

## 25. Ergebnisse der im Jahre 1921 auf den Gräfl. v. Brühl'schen Gütern der Niederlausitz ausgeführten Düngungsversuche.

Von Regierungsrat z. D. Dr. **A. Eichinger**, Saatzucht- und Versuchsleiter  
Pforten, N. L.

Die Frage der künstlichen Düngung ist durch den Krieg und seine bösen Folgen in ein neues Stadium getreten. Wenn man auch vor dem Kriege der künstlichen Düngung großes Interesse entgegenbrachte, so läßt sich kaum leugnen, daß man vielfach in praktischen Kreisen in ein Fahrwasser gekommen war, in dem mancher sein Schifflein wohl nicht übel schwimmen ließ, aber in dem auch mancher nicht recht vorwärtskommen konnte, ohne daß er recht merkte, warum. Damit kann man niemandem einen Vorwurf machen. Aus meist nicht erklärlichen Gründen werden gewisse Handlungen, die zunächst mit Vorbedacht und nach wiederholtem zaghaften Probieren von Einzelnen ausgeführt werden, zu einer allgemein angenommenen Sitte und gewöhnlich bedarf es außerordentlicher Umstände, die zur Revision einmal angenommener Sitten führen können. Man kann sicherlich nicht behaupten, daß die künstliche Düngung durchweg eine reine Mechanisierung erlitten hätte — es gab genug Geister, die unter dauernder Beobachtung der Sachlage ihren zielbewußten Weg gingen —, aber trotzdem kann man wohl behaupten, daß man in vielen Fällen weit davon entfernt war, die Frage der künstlichen Düngung für den eigenen Betrieb zu individualisieren. Unter Düngung versteht man die Ernährung der Pflanze unter Berücksichtigung des Bodens, auf dem sie steht, und des Klimas. Während man über die Ernährung einer Pflanze oder von Pflanzenarten schlechtweg, ihr Aneignungsvermögen für gewisse Nährstoffe u. a. überall arbeiten kann und in der Lage ist, dabei Grundsätze aufzustellen, die überall Geltung haben, so lassen sich bei der Bearbeitung von Düngungsfragen Boden und Klima nicht ausschalten. Sicherlich lassen sich, wenn man zahlreiche Versuche eines Landes oder Landstriches zusammenfaßt, allgemeine Richtlinien aufstellen, doch sind das immer nur Mittelwerte, die immer eine mehr oder weniger große Zahl von Extremen in sich bergen. Ihre Anwendung wird daher in der Praxis immer eine gewisse Unsicherheit mit sich bringen, die umso mehr berechtigt

ist, je mehr der jeweilige Fall außer dem Mittel sich bewegt. Inwieweit und ob dies der Fall ist, kann nur durch Versuch an Ort und Stelle festgestellt werden. Die sehr hoch gestiegenen Preise für die künstlichen Düngemittel, die sehr hohen Bahnfrachten usw. lassen es für jeden Besitzer mehr wie sonst erwünscht erscheinen, die Abweichung vom Mittel für seine Besitzung festzustellen und so sieht man denn, daß die Düngungsfrage mehr wie je im Vordergrund des Interesses steht und daß größere Besitzungen mehr und mehr dazu übergehen, sie durch eigene Versuche zu klären. Im Interesse unserer Ernährung und Volkswirtschaft ist das außerordentlich zu begrüßen, denn es handelt sich nicht nur um die Feststellung der Höchstgaben, mit denen ein rentabler Höchstertrag zu erzielen ist, sondern auch um die Einsparung am richtigen Ort, die in mancher Beziehung von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung ist. Zur restlosen Aufklärung der Düngungsfrage ist allerdings eine recht komplizierte Fragestellung nötig und damit ergibt sich schon ohne weiteres, daß nur jahrelange systematische Arbeit zu einigermaßen ausreichender Kenntnis führen kann. Die Faktoren, die bei der Düngung mitwirken, sind sehr zahlreich, und daraus erhellt, daß eine Menge von Kombinationen möglich sind, deren Herstellung aber leider nicht immer im Willen des Menschen liegt, sondern die sich vielfach ungewollt in verschiedenster Weise ergeben. Das erklärt sich damit, daß viele der mitwirkenden Faktoren höherer Natur sind und sich nicht oder nur wenig korrigieren lassen. Manche sind in ihrer Wirkung wohl bekannt, aber selbst so wenig ergründet, vielleicht selbst Kombinationen von Faktoren, daß wir mit ihnen arbeiten müssen als einer Größe  $x$ , über deren Wert nur Mutmaßungen zu treffen sind.

Wenn man der Frage der Düngung nun näher zu treten gezwungen ist, so mag es als vorteilhaft erscheinen, sie in großen Zügen in die Hauptfaktoren zu zergliedern, denn sonst erscheint es ausgeschlossen, das Problem einer glücklichen Lösung zuzuführen. Die Düngungsfrage hat Rücksicht zu nehmen auf:

1. die besonderen Bedürfnisse der anzubauenden Pflanzenarten,
2. das Nährstoffbedürfnis des Bodens, auf das Nährstoffminimum im Boden und seine Verschiebung im Verlauf etwa angewendeter einseitiger Düngung,
3. die Höchstgaben, die zu einem rentablen Höchstertrag gegeben werden müssen,

4. die Form, in der die Düngemittel zu geben sind, um den höchsten Ertrag zu gewährleisten,
5. den Zeitpunkt, an dem die Düngemittel am vorteilhaftesten gegeben werden,
6. den Einfluß, den das Klima auf die Wirkung der Düngemittel ausübt,
7. den jeweiligen Zustand, in dem sich der Boden befindet.

