Erwiderung an Völtz zu seinen Bemerkungen über meine Arbeit: Zur Frage des Eiweissersatzes durch Amide.

Von

Dr. **Konrad Friedlaender,**

Assistent am agrar-chem. Institut der Universität Breslau.

Im 121. Bande des Archivs für Physiologie veröffentlicht W. Völtz im Anschluss an eine Arbeit eine Antwort auf einige Bemerkungen, die ich zu seinen Versuchen „Über die Verwertung des Amidgemisches¹⁾ der Melasse usw.“ seinerzeit gemacht habe, nebst einer kurzen Kritik meiner Arbeit über die Frage des Eiweissersatzes durch Amide²⁾. Der — ich glaube sagen zu dürfen — eigenartige Ton, in den Völtz seine Kritik und seine Erwiderung kleidet, scheint es mir nötig zu machen, nicht erst die weiteren Auslassungen, die Völtz verspricht, abzuwarten, sondern sogleich zu antworten. Bei so widersprechenden Versuchsergebnissen, wie Völtz und ich sie erhalten haben, ist es wohl berechtigt, auf jeden Punkt, der die Differenzen aufzuklären geeignet scheint, hinzuweisen. Ich habe mich (l. c.) ap dem für den Kartoffelstickstoff gleichmässig eingesetzten Wert von 1,05 g gestossen, indem ich annahm, dass dem nur eine Analyse einer sogenannten Durchschnittsprobe zugrunde läge; ich nehme nun Notiz davon, dass dieser Wert aus drei verschiedenen Analysen abgeleitet worden ist, wiewohl mir eine Latitüde von 0,05 %, wie Völtz sie bei seinen Bestimmungen findet, recht gross zu sein scheint, zu gross, als dass sie als „innerhalb der Fehlergrenzen der Analyse“ liegend bezeichnet werden kann. Wenn Völtz aber weiter sagt, dass dieser Unterschied hier belanglos sei, da das Tier mit so wenig resorbierbarem Stickstoff, wie er im Stroh und in den Kartoffeln sich findet, doch nicht auskommen konnte, sondern täglich

1) Arch. f. Physiol. Bd. 117 S. 541.

2) Landwirtsch. Versuchsstation Bd. 67 S. 283.

mehrere Gramm Stickstoff hätte zusetzen müssen, so ist das doch mindestens zweifelhaft. Ältere Versuche Grouven's mit reiner Strohfütterung¹⁾, die man hier heranziehen könnte, stellen es nämlich als gar nicht so unmöglich hin, dass ein Hammel von 40 kg mit 1,5 g resorbierbarem Stickstoff auszukommen vermag. Grouven verfüttert an einen Ochsen von 853 Pfund Gewicht 8,79 Pfund Stroh mit 0,059 Pfund N und findet, dass ein Stickstoffzuschuss vom Körper in Höhe von 0,012 Pfund N notwendig ist, alles im Mittel von 20 Tagen. Ein anderer Ochse von 714 Pfund Gewicht, der 6,28 Pfund Stroh mit 0,042 Pfund N verzehrt, gibt vom Körper 0,0206 Pfund N ab. In moderner Ausdrucksweise auf 1000 kg Lebendgewicht umgerechnet, würde das ergeben:

	Ochse I	Ochse II
im Futter	69 g N	59 g
im Kot	45 g N	46 g
verdaut	24 g N	13 g
Zuschuss	13 g N	29 g
N-Bedarf	37 g N	42 g
im Mittel also . .	39,5 g N,	

d. h. für den Hammel von 39 kg Gewicht ca. 1,54 g. Ich hoffe, von Völtz nicht den Einwand zu hören, dass ich, um meine Behauptungen zu rechtfertigen, „Ausgrabungen“ veranstalten müsste, die heute keinen Wert mehr besitzen; gewiss, manches in den Versuchen Grouven's ist nicht als einwandfrei anzusehen, aber ich glaube, Stickstoffbestimmungen hat man damals schon mit genügender Sicherheit anzufertigen gewusst, um die Schlüsse, zu denen ich gelange, zu rechtfertigen. Inwieweit dieselben allgemeinere Bedeutung besitzen, wage ich allerdings nicht zu entscheiden, aber so absolut unmöglich, wie Völtz meint, ist es jedenfalls nicht, dass ein Tier mit 1,5 g N im ungefähren Stickstoffgleichgewicht bleibt, besonders bei einer reichlichen Zufuhr leichtverdaulicher Kohlehydrate, und Völtz wird es mir nicht verübeln, wenn ich an diese Möglichkeit immer noch eher glaube als z. B. an einen Ansatz von 1,12 g N bei einer Gesamtresorption von 6,31 g N, den Völtz bei Strohhäckselmelassefütterung konstatiert; einen Ansatz von 18 % des verdauten Rohproteins halte ich unter normalen Verhältnissen bei einer verhältnismässig geringen Gabe für kaum erklärlich, ausser

1) Grouven, Phys. chem. Fütterungsversuche.

wenn das Tier aus irgendwelchen Gründen sehr eiweiss hungrig geworden sein sollte; das ist aber nach den Angaben von Völtz über die N-Bilanzen der vorhergehenden Perioden nicht der Fall.

