

Ehemalige Versuchsstation Göttingen-Weende 150 Jahre alt - Beiträge zur Tierernährung

Frank Liebert

Institut für Tierphysiologie und Tierernährung , Georg-August-Universität, Göttingen

Im 150. Gründungsjahr der ehemaligen Versuchsstation Göttingen-Weende fand im September 2007 der 119. Kongress des VDLUFA in Göttingen statt. Mit dem Generalthema „Futtermitteluntersuchung und Futtermittelbewertung – eine Grundlage für die Lebensmittelqualität“ wurde ein gelungener Bogen von den Ursprüngen zu den aktuellen Problemfeldern der Tierernährung als Lebensmittel erzeugende Disziplin geschlagen. Dieser ist charakterisiert durch einen historisch gesehen rasanten Übergang von der Ernährung der Bevölkerung sichernden Aufgaben der Landwirtschaft hin zu wachsenden Ansprüchen an die Beantwortung der sicherheits- und prozessrelevanten Fragen in der Lebensmittelerzeugung. Es ist wenig sinnvoll, diese über die Verantwortung der klassischen Primärzeugung deutlich hinausgehenden Aufgabenfelder zu beklagen, es sind die realen Herausforderungen. Die Entwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen der Erzeugung von Nahrungsmitteln tierischer Herkunft, an der die Versuchsstation Göttingen-Weende und ihre Nachfolgeeinrichtungen entscheidend beteiligt waren, vollzog sich jedoch unter anderen, im Sinne der Ernährungssicherung eher quantitativ orientierten Rahmenbedingungen. Diese sind natürlich auch gegenwärtig nicht aus dem Blick zu verlieren, finden aber insbesondere unter den Aspekten sehr hoher Sicherheitsansprüche eine bedeutende Erweiterung.

Das heutige Institut für Tierphysiologie und Tierernährung der Georg-August-Universität Göttingen ist aus dieser bedeutenden landwirtschaftlichen Versuchsstation hervorgegangen und deren wissenschaftlicher Tradition sehr eng verbunden. Aktuelle universitäre Strukturdiskussionen, Optimierungszwänge und Neuausrichtung auf Exzellenzen lassen Rückblicke auf wichtige Impulse aus der historischen Entwicklung der Wissenschaftsdisziplinen vielleicht nicht ganz zeitgemäß erscheinen. Dessen ungeachtet ist das 150. Gründungsjubiläum ein allzu berechtigter Anlass, um eine Auswahl wichtiger, von den Forschungen der Versuchsstation Göttingen-Weende ausgehender Impulse für die Entwicklung der Tierernährung in Erinnerung zu rufen. Es ist unumgänglich, damit insbesondere den von *Wilhelm Henneberg (1825-1890)* ausgelösten Forschungsarbeiten eine herausragende Beachtung zukommen zu lassen.

Der Gedanke, eine Versuchswirtschaft anzulegen und dort die Gesetze des Ackerbaus, der Ernährung von Tier und Pflanze experimentell erforschen zu können, erfüllte *Henneberg* bereits seit Abschluss seines naturwissenschaftlichen Studiums, das ihn über die Universität Jena in *Liebig's* Laboratorium nach Giessen führte und unter dessen Egide er 1849 seine Dissertation abschloss. Die damit etablierte Verbindung zu *Liebig's* Schule hat *Henneberg's* wissenschaftliches Leben durchgängig begleitet und sein Handeln in Göttingen-Weende entscheidend befruchtet. Zunächst aber verfolgte er das genannte Vorhaben auch während seiner 1852 übernommenen Tätigkeit als Sekretär der Königlichen Landwirtschafts-Gesellschaft in Hannover weiter. Die sehr erfolgreiche Entwicklung der ersten Deutschen Versuchsstation in Leipzig-Möckern erschien ihm als hoffnungsvoller Ansatz, um die Grenzen rein empirischer Forschungen beim Voranbringen der Agrikulturwissenschaften aufzubrechen. Nicht zuletzt Dank der Fürsprache seines Lehrers *Justus von Liebig* sowie des Göttinger Chemikers *Friedrich Wöhler* gelang es 1857 schließlich, den endgültigen Beschluss über die Errichtung einer solchen Versuchsstation in Weende, d. h. in unmittelbarer Nähe zur Landesuniversität in Göttingen, herbeizuführen. *Henneberg* wurde zum Dirigenten der Versuchsstation ernannt, die „... durch naturwissenschaftliche Untersuchungen in Verbindung mit landwirtschaftlichen Versuchen in Feld und Stall ... zur Vervollkommnung des

