismus. Der Bioland e.V. hat sich dazu entschieden, basierend auf vorhandenen Daten und wissenschaftlichen Erkenntnissen, quantitative Klimaziele zu setzen. Diese Ziele sollen einfach, nachweisbar und realistisch sein, um für Mitgliedsbetriebe anwendbar zu sein und in politischen Diskussionen Aussagekraft zu haben. Die oben vorgestellte FiBL-Studie war eine Grundlage dafür, wobei insbesondere das Ziel der Klimaneutralität nicht übernommen wurde.

Folgende Fragestellungen sollen in dem Workshop erarbeitet werden:

- Wie lassen sich realistische und ambitionierte Klimaziele für Bio-Anbauverbände setzen?
- Was fehlt für die Zielsetzung? Welche Empfehlungen an Wissenschaft und Politik lassen sich daraus ableiten?
- Welche Methodik ist zur Klimazielsetzung geeignet?

Ziele des Workshops

Feedback von Teilnehmenden zum Vorgehen in der Studie und zu Entwicklung von Klimazielen.

Literatur

Müller, Adrian; Steffens, Markus; Wälti, Corinne und Schmidtke, Knut (2023) Wege zu einer klimaneutralen Biolandwirtschaft. Studienergebnisse aus der Schweiz. In: *Der kritische Agrarbericht 2023.*, S. 134-142.

Wissensaustausch und Peer-Learning in Partizipativen Garantiesystemen (PGS) in Costa Rica (V)

Kaufmann S^{1,2}, Hruschka N¹ & Vogl CR¹

Keywords: Partizipative Garantiesysteme, Wissensaustausch, Lernprozesse

Abstract

Participatory Guarantee Systems (PGS) are said to combine control and advice in farm inspections and foster learning processes that can support the improvement of production practices and facilitate the conversion to organic farming. This paper applies a mixed-methods approach to explore learning processes in two Costa Rican PGS initiatives. Results showed that advice and exchange were an important part of farm inspections. Most PGS members received advice during farm inspections and perceived a change in knowledge about organic farming following PGS participation. Access to information and knowledge exchange and learning were perceived as benefit from PGS participation, a reason for joining the PGS, and a benefit of participating and a disadvantage of not participating in PGS bodies and activities.

Einleitung und Zielsetzung

Partizipative Garantiesysteme (PGS) sind Konformitätsbewertungssysteme, die auf der Partizipation interessierter Akteur*innen (z.B. Landwirt*innen, Konsument*innen) basieren. Die Kombination von Kontrolle und Beratung ist ein zentrales Unterscheidungsmerkmal von PGS zur externen Zertifizierung durch Dritte. Wissensaustausch und Peer-Learning sind zentrale Elemente von PGS, die dazu beitragen können, die Umstellung auf ökologischen Landbau und die Diversifizierung im Anbau und damit die Verbreitung ökologischer Anbausysteme und die Transformation von Ernährungssystemen zu fördern (Moura e Castro et al., 2019). Studien, die Wissensaustausch und Peer-Learning in PGS adressieren, sind selten, PGS-Betriebsinspektionen sind bisher kaum untersucht (Cuéllar-Padilla et al., 2022; Hirata et al., 2021). Ziel dieser Arbeit ist es, Wissensaustausch und Peer-Learning in PGS zu untersuchen.

Methoden

Die Datenerhebung fand 2022 (Mai – Juli) in zwei PGS-Initiativen, „Asociación de productores orgánicos Las Brumas“ (PGS1) und „Cooperativa de productores orgánicos de la región Brunca, Coopeorgánicos R.L.“ (PGS2), mittels semi-strukturierter (n=18) und informeller Interviews (n=8), partizipativer Beobachtung von Betriebsinspektionen (n=11) und Befragungen von PGS-Mitgliedern (n=32) statt. Für die Datenanalyse wurde qualitative Inhaltsanalyse angewandt und deskriptive Statistiken berechnet (IBM SPSS Statistics, Version 24).

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Department für nachhaltige Agrarsysteme, Institut für ökologischer Landbau, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich, <https://short.boku.ac.at/agwi>

² sonja.kaufmann@boku.ac.at, <https://short.boku.ac.at/6evzw>

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse zeigten, dass während der beobachteten Betriebsinspektionen Beratung durch die kontrollierenden PGS-Mitglieder ($f=10$) und beidseitiger Austausch zwischen kontrollierendem und kontrolliertem PGS-Mitglied ($f=6$) zu einer Vielzahl an Themen stattfand. Dabei wurden positive Erfahrungen aus den Inspektionen anderer Mitgliederbetriebe geteilt ($f=8$) ($n=11$). Die beobachtete Beratung bezog sich mehrheitlich auf die kontinuierliche Verbesserung der Anbausysteme und nicht auf die Standardkonformität (vgl. Kaufmann et al., 2023). 86% ($n=28$) der befragten Mitglieder gaben an Beratung während der Betriebsinspektionen zu bekommen. In PGS1 waren Treffen aller Mitglieder eine weitere wichtige Quelle für Beratung und Austausch (85%, $n=13$). Diese Ergebnisse bestätigen bisherige Studien (Cuéllar-Padilla et al., 2022). Ein Drittel der Befragten nannte „Zugang zu Wissen & Information und Lernprozesse“ als Nutzen der sowie als Motivation für die PGS-Mitgliedschaft. Ähnlich zu den Ergebnissen aus PGS-Forschung in Chile (Hruschka et al. 2022) waren Lernprozesse ein häufig genannter Nutzen von Partizipation und entgangener Nutzen von Nicht-Partizipation in PGS-Aktivitäten und -Gremien. Die Mehrheit der Befragten nahm eine Steigerung ihres Wissens über ökologischen Landbau durch die PGS-Mitgliedschaft wahr (87%, $n=30$). 77% ($n=31$) der Befragten hatte Schulungen durch das PGS besucht. Die Daten weisen darauf hin, dass insbesondere die Befragten in PGS2 überwiegend auf das PGS als Wissens- und Informationsquelle angewiesen waren.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass PGS-Betriebsinspektionen wichtige Orte für Peer-Learning sein können, PGS eine wichtige Rolle für Wissensaustausch spielen können und potentiell einen Beitrag zur Umstellung auf ökologischen Landbau und zur Förderung diverser Anbausysteme leisten können (Lemeilleur et al., 2020; Moura e Castro et al., 2019).

Danksagung

Die Autor*innen danken dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) für die Finanzierung des Projektes P 31513 und allen Studienteilnehmer*innen.

Literatur

- Cuéllar-Padilla, M., Haro-Pérez, I., and Begiristain-Zubillaga, M. (2022). Participatory guarantee systems: when people want to take part. *Sustainability* 14:3325. doi: 10.3390/su14063325
- Hirata, A. R., Rocha, L. C. D., Assis, T. R. D. P., de Souza-Esquerdo, V. F., and Bergamasco, S. M. P. P. (2021). Generating credibility in participatory guarantee system (PGS): a study at PGS Sul de Minas, Brazil. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 45, 225–244.
- Hruschka, N., Kaufmann, S., and Vogl, C. R. (2021). The benefits and challenges of participating in participatory guarantee systems (PGS) initiatives following institutional formalization in Chile. *Int. J. Agric. Sustain.* 20, 393–407.
- Kaufmann, S., Hruschka, N., and Vogl, C. R. (2023). Participatory Guarantee Systems, a more inclusive organic certification alternative? Unboxing certification costs and farm inspections in PGS based on a case study. *Front. Sustain. Food. Syst.* 7: 1176057.
- Lemeilleur, S., Subervie, J., Presoto, A. E., Souza Piao, R., and Saes, M. S. M. (2020). Coffee farmers' incentives to comply with sustainability standards. *JADEE* 10, 365–383.
- Moura e Castro, F., Katto-Andrighetto, J., Kirchner, C., and Flores Rojas, M. (2019). Why invest in participatory guarantee systems?: Opportunities for organic agriculture and PGS for sustainable food systems. Rome: FAO and IFOAM-Organics International.

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

7. Agrartechnik und Digitalisierung



Autonomous mapping of Rumex with a mobile robot (V)

Kompe NF¹, Ernst F¹ & Nguyen NT¹

Keywords: Rumex Detection; Mobile Robot; YOLOv8; Mapping; Exploration.

Abstract

This paper presents an autonomous process for the mapping of Rumex weed in an unexplored pasture using a mobile robot equipped with a LIDAR sensor (used for mapping and localization) and a stereo camera (used for Rumex detection).

Introduction and Objectives

Rumex obtusifolius L. is referred to as the most problematic weed on permanent pasture (Van Evert et al., 2009). It is very resistant with long taproots, spreads fast and can displace forage grasses while providing a lower energy density instead. Especially in ecological agriculture without the use of herbicides, monitoring and control becomes a very labor-consuming task and state-of-the-art solutions are mostly not economically viable for smaller farms.

This work presents the core ideas and the implementation of a ROS software package with a user interface for mapping Rumex plants in grassland by use of a small mobile robot. The contributions include an autonomous navigation and mapping framework and the application of the state-of-the-art YOLOv8 neural network for Rumex detection trained on a new recorded dataset. The navigation and mapping framework proposed in this work has been successfully applied with recently developed B-spline path planning algorithms for mobile robots (Nguyen et al., 2023).

Methods

The first phase of the process is the autonomous exploration. A top-down view of the field must be provided by the user (e.g., satellite image from Google Earth, drone image, sketch). After loading the image to the program window, the user can specify the target area by selecting its corner points. Next, the robot starts the exploration by moving to all corner points in sequence. In the meantime, an occupancy grid map is constructed by the ROS GMapping package.

The second phase is the mapping of Rumex plants in the target area. In the constructed grid map, a reference path is planned in the form of a simple lawn mowing pattern consisting of parallel lines. While following the reference, encountered Rumex plants are plotted in the program window. In addition, perceived obstacles, explored and unexplored parts of the map and the current position of the robot are displayed as well. The program streams the camera data with the live predictions of the Rumex detector.

For the detection of Rumex plants in the RGB-images, the state-of-the-art real-time one-stage CNN-based YOLOv8m (You Only Look Once version 8, medium-sized model) object detector (Jocher et al., 2023) is used to process the frames obtained from one single left lens of the stereo ZED camera. The model is trained on a novel recorded

¹ Institute for Robotics and Cognitive Systems, University of Lübeck, Ratzeburger Allee 160, 23562 Lübeck, Germany. Emails: niklas.komp@student.uni-luebeck.de, {floris.ernst, ngoc-thinh.nguyen}@uni-luebeck.de. Website: <https://kribl.rob.uni-luebeck.de/>

Rumex dataset consisting of 6534 images. In addition, a simple centre-based object tracker, tracks plants through successive frames.

Results and Discussion

The validation of the software is performed on both simulation and real experiments (demonstration video found at <https://youtu.be/VC0rTd7HbiU>). The package is tested with the Jackal mobile robot, equipped with a 16-layer LIDAR used for localization and mapping, and a front camera dedicated for Rumex detection (Nguyen et al., 2023). It has a Nvidia GTX 1050 GPU and runs on Ubuntu 18.04 with ROS Melodic installed.

The navigation and mapping package has proven its reliability in extensive simulation tests and experiments on the Jackal robot. However, terrain characteristics strongly affect the results, and thus, further investigation on the robustness is necessary. Localization performance could also be improved by utilizing the 3D data of the environment from the LIDAR instead of converting it into a 2D scan in the current setup.

The detection of Rumex plants using the YOLOv8 object detector reaches a mAP@0.5 of 60% on the test dataset with a precision of 72%. Larger Rumex plants are getting detected more reliable than smaller, younger ones without missing any cluster. Tests have shown the robustness of the detection model under a changing environment.

The project has proven that using a small mobile robot with advanced AI techniques allows to detect and map Rumex plants automatically. We are currently constructing a larger mobile robot equipped with a 6-dof manipulator carrying a cutting tool to remove the Rumex plants at the marked locations acquired from the proposed procedure.

Conclusion

In this paper, an autonomous process for Rumex mapping using a small mobile robot equipped with a LIDAR sensor and a stereo camera is presented. The model is able to detect most Rumex plants and shows robustness in extensive tests under both simulation and real experiments. Future works include robustness analysis over different terrains, improvements on the reference patterns used for Rumex mapping and the usage of a larger platform with cutting tool integration.

Acknowledgement

This work is funded by the German Ministry of Food and Agriculture (BMEL) Project No. 28DK133A20.

Literature

- Nguyen, N. T.; Gangavarapu, P. T.; Kompe, N. F.; Schildbach, G.; Ernst, F. (2023): Navigation with Polytopes: A Toolbox for Optimal Path Planning with Polytope Maps and B-spline Curves. *Sensors*. 23(7): 3532-3554.
- Jocher, G.; Chaurasia, A.; Qiu, J. (2023): YOLO by Ultralytics, version 8.0.0, URL: <https://github.com/ultralytics/ultralytics>.
- Van Evert, FK; Polder, G.; Van Der Heijden, GWAM; Kempenaar, C.; Lotz, LAP (2009): Real-time vision-based detection of Rumex obtusifolius in grassland. *Weed Research*. 49(2): 164-174.

Digitalisierte Klimabilanzierung (P)

Ellinghausen M¹, Stange L², Seidel A³, Loges R³ & Paulsen HM¹

Keywords: Klimabilanz, Treibhausgase, Milchvieh, Digitalisierung

Abstract

For the assessment of greenhouse gas emissions of dairy farms various input data is needed. In this project "RindforNet_SH" the digitalization and standardization of climate balances is the main goal. The established calculator "TEKLa" is used to assess emissions from five pilot farms. Consistent sources of farm data have been recorded to increase the comparability of the results. Further developments are planned to gain a transparent and adjustable calculation tool.

Einleitung und Zielsetzung

Das Projekt „Rinderforschungsnetzwerk Schleswig-Holstein“ (RindforNet_SH) ist ein Verbundprojekt aus fünf Versuchsbetrieben in dem Lösungsansätze zur Digitalisierung in der Landwirtschaft zu verschiedenen Themen der Milchviehhaltung erarbeitet werden. Die fachlichen Schwerpunkte liegen beim Weidemanagement, der Eutergesundheit, dem Aufbau einer automatisierten Forschungsdatenbank und in der „Digitalisierung und Erschließung von Datenquellen zur einheitlichen Erstellung von vollständigen Klimabilanzen in der Milchviehhaltung“. Um die Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft aus den verschiedenen Quellen abzuschätzen, werden heute unterschiedliche Bilanzierungsmodelle verwendet. Sie unterscheiden sich in ihren Berechnungsgrundlagen, Eingangsgrößen, Parametern und Systemgrenzen. Die Ergebnisse sind daher nicht vergleichbar. Mit dem „Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen“ (AG BEK 2021) wurde eine Vorlage für eine standardisierte und transparente Treibhausgasbilanzierung geschaffen. Eigene Entwicklungen und Konkretisierungen sind auf dieser Basis möglich und nötig, um die Vielfalt der Produktionsbedingungen in der Klimabilanzierung zutreffend zu berücksichtigen. Auch muss die Qualität der Betriebsdaten für vergleichbare Bilanzen vereinheitlicht werden. Das Projekt will für diese beiden Bereiche Vorschläge machen. Dabei wird die vermehrte Übernahme digitaler Daten angestrebt, um den Aufwand für die Klimabilanzierung und Klimaschutzberatung in der Milchviehhaltung zu vermindern.

Methoden

Zur ersten Erstellung von Klimabilanzen der Versuchsbetriebe wurde das Kalkulations-tool „TEKLa“ von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen genutzt. Es basiert auf dem BEK, fordert nur wenige Eingangsgrößen und wird seit 2017 in der Beratung von LandwirtInnen angewendet. Der produktbezogene CO₂-Fußabdruck für die Milcherzeugung wird nach Quellen gruppiert ausgegeben. Zunächst wurden für zwei der Versuchsbetriebe die vorhandenen Daten und Datenquellen abgeglichen. Erste sinnvolle Erweiterungen des Rechenmodells nach dem BEK wurden recherchiert.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland, hans.paulsen@thuenen.de, www.thuenen.de/de/fachinstitute/oekologischer-landbau

² Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Futterkamp,

³ Universität Kiel, Karkendamm, Lindhof

Ergebnisse und Diskussion

Der Abgleich zu verwendender Betriebsdaten und -quellen erhöht die Vergleichbarkeit der Bilanzierungsergebnisse. Das HIT-Bestandsregister und Milchgeldabrechnungen bieten einheitlich erfasste und allgemein zugängliche Daten, während Weidetagebücher und Versorgungslisten betriebsindividuell und oft manuell geführt werden. Hier sollen im Projekt standardisierte und weitgehend digital erfasste Datenbanken für alle fünf Versuchsbetriebe entstehen. Einige Eingangsgrößen für die Klimabilanzierung, z. B. der enterische Methanausstoß und die N-Ausscheidung der Milchkühe, werden nach BEK und TEKLa anhand der Milchleistung und einer Standard-Rationszusammensetzung berechnet. So könnten z. B. verminderte enterische Methanemissionen bei höheren Frischgrasanteilen im Vergleich zu TMR-Rationen, wie bei Cameron et al. (2018), nicht abgebildet werden. Hier müsste die Bilanz für betriebspezifische Analysen z. B. mit digitalen Daten zur Futterration, zum Weidegang und passenderen Berechnungsformeln weiter untersetzt werden, um der Bandbreite der Fütterungsstrategien Rechnung zu tragen. Auch müsste die Berechnung der produktbezogenen Emissionen auf der „wahren“ Milchleistung der Tiere z. B. nach MLP basieren. Dieser Wert müsste bei der Berechnung der Klimabilanzen für die Tränkemilch verwendet werden. Bei der muttergebundenen Aufzucht von Kälbern ist dies allerdings nicht exakt möglich. Aber es müssen Rechenvorschriften bzw. standardisierte Zusatzinformationen für diese Fälle definiert werden. Derzeit bezieht sich der produktbezogene CO₂-Fußabdruck am Hofort auf die verkaufte Milchmenge ohne diese Zusammenhänge zu berücksichtigen.

Schlussfolgerungen

RindforNet_SH zeigt Möglichkeiten zur Standardisierung und Digitalisierung der Klimabilanzierung für Milchviehbetriebe auf. Hierfür sind einheitliche Datenquellen und transparente Berechnungswege essentiell. Verfügbare Betriebsdaten und detaillierte Stoffflüsse müssen für die Bilanzierung verbessert berücksichtigt werden, um Betriebe mit ihren individuellen Bewirtschaftungsmaßnahmen darzustellen zu können.

Danksagung

Das Projekt Rinderforschungs-Netzwerk Schleswig-Holstein wird gefördert durch das BMEL (FKZ 28DE203B21) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Projektpartner sind das Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein und das Max Rubner-Institut.

Literatur

- AG BEK (2021) Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen (BEK) in der Landwirtschaft. Handbuch, 2. Auflage, KTBL e. V., Darmstadt. Online verfügbar unter https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/BEK/BEK_2021.pdf [Zuletzt besucht: 15.08.2023].
- Cameron L, Chagunda MGG, Roberts DJ, Lee MA (2018) A comparison of milk yields and methane production from three contrasting high-yielding dairy cattle feeding regimes: Cut-and-carry, partial grazing and total mixed ration. *Grass and Forage Science* 73(3):789-797

Greifvogelerkennung und -abschreckung im Geflügelauslauf (P)

Paulsen HM¹, Kuhnke N², Schmidt F¹, Walde F¹ & Ernst F²

Keywords: Birds of prey, chicken run, animal losses, prevention, robotics

Abstract

Affordable techniques shall be developed to automatically detect approaching birds of prey and to prevent their attacks in chicken runs. In annotated recordings of birds over farms machine learning algorithms correctly detected 86.9% of birds of prey with an average of 0.08 false alarms per picture. Optical signals, appearing in case of approaches might be effective for deterrence.

Einleitung und Zielsetzung

Tierverluste durch tagaktive Greifvögel im Grünauslauf, v. a. durch Habicht, sind in der ökologischen Hühnerhaltung hinsichtlich des Tierwohls und ökonomisch problematisch (Bestman & Bikker-Ouwejan 2020). Deckungsangebot, Übernetzung, gemeinsame Haltung mit anderen Tierarten, Förderung von konkurrenten Greifvögeln und Ablenkungsfütterung sind biologische Maßnahmen, mit denen Verluste vermieden werden sollen. Fixe, z. B. spiegelnde Elemente zur Abschreckung können zur Gewöhnung bei den Prädatoren führen (Bonnefous et al. 2022). In dieser Arbeit wurden Erkennungsmethoden, das Jagdverhalten von Beutegreifern und Abschreckungsmechanismen recherchiert und in Praxis Mindestanforderungen für deren Erkennung mit preiswerterameratechnik abgeleitet. Dies soll später der Entwicklung eines Prototyps dienen, der nur bei Anflug von Beutegreifern ein Abschreckungssignal auslöst.

Methoden

In Hühnerausläufen von Mobilställen in einem ökologischen und einem konventionellen Betrieb wurden handelsübliche Überwachungskameras (Anpviz 5MP H.265 IR Bullet POE IP Camera, 105°, 5-15 fps) mit Tonaufzeichnung aufgestellt, um das Beuteverhalten von Greifvögeln zu filmen und Aufnahmen für die Bilderkennung vor realem Hintergrund zu generieren. Zusätzlich wurden Vögel aller Art mit einer Raspberry Pi High Quality Camera (12,3MP, 1,5fps) über einem Bio-Betrieb in Norddeutschland gemacht. Zudem wurden Bilder von Vögeln aus öffentlich verfügbaren Datenquellen mit und ohne augmentierten Hintergrund genutzt, um ein Erkennungssystem auf Basis von YOLOv7 zu trainieren.

Ergebnisse und Diskussion

In Studien beunruhigten „Bedrohliche Augen“, helle Kreise auf dunklem Untergrund (zum Teil bewegt), Greifvögel im Experiment, verminderten die Präsenz von Greifvögeln und Krähen auf einem Flughafen (Hausberger et al. 2018) sowie von Enten im Bereich von Stellnetzen (Rouxel et al. 2021). Sie verzögerten bei Hühnern in

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau Deutschland, hans.paulsen@thuenen.de, www.thuenen.de/ol

² Universität Lübeck, Institut für Robotik und Kognitive Systeme, Ratzeburger Allee 160, 23564 Lübeck, Deutschland, www.rob.uni-luebeck.de

Experimenten die Annäherung an Beute (Larven) (Skelhorn & Rowland 2022) und verminderten die Wegnahme von Beute durch Vögel in Freiland (Stevens et al. 2007). Habichte beobachten, z. B. aus Bäumen, warten und greifen mit hoher Geschwindigkeit an. Dies und andere Faktoren bestimmen Überlegungen zu den Anforderungen an Kamerasysteme für die Erkennung (Tabelle 1) und zu Vergrämungstechniken.

Tabelle 1: Mindestanforderungen an die Aufnahmequalität

Anfluggeschwindigkeit	24,2 m/s	Alerstam et al. (1987)
Reaktionszeit / Erfassung ab	5 s / 125 m	für Signal (Schätzung) / Distanz in 5 s
max. Distanz zu Beute	140 m	+ Abstand Kamera = min. Abstand Erkennung
Erkennung bei Bildauflösung	20 pixel	Minimum nach Yoshihashi et al. (2017)
Flügelspannweite	1 m	1 m auf 140m mit 20 Pixeln

In den Testdaten konnten mit dem YOLOv7 Netzwerk 86,6% der Greifvögel (bei min. 75 Pixeln) korrekt, mit 0,08 Fehlalarmen pro Bild als „Greifvogel“ erkannt werden.

Schlussfolgerungen

Die automatische Erkennung von Greifvögeln mit preiswerter Kameratechnik ist möglich. Für das weitere Training von Modellen sind noch mehr Aufnahmen vor kontrastreichem Hintergrund erforderlich. Die Erkennung zielt auf bedarfsgerechte Signale. Das könnte Gewöhnung vermindern und den Abschreckungserfolg erhöhen.

Danksagung

Das Projekt *Kleine Roboter für den intelligenten biologischen Landbau* wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) als Projektträger gefördert (FKZ 28DK133B20).

Literatur

- Bonnefous C., Collin A., et al. (2022) Welfare issues and potential solutions for laying hens in free range and organic production systems: A review based on literature and interviews. *Frontiers in Veterinary Science* 9, <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.9529>
- Bestman M., Bikker-Ouwejan J. (2020) Predation in Organic and Free-Range Egg Production. *Animals* 10, <https://doi.org/10.3390/ani10020177>
- Hausberger M., Boigné A., et al. (2018) Wide-eyed glare scares raptors: From laboratory evidence to applied management. *PLoS ONE* 13(10), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204802>
- Rouxel Y., Crawford R., et al. (2021) Buoys with looming eyes deter seaducks and could potentially reduce seabird bycatch in gillnets. *Royal Society Open Science* 8(5), <https://doi.org/10.1098/rsos.210225>
- Skelhorn J., Rowland H. M. (2022) Eyespot configuration and predator approach direction affect the antipredator efficacy of eyespots. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.951967>
- Stevens M., Hopkins E., et al. (2007) Field experiments on the effectiveness of eyespots as predator deterrents. *Anim Behav* 4(5):1215-27, <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2007.01.031>
- Alerstam T. (1987) Radar observations of the stoop of the Peregrine Falcon *Falco peregrinus* and the Goshawk *Accipiter gentilis*. *Ibis* 129, 267-273, <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1987.tb03207.x>
- Yoshihashi R., Kawakami R. et al. (2017) Bird detection and species classification with time-lapse images around a wind farm: Dataset construction and evaluation, *Wind Energy* 20 1983-1995

Herausforderungen bei Entwicklung und Praxiseinführung von Entscheidungshilfetools für die landwirtschaftliche Praxis am Beispiel der Webanwendung EUTERGESUND (V)

Peschel U¹

Keywords: Tools, digitale Entscheidungshilfe, Tiergesundheitsmanagement

Abstract

Many new digital tools are currently being developed to support complex decisions, e.g. in animal health management. However, uptake is often low. We are investigating the reasons for this based on a qualitative survey of 18 users of the web application EUTERGESUND. The program was mainly used for optimization, monitoring, information and advice on udder health. Despite many positive aspects, most respondents were using the tool only infrequently or not at all. Lack of time and motivation as well as difficult data import are the main reasons for non-use. Better integration with other programs and a simplified user interface were asked for. The results show the many influences on the success of such digital developments as suggested in existing models. In addition to optimizing technology and design, facilitating conditions and incentives for preventative health management must support practice integration. This requires constructive collaboration between various actors and must be considered when planning and financing such programs.

Einleitung und Zielsetzung

Derzeit werden viele neue digitale Tools entwickelt, die im landwirtschaftlichen Alltag bei komplexen Entscheidungen unterstützen sollen, z.B. im Tiergesundheitsmanagement. Die Entwicklung solcher Tools wird zunehmend gefördert; deren tatsächliche Nutzung in der Praxis ist jedoch oft unbefriedigend (Rose et al. 2016). Wir untersuchen dies im Kontext von EUTERGESUND, einem Tool für Eutergesundheitsmanagement und -beratung (Peschel et al, 2022). Ziel der Untersuchung ist es, fördernde und hemmende Faktoren aus Sicht der Nutzer zu identifizieren und in Bezug auf existierende Modelle sowie Rahmenbedingungen für Entwicklung und Implementierung zu diskutieren.

Methoden

Das Programm EUTERGESUND wurde 2018-21 mit Praxisbeteiligung entwickelt und seitdem auf Basis des Nutzerfeedbacks partiell weiterentwickelt. Seit Ende 21 steht das Tool kostenlos zur Verfügung wird aber nur zögerlich genutzt. Von Juli bis Dez. 23 wurde eine semistrukturierte Befragung von 18 Nutzer*innen des Tools durchgeführt und qualitativ ausgewertet. Das Interview wurde telefonisch durchgeführt und enthielt 8 geschlossene und 5 offene Fragen. Die Fragen betrafen den tatsächlichen Tool-Einsatz, wahrgenommene Limitationen, Gründe für die Nicht-Nutzung, positive Aspekte und die Idealvorstellung eines Eutergesundheitstools. Weitere Fragen betrafen Berufserfahrung und Affinität zu digitalen Tools.

¹ ÖKORING Versuchs und Beratungsring ökologischer Landbau im Norden e.V., Grüner Kamp 15-17, 24768 Rendsburg, Deutschland, ulrikepeschel@oekoring-sh.de, www.oekoring-sh.de

Ergebnisse und Diskussion

Von den 18 befragten Nutzer*innen (10 Landwirt*innen, 5 Berater, 3 Tierärzte) benutzte 1 Landwirtin das Tool wöchentlich, 7 Befragte nutzten es selten bzw. anlassbezogen und 10 derzeit nicht mehr. Als Haupteinsatzgebiet wurden Verbesserung und Überwachung der Eutergesundheit genannt sowie Beratung und Information. Als Hinderungsgrund wurde immer Zeit-, z.T. auch Motivationsmangel genannt. 17 Befragte bewerteten die fehlenden Schnittstellen zu LKV/Labor/anderen Programmen als sehr negativ, z.T. auch den Aufwand für Einarbeitung und Dateneingabe. Gelobt wurden die übersichtlichen Auswertungen, das Glossar und die fokussierte Analyse. Alle Teilnehmenden wünschten sich ein Tool, das mit anderen Programmen und Datenquellen verbunden ist. Ebenfalls wünschenswert wären Vereinfachungen der Oberfläche und Dateneingabe. Das Problem des aufwendigen Datentransfers ist einer von diversen Faktoren auf Technik-, Design- und Nutzerebene, die in der Entwicklung berücksichtigt werden sollten (Rose et al. 2016) und kann nur durch die Zusammenarbeit verschiedenster Akteure gelöst werden. Ein proaktives Tiergesundheitsmanagement erfordert jedoch Motivation, Kontinuität und „farmer ownership“ (Tremetsberger & Winckler 2015). Das Tool kann, in Abgleich mit Verhaltensmodellen (Ellis-Iversen et al. 2010; Jansen & Lam 2012), bei vorhandener Intention die Umsetzung unterstützen. Es sind deshalb neben optimierter „User Experience“ flankierende Anreize und multidimensionale Unterstützungskonzepte notwendig, um zur strategischen Tiergesundheitsarbeit und der regelmäßigen Anwendung dafür entwickelter Tools zu motivieren.

Schlussfolgerungen

Digitale Entscheidungshilfetools werden in der Praxis nur erfolgreich angenommen, wenn sie technisch und im Design auf den Praxisbedarf optimiert sind und gleichzeitig fördernde Bedingungen die langfristige tatsächliche Einbettung in den Praxisalltag unterstützen. Dies erfordert eine effektive Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Disziplinen und Institutionen und muss schon bei der Planung solcher Programme und der entsprechenden Förderwerkzeuge beachtet werden.

Danksagung

Die Toolentwicklung wurde 6/18-10/21 durch die EU (ELER), 11/21-6/22 durch die Stiftung „Schleswig-Holsteinische Landschaft“ und seit 10/22 durch das BMEL (Projekt RindforNet_SH) gefördert. Dank an den ÖKORING für die beständige Unterstützung.

Literatur

- Ellis-Iversen J, Cook AJC, Watson E, Nielsen M, Larkin L, Wooldridge M & Hogeveen H (2010) "Perceptions, circumstances and motivators that influence implementation of zoonotic control programs on cattle farms." *Preventive Veterinary Medicine* 93(4): 276-285.
- Jansen J & Lam TJGM (2012) The Role of Communication in Improving Udder Health. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice* 28: 363-379.
- Peschel U, Volling O, Ivemeyer S, tho Seeth M, Lamp O, Krug T, Krömker V (2022) Entwicklung eines Programmes zur evidenzbasierten Eutergesundheitsberatung. Tagung der DVG-Arbeitsgruppe Eutergesundheit 14./15.3.22: 99-108.
- Rose DC; Sutherland WJ, Parker C, Lobley M, Winter M, Morris C, Twining S, Foulkes C, Amanto & Dicks LV (2016) Decision support tools for agriculture: Towards effective design and delivery." *Agri-cultural Systems* 149: 165-174. 5.
- Tremetsberger L & Winckler C (2015) Effectiveness of animal health and welfare planning in dairy herds: a review." *Animal Welfare* 24(1): 55-67.

KI-basierte Unkrautregulierung mit dem Uckerbot im ökologischen Zuckerrübenanbau – vom Prototyp zur Praxisreife (P)



Steinherr L¹, Krachunova T², Birkmann A¹, Belo M³, Trappe R³, Bellingrath-Kimura SD² & Bloch R¹

Keywords: Feldroboter, Ökolandbau, Zuckerrübe, Uckermark, Hindernisse

Abstract

The study presents the status quo of the challenges the autonomous mechanical weeding robot Uckerbot is facing and lessons learned on its way from prototype to practical maturity – accuracy of plant detection and slow working speed.

Einleitung und Zielsetzung

In den letzten zehn Jahren hat die bildgestützte autonome Robotik für verschiedene Anwendung in der Landwirtschaft viel Aufmerksamkeit erhalten (Shahria et al. 2022). Viele der in der Literatur aufgeführten Agrarrobotik-Systeme werden aber nicht von Beginn an in enger Abstimmung gemeinsam mit Praxispartnern entwickelt, weshalb es oft Probleme bei der Praxisreife gibt (Kliem et. al. 2023). Um Beikräuter in Bio-Zuckerrüben zu regulieren, wünschen sich uckermärkische Landwirt:innen zeitnah eine kleine, flexibel einsetzbare und kostengünstige Robotik, die gleichzeitig eine hohe Schlagkraft und Einsatzsicherheit im Feld gewährleistet und Beikräuter innerhalb kürzesten Zeit reguliert. Ferner sollen Feldroboter selbständig und ohne großen Betreuungsaufwand laufen, und an die regionalen Standortbedingungen angepasst sein. Ziel der Entwicklung des Jätroboters „Uckerbot“ ist eine Stärkung des ökologischen Zuckerrübenanbaus in der Region durch Entwicklung einer neuen standortangepassten Beikrautregulierungstechnik.

Methoden

Uckerbot Prototypen werden seit drei Jahren in fortlaufenden Feldversuchen auf der Lehr- und Forschungsstation der HNEE auf Gut Wilmersdorf getestet (mittel schluffige bis stark lehmige Sande, 68 m ü. NN, Durchschnittstemperatur 8,9 °C, durchschnittlicher Jahresniederschlag 516 mm). Hierzu wurden verschiedene Werkzeuge (Bohrer, Pendelhacke), Reihenfingerhacke und Feldklasse auf ihre Jäteeffizienz hin getestet. Der Prototyp wurde kontinuierlich im Rahmen eines Co-Design Prozesses zwischen dem Robotikunternehmen Zauberzeug, regionalen Landwirt:innen, Verarbeiter:innen und der HNEE weiterentwickelt. Im Folgenden wird auszugsweise auf die gewonnenen Erkenntnisse der Weiterentwicklung des Uckerbot Prototyps sowie auf

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE), Schicklerstraße 5, 16225, Eberswalde, Deutschland, leonie.steinherr@hnee.de, ralf.bloch@hnee.de, www.hnee.de

² Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF e.V.), Eberswalder Straße 84, 15374, Müncheberg, Deutschland, tsvetelina.krachunova@zalf.de, belks@zalf.de, www.zalf.de

³ Zauberzeug GmbH, Hohenholter Straße 43, 48329, Havixbeck, Deutschland, rodja@zauberzeug.de, miguel@zauberzeug.de, www.zauberzeug.com

Herausforderungen eingegangen, die sich im Laufe der Entwicklung in Richtung Praxisreife ergeben haben.

Ergebnisse und Diskussion

Da die Keimlinge der Zuckerrübe langsamer als Beikrautpflanzen wachsen, es bereits gut funktionierende Beikrautregulierung zwischen den Reihen gibt und besonders im Reihenumfeld der (Hand-)Hackaufwand sehr hoch ausfällt, konzentrierte sich der Uckerbot auf das Hacken in der Reihe (Birkmann et al. 2023). Zunächst mit einem manuell bedienbaren Holzrahmen 2021, steht aktuell der vierte Prototyp zur Verfügung, der bereits autonom fahren und die Reihe wechseln kann. Der Rahmen der aktuellen Roboterplattform ist aus witterungsbeständigem Edelstahl gefertigt, ausgestattet mit einer RGB-Kamera (5 MP) zur Überwachung des Arbeitsbereiches im Feld. Der Roboter verfügt über einen Akku (720 Wh) und arbeitet erdnah (1-5 cm) mit einem integrierten Chip für künstliche Intelligenz (KI) für Edge Computing, der als Zauberzeug Robot Brain auf der Plattform installiert ist. Das Zauberzeug Robot Brain ist ein industrietauglicher Controller mit einem NVIDIA Jetson Nano für die KI-Berechnungen und einem ESP32 Microcontroller für die Maschinenkommunikation und Steuerung. Dadurch ist der Uckerbot server- und cloud-unabhängig. Seitens der Praxispartner sind die Anforderungen an die Präzision und Robustheit des Roboters sowie an die Schnelligkeit des Entwicklungsprozesses hoch und daher nicht immer kongruent zur iterativen Technikentwicklung. Drei Jahre Weiterentwicklung von Uckerbot Prototypen zeigten jedoch, dass es trotz wirksamer Unkrautregulierung im Vergleich zur Reihenfingerhacke (Birkmann et al. 2023), Herausforderungen gibt, die für die Praxisreife im Feld maßgeblich sind. Der Datensatz für die Klassifizierung von Zuckerrüben und Unkrautpflanzen besteht aus Trainingsbildern, die der Uckerbot in der Forschungsregion aufgenommen hat. Aktuell erkennt der Uckerbot 80% der Unkräuter und 90% der Rüben in der Reihe. Für eine Effizienzerhöhung wird die KI weiterhin intensiv trainiert. Obwohl das menschliche Auge empfindlicher als bildgebende Sensoren ist, ist es für den KI trainierenden Menschen zum Teil schwierig, sehr kleine Unkrautkeimlinge auf einem Bild zu erkennen. Deshalb ist bei der Annotation möglich, dass nicht alle Unkrautpflanzen markiert werden, was im Umkehrschluss dazu führt, dass auch die KI diese nicht erkennt. Gleichzeitig hat der Uckerbot bislang eine zu geringe Arbeitsgeschwindigkeit im Feld. Mit dem Bohreranbau wird eine hohe Jäteeffizienz erzielt (Birkmann et al. 2023), allerdings benötigte dieser im Feldversuch für eine 12 m Reihe bislang 26 Minuten. Mit dem seit 2023 verwendeten Pendelhackenanbau verkürzte sich die Bearbeitungszeit für eine 12 m Reihe auf 8 Minuten. Trotz erster Erfolge bei der Jäteeffizienz, bedarf es weiterer technischer Anpassungen bis der Uckerbot die Praxisreife erlangt.

Literatur

- Birkmann, A.; Steinherr, L.; Lutzer, H.-H.; Bloch, R. (2023): Erprobung autonomer Feldrobotik zur Beikrautregulierung für den Bio-Zuckerrübenanbau in der Uckermark - Ergebnisse aus dem Projekt zUckerrübe. In: V. Bibic und K. Schmidtke (Hg.): One Step Ahead - einen Schritt voraus. Beiträge zur 16. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Frick, 7. bis 10. März 2023. Dr. Hans-Joachim Köster. 1. Auflage. Berlin: Verlag Dr. Köster, S. 411–412
- Kliem, L.; Krachunova, T.; Lange, S.; Wagner, J.; Bellingrath-Kimura, S. D. (2022): Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Landwirtschaft aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes. Ergebnisse aus dem gleichnamigen Projekt (FKZ: 3519 84 0500). Bonn: Bundesamt für Naturschutz (BfN-Schriften, 645).
- Shahria, Md T.; Sunny, Md S. H.; Zarif, Md I. I.; Ghommam, J.; Ahamed, S. I.; Rahman, M. H. (2022): A Comprehensive Review of Vision-Based Robotic Applications: Current State, Components, Approaches, Barriers, and Potential Solutions. In: Robotics 11 (6), S. 139. DOI: 10.3390/robotics11060139

Von der Aussaat bis zur Daten-Ernte - Digitale Unterstützung von Praxisforschung (W)

Hennig C¹, Graf J² & Junge SM^{1,3,4}

Keywords: Digitalisierung, KI-Unterstützung, Forschungsmanagement

Abstract

On farm research in agriculture requires a balance between practicality and scientific accuracy. Digital solutions can help overcome challenges such as communication and data management. This workshop presents the perspectives of farmers, researchers and developers and promotes discussions on opportunities, reservations and perspectives of digital support. The aim is to develop new viewpoints and foster long-term collaborations.