Zu 1. Über die besonderen Nährstoffbedürfnisse der einzelnen Kulturpflanzen sind wir relativ gut unterrichtet und was hier der Beachtung nötig ist, kann gewiß für die Versuche aus dem darüber Bekannten hergeleitet werden. Oftmals handelt es sich um quantitative Unterschiede bezüglich der Bedürfnisse der einzelnen Kulturpflanzen, deren Feststellung nur durch Anwendung steigender Düngergaben gelingt, vielfach handelt es sich aber auch um qualitativ verschiedene Ansprüche, bei denen übrigens auch die Art des Bodens eine Berücksichtigung finden muß. Besondere Versuche über diese Frage werden zunächst nicht nötig sein, sie sind verhältnismäßig schwierig auszuführen, denn die Unterschiede sind meist nur gering und nur durch die sorgfältigste Versuchsanstellung zu sichern.

Zu 2. Die Frage der Düngebedürftigkeit des Bodens ist für den Versuchsansteller zunächst die wichtigste und ihr muß in erster Linie Beachtung geschenkt werden. Die Bodenanalyse kann leider nur in beschränktem Maße zur anfänglichen Orientierung herangezogen werden. Für den Stickstoff ist die Sache etwas einfacher, denn es dürfte in Deutschland kaum Böden geben, die bei andauernd intensiver Beanspruchung ohne Stickstoffdüngung auszukommen vermöchten. Daß der Boden stickstoffbedürftig ist, wird sich in den meisten Fällen ohne weiteres herausstellen. Nicht ganz im Dunklen wird man auch bezüglich des Kalibedürfnisses der Böden sein, da leichte Böden und Moorböden in der Regel einer Kalidüngung bedürfen, während schwere Böden dieselbe oft entbehren können. Aber es gibt dabei so viele Ausnahmen, daß von einer allgemeinen Regel nicht die Rede sein kann. Gerade bezüglich der Kalidüngung habe ich die Erfahrung gemacht, daß viele Böden in der Lage sind, das für eine Mittelernte nötige Kali viele Jahre hindurch mobil zu machen, daß aber schnell ein Minimum eintritt, wenn durch erhöhte Stickstoffgaben die Produktion dieser Böden gesteigert wird. Das schwierigste Problem ist zweifellos das der Phosphorsäuredüngung. Ich finde, es ist eigentlich immer schwierig gewesen, aber die

relative Wohlfeilheit des Thomasmehles hat dazu beigetragen, dieses Düngemittel außerordentlich populär zu machen, und es wurde daher, auch wo Phosphorsäuredüngung nicht nötig war, oft in großen Mengen dem Boden zugeführt. Es ist über jeden Zweifel erhaben, daß wir der Zuführung von Phosphorsäure zu unseren Böden ein gut Teil der Erhöhung unserer Produktion verdanken, aber vielfach dürfte man wohl annehmen, daß man den Gehalt des Bodens selbst an disponibler Phosphorsäure nicht genügend eingeschätzt hat. Meine Erfahrungen mit jungfräulichen Böden, die sicher nie eine Phosphorsäuredüngung gesehen haben, beweisen mir, daß Böden sich in nichts mehr unterscheiden können als gerade im Gehalt an disponibler Phosphorsäure. Vielfach wird der negative Ausfall von Düngungsversuchen in Bezug auf die künstlich zugeführte Phosphorsäure lediglich auf die im Boden vorhandene Vorratsdüngung zurückgeführt. Das ist aber eine Behauptung, die in vielen Fällen noch zu beweisen wäre. Man ist versucht, darauf hinzuweisen, daß da, wo früher die Phosphorsäuredüngung angeblich mit größtem Erfolg eingeführt worden ist, in sehr vielen Fällen ein Beweis nicht erbracht worden ist, ob und inwieweit ihre Anwendung den Ertrag der Felder und Wiesen gesteigert hat. Es ist psychologisch leicht zu verstehen, daß man von einer Maßnahme, die sich in vielen Fällen auch wirklich glänzend bewährt hat, nur ungern abgeht und im Zweifelsfalle lieber des Guten zu viel als zu wenig tut, aber die Tatsache, daß wir gezwungen sind, Phosphorsäure aus dem Ausland für teures Geld einzuführen, macht es unbedingt nötig, der Frage energisch auf den Leib zu rücken und die Phosphorsäuredüngung, da wo ihre Notwendigkeit nicht erwiesen ist, wegzulassen, damit sie für da, wo ihre Anwendung unbedingt notwendig ist, freigemacht werden kann. Denn unsere Produktion muß zwar erhöht werden, aber dies soll geschehen auf eine Weise, die unsere Einfuhr möglichst wenig belastet. Dazu kommt, daß die Statik der Phosphorsäure eine wesentlich günstigere ist als die von Kali und Stickstoff und ihr Kreislauf viel weniger Verlustquellen ausgesetzt ist, so daß da, wo sicher feststeht, daß der Boden genügende Mengen disponibler Phosphorsäure enthält, bei geschickter Verwendung des anfallenden Stalldüngers nicht so leicht eine Verschiebung des Minimums eintreten wird.