landwirtschaftlichen Gewerbes beizutragen und das als nutzbar Erkannte zu verbreiten“ als im Statut formulierten Auftrag erhielt.

Trotz der zunächst breit angelegten, vielseitigen Tätigkeit der Station, sah *Henneberg* bereits frühzeitig in seinen Forschungen für die Tierernährung die größte Herausforderung. War die Pflanzenernährung ausgehend von *Liebig's* Erkenntnissen zum Nährstoffdenken übergegangen, wurden vergleichbare Entwicklungen in der Tierernährung noch immer durch bestehende Dogmen blockiert. *Hubert Grouven* charakterisiert 1858 die Ausgangssituation in der Fütterungslehre: *„Der praktische Zustand derselben lässt heute noch viel zu wünschen übrig, weil er den überraschenden Fortschritten zu fremd geblieben ist, welche die Physiologie und die Tierchemie während des letzten Dezenniums gemacht haben“*. Damit sind zugleich Zeitgeist und Herausforderungen für die Entwicklung der Versuchsstation umrissen. Worin bestanden aber die entscheidenden Impulse der Versuchsstation Göttingen-Weende für die Entwicklung der Tierernährung von der Empirie zur Wissenschaft? Wie zu erwarten, sind diese eng mit den wissenschaftlichen Arbeiten von *Wilhelm Henneberg* verflochten. Grundlegende Arbeiten wurden in Göttingen-Weende zum sogenannten *„Stickstoff-Defizit“* durchgeführt. Bis Ende der 50iger Jahre des 19. Jahrhunderts, nicht zuletzt durch die Autorität von *Boussingault* am Leben erhalten, hielt sich die Annahme, wonach im Stoffwechsel unbrauchbar gewordener Stickstoff den Körper in Gasform verlässt. Bereits 1864 konnte gezeigt werden, dass der *„... Stickstoffgehalt des verdauten Futter-Eiweiß quantitativ im Harn der Versuchstiere enthalten sei, soweit er nicht zur Fleischbildung vom Körper verbraucht werde“*. Weitere Forschungen untermauerten, dass auch beim Ochsen ein solches *„Stickstoff-Defizit“* nicht nachweisbar ist. Die Münchener Physiologen *Bischoff* und *Voit* trugen wesentlich zu dieser Sichtweise bei. Die Stickstoff-Bilanzierung von Einnahme und Ausgabe über Kot und Harn, als nach wie vor aktuelle Methode zur kontinuierlichen Abschätzung des individuellen Proteinansatzes wachsender Tiere, basiert auf dieser Grunderkenntnis. Zugleich führten Weender Arbeiten der 60iger Jahre aber auch zu einer kritischen Analyse von Stickstoff-Sammelverlusten bei diesen Bilanzierungen und beförderten methodische Standardisierungen, namentlich bei der Stickstoff-Bilanzierung. Der von *Henneberg* für tierexperimentelle Arbeiten generell aufgestellte Grundsatz, unter *„übrigens gleichen Umständen“* zu arbeiten, insbesondere hinsichtlich des untersuchten biologischen Systems, d. h. das *„... in seinem körperlichen Zustande überhaupt, in seinem Ernährungszustande insbesondere möglichst konstante Tier“* zu betrachten und Umweltfaktoren weitgehend zu standardisieren, hat für experimentelle Arbeiten in der Gegenwart an Aktualität nichts verloren.