Praxisforschung: Potentiale und Grenzen einer Softwareunterstützung

Der Erfolg von Empfehlungen aus der agrarwissenschaftlichen Forschung misst sich in der Praxis an deren Anwendbarkeit und Akzeptanz. Der Forscher muss den Spagat zwischen praxisnahem Arbeiten und exakter Versuchsdurchführung schaffen. Nur so können eine fachliche Anerkennung und verlässliche Ergebnisse entstehen. Feldexperimente in der landwirtschaftlichen Praxis helfen diesen Spagat durch die Erfassung verschiedener realitätsnaher Umweltbedingungen, die Skalierung auf Feldniveau, das Feedback zur Durchführbarkeit und den partizipativen Charakter zu meistern. Zudem werden Hemmnisse bei der Einführung neuer Anbausystem - wie Finanzierbarkeit, mangelndes Wissen und Zugang zu Ressourcen - sichtbar (Silva et al., 2023). Gleichzeitig bergen Feldexperimente viele Herausforderungen: ein hoher Kommunikationsaufwand, die praktische Umsetzung, exakte Dokumentation und Vergleichbarkeit. Diese limitieren den Umfang der Untersuchungen, die Komplexität der Experimente und die Anzahl und Compliance der teilnehmenden Landwirte.

Moderne Softwarelösungen können helfen, die genannten Herausforderungen zu verringern, um den partizipativen, transformativen Prozessen einer neuen Landwirtschaft gerecht zu werden (Lacoste et al., 2021). Dabei helfen Funktionen wie z.B. Gruppenchats, Erinnerungsfunktionen, Fotodokumentation, digitale Boniturhilfen, Nutzung von bildgebenden Verfahren zur Datenerhebung, aber auch die KI-gestützte Ad-hoc-Auswertung. Dazu kann die Einbindung zusätzlicher Datenquellen wie historischen Klimadaten und Fernerkundungsdaten aus Satellitenaufnahmen sowie die Verwendung eines offenen, einheitlichen Datenstandards die Daten- und damit Ergebnisqualität deutlich verbessern.

Zwar besitzen 95% der Landwirte in Deutschland ein Mobiltelefon (Michels et al., 2020), jedoch hängt dessen Nutzung im Arbeitsalltag von Alter, Bildung und Betriebsgröße ab

¹ soil.diagnostix GmbH, Friesestraße 31a, 02681 Schirgiswalde-Kirschau - c.hennig@soildiagnostix.com

² Hofgut Habitzheim, Heereman Graf GbR, Schloßgasse 7, 64853 Otzberg, j.graf@hofgut-habitzheim.de

³ Interessengemeinschaft gesunder Boden e.V., AG Landnutzung, Lohackerstr. 19, 93051 Regensburg - www.ig-gesunder-boden.de

⁴ Universität Kassel - Ökologische Agrarwissenschaften - Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstr. 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, sjunge@uni-kassel.de

(Schulz et al., 2022). Eine intuitive Bedienbarkeit von eingesetzten Softwarelösungen zur Feldforschung ist zwingend erforderlich, um eine dauerhafte Akzeptanz und Nutzung zu gewährleisten. Daher ist eine professionelle Softwareentwicklung, die aber auf offenen Datenstandards basiert, wünschenswert. Dies muss in ausgereifte digitale Produkte münden mit Langzeit-Support, ex- und importierbaren Daten und zu einem für Nutzer und Hersteller der Software akzeptablem Preis. Ein weiteres Thema in diesem Zusammenhang ist die Datensicherheit: Wem gehören die Daten, wo werden sie wie gespeichert und wem zugänglich gemacht? Auch hier helfen offene Datenstandards, die Verarbeitung und Speicherung der Daten getrennt zu realisieren.

Das Zusammenführen von Forschung und Praxis durch digitale Helfer scheint logisch, doch wie kann man einem partizipativen Anspruch gerecht werden, wie verschieben sich die limitierenden Grenzen und welche Funktionen steigern tatsächlich die Effizienz in den Untersuchungen von Landwirt und Forscher? Diese Fragen und Themen sollen diskutiert werden, um gemeinsam Standpunkte und Aussichten zu erarbeiten.

Ablauf des Workshops

Block I Kennenlernen - Kurze Vorstellungsrunde

Block II Impulsvorträge - Perspektiven von Landwirt, Forscher und Entwickler

Block III Moderierte Gruppendiskussion - Ansprüche, Erfahrungen, Möglichkeiten und Fragen an digitale Unterstützung für Praxisforschung

Block IV Raum für Vernetzung und Feedback

Zielsetzungen

Im Workshop lernen die Teilnehmer, die verschiedenen Perspektiven von praktisch forschenden Landwirten und Forschern aber auch Entwicklern von Softwarelösungen für Praxisforschung kennen. Gemeinsam werden mögliche Vorbehalte, Ansprüche und Perspektiven zusammengefasst und den Teilnehmern zur Verfügung gestellt. Die Vernetzung soll zu längerfristigem Austausch und Kooperation anregen.

Literatur

- Lacoste, M., Cook, S., McNee, M., Gale, D., Ingram, J., Bellon-Maurel, V., MacMillan, T., Sylvester-Bradley, R., Kindred, D., Bramley, R., Tremblay, N., Longchamps, L., Thompson, L., Ruiz, J., García, F.O., Maxwell, B., Griffin, T., Oberthür, T., Huyghe, C., Zhang, W., McNamara, J., Hall, A., 2021. On-Farm Experimentation to transform global agriculture. *Nat. Food* 3, 11–18. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00424-4>
- Michels, M., Bonke, V., Musshoff, O., 2020. Understanding the adoption of smartphone apps in crop protection. *Precis. Agric.* 21, 1209–1226. <https://doi.org/10.1007/s11119-020-09715-5>
- Schulz, P., Prior, J., Kahn, L., Hinch, G., 2022. Exploring the role of smartphone apps for livestock farmers: data management, extension and informed decision making. *J. Agric. Educ. Ext.* 28, 93–114. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2021.1910524>
- Silva, E.M., Wezel, A., Stafford, C., Brives, J., Bosseler, N., Cecchinato, N., Cossement, C., Rinaldo, M., Broome, M., 2023. Insights into agroecological farming practice implementation by conservation-minded farmers in North America. *Front. Sustain. Food Syst.* 7, 1090690. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1090690>

Drohnenbasierte Schätzung der raum-zeitlichen Variabilität von Trockenmasseertrag und Leguminosenanteil in Luzerne-Gras-Gemengen (V)

Weigelt L¹, Wijesingha J¹, Wengert M¹ & Wachendorf M¹

Keywords: Alfalfa, Machine Learning, Precision Farming, Remote Sensing, UAV

Abstract

Alfalfa is an essential forage crop with high protein content. Perennial alfalfa-grass mixtures frequently feature high variability of legume content. This study wants to highlight recently found challenges in the development of a method to model the percentage of legumes in the total dry matter yield using UAV-borne multispectral images. Precise knowledge of legume content can create the opportunity to manage forage production on a site-specific basis. Established alfalfa-grass mixtures in the second year of growth showed the lowest estimation errors in the percentage of legumes (RMSE: 10.83 %). Only similar locations can be confidently estimated because the models were trained on reference data of a relatively small dataset with a similar range of values.

Einleitung und Zielsetzung

Die Ertragsschätzung und Anteilsbestimmung der Leguminosen in Gemengen ist wichtig, um bedarfsgerechte Fütterung zu erleichtern. Daraus kann sich die Möglichkeit ergeben die Grünfutterproduktion teilflächenspezifisch zu managen. In diesem Ansatz soll die Modellierungsgüte bei unterschiedlichen Standorten und Schnitterminen mit besonderem Augenmerk auf das Fehlermaß RMSE (Root Mean Square Error) des vorhergesagten Ertrags (TM) und Leguminosenanteils (LA) eingeschätzt werden. Zur Beurteilung der Fähigkeiten der Methode bei extremen Bedingungen wurden auch Plots mit reiner Grasansaat und geringe Luzerneanteil untersucht.

Methoden

Kurz vor jeder Mahd wurden 2022 auf fünf Feldern am Gladbacherhof in Hessen, Deutschland, Biomasseproben destruktiv in 80 randomisiert verteilten 1 m² großen Plots geerntet und repräsentative Teilmengen in Leguminosen, Gräser und Kräuter fraktioniert. Die Standorte setzen sich aus dem Praxisschlag „Kreuz“ (1. Nutzungsjahr), den Flächen „Luz1“ (1. Nutzungsjahr), „Luz2“ (2. Nutzungsjahr), einer Fläche mit reduziertem Luzerneanteil „redLuz“ und einer Gräserreinsaat zusammen. Zuvor wurden von den Flächen multispektrale Aufnahmen mit der Micasense RedEdge-M-Kamera an einer Drohne des Modells DJI M300 RTK in 50 Metern Flughöhe durchgeführt. Für die Modellierung des Trockenmasseertrags und LA aus den Multispektraldaten, wurde die Methode des Maschinellen Lernens Random Forest Regression (RFR) angewendet. Dabei wurden die destruktiven Referenzproben für die Modellkalibrierung und -validierung verwendet (Verhältnis 80:20). Etwa 20 Vegetationsindizes (VI's) sind basierend

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, leon.weigelt@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de/go/gnr

auf GRÜNER et al. (2021) berechnet worden und ergänzend zu Reflektanzwerten mit in die Modellierung eingeflossen.

Ergebnisse und Diskussion

Gesunkene Trockenmasseerträge und gesteigerte LA bis zum 4. Schnitt, sowie reine Grasbestände wirkten sich negativ auf die Schätzung des Trockenmasseertrags aus (s. Abb. 1a und 1b). Der LA im 1. Schnitt wurde durch das kalkulierte Modell mit hohem Fehler vorhergesagt (s. Abb. 1c). Das Training des Modells basierte auf den Daten der folgenden 3 Schnitte, welche höhere LA aufwiesen. Bei Anwendung des Modells auf Bestände mit geringen Luzerneanteilen konnten diese nicht präzise geschätzt werden. Das Luzerne-Gras-Gemenge im 2. Aufwuchsjahr („Luz2“) zeigte den geringsten Fehler (s. Abb. 1b und 1d).

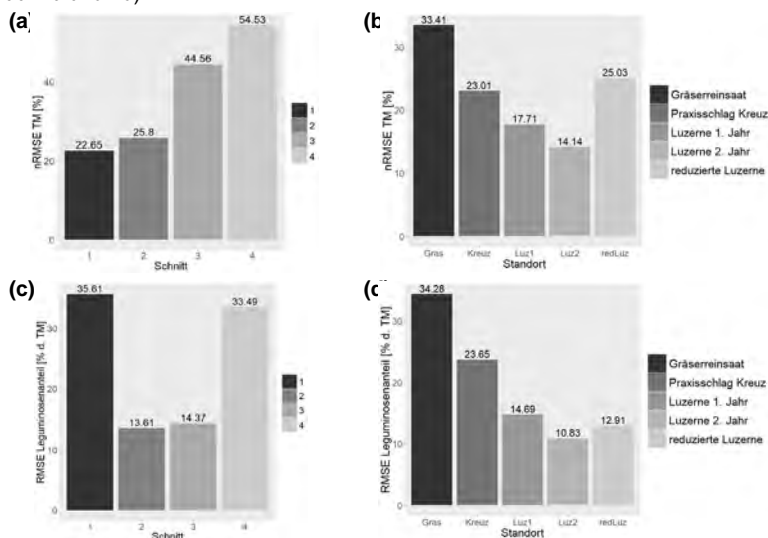


Abbildung 1: Fehlermaß der Modellierung als nRMSE des Trockenmasseertrags in Abhängigkeit des Schnittes (a) und des Standorts (b) und RMSE des Leguminosenanteils in Abhängigkeit des Schnittes (c) und des Standorts (d).

Schlussfolgerungen

Da die Modelle mit den vorhandenen Referenzdaten trainiert worden sind, können nur Bestände mit ähnlicher TM mit geringem Fehler geschätzt werden. Der Datensatz für diese Modelle war relativ klein und der Großteil der Daten lag in einem ähnlichen Wertebereich. Für die Optimierung der Modelle sind weitere Erhebungen auf Schlägen notwendig, die eine höhere Variabilität im Ertrag und Leguminosenanteil abdecken.

Literatur

GRÜNER, E., ASTOR, T., WACHENDORF, M. (2021): Prediction of Biomass and N Fixation of Legume-Grass Mixtures Using Sensor Fusion. *Frontiers in Plant Science*, 11. DOI: 10.3389/fpls.2020.603921.

Precision Agriculture techniques to delineate site heterogeneity on the farm level in Organic Agriculture (P)

Thakur N^{1,2}, Bellingrath-Kimura S¹ & Gättinger A²

Keywords: Soil heterogeneity, precision agriculture, site-specific management

Abstract

In the past few years uniform management of fields in agriculture has been gradually replaced by environmentally based management, which involves exploiting the multi functionalities of landscapes (Córdoba et al 2016). Dividing a single agricultural field into a group of crop zones with homogenous features is one such way of redesigning agricultural landscapes (Córdoba et al 2016). This results in reduced crop field sizes, which have been found to have higher within-field biodiversity (Fahrig, et al., 2015). This work uses a combination of remotely sensed data and ground truth data to segregate the soil in the study area into different classes, and combines this information with landscape elements to delineate the heterogeneity in a particular field site, considering also farm specific characteristics like machinery width and management practices. Delineating the heterogeneity is the first step to having management zones that promote reduced and site specific use of agricultural inputs.

Introduction and Objectives

Precision Agriculture aims to optimize crop management by taking into account spatial variability, and thus optimize use of farm inputs (Georgi et al 2017). Management zones are usually delineated based on yield maps (Derby et al 2007), soil and topographic properties (Derby et al 2007), remote sensing data (Georgi et al 2017) or a combination of the above (Derby et al 2007). Yield data tend to have a lot of erroneous points from sources such as sensor errors, georeferencing and even operator and data processing errors (Georgi et al 2017). The cost and time efforts to pre-process these georeferenced data, which indirectly or directly implicate physical or chemical properties of the soil, is high because of the complexity of programs and the expertise required. As stated above, to delineate management zones, several variables (crop as well as soil) have been used as inputs for clustering (Khosla et al 2010). The objective of this analysis is to combine soil properties as variables along with landscape factors, without having the need to collect extensive yield data, and divide the field into management zones. The farm characteristics like machinery width are also taken into account to analyse traffic lanes to ensure that farmers have enough space to turn with standard machinery sizes, even with reduced field sizes.

Methods

Primary data collection and Calculation of Crop Growth Metrics

For the calculation of the metrics that affect crop growth, satellite data in two scales were collected in the organic mixed farming field site Gladbacherhof: Sentinel 2 images in 10 m resolution and PLANET Scope Images in 3 m resolution for the period of 2021-

¹ Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research, Müncheberg, Germany

² Justus – Liebig University, Giessen, Germany

Contact: nishita.thakur@zalf.de, nishita.thakur@ag.uni-giessen.de

2023 in the vegetation periods. The vegetation indices for the crop (currently oat, followed by beans) are calculated with the help of GIS tools and python based on this data. Soil heterogeneity is calculated based on soil data collected in May 2022 (Geophilius System) and the ground truth values collected in 2021 and partly in 2023 with the help of a Multi Linear Regression model. The generated soil heterogeneity data is compared with the crop growth metrics, and a correlation matrix is calculated. With the help of this matrix, indicators for crop growth in organic farming are identified.

Analysis of site heterogeneity: Erosion and slope

After identifying the indicators of crop growth, the landscape factors are calculated with the Invest SDR Model (based on the ongoing project EROSPOT), for the areas in the field where erosion models have not yet been calculated. These models can then be used as a reference to make recommendations for management decisions.

Conclusions

Delineation of Management Zones and Automation

Management zones will then be identified: based on the site heterogeneity and the Crop Growth Metrics calculated with the help of both crop and soil data. The resulting zones will belong to two categories: Productivity zones and Ecosystem Service Zones. The productivity zones will be classified into highly productive zones and low productive zones, and the Ecosystem service zones will be zones which require ecosystem services because of factors like erosion. The correlation between both the categories of zones will also be examined, if there is any.

Literature

- Córdoba, Mariano A.; Bruno, Cecilia I., Costa, Jose L., Peralta, Nahuel R., Balzarini, Monica G. 2016; 'Protocol for multivariate homogeneous zone delineation in precision agriculture'; *Bio-systems Engineering* 143:95-107,
- Fahrig, L.; Girard, J.; Duro, D.; Pasher, J.; Smith, A.; Javorek, S.; King, D.; Lindsay, K.F.; Mitchell, S.; Tischendorf, L. 2015; 'Farmlands with smaller crop fields have higher within-field biodiversity'; *Agriculture, Ecosystems and Environment Vol 200- 219-234*;
- Derby, J.M.; Casey, F.X.M.; Franzen, D.W.; 2007: 'Comparison of nitrogen management zone delineation methods for corn grain yield'; *Agron. J.* 99, 405-414;
- Georgi, C.; Spengler, D.; Itzerott, S.; Kleinschmidt, B.; 2018: 'Automatic delineation algorithm for site-specific management zones based on satellite remote sensing data'; *Precision Agriculture* 19, 684-707;
- Khosla, R.; Westfall, D.G.; Reich, R.M.; Mahal, J.S.; Gangloff, W.J.; 2010: 'Spatial Variation and Site-specific Management Zones'; *Geostatistical Approaches for Precision Agriculture*
- Diacono, M., Castrignanò, A., Vitti, C. *et al.* An approach for assessing the effects of site-specific fertilization on crop growth and yield of durum wheat in organic agriculture. *Precision Agric* 15, 479–498 (2014).

Predicting Methane Emissions from Dairy Cows Using Machine Learning (V)

Sahraei A¹, Knob D², Eisert J², Aufmhof L³, Santo NK⁴, Gandolf K⁴, May K³,
König von Borstel U⁴, König S³, Gättinger A² & Breuer L¹

Keywords: methane emissions, dairy cows, machine learning, prediction

Abstract

Methane emissions from dairy cows are a major contributor to agricultural greenhouse gas emissions. Developing accurate and efficient methods to predict methane emissions from dairy cows is essential to develop mitigation strategies. Machine learning (ML) models offer a promising approach to this challenge, as they can learn complex relationships between methane emissions and a variety of indicators, such as milk production, feed intake, and environmental conditions. In this study, we propose to use ML models to predict methane emissions from dairy cows at Gladbacherhof, an organically managed research farm of Justus Liebig University Giessen, located in Villmar, Germany. The primary focus is not only on accurate predictions but also on identifying key indicators that influence methane production. This aims to inform cost-effective measurement strategies and facilitate the development of targeted mitigation approaches, aligning with the financial interests of farmers.

Introduction

Livestock production stands as the foremost contributor to greenhouse gas emissions within the global agricultural sector. Methane emissions from the livestock sector alone account for a significant 18% of global greenhouse gas levels. Hence, the projections of methane emissions is key to provide insights into regulating the mechanism of greenhouse gas emissions. Various indicators about production performance, animal physiology, and environmental conditions, affect methane emissions of dairy cows. To develop effective mitigation strategies, it is essential to identify precise indicators that are more informative for an accurate and efficient predictive model. ML models offer a promising approach to predict methane emissions from dairy cows. Such models can learn complex relationships between methane emissions and a variety of indicators. Within this context, we propose to employ ML models to predict methane emissions

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur für Landschafts-, Wasser- und Stoffhaushalt, Heinrich-Buff-Ring 26, 35392 Gießen, Deutschland, amirhossein.sahraei@umwelt.uni-giessen.de, lutz.breuer@umwelt.uni-giessen.de

² Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur für Ökologischen Landbau, Karl-Glöckner-Strasse 11, 35394 Gießen, Deutschland, diese.knob@agrار.uni-giessen.de, johannes.eisert@agrار.uni-giessen.de, andreas.gattinger@agrار.uni-giessen.de

³ Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur für Tierzüchtung, Stephanstraße 24, 35390 Gießen, Deutschland, laura.aufmhof@agrار.uni-giessen.de, katharina.may@agrار.uni-giessen.de

⁴ Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur für Tierhaltung und Haltungsbiologie, Leihgesterner Weg 52, 35392 Gießen, Deutschland, noemi.santo@agrار.uni-giessen.de, uta.koenig@agrار.uni-giessen.de

from dairy cows at Gladbacherhof, an organically managed research farm of Justus Liebig University Giessen, located in Villmar, Germany.

The primary focus is not only on accurate predictions but also on the practical benefits for farmers and the contribution to organic farming sustainability by identifying crucial indicators influencing methane production.

Methods

Data on a comprehensive set of indicators such as milk yield, fat and protein content, lactation stage, cow age, weight, feed intake, feeding time, energy intake, air temperature, relative humidity, and air pressure, are initially collected from multiple sources, including methane detector, automated milking systems, and a climate station. The collected data is then preprocessed to ensure it is clean and in a format suitable for ML modeling. Following preprocessing, sensitivity analysis and feature selection are employed to identify the indicators that exert the most influence on methane emissions. Random forest algorithm is utilized for this purpose. Once the most important factors are identified, ML models are developed to predict methane emissions. Various ML algorithms, including Long Short Term Memory (LSTM), Convolutional Neural Network (CNN), and hybrid network of CNN-LSTM, are deployed due to their capability to learn complex relationships. The hyperparameters of the ML models are optimized using Bayesian optimization, an effective global optimization algorithm well-suited for ML model optimization.

Results and Discussion

Analyzing over 6 million data points, preliminary results show promise in simulating methane emissions through ML approaches. A major workload is the development of algorithms for data preprocessing and for data gap filling. Our meticulous data preparation and rigorous feature selection process set the stage for robust machine learning model development. Preliminary results indicate that feed intake, cow weight, cow age, and lactation days are promising indicators for the prediction of methane emissions. However, final results are pending due to the need of further model refinement.

Conclusion

This study addresses a critical environmental concern by focusing on methane emissions from organic dairy farming. By employing advanced ML techniques and leveraging state-of-the-art data collection methods, we aim to develop predictive models that will not only enhance measurement accuracy but also inform cost-effective mitigation strategies. As our research progresses, we anticipate valuable insights that can significantly contribute to the global effort in reducing greenhouse gas emissions from livestock production.

Acknowledgment

We thankfully acknowledge the funding by the LOEWE priority program 'GreenDairy – Integrated Livestock-Plant-Agroecosystems' of Hesse's Ministry of Higher Education, Research, and the Arts, grant number LOEWE/2/14/519/03/07.001-(0007)/80.

Predicting subsequent crop types in crop rotation using neural networks and multi-temporal crop rotation data in north-east of Germany (P)

Donat M, Geistert J, Halwani M, Grahmann K & Bellingrath-Kimura SD

Keywords: neural networks, deep learning, crop rotation

Abstract

The prediction of subsequent crops in crop rotation is becoming increasingly important. Upcoming growing season crop types of Brandenburg, Germany are predicted using a baseline model and a neural network. The results show that our neural network predicts both organic and conventional subsequent crop types in crop rotations better than the baseline model. In addition, it was shown that organic crop types were better predicted than conventional crop types.

Introduction

Crop rotations are an important component in arable farming and can regulate weeds and plant diseases, influence nutrient availability through pre-crop effects, soil biological activity and structure and thus soil fertility. If the crop rotation is not properly planned, yields and quality may be reduced due to weeds, plant pathogens, and pest insects. Especially in organic farming, crop rotations are of particular importance due to the absence of mineral fertilizers and chemical plant protection. The integration of grain legumes, the alternation of winter and summer crops, as well as leaf and cereal crops is essential. The prediction of subsequent crop types in crop rotation can be of particular importance for crop models, decision support systems, crop yield prediction, forecasting scenarios or crop survey. Especially the prediction of organic farming upcoming growing season crop types is of crucial importance, as organic farming is not considered in the previous prediction models. At the same time, the self-sufficiency rate of organic cereals is only 85% and the area of organic farming in Germany is expected to increase to 30% by 2030 (Rasche et al., 2022). With a prediction of subsequent crop types in crop rotations of organic arable farming, estimates and planning can thus be improved. The aim of this work is to predict organic and conventional subsequent crop types in crop rotation (preseason crop type prediction).

Method

Information on spatial temporal crop types and management (conventional and organic) of federal states of Brandenburg was extracted from the field-level land-use data from the Integrated Administration and Control System (IACS) for the years 2016 to 2022. Since the IACS data are georeferenced polygons and field parcel change in size over time, the data were rasterized to a 5m grid (image with 25 m² per pixel) with each pixel containing the corresponding crop type code. We used only arable farming pixels and converted all individual crop types into a total of 14 crop type classes (maize, winter wheat, winter barley, oilseed rape, winter rye, sugar beet, winter triticale, spring cereals, potato, arable grass, legumes, vegetables, sunflower, other) (Jänicke et al., 2022). Additionally we used spatial information about the distribution of crop rotations as input. Land cultivation areas (subdivided into 5 major soil classes) and the local neighborhood were used as spatial information. To create the neural network (multilayer perceptrons using *TensorFlow*) we split the dataset. A total of 770'000 ha (69'000 ha organic) was

used as training and a total of 35'000 ha (3'000 ha organic) was used as validation. Among the 7 years of input data, we used a maximum of 4 consecutive years for our analyses. To validate our neural network, we determined the frequency for all possible combinations (14 crop types and 5 soil classes) and calculated probabilities (baseline model).

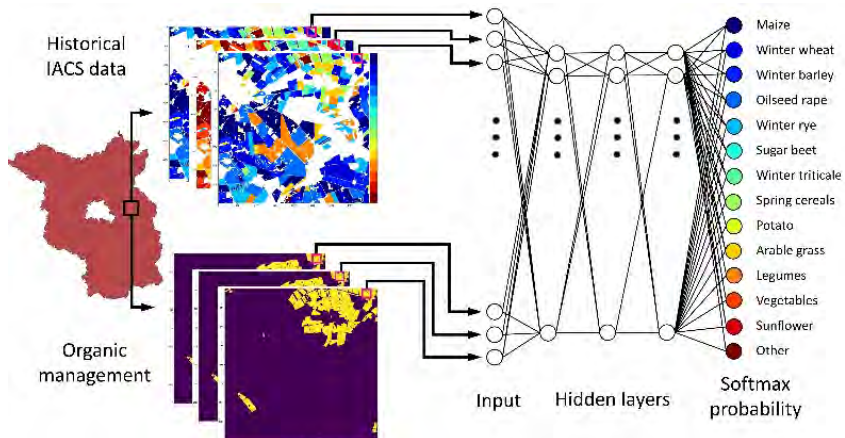


Figure 1: Visualization of our input data, hidden layers and softmax probability of the neural network with a total of 14 crop type classes.

Results and discussion

The results of our models are spatial maps of upcoming growing season crop types and their probability. The baseline model and the neural network showed high accuracy. The baseline model was able to predict organic upcoming growing season crop types with 48% accuracy and conventional pre-season crop types with 43% accuracy. Our neural network was able to predict crop types with higher accuracy than the baseline model (52% accuracy for organic crop types and 50% accuracy for conventional crop types). We further showed that we were able to predict the organic crop type better than the conventional ones. Organic crop rotations are more diverse but follow organic principles and regulations and therefore the sequential crop rotation elements are more predictable than conventional crop rotations. Our analyses showed that it is important to take into account the spatial context (soil fertility index and local neighborhood), as this resulted in higher accuracy. This can be explained by the fact that, due to agromonic decisions, some crop types are not cultivated until certain soil qualities (soil fertility index) are reached and that spatially similar crop types tend to be used.

Acknowledgements

This work was made possible through funding from the Digital Agriculture Knowledge and Information System (DAKIS) Project (031B0729A), financed by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

References

- Jänicke C., et al. (2022). "Field-level land-use data reveal heterogeneous crop sequences with distinct regional differences in Germany." *European Journal of Agronomy* 141: 126632.
- Rasche, L. & Steinhauser, J. (2022). "How will an increase in organic agricultural area affect land use in Germany?" *Organic Agriculture* 12(4): 513-530.

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

8. Wissensmanagement



Ausbildungsort landwirtschaftlicher Betrieb: Tierwohlverständnis der Ausbilder*innen und vermittelte Fertigkeiten zum Treiben von Rindern und Schweinen (P)



Ivemeyer S¹, Cimer K¹, Brinkmann J¹ & March S¹

Keywords: Tierwohl, tierwohlorientierte Handlungskompetenz, Umgang mit Tieren

Abstract

In a survey on agricultural training farms in Lower Saxony, trainers were asked regarding their understanding of animal welfare and skills taught to the apprentices for driving cattle and pigs. Based on the results, knowledge about animals' natural behaviour and practical skills for driving animals should be given a high value in concepts of teaching and learning to promote animal welfare competence.

Einleitung und Zielsetzung

Das Tierwohl steht zentral im gesellschaftlichen und landwirtschaftlichen Diskurs um die Nutztierhaltung, auch in der ökologischen Landwirtschaft. Trotz der gesetzlichen Verpflichtung, das Tierwohl-Niveau im eigenen Tierbestand mit Hilfe von tierbezogenen Indikatoren zu reflektieren (TierSchG § 11(8)), und einer Vielzahl von entwickelten Tierwohl-Tools (BLE o.J.) besteht auf vielen Betrieben noch immer z.T. großes Verbesserungspotential. Dies ist zu einem Teil auf wirtschaftliche Rahmenbedingungen zurückzuführen, die sich beispielsweise in einem Investitionsstau im Bereich der Stallhaltungen widerspiegeln. Zu einem anderen Teil können mangelndes Problembewusstsein und eine Gewöhnung an bestehende Situationen dazu beitragen. Im Rahmen des Projektes „Tierschutzkompetenz“ soll die tierwohlorientierte Handlungskompetenz von Junglandwirt*innen während der landwirtschaftlichen Ausbildung gefördert werden. Diese erfordert sowohl Wissen über die jeweilige Tierart und deren Bedürfnisse als auch spezifische Fertigkeiten im Umgang mit den Tieren sowie eine empathische Einstellung ihnen gegenüber (Hausschild und Krause 2023). Da für Auszubildende u.a. der Ausbildungsbetrieb prägend ist, wurde im Rahmen einer Befragung landwirtschaftlicher Ausbilder:innen, ihr Tierwohlverständnis, die an die Auszubildende vermittelten Fertigkeiten im Umgang mit Rindern und Schweinen in Treibesituationen sowie der Fortbildungsbedarf im Bereich Tierwohl eruiert.

Methoden

Es wurde eine Online-Befragung von 340 Ausbilder*innen auf niedersächsischen Betrieben (Ausbildungsberechtigung Rind und/oder Schwein) durchgeführt. 22 Ausbilder*innen wirtschafteten ökologisch. Für das Tierwohlverständnis wurde die persönliche Wichtung der drei Tierwohl-Dimensionen nach Fraser (2008) mithilfe von visuellen Analogskalen (1 unwichtig bis 100 sehr wichtig) erfragt. Mithilfe univariabler Analysen (Mann-Whitney-U- bzw. Kruskal-Wallis-Tests) wurde untersucht, inwiefern Betriebscharakteristika mit dem Tierwohlverständnis im Zusammenhang stehen. Aspekte, die den Ausbilder:innen beim Treiben wichtig sind und die sie an ihre Auszubildenden vermitteln, sowie Fortbildungsbedarf im Bereich Tierwohl konnten stichwortartig mit

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, silvia.ivemeyer@thuenen.de, www.thuenen.de

eigenen Begriffen benannt werden. Die Antworten dieser offenen Fragen wurden anhand identifizierter Kategorien codiert.

Ergebnisse

Gefragt nach der Wichtigkeit bestimmter Aspekte des Tierwohls, wurde von den Ausbilder:innen die Tiergesundheit am wichtigsten gewertet (siehe auch Cimer et al., eingereicht als Beitrag für die WiTa 2024). Darüber hinaus werteten Rinder- im Vergleich zu Schweine-Betrieben das emotionale Befinden und die Möglichkeit, natürliches Verhalten ausleben zu können, als wichtiger. Unabhängig von der Tierart gewichteten reine Mastbetriebe die Möglichkeit zum Ausleben von natürlichem Verhalten wichtiger als Betriebe, die auch reproduzierende Sauen oder Kühe halten. Ökologisch wirtschaftende Betriebe gaben eine höhere Gewichtung der Tierwohldimensionen natürliches Verhalten und emotionales Verhalten an als konventionell wirtschaftende Betriebe. Das Alter der Ausbilder:innen zeigte keinen Zusammenhang mit dem Tierwohlverständnis. Der Aspekt von Ruhe und Geduld beim Treiben wurde (von rund 80% der Ausbilder:innen, n=233) als wichtigster Aspekt beim Treiben angegeben. Die weiteren Angaben ließen sich in kleineren Kategorien gruppieren: Rund 15% der Ausbilder:innen benannte den Einsatz baulich-technischer Hilfsmittel für die Treibewege als essentiell (wie z.B. Gatter, rutschfeste Böden etc.). Rund 11% der Ausbilder:innen legte ein Augenmerk auf direkten Blickkontakt zu den Tieren und eine sehr aufmerksame Beobachtung der Reaktionen der Tiere. Nur 37 Ausbilder:innen nannten Fortbildungswünsche. Die häufigsten Nennungen waren: Low Stress Stockmanship/stressloses Treiben/Verladen von Tieren, Klauenpflege/-gesundheit, Tiersignale/Tierbeobachtung und Umgang mit Tieren.

Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass insbesondere im Bereich Wissen bezüglich des natürlichen Verhaltens von Rindern und Schweinen und den sich daraus ableitenden Bedürfnissen, die Lehr- und Lern-Situationen für landwirtschaftliche Auszubildende noch gestärkt werden können. Die als wichtig erachteten Aspekte beim Treiben von Rindern und der genannte Fortbildungsbedarf zeigt ein deutliches und differenziertes Interesse im Bereich Treiben, Umgang mit den Tieren sowie Tiersignalen und Tierverhalten.

Danksagung

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages; Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2820MDT122.

Literatur

- BLE (Hrsg.) (o.J.): Tierschutzkompetenz Zwischenergebnisse. Werkzeuge zur Erhebung, Bewertung und Planung von Tierwohl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn. <https://www.mud-tierschutz.de/mud-tierschutz/wissen-dialog-praxis/ausbildung/tierschutzkompetenz/zwischenenergebnisse>.
- Cimer, K.; Ivmeyer, S.; Brinkmann, J.; March, S. (eingereicht): Eine Betrachtung der beruflichen Handlungskompetenz von Junglandwirt*innen am Beispiel von Tierwohl. Beitrag eingereicht für die 17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau am 05.-08.03.2024, Gießen.
- Fraser, D. (2008): Understanding animal welfare. Acta Veterinaria Scandinavica 50, p.1; <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S1>.
- Hausschild, J., Krause, F. (2023): Tierwohl in der landwirtschaftlichen Berufsausbildung. Berufsbildung 197: 28-31. URL: <https://doi.org/10.3278/BB2301W009>

Eine Betrachtung der beruflichen Handlungskompetenz von Junglandwirt*innen am Beispiel von Tierwohl (V)

Cimer K¹, Ivemeyer S¹, Brinkmann J¹ & March S¹

Keywords: Berufsausbildung, Lehr-Lernkonzepte, tierwohlorientierte Kompetenz

Abstract

Livestock farmers have a responsible job, especially because they are working with living and sentient beings. In addition to knowledge, this requires the right eye for the signals and needs of the animals. At the same time, the topic of animal welfare has so far been underrepresented in farmers vocational education. Furthermore, for many years, on-farm research has shown that animal welfare often does not meet satisfactory levels. An analysis of the framework curriculum and a survey on agricultural training farms in Lower Saxony showed a focus on the aspect of animal health and the effects of animal husbandry systems in the context of animal welfare. Mere knowledge transfer and a one-dimensional use of learning content is an insufficient approach to promote a sense of responsibility toward animals. Purpose and benefits of learning content must be experiential for livestock apprentices. The results of this study will support the development of new concepts of teaching and learning to promote animal welfare competence.

Einleitung und Zielsetzung

In den vergangenen Jahren wurde eine Vielzahl an Leitfäden bzw. Merkblättern und vermehrt auch digitale Anwendungen entwickelt, die Landwirt*innen dabei unterstützen sollen, die jeweilige Tierwohlsituation richtig einzuschätzen bzw. zu verbessern (im Projekt erstellte Übersicht siehe BLE o.J.). Gleichzeitig zeigt die Praxisforschung seit Jahren, dass die Tierwohlsituation in der Nutztierhaltung oft nicht zufriedenstellend ist – auch nicht im ökologischen Landbau (March et al., 2019). Gegenwärtig ist in der Berufsausbildung der Junglandwirt*innen das Thema Tierwohl eher unterrepräsentiert. Durch eine gezielte Analyse des Rahmenlehrplans sowie des Tierwohlverständnisses und der Nutzung von Tierwohl-Tools auf den Ausbildungsbetrieben sollen Impulse für neue Lehr-Lernkonzepte entwickelt werden.

Methoden

Am Thünen-Institut wurde eine qualitative Auswertung des Rahmenlehrplans für Landwirt*innen durchgeführt. Dabei wurde unter anderem geprüft, welche Lerninhalte und -ziele einer umfassenden Definition von Tierwohl (Gesundheit, natürliches Verhalten, emotionales Befinden) und einer tiergerechten Haltungsumwelt (tiergerecht, artgerecht, artgemäß) zugeordnet werden können. Außerdem wurde eine Online-Befragung von 340 Ausbilder*innen auf niedersächsischen Betrieben (Ausbildungs-berechtigung Rind und/oder Schwein) durchgeführt. Für das Tierwohlverständnis wurde die persönliche Wichtung der drei Tierwohl-Dimensionen nach Fraser (2008) mithilfe von visuellen Analogskalen (1 unwichtig bis 100 sehr wichtig) erfragt. Zudem wurde anhand einer Auswahl von Tierwohl-Tools in Erfahrung gebracht, welche bekannt sind und welche (und wenn ja, wofür) genutzt werden.

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, k.cimer@gmx.at, www.thuenen.de

Ergebnisse

Der Blick in den aktuellen Rahmenlehrplan für Landwirt/ Landwirtin (KMK, 1996) zeigt, dass sich in Bezug auf Tierwohl überwiegend Aspekte der Tiergesundheit und stellenweise Punkte, die sich auf das natürliche Verhalten beziehen, finden. Das emotionale Befinden wird nicht berücksichtigt. Gefragt nach der Wichtigkeit bestimmter Aspekte des Tierwohls bei der Online-Befragung, wurde von den Ausbilder*innen die Tiergesundheit am wichtigsten gewertet (Median 100% Wichtigkeit), während die Möglichkeit für natürliches Verhalten (Median 78%) und das emotionale Befinden (88%) weniger hoch gewichtet wurden und die Einschätzungen insgesamt mehr streuten. Bei frei genannten Begriffen zum Tierwohl bezog sich eine Mehrheit der Teilnehmenden auf Haltungsfaktoren bzw. deren Auswirkung (38% von 90 Antwortenden). Die Mehrheit der abgefragten Tierwohl-Werkzeuge war den Befragten überwiegend bekannt. Bei rinderhaltenden Betrieben wurden neben den allgemein verfügbaren Daten (Milchleistungsprüfung, Herdenmanagementprogramme und Schlachtbefunde), deren Nutzung am häufigsten angegeben wurde, die Leitfäden mit speziellen Tierwohlthemen (bspw. Nutzung tierbezogener Indikatoren, Beurteilung der Transportfähigkeit, Nottötungen) von je ca. 30% der Betriebe genutzt (Spannweite: 10-62%). Beim Einsatzzweck teilt sich die Nutzung bei diesen speziellen Leitfäden/ Anwendungen in etwa zu gleichen Teilen auf die Ausbildung und die betriebliche Eigenkontrolle auf. Bei den schweinehaltenden Betrieben ist das Bild ähnlich: die Themen Transportfähigkeit, Nottötung und der Umgang mit kranken und verletzten Tieren nehmen jedoch eine größere Rolle ein.

Schlussfolgerungen

Der Blick in den Rahmenlehrplan für Landwirt*innen und die Online-Umfrage der Ausbildungsbetriebe in Niedersachsen zeigen Fokussierungen auf Tiergesundheit und die Auswirkungen von Haltungsfaktoren im Kontext von Tierwohl. Ein breites Tierwohl-Verständnis kann die tierwohlorientierte Handlungskompetenz fördern. Sinn und Nutzen von Lerninhalten müssen für Auszubildende erfahrbar sein. Eine komplexe Behandlung des Themas inkl. Lernerfahrungen am Tier sollten in Lehr-Lernkonzepten einfließen.

Danksagung

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages; Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen 2820MDT122.

