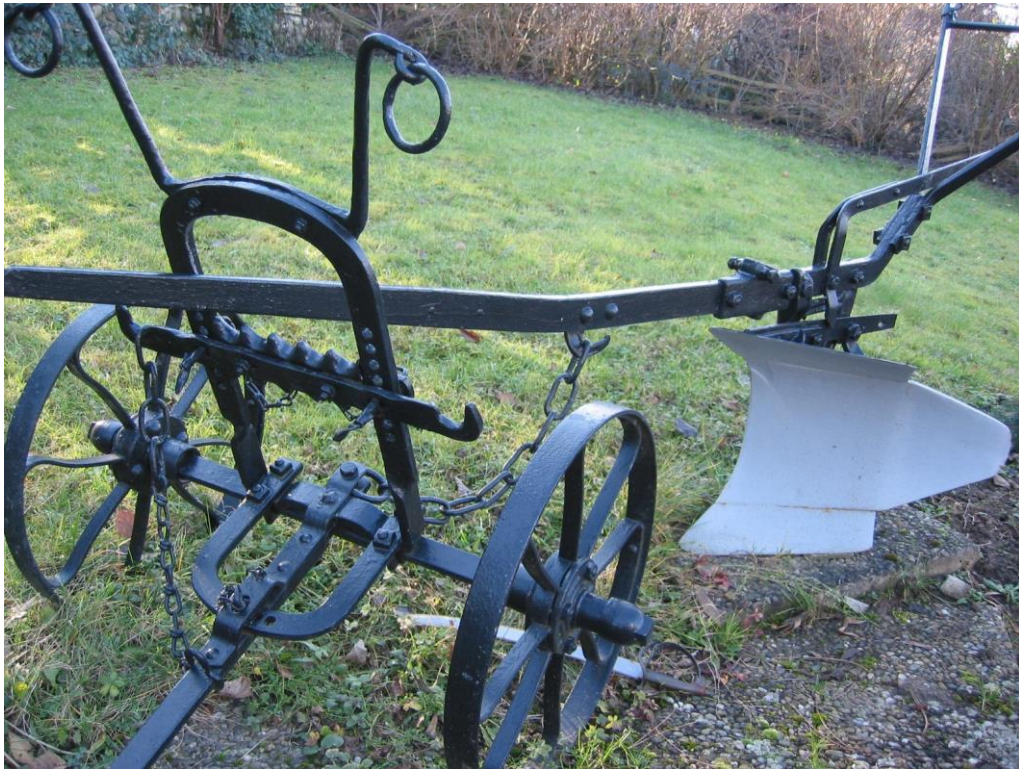


# **Zur Entwicklung der Agrarforschung im Laufe der Zeit**



**Überlegungen im Zusammenhang mit dem  
Einsatz von Bioeffektoren**

**Manfred G. Raupp**

## Impressum

Verfasser:

Dr. Manfred G. Raupp Lörrach und Stutensee

•Druck und Herstellung:

HERO Copy & Design D-79530 Lörrach

•Hrsg: Lörrach International e.V.

Vereinsregister Nummer 1578 D-79539 Lörrach

•Stutensee, September 2015 ISBN 978-3-945046-07-4

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorwort	3
Nahrung ist ein Grundbedürfnis des Lebens	4
Tendenzen sind in der landwirtschaftlichen Forschung	8
Innovatoren und Lehrer der Agrarwissenschaft	15
Quellen und weiterführende Internetlinks	43

#### Vorwort

Im Zusammenhang mit dem Projekt Biofactor prüfen wir die Möglichkeiten der Nutzung von Naturstoffen in der Pflanzenproduktion und das landwirtschaftliche Umfeld. Für die erfolgreiche Einführung von Bioeffektoren in der Landwirtschaft ist deren bisherige Entwicklung ein wichtiger Faktor.

Der beigefügte Bericht umfasst einige Recherchen Ergebnisse und die in diesem Zusammenhang erstellten Biographien bereits verstorbener Agrarwissenschaftler.

