

160 Jahre Versuchsstation Weende

160 years of the Experimental Station Weende

Rück- und Ausblicke zu Entwicklungen in der Tierernährungswissenschaft
Looking forward and looking back at developments in the science of animal nutrition

Am 18. Juli des Jahres 1857 kam die Königlich Hannoversche Landwirtschafts-Gesellschaft in Hameln in Anwesenheit von König Georg V. von Hannover nach langwierigen Beratungen zum Beschluss, eine landwirtschaftliche Versuchsstation in Weende bei Göttingen zu errichten.

Der damalige Sekretär der Königlich Hannoverschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Celle, Wilhelm Henneberg (1825-1890), wurde zum Dirigenten der Versuchsstation ernannt, die nach gegebenem Statut den Auftrag hatte, „... 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“.

Mit der Ernennung zum Leiter der Versuchsstation erfüllte sich für Henneberg ein Lebens Traum, den er bereits seit Abschluss seines naturwissenschaftlichen Studiums an den Universitäten in Jena und Gießen hegte. Denn nun konnte er damit beginnen, die Gesetze des Ackerbaus sowie der Ernährung von Tier und Pflanze experimentell zu erkunden, um die enger werdenden Grenzen rein empirischer Forschungen aufzubrechen. Namhafte Förderer dieser Entwicklung waren Hennebergs akademischer Lehrer Justus v. Liebig (1803-1873) sowie der Göttinger Chemiker Friedrich Wöhler (1800-1882), deren wissenschaftliche Arbeiten die Überwindung der in den Naturwissenschaften noch stark verbreiteten vitalistischen Ansichten unterstützten. Im Gründungsjahr der Station Weende war die erste deutsche Versuchsstation in Möckern bei Leipzig bereits fünf Jahre erfolgreich tätig, ein nicht unerheblicher Umstand für die weitere Etablierung landwirtschaftlicher Versuchs-

stationen in Deutschland. Dabei war die Errichtung einer solchen Versuchsstation in unmittelbarer Nähe zur Landesuniversität in Göttingen, wie spätere Entwicklungen zeigen sollten, strategisch richtig und nicht zuletzt auch mit langfristigen Kooperationsabsichten verbunden.

Profilierung in der Tierernährung

Ungeachtet der Tatsache, dass die Versuchsstation vom Gründungszeitpunkt an eine breit angelegte und vielseitige landwirtschaftliche Forschungstätigkeit leistete, ist deren rasche Profilierung auf dem Gebiet der Tierernährung auch der für nachfolgende Betrachtungen gesetzte Rahmen, ohne damit eine Geringschätzung für die Vielzahl an pflanzenbaulichen und Düngungsversuchen in Weende zu verbinden.

Ausgehend von Liebig's Forschungen war die Pflanzenernährung zum Nährstoffdenken übergegangen. Doch Henneberg sah die größten Herausforderungen für seine Forschungen auf dem Gebiet der Tierernährung. Als Liebig-Schüler musste er erkennen, dass zahlreiche noch bestehende Dogmen eine vergleichbare Entwicklung in der Tierernährung behinderten. So trug nicht zuletzt der von Albrecht Daniel Thaer (1752-1828) bereits 1809 begründete „Heuwert“ als weitläufig angewandte Vergleichseinheit für Futtermittel noch starke Züge des Vitalismus. In der Mitte des 19. Jahrhunderts erwies sich dieses Vorgehen für Futtermittelvergleiche als wis-

On 18 July in the year 1857, following long discussions, the Royal Hanoverian Agricultural Society in Hameln resolved in the presence of King Georg V of Hanover to establish an Agricultural Experimental Station in Weende near Göttingen.

Author

Autor

Frank Liebert,
Lehrstuhl für Tierernährung
der Georg-August-Universität Göttingen,
flieber@gwdg.de

The Secretary of the Royal Hanoverian Agricultural Society in Celle at that time, Wilhelm Henneberg (1825-1890), was appointed Director of the Experimental Station, which according to its statutes was given the mandate "... to contribute through scientific studies in conjunction with agricultural trials in the field and in the barn ... to perfecting agricultural crafts and to disseminate what is found to be useful".

The appointment as Head of the Experimental Station fulfilled a lifelong dream for Henneberg, one which he had cherished since completing his scientific studies at the Universities of Jena and Giessen. This meant that he could now begin to explore the laws of arable farming and animal and plant nutrition experimentally in order to break open the ever narrower limits of purely empirical research. Renowned proponents of this development were Henneberg's academic teacher Justus v. Liebig (1803-1873) and the Göttingen chemist Friedrich Wöhler (1800-1882), whose scientific works helped to overcome the vitalistic attitudes that were still very widespread in the science world. In the year in which the station in Weende was

founded, the first German experimental station in Möckern near Leipzig had already been working successfully for five years, a fact which played a not inconsiderable role in establishing further agricultural experimental stations in Germany. The setting up of such an experimental station in the direct vicinity of the State University in Göttingen was strategically correct, as later developments were to show, and was implemented not least with intentions of long-term cooperation.

