

***Tierernährungsforschung
in Leipzig-Möckern
(seit Gustav Kühn)
und gegenwärtige
Forschungsschwerpunkte in der
Tierernährung***

Frank Liebert

***Lehrstuhl für Tierernährungslehre
der Georg-August-Universität Göttingen***

Gustav Fingerling 1929 - Festrede 75-jähriges Jubiläum Leipzig-Möckern

2 Möglichkeiten:

- ***Chronologisch***
- ***Kritische Geschichtsschreibung***

3 Prämissen

1.

Ausgewogenheit

Balance zwischen

- ***25 Jahren Möckern***
- ***15 Jahren Weende***

2.

Stark selektive Betrachtung mit etwas Chronologie

Selektion ≠ Ignoranz oder Nichtwissen

*... das Wissen um das Nichtwissen kann als Anfang
von allem Wissen verstanden werden kann ...*

(Maxime von Wilhelm Henneberg)

Nichtwissen zur Geschichte

2011: 150 Jahre LUFA Nordwest
(gegr. 1861, Ebstorf)

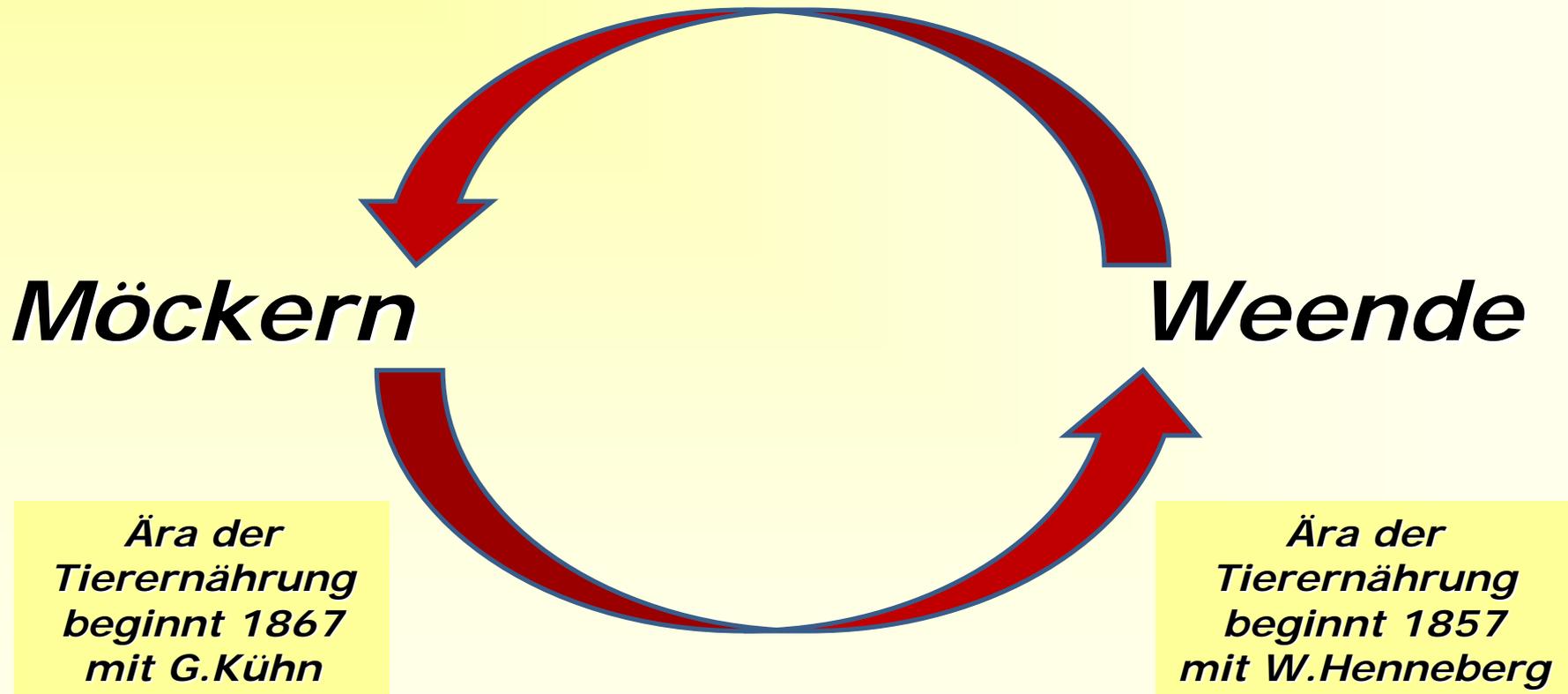
150 Jahre LUFA in Niedersachsen

Schon bald entstanden weitere agrikulturchemische Versuchsstationen in Göttingen-Weende, Braunschweig, Hildesheim und Oldenburg. Das Untersuchungsspektrum wuchs. Besonders die Station in Göttingen-Weende widmete sich der Futtermittelkunde. So entwickelte der damalige Leiter Wilhelm Henneberg die noch heute gültige „Weender Futtermittelanalyse“.