Bei der Durchführung der Versuche über das Nährstoffbedürfnis der Böden wird sich zunächst in den meisten Fällen ein Minimum bezüglich des Stickstoffes ergeben. Bei andauernder

einseitiger Stickstoffdüngung kann mit der Zeit das Minimum im Boden sich verschieben. Daher müssen die Versuche über die Düngebedürftigkeit eines Bodens dauernde sein, der Boden muß sozusagen einer dauernden Beobachtung unterzogen werden. Besondere Umstände können es erwünscht erscheinen lassen, lediglich mit künstlichen Düngemitteln zu arbeiten und Stallmist, Gründüngung usw. aus dem Spiel zu lassen. Man wird das aber nicht tun, wenn man die Düngebedürftigkeit eines Bodens innerhalb der Grenzen der üblichen Fruchtfolge und des ganzen Wirtschaftsbetriebes festzustellen wünscht, und das wird meistens der Fall sein. Theoretisch interessant, aber für die Praxis der Versuche von geringer Bedeutung ist es, zu wissen, welche Mengen von Nährstoffen durch Stallmist und Gründüngung zugeführt werden, wesentlich aber ist es, festzustellen, wieviel an künstlichen Düngemitteln über die ortsübliche Stallmistdüngung hinaus dem Boden noch zugeführt werden muß, damit der Höchstertrag gewährleistet wird. Bei den Versuchen erweist es sich als nötig, auf den verschiedenen Differenzialparzellen immer zwei Nährstoffe im Überschuß zu geben. Man kann sich über die zu gebenden Mengen zunächst im Unklaren sein, denn ein zu starker Überschuß an gewissen Salzen kann den Boden der betreffenden Parzellen stark ruinieren, und damit die Ergebnisse des Versuches in Frage stellen. Man wird aber sicher keinen Fehler begehen, d. h. vielleicht zu wenig geben, wenn man sich von vornherein über die Produktionsmöglichkeit des betreffenden Bodens ungefähr ein Bild macht.

Bei der Frage der Düngebedürftigkeit eines Bodens schlechtweg können meines Erachtens auch Gefäßdüngungsversuche mit Vorteil herangezogen werden. Ich verwende dazu große neue Blumentöpfe, die in glasierten Untersätzen stehen und durch Fenster vor Regen geschützt werden können. Zweckmäßig werden sie vor Gebrauch mit Wasser ausgelaugt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind freilich mit großer Vorsicht zu deuten, aber sie bilden doch in der Sicherheit ihrer Resultate eine willkommene Ergänzung der Feldversuche und geben sehr wertvolle Hinweise.

Zu 3. Die für die Praxis zweitwichtigste Frage behandelt die Bemessung der jeweiligen Höchstgaben, die zur Erreichung des rentablen Höchstertrages angewendet werden müssen. Diese Frage läßt sich nur dadurch lösen, daß man Spezialversuche unternimmt, in denen die Nährstoffe in steigenden Gaben gegeben werden. Ich finde es sehr vorteilhaft, wenn man schon bei der

Anlage der Differenzialdüngungsversuche der Frage wenigstens teilweise Rechnung trägt. Bei Wiesendüngungsversuchen, die relativ einfach anzustellen sind und bei denen eine Vermehrung der Parzellen nicht so sehr ins Gewicht fällt, habe ich meist für sämtliche Nährstoffe Parzellen mit steigenden Gaben angelegt, bei den anderen Versuchen ist es sehr vorteilhaft, dies wenigstens für den Stickstoff zu tun, denn in den meisten Fällen ist das doch das wichtigste Problem der Düngung.

Zu 4. Für den vollen Erfolg der Düngung unter Umständen ausschlaggebend ist die Form, in der die Düngemittel gegeben werden. Sowohl die Eigenart der Pflanze, als auch des Bodens müssen beobachtet werden. Die den Pflanzen am meisten zusagende Form der Düngemittel ist für die meisten Kulturpflanzen ziemlich eingehend geklärt. Weniger der Fall ist das in Hinsicht auf den Boden. Denn hier ist die Wirkung eines Düngemittels von verschiedenen Faktoren abhängig, die von vornherein nicht mit der wünschenswerten Klarheit zu erkennen sind. Physiologisch sauer wirkende Düngemittel können auf sauren Böden, trotzdem sie der angebauten Pflanze zusagen, ungünstig wirken. (Daß der Boden sauer ist, braucht nicht immer durch auffallende Mengen von Humus bedingt zu sein, und daher ist man oft von einer derartigen Vermutung weit entfernt). Physiologisch alkalisch wirkende Düngemittel können durch den zurückbleibenden Alkalirest gewisse Böden physikalisch derart ungünstig beeinflussen, daß die Wirkung der ganzen Düngung sehr beeinträchtigt wird. Die verschieden große Absorptionsfähigkeit der Böden muß ebenfalls für die Wahl der Düngemittel berücksichtigt werden. Die Versuche über diese Fragen sind im allgemeinen recht schwierig auszuführen, wenn es sich nicht um besonders markante Fälle handelt, denn die zu beobachtenden Unterschiede sind oft recht gering und können nur durch exakteste Versuche festgestellt werden. Für gewöhnlich werden derartige Versuche daher ausschalten können.

Zu 5. Die Frage, zu welcher Zeit die einzelnen Düngemittel zu verabreichen sind, ob im Herbst oder Frühjahr, in zwei oder einer Gabe, hängt mit der vorhergehenden und folgenden eng zusammen. In erster Linie wird freilich der Boden der ausschlaggebende Faktor sein. Versuche darüber sind, sofern sie nicht gerade die extremen Fälle behandeln, auch nicht eben leicht anzustellen. Diese sind in ihren Grundzügen aber einigermaßen geklärt (z. B. Stickstoffdüngung auf leichten Böden im Herbst

oder Frühjahr), wenn auch hier noch wichtige Fragen zu klären sind (z. B. Kalidüngung auf leichten Böden im Frühjahr oder Herbst u. a. m.)