Literatur

- BLE (Hrsg.) (o.J.): Tierschutzkompetenz Zwischenergebnisse. Werkzeuge zur Erhebung, Bewertung und Planung von Tierwohl. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Bonn. Online verfügbar unter: <https://www.mud-tierschutz.de/mud-tierschutz/wissen-dialog-praxis/ausbildung/tierschutzkompetenz/zwischenenergebnisse> [Zuletzt besucht: 07.08.2023].
- Fraser, D. (2008): Understanding animal welfare. Acta Veterinaria Scandinavica 50, p.1; <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S1>.
- KMK (1996): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Landwirt/Landwirtin. Beschluß der Kultusministerkonferenz vom 27. Oktober 1994. KMK - Berufliche Bildung 41.
- March, S.; Haager, D.; Brinkmann, J. (2019): Gesellschaftliche Leistungen der ökologischen Tierhaltung in Bezug auf das Tierwohl im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft – Ergebnisse einer systematischen Literaturstudie. 15. WiTa; Kassel, 05.-08.03.2019, 634-637.

Erforschung des Innovationspotenzials kooperativer Ernährungsunternehmungen für die Hochschulbildung (P)

Bayer K^{1,2} & Herzig C¹

Keywords: Transformation des Ernährungssystems, sozial-innovative Unternehmen, kooperatives und gemeinwohlorientiertes Wirtschaften

Abstract

The aim of the CoopFoodLab is to develop a learning approach that enables students to participate in the transformation of the food system by facilitating encounters with socially engaged actors and creating spaces for experience and action in which social innovations in the field of nutrition and food production can be tested and (further) developed. Cooperative principles and innovations of social enterprises in the agri-food sector are examined on the basis of the qualimetric socio-economic enterprise evaluation according to the research framework developed by Marc Bonnet and evaluated with regard to the possibilities of transfer to German higher education.

Einleitung und Zielsetzung

Die ökologischen Krisen sowie technologischer und gesellschaftlicher Wandel verstärken den Transformationsbedarf in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Vielerorts entstehen soziale Innovationen in Form von solidarischen Landwirtschaftsbetrieben, Urban Gardening-Initiativen, Bürgeraktiengesellschaften oder regionalen Wertschöpfungsketten, die mit veränderten Ernährungsgewohnheiten einhergehen. Diese sozial-innovativen Unternehmungen sind gemeinwohlorientiert, kooperativ, genossenschaftlich oder gemeinschaftsgetragen organisiert, d.h. sie folgen einer bedürfnis- und nicht profitorientierten Wirtschaftslogik und zielen auf die konkreten Bedarfe sowie die Selbstverantwortung und Kreativität der Beteiligten (z.B. Felber, 2018, Loske, 2014). Häufig sind sie auf ihre nähere Umgebung bezogen und wollen aktiv zu einer nachhaltigen regionalen Entwicklung beitragen (Blome-Drees et al. 2023). Gleichzeitig werden diese sozialunternehmerischen Ansätze als Orte der Innovation wahrgenommen und fungieren bereits als Problemlöser in fundamentalen Bereichen der Daseinsvorsorge wie Ernährungs- und Energiesicherheit, Gesundheitsversorgung, Bildung, Kultur und gesellschaftliche Teilhabe (Bayer et al. 2022).

Jedoch: Transferstrukturen für (Gründungs-)Wissen aus diesen sozial-innovativen Unternehmungen sind im Bereich der Hochschulbildung oder Beratung in Deutschland noch sehr wenig ausgeprägt. Im Rahmen ihres Praktikums in einer sozial-innovativen Unternehmung der Agrar- und Ernährungsbranche untersuchen Studierende der Justus-Liebig-Universität (JLU) Gießen Fragestellungen zur wertorientierten Organisations- bzw. Betriebsführung, reflektieren Kompetenzerwerb und -defizite in der eigenen Hochschulausbildung und helfen dabei, Weiterbildungsbedarfe hieraus abzuleiten. Den Forschungsrahmen mit den konkreten Beobachtungsinstrumenten erstellt eine deutsch-französische Forschungsgruppe, bestehend aus Prof. Dr. Christian Herzig und Dr. Kristina Bayer (JLU Gießen), Prof. Dr. Sabine Ruß-Sattar (Universität Kassel), der Genossenschaftsexpertin Dr. Claudia Sánchez-Bajo und der Innovationstrainerin

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschlande

² kristina.bayer@fb09.uni-giessen.de

Céline Gueunet, La Plume bzw. Universität Lyon. Die Ergebnisse werden in einem Leitfaden prototypisch zusammengefasst, der einen dauerhaften Eingang der Ergebnisse in den Hochschulkontext unterstützen soll.

Methoden

Das praxisorientierte Lernangebot wird im Rahmen des Projektvorhabens als curriculares interdisziplinäres Praktikum angeboten. Es wird in Präsenz und online wöchentlich begleitet und findet von November 2023 bis Februar/März 2024 statt. Den Forschungsrahmen mit den konkreten Beobachtungsinstrumenten erstellt eine deutsch-französische Forschungsgruppe auf der Basis erprobter Methoden aus Frankreich und Südeuropa. Von der deutsch-französischen Forschungsgruppe werden kooperative Prinzipien und Innovationen von Sozialunternehmungen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft auf der Basis der qualimetrischen sozio-ökonomischen Unternehmensevaluation nach Marc Bonnet (Savall et al., 2012) identifiziert und Möglichkeiten des Transfers in die deutsche Hochschulbildung evaluiert. Neben dem begleitenden Seminar wird eine Innovationsplattform den co-kreativen Austausch mit regionalen Akteuren unterstützen. Für die Wissensgenerierung wird für den Projektzeitraum eine digitale Innovationsplattform in Form eines Wikis installiert, zu der alle beteiligten Akteure (Studierende, Sozialunternehmen und Wissenschaftler*innen) Zugang haben und die sie aktiv gestalten. Die Reflexion und Auswertung sowohl der Beobachtungsergebnisse als auch der Plattform erfolgen in einem dreitägigen co-kreativen Workshop, der von der deutschfranzösischen Forschungsgruppe moderiert wird.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Als Ergebnis der Auswertung der Praxisphase wird bis zum März 2024 ein Prototyp als "Leitfaden zur wissenschaftlich reflektierten Praxis sozialer Unternehmungen im Ernährungssektor" erstellt. Dieser dient als Handreichung für Studierende und Lehrende zum Thema "Innovative Sozialunternehmungen im Ernährungssektor" und kann für die Selbstevaluierung sozialer Unternehmungen in der Ernährungswirtschaft genutzt werden. Abschließend werden Perspektiven einer institutionellen Verankerung des Pilotseminars und hochschulweite Verstetigungen reflektiert. Dies betrifft auch eine mögliche Fortführung und Erweiterung der Innovationsplattform.

Literatur

- Bayer, K., Flieger, B., Menzel, S., Thürling, M., 2022, Bürgergenossenschaften in den Neuen Ländern - Engagiert für das Gemeinwesen. innova eG. Leipzig, Berlin.
- Degens, P., Lapschies, L., 2023, Kooperationen in der Solidarischen Landwirtschaft. Eine feldtheoretische Perspektive. In: Kühn, C., Hg., Gemeinwohlorientiert, ökologisch, sozial: Aushandlungen um alternative Wirtschaftspraktiken in der Zivilgesellschaft, Bürgergesellschaft und Demokratie. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 189-213.
- Felber, C., 2018, Die Gemeinwohl-Ökonomie: Ein Wirtschaftsmodell mit Zukunft. Wien: Paul Zsolnay Verlag.
- Loske, R., 2014, Neue Formen kooperativen Wirtschaftens als Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung: Überlegungen zur Wiedereinbettung der Ökonomie in Gesellschaft und Natur. *Leviathan* 42 (3): 463-485.
- Savall, H., Zardet, V., Péron, M., Bonnett, M., 2012, Possible Contributions of Qualimetrics Intervention-Research Methodology to Action Research. *International Journal of Action Research* 8(1), 102-130

Kompetenzen für nachhaltige Ernährungssysteme - welche Bedarfe gibt es in Lehre und Praxis des Ökolandbaus? (W)

Matheis TV¹, König B^{1,2} & Gut F¹

Keywords: transformation, sustainability management, competency framework

Abstract

The urgent transformation of the food system calls for professionals who can shape sustainable actions. However, it's unclear how change processes can be managed more effectively and what competencies are required to cope with sustainability challenges. While competency frameworks in sustainability science exist, they lack in the context of sustainable food systems. We propose a workshop to align higher education with the competency requirements for the food system's transformation. We aim to discuss the required competencies with professionals and educators of organic farming practices and food production, and document the results for subsequent studies.

Thematische Einführung

Die Transformation des Ernährungssystems stellt Fachkräfte vor komplexe Herausforderungen und erfordert Kompetenzen, die die unterschiedlichen Organisationsformen in ihrem Beitrag für einen nachhaltigen Wandel unterstützen. Die Ungewissheit, welche Transformationspfade eingeschlagen werden, führt zu Fragen wie sich Veränderungsprozesse ‚managen‘ lassen und welche Kompetenzen dafür notwendig sind. Unser Beitrag fußt auf der Perspektive von Handlungsfähigkeit für eine nachhaltige Transformation als Summe von verschiedenen Kompetenzen (Redman und Wiek 2021). Er thematisiert am Beispiel des Ökolandbaus die vielfältigen Tätigkeiten in und zwischen Unternehmen, öffentlichen und zivilgesellschaftlichen Organisationen auf verschiedenen Ebenen. Die Bio-Bewegung veranschaulicht durch ihre Entwicklung von einer Nische zum etablierten Markt, wie die Transformation durch sozial- und umweltverträgliches Wirtschaften gestaltet werden kann. Einige ihrer Fachkräfte wurden agrarwissenschaftlich ausgebildet, andere haben branchenspezifische Berufsabschlüsse oder sind Quereinsteiger*innen (Salabassiss et al. 2019).

In der Nachhaltigkeitswissenschaft findet ein Diskurs zu Kompetenzen für eine Nachhaltigkeitstransformation statt, die Schnittstellen zu allgemeinen Kompetenzen darlegen (Redman und Wiek 2021). Solche Bezugsrahmen müssen für Transformationskontexte, wie z.B. die innerhalb des Ernährungssystems, angepasst werden. Dabei ist die unklare Begriffsverwendung von Kompetenzen und Fähigkeiten in verschiedenen Disziplinen Hindernis für einen zielführenden Austausch (Mills et al. 2020). Für das Ernährungssystem und seine Transformationsfelder fehlt es an Bezugsrahmen für Kompetenzen sowie empirischen Untersuchungen. Im Rahmen eines Workshops sollen Vertreter*innen aus der beruflichen Praxis und Lehrende aus der ökologischen Agrar- und Ernährungswirtschaft die benötigten Kompetenzen für die Transformation des Ernährungssystems diskutieren. Die Ergebnisse werden mit dem Wissensstand verglichen und später für eine wissenschaftliche Betrachtung herangezogen.

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Nachhaltigkeitsmanagement in der internationalen Ernährungswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, t.matheis@uni-kassel.de

² Humboldt-Universität zu Berlin, IRI THESys

Inhalt und Methodik

Ausgehend von der Literatur zu Kompetenzrahmen (Redman und Wiek 2021) und Kompetenzen im Nachhaltigkeitsmanagement (z.B. Wesselink et al. 2015) werden im Workshop Handlungsfelder des Ernährungssystems vorgestellt, in denen Fachkräfte an Transformationen mitwirken. Mittels der World Café Methode werden die Teilnehmenden dazu eingeladen, sich mit der Rolle der ökologischen Ernährungswirtschaft auseinanderzusetzen, und dabei ihre eigenen Lehrtätigkeiten und Praxiserfahrungen in einem inter- und transdisziplinären Austausch zu reflektieren. Die Diskussion umfasst folgende Fragen:

- Welche Kompetenzen wurden rückblickend in der Hochschullehre vermittelt, die für die Pionier- und Etablierungsarbeit der Biobranche in den vergangenen Jahren erfolgsrelevant waren?
- Welche Kompetenzen werden für die zukünftigen Absolvent*innen relevant, um eine Nachhaltigkeitstransformation zu gestalten?
- Welche Anforderungen ergeben sich daraus für die Praxis der Hochschullehre?

Zielsetzungen

Ziel ist es, den Austausch zwischen Lehrenden und Berufstätigen im Hinblick auf bestehende und neue Herausforderungen in der Kompetenzvermittlung zu fördern. Als Ergebnis streben wir an, für Berufsbilder Kompetenzbedarfe herauszuarbeiten und den in der Lehre aktuell vermittelten Kompetenzen gegenüberzustellen. Die Ergebnisse sind Teil einer explorativen Phase für eine Studie, wobei die Dokumentation anonymisiert erfolgt. Eine darauf aufbauende Befragung könnte z.B. darauf eingehen, wie bewährte didaktische Konzepte besser entlang von transformationsrelevanten Kompetenzen ausgerichtet werden können. Wir möchten die Ergebnisse den Teilnehmenden zur Nutzung in Lehre und Weiterbildung zur Verfügung zu stellen.

Danksagung

Wir danken Maren Busch, Sophie von Redecker und Matthias Middendorf für ihre Anmerkungen zum Entwurf.

Literatur

- Mills J-A, Middleton J W, Schafer A, Fitzpatrick S, Short S, & Cieza A (2020) Proposing a re-conceptualisation of competency framework terminology for health: A scoping review. *Human Resources for Health*, 18(1), 15.
- Redman A, & Wiek A (2021) Competencies for Advancing Transformations Towards Sustainability. *Frontiers in Education*, 6, Article 785163.
- Salabassis M, König B & Kröger M (2019) Quereinsteigende Existenzgründer in nachhaltige Lebensmittelsysteme - Motivationen, Herausforderungen, Innovationspotenziale In: Mühlrath, D, Albrecht J, Finckh, M R, Hamm U, Heß J, Knierim U & Möller D (Hrsg.) *Innovatives Denken für eine nachhaltige Land- und Ernährungswirtschaft*. Beiträge zur 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 5. bis 8. März 2019, Verlag Dr. Köster, Berlin.
- Wesselink R, Blok V, van Leur S, Lans T, & Dentoni D (2015) Individual competencies for managers engaged in corporate sustainable management practices. *Journal of Cleaner Production*, 106, 497–506.

Professionelle Kompetenzentwicklung im Bereich Öko-Kontrolle und Zertifizierung: ein Pilotvorhaben an der JLU Gießen (P)

Herzig C¹ & Neuendorff J²

Keywords: organic controls, organic food certification, capacity development

Abstract

A university-based organic inspection and certification training course was developed and is offered at the Justus Liebig University (JLU) Giessen in cooperation with the Resource Protection Ltd. (GfRS). The course was developed against the backdrop of the newly revised EU Organic Regulation and the 30% goal of the National Organic Strategy in Germany. The annual training seminar, which has been carried out twice so far, aims to enhance professional competence and offers a market-oriented professional basic competence upgrading process in the field of organic controls.

Einleitung und Zielsetzung

Durch den Markteintritt spezialisierter Erzeugerbetriebe, großer Verarbeitungs- bzw. Handelsunternehmen und zunehmend komplexere internationale Wertschöpfungsketten haben sich die Kompetenzanforderungen an Bio-Kontrollleur*innen in den letzten Jahren weiter erhöht (Liebl, 2015; Stolze & Lampkin, 2009). Die Glaubwürdigkeit von Bio-Produkten hängt entscheidend von einer wirksamen und effizienten Durchführung des Bio-Kontrollverfahrens ab (Spiller et al., 2023).

Bio-Kontrollleur*innen müssen sich rasch einen Überblick über mögliche Schwachpunkte von Betrieben verschaffen und gezielt Kontrollschwerpunkte setzen. Dies gelingt nur, wenn gleichzeitig eine hohe Fach- und Verhaltenskompetenz (hard skills und soft skills) gegeben sind (Mühlrath et al., 2019). Auch die Qualitätsmanagementnorm DIN EN ISO 17065, die von den in der EU zugelassenen Öko-Kontrollstellen eingehalten werden muss, fokussiert maßgeblich auf die Kompetenz des Personals.

In Deutschland sind die Anforderungen an die Grundqualifikation von Kontrollleur*innen in der ÖLG-Durchführungsverordnung vorgegeben. Diese fordert zunächst die Erfüllung formeller Qualifikationsanforderungen. Anforderungen an die Vermittlung einer hohen Fach- und Verhaltenskompetenz wurden zudem in einem verpflichtenden Basis-kurs festgeschrieben, jedoch nur für neue Kontrollleur*innen aus Öko-Kontrollstellen. Für neues Personal bei den zuständigen Behörden existiert dagegen kein Ausbildungsangebot auch nicht für Mitarbeitende in der Öko-Beratung oder in der Qualitätssicherung der abnehmenden Hand.

Zielsetzung der Kooperation zwischen der JLU Gießen und der GfRS ist die Entwicklung und Erprobung einer Basissschulung, die eine fundierte und zielgruppenorientierte Qualifikation von aktuellen und zukünftigen Akteur*innen im Bereich der Öko-Kontrolle und Zertifizierung möglich macht. Die Schulungen im universitären Pilotprojekt dienen

¹ Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschland, www.uni-giessen.de/ibae, 2 christian.herzig@fb09.uni-giessen.de

² Gesellschaft für Ressourcenschutz mbH (GfRS), Prinzenstrasse 4, 37073 Göttingen, Deutschland, www.sicher.bio, jochen.neuendorff@gfrs.de

der Entwicklung einer professionellen Kompetenz und richteten sich an Studierende, die sich für eine berufliche Tätigkeit in zuständigen Behörden, Öko-Kontrollstellen und der ökologischen Lebensmittelwirtschaft interessieren und an Quereinsteiger*innen.

Methoden

Die Professur „Betriebslehre der Ernährungswirtschaft und des Agribusiness“ begann im Sommersemester 2022 damit, ein neues Bachelor-Modul „Öko-Kontrolle & Zertifizierung“ (BP-173) am Fachbereich Agrarwissenschaften, Oecotrophologie und Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität (JLU) Gießen anzubieten. Als curricularer Bestandteil wird es jährlich für Studierende der Agrarwissenschaften, Oecotrophologie und Ernährungswissenschaften angeboten. Die Inhalte basieren auf einem „blended learning approach“ auf Grundlage einer Aktualisierung des KonKom-Projekts (Mühlrath et al., 2019). Sie werden zum einen in Form von zwei E-Learning-Modulpaketen von der GfRS bereitgestellt: „E-Learning zur neuen Bio-VO (EU) 2018/848“ (<http://www.orglex.eu>) und dem Modul CheckBio zum Erlernen von Basiskompetenzen als Bio-Inspektor*in. Ergänzt wird das E-Learning zum anderen um eine einwöchige Blockveranstaltung in Präsenz mit Fachreferent*innen aus der Kontroll- und Behördenpraxis, Verbänden und Wissenschaft. Dabei finden Exkursionen in die Praxis statt. Es kommen interaktive Elemente wie virtuelle Kontrollrundgänge, ein Produkt-Quiz und Rollenspiele zum Einsatz. Die Erfolgskontrolle wird durch zwei Multiple-Choice-Tests, eine mündliche Fachprüfung und eine Hausarbeit kontinuierlich sichergestellt. Darüber hinaus werden die Kurse regelmäßig evaluiert. Die hauptverantwortlichen Lehrenden sind Dr. Jochen Neuendorff (GfRS) und Prof. Dr. Christian Herzig (JLU Gießen).

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Das Vorhaben unterstützt das 30%-Ziel der Bundesregierung. Die Entwicklung und Erprobung des pilotierten Basislehrgangs am universitären Standort der JLU Gießen ermöglicht eine Einbettung in eine professionelle Bildungsstruktur. Das durch einen Blended Learning-Ansatz gekennzeichnete Ausbildungskonzept kann für andere interessierte universitäre Träger zugänglich gemacht werden. Insgesamt unterstützt ein regelmäßiges Angebot an der JLU Gießen und weiterer universitärer Standorte einen auf den Markt gerichteten beruflichen Aufwertungsprozess im Bereich der Öko-Kontrolle.

Literatur

- Mühlrath, D., Liebl, B., Dylla, R., 2019, Öko-Kontrollkompetenz: Strukturierte Analyse der Anforderungen und Entwicklung von branchenweit abgestimmten Aus- und Weiterbildungskonzepten für Öko-Kontrollreure, Online (zuletzt abgerufen 15.09.2023): <https://orgprints.org/id/eprint/35565>.
- Liebl, B., 2015, Status-Quo-Erhebung der Kontrollreursqualifikationen. Projekt: „Öko-Kontrollkompetenz: Strukturierte Analyse der Anforderungen und Entwicklung von branchenweit abgestimmten Aus- und Weiterbildungskonzepten für Öko-Kontrollreure“. Bericht Arbeitspaket AP 4, Online (zuletzt abgerufen 15.09.2023): <http://orgprints.org/23510>.
- Spiller, A., Rinklage, T., Erchinger, B., Neuendorff, J., Beck, A., 2023, Wie weiter mit der Bio-Kontrolle? Zur Rollenverteilung zwischen Staat, privaten Öko-Kontrollstellen und Bio-Unternehmen für eine verbesserte Betrugsprävention. Schriftenreihe der Rentenbank, 39, 103-132.
- Stolze, M., Lampkin, N., 2009, Policy for organic farming: Rationale and concepts, Food Policy 34(3), 237-244.
- Verordnung zur Durchführung des Öko-Landbaugesetzes (Öko-Landbaugesetz-Durchführungsverordnung- ÖLG-DV) vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 206).

Vertrauen in ökologisch erzeugte Lebensmittel: innovative und interaktive Kommunikationsansätze (V)

Thomas T¹ & Risius A¹

Kommunikation, Game-based learning, Bildung für nachhaltige Entwicklung, Wertschöpfungsketten, Ernährung

Abstract

Organic food is produced in an environmentally friendly way and contributes to the health of humans, animals and the environment. Nevertheless, few consumers choose organic food and show little trust in these qualities. This research focuses on building trust through innovative and interactive communication approaches.

Einleitung und Zielsetzung

Unwissen über die komplexen ökologischen, wirtschaftlichen und gesundheitlichen Zusammenhänge bei der Erzeugung, dem Handel und Konsum von Lebensmitteln sind weit verbreitet sowie zu Unterschieden und Gemeinsamkeiten zwischen biologischer und konventioneller Erzeugung. Die Auswirkungen auf die Umwelt, Tierwohl und menschliche Gesundheit werden weiter unterschätzt. Dies begünstigt Zweifel nicht zuletzt gegenüber den höheren Preisen beim Einkauf ökologisch erzeugter Lebensmittel im Vergleich zu konventionell erzeugten (Daugbjerg et al. 2014, Fernqvist und Ekelund 2014, Petrescu et al. 2017). Als Konsequenz entscheiden sich wenige Konsument*innen für ökologisch erzeugte Lebensmittel. Eine Studie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft zeigt, dass 44% der deutschen Bevölkerung dem deutschen Bio-Siegel nur teilweise vertrauen und weitere 5% ihm sogar eher oder gar nicht vertrauen (BMEL 2021). Das Vertrauen selbst wiederum, ist von verschiedenen Faktoren abhängig. So spielen zum Beispiel transparente Informationen, persönlicher Kontakt zu Erzeuger*innen (Di Guida et al. 2021) und Qualität (Ladwein und Romero 2021) eine wichtige Rolle im Aufbau und Erhalt von Vertrauen. Weiter zeigen Gorton et al. (2021), dass Wissen den Kauf von Biolebensmitteln positiv beeinflusst. Dabei beziehen sich Wissenslücken in erster Linie auf Qualitäten (Produkt- oder Prozessqualitäten). Diese Wissenslücken adäquat zu adressieren ist ein wesentliches Kriterium (Werner und Risius 2021, Risius et al. 2017, Risius und Hamm 2017).

In der vorliegenden Arbeit wurden innovative Kommunikationsansätze gemeinsam von Wissenschaftler*innen der Agrarwissenschaften, Kulturanthropologie, Hochschuldidaktik und von Bildungsakteuren entwickelt, mit dem Ziel das Vertrauen in ökologisch erzeugte Lebensmittel zu steigern sowie (damit) die individuelle Entscheidungskompetenz u.a. beim Einkauf zu stärken.

Folgende Fragen werden bei den Forschungen nachgegangen: Eignen sich die Teilnehmenden relevantes und handlungsleitendes Wissen an? Werden sie durch die Methoden handlungsfähiger? Etabliert die Wissensvermittlung Vertrauen? Können durch die derlei entwickelten Kommunikationsansätze nicht/wenig informierte und unentschlossene Konsument*innen angesprochen werden?

¹ Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, tabea.thomas@uni-goettingen.de

Methoden

Entwickelt wurden Workshopmaterialien, die auf unterschiedliche Settings im Baukastensystem angepasst werden können. Dazu zählen „Foodstories“, „Dilemmasituationen“ sowie ein kooperatives Brettspiel. Angesprochen werden sowohl kognitive als auch affektive Aspekte, neben Informationen werden Emotionen und Haltungen thematisiert. Durch die spielerische Gestaltung des Lehr-Lern-Settings wird der Zugang zu den komplexen Inhalten erleichtert. Es bietet sich die Möglichkeit, gemeinsam zu erproben, wie der Umgang mit den sich aufzeigenden Herausforderungen gelingen kann. Umfangreiches Expert*innenwissen wird allgemeinverständlich dargelegt und die Selbstreflexion bei den Rezipient*innen soll angeregt werden. Getestet wurden die Materialien in interaktiven Settings analog einer interaktiven Fokus-Gruppendiskussion (qualitative, sozial empirische Methoden) (N=5). Iterativ wurde das Material mit externen Fachleuten (N=5) diskutiert (Experteninterview) und jeweils weiterentwickelt. Ausgewertet wurden die Daten mit inhaltsanalytischen Verfahren.

Ergebnisse und Diskussion

Die entwickelten Materialien zeigen die Komplexität und Zusammenhänge der Wertschöpfungsketten der verschiedenen Produktionsweisen auf. Es werden Stärken, Potenziale und Barrieren entlang der Wertschöpfungskette identifiziert. Das Wissen der Teilnehmenden um die Qualitäten ökologisch erzeugter Lebensmittel wird gefördert. Des Weiteren werden Anlässe geboten, um eigene Normen und Werte zu reflektieren und zu überdenken sowie um konkrete Handlungsalternativen zu entwickeln.

Schlussfolgerungen

Innovative Ansatzpunkte zu einer verbesserten Kommunikation sowie für die Vermarktung und damit langfristiges Vertrauen in ökologisch produzierte Lebensmittel werden geboten. Der spielerische Ansatz unterstützt, die (komplexe) Thematik erfahrbar zu machen sowie das Interesse zu wecken - möglicherweise auch bei bislang weniger Interessierten. Zudem werden eine positive Lernumgebung und -erfolge begünstigt. Ein weiterer Vorteil des Materials ist es, dass einzelne Themengebiete selektiv aufgegriffen und mit dokumentarisch aufbereiteten Diskussionssequenzen ergänzt werden können (z.B. in Form eines öffentlichen Panels). Dies balanciert Witz und Sachlichkeit und eröffnet vielerlei Anwendungsmöglichkeiten.

Danksagung

Wir danken an Projektmitarbeitern sowie -partnern und Teilnehmenden der Studie.

Diese Studie wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms für Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft unter dem Förderkennzeichen 2818OE098 gefördert.

Literatur

- BMEL (2021) Öko-Barometer 2021 – Umfrage zum Konsum von Bio-Lebensmitteln.
- Daugbjerg C, Smed S, Andersen LM, & Schwartzman Y (2014) Improving eco-labelling as an environmental policy instrument: Knowledge, trust and organic consumption. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 16(4): 559-575.

- Di Guida N, Krikser T, & Christoph-Schulz I (2021) Vertrauen in Bio-Lebensmittel aus der VerbraucherInnensicht, *Austrian Journal of Agricultural Economics and Rural Studies*, 30.8.
- Fernqvist F & Ekelund L (2014) Credence and the effect on consumer liking of food—A review. *Food Quality and Preference*, 32: 340-353.
- Gorton M, Tocco B, Yeh C H & Hartmann M (2021) What determines consumers' use of eco-labels? Taking a close look at label trust, *Ecological Economics*, 189: 107173.
- Ladwein R & Romero A M S (2021) The role of trust in the relationship between consumers, producers and retailers of organic food: A sector-based approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 60: 102508.
- Petrescu D C, Petrescu-Mag R M, Burny P & Azadi H (2017) A new wave in Romania: Organic food. Consumers' motivations, perceptions, and habits. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41(1): 46-75.
- Risius A., Janssen M. & Hamm U. (2017) Consumer preferences for sustainable aquaculture products: Evidence from in-depth interviews, think aloud protocols and choice experiments. In: *Appetite*, 113, 246-54.
- Risius A. & Hamm U. (2017) The effect of information on beef husbandry systems on consumers' preferences and willingness to pay. In: *Meat Science*, 124, 9-14
- Werner A, & Risius A. (2021) Motives, mentalities and dietary change: An exploration of the factors that drive and sustain alternative dietary lifestyles, *Appetite*, 165: 105425.

Zukunftskompetenzen für nachhaltiges Wirtschaften in Studiengängen für die Öko-Branche – Quo Vadis? (W)

Niessen J¹, Domes M¹ & Schwanke K¹

Keywords: Interdisziplinäre und transformative Lehre, Future Skills, Plurale Ökonomik.

Workshop zum Wissensmanagement in der Hochschullehre

The organic movement began decades ago to advocate alternatives to farming, working together, and managing ecologically and ethically. In view of pressing ecological, social and economic challenges, the question arises as to which forms of alternative management fit in with these alternative approaches and how these can be taught in higher education. Appropriate approaches will be presented and discussed in the workshop.

Status Quo der Öko-Branche sowie Kompetenzvermittlung in ökonomischen Modulen einschlägiger Studiengänge und Hochschulen

Auf der Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 2005 unter dem Motto „Ende der Nische“ wurde die Frage der „Konventionalisierung“ und „Konventionalisierungsfalle“ heiß diskutiert (vgl. Heß und Rahmann 2005). Knapp 20 Jahre später sind Bio-Lebensmittel aus der Nische herausgewachsen und wir wissen mehr über die drängenden Herausforderungen, unsere Wirtschaft und Gesellschaft radikal zu transformieren und mit planetaren Grenzen sowie ökologischen Kreisläufen und Ökosystemen in Einklang zu bringen (vgl. Richardson et al. 2023). Um unsere Lebens- und Produktionsgrundlagen zu erhalten, sind die Gründungsimpulse der Bio-Bewegung, u. a. Selbstbegrenzung des Machbaren, aktueller denn je (Heß 2020).

Auf der anderen Seite ist die Öko-Branche in Deutschland tatsächlich über die Wertschöpfungsketten hinweg maßgeblich konventionalisiert und unterliegt spätestens seit dem Jahr 2023 überwiegend denselben Mechanismen wie die konventionelle Lebensmittelwirtschaft. Damit nehmen Machtasymmetrien, Preis- und Verdrängungswettbewerb im Bio-Markt zu. Hypothetisch können wir fragen: Hat die „Konventionalisierungsfalle“ zugeschlagen? Und was wird wie in ökonomischen Modulen an Hochschulen gelehrt und gelernt, die für eine ökologische und nachhaltige Agrar- und Lebensmittelwirtschaft ausbilden?

Lehrende haben meist selbst noch Theorien und (Nicht)Didaktiken gelernt, die der neoliberalen, wachstumsorientierten Ideologie entsprechen. Diese sind zu Ende gedacht nicht mit Ansprüchen der Bio-Bewegung und Nachhaltigkeitszielen vereinbar.

Dazu könnten wir nun einen Artikel schreiben, der dann vielleicht auch gelesen wird. Die Vereinten Nationen haben für die 2020er Jahre die Decade of Action and Restoring Ecosystems ausgerufen. Handeln tun wir in diesem Fall als Lehrende, um Kompetenzen und positive Zukunftsbilder zu vermitteln. Denn das notwendige Wissen ist vorhanden, wir haben viel weniger ein Wissens- als vielmehr ein Umsetzungsdefizit. Das gilt für sämtliche Bereiche – und zukunftsorientiert insbesondere für die Lehre.

¹ Technische Hochschule Nürnberg, Keßlerplatz 12, 90489, Nürnberg, Deutschland, jan.niessen@th-nuernberg.de, www.th-nuernberg.de

Inhalt und Methodik

Das inter- und transdisziplinäre Forschungs- & Entwicklungsprojekt „Curriculum Z. Zukunftskompetenzen für Transformation und nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert“ (Laufzeit 2020-2024) geht folgenden Kernfragen nach:

- Welche Kompetenzen und Fertigkeiten benötigen (angehende) Betriebswirt*innen und Menschen mit marktlichen, haushälterischen Aufgaben, um eine sozial-ökologische Transformation partizipativ und wohlfahrtsorientiert zu gestalten?
- Wie sind die Inhalte, Theorien und Modelle der Wirtschaftswissenschaften mit ihren Lösungsansätzen und speziell die Betriebswirtschaft mit ihrer Funktionenlehre in den jeweiligen Fächern weiter zu entwickeln?
- Wie werden diese Kompetenzen methodisch-didaktisch am besten vermittelt und wie werden Lernende dazu motiviert, sich diese umsetzungsorientiert anzueignen?

In der abgeschlossenen ersten Projektphase wurden zur praktischen und konkreten Beantwortung dieser Fragen u. a. die Module „Studium Fundamentale“ sowie „Ressourcen und Reproduktionswirtschaft“ (Kreislaufwirtschaft) neu, weitere Module wie „Ökologischer Landbau und Ökosystemwirtschaft“ oder „Marketing“ (in der Postwachstumsökonomie) weiterentwickelt und über eine Änderung der Studien- und Prüfungsordnung seit Wintersemester 2021 eingeführt. Dabei werden auch neue, alternative didaktische Ansätze angewandt.

Der Workshop folgt dem Konzept des doppelten pädagogischen Bezugs (vgl. Küls 2017). Zum einen werden didaktisch-methodische Elemente des Projekts sowie Lehrinhalte vorgestellt und zum anderen von den Teilnehmenden selbst angewendet (z. B. Ideenspaziergang, Kleingruppendiskussion, emotional involvement) (vgl. Braßler 2020). Dies soll die Ansätze des Projekts auch persönlich erlebbar machen und zugleich das Entwickeln eigener Umsetzungsideen erleichtern.

Zielsetzungen des Workshops

Ziel ist die Präsentation und Reflektion der Ansätze und ein Austausch zwischen u.a. Lehrenden, Studiengangsleiter*innen, Entwickler*innen von Curricula. Teilnehmende können eigene Ideen zur Umsetzung in ihren Institutionen / Studiengängen entwickeln, an promising practice anschließen oder eigene teilen. Ein hochschulübergreifender Austausch könnte im Aufbau einer virtuellen Curriculum-Werkstatt münden.

Danksagung

Wir danken der Innovation Zukunft Stiftung Nürnberg für die Förderung des Projekts.

Literatur

- Braßler M (2020) Praxishandbuch Interdisziplinäres Lehren und Lernen, Beltz Juventa, Weinheim/Basel
- Heß J & Rahmann G (2005.) Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, kassel university press GmbH, Kassel.
- Heß J. (2020) Der ökologische Landbau ist alternativlos. Kommentar. In: Ökologie & Landbau, 1.2020: 43-45.
- Küls H (2017). Persönlichkeitsorientierte Didaktikansätze in der Sozialpädagogik. In: Jazus R & Küls H (Hrsg.), Didaktik der Sozialpädagogik, Handwerk und Technik, Hamburg: 94-115.
- Richardson et al. (2023) Science Advances 9, Online: www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adh2458 [Zuletzt besucht: 30.09.2023].

Beratungsstrukturen zum Aufbau Sozialer Landwirtschaft (V)

Franke L¹ & van Elsen T²

Keywords: Soziale Landwirtschaft, Beratung, soziale Inklusion, ökologische Inklusion

Abstract

Which advisory structures are suitable for the establishment and development of Social Farming? Based on a literature review and the comparison of structures and processes in advisory services across Germany, recommendations for the implementation of an advisory concept for Social Farming in Hesse are derived. A disciplinary (agricultural) advisory service focusing only on income diversification is insufficient for the demands of Social Farms and the legal framework for employing and supporting different target groups.

Einleitung und Zielsetzung

Soziale Landwirtschaft ist das Zusammenspiel von sozialer Arbeit und landwirtschaftlicher Erzeugung. Eingebettet in die Gegebenheiten eines landwirtschaftlichen Betriebes können sozialtherapeutische und pädagogische Ziele verfolgt werden. Menschen mit körperlichen, geistigen oder seelischen Beeinträchtigungen können integriert werden oder sozial benachteiligten Menschen, straffällig gewordenen oder lernbehinderten Jugendlichen, Suchtkranken, Langzeitarbeitslosen und Senior*innen können Perspektiven geboten werden. Ebenso gehören Schul- und Kindergartenbauernhöfe und viele andere Landwirtschaftsbetriebe mehr zur Sozialen Landwirtschaft (van Elsen 2016).

Als Entwicklungshemmnis für die weitere Entwicklung Sozialer Landwirtschaft wurden fehlende Beratung und mangelnde Beratungskompetenzen identifiziert. Im Rahmen des hessischen EIP-Projekts „Mehrwerte Sozialer Landwirtschaft für die landwirtschaftliche Erzeugung“ (van Elsen 2023) sollte für Hessen ein Beratungskonzept zur Unterstützung Sozialer Landwirtschaftsbetriebe entwickelt werden.

Methoden

Im Rahmen der im Kontext des EIP-Projekts durchgeführten Arbeit wurden aktuelle Beratungsangebote zur Sozialen Landwirtschaft in Deutschland umfassend recherchiert und Beratungskonzepte und deren Organisation in unterschiedlichen Bundesländern beleuchtet. Zur Entwicklung des Ansatzes für ein Beratungskonzept in Hessen wurden drei qualitative Befragungen von Berater*innen im Bereich Sozialer Landwirtschaft durchgeführt. Aus den Ergebnissen der Literaturrecherche und der vergleichenden Auswertung der Expert*inneninterviews wurden Empfehlungen für ein hessisches Beratungskonzept abgeleitet. Weiterhin wurden erforderliche Beratungskompetenzen

¹ PETRARCA e.V., Walburger Str.2, 37213 Witzenhausen, Deutschland, Lena.Franke@petarca.info, www.soziale-landwirtschaft.de

² PETRARCA e.V., c/o Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen, Thomas.vanElsen@petarca.info,

herausgearbeitet und die Übertragbarkeit von Beratungsstrategien einzelner Bundesländer geprüft.

Ergebnisse und Diskussion

Schon im 2008 formulierten Witzenhäuser Positionspapier wird der nicht gedeckte Bedarf an Ansprechpartner*innen und Beratungsangeboten für Soziale Landwirtschaft betont, um die Struktur von Gesetzen, Zuständigkeiten, Trägern, Netzwerken, Finanzierungen und Initiativen für Anbieter*innen und Nutzer*innen transparenter zu gestalten (van Elsen & Kalisch 2008). Neben der föderalen Struktur von Beratung sind verschiedenen Ministerien unterschiedliche Zuständigkeiten zugeordnet, was für das interdisziplinäre Feld der Sozialen Landwirtschaft undurchsichtige Bedingungen erzeugt. Interessierte landwirtschaftliche Betriebe haben bundesweit einen Bedarf an Beratung zu Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten sowie zu Kooperationsmöglichkeiten etwa mit Trägern der Sozialen Arbeit.

Beratende Personen sollten die Gesetzeslage und die Vielfalt der für unterschiedliche Zielgruppen relevanten Sozialgesetzbücher zumindest überblicken, beziehungsweise Ansprechpartner für spezifische Fragen und Situationen kennen. Aufgrund ihrer Funktion als Lotse wird nicht der Anspruch an sie gestellt, alles wissen und können zu müssen. Der Austausch mit Akteuren aus dem Sozial- und Gesundheitswesen ist erstrebenswert, da die Erfahrung zeigt, dass Soziale Landwirtschaft besonders da gelingt, wo der landwirtschaftliche und soziale Sektor zusammenarbeiten. Zentral ist, dass das Denken in sektoralen Zuständigkeiten bei Ämtern und Kostenträgern überwunden wird. Sinnvoll sind weiter Austausch und Zusammenarbeit in überregionalen Netzwerken.

Auf kurze Sicht kann die Ansiedlung eines Beratungsangebots für Soziale Landwirtschaft an einer Behörde wie dem Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) sinnvoll erscheinen. Der Beratungsfokus liegt hier bislang auf Einkommensdiversifizierung, dagegen spielen beispielsweise institutionelle soziale Einrichtungen, wie sie der selbstständige Berater Hubert Redelberger vorrangig beraten hat, momentan für die Beratung für Soziale Landwirtschaft beim LLH keine Rolle. Eine interdisziplinär arbeitende Organisation der Beratung für Soziale Landwirtschaft über einen unabhängigen Träger wirft die Frage nach dessen Finanzierung auf, wie am Beispiel Thüringens ersichtlich ist. Dem dort aktiven Ökoherz e.V., der interdisziplinär berät und kreative Projekte durchgeführt hat, arbeitet in dem Bereich ohne jede Grundfinanzierung.