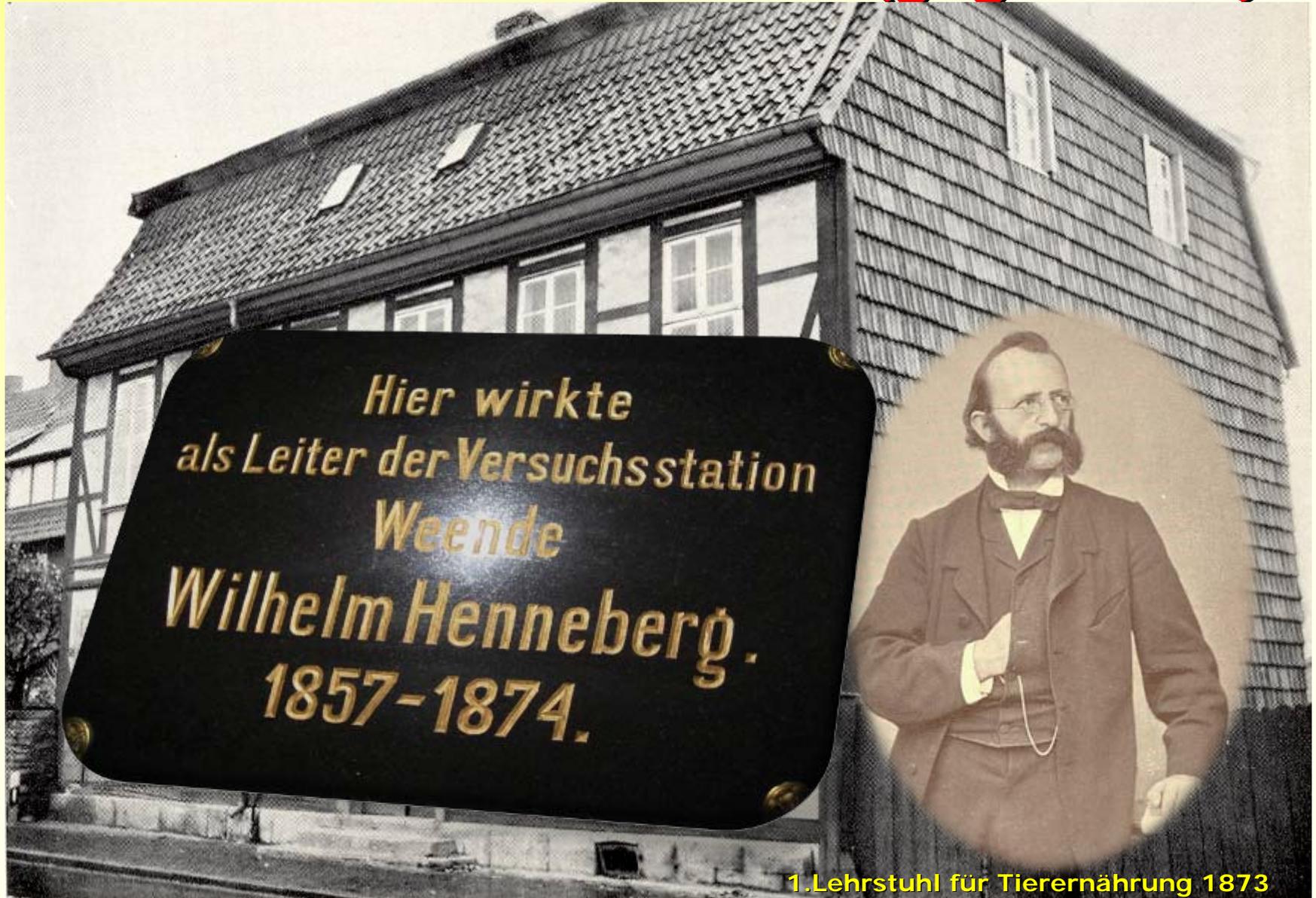


3.

Historische Zusammenhänge



Versuchsstation Weende (gegr. 1857)



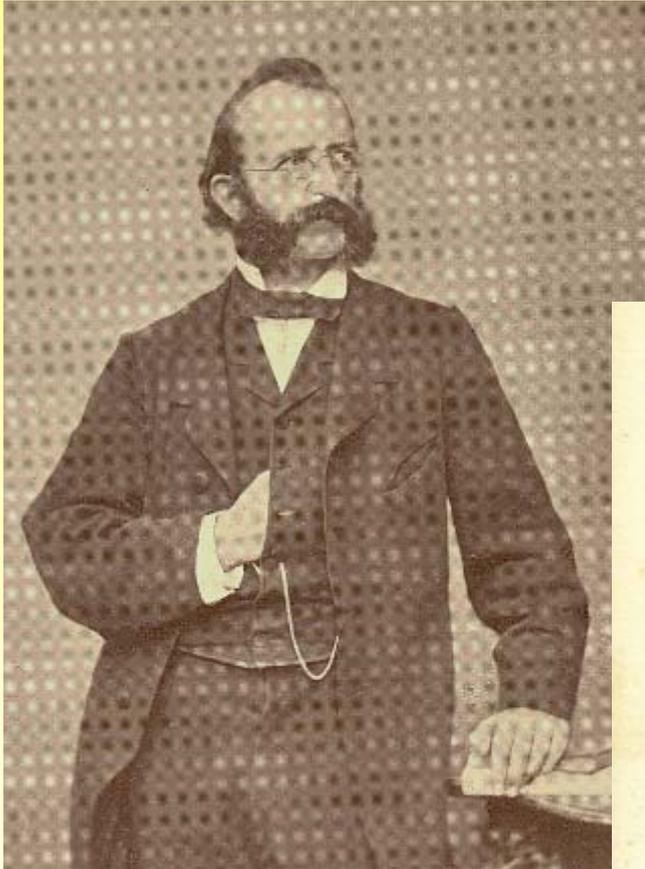
25 Jahre Leipzig-Möckern

***„ ... die erste überhaupt,
welche den Naturwissenschaften und
insbesondere der Chemie Gelegenheit gab,
sich voll und ganz dem Dienste des
altehrwürdigen, für die Erhaltung und die
Cultur des Menschengeschlechts so
hochwichtigen Gewerbes,
der Landwirtschaft zu widmen“.***

Festrede von W.Henneberg am 15.9.1877 in Möckern

(sein Schüler Gustav Kühn leitete die Station bereits 10 Jahre)

→ Sächsischer Albrechtsorden 1. Klasse



Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer.

Praktisch-landwirthschaftliche
und
Gemisch-physiologische Untersuchungen
für
Landwirthe und Physiologen.

Von
Dr. W. Henneberg und **Dr. F. Stohmann.**

Zweites Heft:

Das Erhaltungsfutter volljährigen Rindviehes
und
über Fütterung mit Rübenmelasse.

Braunschweig,
G. A. Schwetsfke und Sohn.
(H. Bruhn.)
1864.

Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer.

Praktisch-landwirthschaftliche
und
Gemisch-physiologische Untersuchungen,
auf der landwirthschaftlichen Versuchstation zu Beembe
in Verbindung mit Dr. N. Nautenberg ausgeführt

von
Dr. W. Henneberg und **Dr. F. Stohmann.**

Zweites Heft:

Ueber die Ausnutzung der Futterstoffe durch das volljährige Rind
und
über Fleischbildung im Körper desselben.

Braunschweig,
G. A. Schwetsfke und Sohn.
(H. Bruhn.)
1864.

Friedrich Stohmann

(1832-1897)



- **Chemiestudium bei F. Wöhler (Göttingen)**
- **1857 Dissertation: „Die Hilfsdüngemittel“**
Eintritt in die Versuchsstation Weende
➔ **Weender Methoden**
(Henneberg u. Stohmann)
- **Ab 1862 Rufe zum Aufbau von versch. Versuchsstationen**
Braunschweig
München
- **1865 Ruf nach Halle**
(Professur Agrikultur-Chemie, zugleich Direktor der Versuchsstation
Salzmünde)

Friedrich Stohmann



- **1871 Ruf nach Leipzig**
- **Bis 1897 Direktor des Landwirtschaftlich-Physiologischen Institutes**
(Professur für Agrikulturchemie der Philosophischen Fakultät)
 - ➔ *Forschungen zum Energiehaushalt (Kalorimetrie)*
 - ➔ *Briefwechsel mit Henneberg bis zu dessen Tod (1890)*
- **1887 Ehrendoktor für Medizin an der Kgl. Universität Göttingen**
„... für Verdienste in der Physiologie, dem Fundament der ärztlichen Kunst ...“

**(Untersuchungen zum Energiehaushalt,
Beziehungen zur Versuchsstation Möckern ???)**

Wiener Landwirthschaftliche Zeitung

Nr. 2672/1892

„... zu Paris geboren, wo er auch seine Knabenjahre zubrachte.