## **Nahrung ist ein Grundbedürfnis des Lebens**

(Agronomie und Hortikultur erfüllen den Nahrungsbedarf der Menschheit)

Als sich auf unserer Erde die ersten Proteinstrukturen bildeten und einzellige Lebewesen entstanden stellte sich sofort die Frage des Untergangs oder längerfristigen Überlebens und der Weiterentwicklung der Arten.

Ob dieser Schöpfungsakt von einer Gottheit gesteuert wurde oder purer Zufall war soll hier nicht erörtert werden. Die Ansichten über das Entstehung weiterer Arten und das Überleben der fittesten Art gehen seit dem Zeitalter der Aufklärung weit auseinander. Die philosophisch-theologische Frage nach dem Ursprung und Sinn des Lebens muss jeder Mensch für sich selbst beantworten.

Während das Alter unserer Erde auf 4,5 Mrd. Jahre geschätzt ist die Entstehung von biologischen Leben nicht bekannt, dürfte aber im Zeitraum vor mehr als 2 Mrd. Jahre erfolgt sein. Die heute bekannten bereits mehrzelligen, möglicherweise eukaryotischen Fossilien werden auf 2,1 Mrd. Jahre geschätzt.

Unbestritten ist heute, dass bereits die frühen Proteinstrukturen Energiezufuhr für das Überleben benötigten. Bereits für die ersten Lebewesen stellte sich die Frage nach

### **Ernährung, lebensfreundlicher Umgebung und Schutz gegen Bedrohung**

Dieses Prinzip gilt für Pflanze, Tier und Mensch seit der Anwesenheit auf unserem Planeten.

Während die Überlebensfaktoren der Pflanzen Ernährung, Standortfaktoren und Schutz vor biotischem und abiotischem Stress sind, sprechen wir auch bei Menschen von Nahrung, Kleidung und Wohnung als Grundbedürfnisse.

Als vor etwa 230tausend Jahren Eva und Adam erstmals in Afrika gesichtet wurden war der Nahrungstisch reich gedeckt. Die Menschheit lebte als Teil und im Gleichgewicht mit der natürlichen Umwelt im christlichen Kontext im Garten Eden. Allerdings hat schon damals das Prinzip von Jäger und Beute und das Überleben des am besten der Umgebung angepassten Lebewesens auch für den Homo erectus gegolten.

Die Suche nach neuen Nahrungsquellen und besseren Lebensumständen dürfte der Grund für die Wanderung unserer Vorfahren vom südlichen Afrika nach Nordafrika, dem Nahen Osten, Europa, Zentral- und Südasien, Ozeanien und Amerika gewesen sein. Nachdem eine Region besiedelt war, brach jeweils eine kleine Gruppe mutiger Gründerväter zu neuen Ufern auf.

Wie viele Expeditionen gescheitert sind lässt sich heute nicht mehr feststellen, Tatsache ist jedoch, dass sich die Menschheit durch Sprache, Erziehung zu selbst auferlegten Regeln die Erde erobert hat.

Vor etwa 12tausend Jahren kam es in der für unsere Region wichtigen Sesshaftigkeit der Nahrungsproduktion in Mesopotamien. Wahrscheinlich fanden parallele

Entwicklungen in China und Amerika statt. Vermutlich war das Ende der Würm-Eiszeit der Grund für diese Entwicklung.

Während am Anfang der Sesshaftwerdung die Lagerhaltung von Nahrungsmitteln steht, wird erst viel später der Sammler zum Ackerbauern und der Jäger zum Viehhalter. Nach neueren Untersuchungen soll es im „Fruchtbaren Halbmond“ vor 10tausend Jahren möglich gewesen sein von dem wild gewachsenen Emmer in 3 Wochen den Getreide-Nahrungsvorrat für ein Jahr zu sammeln.

Wann, wo und wer das erste Korn in die Erde mit dem Ziel legte um damit eine Nahrungspflanze zu erzeugen wird sich mit Sicherheit nicht klären lassen.