Making a name in animal nutrition

Irrespective of the fact that the experimental station conducted broad-based and multifaceted agricultural research work right from the time it was founded, the reputation it swiftly acquired in the field of animal nutrition forms the framework for the following reflections, without in any way diminishing the importance of the large number of crop production and fertilising experiments conducted in Weende.

Starting from Liebig's research work, the study of plant nutrition had moved on to the concept of nutrient ideas. However, Henneberg saw the greatest challenges for his research work to lie in the field of animal nutrition. As a student of Liebig, he realised that many persisting dogmas impeded a comparable development in this sector. For example, not least the "hay equivalence" established by Albrecht Daniel Thaer (1752-1828) already in 1809 as the

widely applied comparison unit for feeds still bore strong signs of vitalism. In the middle of the 19th century, this procedure for conducting feed comparisons proved to be no longer scientifically tenable. The strong dissemination of the hay equivalence factor in the agricultural practice of the time and the constant demand by agriculturalists for as far as possible just one feed equivalence unit called for clear positioning by Henneberg: "Science proves that practical farming is demanding something impossible by this".

In a first step, the nutritional ingredients determining the feed value had to take the place of the prevailing and unsuitable equivalence unit. For Henneberg, developing this nutrient-related concept as the scientifically founded alternative was the crucial challenge.

Quantification of feed ingredients

The activities conducted by the science of animal nutrition in assessing feed and physiological needs are and remain based on this principle, naturally accompanied by a large number of further methodological developments. These currently make it possible to direct attention beyond simply quantifying feed ingredients and instead to focus on their effects in the animal. Important foundations for this were developed in Weende under the aspect of the meat formation processes in the animal. As early as 1864 it was proven that the "... nitrogen content of the digested feed protein is contained quantitatively in the urine of the trial animals in as far as it is not used by the body to form meat" (Henneberg). Up to the end of the 1850s, however, it had been assumed that the nitrogen (N) that had become unusable in the metabolism process could leave the body in gaseous form. This meant that as a matter of principle it would not be possible to perform N balances based on uptake in the feed and excretion via faeces and urine. While Carl v. Voit (1831-1908) and Theodor v. Bischoff (1807-1882) had already

contributed to clarifying this through studies on carnivores in Munich, the fundamental work on ruminants was carried out in Weende. For instance scientists there were able to prove that the incomplete N recovery rates frequently observed in N balance measurements could be explained by shortcomings in the quantitative recording of excretions and were not due to any nebulous "N deficit". If performed precisely, N balancing is still considered today to be the suitable method for continuous assessment of the individual protein-based weight gain in growing animals, although it is increasingly limited in application by cage keeping with relevance to animal welfare. The principle for experimental work with animals established by Henneberg, that it is necessary to work under "... otherwise equal circumstances", especially as regards the biological system being examined, means considering the "... animal in as constant a state as possible as regards its physical condition in general and its nutritional condition in particular". This is still valid today for the comparability of experiments.

While N balancing supplied the conditions for assessing the "meat substance", it was still not possible to make statements about fat accumulation. That is why Henneberg showed very great interest in gas metabolism measurements with the help of a respiration apparatus, such as was developed by Max v. Pettenkofer (1818-1901) in Munich, initially for humans. Henneberg wrote to his teacher Liebig, with whom he maintained a close exchange of ideas, "As we have the means to examine the large ruminants here in a manner which has so far probably not been possible anywhere else, and as such examinations are to form the main work of the Experimental Station here, at least as long as I remain in my position, I attach such great value to achieving my wish that I would gladly undertake an express journey to Munich to discuss the matter personally and take a look at the method that

senschaftlich nicht mehr haltbar. Starke Verbreitung der Heuwertäquivalente in der damaligen landwirtschaftlichen Praxis sowie deren beständiger Ruf nach möglichst nur einer Futterwert-Äquivalenzzahl erforderten eine klare Position von Henneberg: „Die Wissenschaft weist nach, dass die Praxis damit etwas Unmögliches verlangt.“

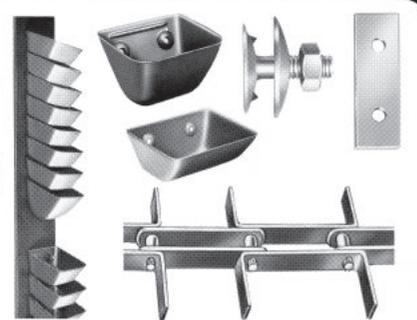
An die Stelle einer solchen ungeeigneten Äquivalenzzahl mussten in einem ersten Schritt die den Futterwert bestimmenden Nahrungsinhaltsstoffe treten. Dieses nährstoffbezogene Konzept zur wissenschaftlich fundierten Alternative zu entwickeln, sah Henneberg als entscheidende Herausforderung an.