Zu Ostern 1849 kam Kühn an das Gymnasium nach Leipzig, an welchem er 1857 die Reifeprüfung ablegte“.





Gustav Kühn
1840-1892

Studium der Naturwissenschaften in Leipzig, Göttingen

*(Chemiker H.Limpricht,
Schüler von F.Wöhler),*

und Greifswald

*(Kühn folgte Limpricht ,
der in Greifswald eine
Professur antrat)*



Diss. 1861

(an der Philosophischen Fakultät in Greifswald)

*Ueber die Einwirkung des trocknen
Chlorwasserstoffs auf Hydrobenzamid bei
erhöhter Temperatur (34 Seiten)*

1862

*Versuchsstation Weende
(unter Henneberg)*



W. LENKEIT (1980)

***Zur Chronik des Institutes für Tierphysiologie
und Tierernährung der Universität Göttingen***

3. Die Mitarbeiter von W. HENNEBERG

***„Dr. GUSTAV KÜHN trat 1862 als Nachfolger
STOHMANNs ein.***

***1867 übernahm KÜHN als Professor und Direktor
die Versuchsstation Möckern bei Leipzig.***

***Im Frühjahr 1892 starb er.
Sein Nachfolger war OSKAR KELLNER“.***



Allgemeine Deutsche Biographie

Nachträge bis 1899

Auf Veranlassung

Seiner Majestät des Königs von Bayern

Herausgegeben durch

die historische Commission

bei der königlichen Akademie der Wissenschaften

„... ging er zu Ostern 1862 nach Weende, um dem Prof. Wilhelm Henneberg zu assistieren und sich zugleich unter dessen Leitung eine treffliche Schulung für das Gebiet der Agriculturchemie zu erwerben. So war es ihm ermöglicht, an allen wichtigeren Arbeiten Henneberg`s teilzunehmen und sich zugleich auf eine selbständige Wirksamkeit vorzubereiten“.

- ➔ *1866 Versuchsstation Braunschweig (Stohmann`s Nachfolge), überwiegend Kontrolluntersuchungen*
- ➔ *kaum wissenschaftliche Herausforderungen.*

„Es mußte ihm daher sehr willkommen sein, als das Kgl. Sächsische Ministerium des Innern 1867 einen Ruf an ihn zur Übernahme der Vorstandschaft in der Versuchsstation Möckern ergehen ließ“.

Etwas Chronologie:

1851-1854

Emil Wolff

(danach Professur Hohenheim)

1854-1856

Heinrich Ritthausen

(später Professur für Agrikulturchemie in Königsberg)

1856-1866

Wilhelm Knop

(zugleich 1863 Professur für Agrikulturchemie Uni Leipzig)

Versuch zur Angliederung der Station an Universität misslang

➔ *Wechsel an Universität*

(Agrikulturchemisches Laboratorium in der Pleißenburg)

1867-1892

Gustav Kühn

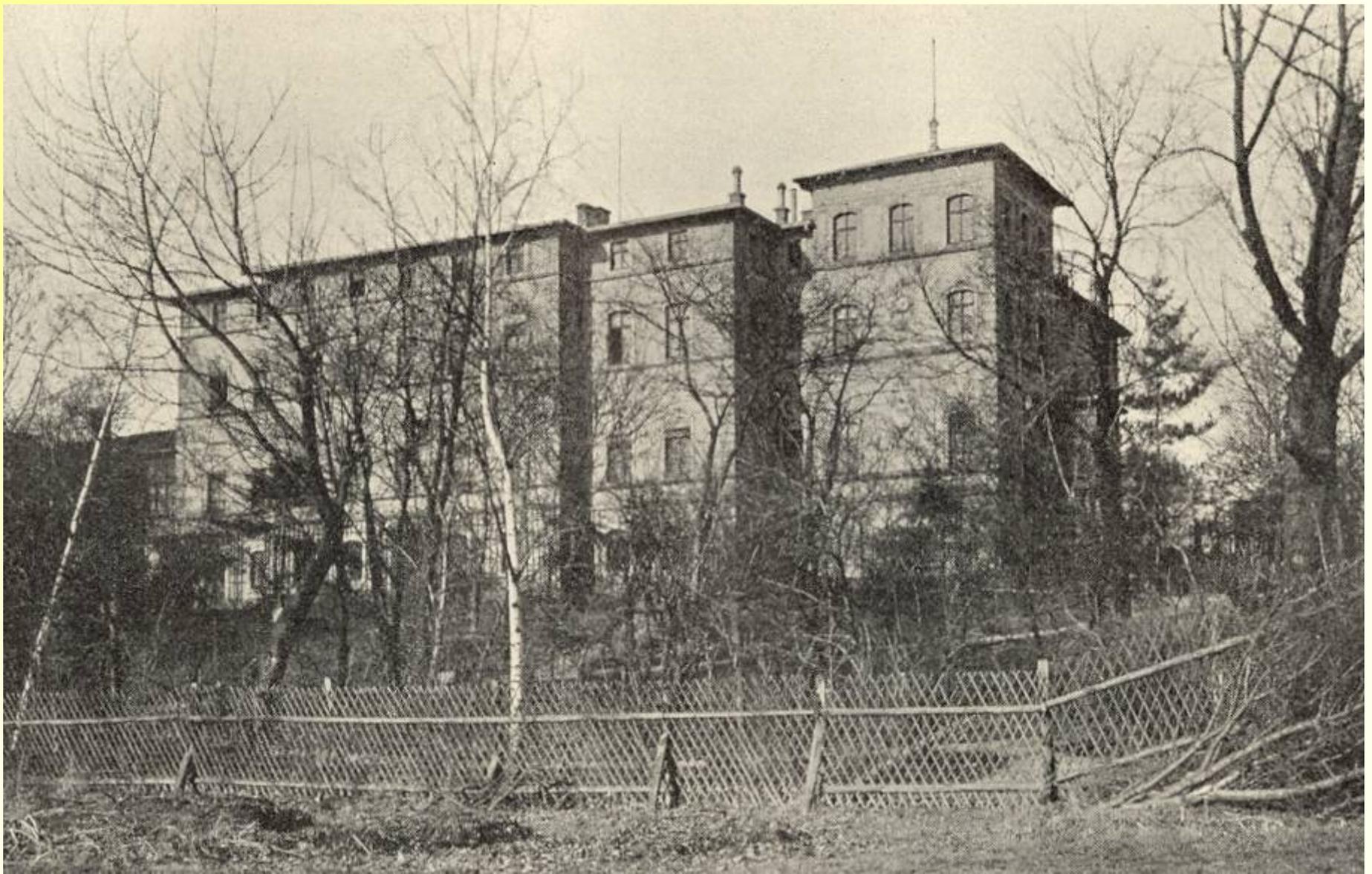
1.1.1879 Übernahme Möckern durch Sächs. Staat