Eine Beratungstätigkeit für Soziale Landwirtschaft im Sinne einer Begleitung sollte über die klassischen Aufgaben der Beratung hinaus gehen. Es bedarf einer interdisziplinären und individuellen „Begleitung“ im Sinne von einer Hilfe zur Selbsthilfe, um das Geschehen im Betrieb, dessen Ziele und die Strategien zur Umsetzung zu reflektieren. Hier ist es Aufgabe des Beraters beziehungsweise des Begleiters, die inhaltlichen Ziele der Projektentwürfer in Bewegung zu bringen. Dabei kann der Berater als eine Art Spiegel fungieren, um Raum zum Reflektieren zu bieten. Dazu gehört in erster Linie Fragen zu stellen, anstatt Antworten zu geben und so eine Entwicklung in Resonanz zu gestalten. Die in Folge der Untersuchung gegründete „EntSpinnerei – Die Projektbegleitung für Soziale Landwirtschaft“ verfolgt diese Zielsetzung.

Literatur

- van Elsen, T. (2016): Soziale Landwirtschaft. – In: Freyer, B. (Hrsg.): Ökologischer Landbau. Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen. – UTB 4639, Haupt Verlag, Bern: 192-204.

- van Elsen T (2023): Mehrwerte Sozialer Landwirtschaft für landwirtschaftliche Erzeugung und den landwirtschaftlichen Betrieb. – Beitr. 16. Wiss.-Tagung Ökol. Landbau, Frick (CH).
- van Elsen, T., Kalisch, M. (Red.) (2008): Witzenhäuser Positionspapier zum Mehrwert Sozialer Landwirtschaft.– In: Friedel, R., Spindler, E.A. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung ländlicher Räume. VS Verlag: 209-213, Wiesbaden.

Integrierte und betriebsindividuelle Klimawandelanpassung durch teilstandardisierte Beratungsmethodik (P)

Tolle N¹, Holzknecht A² & Wack J²

Keywords: Klimawandel, Anpassung, Unsicherheit, Regenerative Landwirtschaft

Abstract

Climate change confronts farmers with new and unprecedented risks. Its dynamic development as well as the interaction with other crises and risks causes climate change adaptation to be a complex and challenging task. The international ClimateFarming Project (2022-2025) is providing tools to develop farm-specific climate strategies, combining methods from regenerative agriculture, adaptation management and farm strategic planning. A first result is the ClimateFarming-Cycle, an iterative five-step process which enables the user to develop an individual climate strategy.

Einleitung und Zielsetzung

Der Klimawandel verschärft bestehende Probleme und konfrontiert Landwirt*innen zusätzlich mit neuen, unbekannten Risiken. Vor allem die ökologische Landwirtschaft ist hier auf eine langfristige, robuste Anpassungsplanung angewiesen. Um als Landwirt*in oder Beratungskraft in dieser komplexen Lage gute Entscheidungen zu treffen bedarf es neuer Methoden für die strategische Anpassung und Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe. Das internationale Projekt ClimateFarming leistet hier mit einem ganzheitlichen Beratungsansatz Pionierarbeit. Ausgangspunkt ist das Decision-Support System „Integrated and Dynamic Agricultural Planning for Climate Change“ (Kurz: IDAP-CC; Tolle, 2021) sowie die Ideal- und Praxisansätze der Regenerativen Landwirtschaft. Unsicherheit wird hier in den Planungsprozess integriert, das Risiko von Fehlanpassung minimiert und die Implementierung transformativer Anpassung gefördert. Zusätzlich werden weitere Ziele des Ökolandbaus, z.B. Biodiversitätsförderung, integriert bearbeitet. So können Synergien genutzt und Zielkonflikte minimiert werden. Diese Methodik wurde 2022 mit dem Bundespreis Blauer Kompass ausgezeichnet. Ziel des ClimateFarming Projekts ist es, die Praxistauglichkeit des IDAP-CC zu optimieren und mit den Ansätzen der regenerativen Landwirtschaft zu kombinieren.

Methoden

Basierend auf dem IDAP-CC wurde der gekürzte ClimateFarming-Zyklus erstellt (Abb. 1). In diesen wurden die praktischen Ansätze der Regenerativen Landwirtschaft integriert, um einen Überblick über mögliche betriebliche Entwicklungspfade zu erhalten und deren Wechselwirkungen bewerten zu können. Dieser Zyklus und seine Methoden wurden durch Fokusgruppen, Workshops und ein External Advisory Board geprüft. Darüber hinaus wird der ClimateFarming Zyklus auch unter Praxisbedingungen getestet. Auf Partnerbetrieben werden Anpassungsstrategien erstellt und Maßnahmen umgesetzt. Dazu zählen einfache Maßnahmen z.B. der Anbau alternativer Kulturen, aber

¹ Hof Tolle, Richardsweg 1, 34379, Calden, Deutschland, nils.tolle@hof-tolle.de

² Triebwerk, Im Rothenbach 49, 37290, Meißen, Deutschland, kontakt@triebwerk-landwirtschaft.de

auch transformative Maßnahmen wie Agroforst oder die Optimierung der Schlaggeometrie. Neben der praktischen Umsetzung finden auch zielgruppenspezifische, inhaltliche Schulungen statt (Start: November 2023).

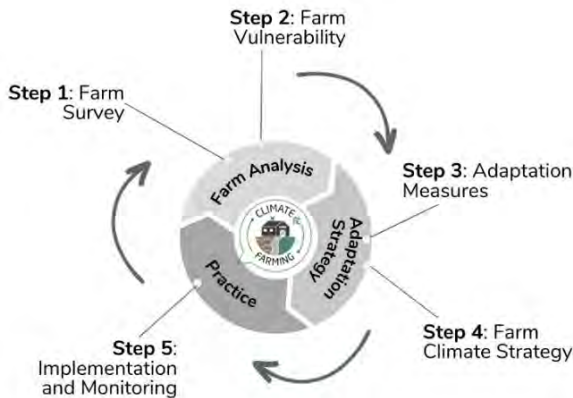


Abbildung 1: Der ClimateFarming Zyklus

Ergebnisse und Diskussion

Die Anwendung zeigt, dass der ClimateFarming Zyklus ein praxisnahes Werkzeug zur Erstellung betriebsindividueller Klimastrategien bietet. Die vielfältigen Methoden der Regenerativen Landwirtschaft können auf Basis der fünf Schritte betriebsindividuell zugeschnitten werden, was die zeitnahe, praktische Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen fördert. Die langfristige strategische Planung erwies sich aufgrund der zunehmenden Unsicherheiten als schwierig, gleichzeitig können jedoch viele Synergien zwischen kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen identifiziert werden. Die ersten externen Schulungen zeigen, dass die Komplexität des Themas sowie die limitierten zeitlichen Ressourcen von Landwirt*innen und Beratungskräften zentrale Herausforderungen sind. Das soll durch die Teilstandardisierung des Vorgehens berücksichtigt werden.

Schlussfolgerungen

Die bisherigen Erkenntnisse aus dem Projekt und der Anwendung zeigen, dass ein umfassender Maßnahmenkatalog sowie eine weitere Standardisierung der Methodik die Anwenderfreundlichkeit erhöhen würde. Dafür werden aktuell weitere Guidelines verfasst. Es wird erwartet, dass die Anwendung des ClimateFarming-Zyklus auf den Praxisbetrieben weitere Ansatzpunkte für die Verbesserung erbringen wird.

Literatur

Tolle, N (2021) Developing and applying a dynamic framework for climate change mitigation and adaptation planning at farm-level – case-study of a mixed farm in Northern Hessen, Germany. University of Hohenheim.

Netzwerkarbeit mit Praxisbetrieben – verheddern wir uns?! (W)

Franz-Wippermann R¹, Plesch G¹, Haupt C¹ & Krone G¹

Keywords: knowledge transfer, practical research, animal housing, crop farming

Abstract

Nowadays it is a common way to involve agricultural farms in research and development projects to improve the knowledge transfer from science to practice. The possibilities of networking between farms and their involvement in projects are diverse and there is few knowledge on established concepts and formats. In this workshop we will discuss the strength, weaknesses, opportunities, and threats of using farms networks as part of projects.

Forschung und Weiterbildung in und mit der landwirtschaftlichen Praxis

Im Projekt Netzwerk Fokus Tierwohl (NFT) ist die Einbindung und Zusammenarbeit mit und von landwirtschaftlichen Betrieben ein wesentlicher Baustein. Ursprünglich entstanden aus den Netzwerken der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz, die vorrangig zur kollegialen Beratung genutzt wurden, haben die sogenannten „Impulsbetriebe“ aus NFT inzwischen ein weitreichendes Aufgabenportfolio.

Zu Projektbeginn 2020 fand ein deutschlandweiter Aufruf statt, bei dem sich Betriebe, die auf ihrem Hof bereits Maßnahmen zur Steigerung des Tierwohls umgesetzt hatten oder diese planten, und die über ein hohes Maß an Motivation zur persönlichen Weiterbildung verfügten, bewerben konnten. Die 150 ausgewählten Betrieben gliedern sich in die drei Tierarten Rind, Schwein und Geflügel. Zunächst stand die betriebliche Vernetzung pandemiebedingt durch regelmäßig stattfindende Kleingruppen-Onlinetreffen im Vordergrund, bei der sich die Betriebe zumindest digital austauschen und kennenlernen konnten. Die Diversität der Betriebe innerhalb der Tierarten sollte den gegenseitigen Austausch fördern und neue Perspektiven außerhalb des bereits Bekannten bieten. Aufgrund der Pandemie und den damit verbundenen Einschränkungen konnten in der gesamten Projektlaufzeit von vier Jahren je Tierart nur drei bzw. fünf Treffen in Präsenz durchgeführt werden. Als Alternative wurden Online-Treffen angeboten, welche wiederum durch eine reduzierte Gruppengröße und eine enge thematische Ausrichtung mehr Vorteile eines virtuellen Austauschs bieten sollten. Bei den später durchgeführten Präsenztreffen standen gegenseitige Betriebsbesuche, teilweise kombiniert mit Fachvorträgen durch externe Referierende, im Fokus.

Neben der projektinternen Vernetzung erfolgte, vor allem nach Aufhebung der Pandemieregeln, auch eine stärkere Repräsentation der Betriebe nach Außen. Auf der EuroTier 2022 und den Öko-Feldtagen 2023 stellten die Impulsbetriebe in der „Impulsounge“ ihre betriebsindividuellen Lösungen zu tierwohlsspezifischen Fragestellungen vor und boten Interessierten die Möglichkeit zum Dialog. Des Weiteren engagierten sich die Betriebe in den fachlichen Arbeitsgruppen des NFT, standen für Fachvideos und Podcast-Interviews zur Verfügung und stellten auf Hoffesten und eigenen Veranstaltungen das Projekt vor.

¹ FiBL Deutschland, Walburgerstraße 2, 37213 Witzhausen, Deutschland,
rebecca.franz-wippermann@fibl.org, www.fibl.org/de

Die Impulsbetriebe des NFT stellen nur eines von vielen Beispielen dar, wie landwirtschaftliche Betriebe in Forschungs- und Entwicklungsvorhaben eingebunden werden können: Im Bereich des Pflanzenbaus gibt es ebenfalls Projekte, die auf Netzwerke von landwirtschaftlichen Betrieben zurückgreifen und diese zum Wissenstransfer, zum Austausch und zur Öffentlichkeitsarbeit nutzen. Das Netzwerk Leitbetriebe Pflanzenbau ist eines der drei Leuchtturmpunkten der Ackerbaustrategie 2035 und möchte mit seinen 100 eingebundenen Betrieben den fachlichen Austausch nutzen, um so die Vermittlung von Wissen über nachhaltigen Pflanzenbau zu fördern (www.leitbetriebe-pflanzenbau.net). Das LeguNet bündelt Wissen rund um Körnerleguminosen, vernetzt Akteure aus den Bereichen Landwirtschaft, Vermarktung und Gastronomie und verbindet so Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Eiweißstrategie (www.legu.net.de).

Inhalt und Methodik

Die Einrichtung von landwirtschaftlichen Praxis-Netzwerken zur Wissensvermittlung, als Modellbetriebe und zur Forschung unter Praxisbedingungen nimmt einen immer größer werdenden Stellenwert ein. Schon längst ist das Thema Wissenstransfer in die landwirtschaftliche Praxis ein elementarer Bestandteil von Forschungsvorhaben. Die direkte Einbindung von Praxisbetrieben ist aus naheliegenden Gründen beliebt, da die häufige Trennung zwischen Wissenschaft und landwirtschaftlicher Praxis einen bekannten Kritikpunkt darstellt. Die Netzwerke sind in Struktur, Aufbau und Einbindung so vielfältig wie die Landwirtschaft selbst. Daher fehlt es bislang, vor allem im Bezug auf den Nutzen von Netzwerken, an Austauschmöglichkeiten und der Festigung von Wissen zu etablierten Konzepten sowie Kenntnisse zu Formaten und Einsatzmöglichkeiten.

Der Workshop soll dazu dienen, dem Modell „Netzwerke aus landwirtschaftlichen Praxisbetrieben“ inhaltliche Stärke zu verleihen, indem die Teilnehmenden über ihre eigenen Erfahrungen (als KoordinatorInnen oder als Mitglied) berichten. Mithilfe der Methode des „World-Cafés“ werden in Kleingruppen relevante Fragestellungen rund um die Thematik diskutiert. Im abschließenden Plenum sollen die Ergebnisse präsentiert und gemeinsambesprochen werden. Dabei sollen vor allem die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken unterschiedlicher Netzwerk-Formate herausgearbeitet werden.

Zielsetzungen

Der Workshop soll durch den gezielten und gelenkten Austausch den Teilnehmenden das Wissen rund um die Einbindung und Vernetzung landwirtschaftlicher Betriebe stärken und eine Basis für zukünftige Projektplanungen bilden.

Pilotprojekt zur Erstellung eines multimedialen „Praxistagebuch Kartoffel“ für das Internetportal Oekolandbau.de (P)

Birkmann A¹, Casper S¹, Karpinski I², Püschel U², Burghardt L², Kühne S² & Bloch R¹

Keywords: Wissenstransfer, Multimedia, Kartoffel, Wertschöpfungskette

Abstract

The internet portal oekolandbau.de is to be expanded to include a multimedia "potato practice diary" in order to impart knowledge to a young, agricultural target group. With the help of podcasts, video contributions, and similar formats, the entire value chain of the (organic) potato is to be highlighted. The project is intended to create the conceptual basis for the development and media preparation of agronomic content on other crops.

Einleitung und Zielsetzung

Für Landwirt*innen stellen an betriebsindividuelle Rahmenbedingungen angepasste Pflanzenbausysteme und adäquate Pflanzenschutzstrategien wesentliche qualitäts- und ertragsbestimmende Wirtschaftsfaktoren dar und verlangen intensive Planungsarbeiten. Das Internetportal Oekolandbau.de bietet für diese Prozesse umfangreiche und wissenschaftlich aufbereitete Inhalte u.a. zu den Themen Fruchtfolgegestaltung, Beikrautregulierung und Düngung in der ökologischen Landwirtschaft an und fungiert damit als niedrigschwelliges Informationsangebot und digitale Plattform für einen Wissenstransfer aus der Forschung in die Praxis. In den Jahren 2015 bis 2019 wurde mit der Homepage <http://pflanzenschutz.oekolandbau.de> eine Online-Bestimmungshilfe für Schadorgansimen erarbeitet (Preißel et al. 2019), die weiterhin durch eine sogenannte Pflanzenschutzakademie ergänzt wurde, mit der sich Nutzer*innen selbständig im Bereich des biologischen Pflanzenschutzes weiterbilden können.



Abbildung 10: Aktuelle Aufmachung und Struktur des Internetportals Oekolandbau.de (Oekolandbau.de 2023).

Das Angebot soll nun um eine Rubrik erweitert werden, in der mittels einer multimedialen Darstellung die Komplexität ökologischer Anbauverfahren in Form eines praxisnahen Online-Tagebuchs beschrieben wird. Dabei wird zunächst der Anbau der Kartoffel (*Solanum tuberosum* L.) fokussiert, der für den Ökolandbau von besonderer

¹ Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE), Schicklerstr. 5, 16225, Eberswalde

² Julius-Kühn-Institut (JKI), Stahnsdorfer Damm 81, 14532, Kleinmachnow

wirtschaftlicher Bedeutung ist. Ziel des Projektes ist es, fundiertes Wissen eingängig in die Praxis, an Berater*innen und Studierende der Agrar- und Gartenbauwissenschaften zu transferieren und eine konzeptionelle Basis für die Entwicklung und multimediale Aufbereitung pflanzenbaulicher Inhalte zu weiteren Kulturpflanzen zu schaffen.

Material und Methoden

Mit Erarbeitung des Praxistagebuchs wird eine ganzheitliche Darstellung des Bio-Kartoffelanbaus angestrebt, die von der Sorten- und Standortwahl über die vorbereitenden Feldarbeiten, die Pflanzgutvorbereitung und Pflanzung, die verschiedenen Pflege- und Pflanzenschutzmaßnahmen bis hin zur Ernte, Lagerung und Vermarktung im Jahresverlauf alle Aktivitäten rund um die Kartoffel beleuchtet.

Im zweiwöchigen Rhythmus werden hierzu medial unterschiedlich aufbereitete „Tagebucheinträge“ zu den o.g. Themen erstellt und auf der Plattform <https://oekolandbau.de> veröffentlicht. Zu den geplanten Formaten zählen neben Podcasts und Videobeiträgen auch eine Interviewreihe mit renommierten Anbauberater*innen sowie Diskussionsrunden zwischen Praktiker*innen, Wissenschaftler*innen und weiteren Akteursgruppen.

Die für die Beiträge notwendigen Ton- und Videoaufnahmen entstehen sowohl auf verschiedenen Praxisflächen als auch auf den Versuchsflächen der HNEE sowie des JKI an den Standorten Wilmersdorf und Dahnsdorf in Brandenburg. Damit wird eine Gegenüberstellung von wissenschaftlichen Exakterhebungen (z.B. Auftreten Schadorganismen) und Praxisbedingungen auf Betrieben möglich, wodurch wissenschaftliche Erkenntnisse und wertvolles landwirtschaftliches Erfahrungswissen in einem ausgewogenen Verhältnis für die Zielgruppen zugänglich gemacht werden können. Zudem werden Ergebnisse aus den an der HNEE durchgeführten Praxisforschungsnetzwerken und Farmer-Field-Schools miteinbezogen (u.a. AnpaG, NutriNet). Bereits erstellte Nützlingsvideos und Schaderregerportraits aus den o.g. Vorgängerprojekten (Kühne et al. 2022) werden ebenfalls in das Praxistagebuch integriert. Alle Maßnahmen von der Sortenwahl bis zur Vermarktung werden außerdem auf wirtschaftlicher Ebene betrachtet, sodass eine Analyse mittels Kosten-Nutzenbetrachtung entlang der Wertschöpfungskette Öko-Kartoffel erarbeitet und anhand von Beispielbetrieben dargestellt werden kann.

Erwartete Ergebnisse

Neben den kontinuierlichen „Tagebucheinträgen“ im Sinne eines Blogs wird am Ende des Projekts aus dem Film- und Podcastmaterial ein zusammenhängender Dokumentarfilm mit einer Länge von 10 Minuten erstellt und veröffentlicht.

Literatur

- Kühne, Stefan; Burghardt, Luis; Püschel, Ulf (2022): Neuerstellung von Videoporträts der wichtigsten Nützlinge und ihre Förderung im Ackerbau für das Internetportal <https://pflanzenschutz.oekolandbau.de>. Online verfügbar unter <https://orgprints.org/43826/>.
- Oekolandbau.de (2023): Ökologischer Pflanzenbau. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Online verfügbar unter <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/oekologischer-pflanzenbau/> [zuletzt besucht 19.09.2023].
- Preißel, Sara; Kühne, Stefan; Adler, Cornel; Burghardt, Luis (2019): Erstellung einer Bestimmungshilfe für Schadorganismen im Internetportal www.oekolandbau.de. Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen. D-Kelimmachnow. Online verfügbar unter <https://orgprints.org/37076/> [zuletzt besucht 19.09.2023].

Ko-kreation, Praxisforschung, Reallabor – Wie kann partizipative Forschung gelingen? – Fallstricke im Wissenschaftsbetrieb (W)

Mieves E¹, Riemer N¹, Droscha A², Brock C², Manek G³,
Bessai A-K¹, Vogt-Kaute W⁴ & Jacob I¹

Keywords: Praxisforschung, Living Lab, Reallabor; Co-creation, partizipative Forschung

Abstract «wita-kapitelüberschrift»

Participatory research approaches are in vogue. In contrast to traditional approaches, research participants are actively involved in the research process and contribute to knowledge acquisition, technical development, and socio-economic transformation. In this workshop, we will discuss with researchers which internal and external factors are decisive for successful participatory research, identify important problems and work out ways to overcome existing challenges.

Thematische Einordnung

Praxisforschung, Reallabor – partizipative, ko-kreative Forschungsansätze liegen im Trend. Mit dem Ziel, die Wissensschätze aller am Forschungsprozess Beteiligten zu verknüpfen, werden alle Forschungsteilnehmenden als aktiv mitgestaltende einbezogen. Hierbei kommen in der Zusammenarbeit die Prinzipien von sozialer Gerechtigkeit und Demokratie zum Tragen. Die Fachkräfte der Praxis und weitere beteiligte Akteure werden zu Expert:innen ihres jeweiligen Fach- und Lebenswelthintergrundes (Macaulay, 2017) und entwickeln gemeinsam umsetzbare Lösungen zu konkreten Fragestellungen. Partizipative Forschung trägt somit sowohl zur Erkenntnisgewinnung als auch zur professionellen Entwicklung der Praxis und der Veränderung gesellschaftlicher Realitäten bei. Hierbei ist es wichtig sicherzustellen, dass alle Beteiligten angemessen eingebunden sind und ihre Perspektiven gehört werden.

Zu einer gelungenen Umsetzung partizipativer Forschung gehören viele verschiedene Faktoren, die sich je nach beteiligter Akteursgruppe und den Voraussetzungen, unter denen die Gruppe in den Prozess eingebunden ist, unterscheiden (Hoffmann et al., 2006). In diesem Workshop soll mit der Akteursgruppe der Wissenschaftler:innen erarbeitet werden, welche Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung partizipativer Forschung in Forschungseinrichtungen nötig sind. Dabei werden Problemfelder und Hemmnisse identifiziert und diskutiert, um daraus mögliche Lösungsansätze zu formulieren.

Inhalt und Methodik

Der Workshop beginnt mit 3 Impulsvorträgen von einem Landwirt, einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin und einer Professorin, die im Praxisforschungs-netzwerk (PFN)

¹ Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V., Binsförther Str. 26, 34326 Neumorschen; e.mieves@pfn-hessen.de; www.pfn-hessen.de

² Demeter e.V., Brandschneise 1, 64295 Darmstadt; praxisforschung@demeter.de

³ Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116 Mainz; Gwendolyn.manek@bioland.de;

⁴ Öko-Beratungs Gesellschaft mbH, Eichethof 1, 85411 Hohenkammer;

Hessen zusammenarbeiten. Diese drei Redner:innen schildern ihre Motivation für, Erwartungen an und Bedeutung von partizipativer Forschung anhand ihrer Erfahrungen aus dem Projekt „Umkreis“, der Ackerbaugruppe des PFN Hessens. Die Beiträge aus diesem Best-Practice-Projekt sind exemplarische Blitzlichter aus Praxis und Forschung. Die Redebeiträge schildern sehr eindrücklich die Komplexität der Zusammenarbeit im Reallabor und dienen als Ausgangspunkt für die gemeinsame Arbeit mit den Teilnehmenden (TN) im Workshop.

Die Anschließende Gruppendiskussion der TN zum Thema „Partizipative Forschung“ wird anhand der Methode „World Café“ moderiert. Aus dem gemeinsamen Herausarbeiten bestehender Hürden wird der Raum geöffnet für die Entwicklung innovativer Ideen, woraus neue Handlungsoptionen entstehen können. Das Design des World Café ermöglicht es, dass die verschiedenen Perspektiven der TN in kurzer Zeit ausgetauscht und verknüpft werden können.

Anhand der Leitfrage „Wie kann partizipative Forschung gelingen?“ diskutieren die TN über die Bereiche Rahmenbedingungen, Wissenschaftsbetrieb und Förderlandschaft, partizipative Zusammenarbeit und Umsetzung, Umgang mit Daten und Qualitätssicherung von Ergebnissen, Erkenntnisgewinn und Wissenstransfer. In drei Gesprächsrunden à 15 Minuten tauschen sich die TN in wechselnden Kleingruppen zu diesen Themenbereichen aus und beschäftigen sich in den Gesprächsrunden sukzessive mit den Hemmnissen, möglichen Lösungsansätzen bis hin zu konkreten Handlungsoptionen. Dabei fließen auch die Erfahrungen aus dem Verbund ökologische Praxisforschung, dem PFN Hessen, NutriNet u.a. Praxisforschungsvorhaben ein.

In jeder Runde werden in allen Gruppen Kernpunkte festgehalten die nach der dritten Runde als Ergebnisse der einzelnen Bereiche im Plenum geteilt werden. Abschließend folgt die Zusammenfassung der Beiträge, um inhaltliche Verbindungen zwischen den Bereichen sichtbar zu machen und ggf. Schlussfolgerungen zu ziehen.

Zielsetzungen

Ziel des Workshops ist es aus Sicht der Akteursgruppe der Wissenschaftler:innen herauszuarbeiten, welche internen und externen Faktoren an Forschungseinrichtungen für eine erfolgreiche Umsetzung partizipativer Forschung im ökologischen Landbau entscheidend sind, welche Faktoren die Umsetzung hemmen und welche Lösungsansätze daraus abgeleitet werden können.

Danksagung

Der Workshop wird in Kooperation des PFN Hessen und des V.Ö.P durchgeführt. Wir bedanken uns herzlich HMKLV für die Projektförderung im Rahmen des Hessischen Ökoaktionsplans.

Literatur

- Macaulay AC (2017). Participatory research: What is the history? Has the purpose changed? *Family Practice*, 34(3), 256–258.
- Hoffmann V, Probst K. & Christinck C. (2007). Farmers and researchers: How can collaborative advantages be created in participatory research and technology development? *Agriculture and human values* 24: 355-368.

Kompetenzorientierung als Schlüssel für erfolgreiche Praxisforschung im Ökolandbau (V)

Rieken H¹, Jánszky B¹ & Droscha, A²

Keywords: Kompetenzorientierte Forschung, Co-Design, Praxisforschung

Abstract

„Same, but different“: Competence-oriented practice research never runs the same, but follows same principles. „Nutrinet“ exemplifies how new knowledge is created and applied in practice. Ingredients are: 1) Competency-oriented composition of the consortium, 2) design of the surroundings for all participants, as well as 3) process design and control. That implicates high competence requirements. Classic role allocation – like researcher, consultant, farmer - therefore reaches its limits.

Einleitung und Zielsetzung

Transdisziplinäre Forschung schafft neues wissenschaftliches Wissen und zugleich Lösungen für die und mit der Praxis (Kny et al. 2023, Jahn et al. 2021). Im Forschungsvorhaben Nutrinet ist Ziel, das bestehende akademische Wissen über Nährstoffmanagement im Ökolandbau (mehr) in Anwendung zu bringen, neues anwendungsbezogenes Wissen ko-kreativ zu erarbeiten und in Multi-Akteurs-Netzwerken nutzbar zu machen. Vorhandene Leitfäden zur partizipativen Forschung im Öko-Pflanzenbau beleuchten bislang vorwiegend naturwissenschaftlich-technische Grundlagen der Versuchsanstellung. Wie die Forschungsfrage erarbeitet wird, der Umsetzungsprozess auf dem Acker und der Wissenstransfer zwischen den Berufskolleg:innen erfolgen soll, bleibt häufig intransparent. Sozialwissenschaftliche Kriterien und geeignete Rahmenbedingungen für Co-Design-Prozesse spielen keine vordergründige Rolle. Nutrinet setzt hier an. Durch den ko-kreativen Ansatz und eine formative Evaluierung werden Praxisforschungsversuche zur Weiterentwicklung des Nährstoffmanagements „im gemeinsamen Tun“ gestaltet. Das setzt ein Zusammenspiel von einer geeigneten Forschungsumgebung und vielfältiger und sich ergänzender Kompetenzen (Sozial-, Selbst-, Methoden- und Fachkompetenz) der Beteiligten voraus.

Ein Leitfaden fasst die Erfahrungen aus Nutrinet zu Erfolgskriterien und kompetenzorientierten Forschungsdesigns zusammen, um künftigen Praxis-Forschungs-Konsortien Orientierung zu bieten.

Methoden

Die Ergebnisse basieren auf einer 5-jährigen Fallstudie und formativen Evaluierung im NutriNet. Kernelemente waren u.a. der kontinuierliche Erfahrungsaustausch zum Prozess im Konsortium und mit den beratenden Wissenschaftler:innen, Einzel- und Gruppeninterviews mit Landwirt:innen, Regioberater:innen und Koordinierenden sowie Fokusgruppendifkussionen mit Praxisforschungsnetzwerken und Wissenschaftler:innen. Ergänzt wurden die Daten durch Desktop-Research zu Erfolgsfaktoren

¹ HNE Eberswalde, Schicklerstr. 5, D-16225 Eberswalde, henrike.rieken@hnee.de, babett.janszky@hnee.de ²

² Demeter e.V., Brandschneise 1, D-64295 Darmstadt, anne.droscha@demeter.de

transdisziplinärer Forschung generell und im Anwendungsfeld Nährstoffmanagement im Ökolandbau inkl. Feldversuchswesen (Ackerbau) im Besonderen.

Ergebnisse und Diskussion

Folgende drei Faktoren von Forschungsumgebungen bestimmen den Erfolg von Praxis-Forschungs Kooperationen: (1) **kompetenzorientierte Zusammensetzung des Konsortiums** (nach Kompetenzprofilen und nicht nach Rollen auswählen), (2) **Gestaltung der Wirkungsumgebung für alle Beteiligten** (Organigramm mit Aufgaben, Zuständigkeiten, Formaten), (3) kontinuierliche **kompetenzorientierte Prozessgestaltung und -steuerung** (Co-Design, Forschungsbedarf und -ziel, Infrastruktur, Kommunikation, Info-Fluss, Beziehungsmanagement).

Grundlegend für die erfolgreiche Bearbeitung des Forschungsprojektes sind demnach das Sicherstellen günstiger Kompetenzprofile und eine zu den Beteiligten und Kompetenzen passende Umgebung sowie Prozesssteuerung. Der kompetenzorientierte Ansatz betont das individuelle Repertoire der Beteiligten - eine klassische Rolleneinteilung in Berater:in, Wissenschaftler:in oder Praktiker:in wird nachrangig. Vielmehr rückt der kontinuierliche Erfahrungsaustausch zwischen verschiedenen Wissensfeldern und der übergreifende Wissenstransfer in den Vordergrund. Wichtig für eine solche Forschungsumgebung sind Transparenz über eigene Rahmenbedingungen und die Aushandlung gemeinsamer Zielstellungen. Auf dieser Basis muss Klarheit über Aufgaben und Zuständigkeiten geschaffen und kontinuierlich sichergestellt werden. Für einen erfolgreichen Prozessverlauf braucht es eine flexible, gemeinsame Prozessgestaltung. Illustriert werden kann dies an folgendem Beispiel aus NutriNet: Zum Zeitpunkt der ersten Versuchsanlagen in den sechs Regionetzen wurde deutlich, dass es Raum für die Regioberater:innen braucht, in dem die Versuchsplanungen reflektiert werden können. Hierfür wurde zusätzliche Erfahrung mit ko-kreativer Versuchsmethodik im Ackerbau hinzugeholt. Diese Reflexionsrunden integrierten sich in die Infrastruktur und wurden ab dann mehrmals jährlich für die Regioberater:innen und Fachleute aus Forschung und Anbauverbänden durch die Koordination sichergestellt. Es zeigte sich die Relevanz von Selbst- und Sozialkompetenz, um fachlich-methodisch die passenden Versuche für bis zu 30 Landwirt:innen in sechs verschiedenen Regionen in Anwendung zu bringen.

Schlussfolgerungen

Transdisziplinäre Forschungsansätze, die sich an den Rahmenbedingungen und Kompetenzen der Beteiligten orientieren und diese gezielt entfalten, unterstützen Transformationsprozesse im Ökolandbau. Das bedingt, dass diese Forschungssettings immer wieder neu verhandelt und angepasst werden müssen. Ein professioneller Umgang mit den o.g. drei Faktoren legt die Basis für das gemeinsame Schaffen von anwendungsbezogenem wissenschaftlichen Wissen.

Literatur

- Jahn, S., Newig, J., Lang, D.-J., Kahle, J., Bergmann, M. (2021): Demarcating transdisciplinary research in sustainability science - Five clusters of research modes based on evidence from 59 research projects. *Sustainable Development*, 30, 343–357, DOI: 10.1002/sd.2278.
- Kny, J., Claus, R., Harris, J., Schäfer, M. (2023): Assessing societal effects: Lessons from evaluation approaches in transdisciplinary research fields. *GAIA* 32/1, 178–185, DOI:10.14512/gaia.32.1.17.

Living Lab Ansatz in der Forschung für den ökologischen Landbau (V)

Oehen B¹, Krauss M¹ & Vieweger A¹

Keywords: Living Labs, on-farm Forschung, Reallabor, Praxisforschung, Partizipation

Abstract

The implementation of Living Labs, where new ideas and innovations are co-developed within a heterogeneous group of stakeholders is a requirement in many research projects. The close collaboration of researchers with practitioners and various actors along the value chain was a core element and success factor for the development of the organic sector. Over the past years, FiBL Switzerland has gathered relevant experience with the approach of Living Labs, and offers here some recommendations for their implementation in the agri-food sector, specifically targeted at the level of involved researchers and institutions.

Living Labs für die agrarökologische Transformation

Living Labs (LL) oder Reallabore sind ein Forschungsansatz, in dem Forschung und Praxis auf Augenhöhe zusammenarbeiten, um Lösungen für komplexe Probleme zu entwickeln, zu testen und umzusetzen. Das Implementieren von LL wird vermehrt in Forschungsprojekten im Bereich Landwirtschaft und Ernährung verlangt. Beispiele dafür sind die Horizon 2020 Projekte ALL-Ready oder ROADMAP sowie die EU Mission „A Soil Deal for Europe“ und die im Arbeitsprogramm Horizon EU geförderte Partnerschaft „Agroecology“. Die enge Zusammenarbeit von Forschung und Praxis sowie das Nutzen der verschiedenen Kompetenzen soll die in der Farm-to-Fork Strategie formulierte agrarökologische Transformation der Europäischen Agrar- und Ernährungssektors beschleunigen (Jónász et al. 2022).

Die Erfahrungen mit Living Labs im Ökolandbau

Die on-farm Forschung für die Entwicklung des Ökolandbaus zeigt, dass die enge Zusammenarbeit von Forschung und Praxis ein enormes Potential birgt, um gemeinsam umsetzbare Lösungen für eine nachhaltige Landwirtschaft zu entwickeln. Für diese Zusammenarbeit werden die Begriffe on-farm Forschung oder partizipative Forschung verwendet. Das gemeinsame Suchen nach Lösungen, das Testen, Evaluieren und Umsetzen sind auch zentrale Prozesse in einem Living Lab. Die vielfältigen Erfahrungen aus der on-farm Forschung im Ökolandbau deshalb sind eine gute Grundlage für die Umsetzung des Living Lab Ansatzes.

Die hier präsentierten Überlegungen stammen aus dem EU Projekt ROADMAP sowie den Erfahrungen des FiBL mit on-farm Forschung und partizipativer Forschung. Sie zeigen, dass das Etablieren und Erhalten von LL im Rahmen von Forschungsvorhaben im Agrar- und Ernährungskontext viele Facetten hat und neben dem Potential auch einige Herausforderungen birgt (Tabelle 1).

¹ FiBL, Ackerstrasse 113, 5070, Frick, Schweiz, bernadette.oehen@fibl.org, www.fibl.org

Tabelle 1: Herausforderungen und Strategien für das Etablieren von Living Labs

Thema	Herausforderung	Strategie
Auswahl der Teilnehmenden	Wer soll am LL teilnehmen?	Teilnehmer*innen auswählen, die eine Veränderung erreichen wollen;
Verbindlichkeit Teilnahme am LL	Praktiker*innen nehmen nicht teil;	Verbindlichkeit thematisieren; Teilnahme entschädigen; Termine wählen, die Teilnahme begünstigen; Online-Formate nutzen;
Rolle der Forschungsinstitution	Fehlendes Verständnis für Forschung in LL;	Weiterbildung / Erfahrungsaustausch zu Praxisforschung ermöglichen; Koordinationsstellen schaffen;
Etablieren einer guten Zusammenarbeit	Teilnehmende bringen Anliegen nicht ein;	Profis für die Moderation anstellen. Gruppengröße 12 – 15 Personen; Zeit einplanen für Kennenlernen und Austausch um Vertrauen zu stärken; Abhängigkeiten thematisieren
Gemeinsames Ziel	Teilnehmende haben zu unterschiedliche Ziele;	Problem definieren, das gelöst werden soll; Zeit in das Finden und Formulieren von gemeinsamen Zielen investieren;
Entwickeln von Lösungen	Fokus auf der Landwirtschaft;	Auch in der Politik / entlang von Wertschöpfungsketten / bei Beratung inkl. Tiermedizin etc. soll Wandel stattfinden;
Schaffen von Evidenz	Experimentieren auf Betrieben verläuft unzuverlässig;	Datensammlung durch Forschungs-institution; Beobachtungen, Erfahrungen einbeziehen; Qualitative Daten erfassen, Bezug zu untersuchtem Umfeld hervorheben.

Ergebnisse und Diskussion

Die Einbettung von LL in Forschungsprojekte ist anspruchsvoll. Um zu einer agrarökologischen Transformation des Agrar- und Ernährungssystems beizutragen, muss trotz begrenzter Forschungsgelder und -zeiträumen die Arbeit im LL sorgfältig gestaltet werden, damit sich das Potential des Ansatzes entfalten kann.

Danksagung

Dank gilt dem LL-Team aus dem Projekt Roadmap, dass sich während der letzten vier Jahre regelmässig Gedanken zu und über Living Labs gemacht hat, sowie dem Team ÖKMI aus Ungarn, das im Rahmen von ALL-Ready mit viel Engagement und Sorgfalt das Living Lab Pilotnetzwerk etablierte.

Literatur

Jónász G et al. (2022) ALL-Ready – Das Europäische Netzwerk für Reallabore und Forschungsinfrastrukturen für die Agrarökologie: Vorbereitungsphase. www.all-ready-project.eu

Mehr Insekten in Agrarlandschaften: Wie kommen wir zur Umsetzung von kooperativen Maßnahmen? Ansatzpunkte und Akteur:innen (W)

Bundschuh J¹, Feigs JT², Meischner T³ & Kasperczyk N⁴

Keywords: Insekten, Biodiversität, Bienen, Förderung, Landwirtschaft

Abstract

This workshop provides information on the results of several ongoing research projects in Germany that study (i) the effects of agricultural practices on pollinator diversity and (ii) practical beekeeping experience of farmers on biodiversity management decisions. With these insights the workshop widens the scope and aims at the joint elaboration of a concept map to visualize the connecting points of stakeholders for common measures as a conceptual framework.

Thematische Einordnung

Bestäuberdiversität ist ein essentieller Faktor für eine funktionierende Agrarlandschaft. In diesem Workshop gehen wir von der Prämisse aus, dass es notwendig ist, gemeinsame Anknüpfungspunkte verschiedener Akteur:innen zu finden und diese Zusammenarbeit optimal zu gestalten, um eine effiziente Steigerung der Biodiversität zu erreichen. Wie können verschiedene Landnutzer:innen miteinander in Austausch gebracht werden? Welche Beispiele aus der Praxis gibt es, welche Möglichkeiten wurden aus bisheriger Forschung deutlich, welcher Forschungsbedarf besteht noch?

Das Projekt Bee Contour – „Streifenanbau zur Förderung von Wildbienen und weiteren Bestäuberinsekten in der Agrarlandschaft“ entwickelt und testet Streifenanbausysteme für verschiedene landwirtschaftliche Betriebe. Der Streifenanbau soll dabei in den individuellen betrieblichen Ablauf integrierbar sein. Ziel ist es, die Kulturpflanzenvielfalt und (temporäre) Strukturen auf den Ackerflächen zu erhöhen und damit Wildbienen und andere Bestäuberinsekten zu fördern.

