

## Zur Frage über die Bestimmung der Stoffwechselprodukte im thierischen Koth.

Von

**Dr. Th. Pfeiffer.**

(Der Redaction zugegangen am 5. Februar 1886.)

Unter obiger Ueberschrift habe ich im vorigen Jahre Versuche publicirt <sup>1)</sup>, welche es sich wesentlich zur Aufgabe stellten, den von einer eiweissfreien Nahrung bei Schweinen herrührenden Koth auf die beigemengten stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte zu untersuchen. Es gelang mir in zwei Fütterungsperioden durch Ausschluss von unverdaulichen stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen einen Koth zu gewinnen, in welchem der Stickstoffgehalt lediglich Stoffwechselprodukten entstammen konnte. Dieses Material bot mir natürlich einen vorzüglichen Ausgangspunkt für weitergehende Studien über etwa bestehende Beziehungen zwischen der Menge der ausgeschiedenen Stoffwechselprodukte und den sonstigen Verdauungsvorgängen, ferner aber auch zur Ermittlung einer brauchbaren Bestimmungsmethode der Stoffwechselprodukte.

In ersterer Beziehung habe ich in Uebereinstimmung mit etwas unsicheren Angaben für Herbivoren von Kellner <sup>2)</sup> gefunden, dass beim Schweine auf je 100 gr. verdaute Trockensubstanz 0,4 gr. Stickstoff in Form von Stoffwechselprodukten zur Ausscheidung gelangen. Die Arbeiten zur Ausbildung

<sup>1)</sup> Journal für Landwirthschaft 1885, S. 149.

<sup>2)</sup> Centralblatt für Agriculturchemie 1880, S. 763.

einer zuverlässigen Bestimmungsmethode der Stoffwechselprodukte, über welche ich mir weitere Mittheilung vorbehalten hatte, mussten leider einstweilen in Folge anderer Versuche ruhen. Ich habe dieselben erst vor Kurzem wieder aufgenommen und dabei schon jetzt Resultate erzielt, welche mich zu der Hoffnung berechtigen, dass es mir gelingen werde, das vorgesteckte Ziel zu erreichen. Selbstverständlich bedarf es jedoch, um die allgemeine Brauchbarkeit der Methode zu prüfen und darzulegen, umfassender Versuche, welche noch erhebliche Zeit in Anspruch nehmen werden. Ich muss mich daher für jetzt auf eine vorläufige Mittheilung über den muthmasslichen Erfolg meiner Arbeit beschränken, sehe mich dazu aber gegen meinen Wunsch und Willen durch eine soeben in dieser Zeitschrift <sup>1)</sup> erfolgte Veröffentlichung Stutzer's genöthigt.

Stutzer hat bekanntlich als Ersatz für den Thierversuch die Bestimmung des auf die unverdaulichen Eiweissstoffe entfallenden Stickstoffs durch Behandlung des betreffenden Futtermittels mit künstlichem Magensaft in Vorschlag gebracht. Demgegenüber habe ich jedoch s. Z. durch vergleichende Versuche am Thiere gezeigt <sup>2)</sup>, dass von dem in genannter Flüssigkeit unlöslichen Stickstoff — es sei mir der Kürze halber dieser Ausdruck gestattet — eine nicht unbedeutende Menge vom Thier verdaut wird. Zu diesem Resultate gelangte ich durch künstliche Verdauung der verzehrten Futtermittel sowohl, als auch des zugehörigen Kothes. Hierbei zeigte es sich, dass der in letzterem ausgeschiedene künstlich unverdauliche Stickstoff eben nicht der in der Nahrung gereichten Menge desselben entspricht. Ich habe dabei ausdrücklich betont <sup>3)</sup>, dass das dem Kothe beigemengte Mucin wahrscheinlich durch künstlichen Magensaft nicht gelöst werde und deshalb als unverdauliches Eiweiss in Rechnung stünde. Nun aber benutzt Stutzer meine Versuche, um darauf eine

1) Heft II, S. 153.

2) Journal für Landwirthschaft 1883, S. 221.

3) l. c. S. 237.