Ich übergehe einige nebensächliche Bemerkungen, z. B. dass ich die vermehrte Eiweissausscheidung im Darm ignoriert haben soll, während ich gerade auf diesen Punkt in meiner Arbeit an mehreren Stellen eingegangen bin, wenn auch in anderem Sinne wie Völtz, und möchte mich nur noch mit der Frage der Stickstoffretention kurz befassen. Völtz hat mich offenbar falsch verstanden, wenn er mir die Ansicht unterlegt, dass der retinierte und zuletzt ausgeschiedene Stickstoff sich während der ganzen 45-tägigen Periode im Körper befunden haben solle. Es verhält sich hier wie mit einem Teich, der von einer Quelle gespeist wird, und dessen Wasserstand durch eine Schütze vor dem Abfluss zunächst etwas gehoben wird. Wird dann die Schütze gezogen, so wird, wenn aus der Quelle genau so viel zu- wie durch den Abfluss abfließt, der Wasserstand gleich hoch bleiben, und erst wenn die Quelle abgesperrt wird, auch das überstehende Wasser ablaufen. Wem fiel es nun ein, zu behaupten, dass dieses zuletzt abfließende Wasser dasselbe sei, das zuerst durch die geschlossene Schütze zurückgehalten wurde? Ebenso liegt die Sache auch hier. Die Periode mag 45 Tage oder länger dauern, eine Stickstoffnachausscheidung, deren Möglichkeit Völtz wohl zugibt, kann sehr wohl, und würde es im vorliegenden Falle auch tun, das Resultat erheblich beeinflussen.

Nun noch einige Worte über die Kritik meiner Arbeit:

Ich hoffe, dass die Absicht von Völtz, sich noch einmal mit meinen Versuchsergebnissen zu beschäftigen, es mir nicht schwerer machen wird, mich zu verteidigen, als hier, wo ich nur seine Einwände gegen die Verwendung von Torf als Beifutter und gegen die ganze Aleuronatperiode als solche zu entkräften habe. Die Aleuronatperiode hängt in der Luft, sagt Völtz, denn erstens fehle die Angabe darüber, was die Tiere die 17 Tage, die zwischen der vorhergehenden und dieser Periode liegen, gefressen haben, und zweitens seien die Nachausscheidungen bei dieser Periode nicht geprüft worden. Ausserdem sei der ausgewiesene Stickstoffansatz nur bei dem einen Tiere ziemlich bedeutend, bei dem anderen dagegen recht klein (0,5 g ca.) und kaum ausreichend für die Wollproduktion, jedenfalls viel kleiner als bei seiner Strohhäckselmelasseperiode. Völtz verhindert es allerdings, dass eine solche, übrigens von mir in diesem

Falle hinreichend erklärte Differenz zwischen den beiden Versuchstieren bei seinen Versuchen eintritt, indem er einfach nur mit einem Tier arbeitet, ob zum Nutzen der Sache, scheint mir äusserst fraglich. In den beiden anderen Punkten aber will ich ihm in gewisser Weise recht geben: ich hätte angeben sollen, dass beide Tiere von den erwähnten 17 Tagen 11 Tage lang je 500 g Melasse, 125 g Torf und 200 g Heu erhielten (die Ration der ersten Periode, um sie ungefähr in denselben Zustand zu versetzen, in dem sie am Ende der ersten ebenso beschaffenen Periode waren), und vom 12. Tage an zu dieser Ration Aleuronat zugelegt bekamen. Ferner hätte ich eine Prüfung der Nachausscheidungen vornehmen können; dass dieselbe aber ergeben hätte, dass der gesamte angesetzte Stickstoff wieder verloren gegangen sei, das wird Völtz wohl nicht behaupten. Übrigens sollte die Aleuronatzulage nur die Rolle einer Kontrolle der ersten beiden Perioden spielen, und in diesem Sinne ist ihr Resultat trotz eventueller Nachausscheidung als durchaus positiv für meine Ansicht sprechend anzusehen. Völtz spricht allerdings auch den Melasseperioden jede Beweiskraft ab, und zwar, weil als Melassezusatz Torf und — zufällig — minderwertiges Heu gewählt worden war. Nun, wenn dem Beifutter überhaupt ein Einfluss auf die Resorption der stickstoffhaltigen Bestandteile der Melasse zugeschrieben werden soll, so darf man bei einem Vergleich mit den Völtz'schen Zahlen dem Heu sicherlich keine Schuld an der schlechteren Verwertung zumessen; denn obwohl von minderwertiger Beschaffenheit, dürfte es dennoch reichlich so gut gewesen sein wie das von Völtz verwandte Stroh. Es bleibt also der Torf übrig als Ursache der ständigen Stickstoffverluste bei der Melassefütterung. Glücklicherweise gibt es eine Anzahl Völtz vielleicht unbekannter Arbeiten von Kellner¹⁾, Pfeiffer²⁾ und anderen, in denen der Einfluss des Torfes auf die Resorption der Nährstoffe genau studiert worden ist. Der Torf entzieht danach — ich wähle absichtlich die ungünstigste der gefundenen Zahlen — pro 100 g 3,7 g Rohprotein der Resorption, d. h. ich muss bei meinen Versuchen 4,6 respektive 4,8 g Rohprotein weniger in Ansatz bringen. In dieser Zahl ist der Wert für die unter dem Einfluss des Torfes mehr ausgeschiedenen Darm-