Zu 6. Der Einfluß, den das Klima auf die Wirkung der Düngung hat, läßt sich zwar feststellen, aber leider nicht entsprechend korrigieren. Trotzdem ist seine Beobachtung außerordentlich wichtig. Für die Umwertung der in den Versuchen gewonnenen Resultate auf die Praxis dürfen ja nicht die Ergebnisse einzelner Jahre verwendet werden, sondern das Mittel aus einer Reihe von Beobachtungsjahren. Nur so läßt sich die durchschnittliche Produktionsfähigkeit eines Bodens (ganz besonders wichtig ist das für leichte Böden) ermitteln und nur sie darf berücksichtigt werden, wenn man vor Verlusten durch zu starke Düngung auf produktionsschwachen Böden geschützt sein will.

Zu 7. Die Wirkung der Düngung wird erst durch eine genügende und dem Wesen des Bodens entsprechende Bearbeitung gewährleistet. Schlechte Bodenbearbeitung, verbunden mit ungenügender Gare, kann die Wirkung der Düngung überhaupt in Frage stellen. Im allgemeinen muß man voraussetzen, daß in Betrieben, die der Düngungsfrage eingehend nachgehen, auch die Bodenbearbeitung als Voraussetzung aller Ackerkultur genügend berücksichtigt wird und daher wird man bei den Düngungsversuchen mit der Bodenbearbeitung rechnen müssen, wie sie dort gehandhabt wird.

Überblickt man dergestalt das ganze Versuchsproblem, so sieht man, wie überaus kompliziert die Fragestellung sein kann und darin liegt zweifellos für den Versuchsansteller eine gewisse Gefahr. Theoretisch lassen sich sehr schön ausgedachte Versuchspläne aufstellen, oft stark beeinflußt von den erhofften Erwartungen, aber in der Praxis ergeben sich dann so viele Schwierigkeiten, daß der ganze Versuch in Frage gestellt ist und überhaupt kein Resultat zu erzielen ist. Die drängende Arbeit bei der Bestellung und Ernte führt dann oft zu einer flüchtigen Behandlung der Versuche, wodurch grobe Fehler und Trugschlüsse nicht zu vermeiden sind. Anfänglich muß daher die Fragestellung eine möglichst einfache sein und nur die Hauptpunkte betreffen, mit den Jahren werden sich weitere Fragen von selbst ergeben. Die Versuchsanstellung muß organisch entwickelt werden. Die Not unserer Zeit mag noch so sehr auf schnelle Lösung der Probleme drängen, aber eine Überstürzung ist bei den Dingen, die eben eine gewisse Zeit brauchen, das Verkehrteste.

Von diesen Erwägungen ausgehend, wurden auch die Versuche im Jahre 1921 auf den der hiesigen Verwaltung unterstehenden elf Gütern ausgeführt. Im allgemeinen beschränkten sich die Versuche auf die Feststellung des Minimums in den verschiedenen Böden und der zur Erreichung des Höchstsertrages zu gebenden Menge aller Nährstoffe oder wenigstens des Stickstoffes. Die Düngemittel wurden in der Form verwendet, wie sie sonst auch auf dem betreffenden Gute zur Verwendung kamen. Wie es immer so ist, hat das erste Versuchsjahr teilweise den Charakter eines Lehrjahres und so sind manche Versuche gänzlich mißglückt, andere müssen aufgegeben werden und an anderer Stelle angelegt werden. Schließlich hat sich die Anlage eines besonderen Versuchsfeldes als nützlich erwiesen, das in einer Größe von 24 Morgen auch noch anderen Zwecken zu dienen hat. Es ist eingeteilt in drei Schläge (Sommerung, Winterung, Hackfrucht) und einen Außenschlag für Versuche mit Futterpflanzen und dergl. Jeder Schlag hat einen Düngungsversuch mit möglichst analogen Parzellen, so daß auf demselben Boden jedes Jahr gleichzeitig drei Versuche zur Beobachtung kommen werden.

Im Nachfolgenden seien die im Jahre 1921 ausgeführten Versuche und ihre Ergebnisse mitgeteilt.

#### Düngungsversuche auf Wiesen.

Im allgemeinen sind die Wiesenverhältnisse der Niederlausitz nicht gerade günstig zu nennen. Vielfach leiden sie bei dem hohen Grundwasserstand unter stauender Nässe, die mangels Vorflut nicht zu beseitigen ist. Ist das Frühjahr warm und trocken, so kann eine gute Heuernte eingebracht werden. Das Grummet leidet hinwiederum bei stark gesenktem Grundwasserstand und mangelnder Himmelsfeuchtigkeit unter Trockenheit oder aber die Ernte wird durch zeitig einsetzende Herbstfeuchtigkeit, die von oben und unten wirkt, ernstlich gefährdet. Dementsprechend ist der Pflanzenbestand nicht günstig. Fast überall finden sich Binsen und Seggen, oft in Reinbeständen, und es ist klar, daß bei einem derartigen Futter die Viehzucht nicht gerade in höchster Blüte steht. Vielfach muß der Ackerbau mit hochwertigem Futter aus helfen. Auf diesen nassen Wiesen findet sich weit verbreitet als eines der wenigen guten Gräser der Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), nicht selten auch Wiesen- und gemeines Rispengras (*Poa pratensis* und *trivialis*), seltener Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*), auf trockeneren Stellen auch Raygras (*Avena elatior* und *Lolium perenne*), Timothee (*Phleum pratense*), Kamm-