Es ist nicht auszuschließen, dass ein Nahrungslager in Keimstimmung geriet und dadurch die Möglichkeit einer gezielten Aussaatmöglichkeit erst entdeckt wurde.

Die Kultur der Bandkeramik brachte 5500 v. Chr. den Ackerbau vom Balkan entlang der Donau nach Mitteleuropa; bereits zuvor brachte die Cardial- oder Impressokultur den Ackerbau entlang der italienischen Mittelmeerküste nach Südfrankreich, und von dort ins übrige Frankreich und nach Spanien.

Ab dem 6. Jahrtausend v. Chr. erfolgte die Ausbreitung von Pflugbau und später die von Nutzungswechselwirtschaft. Zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit wurde mit Mist gedüngt, wobei Rasenstücke dem tierischen Dung beigemischt wurden.

In der Antike wurden im Mittelmeerraum Weizen, Wein und Ölbäume angebaut, verbunden mit Viehhaltung in den stark entwaldeten Gebirgen. Dazu kamen Obst- und Gemüsebau, der wie der Weinbau von den Römern nach Mitteleuropa übertragen wurde. Die Araber führten den Baumwoll- und Zuckerrohranbau und die Bewässerungstechniken in Spanien ein.

In Nord- und Osteuropa war neben der Waldrodung das Trockenlegen von Sümpfen und Mooren mittels Entwässerungsgräben eine wichtige Quelle für neuen Ackerboden.

Seit dem 8. Jahrhundert setzte sich in Europa die Dreifelderwirtschaft mit Winter- und Sommergetreide sowie einer Brache (einjährige Ruhe der Böden) durch, aber regional gab es durchaus auch noch zahlreiche andere Formen der Fruchtfolge.

Ein Großteil der Einkünfte der Bauern in der Frühen Neuzeit stammte aus dem Ackerbau, dementsprechend wurde auch die Tierproduktion vernachlässigt. Verursacht wurde dies durch den seit dem 16. Jahrhundert ständig steigenden Getreidepreis, lediglich um 1650 und nach 1800 fiel der Preis plötzlich um bis zu 50 %. Auch konnte bei der Viehhaltung lange Zeit das Problem der Winterfütterung nicht gelöst werden, sodass der Viehbestand zwangsläufig klein bleiben musste.

Seit dem 16. Jahrhundert erfolgte eine zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft, die Produktionsmethode der Dreifelderwirtschaft wurde im 18. Jahrhundert durch den Übergang zu einem kontinuierlichen Fruchtwechsel aufgegeben. In diese Zeit fällt auch die Verbesserung vorhandener und die Einführung neuer landwirtschaftlicher Techniken (z.B. Bodenwendepflug und Hufbeschlagnahme der Pferde, die zunehmend die vorher als Zugtiere verwendeten

Ochsen ersetzen). Durch die gezielte Auswahl von Saatgut und Zuchttieren konnten die Erträge gesteigert werden. Dazu kamen die Kultivierung von Ödland und die größere Verbreitung neuer Feldfrüchte (Rüben, Klee, Raps, Kartoffeln).

Das 19. und 20. Jahrhundert waren geprägt durch die weitere Technisierung und Spezialisierung der Landwirtschaft. 1840 beschrieb Justus von Liebig in seinem Werk „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie“, kurz „Agrikulturchemie“ genannt, die Möglichkeit des Einsatzes von Mineräldünger. Ab Ende des 19. Jahrhunderts konnte billiger synthetischer Dünger hergestellt werden. Er ermöglichte ebenso wie Erfolge in der Pflanzen- und Tierzucht und die Entwicklung neuer Maschinen eine Steigerung der Erträge um ein Vielfaches. Allerdings öffnete sich die Produktivitätsschere zwischen Gebieten mit moderner und traditioneller Landwirtschaft mit der Aufgabe unwirtschaftlich gewordener Betriebe als anhaltende Folge. Wegen der Knappheit an menschlicher Arbeitskraft bei großen zu bearbeitenden Flächen setzte sich die Mechanisierung zuerst in den USA durch. Sie erfasste mit der Industriellen Revolution und der damit verbundenen Abwanderung vieler Arbeitskräfte vom Land in die Industriestädte schließlich die übrigen Industrieländer und seit den 1960er-Jahren im Rahmen der Grünen Revolution die Entwicklungsländer.