Quantifizierung von Futterinhaltsstoffen

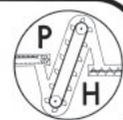
Das Handeln der Tierernährungswissenschaft bei der Bewertung von Futter und physiologischem Bedarf ist und bleibt von diesem Grundsatz getragen, selbstverständlich begleitet von zahlreichen methodischen Weiterentwicklungen. Diese erlauben gegenwärtig, den Blick über die Quantifizierung von Futterinhaltsstoffen hinausgehend auf deren Wirkung im Tier zu richten. Unter dem Aspekt der Fleischbildungsprozesse im Tier wurden wichtige Grundlagen in Weende erarbeitet. Bereits 1864 wurde der Nachweis geführt, dass der "... Stickstoffgehalt des verdauten Futter-Eiweißes quantitativ im Harn der Versuchstiere enthalten sei, soweit er nicht zur Fleischbildung vom Körper ver-

braucht werde" (Henneberg). Bis Ende der 50er-Jahre des 19. Jahrhunderts bestand aber die Annahme, dass im Stoffwechsel unbrauchbar gewordener Stickstoff (N) den Körper gasförmig verlassen könne. Damit wären N-Bilanzierungen über die Aufnahme im Futter und die Ausscheidung über Kot und Harn grundsätzlich nicht anwendbar. Während Carl v. Voit (1831-1908) sowie Theodor v. Bischoff (1807-1882) in München mit Untersuchungen an Fleischfressern hierzu bereits klärend beigetragen hatten, wurden in Weende die grundlegenden Arbeiten am Wiederkäuer durchgeführt. So konnte nachgewiesen werden, dass die bei N-Bilanzmessungen häufiger beobachteten unvollständigen N-Wiederfindungsraten durch Mängel bei der quantitativen Erfassung der Ausscheidungen erklärbar waren und kein nebulöses „N-Defizit“ als Ursache hatten. So gilt die N-Bilanzierung bei exakter Durchführung bis heute als geeignete Methode zur kontinuierlichen Abschätzung des individuellen Proteinansatzes wachsender Tiere, allerdings zunehmend begrenzt in der Anwendung durch die tierschutzrelevante Käfighaltung. Nicht zuletzt hat der von Henneberg für tierexperimentelle Arbeiten aufgestellte Grundsatz, unter „... übrigen gleichen Umständen“ zu arbeiten, insbesondere hinsichtlich des untersuchten biologischen Systems, das heißt, das „... in seinem körperlichen Zustande überhaupt, in seinem Ernährungszustande insbesondere

„Columbus“ becher
Hochleistungsbecher
–ohne Boden
–flachrund niedrig (neu)
DIN 15 231, gefaltet
DIN 15 232, gefaltet
DIN 15 233, tiefgezogen
DIN 15 234, tiefgezogen
Tellerschrauben
Elevatorgurte
–Baumwolle, EP
Trogförderketten
Rücklaufrollen
Schleißschienen
Schneckenflügel
Paletten, Paddel
Lochbleche
Schläger
Komplette Anlagen



PAUL HEDFELD GMBH
D-58260 Gevelsberg • Postfach 1526
Tel (0 23 32) 63 71 • Fax (0 23 32) 6 11 67
E-Mail: hedfeld@hedfeld.com
Internet: www.hedfeld.com



möglichst konstante Tier“ zu betrachten, auch heute Gültigkeit für die Vergleichbarkeit von Experimenten.

Lieferte die N-Bilanzierung die Voraussetzungen für die Abschätzung der „Fleischsubstanz“, so blieben aber Aussagen zum Fettansatz noch versagt. Deshalb zeigte Henneberg größtes Interesse an Gasstoffwechsel-Messungen mithilfe eines Respirations-Apparates, wie er von Max v. Pettenkofer (1818-1901) in München zunächst für den Menschen entwickelt wurde. Seinem Lehrer Liebig, mit dem er engen Gedankenaustausch pflegte, schreibt Henneberg: „Da uns hier die Mittel zur Untersuchung bei den großen Wiederkäuern in einer Weise zu Gebote stehen, wie bis jetzt wohl nirgends sonst, und solche Untersuchungen, solange ich an meiner Stelle bleibe, jedenfalls die Hauptarbeit der hiesigen Versuchsstation bilden sollen, so lege ich auf die Erreichung meines Wunsches so großen Wert, dass ich eine expresse Reise nach München zur mündlichen Besprechung und zur Augenscheinnahme der Methode, welche Prof. Bischoff und Dr. Voit anwenden, gerne unternehmen würde.“

Investition in Respirationstechnik

Die Untersuchungen von Bischoff und Voit wurden an Fleischfressern durchgeführt. Es erwies sich deshalb unumgänglich als nächster methodischer Schritt, diese Respirationstechnik für Nutztiere anwendbar zu machen – „... so wäre es jetzt möglich, wie aus dem Stickstoff das Fleisch, so aus dem Kohlenstoff das Fett zu berechnen ...“ (Henneberg).

Bereits 1862 konnte in Weende mit dem Aufbau eines großen Respirationsapparates begonnen werden und nach mühsamen Vorversuchen waren 1865 erste Messungen an Rindern und Schafen möglich. Diese hatten zunächst wichtige methodische Beiträge zur Standardisierung von Respirationsmessungen zu liefern und bereiteten zugleich den Boden für Entwicklungen der Respirationmethode am landwirtschaftlichen

Nutztier bis hin zu deren Anwendungen bei der Bewertung von Energiebedarf und Futterwert. Eine gezielte Methanverbrennung zu CO₂ und anschließende Absorption in dieser Form beseitigte auch dieses bis dahin beim Wiederkäuer bestehende methodische Problem.