Waren über die N-Bilanzierung die Grundlagen für die Abschätzung der *„Fleischsubstanz“* geschaffen worden, blieb das Problem des Fettansatzes aber noch ungelöst. Dieser bestehende Mangel war *Henneberg* bewusst und deshalb verfolgte er mit größtem Interesse die Arbeiten der Physiologen *Pettenkofer*, *Bischoff* und *Voit* zur Messung von C-Bilanzen mit Hilfe von Respirationsapparaten. Die Fleischbildung insgesamt konnte also nicht losgelöst von der Körperfettbildung betrachtet werden. Somit war die Einbeziehung der gasförmigen Ausscheidungen an Kohlenstoff unumgänglich: *„Da nun mit genügender Annäherung auch für das Fett eine konstante Zusammensetzung angenommen werden kann, so wäre es jetzt möglich wie aus dem Stickstoff das Fleisch, so aus dem Kohlenstoff das Fett zu berechnen ...“*.

Bereits 1862 (immerhin 2 Jahre nach Beantragung der finanziellen Mittel, 3700 Taler wurden bewilligt) begann *Henneberg* in Weende mit dem Aufbau eines Respirationsapparates nach dem Prinzip von *Pettenkofer*. Nach 3-jährigen Vorversuchen konnten 1865 die ersten Messungen an Rindern und Schafen vorgenommen werden. Diese Vorversuche erforderten ein ungemein hohes Maß an Akribie, wissenschaftlicher Kleinarbeit und Beständigkeit. Ihr Resultat kann für die weitere Entwicklung der

Respirationsmethode an Nutztieren nicht hoch genug bewertet werden. Weitere Untersuchungen zur C-Bilanzierung erbrachten die erste Stoffwechselgleichung zur Deckung des Erhaltungsbedarfes beim Schaf. Die häufig geringe Zahl an Wiederholungsmessungen, Versuche der Jahre 1858-1865 am Rind basierten auf jeweils zwei Ochsen, wurden von *Henneberg* kritisch gesehen: *„Wenn auch wohl a priori anzunehmen sein dürfte, dass die Qualität und Quantität des Futters die Stoffbildung im Körper verschiedener Individuen derselben Art nach gleicher Richtung beeinflussen werden, so ist damit keineswegs die Annahme zulässig, dass dies auch im gleichen Maße der Fall sein werde“*. Aussagewerte ohne ausreichende Erfassung der biologischen Variabilität mussten also relativiert werden. Dessen ungeachtet leisteten die Respirationsmessungen in Weende entscheidende methodische Vorarbeiten für den genialen Anwendungsschritt von *Oskar Kellner*, dem bei adulten Tieren gemessenen Fettbildungsvermögens reiner verdaulicher Nährstoffe als Ausdruck ihres energetischen Potenzials ein stoffliches Äquivalent in Form des „Stärkewertes“ an die Seite zu stellen. Auch wenn bis heute erhebliche Weiterentwicklungen der energetischen Futter- und Bedarfsbewertung für Nutztiere erfolgt sind, so verbleibt uns doch ein bewundernder Blick zurück auf das von *Kellner* entwickelte System, das auf dem der Zeit entsprechenden höchsten methodischen Stand basierte, trotzdem vom Anwender verstanden wurde und demzufolge über 100 Jahre breiteste internationale Akzeptanz erfuhr. Der Weender Beitrag für das Erfolgsmodell „Stärkewertsystem“ bestand neben den bereits herausgestellten methodischer Vorarbeiten u. a. auch in der Nachweisführung, dass Kohlenhydrate der Nahrung zur Fettbildung herangezogen werden können. Zugleich ist diese Etappe der Weender Arbeiten eng mit dem Namen des bedeutenden *Henneberg*-Schülers, *Gustav Kühn*, verbunden, der bereits 1867 dem Ruf an die inzwischen renommierte Versuchsstation Leipzig-Möckern folgte, dort mit den bei *Henneberg* gesammelten Erfahrungen eine Respirationsapparatur aufbauen und die Forschungen zum Energiestoffwechsel fortführen konnte. Diese wissenschaftlichen Vorleistungen werden hier besonders herausgestellt, da oftmals eine einseitigere Sicht der Verdienste um die Entwicklung zum Stärkewertsystem vorherrscht. In diesem Zusammenhang macht bereits *Walter Lenkeit* (1957) darauf aufmerksam, dass *Henneberg* (1860) erste Bezüge zur stofflichen Einheit „Stärkemehl“ hergestellt hat: *„Jedes Pfund atmosphärischer Sauerstoff, welches im Respirationsprozesse zur Bildung von Kohlensäure und Wasser verwandt wird, entwickelt daher so viel (tierische) Wärme, dass dadurch 33 Pfd. eiskaltes Wasser bis zum Sieden hätten gebracht werden können. Es leuchtet ein, dass unter diesen Umständen der Verbrauch an atmosphärischem Sauerstoff in den verschiedenen Versuchsreihen ein gemeinsames Maß für die Intensität des jedesmaligen Respirationsprozesses abgibt. Wir gewinnen indes eine uns näher liegende Grundlage der Vergleichung, wenn wir vom Sauerstoff rückwärts auf den Verbrauch von Futterbestandteilen schließen, und, um uns von der verschiedenen Zusammensetzung derselben unabhängig zu machen, voraussetzen, es sei z.B. nur Stärkemehl dem Respirationsprozesse verfallen.“* Grundgedanken des mehr als 30 Jahre später entwickelten Stärkewertsystems sind nicht zu übersehen.