Bis Mitte des letzten Jahrhunderts verdoppelte sich bekanntermaßen das Wissen alle 30 Jahre, sodass ein Hochschulstudium in der Regel das gesamte theoretische Fundament für die gesamte Berufslaufbahn abgeben konnte. Die Situation hat sich in den vergangenen Jahren drastisch geändert! Jetzt benötigt selbst das breite Fachfundament einer akademischen Ausbildung laufend Erweiterungen und Verbesserungen.

In den vergangenen 100 Jahren hat sich das Wissen über landwirtschaftlich, biologische, biotechnologische und wirtschaftliche Zusammenhänge mehrmals verdoppelt.

In der Biotechnologie verdoppelt sich das Wissen derzeit alle 18 Monate. In der Informatikbranche spricht man heute von einer Erkenntnisverdoppelung alle 12 Monate. Verfahrenspatente sind heute zum Zeitpunkt der Erteilung - also nach 6 Monaten - oftmals überholt.

Der Forschungsfortschritt hat mehrere Gründe. Einer der Wichtigsten ist dabei die Zahl der in der Forschung arbeitenden Menschen. Heute arbeiten auf dieser Erde mehr Forscher und Wissenschaftler als in der gesamten Zeit der Menschheitsgeschichte bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts, also 1950. Das hängt einerseits mit der Zahl der Menschen, andererseits aber auch mit dem Niveau der Erkenntnis zusammen. Alexander von Humboldt soll der letzte Forscher gewesen sein, der noch über das gesamte wissenschaftliche Wissen verfügte und nur Bibliotheken und Computern haben wir es zu verdanken, dass die erneute Babylonische Sprachverwirrung noch nicht um sich gegriffen hat – wenngleich diese Gefahr weiterhin besteht. Aber gerade hier haben Diplomagraringenieure die Chance zwischen einzelnen Fachdisziplinen zu moderieren und zu vermitteln.

Aber nicht nur die biologisch-landwirtschaftlichen Methoden und Erkenntnisse wurden verbessert, der Durchbruch kam mit den großen Erfolgen in der Datenverarbeitung und des Internets. Während meines Studiums in Hohenheim,

verfügten wir (1970) über einen „Grosscomputer mit 65 KB“, der in 4 Sekunden die Arbeit eines 8- Stundentages an der mechanischen Rechenmaschine erledigte. Die heutige Computergeneration mit Gigabits braucht – 45 Jahre später - dafür nur noch Nanosekunden. Die Zugriffsmöglichkeit auf Datenbanken und Verknüpfung der Ergebnisse durch Agrarinformatik hat sich dramatisch entwickelt und ist heute neuer Standard der weltweiten Agrarforschung. Das Internet stellt die weltweite Verfügbarkeit von Veröffentlichungen in Sekunden her. Die Agrarforschung ist auch in vermeintlich kleinen Projekten internationalisiert und globalisiert.

In der Bibliothek der FAO in Rom, stehen mehr 20km Akten mit weltweit gesammelten landwirtschaftlichen Forschungsergebnissen die jährlich noch zunehmen - und künftig auf elektronischen Datenträgern allen Interessierten bereitgehalten werden sollen. Auf internationalen Computern werden täglich Tausende von neuen Erkenntnissen veröffentlicht. Es ist überwältigend und unvorstellbar wie viel neue Erkenntnis täglich auf uns zukommt und im künftigen Informationszeitalter auf uns zukommen wird.

Die Agrarinformatik boomt bereits und die Bioinformatik steht an Ihrem Anfang. Auf 2000 Datenbanken stehen bereits weltweit biologische Daten und Fakten zur Verfügung. In 20 Jahren hat sich das Preis/Leistungsverhältnis bei Computern um das 100 000 fache verbessert; während 1980 eine 15 MB-Festplatte noch (umgerechnet) € 10.000,- kostete bekommt man heute die 1000fach größere 15 GB-Festplatte für weniger als € 100,-.