In diese schwierigen Vorarbeiten war auch Gustav Kühn (1825-1910), herausragender Schüler von Henneberg, umfassend eingebunden. Dank dieser in Weende gewonnenen Erfahrungen konnte Kühn, der 1867 einen Ruf an die inzwischen renommierte Versuchsstation in Leipzig-Möckern annahm, dort die Aufstellung einer Respirationsapparatur durchsetzen. Die Apparatur wurde 1881 arbeitsfähig und lieferte weitere fundamentale Voraussetzungen für das spätere Stärkewertsystem, dessen Entwicklung häufig eingeeignet nur mit dem Namen von Oskar Kellner (1851-1911), einem Schüler von Emil Wolff (1818-1896) in Hohenheim und Nachfolger von Gustav Kühn in Leipzig-Möckern, verbunden wird. Der geniale Anwendungsschritt, das aus Respirationsmessungen abgeleitete Fettbildungsvermögen reiner verdaulicher Nährstoffe beim ausgewachsener Ochsener als energetischen Wertmaßstab des Futterpotenzials zu nutzen und durch das stoffliche Äquivalent „Stärkewert“ vergleichbar und für Anwender zugleich verständlich zu machen, kommt sicher Kellner zu. Die jahrzehntelangen Vorarbeiten unter maßgeblicher Beteiligung der Forschungen in Weende sind rückblickend aber nicht geringer zu schätzen. Zudem hatte Henneberg schon vor Kellner erste Bezüge zur stofflichen Einheit „Stärkemehl“ hergestellt, wie den „Beiträgen zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer“ (1860) entnommen werden kann.

Standardisierung der Analytik

Eine wichtige Voraussetzung für die zuverlässige Bewertung tierexperimenteller Daten ist nicht zuletzt die Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit der eingesetzten chemisch-analytischen



Nur noch eine Tafel über dem Eingang erinnert am ehemaligen Grbäude der Weende Versuchsstation an seine damalige Funktion.

Only a memory board above the entrance of the former experimental station Weende commemorates its former function.

Professor Bischoff and Dr. Voit use".

Investment in respiration technology

The investigations by Bischoff and Voit were conducted on carnivores. It therefore proved indispensable to make this respiration technology applicable for farm animals as a next step in the methodology, "... so it would now be possible to calculate the fat out of the carbon, as we can do for the meat out of the nitrogen ..." (Henneberg).

The construction of a large respiration apparatus began in Weende already in 1862, and following wearisome preliminary trials the first measurements on cattle and sheep became possible in 1865. These first had to supply important methodological contributions for standardising respiration measurements and at the same time they prepared the ground for developing the respiration method for use on farm animals, extending as far as applications assessing energy requirements and feed value. Targeted methane combustion to produce CO₂ and subsequent absorption in this form also settled this methodological problem, which had existed up to then with ruminants.

Gustav Kühn (1825-1910), an

outstanding student of Henneberg, was also extensively involved in this difficult preliminary work. Thanks to this experience acquired in Weende, Kühn – who in 1867 accepted an appointment at the meantime well-known experimental station in Leipzig-Möckern – was able to push through the construction of a respiration apparatus there. The apparatus was ready for work in 1881 and created further fundamental prerequisites for the later starch equivalent system. References to the development of this are frequently restricted to the name of Oskar Kellner (1851-1911), a student of Emil Wolff (1818-1896) in Hohenheim and Gustav Kühn's successor in Leipzig-Möckern. The brilliant step of applying the fat formation capacity of pure digestible nutrients derived from respiration measurements in adult oxen as the energy value unit of the feed potential, and at the same time making this understandable for users via the material "starch value" equivalent, is certainly attributable to Kellner. Looking back, however, the decades of preliminary work with substantial participation of the research conducted in Weende should not be considered any less important. Furthermore, Henneberg had already produced

Methoden. Wesentliche Bestrebungen zur Standardisierung der Analytik wertbestimmender Futterinhaltsstoffe gingen von Göttingen-Weende aus. Henneberg und Friedrich Stohmann (1832-1897) begründeten 1864 unter Zusammenfassung von nach rein chemischen Eigenschaften gleichartigen Rohnährstoffgruppen das Prinzip der Rohnährstoffanalyse nach den Weender Methoden, wobei auch auf bereits bewährte Analysenmethoden zurückgegriffen werden konnte. Zugleich wurde nie in Zweifel gezogen, dass dieses Vorgehen nur einen ersten Entwicklungsschritt darstellte und weitere Differenzierungen unumgänglich sind. Offenheit für komplementäre analytische Weiterentwicklungen und Untersetzen hat das in Weende begründete Prinzip trotz erheblicher methodischer Fortschritte in der modernen Analytik nie grundsätzlich infrage gestellt, obgleich inzwischen ein deutlich breiteres Methodenspektrum vorliegt. Generell waren damit aber wichtige analytische Voraussetzungen für die Erforschung grundlegender Ursache-Wirkungs-Beziehungen bei der Stoffbildung im Nutztier geschaffen. Die damit erfolgte Ausrichtung der Forschungsarbeiten auf das Nährstoffdenken und biologische Grundzusammenhänge von Ursache-Wirkungs-Beziehungen markieren das grundlegende Verdienst der Weender Arbeiten um die Entwicklung der Wissenschaftsdisziplin der Tierernährung insgesamt:

„Das höchste Ziel ist offenbar kein anderes, als vollständigste Kenntnis der Abhängigkeit, in welcher jeder einzelne Bestandteil des Tierkörpers von jedem einzelnen Bestandteile der Nahrung steht“ (Henneberg). Somit wurden Ziele formuliert, die ernährungsphysiologische Forschung auch gegenwärtig grundsätzlich verbunden ist, selbst wenn Betrachtungen der physiologischen Prozesse heute die Zell-, Zellorganell- und Genexpressionsebene erreicht haben. Die faktische Verknüpfung von Quantität, Qualität und Wertungsgesetzmäßigkeiten kann ohne Einschränkung in die

Gegenwart projiziert werden, wobei Ressourcenschonung, Nachhaltigkeitsdenken und minimierte Umweltbelastung als zusätzliche aktuelle Rahmensetzungen gelten können.

Es ist aber auch anzumerken, dass bei der Bewertung von Fut-terpotenzialen die Beschränkung aktueller Sichtweisen auf ein präzäkales Betrachtungsfeld den Visionen von Henneberg wohl eher nicht gerecht werden kann.

Landwirtschaftliche Lehrveranstaltungen

Die Weender Forschungsarbeiten, die wesentlich breiter orientiert waren, als dies im vorliegenden Rahmen deutlich gemacht werden konnte, lieferten auch Grundlagen für die Einbindung in die sich entwickelnden Landbauwissenschaften an der Göttinger Universität. Ein planmäßiges landwirtschaftliches Studium, wie seit 1863 unter Julius Kühn (1825-1910) an der Universität in Halle etabliert, existierte in Göttingen zu diesem Zeitpunkt noch nicht. Erste landwirtschaftliche Lehrveranstaltungen von Johann Beckmann (1737-1811) gehen an der Universität Göttingen aber auf das Wintersemester 1767/68 zurück („Anfangsgründe der Landwirtschaft“) und 1851 begannen landwirtschaftliche Lehrkurse für ein 4-semestriges Studium der Landwirtschaft im Rahmen der späteren „Königlich Hannoverschen Landwirtschaftlichen Akademie zu Göttingen-Weende“. Diese Kurse waren vorherrschend bis zu der 1860 schrittweise beginnenden Etablierung des Landwirtschaftsstudiums an den Universitäten.

Die Forderung, Universitäten als zukünftige Standorte für das Landwirtschaftsstudium zu wählen, ging nicht zuletzt von Liebig aus, unterstützt durch eine zunehmende Zahl an Wissenschaftlern. Hierdurch sollte die bei hergebrachten Ausbildungsformen völlig unzureichende Vermittlung naturwissenschaftlicher Kenntnisse behoben werden. Dafür waren aber die bestehenden Strukturen nicht geeignet, die Aktivitäten der Akademie Göttingen-Weende wur-

initial references to the material unit "starch meal" before Kellner, as can be seen in his "Contributions to establishing rational feeding of ruminants" (1860).

Standardising the analytical process

One important prerequisite for reliable assessment of data obtained from animal experiments is not least the reproducibility and comparability of the chemical and analytical methods used. Göttingen-Weende pioneered key efforts to standardise the analytics of value-determining feed ingredients. In 1864, Henneberg and Friedrich Stohmann (1832-1897) established the principle of raw nutrient analysis on the basis of the Weende methods by combining raw nutrient groups that were similar on the basis of purely chemical properties. Here it was also possible to draw on already proven analysis methods. At the same time it was never doubted that this procedure only represented a first development step and that further differentiations were inevitable. The principle established in Weende never seriously questioned openness for complementary further analytical developments and implementation, despite considerable methodological progress in modern analysis techniques and although in the meantime a distinctly broader spectrum of methods is available.

However, this effectively created important analytical conditions for researching fundamental cause-effect relationships in material formation in farm animals. This orientation of the research work to the nutrient concept and basic biological connections in cause-effect relationships denote the fundamental merit of the work performed in Weende for the development of this scientific discipline of animal nutrition altogether:

"The highest goal is evidently no other than to achieve complete knowledge of the dependence in which each individual constituent of the animal body stands with regard to each

individual constituent of nutrition" (Henneberg).

Accordingly targets were formulated which basically still apply for nutritional research today as well, even if considerations of the physiological processes have now reached the level of the cell, cell organelle and gene expression. The factual linking of quantity, quality and rules of conversion can be projected into the present without any restriction, with conservation of resources, sustainability approaches and minimised environmental pollution being considered as additional contemporary framework settings. However, it should also be noted that in the assessment of feed potentials, restricting current perspectives to a pre-caecal field of observation probably cannot do justice to Henneberg's visions.