➔ *neues Statut*

➔ *Ausrichtung der Forschungen auf Tierernährung*

**1881 Erste Untersuchungen mit der Respirationsanlage
=Hauptverdienst von G.Kühn (Nehring 1952)**

*knapp 20 Jahre zuvor begannen Arbeiten in Weende
(ab 1862 Aufbau Respiration mit G.Kühn!)*



Königl. Landwirtschaftliche Versuchs-Station Möckern, Hauptgebäude, errichtet 1879



Königl. Landwirtschaftliche Versuchs-Station Möckern, Versuchsstall, errichtet 1879

Versuchsstall mit Respiration, errichtet 1879

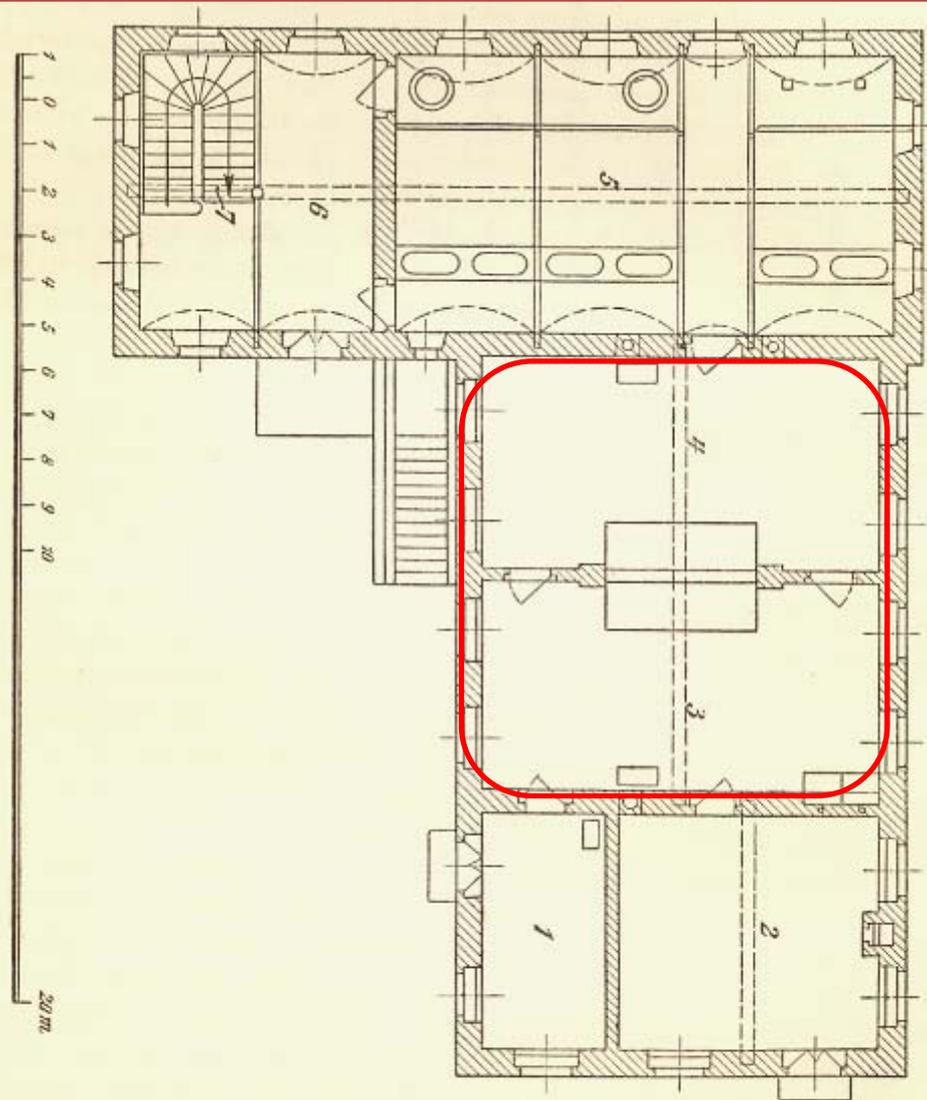


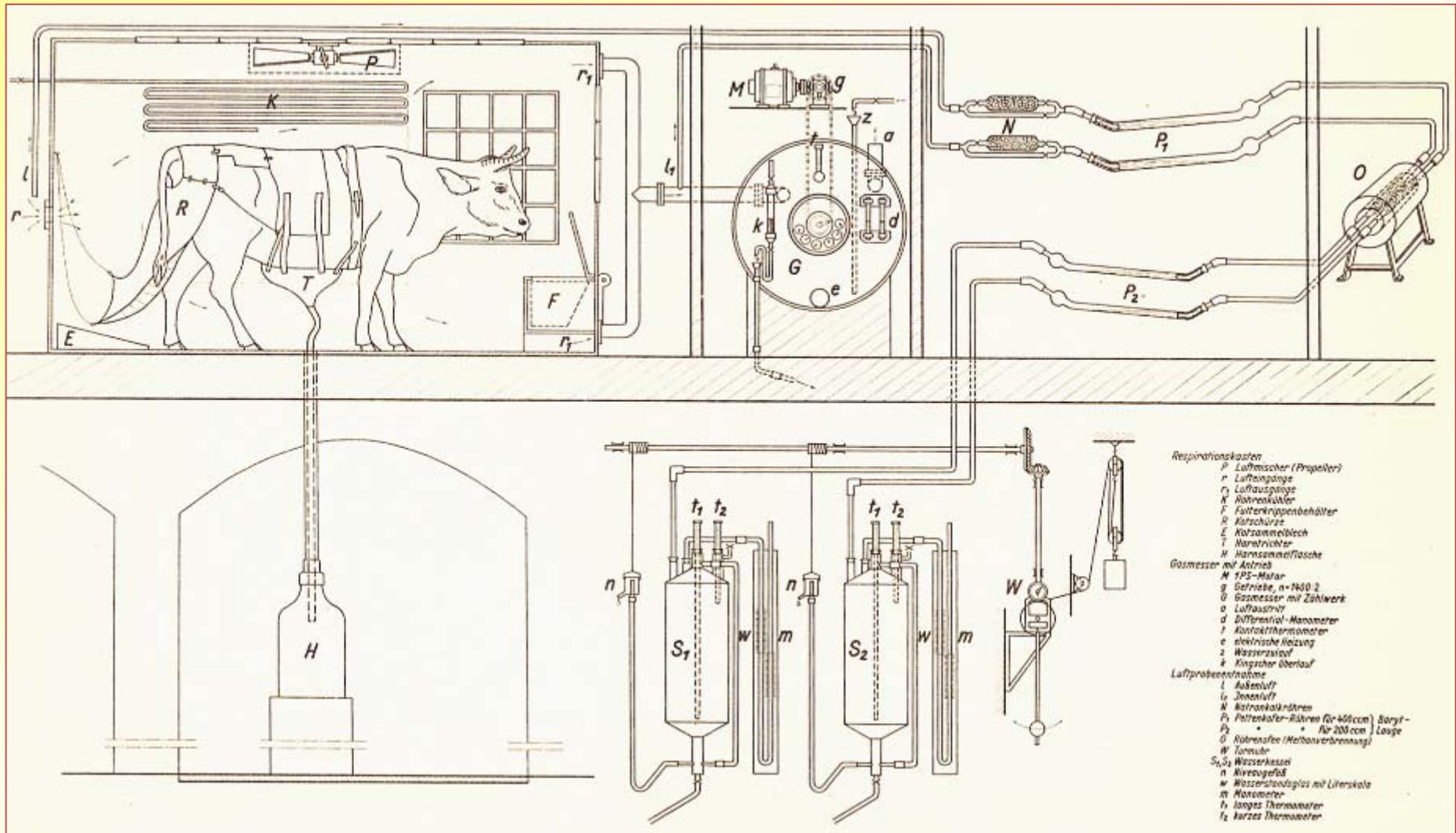
Fig. 2.

Landwirtschaftliche Versuchs-Station in Möckern. (Nebengebäude.)

Grundriss des Erdgeschosses.

1. Wachzimmer. — 2. Maschinenraum. — 3. u. 4. Respirations-Apparat. — 5. Versuchs-Stall. — 6. Futterkammer. — 7. Bodentreppe.

Respirationsanlage Versuchsstation Möckern



Deutsche Landwirtschaftliche Presse

14.5.1892 (Hofrath Robbe, Tharand)

*„... in Möckern sind gegenwärtig
6 Assistenten (5 Chemiker, 1 Botaniker),
ein Diener und ein Heizer tätig.*

*... verfügt außer dem Pettenkofer`schen
Respirationsapparat über einen beheizbaren
Versuchsstall mit 6 Ständen für Rindvieh,
davon zwei mit Einrichtungen zur
quantitativen Ansammlung der Exkremente,
und über eine eigene Gasanstalt nach
Hirzel`s System.*



Wiener Landwirthschaftliche Zeitung

Nr. 2672/1892

„In den letzten Jahren bis zu seinem Tode war er mit ausgedehnten Untersuchungen über den Stoffwechsel des Rindes beschäftigt

...

Diese Untersuchungen betrafen hauptsächlich die Fettbildung aus Kohlenhydraten durch das volljährige Rind ...“

➔ Nachweis der Fettbildung aus allen organischen Nährstoffen



Wirtschaftliche Bilanz der Versuchsstation Möckern

(n.Kellner 1902)

Jahr	Staatzuschuss (Mark)	Summe Einnahmen (Mark)	Besoldungen (Mark)
1880	12 820,35	18 280,67	9 252,25