Einen Ansatz für die Vernetzung verschiedener Akteursgruppen bietet das Projekt BienenHaltenHof: es bringt Bäuer:innen in den Austausch mit Imker:innen und Imkerfachberater:innen. Dabei fokussiert es auf die Möglichkeiten und praktische Umsetzung der Honigbienenhaltung auf landwirtschaftlichen Betrieben und untersucht, ob die Haltung von Honigbienen durch die Bäuer:innen einen Anreiz für eine bestäuberfreundliche Gestaltung der Landschaft darstellt.

Anhand dieser Beispiele laden wir die Teilnehmenden als Wissensträger ein, ihre Perspektiven und Erfahrungen hinsichtlich des Themas einzubringen und ein strukturiertes Konzept zu entwickeln, das auf das Workshop-Thema fokussiert. Wir freuen uns insbesondere über die Teilnahme von Praktiker:innen.

¹ Forschungsring e.V., BienenHaltenHof, Am Weiher 14, 15374 Müncheberg

² Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), IFA, Rummelsburgerstraße 30, 10315 Berlin

³ Forschungsring e.V., Brandschneise 5, 64295 Darmstadt

⁴ Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur Ökologischer Landbau, Karl-Glückner-Str. 21C, 35394 Gießen

Inhalt und Methodik

Der Workshop beinhaltet Beiträge aus zwei Forschungsprojekten. BienenHaltenHof stellt Ergebnisse aus dem Projektteil "Praxiserprobung" dar, in dem praktizierende Bäuer:innen und Menschen auf den Höfen beginnen, Honigbienen zu halten. Insbesondere beleuchten wir die Frage, inwiefern und unter welchen Umständen die Überschneidung der Arbeitsspitzen in der Bienenhaltung und anderen arbeitsintensiven Betriebsbereichen (bspw. Milchviehhaltung) eine gleichzeitige Hinwendung zu den verschiedenen Feldern praktikabel macht.

BeeContour präsentiert die Ergebnisse aus den Praxisbetrieben zu den Effekten des Streifenanbaus auf Wildbienen und andere Bestäuberinsekten dar. Es wird auch beleuchtet, welche Herausforderungen und Chancen mit dem Streifenanbau für die Betriebe entstehen.

Nach dieser Annäherung an das Thema nutzen wir die Methode des Collaborative Concept Mappings (Trochim 1989, 2017), das zur Entwicklung und Evaluation von Maßnahmen geeignet ist (Rosas and Ridings 2017). Wir sammeln dabei nicht nur Elemente und Ideen in einem fokussierten Brainstorming zu Beginn, sondern setzen diese (ggfs. in Kleingruppen) miteinander in Beziehung, bewerten sie und entwickeln sie weiter. Darauf aufbauend werden die Einzelergebnisse zu den thematischen Clustern im Plenum zusammengeführt und in Form einer Concept Map visualisiert.

Zielsetzungen

Das Ziel des Workshops ist es, gemeinsam die Grundlage einer Group Concept Map nach Trochim (1989) zu erarbeiten und so eine Konzeptualisierung des Themas "Kooperative Maßnahmen zur Förderung von Bestäubern in der Agrarlandschaft" zu entwickeln. Die Ergebnisse der Gruppendiskussion können später mittels multivariater Datenanalyse und spezifischer Software verarbeitet werden, um im Idealfall einen priorisierten Aktionsplan aus dem Input der Workshop-Teilnehmenden zu erstellen. Wir wünschen uns, die Ergebnisse des Workshops in einem Conference Paper zu publizieren.

Danksagung

Die vorgestellten Projekte werden im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL) und der Nationalen Ackerbaustrategie gefördert. Wir danken den BHH-Partnerbetrieben und den BeeContour-Praxisbetrieben für ihr Engagement und die Daten, die diese Praxisforschung ermöglichen. Dem Transfernetzwerk Beenovation danken wir für die Vernetzung von Forschungsprojekten und potenziellen neuen Projektpartnern.

Literatur

- S.R. Rosas, J.W. Ridings, The use of concept mapping in measurement development and evaluation: Application and future directions, *Evaluation and Program Planning* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.08.016>
- Trochim, William M.K. (1989) An introduction to concept mapping for planning and evaluation. *Evaluation and Program Planning* 12(1):1–16. [https://doi.org/10.1016/0149-7189\(89\)90016-5](https://doi.org/10.1016/0149-7189(89)90016-5)
- Trochim, W. M., & McLinden, D. (2017). Introduction to a special issue on concept mapping. *Evaluation and Program Planning*, 60, 166–175. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.10.006>

Landwirtschaft und Ernährung

Transformation macht nur gemeinsam Sinn

9. Dokumentation Workshops



Wissenschaftstagung
Ökologischer Landbau

Ko-Kreation, Praxisforschung, Reallabor – Wie kann partizipative Forschung gelingen? – Fallstricke im Wissenschaftsbetrieb

Mieves E¹, Riemer N¹, Droscha A², Brock C², Manek G³,
Bessai A.-K.¹, Vogt-Kaute W⁴, Jacob I¹

Keywords Praxisforschung, Living Lab, Reallabor; Co-creation, partizipative Forschung

Abstract

Participatory research approaches are in vogue. In contrast to traditional approaches, research participants are actively involved in the research process and contribute to knowledge acquisition, technical development, and socio-economic transformation. In this workshop, we discussed with researchers which internal and external factors are decisive for successful participatory research, identified important problems and worked out ways to overcome existing challenges.

Konzept des Workshops

Praxisforschung, Reallabore sowie partizipative und ko-kreative Forschungsansätze liegen im Trend. Das Ziel solcher Forschungsansätze ist es Wissen und Kompetenzen aller am Forschungsprozess Beteiligten zu verknüpfen und diese als Expert:innen ihres jeweiligen Fach- und Lebenswelthintergrundes als aktiv Mitgestaltende einzubeziehen (Macaulay, 2017). In einem koordinierten Prozess werden gemeinsam praxisnahe Lösungen zu konkreten Fragestellungen entwickelt. Partizipative Forschung trägt neben der Erkenntnisgewinnung auch zur professionellen Entwicklung der Praxis und der Veränderung gesellschaftlicher Realitäten bei (Hoffmann et al., 2006). Die Forschung mit und in der Praxis stellt hohe Anforderungen an die Kompetenzen, Anpassungsfähigkeit und zeitliche Ressourcen Forschender. Im Wissenschaftsbetrieb wird dieser Einsatz, der für erfolgreiche partizipative Forschung nötig ist, bisher kaum honoriert. Vor diesem Hintergrund wurde in diesem Workshop mit der Akteursgruppe der Wissenschaftler:innen erarbeitet, welche Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung partizipativer Forschung in Forschungseinrichtungen nötig sind. Der Workshop wurde vom Verbund ökologischer Praxisforschung und dem Praxisforschungsnetzwerk Hessen (PFN) ausgerichtet.

Der Workshop bestand aus drei Teilbereichen. Einführend wurden verschiedene Perspektiven zum Thema Praxisforschung vorgestellt. In drei Impulsvorträgen wurden von Landwirt Peter Müller, der wissenschaftlichen Mitarbeiterin Johanna Hoppe und der Professorin Dr. Miriam Athmann Erwartungen an und Bedeutung von partizipativer Forschung am Beispiel des Projektes „Umkreis“ der Ackerbaugruppe des PFN geschildert.

In zweiten Teil wurden im Format „World Café“ moderierte Gruppendiskussionen durchgeführt. Zum Auftakt wurden die Leitfragen „Wie kann Praxisforschung die Nachhaltigkeitstransformation voranbringen?“ und „Welche Chancen birgt die Praxisforschung für die Wissenschaft?“ diskutiert. In der darauffolgenden Diskussionsrunde wurden die

¹ Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V., Binsförther Str. 26, 34326 Neumorschen; e.mieves@pfn-hessen.de; www.pfn-hessen.de

² Demeter e.V., Brandschneise 1, 64295 Darmstadt; praxisforschung@demeter.de

³ Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116 Mainz; Gwendolyn.manek@bioland.de;

⁴ Öko-Beratungen Gesellschaft mbH, Eichethof 1, 85411 Hohenkammer;

Gruppen neu zusammengesetzt. Die Teilnehmenden konnten zwischen folgenden Themenbereichen auswählen: 1) Wissenschaftsbetrieb, 2) Förderlandschaft, 3) partizipative Zusammenarbeit 4) Wissenstransfer, 5) Umgang mit Daten und Ergebnissen 6) Qualitätssicherung und Erkenntnisgewinn und 7) Kompetenzen zugeordnet. Innerhalb dieser sieben Themengruppen tauschten sich die Workshopteilnehmenden über Hemmnisse und mögliche Lösungsansätze aus. Abschließend wurden die in den Kleingruppen erarbeiteten Kernpunkte als Ergebnisse der einzelnen Bereiche im Plenum geteilt.

Ergebnisse des Workshops

Laut teilnehmenden hat Praxisforschung aufgrund des transdisziplinären Ansatzes und der engen Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure ein hohes Innovationspotential mit hoher Relevanz und Tauglichkeit für die Praxis. Durch diese horizontale Wissensgenerierung und -weitergabe entfalte sich eine langfristige und direkte Wirkung, die zur **Nachhaltigkeitstransformation** beitrage. Für den Bereich der Praxis wurde darüber hinaus genannt, dass durch eine Weiterentwicklung des Ökolandbaus eine höhere Motivation zur Umstellung entstehen kann. Auf die Frage „**Welche Chancen birgt die Praxisforschung für die Wissenschaft?**“ sahen die Teilnehmenden das größte Potential in der praktischen Relevanz der Ergebnisse von Praxisforschung: Die Erprobung von Hypothesen unter realen Bedingungen ermöglicht a) eine direkte Anwendbarkeit der Ergebnisse in der Praxis und b) die Übertragbarkeit der Ergebnisse durch die Einbindung von verschiedenen Umgebungen. Dadurch kann ein umfassenderes Verständnis für komplexe Probleme entwickelt werden. Die Teilnehmenden sahen zudem in der direkten Austauschmöglichkeit zwischen Wissenschaft und Praxis eine Chance für die Wissenschaft: Forschungsergebnisse finden nicht nur eine höhere Akzeptanz bzw. haben eine höhere Anwendbarkeit. Vielmehr wird die Forschung auf ein höheres qualitatives Niveau gebracht, indem die Praxis von vornherein involviert ist. Dabei wurde der Zugang zu neuen Ressourcen in Form von (praktischem) Know-How, aber auch Versuchsflächen an verschiedensten Standorten und verschiedenen Management-Systemen genannt.

Welche **Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung partizipativer Forschung in Forschungseinrichtungen** nötig sind, wurde im Rahmen des World Cafés zu sieben thematischen Schwerpunktthemen erörtert. Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen sind im Folgenden aufgeführt.

Zum Themenschwerpunkt „**Förderlandschaft**“ wurden komplex gestaltete Förderaufrufe und Antragsprozeduren mit großem bürokratischem Aufwand sowie geringe Anpassungsmöglichkeiten der Arbeits- und Finanzierungspläne während der Projektdurchführung als Hemmnisse genannt. Als weiteres Problem wurde die hohe Erwartung an die Verstetigung von Vorhaben nach einer initial geförderten Phase identifiziert. Der Aufbau von Netzwerken erfordere hohe zeitliche und personelle Ressourcen, die ohne anhaltende Finanzierung nicht aufrechtzuerhalten seien. Hinzu kommen nicht finanzierte Antragsphasen und zu hohe Erwartungen an die Projektergebnisse ohne adäquate Bewertungskriterien. Diskutierte Lösungsansätze umfassen die Notwendigkeit einer mindestens fünfjährigen Förderung partizipativer Forschungsprojekte mit flexiblen Umsetzungsmöglichkeiten. Wichtig sind auch Investitionen in Vertrauens- und Teambildungsmaßnahmen. Weiterhin sei eine Entbürokratisierung, die Möglichkeit, dass Praktiker:innen als Initiatoren von Ausschreibungen auftreten können, eine unkomplizierte Finanzierung der Antragsphasen und die Entwicklung von Bewertungskriterien, die die Wertschätzung partizipativer Ansätze steigern erforderlich.

Im Bereich der „**Partizipative Zusammenarbeit**“ wurde klare Kommunikation zum Partizipationsformat (wie viel Beteiligung ist möglich / gewollt; welche Aufwände stehen dahinter) als entscheidend bezeichnet, um keine falschen Erwartungen zu wecken. Personalwechsel wurde als großes Hindernis für den Fortbestand von Vertrauen und Erfahrungsaustausch gesehen. Als zentrale Rolle wurde eine Moderation, die im Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis unterstützt genannt. Entsprechende Fortbildungen und die Zusammenstellung von „Werkzeugkoffern“, sowie die Einbettung von Praxisforschung in die Ausbildung (Lehre, Studium) könnten diesbezüglich hilfreich sein. Ebenso wurde eine angemessene Entlohnung der Praxis für ihren Aufwand sowie das Aufbrechen alter Rollenmuster, beispielsweise durch den Einbezug von Praktiker:innen als Co-Autoren in Publikationen als entscheidende Erfolgskriterien gefordert.

Als Kernproblem wurden in den Themenbereichen „**Wissenschaftsbetrieb**“ und „**Kompetenzen**“ der hohe Profilierungsdruck und eine Journallandschaft, die wenig Raum für Praxisforschung bietet, identifiziert. Die Bewertungskriterien, die oft nicht auf Praxisforschung abgestimmt sind, erschwerten die Anerkennung der Forschungsleistung und -ergebnisse. Der Mangel an langfristiger Infrastruktur, wie Netzwerke und Unterstützungspersonal behinderten laut Teilnehmenden ebenfalls den Erfolg von Praxisforschungsprojekten. Befristete Verträge und Teilzeitbeschäftigungen führten zu einem Mangel an Kontinuität und Stabilität. Weiterhin fehle es oft an Unterstützung bei der Qualitätssicherung und Datenauswertung, da die Daten aus der Praxisforschung nicht immer nach klassischen Methoden analysierbar sind. Als Lösungsansätze wurden die Entwicklung neuer Bewertungskriterien, die von Organisationen wie DFG, EU und COBRA unterstützt werden sollten, genannt. Mehr Ressourcen, eine langfristige Finanzierung und der Aufbau von unterstützenden Arbeitsgruppen seien notwendig. Eine angepasste Wissenschaftskarriere, ergänzt durch Nachwuchsförderung und Weiterbildungsangebote, um Fähigkeiten in Moderation und Mediation zu stärken kann die Arbeit in Praxisforschungs-Kontexten erleichtern.

Für den Bereich „**Umgang mit Daten und Qualitätssicherung von Ergebnissen**“ war die Sicherstellung der Datenqualität ein zentrales Anliegen aller Beteiligten und unterscheidet sich je nach Anforderungen an die verschiedenen Akteure. Die Gruppe diskutierte insbesondere die Erarbeitung von Datenmanagementplänen. Mit Hinblick auf das Hemmnis „Publikationstauglichkeit“ wurde auf die Möglichkeit der qualitativen Auswertung der Daten verwiesen. Werden die Betriebe bei der Datenerhebung eingebunden, sei durch Schulungen sicherzustellen, dass eine hohe Datenqualität sicher gewährleistet werden kann. Die Auswahl der Forschungsmethodik sollte entsprechend erfolgen, verbunden mit klarer Zielsetzung und transparenter Kommunikation, um die Zusammenarbeit und das Verständnis aller Beteiligten zu fördern.

Die richtige Balance finden: Klimaziele für ökologische Anbauverbände ambitioniert und realistisch gestalten

Ketzer L¹, Griesse S¹, Müller A², & Pliska T³

Keywords: Klimaziele, Klimastrategie, Bio-Verbände, THG-Inventarberechnung, SBTi

Abstract

The development of climate targets for organic farmer associations requires both ambition and realism. Bioland e.V. and Bio Suisse have initiated a climate strategy based on scientific evidence and extensive research. This paper presents the methodology for setting climate targets and sheds light on the transferability of results from Switzerland to Germany.

Klimaziele setzen im Bio-Verband: Ein wissenschaftlicher Ansatz

Die Notwendigkeit, Klimaziele in der Landwirtschaft zu setzen, ist angesichts der akuten Klimakrise unbestreitbar. Bio-Verbände spielen eine entscheidende Rolle bei der Förderung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken und damit der Reduzierung von Treibhausgasemissionen. In diesem Paper wird der Ansatz des Bioland e.V. zur Entwicklung quantitativer Klimaziele vorgestellt. Dabei werden auch die Ergebnisse einer Studie des FiBL Schweiz für Bio Suisse präsentiert und die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf Deutschland diskutiert.

Das FiBL Schweiz hat für den Verband Bio Suisse in einer umfassenden Studie zur klimaneutralen Landwirtschaft in der Schweiz verschiedene Szenarien modelliert (Müller et al.). Die Ergebnisse zeigen, dass ein ganzheitlicher Ansatz notwendig ist:

- Reduktion von Emissionen: Durch betriebliche Maßnahmen können etwa 15% der Emissionen reduziert werden.
- C-Speicherung: Es besteht das Potenzial, rund 30% der Emissionen durch C-Speicherung zu kompensieren. Dies erfordert flächendeckende Anwendung von Maßnahmen zur organischen Bodensubstanz und Agroforst.
- Erneuerbare Energien: Weitere 15% der Emissionen können durch die Produktion erneuerbarer Energien, insbesondere Agro-Photovoltaik, kompensiert werden.
- Gesamter Beitrag der Landwirtschaft: Basierend auf den Berechnungen kann die Landwirtschaft insgesamt bis zu 60% zur Zielerreichung von Netto-Null THG-Emissionen beitragen.
- Rolle von Konsum und Markt: Veränderungen im Konsumverhalten und auf dem Markt können etwa 25% der Emissionen reduzieren. Dies umfasst die Reduktion von Lebensmittelabfällen, veränderte Ernährungsgewohnheiten und kreislaufbasierte Ernährungssysteme.
- Tierhaltung und Futtermittel: Tiere werden vorwiegend mit Futtermitteln gefüttert, die nicht in direkter Konkurrenz zur Nahrungsproduktion stehen (Feed no food).

¹ Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116, Mainz, Land, lisa.ketzer@bioland.de, sigrid.griesse@bioland.de

² FiBL Schweiz, Ackerstrasse 113, 5070, Frick, Schweiz, adrian.mueller@fibl.org

³ Bio Suisse, Peter Merian-Strasse 34, 4052, Basel, Schweiz, thomas.pliska@bio-suisse.ch

Praxisbeispiel: Die Klimastrategie des Bioland Verband

Darauf aufbauend ist zu diskutieren, inwiefern diese Hochrechnungen auf Deutschland übertragbar sind. In der Bioland-Klimastrategie wurden folgende Ziele definiert:

Das **Klimaschutzpotenzial des Ökolandbaus in Deutschland** wird im Projektionsbericht 2023 dargestellt (Harthan, O.R., et al. 2023). Der Hauptfaktor dabei ist der Verzicht auf fossile Stickstoffmineraldünger. Ein weiterer Faktor ist die Stickstoffbindung durch den Einsatz von Leguminosen, welche die Emission von Lachgas reduziert. Bioland orientiert sich am Ziel von 30 Prozent Bio-Anbaufläche bis 2030. Damit würden im Zeitraum 2021 bis 2050 etwa 34 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente vermieden werden.

Auch wenn Bioland-Betriebe bereits klimafreundlicher arbeiten, gibt es unter ihnen noch Potenzial zur weiteren Verbesserung. Daher setzt es sich Bioland zum vorläufigen Ziel, **die landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen der Bioland-Mitglieder bis 2040 um vorläufig 15 Prozent zusätzlich zu reduzieren**. Das soll unter anderem mit einem optimierten Düngemanagement und verbesserten Fütterungsstrategien erreicht werden.

Darüberhinausgehend setzt sich Bioland das Ziel, die **Kohlenstoffsinken und weitere Reduktionswirkungen im Bereich der Landnutzung (LULUCF) bis 2040** auszubauen. Das umfasst Maßnahmen wie Agroforstsysteme, Moorschutz, Humusaufbau, u.v.m. Quantifizierte Ziele für diese Bereiche werden im weiteren Verlauf erarbeitet. Wie dabei vorgegangen werden kann, soll ebenfalls in diesem Workshop diskutiert werden.

Die Festlegung von Klimazielen erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen Ambition und Realismus. Der Bioland e.V. hat sich dazu entschieden, basierend auf vorhandenen Daten und wissenschaftlichen Erkenntnissen, quantitative Klimaziele zu setzen. Diese Ziele sollen einfach, nachweisbar und realistisch sein, um für Mitgliedsbetriebe umsetzbar zu sein und in politischen Diskussionen Aussagekraft zu haben. Die oben vorgestellte FiBL-Studie war eine Grundlage dafür, wobei insbesondere das Ziel der Klimaneutralität nicht übernommen wurde.

Aktuell gibt es für Verbände noch keine anerkannte Methodik oder einen Standard für die Klimazielssetzung. Hierfür wird daher eine Methodik entwickelt werden, die auf den SBTi Vorgaben, der THG-Inventarrechnung der nationalen THG-Berichterstattung sowie an Sekundärdaten aus der Literatur beruht und diese zusammenführen möchte. Durch das Verbandsklimamonitoring werden Primärdaten in dieses Modell einfließen.

Das Vorgehen wurde im Workshop vorgestellt (Abbildung 1).



Abbildung 1: Für die Klimazielsetzung des Verbands: Kombinieren von verschiedenen Ansätzen und Datenanforderungen.

Ergebnisse des Workshops

Das Ziel des gemeinsamen Workshops war es, ein Feedback zum Vorgehen vom FiBL Schweiz in der Studie für Bio Suisse sowie zur Entwicklung von Klimazielen von Bio-Verbänden zu erhalten.

Folgende Fragestellungen sollen in dem Workshop erarbeitet werden:

- Wie lassen sich realistische und ambitionierte Klimaziele für Bio-Anbauverbände setzen?
- Was fehlt für die Zielsetzung? Welche Empfehlungen an Wissenschaft und Politik lassen sich daraus ableiten?
- Welche Methodik ist zur Klimazielsetzung geeignet?

Rolle der Klimazielsetzung für Verbände: Die Klimazielsetzung wurde als wichtige Motivation für Betriebe beschrieben, um betriebliche Entwicklungen anzustoßen. Schwachstellen und Verbesserungspotenziale können identifiziert und gezielte Angebote und Lösungen für Betriebe entwickelt werden. Dabei ist es zentral, dass sich Betriebe einschätzen und vergleichen können. Jedoch wurde die Reduktion auf eine quantitative Beschreibung der Betriebsleistungen auch kritisch gesehen.

Empfehlungen aus der Wissenschaft und Politik – ein Auszug aus den Diskussionen:

- Das Klimaziel sollte als ein Ziel von vielen Zielen beschrieben werden. Weitere Zielgrößen zur Nachhaltigkeit und im Sinne der *Planetary Boundaries* sollten beschrieben werden. Der Fokus sollte neben dem Klimaschutz auch auf der Klimawandelanpassung liegen. Die Systemgrenzen sollten klar beschrieben sein.
- Folgende Anforderungen an die Zielsetzung werden als zentral gesehen: Die Methodik sollte fachlich fundiert, validiert und transparent sein. Zielkonflikte wie die Flächen- / Nahrungskonkurrenz sollten abgebildet werden. Zudem

sollten Ernährungsempfehlungen, wie der *Planetary Health Diet*, beachtet werden. Auch sozio-ökonomische Aspekte, wie globaler Handel, sollte mitgedacht werden.

- Ebenso sollten Co-Benefits ausgewertet werden.
- Vorhandene Daten sollten genutzt werden, wie HIT und InVeKoS.
- Die Zielsetzungen sollten mit konkreten Betriebsmaßnahmen verknüpft werden.
- Der Verzicht auf ein Klimaneutralitätsziel sollte verständlich auch an Konsument:innen gerichtet kommuniziert werden.

Schlussfolgerung

Die Klimazielsetzung für Verbände ist bedeutend, um Zielvorstellungen zu entwickeln und strategische Entscheidungen zu unterstützen. Diese Zielsetzung sollte datenbasiert ausgearbeitet werden. Dabei kann man sich an bereits vorhandenen Ansätzen aus der Privatwirtschaft, Wissenschaft und Politik orientieren. Besonders wichtig ist dabei, eine transparente Methodik zu entwickeln und dabei Zielkonflikte sowie Co-Benefits zu beachten. Ein breiterer Blick auf andere Umweltgüter sowie sozio-ökonomische Aspekte ist empfehlenswert.

Danksagung

Für die Umsetzung des Workshops, möchten wir uns herzlich bei allen Teilnehmenden und der Universität Gießen bedanken. Die Ergebnisse waren für unsere Arbeit wichtig. Für die fachliche Unterstützung aus der Wissenschaft möchte sich Bioland und Bio Suisse insbesondere bei Adrian Müller vom FiBL Schweiz bedanken.

Literatur

- Müller, Adrian; Steffens, Markus; Wälti, Corinne und Schmidtke, Knut (2023) Wege zu einer klimaneutralen Biolandwirtschaft. Studienergebnisse aus der Schweiz. In: Der kritische Agrarbericht 2023., S. 134-142.
- Harthan, O.R., et al. (2023): Projektionsbericht 2023 für Deutschland. Gemäß Artikel 18 der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009. Berlin.

Haltung von Junghähnen im ökologischen Landbau – Welche Nutzungsrichtung passt zum Betrieb?

Gieseke D¹, Hörning B², Krieger M¹, Hillemacher S³, Stuff J³, Tiemann I³ & Knierim U¹

Keywords: Bruderhähne, Zweinutzungshähne, Entscheidungshilfe, Ökolandbau

Konzept des Workshops:

Im Rahmen des Workshops sollten von den Teilnehmenden die wesentlichen Merkmale der Haltung von männlichen Legehybriden (oft als Bruderhähne bezeichnet) und von Zweinutzungshähnen im Ökolandbau herausgearbeitet werden. Hierfür wurde zunächst in zwei Impulsvorträgen eine kurze Einführung in die Haltung von Bruder- bzw. Zweinutzungshähnen gegeben. Im Anschluss teilte sich das Plenum in vier Kleingruppen auf, die jeweils zwei der vier möglichen Stationen besuchten. Zu Beginn gab es einen kurzen Impulsvortrag durch die jeweiligen Stationsbetreuenden, um eine gemeinsame Diskussionsgrundlage zu schaffen. Anschließend wurden Unterschiede zwischen den beiden Junghähnentypen hinsichtlich Verhalten, Gesundheit, Fütterung oder Ökonomie diskutiert und Anforderungen an die betrieblichen Strukturen abgeleitet:

Station Verhalten:

Unter dem gemeinsamen Begriff der Junghähne werden Zweinutzungshähne und Bruderhähne zusammengefasst, die jedoch teils unterschiedliche Ansprüche an ihre Umwelt besitzen. Zur ersten Leitfrage „Welche Haltungsverfahren kommen dem Verhalten von Junghähnen aus Zweinutzungsherkünften bzw. Legelinien entgegen?“ entstand ein Erfahrungsaustausch mit den Teilnehmenden, der deutlich herausstellte, dass Bruderhähne aufgrund ihres hohen Aktivitätsniveaus mehr Strukturierung und Beschäftigungsmaterial benötigen und deshalb eher für eine Volieren- als für eine Bodenhaltung geeignet sind. Für Zweinutzungshähne sind bodennahe Ressourcen von Vorteil. Generell profitieren Junghähne vom Zugang zu einem Wintergarten. In der Mobilstallhaltung ist vor allem für Bruderhähne ein „Notfallplan“ für den Fall einer Aufstallung (z.B. aufgrund des Risikos der Aviären Influenza) vorzuhalten. Die Teilnehmenden waren sich auch einig, dass sich die Interindividdistanzen zwischen Bruder- und Zweinutzungshähnen unterscheiden. Daraus ergibt sich, dass Besatzdichten und Herdengrößen angepasst werden sollten. Eine Geschlechtertrennung (min. ohne Blickkontakt), bei Zweinutzung ab der 10. Lebenswoche, führt zu einer Senkung aggressiver Verhaltensweisen auf Seiten der Hähne. Das Management nach der 12. Woche wird aufgrund der dann einsetzenden Geschlechtsreife (15.-17. LW) zunehmend komplexer. Diese Informationen sollten in Managementguides, sowie über andere praxisnahe Kanäle entsprechend kommuniziert werden.

¹ Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Nordbahnhofstraße 1a, D-37213 Witzenhausen, daniel.gieseke@uni-kassel.de

² Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Fachgebiet Ökologische Tierhaltung, Schickler Straße 5, D-16225 Eberswalde

³ Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Landtechnik, Verfahrenstechnik in der Tierischen Erzeugung, Versuchsgut Frankenforst 4, D-53639 Königswinter

Station Gesundheit:

Zunächst wurden erste Ergebnisse einer laufenden Studie zum Vergleich des Tierwohls zwischen den beiden Junghahnentypen vorgestellt. Während die Prävalenzen der meisten Gesundheitsindikatoren auf einem vergleichbaren Niveau lagen, konnten bei Zweinutzungshähnen im Vergleich zu Bruderhähnen signifikant höhere Werte von Kopfverletzungen, Gefiederverschmutzungen und Brustbeinveränderungen festgestellt werden. Potenzielle Einflussfaktoren sind dabei laut Einschätzung der Teilnehmenden das höhere Alter, die einsetzende Geschlechtsreife und das höhere Gewicht der Zweinutzungshähne. Darüber hinaus könnten sich auch die in der Stichprobe ausgeprägten Unterschiede in den Umweltbedingungen auf die Höhe der Prävalenzen ausgewirkt haben. So wurden Zweinutzungshähne überwiegend in kleineren Gruppen in Mobilställen, Bruderhähne in größeren Gruppen in stationären Ställen gehalten. Generell stuften die Teilnehmenden die Bedeutung von Haltungsumwelt und Managementpraxis für die Gesundheit der Junghähne deutlich höher ein, als den Einfluss der Genetik. Dementsprechend sollten ihrer Ansicht nach spezifische Haltungs- und Managementempfehlungen erarbeitet werden, um die beobachteten Gesundheitsprobleme bei beiden Junghahnentypen zu reduzieren.

Station Fütterung:

Eine vergleichsweise hohe genetische Vielfalt und damit variierende Energie- und Nährstoffbedarfe haben Bruderhähne und Zweinutzungshähne gemeinsam. Für beide liegen bis dato keine Bedarfsnormen vor und die praktische (ökologische) Fütterung ist von Unsicherheiten geprägt. Weitere Herausforderungen wurden von den Teilnehmenden zusammengetragen und diskutiert. In kleinen Beständen erschweren z. B. Mindestabnahmemengen die Phasenfütterung. Zum Ende der Mast werden auf den Betrieben Alleinfuttermittel teilweise mit Ganzkörnern verdünnt, was kritisch für die Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen ist. Ökologische Komponenten mit günstigen Aminosäuremustern sind entweder nur eingeschränkt verfügbar oder teuer und stehen teils im Widerspruch zu einer energiereduzierten Fütterung (z. B. Ölkuchen). Hier hält die Suche nach Alternativen weiter an (Algen, Blattmassen, Insekten, Nebenprodukte etc.). Interesse am Beitrag des Auslaufs zur Nährstoffversorgung sowie generell an den Wechselwirkungen zwischen Haltungssystem und Fütterung wurde mehrfach von den Teilnehmenden geäußert. Vor dem Hintergrund abnehmender Futterverwertung stellte sich zudem die Frage nach dem idealen Schlachtzeitpunkt. Speziell bei den Zweinutzungshähnen wurde die gemischtgeschlechtliche Aufzucht thematisiert, die klar den Bedarf der Henne in den Vordergrund stellt. Insgesamt überwogen die Fragen die Antworten und man erhofft sich neue Erkenntnisse von laufenden Arbeiten. Fütterungsempfehlungen, die sich am Bedarf orientieren und ökologische Bedingungen berücksichtigen, werden dringend benötigt.

Station Ökonomie:

Je nach Bezugsgröße (Tier oder Tierplatz) können sich hinsichtlich der Ökonomie unterschiedliche Aussagen ergeben. Da die Mast von Zweinutzungshähnen (bei Zunahmen von ca. 20-35 g/Tag) und die von Bruderhähnen (ca. 15 g/Tag) länger dauert als bei den im Ökolandbau eingesetzten extensiven Masthybriden (ca. 45 g/Tag), sind pro Jahr weniger Durchgänge im Stall möglich. Je Tier steigen etliche Kosten (Futter, Stall, Arbeit, Energie, Wasser, Einstreu). Zwar kann ein kostengünstigeres Futter eingesetzt werden, davon ist aber eine größere Menge erforderlich. Bei langsamer wachsenden Tieren ist hingegen von weniger Tierverlusten und geringeren Tierarztkosten auszugehen. Pro Stallplatz fallen bei weniger Durchgängen geringere Kosten für Küken und

Serviceperioden (Entmistung, Reinigung & Desinfektion) an und (bei eigener Vermarktung) geringere Schlacht- und Zerlegungskosten. Um die höheren Kosten auszugleichen ist wie bei vielen Bruderhahninitiativen eine Querfinanzierung über Aufschläge auf die Eier möglich (z. B. 3-5 Cent/Ei). Alternativ kann insbesondere bei Direktvermarktung versucht werden, die Kunden von der Notwendigkeit höherer Preise zu überzeugen. Für eine überbetriebliche Vermarktung wären auch für Zweinutzungshühner entsprechende Siegel (z. B. Coop Schweiz) oder Erzeugerzusammenschlüsse (z. B. Ei-Care) sinnvoll.

Schlussfolgerungen:

Die Entscheidung, ob Bruderhähne oder Zweinutzungshähne gemästet werden, wird in erster Linie von den betrieblichen Möglichkeiten und dem Vermarktungskonzept abhängen. Die Tierhaltenden müssen sich aber bewusst sein, dass es sich in beiden Fällen um Tiere handelt, die sich im Verhalten und physiologischen Bedarf deutlich von Junghennen und Masthybriden und auch voneinander unterscheiden. Trotz der inzwischen zahlreichen Untersuchungsprojekte zu Junghähnen ist der Wissensbedarf zu Fragen einer tiergerechten Haltung, bedarfsgerechten Fütterung mit geringer Nahrungskonkurrenz zum Menschen und Managementfragen, wie empfehlenswerten Schlachtzeitpunkten, noch erheblich. Deutlich ist bereits, dass Junghähne mit zunehmendem Alter aktiver und auch unverträglicher werden, wenn auch evtl. in etwas unterschiedlichem Ausmaß. Sie haben deshalb hohe Ansprüche an Ausweichmöglichkeiten und Beschäftigung. Die grundsätzliche Herausforderung besteht darin, die erhöhten Haltungs- und Managementanforderungen mit den derzeit überwiegend geringen Erlösaussichten in Einklang zu bringen.

Kompetenzen für nachhaltige Ernährungssysteme – welche Bedarfe gibt es in Lehre und Praxis des Ökolandbaus?

Matheis T V¹, König B^{1,2} & Gut F¹

Keywords: transformation, sustainability management, competency framework

Abstract

The transformation of the food system calls for professionals who shape sustainable actions. However, it's unclear how such change processes can be managed in the sub-systems more effectively and which competencies are required to cope with sustainability challenges. While general competency frameworks in sustainability science exist, they lack adaptation in sustainable food systems. Our workshop input aligns higher education with the competency requirements for the food system's transformation. We discussed the required competencies with organic sector professionals and educators, documenting the results for teaching practice and subsequent studies.

Konzept des Workshops

Die Transformation des Ernährungssystems stellt Fachkräfte vor komplexe Herausforderungen und wirft Fragen zur Gestaltung von Veränderungsprozessen in unsicheren Zeiten und den dafür notwendigen Fähigkeiten auf. Unser Workshop-Konzept fußt auf der Perspektive von Handlungsfähigkeit für eine nachhaltige Transformation als Summe von verschiedenen Kompetenzen (Redman und Wiek 2021). Wir beleuchteten anhand des Ökolandbaus die vielfältigen nachhaltigkeitsbezogenen Aktivitäten in Unternehmen, öffentlichen Institutionen und zivilgesellschaftlichen Organisationen, z.B. in der Produktion, im Vertrieb, im Regional- oder Nachhaltigkeitsmanagement (Braun und Juister 2019). Die Entwicklung der Bio-Bewegung durch vielseitig ausgebildete Fachkräfte und Quereinsteiger*innen diente als Diskussionsgrundlage, wie die Transformation von einer Nische zum etablierten Markt bis hin zu einer sozial- und umweltverträglichen Rekonfiguration des Ernährungssystems gestaltet werden kann.

Dabei betrachten wir den Bio-Sektor mit der Wertschöpfung und damit verbundenen Akteursgruppen, wie Beratung, Verbände, und Bildungsinstitutionen, als Teil eines Ernährungs- und Agrarsystems, das biophysikalische Ressourcen und Kreisläufe nutzt und beeinflusst, um zur Befriedigung individueller und gemeinschaftlicher Bedürfnisse beizutragen. Dabei ist dieses System eines von mehreren Versorgungssystemen, wie z.B. auch das Energiesystem, die miteinander ebenfalls in Verbindung stehen, und in vielen Problemstellungen mitgedacht werden müssen.

In dieser Ausgangslage fragten wir uns, welche an Hochschulen vermittelten Kompetenzen entscheidend für den Erfolg der Pionier- und Etablierungsarbeit der Biobranche und deren ganzheitlich nachhaltige Ausrichtung waren und sind. Zudem fragten wir uns, welche Kompetenzen für zukünftige Absolvent:innen relevant sein werden, um die Nachhaltigkeitstransformation zu gestalten. Daraus folgte die Frage nach konkreten Anforderungen für die Praxis der Hochschullehre. Die gewonnenen Erkenntnisse

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Nachhaltigkeitsmanagement in der internationalen Ernährungswirtschaft, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, t.matheis@uni-kassel.de

² Humboldt-Universität zu Berlin, IRI THESys

stellen wir in den Zusammenhang des aktuellen Wissensstands und nutzen sie später für eine wissenschaftliche Betrachtung.

Für einen Austausch zu diesen Fragen brachten wir Vertreterinnen und Vertreter aus der beruflichen Praxis und Lehre der ökologischen Ernährungswirtschaft zusammen, um die benötigten Kompetenzen für die Transformation des Ernährungssystems zu erörtern. Zunächst gaben wir im Rahmen eines Vortrags einen Überblick über vielfältige Perspektiven auf Kompetenzen, die wir in der Literatur identifiziert haben und im Vortrag anhand einer Grafik präsentierten. Zum einen gibt es die Perspektiven der klassischen Management-Lehre mit Fokus auf den USA und Großbritannien, das Nachhaltigkeitsmanagement aus dem deutschsprachigen und europäischen Kontext sowie die technische, kaufmännische und naturwissenschaftliche Hochschulausbildung, die die Lehre und Kompetenzentwicklung auf Hochschul-Niveau maßgeblich prägen. Konzepte des informellen Lernens, wie Bildung für nachhaltige Entwicklung, Globales Lernen oder pädagogische Konzepte wie Forschendes Lernen geben ebenfalls Aufschluss darüber, wie Kompetenzen für nachhaltigeres Handeln vermittelt werden können (siehe z.B. Vargas-Merino et al. 2024, Huber und Reinmann 2019). Indigenes Wissen und mündlich geteiltes Wissen werden häufig vernachlässigt, sind aber essentiell für den ganzheitlichen Kompetenzerwerb. In dieser Vielfalt stellt sich die Frage, was in der Lehre wie vermittelt werden sollte, um Fachkräfte für eine Nachhaltigkeitstransformation, insbesondere im Bio-Sektor, handlungsfähig zu machen.

Wir greifen als Grundlage auf die Nachhaltigkeitswissenschaften zurück, wo ein Diskurs über Kompetenzen für eine erfolgreiche Transformation geführt wird und Schnittstellen zu allgemeinen Kompetenzen wie systemischem Denken und strategischer Kompetenz herausgearbeitet werden (Redman und Wiek 2021). Ausgehend von diesem Kompetenzrahmen und Kompetenzen im Nachhaltigkeitsmanagement (z.B. Wesselink et al. 2015) klärten wir zunächst den Kompetenz-Begriff selbst, dessen unklare Verwendung einen zielführenden Austausch beeinträchtigen kann (Mills et al. 2020). Wir unterschieden die Person und ihre Berufsrolle und damit verbunden die personen-zentrierte Kompetenz und rollenzentrierte Aktivität. Kompetenzen resultieren dabei aus Fähigkeiten, Wissen und persönlicher Haltung, welche durch verschiedene Verhaltensweisen ausgedrückt werden. Als Beispiel führten wir hier die Produktionsplanung mit Fruchtplanung in der Landwirtschaft an. Hierbei ist der Umgang mit Dokumentation und Zahlen, das Wissen um Sortenauswahl und Abfolgen sowie Bewusstsein und Leidenschaft für ökologischen Landbau grundlegend für die Kompetenz, die Produktionsplanung eigenständig umsetzen zu können. Dies reicht in Summe jedoch noch nicht aus, um verschiedene Nachhaltigkeitsaspekte der Produktionsentscheidung und mögliche Zielkonflikte über den eigenen Betrieb hinaus zu berücksichtigen. Dafür braucht es auch die Nachhaltigkeitskompetenzen, wie sie in den Nachhaltigkeitswissenschaften definiert und gefestigt wurden (Redman und Wiek 2021).