Methode zur Bestimmung der Stoffwechselprodukte zu gründen. Derselbe nimmt nämlich an, dass sämtliche Stoffwechselprodukte des Kothes durch künstlichen Magensaft in Lösung gebracht würden, wozu ihm seiner Ansicht nach folgende Berechnung eine genügende Grundlage gewährt. Gesamtstickstoff des Kothes minus Kothstickstoff, welcher in Magensaft unlöslich ist, = Stickstoff der Stoffwechselprodukte. Wird nun aus diesem Stickstoffrest die Menge berechnet, welche auf je 100 gr. verdaute Trockensubstanz entfällt, so ergibt sich in den neun von mir mitgetheilten Versuchen, dass dieselbe nur zwischen 0,38 und 0,48 gr. schwankt und im Mittel 0,4 gr. beträgt. Da dies mit den Kellner'schen und meinen für Schweine gemachten Angaben zusammenfällt, so hält Stutzer die von ihm gemachte Voraussetzung für bewiesen, und wir besitzen nach ihm in der künstlichen Verdauung des Kothes eine Methode zur Bestimmung der Stoffwechselprodukte. Ich habe s. Z. eine ähnliche Berechnung, einen Vergleich in der Kellner'schen Weise angestellt und hierbei selbstverständlich ebenfalls nur wenig von einander abweichende Resultate erhalten, welche allerdings mit den Stutzer'schen Zahlen nicht in Einklang stehen <sup>1)</sup>. Die betreffende Tabelle liegt mir noch vor, ich habe sie aber nicht veröffentlicht, weil mir die Verwerthung der Resultate in dem Sinne, wie Stutzer sie für berechtigt hält, unzulässig erschien, so lange nicht Untersuchungen vorlagen, bei denen man von Principien ausging, wie sie meinen späteren Versuchen mit Schweinen zu Grunde liegen.

Den Betrachtungen Stutzer's über die Proteinverdauung habe ich nun entgegen zu halten, dass es mir in meiner von ihm benutzten Arbeit ganz gewiss nicht, wie er doch annimmt, gelungen ist, die stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte im Koth vollständig in Lösung zu bringen. Die künstliche Magensaft-Verdauung des Kothes schien auch mir ein sehr einfacher und nahe-

<sup>1)</sup> Dies hat seinen Grund in der durchaus verschiedenen Art und Weise der Kellner'schen und der Stutzer'schen Berechnung.

liegender Weg zu sein, ich habe mich aber bereits vor einigen Monaten an dem betreffenden Schweinekoth, welcher Stickstoff nur in Form von Stoffwechselprodukten enthält, überzeugt, dass in der früher geübten Weise stets ein Theil der Stickstoffverbindungen dabei ungelöst bleibt. Dasselbe Resultat wie Verdauung mit künstlichem Magensaft hatten Versuche mit verschiedenen pankreatischen Flüssigkeiten, ebenso wie die künstliche Verdauung zuerst mit Magensaft und dann hinterher mit Pankreasauszug. Ich habe guten Grund anzunehmen, dass das Mucin sich hierbei geltend macht. Neuere Untersuchungen in etwas abweichender Form gaben mir aber, wie gesagt, das gewünschte Resultat, d. h. ich habe bei den bisher zur Ausführung gebrachten Versuchen sämtliche Stoffwechselprodukte in Lösung gebracht. Hierüber behalte ich mir, sobald die betreffenden Arbeiten abgeschlossen sind, ausführliche Mittheilung vor.

Die Benutzung meiner von Stutzer als «Kothstickstoff frei von Stoffwechselprodukten» angesprochenen Zahlen zu weiteren Berechnungen über die Uebereinstimmung zwischen der Stutzer'schen künstlichen und der natürlichen Verdauung durch das Thier scheint mir hiernach verfehlt zu sein. Erstens beruht ja die Stutzer'sche Berechnung der stickstoffhaltigen Nahrungsresiduen beim Thierversuch nach obigen Darlegungen auf einer falschen Voraussetzung. Zweitens scheint mir die Annahme, dass von den benutzten Futtermitteln, welche ich auf ihre Verdaulichkeit durch Magensaft geprüft habe, eine bestimmte Menge Protein (20—25% nach dem unverdaulichen Stickstoff bemessen) durch nachfolgende Pankreasverdauung hätte in Lösung gebracht werden können, eine etwas willkürliche zu sein. Ich erinnere in dieser Beziehung an die von Stutzer selbst herrührende Angabe, dass auf gewisse Futterstoffe (Rückstände der Oelfabrikation) Pankreasauszüge nach der Magensaft-Verdauung gar keinen Einfluss mehr ausüben.

Ich bin im Begriff eine Reihe von Fütterungsversuchen anzustellen, um auf Grund der von mir bearbeiteten Methode

zur Bestimmung der Stoffwechselprodukte Aufschluss über eine etwaige Uebereinstimmung zwischen der künstlichen und natürlichen Verdauung zu gewinnen. Meine diesbezüglichen Mittheilungen hoffe ich demnächst in genügender Weise durch positive Versuchsergebnisse stützen zu können.

Göttingen, landwirthschaftliche Versuchsstation,  
Januar 1886.