Wesentlicher Bestandteil der dargestellten methodisch orientierten Forschungen und zugleich von Göttingen-Weende ausgehenden Bestrebungen war die Erfassung und Standardisierung der Analytik wertbestimmender Futterinhaltsstoffe. Bereits 1864 nahm *Henneberg* mit seinem Chemiker *Friedrich Stohmann* unter Zusammenfassung von nach rein chemischen Eigenschaften gleichartigen Inhaltsstoffen die Bildung von Rohnährstoffgruppen nach der WEENDER METHODE vor. Wie bereits *Gustav Kühn*, folgte auch *Stohmann* 1871 einem Ruf nach Leipzig, wo er das landwirtschaftlich-physiologische Institut der Universität aus der Taufe hob.

Mit der Weender Methode war eine entscheidende Grundlage für die wesentliche Verbesserung von Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit in den analytischen Methoden

der Tierernährung geschaffen. Das besondere Verdienst besteht letztlich darin, die große Zahl der einzelnen Nahrungsinhaltsstoffe, die weder in ihrer stofflichen Zusammensetzung noch in ihren physiologischen Wirkungen übereinstimmen, überschaubaren Rohnährstoffgruppen zuzuordnen und diese durch einfache und validierbare Analysengänge zu quantifizieren. Dabei war nie in Zweifel gezogen, dass dies nur ein erster Entwicklungsschritt sein konnte und weitere Differenzierungen innerhalb dieser in Vorschlag gebrachten Nährstoffgruppierungen unumgänglich sind. Diese Offenheit für Weiterentwicklungen durch komplementäre Analytik und Untersetzungen hat das von Göttingen-Weende ausgehende Prinzip trotz erheblicher methodischer Fortschritte in der modernen Analytik bisher nie grundsätzlich in Frage gestellt.