Agricultural courses

The Weende research work, which possessed a considerably broader basis and orientation than can be made clear here in this outline, also created foundations for integrating these studies into the evolving agricultural sciences at the University of Göttingen. At that time there was no scheduled degree course in agriculture, such as was established under Julius Kühn (1825-1910) at the University of Halle in 1863. However, the first agricultural lectures by Johann Beckmann (1737-1811) at the University of Göttingen date back to the winter semester 1767/68 ("Elements of agriculture"), and in 1851 teaching courses began for a four-semester study of agriculture within the framework of the later "Royal Hanoverian Academy of Agriculture in Göttingen-Weende". These courses prevailed until the establishment of a degree course in agriculture at the universities, which began step by step in 1860.

The call to select universities as future locations for a degree course in agriculture came not last from Liebig, supported by an increasing number of scientists. This aimed to eliminate

the completely inadequate teaching of scientific knowledge in the traditional forms of education. However, the existing structures were not suitable for this. The activities of the Göttingen-Weende Academy were discontinued in 1872. At the same time work on constructing the Agricultural Institute with an agricultural-chemical laboratory started at the University of Göttingen in 1872. Already in the next year, 1873, Henneberg – who had been involved since 1865, initially as an associate professor in the traditional teaching courses – was appointed as full Professor at the University of Göttingen and thus effectively established the first Chair of Animal Nutrition. The commencement of the regular degree course in agriculture at the University of Göttingen in the summer semester 1874 was followed in autumn that year by the transfer of the experimental station to the Agricultural Institute in Nikolausberger Weg. It was only through a contract dated 7 April 1923 between the University of Göttingen and the Chamber of Agriculture as successor to the former Agricultural Society that the previous experimental station was finally integrated into the stock of the University of Göttingen as the "Institute of Animal Nutrition Studies".

Franz Lehmann (1860-1942), who as Henneberg's last assistant had headed the Station since the latter's death in the year 1890 and was appointed associate Professor of Animal Chemistry at the University of Göttingen, took over the newly created Chair of Animal Nutrition Theory on 4 January 1924. Lehmann enriched animal nutrition through another, no less important side of the administration of Henneberg's estate – his numerous works on making the scientific bases useful for applied feeding. These focused on systems for fattening young animals (pigs, cattle and poultry), but also on rabbit feeding. With a view to teaching applied feeding, but backed up by scientific foundations and sup-

ported by his comprehensive lecture activities, Lehmann made a key contribution to the high reputation of animal nutrition research in theory and practice in Göttingen-Weende.

Priority given to food security

The tasks of science derived from conditions in society still remain an important regulating variable for research priorities today. Lehmann's active and creative period was characterised by high priority given to food security. Efficient feeding methods coupled with the use of all available nutrient resources that did not compete strongly with the dietary needs of humans were sought.

In the period after Franz Lehmann retired in the year 1928, this outstanding role of animal nutrition for food security regrettably sank into oblivion and the vacant Chair of Animal Nutrition Theory was axed. The consequence was an interregnum that was ended in 1936 by the reestablishment of the Chair of Animal Nutrition Theory at the University of Göttingen. This was then occupied by Walter Lenkeit (1900-1986). Lenkeit, who had been an outside lecturer in animal physiology in Berlin and a student of Ernst Mangold (1879-1961) until he was called to Göttingen, mainstreamed the focus on animal physiology through an application to the then responsible Ministry in Berlin on 8 May 1938 to name the faculty "Institute of Animal Physiology and Animal Nutrition" of the Georg-August University in Göttingen. This orientation regarding content was and remains a commitment for all university teachers who have subsequently worked at the Institute.

Already in autumn 1970, the institute moved away from the constrained working facilities of the Agricultural Institute in Nikolausberger Weg to the new and generously designed northern campus of the University. The current postal address, "Kellnerweg 6", reflects the intention to honour Oskar Kellner from Leipzig-Möckern.

den 1872 eingestellt. Zugleich begann 1872 die Errichtung des Landwirtschaftlichen Institutes mit agrikulturchemischem Laboratorium an der Universität Göttingen. Bereits im Folgejahr 1873 wurde Henneberg, seit 1865 zunächst als außerordentlicher Professor in die tradierten Lehrkurse eingebunden, als ordentlicher Professor an die Universität Göttingen berufen und begründete damit faktisch den ersten Lehrstuhl für Tierernährung.

Dem Beginn des ordentlichen landwirtschaftlichen Studiums an der Universität Göttingen im Sommersemester 1874 folgte im Herbst des Jahres der Umzug der Versuchsstation in das Landwirtschaftliche Institut am Nikolausberger Weg. Erst durch einen Vertrag vom 7. April 1923 zwischen der Universität Göttingen und der Landwirtschaftskammer als Nachfolgerin der früheren Landwirtschafts-Gesellschaft ging die bisherige Versuchsstation als „Institut für Tierernährungslehre“ endgültig in den Bestand der Universität Göttingen über.