1890	29 027,85	36 725,66	17 088,17
1900	43 280,28	61 059,03	40 139,93

Oskar Kellner

1851-1911



1893 Nachfolge von G.Kühn in Möckern

- **Studium Naturwissenschaften (Chemie) - Breslau, Leipzig**
- **4 Jahre Assistenz in Hohenheim bei E.Wolff**
- **Promotion Universität Leipzig 1874**
**„Über einige chemische Vorgänge bei der Keimung von
Pisum sativum“**
- **Mit 30 Jahren an Kaiserliche Universität Tokio**
**Überführung KH → Fett auch bei niederen Organismen
(Seidenraupen)**

Mitteilungen aus dem agrikulturchemischen
Laboratorium des Kaiserl. land- und forstwirt-
schaftlichen Instituts zu Tokio (Komaba).

**XIII. Über die Zusammensetzung des Fäkaldüngers
und die Stickstoffverluste beim Lagern desselben.**

Von
Dr. O. KELLNER (Referent) und Y. MORI.



in: Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen
Band XXXVII., 1890, 9-15

***Vergleiche der chem. Fäkal-Zusammensetzung zwischen
Bauern – Bürgern – Beamten – Soldaten***

▶ ***Höhere Wassergehalte und insbesondere niedrigere Phosphat-,
Kali- und N-Gehalte (i. Vergl. zu Angaben von E. Wolff)***

▶ ***Ursache: höherer Anteil vegetabilischer Nahrungsmittel in
japanischer Kost***

Oskar Kellner



Hauptverdienst (n. Schiemann, 1958)

- ***Neben stofflichen Bilanzen die energetischen Bilanzen einzuführen***
(nach Etablierung kalorimetrischer Methoden)

„Somit war der Boden von verschiedenen Forschern vorbereitet, auf dem Kellner in der Folgezeit säen und eine große Ernte halten konnte. Aber es bedurfte der Hand eines genialen Forschers, diesen Boden voll zu nützen“

- ***Aufarbeitung zahlreicher experimenteller Daten Kühn`s und deren Publikation***

- **Stärkewert** (O. Kellner)

Vergleichsbasis:

= **Fettansatz adulter Ochsen**
(Fettmast)

indirekt gemessen
in Respirationsversuchen

Geniale Entscheidung:

Wahl des Fettbildungsvermögens von

1kg reiner verdaulicher Stärke

als stoffliche Einheit und Vergleichsgröße für Futter-
und Bedarfswerte



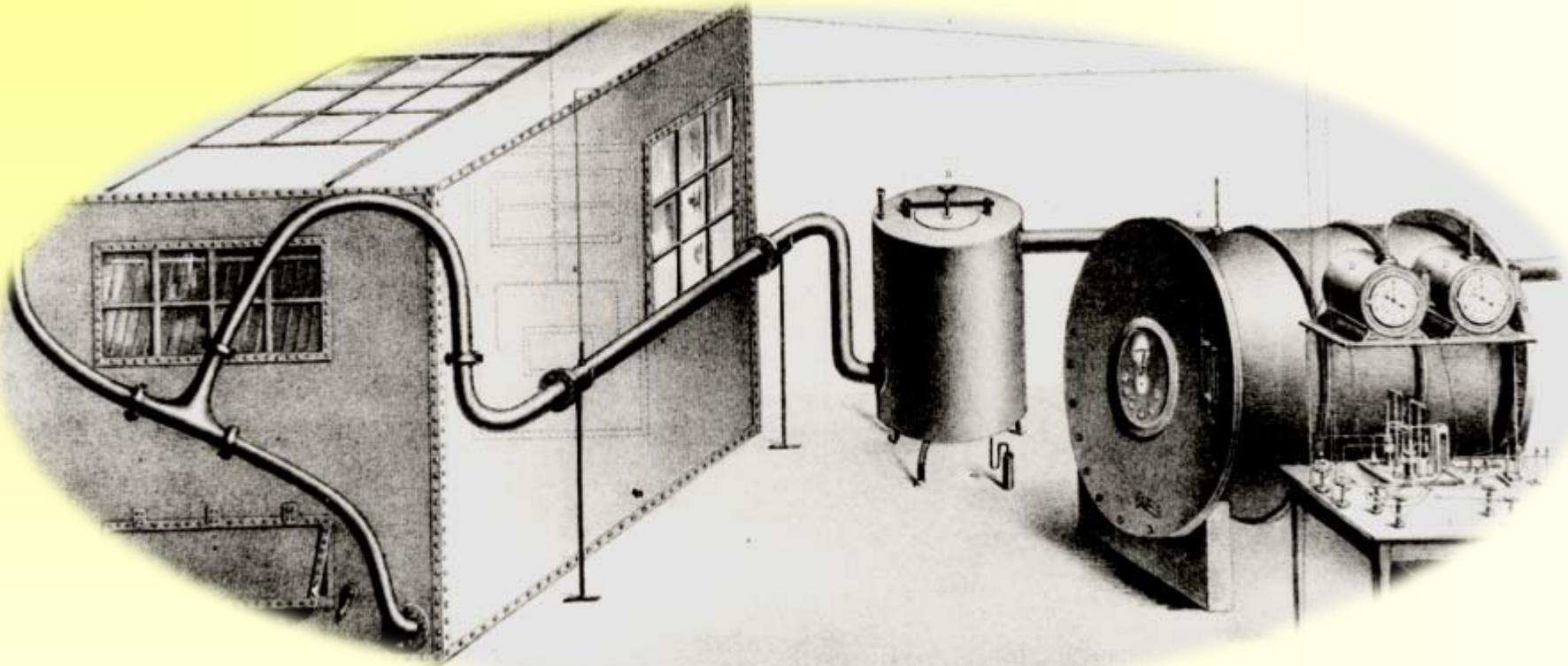
Bewertungsmaßstab:
Fett- und Energieansatz
durch 1kg reine verdauliche Nährstoffe

	Fettansatz (g)	Energieansatz (kJ)*	Faktor
Stärke	248	9863	1
Zellulose	253	10062	1
Saccharose	188	7477	<1
Fett (Ölsamen)	598	23780	2,12
Eiweiß (Kleber)	235	9346	0,94

* 39,8kJ/g Körperfett

**Kellner-
Faktoren**

Respirationsanlage Weende



Die Wiege des Stärkewertes stand in Weende:

„ohne Henneberg kein Stärkewert“ (Lenkeit 1938)

- **Stärkewert – Nachteile**

***kein Bezug auf native
Nährstoffe der Futtermittel***

→ ***XF-Korrektur***

(Abzug für Rohfasereffekt durch Futtermittel)

→ ***Wertigkeitsabzug***

(Schätzung für erwarteten Verwertungsverlust beim Übergang von reinen verdaulichen Nährstoffen zu den Nährstoffen von Futtermitteln)

→ ***Gültigkeit nur für Wiederkäuer***

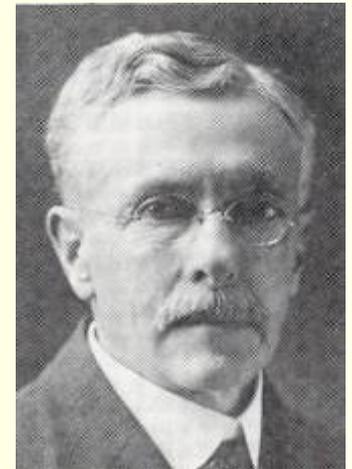
Henry Armsby (1853-1921)

1875-1876 Forschungsaufenthalt bei G.Kühn in Möckern

- **direkte Kalorimetrie**
(1894 Respirationskalorimeter)
The Penn State Armsby Calorimeter
fertiggestellt in 1902
- **Nachweis gleicher Ergebnisse bei direkter und indirekter Kalorimetrie**

→ Energetische Einheit („Therms“)
1 Therm = 1000kcal

Keine vergleichbare internationale Anwendung wie das StW-System Kellner`s



Noch etwas Chronologie:

1893-1911

Oskar Kellner

*Aufarbeitung/Veröffentlichung des wiss. Nachlasses von G.Kühn
Fortsetzung der Respirationsstudien*

- ➔ *Fettbildungsvermögen reiner verdaulicher Nährstoffe*
- ➔ *Stärkewertsystem Wiederkäuer*
- ➔ *Grundgedanke weitergeführt durch OKI Rostock im*
 - ➔ *System Nettoenergie-Fett, aber ausgehend von den verdaulichen Nährstoffen der Futtermittel*
 - ➔ *Überwindung der Nachteile von Rohfaser- und Wertigkeits-Abzügen des bisherigen StW-Systems*
- ➔ **DDR-Futterbewertungssystem (EFr, EFs, EFh)**