gras (*Cynosurus cristatus*) u. a. m. Umso häufiger sind die weniger wertvollen Gräser wie Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), Trespe (*Bromus mollis*), Honiggras (*Holcus lanatus*) und besonders auffallend häufig der weichhaarige Hafer (*Avena pubescens*), der nur wenig und hartes Futter liefert. An Leguminosen finden sich relativ häufig die Wiesenplatterbse (*Lathyrus pratensis*) und der Schotenklee (*Lotus corniculatus*).

Vielfach fehlen also bei diesen Wiesen die Voraussetzungen, die erst den Erfolg einer Düngung gewährleisten können, und daher blieb auch ein großer Teil jährlich ungedüngt. Umsomehr mußten natürlich die Teile herangezogen werden, die infolge ihrer günstigeren Lage etwas mehr Aussicht auf Erfolg versprachen. Es war daher zu prüfen, inwieweit die bisherige Düngung zu gerechtfertigen war und inwieweit durch eine vermehrte Düngung der Ertrag gesteigert werden konnte. Die Versuche auf den Wiesen wurden auf 1 a großen Parzellen in vierfacher Wiederholung durchgeführt. Kleine Parzellen mit öfterer Wiederholung dürften sich bei Wiesenversuchen besonders empfehlen, da hier die Unterschiede in der Bodenqualität meist beträchtlicher sind als im stets bearbeiteten Acker. Im allgemeinen war der Witterungsverlauf den Versuchen wenig günstig, da die abnorme Trockenheit die Düngemittel nicht recht zur Geltung kommen ließ.

Der erste Versuch stand in Neu-Sacro auf der Wiese „kleiner Teich“, die seit einigen Jahren drainiert ist. Kali und Thomasmehl wurden im Dezember, Ammonsulfat Ende März gegeben. Als Höchstmengen kamen zur Verwendung: 4 Zentner Kainit, 3 Zentner Thomasmehl und ein Zentner Ammonsulfat je Morgen. Im Mittel der vier Versuchspartellen wurden geerntet je ar kg Gras.

1. Ungedüngt	69,88 kg
2. K + P	66.38 „
3. K + P + $\frac{1}{4}$ N	88.38 „
4. K + P + $\frac{1}{2}$ N	83.13 „
5. K + P + N	90.00 „
6. P + N	81.13 „
7. P + N + $\frac{1}{4}$ K	76.80 „
8. P + N + $\frac{1}{2}$ K	91.88 „
5. P + N + K	90.00 „
9. K + N	85.38 „
10. K + N + $\frac{1}{4}$ P	99.25 „
11. K + N + $\frac{1}{2}$ P	100.75 „
5. K + N + P	90.00 „

Eines geht jedenfalls aus dem Versuch klar hervor: die gute Wirkung der Stickstoffdüngung. Schon während der Vegetationszeit zeichneten sich die Parzellen in bemerkenswerter Weise ab. Da mit den steigenden Stickstoffgaben keine Ertragssteigerung mehr stattfindet, so muß angenommen werden, daß unter den obwaltenden Verhältnissen schon eine Menge von 0.25 Zentner Ammonsulfat genügt hat, um den Höchstertrag hervorzubringen. Daß auch durch die Düngung mit Kali und Phosphorsäure eine Ertragssteigerung hervorgerufen worden ist, möchte man nach den Zahlen annehmen, doch sind sie zu unregelmäßig, als daß man weitere Schlüsse daraus ziehen möchte. Durch einseitige Düngung mit Kali + Phosphorsäure wird jedenfalls der Ertrag nicht erhöht. Ein zweiter Schnitt wurde der Trockenheit wegen nicht genommen.

Der zweite Versuch stand in Noßdorf auf einer entwässerten Niederungsmoorwiese. Als Höchstmengen kamen hier in Betracht: 4 Zentner Kainit, 4 Zentner Rhemaniaphosphat (10,5 % zitratlös. Phosphorsäure) und 3 Zentner Kalkstickstoff. Hier konnten zwei Schnitte genommen werden. Die Düngemittel wurden alle am 4. Januar gegeben. Bemerkt sei, daß die Grasnarbe auch durch die Höchstgabe von Kalkstickstoff nicht geschädigt worden ist. Im Mittel der vier Parallelpzellen wurden geerntet je ar kg Gras:

	erster Schnitt	zweiter Schnitt	Summe
1. Ungedüngt	52.13	51.25	103.38
2. K + P	64.50	56.25	120.75
3. K + P + $\frac{1}{4}$ N	75.50	64.00	139.50
4. K + P + $\frac{1}{2}$ N	74.75	68.00	142.75
5. K + P + N	86.50	60.75	147.25
6. P + N	83.13	54.50	137.63
7. P + N + $\frac{1}{4}$ K	86.38	64.75	151.13
8. P + N + $\frac{1}{2}$ K	88.25	67.25	155.50
5. P + N + K	86.50	60.75	147.25
9. K + N	78.13	53.50	131.63
10. K + N + $\frac{1}{4}$ P	87.63	63.00	150.63
11. K + N + $\frac{1}{2}$ P	88.75	68.50	155.25
5. K + N + P	86.50	60.75	147.15

Auch hier zeichneten sich die Stickstoffparzellen stark von den anderen ab. Dasselbe zeigt sich auch im Ertrag. Die einseitige Düngung von Kali + Phosphorsäure erhöht den Ertrag gleichfalls sehr deutlich, nach den übrigen Zahlen zu schließen,

sind beide Nährstoffe in gleicher Weise an der Ertragssteigerung beteiligt.