Franz Lehmann (1860-1942), der als letzter Assistent von Henneberg die Station seit dessen Tod im Jahre 1890 leitete und zum a.o. Professor für Tierchemie an der Universität Göttingen ernannt wurde, übernahm am 4. Januar 1924 das neu geschaffene Ordinariat für Tierernährungslehre. Lehmann bereicherte die Tierernährung durch eine andere, nicht minder wichtige Seite der Nachlassverwaltung von Henneberg, seine zahlreichen Arbeiten zur Nutzbarmachung der naturwissenschaftlichen Grundlagen für die angewandte Fütterung. Systeme der Jungtiermast bei Schwein, Rind und Geflügel standen im Mittelpunkt, aber auch die Kaninchenfütterung. Mit Blick auf die angewandte Fütterungslehre, aber basierend auf den naturwissenschaftlichen Grundlagen und begleitet durch seine umfassende Vortragstätigkeit, hat Lehmann zum hohen Ansehen der von Göttingen-Weende ausgehenden Tierernährungsforschung in Theorie und Praxis entscheidend beitragen können.

Priorität der Ernährungssicherung

Die von gesellschaftlichen Bedingungen abgeleiteten Aufgabenfelder für die Wissenschaft sind auch heute eine wichtige Stellgröße für Forschungsschwerpunkte. Die Schaffenszeit von Lehmann war geprägt von hoher Priorität der Ernährungssicherung. Effiziente Fütterungsmethoden bei gleichzeitiger Nutzung aller hierfür verfügbaren Nährstoffressourcen mit geringer Nahrungskonkurrenz zum Menschen waren gefragt.

Mit der Emeritierung von Franz Lehmann im Jahre 1928 geriet diese herausragende Rolle der Tierernährung für die Ernährungssicherung zwischenzeitlich leider in Vergessenheit und die vakante Professur für Tierernährungslehre wurde gestrichen. Die Folge war ein Interregnum, das 1936 durch Wiedereinrichtung der Professur für Tierernährungslehre an der Georg-August-Universität und deren Besetzung mit Walter Lenkeit (1900-1986) beendet wurde. Lenkeit, bis zu seinem Ruf nach Göttingen Privatdozent für Tierphysiologie in Berlin und Schüler von Ernst Mangold (1879-1961), verankerte die tierphysiologische Ausrichtung mit der Namensgebung „Institut für Tierphysiologie und Tierernährung“ der Georg-August-Universität am 8. Mai 1938 per Antrag beim damals zuständigen Ministerium in Berlin. Diese inhaltliche Ausrichtung war und ist Verpflichtung aller in der Folge an der Einrichtung tätigen Hochschullehrer.

Bereits im Herbst 1970 war das Institut aus den beengten Arbeitsmöglichkeiten des Landwirtschaftlichen Instituts im Nikolausberger Weg in den großzügig neu gestalteten Nordbereich der Universität umgezogen. Die aktuelle Postanschrift „Kellnerweg 6“ lässt die beabsichtigte Würdigung von Oskar Kellner aus Leipzig-Möckern noch erahnen.

Die für damalige und heutige Verhältnisse außerordentlich großzügige Ausgestaltung der Arbeitsmöglichkeiten des früheren Instituts konnte nach Wegfall mehrerer Professuren (Leis-

tungsphysiologie, Tropentierernährung) und temporärer zentraler Vorgaben für strukturelle Veränderungen leider nicht aufrechterhalten werden. Auch in der Perspektive ist ein weiterer Konzentrationsprozess bezüglich der Ressourcen am Standort vorgesehen.

Vor der hier fokussierten historischen Dimension des 160. Gründungsjahres der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Weende soll dieser Sachstand nicht weitergehend kommentiert werden. Seit Auflösung der Institutsstrukturen und Gründung eines Departments für Nutztierwissenschaften im Jahr 2009 ist der Lehrstuhl für Tierernährungslehre in der Abteilung Tierernährungsphysiologie verankert. Seit 2012 werden Forschung und Lehre durch eine Abteilung Wiederkäuerernährung ergänzt. Die Tierernährungslehre ist heute integraler Bestandteil der universitären, modular aufgebauten Ausbildung und ist ausgehend von den propädeutischen Grundlagen bis in das Masterstudium in allen Ausbildungsabschnitten mit Wahlpflicht- und Wahlmodulen breit vertreten.

Die Begründung der wissenschaftlichen Tierernährungslehre, namentlich durch die Weender Arbeiten von Wilhelm Henneberg und seiner Schüler, ist aus historischer Perspektive bleibendes Verdienst für den Tierernährungsstandort Göttingen. In einem ausführlichen Bericht über die Tätigkeit der Versuchsstation Weende fasste Franz Lehmann 1890 die jahrzehntelange Forschungsarbeit prägnant zusammen:

„Das Geschilderte hat gezeigt, wie die Versuchsstation Weende auf dem Gebiet der landwirtschaftlichen Fütterungslehre in drei großen Richtungen vorgegangen ist. Ihre ersten Untersuchungen führten den Sturz der Heuwerthstheorie herbei. Ihre weiteren Untersuchungen setzten Besseres an Stelle des als fehlerhaft Erkannten. Die Methoden der Futtermittelanalyse, welche schon früher angewendet waren, wurden fixiert und als die ‚Weender Methoden‘ von allen Versuchsstationen Deutschlands angenommen.