1912-1944

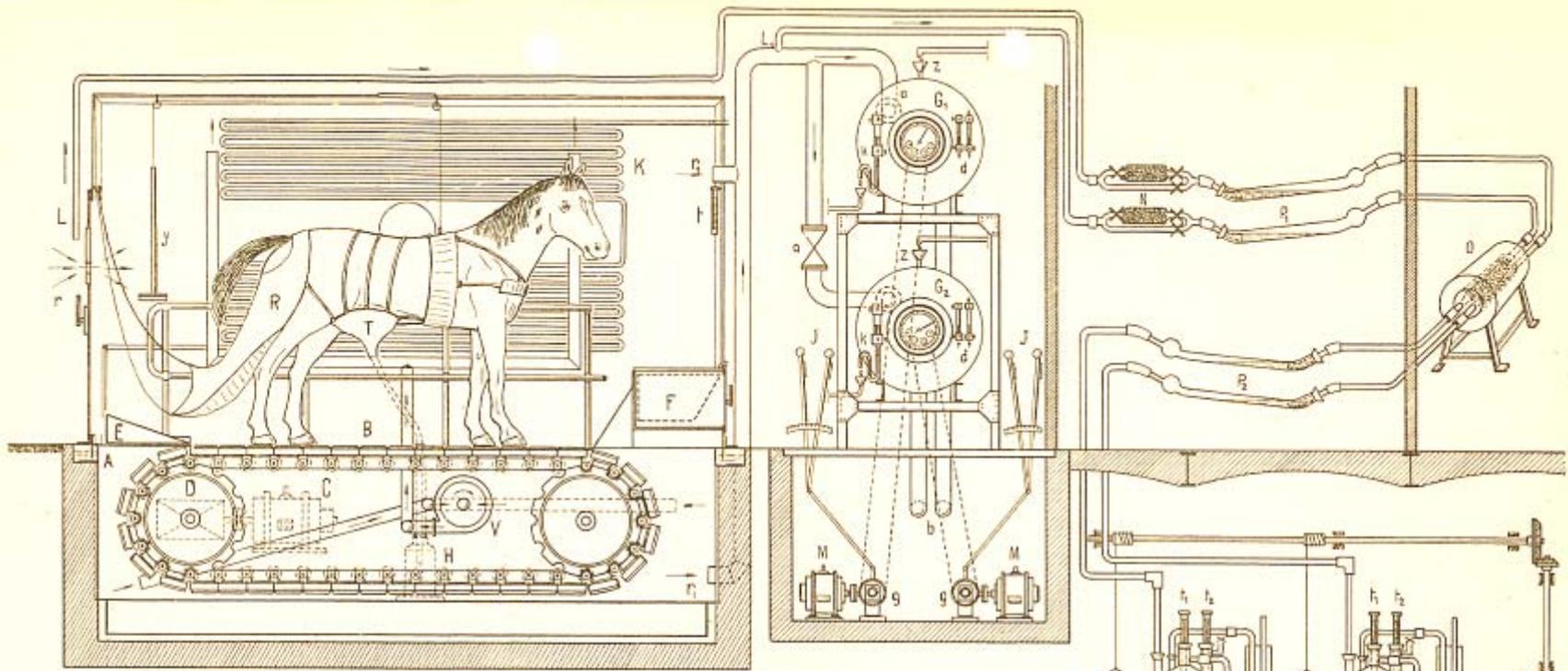
Gustav Fingerling

Weiterführung des Stärkewert-Konzeptes durch Erweiterung der exp. Basis auf das Schwein (3 Kammern; aber Untersuchungen unvollendet ➔ EZS F.Lehmann), Pferdetretbahn

1944-1952

Alexander Werner *(Landwirtschaftsstudium in Göttingen, Schüler von F. Lehmann)*

- ➔ *Weiterführung von Arbeiten zum Strohaufschluss, (anschl. Ruf nach Jena)*

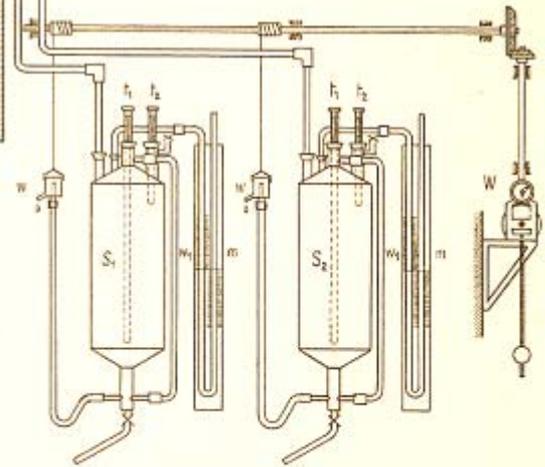


Respirationskasten

- | | | |
|---|--|---|
| K Röhrenkühler | E Kotsammelblech | D Getriebe 50Z, 2 fach, mit Wegmesser (= 2,39 ml) |
| r Lufteingänge | T Horntrichter | |
| n Luftausgänge | H Hornsammelflasche | V Ventilator, Röhren u. Motor |
| t Thermometer | A Ölrinne | y Liegezeit-Kontrollier |
| F Futterkrippe | B Tretbahn | |
| R Kotschürze | C Motor 10 PS n=1000 | |
| Gasmesser mit Kettenantrieb | J Schalthebel | d Differential-Manometer |
| G ₁ , G ₂ Gasmesser | a Absperrhähne | z Wasserzulauf |
| M Motor 1 PS | b Luftaustritt in freie Luft | k Kingscher Überlauf |
| g Getriebe | | |
| Luftprobenentnahme | P ₁ 400ccm Pettenkofer-Röhren | w ₁ Wasserstand m. Lit-Skala |
| L Aussenluft | P ₂ 200ccm " " " | m Manometer |
| L ₁ Innenluft | w Niveaugefäss | t, t ₁ Thermometer lang, kurz |
| N Natriumalkaliröhren | S ₁ , S ₂ Wasserkessel | W Turmuhr |
| O Röhrenofen | | |

Respirationsapparat mit Tretbahn für Pferde

nach G. Fingerling Leipzig-Möckern



Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Institut für Tierernährung Leipzig

Januar 1953 61

Ende der Chronologie:

1952

Kurt Nehring

Institut für Tierernährung der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften („Oskar Kellner Institut für Tierernährung“)

➔ *schrittweise Verlagerung nach Rostock und Aufgabe des Tierernährungs-Standortes Möckern durch die AdL*

Ludwig Sperling

Vertreter von Nehring, später Direktor des Universitätsinstitutes

1963-1990

Günter Gebhardt

➔ *Profilbildung Proteinstoffwechsel und Produktbildung*

➔ *Aminosäurebetrachtung und ihrer **Gesamtwirkung im Tier**
(analog Henneberg – Kühn – Kellner)*