Auf dieser Ebene der Fähigkeiten, Einstellungen und des Wissens luden wir die Teilnehmenden zu einem Erfahrungsaustausch auf Basis ihrer eigenen Lehrtätigkeiten und Praxiserfahrungen aus verschiedenen Bereichen des Ernährungssystems ein. Der Austausch fand in einer Gruppe mit allen Anwesenden und den Organisator:innen eine knappe Stunde lang im Anschluss an die thematische Einführung statt.

Ergebnisse des Workshops

Die Teilnehmer aus Beratung, Forschung und Hochschullehre reflektierten abwechselnd ihre Lehrtätigkeiten und Praxiserfahrungen, während die Moderator:innen die Aussagen zueinander in Beziehung setzten und auf Postern dokumentierten. Zunächst wurde der Mehrwert qualitativen Denkens als Kompetenz herausgestellt, da naturwissenschaftliches Wissen, wie es z.B. in den Agrar- und Ernährungswissenschaften vermittelt wird, von qualitativen Wertentscheidungen begleitet werden sollte. Diese stellen eine Grundlage für eine wissenschaftsbegründete Auswahl von Maßnahmen für eine Nachhaltigkeitstransformation dar und sind Grundlage für Handlungskompetenzen, wie Entscheidungs- und Kommunikationsfähigkeit.

Methoden für inter- und transdisziplinären Austausch wurden als notwendig erachtet, um die verschiedenen Bereiche des Ernährungssystems, die für eine Transformation betrachtet und verändert werden müssen, berücksichtigen zu können. Dies umfasst auch die qualitative Modellierung, um systemische Zusammenhänge zu verstehen und zu verändern. Bei Kompetenzentwicklung auf Masterniveau sei es wichtig, dass Studierende an verschiedenen Positionen im Ernährungssystem komplexe Fragen beantworten können. Laut den Teilnehmenden eignen sich Ansätze wie das forschende und projektbasierte Lernen sich zur Ausbildung dieser Kompetenzen, und schulen dabei auch Teamfähigkeit und die Reflexion der eigenen Kompetenzen. Neben diesen persönlichen Fähigkeiten sollte es auch eine methodische Ausbildung, für Transformationsprozesse, z.B. für Prozessgestaltung, Konfliktmanagement und Rollenreflexion, geben.

Die Teilnehmenden ermittelten auch eine Notwendigkeit, den Studierenden eine Art Werkzeugkasten an kritischen Perspektiven auf die Ökonomie und ihre globale Verflechtung mitzugeben. Es wurde darüber hinaus für wichtig befunden, politisches Denken und die Fähigkeit, Gender-Aspekte auch in klassisch agrar- und naturwissenschaftlichen Fragestellungen zu integrieren, zu vermitteln. Die Integration von postkolonialen Perspektiven, die auch häufig von Studierenden selbst gefordert wird, sei guter Ausgangspunkt für eine Kritik am grundlegend unnachhaltigen Wirtschaftssystem und dessen Neuausrichtung, wobei auch der Blickwinkel von Studierenden aus dem Globalen Süden besser wertgeschätzt werden kann.

Bei allen identifizierten Kompetenzen sei es entscheidend, die Voraussetzungen und Bedürfnisse der Studierenden zu berücksichtigen und einen guten Praxisbezug in der Lehre herzustellen. Insbesondere wurde die Frage in den Raum gestellt, wie die emanzipatorische Motivation von Studierenden aus dem Globalen Süden gestärkt werden kann, der in der Lehrpraxis häufig Hierarchien, Erwartungen an die „westliche“ Hochschulausbildung und Kommunikationsbarrieren im Wege stehen können.

In Bezug auf das Handwerkszeug des wissenschaftlichen Arbeitens stellten die Teilnehmenden fest, dass das gesamte Spektrum der wesentlichen Methodologien in seinen Zusammenhängen expliziter gelehrt werden sollte, d.h. von quantitativ über Mixed Methods Ansätze hin zu transdisziplinären Herangehensweisen. Dies sollte zu einer guten Praxis wissenschaftlich basierten Handelns führen, die sowohl einen Übergang zum partizipativen Forschen als auch in praktische Berufe ebnen kann, z.B. bei der Gestaltung von Aushandlungsprozessen von politischen Maßnahmen oder bei strategischen Veränderungen in Organisationen des Ernährungssystems.

Die Teilnehmenden betonten auch die Kompetenzentwicklung der Lehrkräfte, um die genannten Kompetenzen bei den Studierenden zu fördern. Angebote mit starkem Praxisbezug werfen die Frage nach geeigneten Prüfungsformen auf, und stellen meist einen Mehraufwand für Lehrende dar. Beispielsweise gäbe es bei angebotenen Praktika

häufig ein Dilemma zwischen dem Zeitaufwand für Präsenzlehre und Betreuung. Die derzeitige Ausstattung und Bereitstellung von Mitteln in der Hochschullehre sowie eine fehlende pädagogische Grundausbildung von universitären Lehrkräften stünden einer umfassenden Neuausrichtung im Sinne einer Nachhaltigkeitstransformation entgegen.

Schlussfolgerung

Ziel war es, den Austausch im Hinblick auf Lücken zwischen Hochschullehre und Berufspraxis im Kontext einer Nachhaltigkeitstransformation zu fördern. Insgesamt zeigen die Ergebnisse die Bedeutung einer umfassenden Lehrstrategie auf, die verschiedene Aspekte von Transformationsprozessen berücksichtigt und den Studierenden ermöglicht, ein breites Spektrum an Kompetenzen zu entwickeln. Während in unserem Vorhaben die Perspektive der Praxis weiter untersucht werden soll, sind aus diesem Austausch zur Biobranche der Bedarf an Methoden- und Perspektivenvielfalt und kompetenzfördernden Lehrformaten erkennbar. Aufgabe wird sein, das Thema Kompetenzentwicklung für die Nachhaltigkeitstransformation des Ernährungssystems thematisch auszuarbeiten sowie die Rahmenbedingungen der Hochschulen und die Kompetenzen der Lehrenden dafür weiterzuentwickeln.

Danksagung

Wir danken Evans Appiah Kissi für die Beiträge zum laufenden Projekt sowie Maren Busch, Sophie von Redecker und Matthias Middendorf für Anmerkungen zum Entwurf.

Literatur

- Braun C L & Juister E (2019) Multitalente der Organisation: Was zeichnet innovative Wertschöpfungsketten-Manager*innen aus? In: Mühlrath D, Albrecht J, Finckh M R, Hamm U, Heß J, Knierim U, & Möller D (Hrsg.) Workshop im Rahmen der 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Kassel, 7. März 2019.
- Huber L & Reinmann G (2019) Vom forschungsnahen Lernen zum forschenden Lernen an Hochschulen: Wege der Bildung durch Wissenschaft. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Mills J-A, Middleton J W, Schafer A, Fitzpatrick S, Short S, & Cieza A (2020) Proposing a re-conceptualisation of competency framework terminology for health: A scoping review. *Human Resources for Health*, 18(1), 15.
- Redman A, & Wiek A (2021) Competencies for Advancing Transformations Towards Sustainability. *Frontiers in Education*, 6, Article 785163.
- Vargas-Merino J A, Rios-Lama C A, & Panez-Bendezú M H (2024) Critical implications of education for sustainable development in HEIs - A systematic review through the lens of the business science literature. *The International Journal of Management Education*, Volume 22, Issue 1, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100904>.
- Wesselink R, Blok V, van Leur S, Lans T, & Dentoni D (2015) Individual competencies for managers engaged in corporate sustainable management practices. *Journal of Cleaner Production*, 106, 497–506.

Kompost als Mulch im biointensiven Gartenbau?

Hefner M¹, Mauk U² & Bruns C¹

Keywords: Gemüse, Minimale Bodenbearbeitung, Stickstoffauswaschung

Abstract

Deep compost mulch is a method applied in small-scale market gardening farms and involves the application of a 10 to 15-cm compost layer on vegetable beds. Its advantages include weed control, temperature regulation, soil moisture retention, and increased soil fertility. However, the release and accumulation of nutrients below the root zone pose a risk of nitrogen (N) leaching. Solutions are needed to develop this cropping system to widen its application in a sustainable way. Three thematic groups discussed ideas how to improve the method.

Konzept

Das intensive Mulchen mit Kompost in hoher Aufwandsmenge (engl. Deep Compost Mulch oder No Dig) gehört zu einer Anbaumethode, die vor allem in kleinen Betrieben wie Market Garden und biointensivem Anbau angewendet wird (Frost 2021). Die Verwendung von 10 bis 15 cm dicken Kompostauflagen birgt jedoch auch eine Gefahr von Nährstoffverlusten.

In Impulsvorträgen von Urs Mauk (Berater) und Dr. Christian Bruns (Wissenschaftler) wurde in das Thema eingeleitet und insbesondere auf folgende Aspekte des Deep Compost Mulch hingewiesen:

1. Positive Auswirkungen: Verzicht auf Bodenbearbeitung, Erhalt der Bodenfeuchte, Regulierung der Bodentemperatur, Beikrautunterdrückung
2. Gefahr: Risiko von N-Auswaschung bei Zufuhr von einer 10 cm dicken Schicht Kompost (je nach Kompostart 700 t ha⁻¹) und 5.000 und 10.000 kg N ha⁻¹) (Ruch et al., 2023)

Im Anschluss wurde in drei Gruppen Lösungs- und Optimierungsansätze des Anbauverfahrens zu folgenden Themen erarbeitet:

1. Praktische Umsetzung
2. Nährstoffdynamik
3. Wasserhaushalt & Temperatur

Abgerundet wurde der Workshop durch eine gegenseitige Vorstellung der Ergebnisse und vertiefende Diskussion der wichtigsten Aspekte.

¹ Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, m.hefner@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de

² ReLaVisio, Müllersteige 8, 74626, Bretzfeld, Deutschland

Ergebnisse

In dem Workshop wurden Ideen und Lösungsansätze gesammelt, um das Anbauverfahren weiterzuentwickeln und anzupassen. Hinsichtlich der praktischen Umsetzung wurde eine mögliche Differenzierung zwischen Kulturen angesprochen, insbesondere der gezielte Einsatz von hohen Kompostauflagen bei jät-intensiven Kulturen. Auch könnte das Beimischen von Zusatzstoffen die Notwendigkeit einer dicken Kompostauflage reduzieren. Zur Aufnahme der Nährstoffüberschüsse im Winter können Winterzwischenfrüchte eingesetzt werden.

Zum Thema „Nährstoffdynamik“ wurden die unterschiedlichen Qualitäten und C/N-Gehalte der Komposte (z.B. Biogut- vs. Grüngutkompost) diskutiert. Mögliche Alternativen zur 15-cm dicken Kompostauflage könnten die Verwendung von Pappe zur Beikrautregulierung und eine Anpassung des Ausbringungszeitraumes darstellen.

Zum Thema „Wasser & Temperatur“ wurden kombinierte Lösungsansätze besprochen: die Ausbringung einer dünnere Kompostschicht und eine zusätzliche Mulchschicht mit anderem organischem Material (Sandwichmulch) oder Bändchengewebe. Grundsätzlich empfiehlt sich der Einsatz einer Tröpfchenbewässerung gegenüber der Überkopfberegnung, um die Wassereffizienz zu erhöhen und den Nährstoffaustrag zu verringern. Auch eine Bedeckung der Beete mit Folie über Winter könnte dazu beitragen die Nährstoffauswaschungen zu reduzieren.

Schlussfolgerungen

Eine Weiterentwicklung des Deep Compost Mulch Systems sollte die Reduzierung der Kompostauflage beinhalten, welches durch eine Verwendung anderer, nährstoffarmer Materialien erzielt werden könnte. Darüber hinaus könnte die Konzentrierte Anwendung bei bestimmten Kulturen die ausgebrachte Kompostmenge verringern. Um Nährstoffauswaschungen zu reduzieren, sollte eine Tröpfchenbewässerung verwendet werden, sowie Zwischenfrüchte oder Folie im Winter eingesetzt werden.

Literatur

- Ruch B, Hefner M & Sradnick, A (2023) Excessive Nitrate Limits the Sustainability of Deep Compost Mulch in Organic Market Gardening. *Agriculture* 13 (5), 1080.
- Frost J (2021) *The Living Soil Handbook: The No-Till Grower's Guide to Ecological Market Gardening*; Chelsea Green Publishing: Chelsea, VT, USA; ISBN 9781645020271

Kritische Betrachtung von Kompostierungsverfahren bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen

Pauly J¹, Ruf T¹

Keywords: Kompostierung, Verfahrensoptimierung, Nährhumus, Dauerhumus.

Abstract

For surface and windrow composting, broad knowledge exists. There is still a need to design the composting processes that the end product "compost" optimally meets the operational requirements.

The optimization procedure will be elaborated based on 4 different case scenarios.

Ablauf des Workshops

J. Pauly und T. Ruf begrüßten die 21 Teilnehmenden und leiteten den Workshop mit einigen Kernfeststellungen zu den beiden verschiedenen Verfahren Flächenrotte und Mietenkompostierung ein. Es wurde festgehalten, dass die Wissensbasis zu den ablaufenden Prozessen weitgehend bekannt ist und das Augenmerk derzeit auf der betriebsspezifischen Ausgestaltung liegen muss.

Die Ziele des Workshops beschrieben J. Pauly und T. Ruf in der Optimierung des derzeitigen Umgangs mit organischen Reststoffen. Hierzu wurden vier für Luxemburg typische Betriebsbeispiele nachfolgend vorgestellt. In je etwa fünfminütigen Statements charakterisierten T. Ruf und J. Pauly jeweils zwei biologisch zertifizierte Betriebe als Fallbeispiele und stellten deren derzeitige Nutzung der betriebseigenen organischen Reststoffe vor.

Die vorgestellten Fallbeispiele:

- Betrieb mit Rinderhaltung:
- Mutterkuhhaltung im Tretmiststall
- Viehbesatz 1 GV/ha
- Betriebsfläche: 100 ha
- Ackerland / Grünlandverhältnis 40:60
- Grünlandnutzung:
- Mähweide (Silagegewinnung, Heuwerbung, Beweidung)
- Weidegang etwa 6 Monate
- Ackernutzung:
- Fruchtfolge: Klee gras – Klee gras – Wintergetreide (MF) – Silomais – Körnerleguminosen – Wintergetreide – Sommergetreide (MF)

Anfallender organischer Dünger: 100 % Stallmist aus Tretmiststall

Wendende, intensive Bodenbearbeitung

- Viehloser Ackerbaubetrieb
 - Betriebsfläche: 100 ha
 - Ackerfläche: 100 %

¹ Institut für Biologische Landwirtschaft und Agrarkultur (IBLA), 1, Wantergaass, 7664 Medernach, Luxemburg

- Fruchtfolge: Klee gras – Klee gras – Wintergetreide (MF) – Kartoffeln/Zuckerrüben (MF) – Körnerleguminosen (MF) – Wintergetreide (MF) – Sommergetreide (MF)
- Klee grasverwertung: derzeit Verkauf Klee grasaufwuchs
- Nicht-wendende Bodenbearbeitung
- Feldgemüsebau
 - Betriebsfläche: 5 ha
 - Anbaufläche Gemüse: 2,5 ha
 - Kopfkohl
 - Möhren, Rote Beete, Zwiebeln, Porree
 - Kartoffeln
 - Salate
 - „Stilllegung“ zur Regeneration mit Klee gras: 2,5 ha (3 Jahre)
 - Klee grasbewirtschaftung: derzeit Abmulchen nach Bedarf
 - Belieferung Gemeinschaftsverpflegung (80 %) & Direktvermarktung (20 %)
- Weinbaubetrieb
 - Betriebsfläche: 10 ha
 - Selbstvermarkender Betrieb
 - 100 % Direktzulagen
 - Bodenpflegesystem: Alternierend: Dauerbegrünung / Winterbegrünung
 - Unterstockbereich: mechanische Offenhaltung
 - Tresteranfall: 20 Tonnen FM pro Jahr
 - Tresterverwertung: derzeit Haufenlagerung (Okt.- Feb.), anschließend Ausbringung im Fahrgassenbereich

Im Anschluss wurden die folgenden sechs Leitfragen formuliert, die in einer 20-minütigen Gruppenarbeit bearbeitet wurden.

1. Welches **organische Material** für eine mögliche Kompostierung fällt auf dem Betrieb in welcher Menge an?
2. Welche **Eigenschaften** besitzt das Material?
3. Welche **Verwendungsziele** sollen durch den Einsatz des kompostierten Materials realisiert werden (**Nährstoff- oder Strukturwirkung**)?
4. Welches **Kompostierungsverfahren** (Flächen- oder Mietenkompostierung) passt zur betrieblichen Situation und den Verwendungszielen?
5. Welche **Materialien** sollten dem Ausgangsmaterial beigelegt werden, um den Kompostierungsprozess im Sinne der Verwendungsziele zu steuern?
6. Welche **Schwachstellen** können im Kompostierungs-/Rotteprozess (Nährstoffverluste, Emission klimarelevanter Gase) auftreten und wie kann diesen entgegengewirkt werden?

Die Leitfragen dienen der Entwicklung betriebsangepasster, effizienter Strategien zur Inwertsetzung der organischen Materialien.

Zur folgenden Gruppenarbeit wurde das Plenum in vier Gruppen eingeteilt. Jede Gruppe beschäftigte sich mit der Prozessoptimierung eines Betriebes unter Nutzung

der sechs Leitfragen. Arbeitsunterlagen (Übersicht über die Betriebscharakteristika und die Leitfragen) wurden bereitgelegt.

Nach der Gruppenarbeit stellte ein Vertreter jeder Gruppe die Ergebnisse vor, die anschließend im Plenum diskutiert und präzisiert wurden.

Ergebnisse des Workshops

Die Teilnehmer erarbeiteten betriebspezifische Möglichkeiten zur Nutzung der auf dem Betrieb anfallenden organischen Stoffe unter Einbeziehung externer Materialien, sofern dies sinnvoll und nötig erschien.

Im Folgenden sind die ausgearbeiteten Konzepte der Betriebe dargestellt.

Fallbeispiel 1: Betrieb mit Rinderhaltung

Anwendungsziel ist die langfristige Nährstoffwirkung für die ackerbaulich genutzten Flächen, weshalb eine Mietenkompostierung des Stallmistes zu bevorzugen ist. Um die Strukturwirkung zu verbessern, soll dem Stallmist weiteres Material mit weitem C/N-Verhältnis wie Holzhackschnitzten zugegeben werden, sofern die Analyse des Mistes dieses erforderlich macht (Mist-Stroh-Verhältnis!). Die Mietenkompostierung sollte sehr zielorientiert geführt werden, indem regelmäßig Wasser nach Bedarf zugegeben wird und die Mieten in angepassten zeitlichen Abständen gewendet werden. Hierdurch lässt sich ein hoher Stabilisierungsgrad des Kompostes erreichen. Unerlässlich ist auch eine permanente Abdeckung der Miete mit einem Kompostvlies. Der nötige Arbeitsaufwand für die Mietenkompostierung sollte nicht unterschätzt werden, der sich allerdings durch die Aufwertung des Rohmistes bezahlt macht.

Fallbeispiel 2: Viehloser Ackerbaubetrieb

Bedingt durch den ausschließlichen Anbau von Marktfrüchten und die „Viehlosigkeit“ des Betriebes sollen durch die Optimierung der Nutzung der organischen Rohstoffe kurzfristig eine Nährstoffrückführung/-versorgung und langfristig eine Bodenstrukturverbesserung und Humusaufbau erreicht werden. Der Betrieb zeigt viele Merkmale, die den Schluss eine dauerhaften Nährstoffdefizites zulassen. Im Betrieb steht Klee gras zur Verfügung, welches derzeit verkauft wird. Es sollte angestrebt werden, eine Futter-Mist-Kooperation zu etablieren oder das Klee gras unter Zugabe von weiteren organischen Materialien in Mieten zu kompostieren. Hierzu werden Strukturmaterialien wie Stroh oder Holzhäcksel/Schreddermaterial benötigt, die evtl. extern zu beziehen sind. Zu berücksichtigen sind rechtliche Vorgaben, sobald externe Stoffe der Mietenkompostierung zugeführt werden.

Fallbeispiel 3: Gemüsebaubetrieb

Durch mehrere Ernten starkzehrender Kulturen pro Jahr und intensive Bodenbearbeitung müssen sowohl die Nährstoffversorgung des Bodens als auch seine Struktur in die Überlegungen einbezogen werden. Betrieblich ist Klee gras und Ausputz verfügbar. Vorgeschlagen wird sowohl eine Mietenkompostierung des Klee grasses unter Einbeziehung externer Strukturmaterialien als auch eine Flächenrotte, die neben einer Nährstoffwirkung auch der Beikrautregulierung und der Verringerung der Verdunstung dienen soll. Aufgrund der geringen Betriebsgröße können die betriebseigenen Klee grasflächen den Nährstoffbedarf der intensiven Gemüse kulturen nicht decken. Daher empfiehlt es sich für diesen Betrieb, dass das betriebseigene Klee gras als Transfermulch zu Kohl und Kartoffeln genutzt wird. Zudem sollte je nach Verfügbarkeit Gülle als schneller Nährstofflieferant als auch RAL-zertifizierter Grüngutkompost extern zugekauft werden. Hierdurch können die Nährstofflücke geschlossen werden und das

Humusdefizit bekämpft werden. Die rechtlichen Rahmenbedingungen (EU-Bioverordnung, Düngegesetzgebung) hinsichtlich des Nährstoffimports in den Betriebskreislauf sind dabei zu beachten.

Fallbeispiel 4: Weinbaubetrieb

Die derzeitige Verwendung des Tresters entspricht eher einer „Entsorgung“ als einer geregelten Nutzung. Eine verlustarme Mietenkompostierung kann entscheidend dazu beitragen, die Humusgehalte und Struktur der Weinbergsböden des Betriebes zu erhalten. Da Trester ein recht strukturarmes Material ist, muss unbedingt strukturreiches Material für eine erfolgreiche Mietenkompostierung hinzugefügt werden. Hierzu könnte evtl. der Rebschnitt aus den Weinbergen genutzt werden, was allerdings mit einem großen Aufwand verbunden ist. Alternativ könnte Schreddermaterial/Häckselgut zugekauft werden. Die Mietenkompostierung sollte so erfolgen, dass strukturbetonte Komposte entstehen. Aufgrund des geringen Nährstoffbedarfs der Weinreben lässt sich der Nährstoffkreislauf über die Tresterückführung fast vollständig schließen. Die Ausbringung des fertigen Komposts sollte bevorzugt in den Unterstockbereich erfolgen, da in diesem Bereich durch die mechanische Offenhaltung hohe Humusumsatzraten zu erwarten sind. In den Gassen selbst liegt eine fast ganzjährige Dauerbegrünung vor, so dass es in diesem Bereich kein Mangel an org. Bodensubstanz gegeben sein sollte.

Schlussfolgerungen

Im Workshop zeigte sich eindrücklich, dass organische Stoffe nur unzureichend zur gezielten Schließung von Nährstoffkreisläufen als auch dem Erhalt der Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit genutzt werden. Gleichzeitig hat der steigende Spezialisierungsgrad der Betriebe dazu geführt, dass Kohlenstoff- als auch Nährstoffkreisläufe innerbetrieblich immer schlechter geschlossen werden können und somit verstärkt externe Stoffe hinzugezogen werden müssen. Die Fallbeispiele zeigten zudem, dass viele Betriebsleiter die Potentiale der Reststoffe nicht wahrnehmen oder ihnen zumindest nicht die nötige Wertschätzung schenken die sie verdienen. Dadurch ist die Verwendung und der gezielte Einsatz dieser Materialien in hohem Masse entwicklungsbedürftig.

Eine betriebsindividuelle Anpassung der Kompostierungsverfahren unter Nutzung betriebsinterner Stoffe und Zukauf externer Stoffe, soweit erforderlich, kann auf Grundlage einer betrieblichen Humus-Nährstoff-Bedarfsermittlung unter Einbeziehung ökonomischer Parameter erfolgen.

Danksagung

Die Organisatoren des Workshops danken den Teilnehmenden sehr herzlich für die engagierte und vielschichtige Diskussion. Philip Barth (IBLA) hat dankenswerterweise die Dokumentation übernommen. Weiterhin sei dem Orgateam der WiTa für die Möglichkeit zur Abhaltung des Workshops gedankt.

Leguminosen-Stickstoff im Öko-Ackerbau

Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Anforderungen der Praxis an die Quantifizierung der Fixierleistung

Zusammenfassung der Plenums- und der Gruppendiskussion

Schmidt, H¹

Keywords: legumes, nitrogen fixation, nitrogen balance, quantification method.

Abstract

In organic farming, the inclusion of the N fixed by legumes (Ndfa) is essential for realistic N balances. A new or further development of the current practical methods for Ndfa quantification is needed because of the increase in scientific knowledge. The following questions were addressed in the workshop (i) What research is needed? (ii) What could practical quantification methods based on current knowledge look like?

Konzept des Workshops

Ziele des Workshops

- Beleben der Diskussion über den Erkenntnistransfer zum Thema Leguminosen-N
- Die Ergebnisse des Workshops sollen die Basis für weitere Aktivitäten bilden
- Diskussion von Akteuren mit Interesse an dem Prozess...

Ablauf

- Jonathan Kern, Bioland Beratung: Bedarf der Praxis an Werkzeugen bzw. Daten bezogen auf Leguminosen-N für die Planung und Bewertung von Anbausystemen
- Harald Schmidt, SÖL: Überblick zu Highlights und Knackpunkten bei der Forschung zu Leguminosen-N und der Entwicklung von Berechnungsverfahren
- Plenum: Sammeln von Themen im Bereich Leguminosen-N
 - zu denen ausreichend Ergebnissen vorliegen bzw. mit Forschungsbedarf
- Gruppen: Mit welcher Strategie kommen wir zu einem sinnvollen Transfer von Erkenntnissen in die Praxis?

Ergebnisse des Workshops

Bedarf der Praxis an Werkzeugen bzw. Daten bezogen auf Leguminosen-N für die Planung und Bewertung von Anbausystemen (Jonathan Kern, Bioland Beratung)

Wunschzettel:

- Nachvollziehbare, realistische Leguminosen-N-Zahlen (Fixierleistung, N-Bilanz, N-Vorfruchtwirkung), je Art, standortbezogen, management- und ertragsspezifisch
- Standortbezogenes Management für optimale Ausnutzung der N- Vorfruchtwirkung bei geringen Verlusten: Leitfaden / Tool ...

¹ Stiftung Ökologie & Landbau, Bereich Praxisforschung,
Harald Schmidt, Himmelsburger Str. 95, 53474 Ahrweiler, schmidt@soel.de, <http://www.soel.de/>

- Mehr Messung statt Planung
- Tools zur Messung und Beurteilung von Aufwüchsen und Inhalten in Bezug auf Zusammensetzung, Menge, Qualität (vgl. NIRS / Farbspektren, Luftbildern)
- Nachvollziehbares N-Bilanz-Werkzeug
- Tool für die Bewertung der N-Effektivität von Anbausystemen

Überblick zu Highlights und Knackpunkten bei der Forschung zu Leguminosen-N und der Entwicklung von Berechnungsverfahren (Harald Schmidt, SÖL)

Highlight und Knackpunkte:

- Vielzahl von Forschungsergebnissen zu Leguminosen-N
- Oft abweichende bis widersprüchliche Ergebnisse
- N-Fixierleistung von vielen Faktoren abhängig
- Unter diesen Bedingungen schwierig den Erkenntnisstand praxistauglich zusammenzufassen (auch für wissenschaftliche Modelle)

Fazit

- Verwendete Basisdaten und Algorithmen bestehender Tools oft nicht transparent oder nicht aktuell, bzw. Tools sind nicht mehr verfügbar
- Deshalb die Fragen des Workshops
 - Wo ist noch deutlicher Forschungsbedarf zu Leguminosen-N? (Trennung von N-Bilanz und N-Vorfruchtwirkung)
 - Mit welchen Strategien kann ein sinnvoller Transfer des derzeitigen Erkenntnisstandes in die Praxis erfolgen?
 - Wie können die Ergebnisse transparent und aktualisierbar umgesetzt werden?

Forschungsbedarf (Nennungen aus dem Plenum)

Speziell zur N-Bilanz von Leguminosen

- ausreichend Daten vorhanden
- Gegenstimmen dazu: Erkenntnislücken/"weit streuende Erkenntnislage" bei
 - unterirdischem N (Wurzeln, Wurzelumsetzung, Exudate...)
 - kleinkörnigen Leguminosen (mehrschnittig, mehrjährig)
 - einzelnen Arten
- Daten v.a. zu Körnerleguminosen vorhanden
- wesentliche Faktoren sind wichtig & zum Großteil bekannt
- Einfluss der Grunddüngung
- Aktuelle Publikation von Agroscope zum Thema (Nucera et al. 2023) – Umsetzung für die Praxis fehlt noch

Weitere Punkte zu Leguminosen-N

- Akzeptieren der großen Varianz bei Leguminosen-N-Daten -> anderer Umgang mit den N-Werten wird gefordert
- Abgleich von wissenschaftlichen Erkenntnissen mit bestehenden Verordnungen (z.B. Düngeverordnung)
- Was für Daten kann die Praxis liefern?

- Methoden zur Bestimmung des teilflächenspezifischen Leguminosenanteils bei Gemengen erfassen -> teilflächenspezifische Bewirtschaftung
- N-Bilanz an C-Bilanz knüpfen

Die beim Sammeln der Punkte, Themen und Ansichten zum Forschungsbedarf oft und schnell aufkommende rege Diskussion weist auf das starke Interesse am Thema und die z.T. kontroversen Ansichten hin.

Mit welcher Strategie kommen wir zu einem sinnvollen Transfer von Erkenntnissen in die Praxis? (Nennungen in den Gruppen A, B und C)

Ziele:

gemeinsames Projekt zur Entwicklung eines Tools (A); muss für Landwirte anwendbar sein (A); Tool muss zwischen Körner- und Futterleguminosen unterscheiden (A); Einbeziehen von Umweltbedingungen - z.B. trockene Standorte (B); Einbeziehen von Beobachtungen & Daten (B); Transparenz - Fehler, Regeln, Spannweiten (B); belastbare Zahlen für Wirtschaftlichkeitsberechnungen (B); für Betriebe zumutbare Messungen (C); Konsens / einheitliche Kommunikation für Forschung und Politik (C); Tools zur N-Freisetzung & Bewirtschaftungsregeln (C)

Strategien:

Trennung von N-Bilanz und N-Fixierleistung (B) und N-Vorfruchtwirkung; Literatur nutzen und bewerten (B); Status quo zu Nfix (ober- und unterirdisch), paper zusammenstellen (C); Nutzung von KI bei Literatursuche; Experten-Panel – living process (B); gemeinsames Projekt zur Entwicklung eines Tools (A); bestehende Tools weiterentwickeln (B); Kontakt zu anderen Fachdisziplinen, z.B. IT (A); weitere Langzeitversuche mit einbeziehen (A); Schätzmethode Agroscope (A); Fokus auf relevante Faktoren wie Ertrag (B); wichtig ist Vorfruchteffekt auch ohne Bestimmung der N-Fixierung (C); N-Verluste mit berücksichtigen (C); Selbstregulation versus Input-Output, optimalen Bodenzustand definieren und anstreben (C); Lösung: Vorfruchtwirkung in 3 Stufen, je nach Ertrag (C)

Knackpunkte:

Anwendbarkeit (B); Forschungslücken (B); Abgleich unterschiedlicher Datengrundlagen (A); Validierung von Tools / Mengenschätzung (A); Methodische Defizite (B); Wurzel- und Ernterückstände (B); Dynamik der N-Freisetzung beschreiben (A); standortbezogene Unterschiede und Management (A); Stresseffekte erfassen und berücksichtigen (A); teilweise 2. Schritt vor dem 1.: Management anpassen (Minimierung von N-Verlusten); viele Betriebe sind gut mit N versorgt -> die Betriebe müssen/wollen diesen besser managen (C); fachliches Wissen versus Umsetzung (C); Kommunikation: Relevanz der Leguminosen in der Beratung (C); Web-Anwendung / Excel gewünscht jedoch Hürden bei den Nutzern (C)

Andere Anmerkungen:

Einfluss des Mikrobiom? (B); Körnerleguminosen nicht als Hauptfrucht (A); Einfluss der Bewirtschaftung auf den Proteintrag (C); Was ist phytosanitär die Obergrenze des Leguminosenanbaus? (C)

Zusammenfassung der Plenums- und der Gruppendiskussion

Insgesamt weist die hohe Teilnehmerzahl (durch Raum begrenzt) und die rege Diskussion auf ein hohes Interesse am Thema hin.

Der Forschungsbedarf zum Thema Leguminosen-N wird unterschiedlich eingeschätzt. Zur N-Bilanz bei Körnerleguminosen wird die Datenlage besser eingeschätzt als bei kleinkörnigen, mehrschnittigen und mehrjährigen Futterleguminosen sowie zum Spross besser als zum unterirdischen N. Hinweis auf neues Paper von Agroscope.

Die N-Vorfruchtwirkung war bei der Diskussion des Forschungsbedarfs weniger Thema – wohl eher weil der Bereich noch komplexer ist und nicht weil kein Forschungsbedarf vorliegt....

Als wesentliche Ziele werden Tools zur N-Bilanz und zur N-Vorfruchtwirkung genannt aber auch Bewirtschaftungsregeln zum richtigen Umgang mit Leguminosen-N. Bei den Tools steht eine leichte Anwendbarkeit, die Transparenz hinsichtlich Datenbasis, Berechnung und Fehler sowie die Verwendung von in der Praxis leicht ermittelbarer Basisinformationen im Vordergrund. Auch die Verwendung der Daten für Wirtschaftlichkeitsberechnungen und den Abgleich mit „politischen“ Werten (z.B. in Richtlinien) wurden genannt.

Unter der Kategorie Strategien wird eine möglichst umfassende Aufarbeitung des Erkenntnisstands genannt, z.B. über Literaturstudien aber auch mit bestehendem Expertenwissen. Als Rahmen werden z.B. Projekt und Experten-Panel genannt. Weitere Punkte sind die Weiterentwicklung bestehender Tools und die Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen (z.B. IT). Dabei wird die Trennung von N-Bilanz und N-Vorfruchtwirkung angemerkt.

Es werden aber auch andere Lösungswege aufgezeigt, z.B. die Beurteilung des Bodenzustandes statt Bilanzverfahren oder eine einfache Stufenbewertung der Vorfruchtwirkung nach dem Leguminosenertrag.

Die Vielzahl der genannten Knackpunkte weist auf die vielen Problemfelder hin, mit denen bei einer Umsetzung des Erkenntnisstandes zum Leguminosen-N in praxistaugliche Werkzeuge gerechnet werden muss.

Die Nennungen reichen von Lücken bzw. Differenzen bei den Forschungsergebnissen über methodische Probleme bei der Umsetzung und Validierung von Tools bis zur Schwierigkeit standort- und managementbezogene Unterschiede zu berücksichtigen. Weiterhin werden die Beschreibung der Dynamik der N-Freisetzung und das Erfassen und Berücksichtigen von Stresseffekten als Knackpunkte gesehen. Nicht zuletzt wird auch die Anwendbarkeit möglicher Tools und die Vermittlung der hohen Relevanz von Leguminosen in der Beratung kritisch bewertet.

Danksagung

Der Dank gilt allen Teilnehmern des Workshops für die intensive Mitarbeit!

Literatur

Nucera E, Huguenin-Elie O, Mayer J, Liebisch F, Spiess E (2023) Wie viel Stickstoff aus der Luft kommt durch Leguminosen in den Boden? Online verfügbar unter <https://www.agrarforschungschweiz.ch/2023/09/wie-viel-stickstoff-aus-der-luft-kommt-durch-leguminosen-in-den-boden/> [Zuletzt besucht: 07.05.2024]

Mehr Insekten in Agrarlandschaften: Wie kommen wir zur Umsetzung von kooperativen Maßnahmen? Ansatzpunkte und Akteur:innen

Bundschuh J¹, Feigs J T², Meischner T³ & Kasperczyk N⁴

Keywords: Insekten, Biodiversität, Bienen, Förderung, Landwirtschaft

Abstract

This workshop provided information on the results of two ongoing research projects in Germany that study (i) the effects of agricultural practices on pollinator diversity (Bee-Contour) and (ii) practical beekeeping experience of farmers on biodiversity management decisions (BienenHaltenHof). With these insights the workshop widened the scope: Participants jointly elaborated the basis of a concept map to visualize the connecting points of stakeholders for common measures as a conceptual framework. The results show that workshop participants see a lot of potential in cooperative biodiversity measures. To implement these, framework conditions, e.g. a forum for mutual encounters, interpretation and financing are important.

Konzept des Workshops

Der Workshop entstand aus einer Zusammenarbeit der Projekte BeeContour und BienenHaltenHof. In beiden Projekten geht es um die Förderung von Bestäubern in der Agrarlandschaft, wobei Projektbetriebe eingebunden werden. In BienenHaltenHof beginnen die Landwirt:innen selbst mit der Imkerei und es wird erfasst, inwieweit dies den Blick auf ihre Flächen ändert und Anbauentscheidungen beeinflusst. In BeeContour testen die landwirtschaftlichen Betriebe den Streifenanbau in der Praxis, und die Effekte auf Wildbienen und Laufkäfer werden erhoben. Die Zwischenergebnisse der Projekte wurden mit der Perspektive auf die Rolle kooperativer Maßnahmen zur Insektenförderung in Agrarlandschaften dargestellt.

Oft gestaltet sich schon die Implementierung einzelner insektenfördernder Maßnahmen schwierig bzw. sie werden aus unterschiedlichen Gründen zu wenig umgesetzt. Da sich Insekten auf Landschaftsebene bewegen, müsste der Blick für effektive Maßnahmen auch über die eigenen Flächen hinausreichen und überbetriebliche, kooperative Maßnahmen in den Fokus rücken. In diesem Workshop sammelten wir Antworten auf folgende Frage: *Was brauchen Praktiker*innen, um biodiversitätsfördernde Aktivitäten gemeinschaftlich langfristig durchzuführen (z.B. Rahmenbedingungen, Netzwerke, beratende Unterstützung)?* Die Antworten der Teilnehmer:innen ordneten und strukturieren wir als Grundlage für eine Group Concept Map (Trochim 1989; Trochim and McLinden 2017), für die die Ergebnisse des Workshops als Grundlage dienen können. So kann im Idealfall ein priorisierter Aktionsplan aus dem Input der Workshop-Teilnehmenden entstehen.

¹ Forschungsring e.V., BienenHaltenHof, Am Weiher 14, 15374 Müncheberg

² Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF), IFA, Rummelsburgerstraße 30, 10315 Berlin

³ Forschungsring e.V., Brandschneise 5, 64295 Darmstadt

⁴ Justus-Liebig-Universität Gießen, Professur Ökologischer Landbau, Karl-Glöckner-Str. 21C, 35394 Gießen

Die 23 Teilnehmer:innen sammelten Stichpunkte zur Fragestellung und priorisierten sie individuell. Die Teilnehmer:innen waren überwiegend in der Wissenschaft tätig: Nur zwei arbeiteten in der landwirtschaftlichen Praxis, zwei in der Beratung und zwei in der Projektförderung. Die Teilnehmer:innen wurden in zwei Kleingruppen so aufgeteilt, dass alle Akteursgruppen in beiden Gruppen repräsentiert wurden. Die Kleingruppen ordneten die genannten Begriffe, kategorisierten sie und benannten die entstehenden Cluster. Danach setzten sie die Begriffsgruppen miteinander in Beziehung. Nach der Diskussion erfolgte eine weitere Priorisierung. Im Plenum wurden die Ergebnisse vorgestellt und durch die Workshopleitung zusammengefasst.