Ausgehend von der Auffassung „... dass unter übrigens gleichen Umständen die Qualität und Quantität der zugeführten Stoffe über die Quantität und Qualität der gebildeten einzig und allein und nach bestimmten Gesetzen entscheidet“, standen also grundlegende Ursache-Wirkungs-Beziehungen im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten. Die geforderte enge Verknüpfung von Quantität, Qualität und Verwertungsgesetzmäßigkeiten im Tier gilt uneingeschränkt auch für aktuelle Forschungen. In dieser grundsätzlichen Ausrichtung der von *Wilhelm Henneberg* durchgeführten und initiierten Arbeiten auf verallgemeinerungsfähige, naturwissenschaftlich fundierte biologische Zusammenhänge liegt das entscheidende Verdienst für die Entwicklung der Wissenschaftsdisziplin insgesamt und damit für den Ruf der vor 150 Jahren begründeten ehemaligen Versuchsstation Göttingen-Weende. Die naturwissenschaftliche Ausrichtung bei der Betrachtung und Bewertung der Verwertungsabläufe im Nutztier war letztlich nicht Selbstzweck, sondern die Anwendung der Ergebnisse zur Gestaltung der produktbildenden Prozesse galt als Zielgröße. Die mit dem Betreiben der landwirtschaftlichen Praxis in Verbindung stehenden Regeln auf Naturgesetze zurückzuführen und daraus Weiterentwicklungen abzuleiten, war methodisches Prinzip. So sah es *Henneberg* auch in der studentischen Ausbildung nicht als seine Aufgabe an, einfache Regeln zu vermitteln, selbst wenn dies häufiger von ihm erwartet wurde, wie *Franz Lehmann (1890)* bestätigte: „*Henneberg betrachtete das nicht als seine Aufgabe, sondern sah sie darin, die Naturgesetze zu schildern, die Maßnahmen der Praxis hieraus zu erklären, den Zuhörer zu eigener Denkarbeit anzuleiten und ihn in den Stand zu setzen, Auf Grund des Gelernten in den verschiedenartigsten Wirtschaftslagen selbständig zu handeln*“. Auch diese Erkenntnis hat für den studierenden Landwirt nichts an Aktualität verloren.

Das heutige Institut für Tierphysiologie und Tierernährung ist hinsichtlich seiner personellen Ausstattung in den letzten Jahren systematisch „optimiert“ worden und vertritt mit dem auf *Franz Lehmann* zurückgehenden Lehrstuhl für Tierernährungslehre das Fachgebiet in einer Vielzahl von Pflicht- und Wahlmodulen des Bachelor- und Masterstudiums der Agrarwissenschaften. Kaum zu glauben, dass vor diesem Hintergrund noch Freiraum für systematische Forschungsarbeiten besteht. Deshalb ist eine starke Konzentrierung auf die profilbestimmenden Arbeiten unumgänglich. Die Messung der Wirkung der Futternährstoffe auf die physiologischen Prozesse im Tier - diesem von *Henneberg* begründeten methodischen Grundkonzept folgend - stehen vor allem Fragen der Modellierung des Proteinstoffwechsels bei wachsenden Tieren (Schwein, Geflügel, Fisch) mit Blick auf optimale Aminosäureverhältnisse im Futter im Mittelpunkt der grundlagenorientierten Forschungen. Die Weiterentwicklung der Forschungsergebnisse zur Qualifizierung der bestehenden Versorgungsempfehlungen ist aber gleichermaßen eine wichtige Zielstellung für die Fütterungspraxis. Hier ordnen sich auch zahlreiche Arbeiten der letzten Jahre ein, die wesentliche Beiträge zur ernährungsphysiologischen Bewertung von unterschiedlichen Futterzusatzstoffen, insbesondere bei Schwein, Geflügel und nicht zuletzt auch bei Fischen, liefern konnten. Dabei liegt es in der Natur der universitären

Forschung, diese Fragen eher grundlagenorientiert zu bearbeiten. Dass dabei, vor allem aus Sicht der Praktiker, die möglichen Transferprozesse in den Futtermittel- und Fütterungssektor häufig zu restriktiv behandelt werden, ist ein bekannter Kritikpunkt. Es wäre unrealistisch, diesbezüglich grundlegenden Wandel zu geloben, denn immerhin haben unsere (selbst erschaffenen) Systeme der kontinuierlichen Leistungsbewertung in der Wissenschaft gerade solche Publikationen an der Schnittstelle zur Praxis (entsprechende Fachtagungen eingeschlossen) im Vergleich zu „hochrangigen“ Publikationen in referierten internationalen Fachzeitschriften extrem unattraktiv werden lassen. Vor dem kurz umrissenen Hintergrund der von Göttingen-Weende ausgehenden, nicht nur grundlagenwissenschaftlichen, Impulse - ein im 150. Jubiläumsjahr und darüber hinaus durchaus bedenkenswerter (weil zumindest teilweise korrigierbarer) Umstand.