➔ *Modellierungen*

1990-1995

Frank Liebert

Auslaufen des „Studienprogrammes Agrarwissenschaften“

Übernahme der Kapazitäten durch die Vet.med. Fakultät

1993-2003

Jürgen Gropp

2003-2005

Annette Zeyner

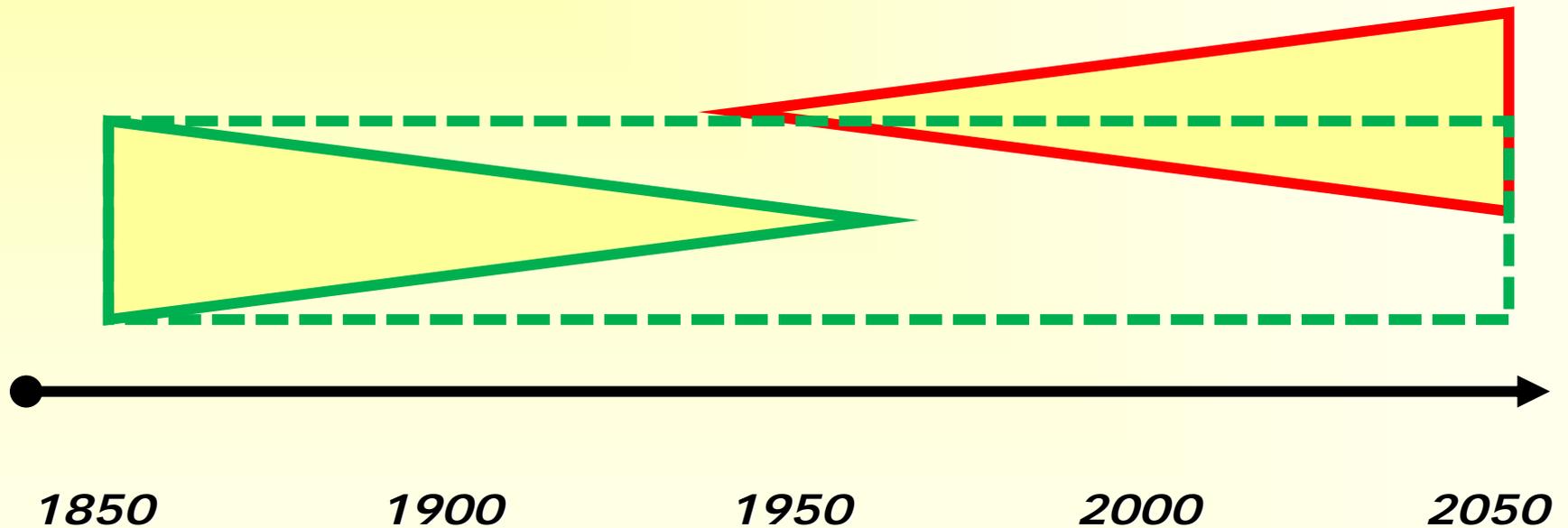
2006

Manfred Coenen

Fokus aktueller Tierernährungsforschung

Food Security

Food Safety



Fokus aktueller Tierernährungsforschung

- **System höchster Sicherheitsansprüche:**
 - ▶ **Futtermittel = Lebensmittel**
 - ▶ **Erforschung von Kontaminationsquellen und Transferprozessen in das Tierprodukt**
 - erwünscht: functional food*
 - unerwünscht: lipophile Umwelttoxine*
- **Neue Strategien Futterzusatzstoffe**
 - ▶ **ALF-Verbot seit 2006**
 - ▶ **„natürliche“ Futterzusatzstoffe**
- **Neue Strategien der Futterbearbeitung**
 - ▶ **Hygienisierung, Aufschlüsse, artgerechte Strukturierung, Nachhaltigkeit**

Fokus aktueller Tierernährungsforschung

- ***Reduzierung von Umweltwirkungen***
 - ▶ ***Idealprotein*** ***N*** (NH_3 , N_2O)
 - ▶ ***Phytathydrolyse*** ***P***
 - ▶ ***Azetogenese***
vs. Methanogenese ***CH₄***
- ***Bewertung von Umweltwirkungen***
Nachhaltigkeit + Ressourceneffizienz
 - ▶ ***C-footprints***

	<i>CO₂</i>	<i>CH₄</i>	<i>N₂O</i>
	<i>1</i>	<i>23</i>	<i>300</i>

Fokus aktueller Tierernährungsforschung

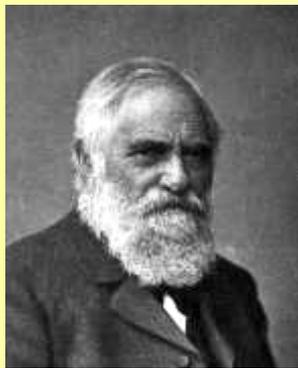
- ***Generalisten gehen verloren,
Ganzheitlichkeit der Betrachtung***
- ***Steigende Ansprüche an Präzision
der Vorhersagen***
- ***Modellierung quantitativer Zusammenhänge
(physiologisch fundiert) für ganzheitliche
Prozessbewertungen***

Fazit

„Das höchste Ziel ist offenbar kein anderes, als vollständigste Kenntnis der Abhängigkeit in welcher jeder einzelne Bestandteil des Tierkörpers von jedem einzelnen Bestandteil der Nahrung steht.“

Henneberg (1870)

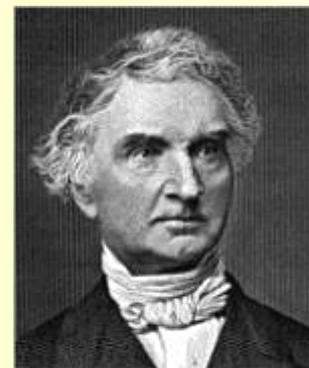
In: Neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer



Max v. Pettenkofer
1828-1901



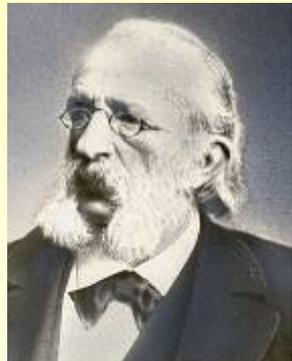
Friedrich Wöhler
1800-1882



Justus v. Liebig
1803-1873



Albrecht Thaer
1752-1828



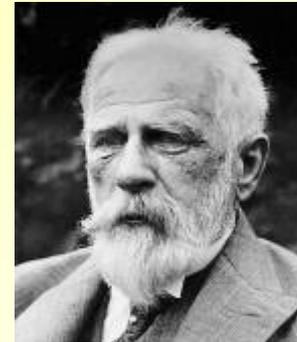
W. Henneberg
1825-1890



F. Stohmann
1832-1897



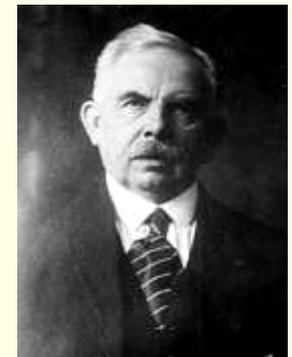
Gustav Kühn
1840-1892



Max Rubner
1854-1932



Oskar Kellner
1851-1911



F. Lehmann
1860-1942



Troika* **der Tierernährung**

*A.Hennig, 1994: Jenaer Troika der Tierernährung: Henneberg, Lehmann. Mangold