Ergebnisse des Workshops

Beim Projekt BeeContour sind Kooperationen eine mögliche Perspektive, da Kulturen im Streifenanbau nicht nur auf andere Schläge des Betriebs ausgeweitet, sondern auch über mehrere Betriebe hinweg angelegt werden könnten. Darüber hinaus ist die Wahl der Rahmenkultur (Vorgewende) für die Bewirtschaftung sehr wichtig. Ökologisch optimieren lässt sich der Streifenanbau z.B. durch die Wahl der angebauten Kulturen, wie mehrjährige Kulturen oder die Integration von biodiversitätsfördernden Maßnahmen, wie weite Reihe, Lichtäcker & Co. Soll, wie in BienenHaltenHof, eine eigene Bienenhaltung erfolgreich auf dem Hof etabliert werden, ist der fachliche Austausch mit anderen Praktiker:innen essentiell. Auf einigen Projektbetrieben ist jedoch die saisonale Arbeitsbelastung so hoch, dass wichtige Schritte der Bienenpflege schwierig sind. Daher ist die aktive Einbindung weiterer Akteur:innen auf dem Weg zur Integration der Bienenhaltung wichtig: Teilweise ist für die Projektlandwirt:innen die Frage nach der Zugehörigkeit der Bestäuber zum *Hoforganismus* noch immer offen. Dieser steht im Sinne eines „landwirtschaftlichen Lebenszusammenhang[s ...]“, in dem die natürlichen Gegebenheiten, der Boden, die Pflanzen, die Tiere und die Menschen, die auf dem Hof leben und arbeiten[,] mit dem Hof verbunden sind, sich verbunden fühlen“ (Hofgut Ashege 2024), und zusammen wirken (Demeter e.V. 2024) im Zentrum der Betrachtung.

Vor der Gruppenarbeit waren vor allen die Finanzierung der Maßnahmen als ausschlagkräftige Bedingung gewertet worden. Nach der Gruppenarbeit wurden ein Forum zur Begegnung sowie eine kompetente Beratung als besonders wichtig eingestuft. Die Ergebnisse der Kleingruppenarbeit sind als Graphiken in Abb. 1 dargestellt. Gruppe 1 hob hervor, dass die Zusammenarbeit schon bei der Festlegung gemeinsamer Ziele beginnt. Gruppe 2 fokussierte auf die Motivation für das Engagement z.B. durch die Wahrnehmung von Erfolgen.

Für beide Gruppen war wichtig, dass es effiziente, passgenaue und standardisierte Monitoring-Methoden auf zwei verschiedenen Ebenen geben müsse: Einerseits die wissenschaftliche Datenerhebung zum Monitoring der Maßnahmen, andererseits „Wahrnehmungstools“ für Praktiker:innen. Auch eine kompetente Beratung stand für beide Gruppen besonders im Zentrum.

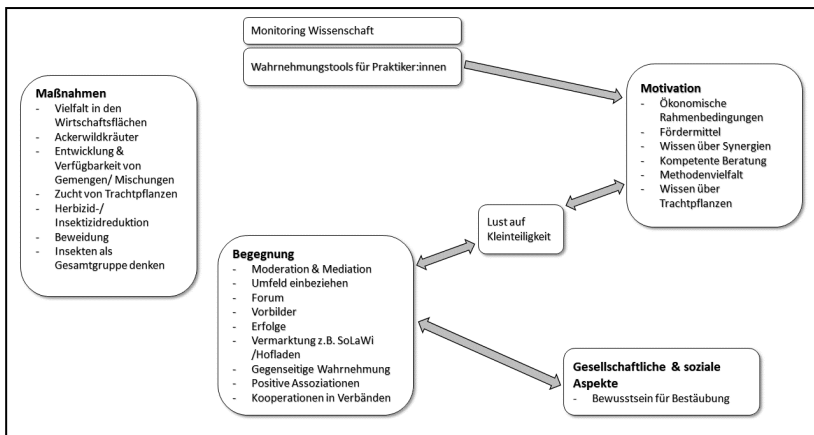
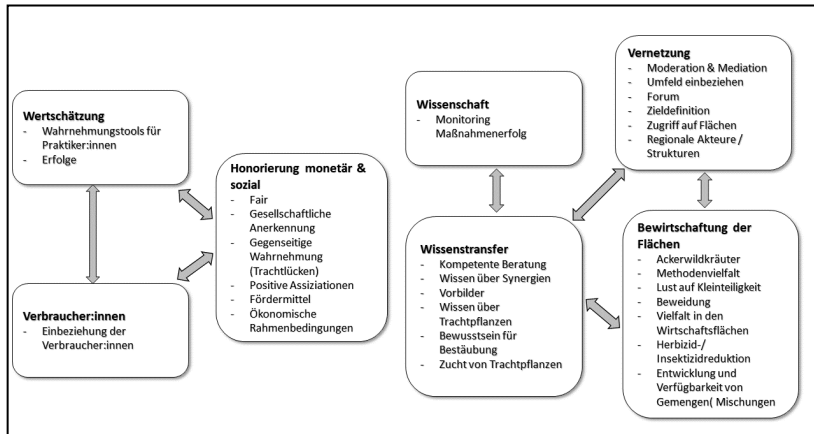


Abb. 1: Clusterbildung: Bedingungen gemeinschaftlicher Durchführung biodiversitätsfördernder Aktivitäten: Ergebnisse der Gruppenarbeiten

Schlussfolgerung

Von den Teilnehmenden wird das Potential für kooperative Biodiversität-Maßnahmen gesehen. Dafür braucht es gewisse Rahmenbedingungen, wie die Finanzierung und kompetente Beratung, aber auch ein digitales oder analoges Begegnungsforum sowie Werkzeuge zur Wahrnehmung der eigenen Wirksamkeit.

Danksagung

Wir danken den Teilnehmenden des Workshops, den Projektbetrieben der Projekte BienenHaltenHof und BeeContour sowie den Fördermittelgebern (Bundesprogramm Ökologischer Landbau BÖL und Nationale Ackerbaustrategie).

Literatur

Demeter e.V. (2024) Klimaschutz und Nachhaltigkeit

Hofgut Ashege (2024) Hoforganismus

Trochim WM, McLinden D (2017) Introduction to a special issue on concept mapping. *Evaluation and Program Planning* 60:166–175. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2016.10.006>

Trochim WMK (1989) An introduction to concept mapping for planning and evaluation. *Evaluation and Program Planning* 12:1–16. [https://doi.org/10.1016/0149-7189\(89\)90016-5](https://doi.org/10.1016/0149-7189(89)90016-5)

Methoden zur Analyse von Akteuren und Netzwerken in Ernährungssystemen

Demes A-K¹, Keller M², Tolle N², Wahlen S^{1,3}, Herzig C^{2,3}

Keywords: Nachhaltige Ernährungssysteme, Foodshed-Analysen, Netzwerk-Analysen, Innovationsbiographien

Abstract

The workshop aimed at generating methodological knowledge for investigating food systems. Research at the Center for Sustainable Food Systems provided insights into different methodological approaches to investigate actors, networks and their relationships in food systems. Participants shared their own research experiences and discussed challenges and limitations of various methods.

Thematische Einordnung

Ernährungssysteme sind geprägt durch das Zusammenspiel ihrer Elemente, d.h. von Lebensmittelwertschöpfungsketten (WSK), Ernährungsumgebungen und Konsum (HLP, 2017). Sie müssen als Ganzes unter Berücksichtigung der Beziehungen und damit verbundenen Auswirkungen betrachtet werden (FAO, 2018). So interagieren Akteure in Netzwerken entlang der Wertschöpfungskette von Primärproduktion, Verarbeitung, Verpackung und Verkauf bis zu Verzehr und Entsorgung von Lebensmitteln (Wunder et al., 2018). Dies bedeutet, dass Ernährungssysteme durch räumliche und zeitliche Strukturen, dem Markt aber auch den Gewohnheiten von Konsumierenden in Haushalten sowie politischen Regulationen und Entscheidungen beeinflusst werden (Schrode et al., 2019). Das Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE) der JLU Gießen beforscht die Gestaltung und den Übergang zu nachhaltigeren Ernährungssystemen auf regionaler, nationaler sowie globaler Ebene durch unterschiedliche systemische Forschungsansätze. Im Mittelpunkt des Workshops stehen Forschungsmethoden die in ZNE-Vorhaben zum Einsatz kommen und mit deren Hilfe Ernährungssysteme als komplexes Geflecht von miteinander verknüpften Aktivitäten und Rückkopplungen verstanden und untersucht werden können (FAO, 2018).

Inhalt und Methodik

Durch zwei Impulsvorträge zu möglichen methodischen Herangehensweisen erhielten Teilnehmende einen Einblick in Forschungsdesigns und deren Umsetzung in der Forschungspraxis. In zwei Kleingruppen erfolgte anschließend ein Erfahrungsaustausch zu den beiden vorgestellten und weiteren Methoden sowie eine Diskussion von Herausforderungen und Potenzialen für die Erforschung und Transformation von Ernährungssystemen. Ziel des Workshops war die Generierung von Methodenwissen für die wissenschaftliche Untersuchung von Kapazitäten, Akteuren und Netzwerken in Ernährungssystemen. Die Weiterentwicklung von angewandten Forschungsmethoden zur

¹ Institut für Verbraucherforschung, Kommunikation und Ernährungssoziologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Anna-Katharina.Demes@zmi.uni-giessen.de, stefan.wahlen@uni-giessen.de

² Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, martina.keller@fb09.uni-giessen.de, nils.tolle@fb09.uni-giessen.de, christian.herzig@fb09.uni-giessen.de

³ Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme (ZNE), Justus-Liebig-Universität Gießen

systemischen Untersuchung und Erfassung von Ernährungssystemen stand dabei im Mittelpunkt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Diskussionen über die beiden vorgestellten Methoden vorgestellt, bevor generelle Erkenntnisse aus den Diskussionen für die Erforschung von Akteuren und Netzwerken in Ernährungssystemen beschrieben werden.

Ergebnisse des Workshops

Methode 1 – Foodshed-Analyse

Am Beispiel des Projekts „BioRegion Kassel – Aufbau und Stärkung bioregionaler Wertschöpfungsketten vom Acker auf den Teller“ wurde die Bedeutung der Erhebung von regional relevanten Daten, wie sie im Rahmen von Foodshed-Analysen erfolgt, hervorgehoben. In Hinblick auf die Förderung einer bioregionalen Außer-Haus-Verpflegung wurden Foodshed Analysen von den Teilnehmenden als ein positiver und wichtiger Hebel empfunden. Dies wurde durch weitere Beispiele und Erfahrungen von Teilnehmenden (z.B. aus den Regionen Berlin-Brandenburg und Bayern) gestützt. Durch die Ermittlung des existierenden Angebots und einer potenziellen Nachfrage können Akteure langfristig zusammengebracht und Wertschöpfungsketten gestärkt und entwickelt werden. Anerkannt wurde hierbei allerdings die Schwierigkeit, die Akteure entlang der Wertschöpfungskette zum Mitmachen zu motivieren, inklusive der Bereitschaft, betriebswirtschaftliche Risiken zu tragen bzw. zu teilen. Damit ist ein gewisser Prozesskoordinations- und Kooperationssteueraufwand verbunden, der durch den Rückgriff auf bestehende Kontakte begünstigt wird.

Folgende ergänzende Vorschläge wurden von den Teilnehmenden für den Aufbau und die Stärkung von bioregionalen Wertschöpfungsräumen bzw. Ernährungssystemen gemacht, mit denen mitunter auf den Ergebnissen aus Foodshed-Analysen aufgebaut werden kann:

- systematische Erfassung der Hintergründe für das Menüangebot der einzelnen Küchen, beispielsweise Kundenwünsche, Bedeutung von Elternforderungen. Handlungsspielräume der Küchenleitungen;
- Anschub-/Zusatzfinanzierung als konkrete Frage einbeziehen: „Wie lassen sich neue Strukturen und (Liefer-)Beziehungen schaffen, ohne dass, wie bei rein marktbasierter Vorgehensweise der Fall, die Preise am Kantinentresen steigen und das bioregionale Gericht eine „Spezialität“ bleibt?“
- Weitere Finanzierungspartner suchen (hier wurde z. B. auf den Ansatz der Regionalwert AG verwiesen);
- Vernetzung und Kooperation mit Multiplikator*innen wie z.B. Wirtschaftsförderung, (städtischer) Klimaschutz, Biodiversitäts- und Kulturlandschaftserhalt, etc.

Methode 2 – Innovationsbiographien

Die an den Impuls anschließende Diskussion gab Raum für den Austausch über qualitative und quantitative Methoden, die der Erfassung von Veränderungsprozessen regionaler Ernährungssysteme inklusive der stattfindenden Dynamiken, des beteiligten Wissens, zeitlicher und räumlicher Prozesse sowie Akteur*innen, Kontexte und Abläufe solcher Transformationsprozesse dienen können. Aufgrund der recht homogenen Zusammensetzung der Gruppe wurde vordergründlich über qualitative sozialwissenschaftliche Methoden gesprochen. Neben einer Sammlung verschiedener weiterer Methoden zur Erforschung der Transformation des Ernährungssystems ergab sich eine Diskussion über Erfahrungen und Einsatzmöglichkeiten sowie über Chancen und Herausforderungen dieser qualitativen Forschungsmethoden. Bei dieser Diskussion

drehten sich viele Aspekte auch um allgemeine Fragen qualitativer Forschung, da diese die Forschung unabhängig vom Thema immer begleiten. Zu diesen allgemeinen Aspekten gehörte u.a. eine methodische Diskussion über die notwendige Offenheit der Konzeptionierung von den eingesetzten Interviews. Insgesamt schien es so, als würden die Teilnehmenden ähnliche Erfahrungen teilen sowie ähnliche Chancen und Herausforderungen sehen. Es herrschte zum Beispiel Konsens darüber, dass die Induktivität qualitativer Methoden viel Raum für neue Erkenntnisse bietet, was eine große Chance für die Erforschung von Transformationsprozessen darstellt.

Für den qualitativen Forschungsprozess an sich wurden die Reflektion der eigenen Forschung, die Reflektion des Verhältnisses von Forschenden und Interviewten sowie die Reflektion über die Rolle der Forscher*innen im Forschungsprozess als wichtig erachtet. Es wurde aber auch angemerkt, dass die Motivation der Befragten sowie die eigene Motivation immer reflektiert werden sollte. Was sind die Gründe der Befragten für die Teilnahme an einer Forschung? Welche Gründe hat man selbst als Forscher*in? Des Weiteren plädierte eine Teilnehmerin dafür den Fokus mehr auf die Benennung und Beschreibung von methodischen Herausforderungen zu legen und eine Fehlerkultur zu etablieren.

Übergreifende Erkenntnisse

Die Teilnehmenden des Workshops berichteten über weitere Methoden, die ebenfalls zur Untersuchung von Transformationsprozessen in regionalen Ernährungssystemen eingesetzt werden können:

- Multi-Level-Perspektive (z.B. Geels 2002, Geels/Schot, 2007) mit welcher Transformationsprozesse untersucht werden können und die auch für Transformationsprozesse regionaler Ernährungssysteme Verwendung finden kann. Es wurde jedoch angemerkt, dass der Bezug von theoretischen Modellen auf aktuelle Probleme nicht immer problemlos möglich sei;
- Foodsystem Approach (z.B. Ingram 2011);
- Mapping von Akteur*innen und Soziale Netzwerkanalyse (z.B. Jansen 2006, Stegbauer/Häußling 2010);
- Gruppenbefragungen sowie Fokusgruppendifkussionen (z.B. Schulz et al 2012, Bär et al 2020);
- Ethnographische sowie politikwissenschaftliche Ansätze wurden schließlich als mögliche Untersuchungsmethoden für die Erforschung der Ernährungswende und ihrer Prozesse und Dynamiken genannt.

Als Herausforderungen bei der Erforschung der Transformation des Ernährungssystems wurden folgende Aspekte identifiziert:

- unterschiedliche Verständnisse von Nachhaltigkeit, was zu Missverständnissen führen kann;
- Auswahl der Akteur*innen, da diese die Ergebnisse der Forschung stark prägen;
- Möglichkeit überhaupt noch neue Erkenntnisse zu erzielen, da bereits sehr viel Wissen zur Transformation vorliegt;
- Forschungsförderungsformate (z.B. Förderlänge und -umfang, Offenheit im Forschungsdesign).

Insgesamt waren es sehr interessante und fruchtbare Diskussionen, die gezeigt haben, dass Forschende aus unterschiedlichen Bereichen bei der Erforschung von

Transformationsprozessen von Ernährungssystemen ähnliche Erfahrungen machen sowie vor ähnlichen Herausforderungen stehen.

Literatur

- Bär, G., Kasberg, A. & Geers, S. (2020): Fokusgruppen in der partizipativen Forschung. In Hartung, S., Wihofszky, P. & Wright, M. T. Hrsg. (2020). Partizipative Forschung. Ein Forschungsansatz für Gesundheit und seine Methoden, S. 207 – 232. Wiesbaden: Springer VS. Abrufbar unter: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-30361-7_7.
- Butzin, A. (2009): Innovationsbiographien als Methode der raumzeitlichen Erfassung von Innovationsprozessen. In Peter Dannenberg, Hadia Köhler, Thilo Lang, Judith Utz, Betka Zakirova, Thomas Zimmermann (Eds.): Innovationen im Raum - Raum für Innovationen: 11. Junges Forum der ARL, 21. bis 23. Mai 2008 in Berlin. Hannover: Verlag der ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung, S. 189–198. Abrufbar unter: <https://www.econstor.eu/handle/10419/59440>.
- Butzin, A. (2013): Knowledge Dynamics in Innovation Biographies. A Methodological and Spatial Perspective. Philipps-Universität Marburg, Marburg an der Lahn. Abrufbar unter: https://www.researchgate.net/publication/262201975_Knowledge_Dynamics_in_Innovation_Biographies_A_Methodological_and_Spatial_Perspective.
- Butzin, A.; Widmaier, B. (2012): The Study of Time-Space Dynamics of Knowledge with Innovation Biographies. In Working Papers on Innovation and Space 7 (12), S. 1–24. Abrufbar unter: <http://hdl.handle.net/10419/111883>.
- Butzin, A.; Rehfeld, D. & Wiedmaier, B. (Hrsg.) (2012): Innovationsbiographien: Räumliche und sektorale Dynamik. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2018) Sustainable food systems. Concept and framework.
- High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLP) (2017) Nutrition and food systems.
- Schreiber, K., Hickey, G M, Metson, G S, Robinson, B E, & MacDonald, G K (2021) Quantifying the foodshed: a systematic review of urban food flow and local food self-sufficiency research. Environmental Research Letters, 16(2): 023003.
- Ingram, J. (2011): A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change. Food Sec. 3, S. 417–431. Abrufbar unter: <https://doi.org/10.1007/s12571-011-0149-9>.
- Jansen, D. (2006): Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele. 3. überarbeitete Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schrode, A, Späth, P, Peters, D, Mueller, L M; Fesenfeld, L P; Dr. Wilke, A, et al. (2019) Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. UBA.
- Schulz, M., Mack, B., Renn, O. (Hrsg.) 2012. Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft. Von der Konzeption bis zur Auswertung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Abrufbar unter: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-531-19397-7>.
- Stegbauer, C.; Häußling, R. (Hrsg.) (2010): Handbuch Netzwerkforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Wunder, S.; Antoni-Komar, I.; Claudepein, E.; Dirksmeyer, W.; Eberle, U.; ...; Waskow, F. (2018) Handlungsansätze zur Förderung nachhaltiger Ernährungssysteme. NaWiKo-Synthesepapier

Netzwerkarbeit mit Praxisbetrieben – verheddern wie uns?

Franz-Wippermann R¹, Plesch G¹, Haupt C¹ & Krone G¹

Keywords: knowledge transfer, practical research, animal housing, crop farming

Abstract

Nowadays it is a common way to involve agricultural farms in research and development projects to improve the knowledge transfer from science to practice. The possibilities of networking between farms and their involvement in projects are diverse and there is few knowledge on established concepts and formats. In this workshop we discussed the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of using farm networks as part of projects.

Thematische Einordnung und Zielsetzung

Die Forschung und Weiterbildung in und mit der landwirtschaftlichen Praxis nimmt einen immer größer werdenden Stellenwert ein. Die Einrichtung von landwirtschaftlichen Praxis-Netzwerken zur Wissensvermittlung ist schon längst ein elementarer Bestandteil von Forschungsvorhaben. Dabei sind die Netzwerke in Struktur, Aufbau und Einbindung so vielfältig wie die Landwirtschaft selbst. Einerseits leben die Netzwerke von der Heterogenität der Betrieb und die dadurch gewonnenen Möglichkeiten der gegenseitigen Weiterbildung. Die Betreuenden solcher Gruppen stehen aber häufig vor der Herausforderung, dass es keine festen Konzepte und Rahmen gibt, die universell für die Koordination und Organisation von landwirtschaftlichen Betrieben anwendbar sind. Dieser Aspekt wird durch die große Vielfalt der Betriebe innerhalb der Netzwerke häufig zusätzlich erschwert. Ebenso gibt es wenig Informationen dazu, welche (digitalen) Formate in diesem Zusammenhang bei der Zusammenarbeit mit den Betrieben erfolgreich eingesetzt werden können.

Das Ziel des Workshops war es daher, einen Erfahrungsaustausch zwischen Netzwerkkoordinator:innen rund um die Betreuung landwirtschaftlicher Betriebsnetzwerke zu ermöglichen, die gegenseitige Weiterbildung zu stärken und das gewonnene Wissen in zukünftige Projektkonzepte einfließen zu lassen.

Konzept des Workshops

Als thematischer Einstieg wurde ein Erfahrungsbericht aus vier Jahren Netzwerkarbeit des Projektes Netzwerk Fokus Tierwohl gegeben, in dem die Zusammenarbeit mit den sogenannten „Impulsbetrieben“ einen wesentlichen Baustein darstellt. Diese Betriebe, welche sich in die drei Tierarten Rind, Schwein und Geflügel aufgliedern, zeichnen sich durch eine hohe Motivation zur persönlichen Weiterbildung aus und haben auf ihren Betrieben bereits mit der Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung des Tierwohls begonnen. In der Präsentation wurde das Projektkonzept vorgestellt sowie die wesentlichen Elemente in der Zusammenarbeit mit den Impulsbetriebe gezeigt. Zuletzt wurden in Form von Kurzvideos drei Meinungen von Betriebsleitenden der Impulsbetriebe zum Thema Netzwerkarbeit abgespielt. Diese benannten sowohl übereinstimmend die

¹ FiBL Deutschland, Walburgerstraße 2, 37213 Witzenhausen, Deutschland, rebecca.franz-wippermann@fibl.org, www.fibl.org/de

Vorteile der Netzwerke (v.a. die Vorteile der Weiterbildungsmöglichkeit mit anderen PraktikerInnen), aber auch die Herausforderungen aus ihrer Sicht.

Mit diesem Einstieg diskutierten die Workshop-Teilnehmenden im Folgenden im Format des „World-Cafés“ mögliche Lösungen zu verschiedenen Fragestellungen rund um die Zusammenarbeit mit Praxisnetzwerken. Dabei rotierten die Teilnehmenden, aufgeteilt in Kleingruppen, durch drei Stationen mit je einer zentralen Frage. Die Moderator:innen der jeweiligen Gruppe sammelten und clustereten die Beiträge. Im abschließenden Plenum wurde die Ergebnisse der einzelnen Stationen durch den/die Gruppenmoderator:in präsentiert und durch weitere Beiträge aus dem Publikum ergänzt.

Ergebnisse des Workshops

Der Workshop sollte durch den gezielten und gelenkten Austausch den Teilnehmenden das Wissen rund um die Einbindung und Vernetzung landwirtschaftlicher Betriebe stärken und eine Basis für zukünftige Projektplanungen bilden. Dabei wurden folgende Fragestellungen in Kleingruppen erarbeitet:

- Station 1: Wie werden Netzwerke aufgebaut und am Leben gehalten?
- Station 2: Welche Themen werden in Netzwerken behandelt?
- Station 3: Welche Formate sind zukünftig?

Station 1 – Wie werden Netzwerke aufgebaut und am Leben gehalten?

Die Teilnehmenden waren sich einig, dass der beste Kommunikationsweg über den persönlichen Kontakt mit den Landwirt:innen geht, wobei eine feste Ansprechperson als Betreuung des Netzwerkes einen hohen Stellenwert erfüllt. Es wurde diskutiert, dass Präsenztreffen zwar persönlicher sind, jedoch auch mit einer hohen Verbindlichkeit verbunden sind und die damit einhergehenden notwendige Einbringung mitunter ein zu hohes Hemmnis bei der Beteiligung darstellen könne. Weiterhin wurde angeregt, dass die Netzwerke nicht zu groß aufgebaut werden sollten und sich durch eine Vielfalt an fachlichem Input die Netzwerkarbeit lebendig gestalten lässt. Bei der Arbeit in Netzwerken ist vielen wichtig, dass die Begegnung auf Augenhöhe erfolgt und es eine klare Information an Erwartungen und Aufgaben vorab gibt. Darüber hinaus können Netzwerke durch das richtige Maß aus fachlichem Input und Austausch am Leben gehalten werden. Weiterhin wurde besprochen, dass in vielen Netzwerken EU-Bio Betriebe fehlen und diese zukünftig mehr Berücksichtigung erhalten sollten.

Station 2 – Welche Themen werden in Netzwerken behandelt?

Einen wesentlichen Bestandteil der Netzwerkarbeit stellen Themen mit Zukunftsaussichten dar. Dabei müssen die Themen einen deutlichen Praxisbezug haben, sowie eine Verbindung zur Eigenmotivation darstellen. Dennoch eignet sich nicht jedes Thema für jede Gruppe, hier gilt es das richtige Maß zu finden. Zu den möglichen Herausforderungen, die die Teilnehmenden bei der Themengestaltung gesehen haben, gehört der Austausch und Umgang von sensiblen Daten oder auch die Entstehung von unterschiedlichen Themen durch eine räumliche Distanz und dadurch entstehende „Entfremdung“. Weiterhin haben viele die Erfahrung gemacht, dass eine methodische Unterstützung in der Praxisforschung relevant ist, genauso wie der offene Austausch über Ängste und Sorgen. Ein weiterer Aspekt, der in diesem Zusammenhang aufkam,

ist die aktive Erarbeitung von Fragestellungen anstatt des Vorgebens vorgefertigter Lösungen.

Station 3 – Welche Formate sind zukunftsfähig?

Bei der Wahl der richtigen Formate war es für viele relevant, dass diese zielorientiert sind und eine klare Struktur aufweisen. Auch themenbezogene Netzwerke wurden in den Überlegungen der Kleingruppe berücksichtigt. Weiterhin waren sich die Teilnehmenden einig, dass es eine gute Mischung aus Online- und Präsenzveranstaltungen geben muss. In der Gestaltung der Formate sollte auf das Gleichgewicht von interaktiven Einheiten und fachlichem Input geachtet werden. Für den Wissenstransfer ergeben sich so verschiedene Möglichkeiten. Als besonders positiv wurden dabei Fachzeitschriften und Blogs, sowie die Nutzung der sozialen Medien hervorgehoben. Außerdem wurde angesprochen, dass es für eine hohe Eigenmotivation der Netzwerkbetriebe wichtig ist, ihnen zuzuhören, sensibel zu sein und auch mal zwischen den Zeilen lesen zu können.

Schlussfolgerungen

Aus der vielfach engagierten Diskussion konnten alle Beteiligten wertvolle Ergebnisse mit nach Hause nehmen. Dazu gehörte unter anderem, dass die beste (Ein-)Bindung über den persönlichen Kontakt läuft, wobei kurze und einfache Kommunikationswege das Mittel der Wahl darstellen. Die Begegnung mit Landwirt:innen auf Augenhöhe, wie auch eine Vielfalt von Angeboten (Präsenz/ Online) und Themen sind essentiell für ein gut laufendes Netzwerk. Eine gute Struktur, feste Ansprechpersonen und auf die Gruppe abgestimmte Themen gehören ebenso dazu, wie der Spaß am Netzwerken. Der Austausch mit Kolleg:innen der gleichen Fachrichtung gilt dabei immer als besonders wertvoll.

Für zukünftige Projekte, aber auch für die nächsten drei Jahre der Arbeit mit den Impulsbetrieben innerhalb des Netzwerk Fokus Tierwohl, sollten viele der erarbeiteten Punkte berücksichtigt werden.

Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Teilnehmenden des Workshops für ihr Engagement und das eingebrachte Wissen.

Ökologische Tierzucht heute und morgen

Olschewsky A¹, Scheper C², Bieber A³, Spengler A¹, Jenni A¹,
Werner D⁴, Obermaier S⁵ & Hinrichs D¹

Keywords: Tierzucht, ökologische Nutztierhaltung, Netzwerkarbeit

Abstract

The principles of organic livestock production require the inclusion of alternative traits in breeding programs. Currently, there are several projects and institutions dealing with breeding for organic livestock. However, activities to network these actors have come to a standstill. The workshop identified the need for a joint initiative to set up a new network group, in particular to draw up proposals for revising the EU legislation for organic animal husbandry in the field of animal breeding, based on scientific results.

Konzept des Workshops

Die Motivation für das Ausrichten dieses Workshops gründete sich darin, dass ein Bedarf für eine übergeordnete Netzwerkarbeit zum Thema ökologischer Tierzucht in allen (Nutz)Tierarten gesehen wird. Aktuell werden in der ökologischen Tierhaltung tierartübergreifend Herkünfte eingesetzt, die überwiegend aus konventionell geprägten Zuchtprogrammen stammen. Damit kann verschiedenen Grundsätzen sowie rechtlichen Vorgaben der ökologischen Tierhaltung nicht adäquat begegnet werden. Es gibt zwar eine Reihe von Einzelinitiativen, die sich mit ökologischer Zucht auseinandersetzen und auch entsprechende Herkünfte vertreiben. Diese Initiativen, wie zum Beispiel die Ökologische Tierzucht gGmbH (ÖTZ 2021) in Deutschland oder die Bio-KB-Stiere (FiBL 2024) in der Schweiz agieren allerdings weitgehend eigenständig und alle vernetzenden Aktivitäten, die es in der Vergangenheit gegeben hat, sind zum Erliegen gekommen. Dazu gehörte beispielsweise das Netzwerk ökologische Tierzucht (Reuter 2007), unter dessen Schirmherrschaft zwei mehrjährige Forschungsprojekte durchgeführt wurden sowie das Europäische Konsortium für ökologische Tierzucht (ECO-AB, Gutzen & Lazzaro 2022). Solche Gruppen erscheinen aber auch zukünftig notwendig. Einerseits um übergreifende Inhalte zu bearbeiten und Ziele zu definieren. Andererseits ist eine Netzwerkarbeit sinnvoll, um Einzelprojekte zu vernetzen und Synergien herzustellen. Tierzucht ist ein weites Feld, das umfassende finanzielle und personelle Kapazitäten erfordert und nur in langen Zeiträumen entwickelt werden kann. Dies ist nur schwer von Einzelpersonen oder -institutionen zu stemmen.

Die vorbereitende Arbeit für diesen Workshop bestand darin, eine erste Gruppe von MitarbeiterInnen verschiedener Institutionen, die im Bereich ökologischer Tierhaltung und -zucht tätig sind, als Organisationsteam zu formieren. Das übergeordnete Ziel des Workshops lag nachfolgend darin, mit den Teilnehmenden Herausforderungen sowie Lösungsansätze für tierzüchterische Themengebiete im Hinblick auf einzelne Tierarten zu identifizieren. Im Nachgang sollte entschieden werden, ob es tatsächlich einen

¹ Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213, Witzenhausen, Deutschland, olschewsky@uni-kassel.de, <https://www.uni-kassel.de/fb11agr/fachgebiete/-/einrichtungen/tierzucht/startseite>

² Ökologische Tierzucht gGmbH, Auf dem Kreuz 58, 86152, Augsburg, Deutschland

³ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse 113, CH-5070, Frick, Schweiz

⁴ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847, Westerau, Deutschland

⁵ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland

Bedarf für eine ExpertInnengruppe gibt, die eine entsprechende Netzwerkarbeit betreiben könnte.

Impulsbeitrag zur Einstimmung

Zur Einführung in das Thema wurde die aktuelle Situation rund um den Status quo der Auswahl von Genetiken in der ökologischen Tierhaltung vorgestellt. Hier zeigt sich, dass es eine weitgehende Abhängigkeit von den Zielsetzungen konventionell geprägter Zuchtstrukturen gibt, die nur bedingt mit den Vorstellungen sowie Vorgaben im Ökoberreich in Einklang stehen. Exemplarisch wurde darüber hinaus auf die Entwicklung im Bereich der Forschung zum Genome Editing aufmerksam gemacht. Da der Einsatz dieser Biotechnologie auch bei Tieren weltweit mit Nachdruck beforscht wird (Jabbar et al. 2021), kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass in Zukunft der Einsatz auch innerhalb der EU ermöglicht wird, bzw. Genetik, die mit diesen Techniken bearbeitet wurde, in der EU auf den Markt kommt. Spätestens dann steht die ökologische Tierhaltung vor der Frage, ob und wie eine Anpassung des Rechtsrahmens der EU-Öko-Verordnung erfolgen muss, um der Entwicklung Rechnung zu tragen. Oder es müssten spätestens dann alternative Herkünfte aus entsprechend ökologisch geprägten Zuchtstrukturen angeboten werden. Hier wurde mit dem Hinweis geschlossen, dass Zucht nur langfristig gedacht werden kann und die Frage zu stellen ist, ob die verschiedenen Einzelprojekte und vorhandene Forschungsergebnisse rund um alte Nutztierassen eine ausreichende Grundlage für die benannten Herausforderungen der Zukunft sind.

Ergebnisse der Gruppe zum Thema „Wiederkäuer“

Als **Herausforderungen** für die Auswahl von Herkünften für die ökologische Haltung von Wiederkäuern wurden u.a. die folgenden Aspekte formuliert:

- (a) Der Anteil ökologischer Wiederkäuerhaltung ist aktuell weltweit gesehen so gering, dass dieses Marktsegment für große international operierende Zuchtunternehmen wenig lukrativ erscheint. Vor diesem Hintergrund kann nicht erwartet werden, dass in naher Zukunft wichtigen „ökologischen“ Merkmalen (u.a. Grundfutterverwertung, Umgang mit regional erzeugten Futtermitteln) in größerem Umfang Beachtung geschenkt wird.
- (b) Die Konzentration auf ein weiterhin hohes Leistungsniveau passt insbesondere mit den Grundsätzen und Qualitäten ökologischer Fütterung nur bedingt zusammen.
- (c) Es existieren große regionale Unterschiede in den Bedingungen der Haltung von Wiederkäuern. Dazu gehören die Haltungs- und Vermarktungsstrukturen und die Futtergrundlage. Diese Unterschiede finden sich innerhalb von einzelnen Ländern (in Deutschland z.B. auf Ebene der Bundesländer), aber auch innerhalb europäischer Regionen sowie insbesondere beim weltweiten Blick auf die Situation. Hierfür wenige einheitliche Herkünfte anzubieten, erscheint nicht zielführend.
- (d) Der Bereich der Rinderhaltung ist traditionell und entsprechend der tierzuchtrechtlichen Rahmenbedingungen strukturiert und Änderungen können meist nur langfristig umgesetzt werden.
- (e) Nur wenige ökologische Betriebe betreiben eine nachhaltige, eigenständige Zuchtarbeit und haben hier umfassende Ambitionen bzw. einen hohen Wissensschatz.

Als **Lösungsansätze** für die Auswahl von Herkünften für die ökologische Haltung von Wiederkäuern wurden die folgenden Aspekte formuliert:

(a) Vorhandene Daten (z.B. ökologischer Gesamtzuchtwert, RZÖko) und Angebote (u.a. Bereich Beratung, Bio-KB-Stiere) sollten verstärkt genutzt und nachgefragt werden, um bereits existierende Hilfestellungen für das praktische Zuchtmanagement besser auszunutzen. Für eine konsequentere Umsetzung dieses Lösungsansatzes braucht es wahrscheinlich schärfere Richtlinien für ökologische Betriebe.

(b) Als konkretes Ziel könnten vorhandene Anpaarungs-Tools mit ökologischen Kriterien hinterlegt und gefüttert werden.

(c) Orientierung an der ökologische Pflanzenzucht, die strukturell und inhaltlich an vielen Stellen schon deutlich weiter ist.

(d) Im Hinblick auf die Finanzierung entsprechender Angebote rund um die ökologische Zucht könnte der vor- und nachgelagerte Bereich (u.a. Milchverarbeitung) einbezogen werden.

Ergebnisse der Gruppe zum Thema „Monogastrier“

Als **Herausforderungen** für die Auswahl von Herkunft für die ökologische Haltung von Monogastriern (Geflügel, Schweinen) wurden u.a. die folgenden Aspekte formuliert:

(a) Es besteht eine Abhängigkeit ökologischer TierhalterInnen von großen, weltweit agierenden Zuchtunternehmen, deren Zielsetzungen wenig beeinflusst werden können.

(b) Aktuell liegt der Fokus in konventionell geprägten Zuchtstrukturen weiterhin auf hohen Leistungen, während für den Ökobereich ein moderates Leistungsniveau bei guter Lebensleistung zu bevorzugen wäre.

(c) Insbesondere die Elterntierhaltung in der konventionellen Geflügelzucht ist im Sinne ökologischer Grundsätze als kritisch zu betrachten.

(d) Die Spanne zwischen den Ergebnissen alternativer (z.B. alte/bedrohte Rassen) und konventioneller Herkunft ist aktuell sehr groß. Dies betrifft nicht nur Leistungsmerkmale, sondern auch die Bereiche Gesundheit und Verhalten.

(e) Der zunehmende vegane Ernährungstrend und das wachsende Bewusstsein der Nahrungsmittelkonkurrenz erschweren es, neue Zuchtaktivitäten und damit die Weiterentwicklung der Tierhaltung mit hohem finanziellem Aufwand zu rechtfertigen.

(f) In der Praxis ist die Nutzung möglicher ökologischer Genetik besonders im Schweinebereich erschwert, da sich die Schlachtkörper der Tiere von herkömmlichen Rassen unterscheiden und daher nicht in die Vermarktungskanäle der Großverteiler aufgenommen werden.

Als **Lösungsansätze** für die Auswahl von Herkunft für die ökologische Haltung von Monogastriern wurden die folgenden Aspekte formuliert:

(a) Bei wissenschaftlichen Projekten mit züchterischen Fragestellungen, die auf den Aufbau von arbeitsfähigen züchterischen Strukturen ausgerichtet sind, sollte die Verstetigung der Inhalte stärker in den Fokus genommen werden.

(b) Die Herausforderungen des Klimawandels, der Ruf nach mehr Tierwohl und die Konkurrenz der Futtermittel mit der Lebensmittelproduktion sollten zur „Ökologisierung“ konventioneller Zuchtstrukturen genutzt werden.

Zusammenfassende Diskussion

In der zusammenführenden Diskussion der Ergebnisse aus den Einzelgruppen wurde deutlich, dass es besondere Herausforderungen für die einzelnen Tierarten gibt. Darüber hinaus zeigten sich an vielen Stellen inhaltliche Überschneidungen. Als entscheidende Schritte für die Zukunft wurden die folgenden Aspekte identifiziert:

- (a) Im Rahmen des Workshops konnte das Thema ökologische Tierzucht und wie diese in Zukunft zu entwickeln ist, nur am Rande gestreift werden. Alle Anwesenden waren sich einig, dass größerer Bedarf besteht das Thema in nachfolgenden Veranstaltungen oder im Rahmen passender Organisationsstrukturen zu vertiefen.
- (b) Vorhandene Ressourcen, Daten und Projekte sollten möglichst gut in Bildungsangebote und Beratung integriert werden. Damit kann das züchterische Wissen auf den Praxisbetrieben gestärkt und weiterentwickelt werden.
- (c) Für die einzelnen Tierarten sollten konkrete züchterische Fragestellungen für ökologische Haltungssysteme abgeleitet werden.
- (d) Die vorhandenen Vorgaben in der EU-Öko-Verordnung im Hinblick auf die Auswahl von Herkünften sollten überarbeitet und konkretisiert werden.

Schlussfolgerung

Alle Teilnehmenden waren sich einig, dass ein Bedarf für eine weiterführende Netzwerkarbeit zum Thema ökologische Tierzucht vorhanden ist. Den Ausgangspunkt kann das Organisationsteam des Workshops bilden. Perspektivisch ist die Gruppe zu vergrößern, sodass sich ein ExpertInnennetzwerk formiert, mit Mitgliedern aus möglichst vielen europäischen Ländern. Die Arbeitsweise der Gruppe sollte wissenschaftlich sein und die Aktivitäten von vorhandenen Einzelprojekten bündeln. Als erstes Ziel wurde identifiziert, dass Vorschläge zur Überarbeitung der Hinweise in der EU-Öko-Verordnung zum Einsatz von Herkünften entwickelt werden sollen.