1) Landwirtschaftl. Versuchsstation Bd. 55 S. 379.

2) Mitteil. d. landwirtsch. Inst. d. Univ. Breslau Bd. 3 S. 547.

sekrete natürlich mit enthalten, und damit fällt der Einwand, dass das Plus an Eiweissstickstoff, das ich im Kot gefunden habe, in der Hauptsache dem Darmsekret entstammt. Zieht man nämlich selbst die den oben erwähnten 4,6 respektive 4,8 g Rohprotein entsprechenden 0,73 g Stickstoff von dem im Kot gefundenen Eiweissstickstoff ab, so ergibt sich für die erste Periode immer noch eine vollständige Verdauung des Eiweissstoffes, die natürlich ausgeschlossen wäre, wenn nicht Amidstickstoff im Darm in Eiweiss verwandelt wird, und für die zweite Periode noch ein Mehr von 1,3 g Eiweissstickstoff. Der Torf hat hierbei also nur eine untergeordnete Rolle gespielt, und dass auch die Gesamtbilanz sich so gut wie gar nicht geändert hätte, wenn diese 0,7 g N noch verdaut worden wären, das wird Völtz mir wohl zugeben und nicht etwa behaupten, dass gerade diese 0,7 g N das Stickstoffgleichgewicht hätten herstellen können. Wie gesagt, es müssen mir schon gewichtigere Einwürfe gemacht werden, um mich zu zwingen, meine Schlussfolgerungen aufzugeben, als Völtz sie in dieser Kritik vorbringt, die, wie manche andere Kritiken von ihm nicht den Kern der Sache zu treffen vermögen. Ich verweise bei dieser Gelegenheit auf eine von ihm im Zentralblatt für Physiologie¹⁾ und in Maly's Jahresberichten²⁾ veröffentlichte Besprechung einer Arbeit von Pfeiffer über den Einfluss des Asparagins auf die Erzeugung der Milch und ihrer Bestandteile³⁾, wobei Völtz es fertig bringt, den ersten Teil der Arbeit völlig unberücksichtigt zu lassen und nur den später erschienenen zweiten Teil zu kritisieren. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn seine Kritik nur einen Schlag ins Wasser bedeutet, da seine Hauptargumente, nämlich die Vernachlässigung der diuretischen Wirkung des Asparagins und die Benutzung der Lebendgewichtsveränderung der Tiere als Hilfsmittel für die Schlussfolgerungen von Pfeiffer und seinen Mitarbeitern in der ersten Mitteilung eingehend behandelt worden sind. Wenn Völtz diese erste Mitteilung überhaupt gelesen hätte, würde er auf S. 221 und 222 l. c. so ziemlich alles das, was er sagt, ausführlich besprochen gefunden haben, und ich halte es z. B. mindestens für überflüssig, einem Autor, der sagt: „Das letzte Wort wird also auch auf dem vorliegenden Gebiet einzig

1) Zentralbl. f. Physiol. Bd. 20 H. 17.

2) Maly's Jahresber. f. d. Jahr 1906 S. 691.

3) Mitteil. d. landwirtsch. Inst. d. Univ. Breslau Bd. 3 S. 179ff. und 747ff.

und allein der Respirationsapparat zu sprechen in der Lage sein“, die Notwendigkeit der Anwendung eines solchen noch einmal extra vorzuhalten, wie es Völtz am Schlusse seiner Kritik tut.

Völtz wird demnach nicht verlangen, dass ich seine Kritik als so apodiktisch annehme, wie er glaubt, besonders, da meine Schlussfolgerungen von anderer, mir sehr maassgebender Seite¹⁾ eine wesentlich andere Beurteilung erfahren haben.

1) Fühling, Bd. 57 H. 3.