Man erkannte zweitens, daß diese Zahlen unbrauchbar sind, sofern nicht die Verdaulichkeit der Nährstoffe der Futtermittel bestimmt sind. Die ersten consequenten Versuche dieser Art wurden in Weende ausgeführt. Drittens aber hat die Weender Station in ihren Versuchen an Thieren die Lehre von der Tierernährung gefördert. Sie hat sich nicht mit Nacharbeitung auf diesem Gebiete (gemeint: Gesetze der Fleisch- und Fettbildung, der Verf.) begnügt, sondern ist selbständig vorgegangen und bewegt sich noch heute auf diesem Wege.“

Dabei zugleich „...kühn in der Forschung, jedoch bescheiden in der Behauptung ...“ zu bleiben, wie Lenkeit die Arbeitsweise von Henneberg charakterisierte, ist die Herausforderung für alle heute am Traditionsstandort der Tierernährung in Göttingen auf unterschiedlichen Themenfeldern tätigen Wissenschaftler aller Entwicklungsstadien.

Wandel der Methoden

Forschungsgegenstände und insbesondere auch Methoden unterliegen dabei selbstverständlich einem Wandel, ebenso wie die gesellschaftlich in den Mittelpunkt zu rückenden Ziele und die daraus abgeleiteten wissenschaftlichen Einzelfragen.

Dabei aber eine Herangehensweise zu pflegen, die insbesondere nach tierphysiologisch fundierten methodischen Ansätzen verlangt, ist ein Auftrag der 160-jährigen Versuchsstation Göttingen-Weende an die weitere Entwicklung der Tierernährungswissenschaft insgesamt.

Wie die Geschichte aber auch zeigt, waren Meilensteine in der Entwicklung der Fachdisziplin von der Empirie zur Wissenschaft auch immer mit Phasen verbunden, in denen in die Wissenschaftsentwicklung investiert wurde, sei es durch die Bereitstellung der Infrastruktur einer Versuchsstation oder durch apparative sowie personelle Ausstattungen.

Es besteht die Hoffnung, dass diese wichtigen Zusammenhänge in den kommenden Jahren nicht noch weiter in Vergessenheit geraten.

Following the discontinuation of several professorships (Performance Physiology, Tropical Animal Nutrition) and temporary central directives for structural changes, it was regrettably not possible to maintain the exceptionally generous (for conditions then and today) design and structuring of the work facilities of the former Institute. A further process of concentration regarding resources at the site is planned for the future as well. These circumstances will not be commented on further in this article on the historical dimension of the 160th anniversary of the founding of the Agricultural Experimental Station Weende. Since the dissolution of the Institute structures and the establishment of a Department of Animal Sciences in the year 2009, the Chair of Animal Nutrition has been anchored in the Animal Nutrition Physiology division. Since 2012 research and teaching have been supplemented by a Ruminant Nutrition division.

Today, animal nutrition theory is an integral part of the university education system, built up on a modular basis, and is widely represented in all sections of training and education with compulsory and elective modules, starting from the propaedeutic foundations and extending right through to the Master's Degree course.

From a historical perspective, the establishment of scientific animal nutrition theory, namely through the work performed in Weende by Wilhelm Henneberg and his students, is a lasting legacy for the animal nutrition centre Göttingen. In a detailed report on the work of the Experimental Station Weende, Franz Lehmann summarised the decades of research work succinctly in 1890:

"What has been described shows how the Experimental Station Weende proceeded in three major directions in the field of agricultural feeding theory. Firstly its investigations led to the overthrow of the hay equivalence theory. Its further investigations replaced this with something better than that found to be incorrect. The

methods of feed analysis that had already been applied at an earlier time were fixed and accepted as the "Weende methods" by all experimental stations in Germany. Secondly, it was recognised that these figures are unfit for use unless the digestibility of the nutrients in the feedstuffs are determined. The first consistent experiments of this kind were carried out in Weende. Thirdly, the station in Weende promoted the theory of animal nutrition in its experiments with animals. It did not stop at revising this field (author's note: i.e. the laws of meat and fat formation), but instead proceeded independently and is still advancing along this path today."

Remaining both "... bold in research, but modest in claims..." (as Lenkeit characterised Henneberg's working method) is the challenge facing all scientists working in different fields and different development stages at the traditional seat of animal nutrition in Göttingen today.

Changes in methods

Objects and in particular methods of research as well are of course subject to change, just as the objectives on which society focuses and the individual scientific issues derived from these.

However, cultivating a strategy that requires in particular methodological approaches grounded in animal physiology is a task that has been assigned by the 160-year-old Experimental Station Göttingen-Weende to the general further development of the science of animal nutrition.

Yet as history shows, milestones in the development of the discipline from empiricism to science have also always been interspersed with phases in which investments were made in scientific development, whether by providing the infrastructure of an experimental station or through technical and human resources.

It remains to be hoped that these important interconnections will not fall further into oblivion in the coming years.