Der dritte Versuch stand auf dem Gute Datten auf einer ziemlich feuchten Wiese, die nur ungenügend zu entwässern ist und daher in ihrem Bestand recht viel saure Gräser aufzuweisen hat. Hier wurde der Versuch unternommen, um klarzulegen, ob eine bisher erfolgte Düngung überhaupt als zweckmäßig fortgesetzt werden sollte. Als Höchstmengen wurden hier angewendet: 4 Zentner Kainit, 3 Zentner Thomasmehl und 2 Zentner Kalkstickstoff je Morgen. Gedüngt wurde am 26. Februar. Der Ertrag des einen Schnittes betrug im Mittel von vier Parallelpzellen je ar kg Heu:

1. Ungedüngt	24.63 kg
2. K + P	26.40 „
3. K + P + $\frac{1}{4}$ N	27.63 „
4. K + P + $\frac{1}{2}$ N	32.75 „
5. K + P + N	31.05 „
6. P + N	33.00 „
7. P + N + $\frac{1}{4}$ K	31.50 „
8. P + N + $\frac{1}{2}$ K	31.63 „
5. P + N + K	31.05 „
9. K + N	30.00 „
10. K + N + $\frac{1}{4}$ P	32.75 „
11. K + N + $\frac{1}{2}$ P	31.75 „
5. K + N + P	31.05 „

Aus dem Versuch läßt sich eine deutliche Wirkung der Stickstoffdüngung, aber keine deutliche Wirkung der Kali- und Phosphorsäuredüngung herleiten.

Der vierte Versuch stand in Pforten auf einer Wiese von ähnlicher Beschaffenheit wie die der vorhergehenden, wenn sie vielleicht auch etwas besser genannt werden kann. Auch hier finden sich in dem Wiesenbestand recht viel saure Gräser. Als Höchstgaben kamen in Betracht: 4 Zentner Kainit, 3 Zentner Thomasmehl und 2 Zentner Kalkstickstoff. Gedüngt wurde am 15. Februar. Im Mittel der vier Parallelpzellen wurden geerntet je ar kg Heu:

1. Ungedüngt	28.25 kg
2. P + N	32.63 „
3. K + N	28.13 „
4. K + P	28.75 „
5. K + P + $\frac{1}{4}$ N	28.13 „
6. K + P + $\frac{1}{2}$ N	29.75 „
7. K + P + N	31.25 „

Die Stickstoffparzellen hoben sich in der Färbung sehr stark ab, trotzdem kann hier von einer Ertragssteigerung nicht die Rede sein.

Ein fünfter Versuch stand in Oegeln auf einer an einem kleinen Hang gelegenen und daher ziemlich trockenen Wiese. Die Zusammensetzung der Grasnarbe ist daher hier eine wesentlich bessere, wenn auch saure Gräser nicht ganz fehlen. Als Höchstmengen wurden hier angewendet: 4 Zentner Kainit, 3 Zentner Thomasmehl und 2 Zentner Kalkstickstoff. Gedüngt wurde Ende Februar.

Die Erträge des einen Schnittes an Gras waren im Durchschnitt von 4 Parallelpzellen je ar in kg:

1. Ungedüngt	65.00 kg
2. K + P	73.35 „
3. K + P + $\frac{1}{4}$ N	86.75 „
4. K + P + $\frac{1}{2}$ N	99.50 „
5. K + P + N	88.25 „
6. P + N	92.50 „
7. P + N + $\frac{1}{4}$ K	75.87 „
8. P + N + $\frac{1}{2}$ K	88.77 „
5. P + N + K	88.25 „
9. K + N	84.90 „
10. K + N + $\frac{1}{4}$ P	78.25 „
11. K + N + $\frac{1}{2}$ P	88.37 „
5. K + N + P	88.25 „

Die Stickstoffwirkung war hier in jeder Weise deutlich ersichtlich, über die Wirkung von Kali und Phosphorsäure Betrachtungen anzustellen, dürfte verfrüht sein.

#### Düngungsversuche zu Getreide.

Die Düngungsversuche zu Getreide konnten zunächst nur mit Sommergetreide durchgeführt werden. Die heuer begonnenen Versuche werden dann mehrere Jahre innerhalb der regelmäßigen Fruchtfolge durchgeführt werden. Der erste Versuch wurde auf dem Gute Mehlen zu Sommerroggen angelegt. Der Boden ist ein Sandboden mittlerer Qualität, ein im allgemeinen guter Roggenboden. Als Höchstmengen waren von den Düngemitteln vorgesehen: 3 Zentner Kainit, 3 Zentner Thomasmehl und 2 Zentner Gipsammonsalpeter. Letzterer sollte in seiner Höchstmenge in zwei Gaben gegeben werden. Da aber die Witterung zu trocken war, wurde von der zweiten Gabe abgesehen, so daß auch die Höchstgabenparzellen nur einen Zentner Salpeter erhielten. Leider ließ es sich aus technischen Schwierigkeiten nicht möglich machen, die Parzellen getrennt auszudreschen, so daß nur das Gewicht

von Stroh und Korn festgestellt wurde. Das Ernteergebnis der Parzellen war im Durchschnitt je ar in kg:

1. Ungedüngt	94.0	kg Stroh und Korn
2. K + P	93.0	" " " "
3. K + P + $\frac{1}{4}$ N	109.0	" " " "
4. K + P + $\frac{1}{2}$ N	163.5	" " " "
5. K + P + N	155.5	" " " "
6. P + N	125.0	" " " "
7. P + N + $\frac{1}{4}$ K	185.0	" " " "
8. P + N + $\frac{1}{2}$ K	172.0	" " " "
9. P + N + K	155.5	" " " "
10. K + N + $\frac{1}{4}$ P	172.0	" " " "
11. K + N + $\frac{1}{2}$ P	151.0	" " " "
5. K + N + P	155.5	" " " "

Die ausgezeichnete Wirkung der Stickstoffdüngung ist augenscheinlich. Dieselbe machte sich schon während der Vegetationsperiode sichtbar, um allerdings mit dem Schossen des Getreides zu verschwinden. In der Länge der Strohes waren jedenfalls Unterschiede nicht mehr zu bemerken. Hingegen war zweifellos die Bestockung eine weit bessere und dasselbe konnte auch für die Kaliparzellen festgestellt werden. Daß der Boden kali-bedürftig ist, kann aus den obigen Zahlen gleichfalls ersehen werden. Dagegen kann von einer Wirkung der Phosphorsäuredüngung kaum die Rede sein.

Auf dem Gute Adlig-Dubrau wurde ein Versuch zu Hafer durchgeführt. Der Boden ist ein geröllreicher mittlerer Sandboden, der eben noch haferwüchsig ist. Vorfrucht war Winterroggen. Der Versuch wurde auf 2.25 ar großen Parzellen ausgeführt. Als Höchstgaben kamen in Frage: 4 Zentner Kainit, 3 Zentner Thomasmehl und 1 Zentner Kalkstickstoff bei der Bestellung und 1 Zentner Natronsalpeter als zweite Gabe. Leider konnte durch ein Versehen der Mäher nur die eine Parzellenreihe geerntet werden und diese ergab je 2.25 ar:

1. Ungedüngt	79	kg Stroh und Korn	22.5	kg Korn
2. P + N	126	" " " "	42.0	" "
3. K + N	160	" " " "	50.0	" "
4. K + P	78	" " " "	31.0	" "
5. K + P + $\frac{1}{4}$ N	180	" " " "	57.0	" "
6. K + P + $\frac{1}{2}$ N	271	" " " "	81.0	" "
7. K + P + N ( $\frac{1}{2}$ N)	177	" " " "	55.0	" "

Es ergab sich, daß der Boden nicht ganz gleichmäßig war. Die Parzelle 6 liegt in einer kaum bemerkbaren Mulde und war daher bei der großen Trockenheit den anderen gegenüber zweifellos begünstigt. Da die Parzelle 7 genau die gleiche Düngung hatte, so kann sie aus der Betrachtung ausscheiden. Dann ergibt sich mit großer Deutlichkeit wieder die ausgezeichnete Wirkung der Stickstoffdüngung. Auch die beiden anderen haben besonders auf den Kornertrag günstig eingewirkt, und wenn man aus dem Versuch, der wegen der fehlenden Kontrollparzellen zu weiteren Schlüssen keine allzugroße Berechtigung gibt, noch etwas entnehmen mag, so scheint Kali vor allen Dingen nötig zu sein. Bekräftigt wird diese Annahme durch folgende Beobachtung, die ich bei meinen Maisdüngungsversuchen des öfteren zu beobachten Gelegenheit hatte: die Wirkung der Kalidüngung auf die Standfestigkeit des Getreidehalmes. Es erwies sich nämlich, daß auf der Parzelle ohne Kali (Nr 2), ganz scharf abgegrenzt von den übrigen Parzellen etwa ein Drittel der Halme umgeknickt waren. Irgend eine Beschädigung kam nicht in Frage.

Ein zweiter Versuch zu Hafer stand noch in Groß-Teuplitz auf einem gleichmäßigen eben noch haferwüchsigen Sandboden. Vorfrucht waren Kartoffeln.

Als Höchstgaben wurden verabreicht: 4 Zentner Kainit, 3 Zentner Thomasmehl und 2 Zentner Kalkstickstoff. Letzterer wurde bei der Bestellung in der vollen Menge gegeben. Der Ertrag der Parzellen war im Mittel je 2.25 ar:

1. Ungedüngt	72.75 kg Stroh und Korn	26.50 kg Korn
2. P + N	82.00 " " " "	29.00 " "
3. K + N	97.50 " " " "	34.25 " "
4. K + P	59.75 " " " "	20.00 " "
5. K + P + $\frac{1}{4}$ N	80.75 " " " "	27.50 " "
6. K + P + $\frac{1}{2}$ N	85.25 " " " "	28.25 " "
7. K + P + N	90.00 " " " "	29.50 " "

Der Versuch zeigt, daß die Trockenheit auf die Erträge der Parzellen sehr stark nivellierend gewirkt hat. Trotzdem ist eine Wirkung der Stickstoffdüngung unverkennbar, wenn dieselbe auch in recht engen Grenzen bleibt.