Literatur

- FiBL (2024) Bio-KB-Stiere. Forschungsinstitut für biologischen Landbau. Online verfügbar unter <https://www.bio-kb-stiere.ch/bio-kb-stiere>
- Gutzen K & Lazzaro M (2022) Zu Besuch bei Freund*innen der Agrobiodiversität in ganz Europa. FiBL-Publikation Nr. 1236. Online verfügbar unter <https://www.fibl.org/de/shop/1236-bio-zuechtung-europa>
- Jabbar A, Zulfiqar F, Mahnoor M, Mushtaq N, Zaman M H, Ud din A S, Khan M A, Ahmad H I (2021) Advances and Perspectives in the Application of CRISPR-Cas9 in Livestock. *Molecular Biotechnology* 63(9): 757-767.
- ÖTZ (2021) Bio fängt mit Züchtung an. Ökologische Tierzucht in Bauernhand. Online verfügbar unter <https://www.oekotierzucht.de/>
- Reuter K (2007) Netzwerk Tierzucht im ökologischen Landbau. Schlussbericht. Online verfügbar unter <https://orgprints.org/id/eprint/11273/>

Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG)

Wiegmann K¹, Scheffler M¹, Wirz A², Albus J² & Griesse S³

Keywords: Biologische Vielfalt, Landwirtschaft, Finanzierung, Förderung

Abstract

The "Blueprint for Agriculture" project is developing the Ecosystem Services Act (ÖLG) for agriculture, similar to the EEG for renewable energy. Its aim is to promote biodiversity through levy financing.

Das Projekt "Blaupause für die Landwirtschaft"

Das vorliegende Papier beschreibt die bisherigen Ergebnisse im Projekt "Blaupause für die Landwirtschaft", das Teil der "Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ist. Ziel des Projekts ist es, ein Instrument namens "Ökosystemleistungen-Gesetz (ÖLG)" zu entwickeln, das ähnlich wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) mit der EEG-Umlage für die Energiegewende, eine ÖLG-Umlage für die Landwirtschaft einführt.

Das ÖLG soll die biologische Vielfalt in Deutschland verbessern, indem es bio-diversitätswirksame Maßnahmen in die Fläche bringt und somit die Erhaltung und Entwicklung von Tier- und Pflanzenarten unterstützt.

Die Umsetzung des ÖLG erfordert eine Soll-Ist-Analyse, in der der notwendige Maßnahmenbedarf (Soll) den aktuell umgesetzten Maßnahmen und deren Flächenumfang (Ist) gegenübergestellt werden. Für die Maßnahmen werden auf Basis der Kosten für die Maßnahmenumsetzung und der Einkommensverluste regionalisierte Fördersätze berechnet. Auf dieser Basis kann der zusätzliche Finanzbedarf zur Erreichung des notwendigen Maßnahmenbedarfs ermittelt werden.

Finanzierung und Umlagesystem

Um die Mehrkosten für die Förderung von Biodiversitätsmaßnahmen in der Gesellschaft zu verteilen, werden Ansatzpunkte für ein Umlagesystem dargelegt. Die Idee einer Umlagefinanzierung analog zum EEG wird dabei als vielversprechend betrachtet. Es soll geprüft werden, ob ein entsprechender Aufschlag auf Agrarrohprodukte (bspw. Getreide, Milch, Fleisch) von der sogenannten aufnehmenden Hand (bspw. Landhandel, Mühlen, Molkereien, Schlachtereien) erhoben, in einen Fonds eingezahlt und aus diesem von einer Verwaltungsorganisation an Zusammenschlüsse von Landwirt*innen (kooperativer Ansatz, ähnlich dem sog. „Niederländischen Modell“) verteilt werden kann, die damit ihre Kosten zur Umsetzung von Biodiversitätsmaßnahmen decken (vgl. Abbildung 1).

¹ Öko-Institut e.V., Rheinstraße 95, 64295, Darmstadt, Deutschland, K.Wiegmann@oeko.de

² FiBL Deutschland, Kasseler Str. 1a, 60486 Frankfurt, Deutschland

³ Bioland Beratung GmbH, Kaiserstraße 18, 55116, Mainz, Deutschland

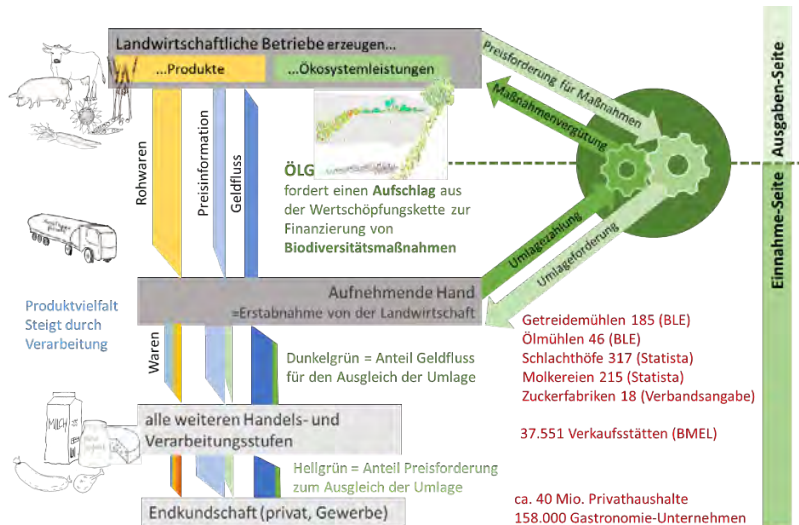


Abbildung 1: Grundprinzip des Ökosystemleistungen-Gesetzes (Scheffler et al. 2023b)

Bisherige Veröffentlichungen im Projekt

Die bisher im Projekt veröffentlichten Papiere dienen als Diskussionsgrundlage für die weiterführende Ausarbeitung des Instruments ÖLG. Sie zeigen die Grundidee und den Mechanismus auf und sollen in einem gemeinsamen Dialog mit relevanten Akteur*innen der Wertschöpfungskette die Gestaltung des ÖLG vorantreiben:

Scheffler, Margarethe; Wiegmann, Kirsten; Schneider, Christian; Graichen, Verena; Hermann, Andreas; Wirz, Axel; Albus, Jan und Griese, Sigrid (2023a): Diskussionspapier 1 - Übertragbarkeit des EEG auf Landwirtschaft und Ernährung. Online verfügbar unter: <https://orgprints.org/id/eprint/51491/>

Scheffler, Margarethe; Wiegmann, Kirsten; Schneider, Christian; Graichen, Verena; Hermann, Andreas; Wirz, Axel; Albus, Jan und Griese, Sigrid (2023b): Diskussionspapier 3 - Grundprinzip des Ökosystemleistungen-Gesetzes (ÖLG). Online verfügbar unter: <https://orgprints.org/id/eprint/51493/>

Wirz, Axel; Kasperczyk, Nadja; Scheffler, Margarethe; Wiegmann, Kirsten und Griese, Sigrid (2023): Diskussionspapier 2 - Biodiversitätsmaßnahmen und Ansätze zur Kostenermittlung. Online verfügbar unter: <https://orgprints.org/id/eprint/51492/>

Albus, Jan; Wirz, Axel; Scheffler, Margarethe; Wiegmann, Kirsten; Schneider, Christian und Griese, Sigrid (2024) Diskussionspapier 4 – Das Niederländische Modell: Kooperativer Naturschutz in den Niederlanden. Online verfügbar unter: <https://orgprints.org/id/eprint/52601/>

Ergebnisse des Workshops

Der Workshop wurde im Format eines Worldcafés durchgeführt. Alle Teilnehmenden wurden in drei Gruppen aufgeteilt, die nacheinander an allen drei Tischen Fragestellungen zum vorgestellten Konzept diskutierten.

Grundprinzip des Ökosystemleistungen-Gesetzes (ÖLG)

Neben der ausführlichen Erläuterung des Modellansatzes wurden drei Themenkomplexe diskutiert, a) rechtliche und verwaltungstechnische Aspekte, wie das EU-Wettbewerbsrecht im Zusammenhang mit dem Zeitpunkt der Erhebung der Umlage entlang der Wertschöpfungskette, bzw. die Vereinfachung der Antragsstellung b) das Modell als Anreizsystem vs. Einzelhonorierung von Betrieben und c) inwieweit das ÖLG ökologisch wirtschaftende Betriebe ggf. benachteiligt.

Die häufig gestellten Fragen bei der Erläuterung des Modellansatzes waren die Anzahl der Stellen für die Abschöpfung der Umlage sowie die Einordnung der verschiedenen Biodiversitätsstrategien von EU, Bundesrepublik, den Bundesländern bis zu regionalen/kommunalen Zielvorgaben.

Bedenken hinsichtlich der rechtlichen und verwaltungstechnischen Aspekte gab es insbesondere bei der Entlastung des Verwaltungsaufwandes sowohl bei den landwirtschaftlichen Betrieben wie auch bei der Landwirtschaftsverwaltung.

Ein Diskussionspunkt war die These, dass die Biobetriebe jedoch schon mehr für die Biodiversität tun würden als konventionelle Betriebe und daher besser honoriert werden müssten. Hier wurde deutlich, dass die Teilnehmenden immer nur von einer einzelbetrieblichen Honorierung ausgehen, jedoch nicht das ÖLG als ein Anreizsystem für die gesamte Landwirtschaft gesehen haben, um mehr Fläche für die notwendigen Biodiversitätsmaßnahmen zu erreichen.

Chancen und Risiken kooperativer Ansätze zur Biodiversitätsförderung für den Ökolandbau

Als Chancen wurde eine stärkere Regionalisierung der Biodiversitätszielgrößen durch Einbindung der Akteur*innen vor Ort sowie die Regionalisierung der Fördersätze gesehen. Außerdem wurde der stärkere Austausch der Akteur*innen untereinander als positiv und wichtig herausgestellt.

Potenzielle Zielkonflikte konventioneller und ökologisch wirtschaftender Betriebe wurden als Risiko benannt. Zudem ist noch nicht sicher vorhersehbar, wie sich der Verwaltungsaufwand für Betriebe und Verwaltungsstellen im Vergleich zum aktuellen System verändert bzw. verschiebt. Darüber hinaus gab es Skepsis, ob das Fördersystem seinem Anspruch nach dem "Bottom-up-Prinzip", beispielsweise in der Zielformulierung gerecht würde oder letztlich doch als "Top-down-System" etabliert würde. Als Risiko wurde auch ein möglicher Wettbewerb zwischen Regionen/ Kollektiven um die Intensität der Produktion bzw. um Finanzmittel zur Umsetzung biodiversitätsfördernder Maßnahmen gesehen. Rolle des Ökolandbaus im ÖLG

Diskutiert wurden die Vor- und Nachteile einer maßnahmenbasierten Förderung für das System Ökolandbau. Viele Ökosystemleistungen des Ökolandbaus ergeben sich aus dem Zusammenspiel verschiedener Maßnahmen. Diese sind zum einen von der EU-Bioverordnung vorgegeben zum anderen setzen Betriebsleiter*innen betriebsindividuell weitere Maßnahmen um. In Bezug auf bereits bestehende Fördermechanismen wurde die Erfahrung geäußert, dass Biobetriebe benachteiligt wurden. Teilweise schließt die Förderung des Ökolandbaus als eine Maßnahme für den Umweltschutz die

Inanspruchnahme weiterer Maßnahmen aus. Lösungsansätze dazu im ÖLG sind die bedarfsorientierte Förderung und die Umsetzung über Kooperativen.

Ein Vorschlag bezog sich auf die steigenden Kosten für Lebensmittel durch die Umlageforderung. Bio-Lebensmittel sind oft hochpreisiger als konventionelle Lebensmittel. Zwar soll die Umlage einheitlich über alle Rohwaren erhoben werden, wodurch der Preisabstand nicht größer wird. Für Verbraucher:innen und die Außer-Haus-Verpflegung könnten die höheren Preise dennoch zu einem veränderten Konsumverhalten führen, das Bio-Lebensmittel benachteiligt.

Rolle des Ökolandbaus im ÖLG

Diskutiert wurden die Vor- und Nachteile eine maßnahmenbasierte Förderung für das System Ökolandbau. Viele Ökosystemleistungen des Ökolandbaus ergeben sich aus dem Zusammenspiel verschiedener Maßnahmen. Diese sind zum einen von der EU-Bioverordnung vorgegeben zum anderen setzen Betriebsleiter:innen betriebsindividuell weitere Maßnahmen um. In bereits bestehenden Fördermechanismen wurde die Erfahrung gemacht, dass Biobetriebe benachteiligt wurden. Teilweise schließt die Förderung des Ökolandbaus als eine Maßnahme für den Umweltschutz die Inanspruchnahme weiterer Maßnahmen aus. Lösungsansätze dazu im ÖLG sind die bedarfsorientierte Förderung und die Umsetzung über Kooperativen. Ein Vorschlag bezog sich auf die steigenden Kosten für Lebensmittel durch den Umlageforderung. Bio-Lebensmittel sind oft hochpreisiger als konventionelle Lebensmittel. Zwar soll die Umlage einheitlich über alle Rohwaren erhoben werden, wodurch der Preisabstand nicht größer wird. Für Verbraucher:innen und die Außer-Haus-Verpflegung könnten die höheren Preise dennoch zu einem veränderten Konsumverhalten führen, das Bio-Lebensmittel benachteiligt.

Schlussfolgerung

Die Übertragung ausgewählter Elemente des EGG auf die Biodiversitätsförderung in der Landwirtschaft wurde hinsichtlich ihrer inhaltlichen und rechtlichen Umsetzbarkeit geprüft. Grundsätzlich scheint eine Umlagefinanzierung denkbar. Im Verhältnis zu den Verkaufspreisen für Lebensmittel an die Endkundschaft sind durch den „Biodiversitätsaufschlag“ nur geringe Mehrpreise zu erwarten. Eine stärker regionalisierte Maßnahmenkoordination (vgl. Kooperativer Ansatz) bietet auch Ansatzpunkte für stärker regionalisierte Förderprämien. Die Umsetzung des Fördermodells birgt rechtlich verschiedene Herausforderungen. Außerdem ist eine Koexistenz des ÖLG mit existierenden Förderprogrammen eine Herausforderung.

Danksagung

Das Projekt wurde im Rahmen der "Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt" mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Präventiv orientiertes Tierwohlmanagement in der Praxis unterstützen

Peschel U¹, Brinkmann J¹, Ivemeyer S¹, Leeb, C² & March S¹

Keywords: Tierwohlplanung, Tiergesundheit, Prävention, Wissenstransfer, Beratung

Abstract

Animal health and welfare of organic livestock should be primarily ensured through preventative measures. Animal welfare planning is a promising approach, but its' implementation in practice is challenging. Therefore, this workshop focused intensively on supporting approaches towards implementation of those preventative animal welfare management practices. At the beginning, two short presentations outlined backgrounds, challenges, and supportive approaches in other countries. Participants then identified success and risk factors for the implementation of animal welfare management during group discussions. Key findings emphasized the crucial role of farmers' motivation, required skills and available resources. Economic incentives, education, exchange and regulatory measures emerged as supportive strategies. The variety of factors identified highlights the need for a multidimensional approach that includes economic incentives, educational initiatives, accessibility of data and know-how, and policy interventions to effectively promote preventative animal welfare management strategies.

Konzept des Workshops

Im Rahmen des Workshops wurde näher beleuchtet und diskutiert, wie die Praxis bei der Umsetzung von präventiv orientiertem Tierwohlmanagement (Tierwohlplanung) sinnvoll unterstützt werden kann. In zwei Impulsvorträgen wurden zunächst Hintergründe und Herausforderungen erläutert sowie Ansätze zur Unterstützung von präventiv orientiertem Tierwohlmanagement in anderen Ländern vorgestellt. In der anschließenden Arbeit in drei Gruppen wurden im ersten Schritt Faktoren gesammelt, die fördernd oder hemmend auf die Umsetzung von präventiv orientiertem Tierwohlmanagement wirken. Im nachfolgenden Brainstorming wurden Ansätze zur Unterstützung von Prävention und Tierwohlverbesserung gesammelt sowie konkrete Ideen, wie diese wirkungsvoll umgesetzt werden können. Die Ergebnisse aus den Gruppen wurden in einer gemeinsamen Abschlussrunde zusammengetragen und diskutiert. Insgesamt waren 18 Personen am Workshop beteiligt.

Ergebnisse des Workshops

1. Fördernde Faktoren

Folgende Aspekte wurden von den Teilnehmer:innen genannt: Von zentraler Bedeutung für das Tierwohlmanagement wird die Motivation der Landwirt:innen gesehen. Dabei erhöht Freiwilligkeit als Ausdruck einer hohen intrinsischen Motivation die Umsetzungswahrscheinlichkeit tierwohlfördernder Konzepte und Maßnahmen. Leidensdruck und Problembewusstsein können Handlungsimpulse setzen. Werden Verbesserungsmaßnahmen erfolgreich umgesetzt, können die daraus möglicherweise folgenden

¹ Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, ulrike.peschel@thuenen.de,

² Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Nutztierwissenschaften, 1180 Wien, Österreich

Kostensenkungen und die höhere Arbeitszufriedenheit die weitere Umsetzung von gutem Tierwohlmanagement unterstützen.

Für die Durchführung von systematischem Tierwohlmanagement müssen bestimmte Fähigkeiten vorhanden sein. Eine große Bedeutung hat dabei der „Blick für die Tiere“ und diverse Kenntnisse, die für erfolgreiches Tierwohlmanagement notwendig sind. Unterstützend in dieser Hinsicht wirken die landwirtschaftliche und tierärztliche Beratung, Fortbildungsangebote, auch für Mitarbeitende, sowie Tools und Informationsangebote mit hohem Praxisbezug. Eine Offenheit für und aktive Nutzung von Wissenstransferangeboten wirken fördernd. Wissen muss gut verfügbar sein. Die Beispielwirkung erfolgreicher Betriebe sowie generell Austausch unter den Landwirt:innen, kann ebenfalls die Umsetzung befördern. Dabei ist von Bedeutung, dass verschiedene Beratungsangebote bereitgestellt werden, die den Bedürfnissen der individuellen Personen entgegenkommen. In diesem Zusammenhang spielt die Nachwuchsförderung in der Beratung eine wichtige Rolle.

Als fördernde Rahmenbedingungen werden ökonomische Anreize, das Vorhandensein von Ressourcen und politische und gesellschaftliche Aspekte genannt. Dazu gehören eine positive Wahrnehmung von gutem Tierwohl, die Stärkung des Tierwohls als öffentliches Gut sowie ein öffentliches Interesse an Tierwohl und ähnlich gelagerten Themen, beispielsweise Antibiotikaminimierung. Auf ökonomischer Ebene spielt die generelle wirtschaftliche Perspektive der Betriebe eine entscheidende Rolle. Die Vergütung tierwohlfördernder Konzepte, eine wirkungsvolle Umsetzung der Tierwohlkontrolle und eine Kostensenkung durch Tierwohlverbesserung können entsprechend fördernd wirken. Ebenso können Digitalisierung und Automatisierung dazu beitragen, soweit eine dafür notwendige technische Unterstützung und Datenverfügbarkeit gesichert sind.

2. Hemmende Faktoren

Folgende Aspekte wurden von den Teilnehmer:innen genannt: Entsprechend der zentralen Bedeutung der Motivation, wird auch ein diesbezüglicher Mangel als einer der Hauptfaktoren für unzureichende Umsetzung von systematischem Tierwohlmanagement gesehen. Motivation kann fehlen, wenn der Nutzen der Tierwohlplanung nicht erkannt wird oder befürchtet wird, dass es durch die Tierwohlerhebung zu negativen Konsequenzen und Kosten kommt. Gleichzeitig stehen Landwirt:innen oft unter Druck, sowohl finanziell als auch durch Arbeitsüberlastung, und haben keinen Freiraum für Entwicklungsmöglichkeiten, so dass Managementveränderungen nicht in Betracht gezogen werden.

Die Motivation kann auch durch Betriebsblindheit, also einer unzureichenden Wahrnehmung der Situation im eigenen Betrieb, der Herde bzw. auch einzelner Tiere, negativ beeinflusst werden. Werte, Normen und Einstellungen können hierbei eine Rolle spielen, aber ebenso fehlende Kenntnisse und Fähigkeiten. Die Umsetzung von systematischem Tierwohlmanagement könnte die fachliche Kompetenz von Landwirt:innen überfordern. Fehlendes oder falsches Verständnis der Notwendigkeiten oder der Problematik machen eine externe fachliche Begleitung sehr wichtig. Jedoch fehlt es zum Teil in der Beratung/Tierärzt:innenschaft ebenfalls an Kompetenz, Arbeitskräften und Zeit. Zudem kann unzureichendes Verständnis der rechtlichen Vorgaben die Umsetzung von Tierbehandlungen und Tierwohlplanung beeinträchtigen.

Die generelle Arbeitsbelastung in der Landwirtschaft und fehlende Ressourcen, z.B. Fachkräfte- und Zeitmangel, begrenzen stark die Möglichkeiten für Verbesserungen und beeinträchtigen die Motivation. Fehlen Ressourcen, Motivation und/oder Kenntnisse verstärken Mängel im Management, beispielsweise in Prioritätensetzung,

Zeitmanagement und in der internen Betriebskommunikation (z.B. durch Sprachbarrieren, Hierarchie...) die negative Wirkung auf das Tierwohlmanagement.

Auch Datenflut und Dokumentationsaufwand können zu einer ablehnenden Haltung bei Landwirt:innen führen, und damit die Motivation und Umsetzung negativ beeinträchtigen. Datenschutzvorgaben oder fehlende Kenntnisse können die Nutzung von Daten für die Tierwohlplanung behindern. Die rechtlichen Rahmenbedingungen wirken zum Teil negativ, da sie zu Verunsicherungen führen oder die Auslegung zu ungünstigen Entscheidungen im Tierwohlmanagement führen kann. Insbesondere wird auch der Mangel an ökonomischen Anreizen, z.B. eine ergebnisorientierte Honorierung von Tier-schutzleistungen, als hemmend wahrgenommen. Zusätzlich können hohe Kosten den Einsatz von tierwohlfördernder (digitaler) Technik verhindern.

3. Wie kann präventiv orientiertes, systematisches Tierwohlmanagement in der Praxis unterstützt werden?

Folgende Aspekte, die sowohl die Motivation als auch das Wissen und die Fertigkeiten in den Betrieben fördern würden, wurden genannt:

Ökonomische Anreize

Gutes Tierwohl sollte sich auch ökonomisch lohnen. Finanzielle Anreize können die Motivation effektiv erhöhen. Dabei sind Anreize für tierwohlfördernde Aspekte Sanktionen und Auflagen vorzuziehen. Auch die Vermarktung spielt hier eine wichtige Rolle: gutes Tierwohl muss fair bezahlt werden und als Verkaufsargument wirksam werden. Dabei muss die Kommunikation an die Verbraucher:innen in dieser Richtung wirken. Faire Bezahlung der Arbeitskräfte macht die Tätigkeit in der Landwirtschaft attraktiver und wirkt dem Fachkräftemangel entgegen.

Bildung/Beratung/Austausch

Als wichtiger Eckpfeiler der multidimensionalen Unterstützung von systematischem Tierwohlmanagement werden Angebote von Bildung, Beratung und Austausch gesehen. Es sollte ein ausreichendes Beratungsangebot für alle Ebenen und Themen zur Verfügung stehen. Dazu gehören Fortbildungen für Betriebsleiter:innen, Herdenmanager:innen und andere Mitarbeitende, aber auch für landwirtschaftliche und veterinärmedizinische Beratende. Dabei sollten Tierwohl, Tierwohlmanagement und Rahmenbedingungen des Ökolandbaus Beachtung finden. Es sollten gezielt Personen für die Tierwohlplanung ausgebildet werden. Ein wichtiger Aspekt dabei ist ein frühzeitiger Kontakt zu Tierwohlplanung in Ausbildung und Studium.

Ein weiterer Weg ist die bessere Einweisung und Schulung (fremdsprachiger) Arbeitskräfte. Generell sollte der Wissenstransfer alle, auch neue, Kommunikationskanäle nutzen. Neben Informationsmaterialien, die vorzugsweise in gebündelter Form zur Verfügung gestellt werden sollten, können Veranstaltungen, aber auch Videos, Podcasts oder eine Hotline die Betriebe und Beratenden mit Wissen und Informationen unterstützen. Die Wissensangebote sollten sichtbar gemacht werden. Ein möglicher Weg wäre ein Netzwerk, in dem ein zentraler Ansprechpartner auf die spezifischen Angebote im Netzwerk verweist.

Verschiedenartige Beratungsformate sollten angeboten werden, um möglichst viele Personen und Betriebe anzusprechen. Dazu gehören Stable Schools, die durch den aktiven Austausch nicht nur das Wissen, sondern auch die Motivation fördern und in der Gruppe für eine gewisse Verbindlichkeit sorgen können. Ein gutes Angebot von Veranstaltungen mit Betriebsbesuchen kann gegen Betriebsblindheit wirksam sein.

Insgesamt sollte der Austausch zwischen Praxis, Beratung und Forschung gefördert werden.

Für die Umsetzung von Tierwohlplanung ist eine effektive Kommunikation zwischen Betrieben und Beratern notwendig, die auch neue Kanäle nutzt. Ein weiterer Ansatz könnte sein, die Vorteile von Prävention besser zu kommunizieren, z.B. durch Darstellung der negativen Auswirkungen (Kosten) fehlenden Managements oder des Erfolges von Praxisbetrieben, die Tierwohlplanung durchführen.

Regulatorische und politische Maßnahmen

Die Umsetzung von systematischem Tierwohlmanagement sollte auch von politischer, regulatorischer Seite gefördert werden. Denkbar sind konkrete, auch staatliche Fördermaßnahmen für Tierwohlprogramme und Bestandsbetreuung. Regelmäßige Erhebungen im Rahmen eines nationalen Tierwohlmonitoring könnten dafür eine Datenbasis zum Status quo und für die Beobachtung der Entwicklung bieten. Für den Ökolandbau bedarf es der Weiterentwicklung der Tierwohlkontrolle im Rahmen der Regelkontrolle, um diese zu einem wirksamen Instrument zu machen. Bewertungskonzepte sollten insbesondere tierwohlbezogene Indikatoren berücksichtigen. Sowohl ein Benchmarking, als auch Orientierungswerte (Zielgrößen und Alarmwerte) als normativ festgelegter Rahmen sollten den Betriebsleiter:innen für den Planungsprozess zur Verfügung stehen. Weiterhin wird eine zentrale, für Betriebe und Beratende zugängliche Gesundheitsdatenbank mit praxistauglichen Auswertungen als wichtiger Faktor für die Unterstützung von präventiv orientiertem Tierwohlmanagement gesehen.

Schlussfolgerung

Die Vielzahl der genannten fördernden und hemmenden Faktoren verdeutlicht die Notwendigkeit der multidimensionalen Unterstützung für die Umsetzung von präventiv orientiertem Tierwohlmanagement und die vielen möglichen Ansatzpunkte. Diese umfassen die Förderung von Tierwohlverbesserungen durch ökonomische Anreize, entsprechende Angebote für Bildung, Beratung und Austausch, verbesserte Verfügbarkeit von Wissen und Daten sowie politische Maßnahmen, die die Umsetzung präventiv orientierterer Konzepte fördern.

Danksagung

Herzlichen Dank an alle Teilnehmenden des Workshops!

Die Förderung des Projekts "Tierwohlplanung" (Förderkennzeichen 28N-3-042-09) als Teil des Verbundvorhabens „InnoRind“ erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Bundesprogramms Nutztierhaltung.

Zukunftskompetenzen für nachhaltiges Wirtschaften in Studiengängen für die Öko-Branche – Quo Vadis?

Niessen J¹, Schwanke K¹, Gebhard K¹ & Domes M¹

Keywords: Interdisziplinäre und transformative Lehre, Future Skills, Plurale Ökonomik.

Workshop zum Wissensmanagement in der Hochschullehre

The organic movement began decades ago to foster alternatives in farming, collaboration, and ecological and ethical management. With regard to pressing ecological, social and economic challenges, the question arises as to which forms of alternative management are in line with these alternative approaches and how these can be taught in higher education. Promising approaches will be presented and discussed in the workshop.

Status Quo der Öko-Branche sowie Kompetenzvermittlung in ökonomischen Modulen einschlägiger Studiengänge und Hochschulen

Auf der Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau 2005 unter dem Motto „Ende der Nische“ wurde die Frage der „Konventionalisierung“ und „Konventionalisierungsfalle“ heiß diskutiert (vgl. Heß und Rahmann 2005). Knapp 20 Jahre später sind Bio-Lebensmittel aus der Nische herausgewachsen und wir wissen mehr über die drängenden Herausforderungen, unsere Wirtschaft und Gesellschaft radikal zu transformieren und mit planetaren Grenzen sowie ökologischen Kreisläufen und Ökosystemen in Einklang zu bringen (vgl. Richardson et al. 2023). Um unsere Lebens- und Produktionsgrundlagen zu erhalten, sind die Gründungsimpulse der Bio-Bewegung, u. a. Selbstbegrenzung des Machbaren, aktueller denn je (Heß 2020).

Auf der anderen Seite ist die Öko-Branche in Deutschland tatsächlich über die Wertschöpfungsketten hinweg maßgeblich konventionalisiert und unterliegt spätestens seit dem Jahr 2023 überwiegend denselben Mechanismen wie die konventionelle Lebensmittelwirtschaft. Damit nehmen Machtasymmetrien, Preis- und Verdrängungswettbewerb im Bio-Markt zu. Hypothetisch können wir fragen: Hat die „Konventionalisierungsfalle“ zugeschlagen? Und welche (alternativen) Ansätze und Theorien werden wie in ökonomischen Modulen an Hochschulen gelehrt und gelernt, die für eine ökologische und nachhaltige Agrar- und Lebensmittelwirtschaft ausbilden?

Häufig haben Lehrende selbst noch Theorien und Didaktiken gelernt, die neoliberalen, wachstumsorientierten Ideologien entsprechen. Diese sind zu Ende gedacht nicht mit den Ansprüchen der Bio-Bewegung und der Nachhaltigkeitsziele vereinbar.

Dazu könnten wir nun einen Artikel schreiben, der dann vielleicht auch gelesen wird. Die Vereinten Nationen haben für die 2020er Jahre die Decade of Action and Restoring Ecosystems ausgerufen. Handeln tun wir in diesem Fall als Lehrende, um Kompetenzen und positive Zukunftsbilder zu vermitteln. Denn das notwendige Wissen ist vorhanden, wir haben viel weniger ein Wissens- als vielmehr ein Umsetzungsdefizit. Das gilt für unterschiedlichste Bereiche und Ebenen in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft – zukunftsorientiert insbesondere für die Lehre.

¹ Technische Hochschule Nürnberg, Keßlerplatz 12, 90489, Nürnberg, Deutschland, jan.niessen@th-nuernberg.de, www.th-nuernberg.de

Inhalt und Methodik des Workshops

Das inter- und transdisziplinäre Forschungs- & Entwicklungsprojekt „Curriculum Z. Zukunftskompetenzen für Transformation und nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert“ (Laufzeit 2020-2024), welches im Workshop über einen Impulsvortrag vorgestellt wird, geht folgenden Kernfragen nach (Schwanke et al. 2023):

- Welche Kompetenzen und Fertigkeiten benötigen (angehende) Betriebswirt*innen und Menschen mit marktlichen, häuslicher Aufgaben, um eine sozial-ökologische Transformation partizipativ und wohlfahrtsorientiert zu gestalten?
- Wie sind die Inhalte, Theorien und Modelle der Wirtschaftswissenschaften mit ihren Lösungsansätzen und speziell die Betriebswirtschaft mit ihrer Funktionenlehre in den jeweiligen Fächern weiterzuentwickeln?
- Wie werden diese Kompetenzen methodisch-didaktisch am besten vermittelt und wie werden Lernende dazu motiviert, sich diese umsetzungsorientiert anzueignen?

In der abgeschlossenen ersten Projektphase wurden zur praktischen und konkreten Beantwortung dieser Fragen u. a. die Module „Studium Fundamentale“ sowie „Ressourcen und Reproduktionswirtschaft“ (Kreislaufwirtschaft) neu entwickelt, weitere Module wie „Ökologischer Landbau und Ökosystemwirtschaft“ oder „Marketing“ (u. a. in der Postwachstumsökonomie) sind weiterentwickelt worden und über eine Änderung der Studien- und Prüfungsordnung seit Wintersemester 2021 eingeführt. Dabei werden auch neue, alternative didaktische Ansätze und Prüfungsformen angewandt.

Der Workshop folgt dem Konzept des doppelten pädagogischen Bezugs (vgl. Küls 2017). Zum einen werden didaktisch-methodische Elemente des Projekts sowie Lehrinhalte vorgestellt und zum anderen von den Teilnehmenden selbst angewendet (z. B. Ideenspaziergang, Kleingruppendiskussion, Emotional Involvement) (vgl. Braßler 2020). Dies soll die Ansätze des Projekts auch persönlich erlebbar machen und zugleich das Entwickeln eigener Umsetzungsideen erleichtern.

Zielsetzungen des Workshops

Ziel ist die Präsentation und Reflexion der Ansätze und ein Austausch zwischen u. a. Lehrenden, Studiengangsleiter*innen sowie Entwickler*innen von Curricula und weiteren Interessierten. Teilnehmende können eigene Ideen zur Umsetzung in ihren Institutionen / Studiengängen entwickeln, an Promising Practices anschließen oder eigene vielversprechende Ansätze teilen. Ein hochschulübergreifender Austausch könnte im Aufbau einer virtuellen Curriculum-Werkstatt münden.

Konzept des Workshops

Nach einem gegenseitigen Kennenlernen und der Sicherung eines gemeinsamen Verständnisses zu Ablauf und Zielen des Workshops erfolgte ein Input zur Situation der Öko-Branche und ökonomischen Modulen bzw. Fächern in der Lehre mit Fokus auf die Öko-Branche. Anschließend folgte ein weiterführender Input zu inhaltlichen und didaktischen Ansätzen und Beispielen aus dem Projekt „Curriculum Z.“: Die Inputphase diente als Basis für die spätere Diskussion, sollte die Teilnehmenden inspirieren und zudem die Brücke zwischen theoretischen Ansätzen und praktischer Umsetzung in der Lehre schließen. Das Projekt „Curriculum Z.“ agiert vor dem Hintergrund eines umfassenden und vernetzten Bildungs- und Kompetenzbegriffs, der sich immer auch auf die Entwicklung von Gestaltungs- und Handlungskompetenz bezieht.

In der Arbeitsphase stand folgende zentrale Frage im Mittelpunkt: Wie können Ansätze aus dem Projekt „Curriculum Z. – Zukunftskompetenzen für Transformation und

nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert“ in der jeweils eigenen Institution bzw. in bestimmten Studiengängen implementiert werden? Die Teilnehmenden diskutierten diese Frage in Kleingruppen beispielsweise während eines Ideenspaziergangs, um die herkömmliche Struktur aufzubrechen und den Denkprozess zu fördern. Innerhalb der Kleingruppen konzentrierte sich die Diskussion insbesondere auf die zuvor präsentierten Inhalte aus dem neu entwickelten Modul „Studium Fundamentale“, sowie auf Ressourcen und Strukturen im Hochschulalltag.

Ergebnisse des Workshops

Im Anschluss an die Arbeitsphase wurden die Ergebnisse der Diskussion durch die Sprecher*innen der Kleingruppen vorgestellt. Im Idealfall sollten die Teilnehmer*innen bei Interesse an den vorgestellten Beispielen aus dem Projekt „Curriculum Z.“ zu inter-/transdisziplinären und systemischen Ansätzen sowie sozialen und kulturellen Innovationen für gegenwarts- und zukunftsorientierte Kompetenzentwicklung einen konkreten Ansatzpunkt in ihrer jeweiligen Institution (bzw. Bereich, Studiengang etc.) und ggf. bleibende Herausforderungen beschreiben.

Tatsächlich wurden die vorgestellten Inhalte als sehr transferfähig und relevant eingestuft. Auch Kleingruppen, in denen Studierende beteiligt waren, stuften die im Modul „Studium Fundamentale“ enthaltenen Inhalte zu Themen wie Philosophie/Ethik, Kinder-/Menschenrechte, nachhaltiger Unternehmenskultur, Gender & Diversity, Sprache und Kommunikation als wichtige Grundlage für Studierende im Nachhaltigkeitsbereich ein. Zudem wurden die innovativen didaktisch-methodischen Ansätze, die teils über Team Teaching laufen, ebenfalls als positiv und auf eigene Bereiche übertragbar bewertet. Somit lässt sich generell sagen, dass der Anspruch der Workshopleitung, zu einer umfassenden Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Hochschullandschaft beizutragen und deren Etablierung mit zu befördern; und zwar aus den einzelnen Fächern bzw. Studiengängen heraus (vgl. auch Demele & Schmitz 2023), von den Teilnehmenden klar aufgenommen und weitergetragen wurde. Auch das Ziel über einen gesamtgesellschaftlichen Ansatz die positiven, ressourcen- und klimaschonenden Möglichkeiten einer regenerativen und konsequent kreislaforientierten (Öko-) Wirtschaftsweise in die Lehre und damit zukünftig in den betrieblichen Alltag zu integrieren, wurde als transferfähig für Bereiche außerhalb der Betriebswirtschaft anerkannt.

Nun folgte allerdings der besonders spannende und kontroverse Teil der Ergebnisdiskussion: Und zwar stellte sich die Frage nach tatsächlich vorhandenen Ressourcen für ebendiese wichtigen Prioritäten in der Hochschulbildung. Das Spannungsfeld zwischen Anspruch und Wirklichkeit – auch was Bildung für nachhaltige Entwicklung anbelangt – wurde von allen Diskussionsteilnehmenden als sehr groß beschrieben. So scheint es durchweg an zeitlichen, finanziellen, personellen, strukturellen und kulturellen Ressourcen zu fehlen, was die Durchführung wichtiger Projekte zur Verbesserung der Qualität in der Lehre und eine entsprechende Vernetzung von Hochschullehrenden und Curriculaentwickler*innen erschwert. Wenngleich der Wunsch einer hochschul- und fächerübergreifenden Curriculum-Werkstatt als ein Ergebnis dieses Workshops festgehalten werden kann, wurden gleichzeitig der Status von Lehre an Hochschulen, die alltäglichen Rahmenbedingungen in der Praxis und die reale Priorisierung von Bildung in der Gesellschaft kritisch hinterfragt.

Schlussfolgerung

Eine nachhaltige Vernetzung im Sinne einer Multiplikator*innenbildung von Lehrenden im Kontext (Hoch-)Schule in Form einer Curriculum-Werkstatt kann als Ziel festgehalten werden. Ein erster Austausch dazu ist erfolgt. Wie sich ein solches Format im

Realitätscheck und vor dem Hintergrund fehlender Ressourcen – und damit auch faktisch fehlender Prioritäten – ausgestalten und umsetzen lässt, wird sich zeigen.

Danksagung

Wir danken der Innovation und Zukunft Stiftung Nürnberg für die Förderung des Projekts „Curriculum Z. – Zukunftskompetenzen für Transformation und nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert“. Zudem bedanken wir uns bei den Besucher*innen des Workshops für die rege Teilnahme und die interessanten Beiträge zur Diskussion.

Literatur

- Braßler M (2020) Praxishandbuch Interdisziplinäres Lehren und Lernen, Beltz Juventa, Weinheim/Basel
- Demele U & Schmitz M. (2023). Systematische Verankerung von Future Skills in curricularen Strukturebenen. In: ZFHE 18.3: 157-173.
- Heß J & Rahmann G (2005.) Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, kassel university press GmbH, Kassel.
- Heß J. (2020) Der ökologische Landbau ist alternativlos. Kommentar. In: Ökologie & Landbau, 1.2020: 43-45.
- Küls H (2017). Persönlichkeitsorientierte Didaktikansätze in der Sozialpädagogik. In: Jazus R & Küls H (Hrsg.), Didaktik der Sozialpädagogik, Handwerk und Technik, Hamburg: 94-115.
- Richardson et al. (2023) Science Advances 9, Online: www.science.org/doi/10.1126/sci-adv.adh2458 [Zuletzt besucht: 30.09.2023].
- Schwanke K, Domes M & Niessen J. (2023). Welche Kompetenzen benötigen wir in Gegenwart und Zukunft für eine nachhaltige Wirtschaft? Curriculum Z. - Zukunftskompetenzen für Transformation und nachhaltiges Wirtschaften im 21. Jahrhundert. Conference Paper. TURN Conference '23 - Prototyp Zukunft: Lösungen für transformative Lehre teilen. Technische Hochschule Köln.

Folgende Unternehmen
haben die WiTa mit
Sachspenden unterstützt:



www.wissenschaftstagung.de



17. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau an der Justus-Liebig-Universität Gießen

Veranstalter: FiBL Deutschland e.V.

Mitveranstalter*innen: Justus-Liebig-Universität Gießen,
ZNE Zentrum für Nachhaltige Ernährungssysteme

Träger*innen: FiBL Deutschland e.V., Stiftung Ökologischer Landbau