#### Düngungsversuche zu Kartoffeln.

Ein Versuch stand auf dem Gute Kohlo auf einem ziemlich ertragreichen sandigen Lehmboden. Der Schlag war in der üblichen Weise mit Stallmist gedüngt worden. An künstlichen

Düngern wurden noch folgende Höchstmengen als Beidüngung angewendet:  $1\frac{1}{2}$  Zentner  $40\%$ iges Kalisalz, 3 Zentner Thomasmehl und als erste Gabe zur Bestellung 1 Zentner Kalkstickstoff, und 1 Zentner Salpeter als zweite Gabe. Letztere wurde aber der Trockenheit wegen nicht verabreicht. Der Schlag wurde mit einer schon längere Jahre angebauten Wohltmannkartoffel bepflanzt. Die Erträge waren im Mittel von zwei Parzellen je 2.25 ar folgende:

1. Ungedüngt	328.0 kg Kartoffeln
2. P + N	334.5 " "
3. K + N	319.0 " "
4. K + P	328.0 " "
5. K + P + $\frac{1}{4}$ N	368.0 " "
6. K + P + $\frac{1}{2}$ N	331.5 " "
7. K + P + N	347.0 " "

Die Ernte an Kartoffeln war auf dem ganzen Schlage nicht gut, da die Saat schon zu sehr abgebaut war und außerdem zu spät in den Boden kam. Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Beidüngung keine sonderliche Wirkung gezeigt hat.

Ein zweiter Versuch zu Kartoffeln stand auf einem mageren Sandboden in Noßdorf. Auch hier war das Feld in ortsüblicher Weise mit Stallmist gedüngt worden. Die Beidüngung war die gleiche wie in Kohlo, auch hier wurde jedoch die zweite Gabe Stickstoff, die als Salpeter gegeben werden sollte, nicht gegeben. Das Feld wurde bepflanzt mit Thiele's Original Weißen Riesen. Der Ertrag war im Mittel der beiden Vergleichsparzellen je 2.25 ar:

1. Ungedüngt	208.5 kg Kartoffeln
2. P + N	377.0 " "
3. K + N	380.5 " "
4. K + P	373.5 " "
5. K + P + $\frac{1}{4}$ N	305.0 " "
6. K + P + $\frac{1}{2}$ N	317.5 " "
7. K + P + N	324.5 " "

Die Trockenheit brachte die Ungleichmäßigkeiten des Bodens sehr stark zum Ausdruck und es erwies sich, daß durch einige der Parzellen sogenannte „Brandadern“ liefen, die den Ertrag sehr stark beeinflussten. Wenn man sie ausschaltet, so ergibt sich eine zweifellose Wirkung der Stickstoffdüngung, während die Wirkung der anderen Düngemittel zweifelhaft bleiben muß. Interessant ist der Vergleich der beiden Düngungsversuche. Der Boden in Kohlo steht an Ertragsfähigkeit weit über dem armen

Sandboden von Noßdorf. Daß der Ertrag beinahe derselbe war, ist wohl zum größten Teil auf die Verwendung von neuem, hochgezüchteten Saatgut zurückzuführen.

Wie üblich wird man aus diesen Versuchen die Konsequenzen für die Praxis herauszuholen bestrebt sein. Die Verantwortung der Rentabilität gegenüber ist dabei eine überaus große. Wenn man die Versuche genauestens durchgeht, kann man aus dem einen Versuchsjahr wirklich so sichere Schlüsse ziehen, daß eine Anwendung auf die Praxis ohne weiteres stattfinden kann? Ich glaube, das verneinen zu dürfen. Die durchschnittlich hier angewendete Düngung betrug jährlich mutatis mutandis: 3 Zentner Kainit,  $1-1\frac{1}{2}$  Zentner Thomasmehl und  $1-1\frac{1}{4}$  Zentner Stickstoffdünger, je nach der Produktionsfähigkeit der Böden mehr oder weniger. Wenn auch für die Verwendung dieser Düngemengen nicht exakte Versuche maßgebend gewesen sind, so darf man doch nicht die jährlichen Erfahrungen der praktischen Betriebsleiter unterschätzen, die sich gegenseitig in einem derartig großen einheitlich geleiteten Betriebe aufs Beste ergänzen lassen. War das Jahr 1921 an und für sich im Witterungsverlauf recht ungünstig und anormal, so wäre es meiner Ansicht nach um so verfehlt, jetzt schon mit auf den Resultaten der Versuche basierten Änderungen des bisher befolgten Düngungsschemas hervorzutreten. Zweifelsohne bilden die bisher gewonnenen Resultate aber eine wertvolle Grundlage, auf der weiter aufgebaut werden kann. Wenn die Resultate der Versuche nicht einmal für den eigenen Betrieb zunächst zu verwerten sind, um so weniger scheinen sie es für die Allgemeinheit zu sein. Und trotzdem erscheint es mir als ein sehr glücklicher Gedanke, die Resultate von exakten Düngungsversuchen auf jeden Fall zu sammeln, mögen sie zunächst noch so unwichtig für die Praxis erscheinen. - Die Fülle von Erfahrungen, die sonst der Allgemeinheit nicht zugänglich in den Akten der landwirtschaftlichen Betriebe schlummern, können in der richtigen Weise zusammengefaßt, ein außerordentlich wirksames Bild ergeben und sie bilden in ihrer Nüchternheit ein gutes Gegenstück gegen die gerne veröffentlichten Paradestücke von Erfolgen und Mißerfolgen, die in ihrer Isolierung für das Düngungsproblem oft herzlich wenig bedeuten.