Welche Möglichkeiten die Bioinformatik in der Nahrungsproduktion bieten wird, sind heute nur begrenzt vorstellbar; in der Pharmaforschung ist Bioinformatik bereits eine florierende Branche. Derzeit arbeitet man weltweit an Lehrplänen für Systembiologie und Bioinformatik dabei ist sicher, dass es viele verschiedene Fachgebiete innerhalb der Bioinformatik geben wird.

## **Zur Naturphilosophie und ihre Entwicklung**

Die erste Aufforderung zu Landwirtschaft und Forschung finden wir in der Bibel. Allerdings wird heute Luthers Übersetzung der Genesis: „Macht Euch die Erde untertan“ - als zu extrem angegriffen. Diese Übersetzung hat aber in jedem Fall die Forschungsziele und Aktivitäten über Jahrhunderte geprägt. Seit dem Mittelalter herrschte eine sogenannte Physik Theologie für die Naturwissenschaften der zufolge das Gleichgewicht der Natur bzw. werden und vergehen als Gottgewollt betrachtet wurde. Die Aufklärung brachte zwar einen anderen Gedankenansatz blieb aber bei der Annahme der vollen Reversibilität der Natur und wurde deshalb von den Forschern sowohl vor als auch nach der Aufklärung als ethischer Freibrief für die Forschungsprojekte verstanden, trotz dramatisch unterschiedlichem Weltbild.

Heute versteht zumindest unser Kulturkreis, dass nicht alles erlaubt sein soll was möglich ist. Andererseits stellen wir einen dauernden Wandel der Ethik fest. Das Oberhaus des englischen Parlaments hat am 22.01.01 die Erlaubnis zur künftigen Klonung von menschlichen Zellen erlaubt – was bis zu diesem Zeitpunkt in der europäischen Kulturlandschaft verpönt war bzw. undenkbar schien.

Der Menschheitstraum selbst Gott und Schöpfer zu sein, beispielsweise Homukulus in Goethes Faust, ist mit der neuen Technik ein großes Stück weitergekommen.

Ein Ärzteteam hat bereits das konkrete Projekt der Klonung von Menschen vorgestellt. Wie man die dabei auftretenden Gefahren minimieren kann sind vielfältig, brauchen aber in der globalisierten Welt politischen Willen und politische Aktionen die über das rein wirtschaftliche Denken vieler Regierungen hinausgeht.

Jeder Forscher unserer Kultur kennt das Gefühl der Unsicherheit, des Alleinseins mit seiner Erkenntnis- jeder Fortschritt zur neuen Erkenntnis ist für uns mit einem erneuten Vertreiben aus dem Garten Eden vergleichbar - zumindest ist dies für Forscher mit unserer europäisch-christlichen Ethik so und völlig verschieden von Hindus und vielen Naturreligionen.

Das Internet hat Landes- und Zeitgrenzen niedergerissen in einem Ausmaß wie es bis jetzt wenigen bewusst wurde. Die weltweit täglichen Veröffentlichungen haben eine englische Kurzfassung und werden deshalb vom überwiegenden Teil der führenden Forscher verstanden. Suchmaschinen filtern stündlich die Informationen die einzelne Forscher und Institute betreffen. Die Relevanz von solcher Informationen werden in Patentämtern und von Forschergruppen täglich erfasst und zum eigenen Nutzen bzw. Vorteil verwertet.

1855 hat Gregor Mendel seine revolutionäre Idee der Vererbung dem naturwissenschaftlich - landwirtschaftlichen Club in Brünn vorgetragen. Seine revolutionären Erkenntnisse wurden von den anwesenden Clubmitgliedern nicht verstanden; sein Manuskript wurde vergessen und verstaubte 80 Jahre in der Klosterbibliothek in Brünn. Hoffmann beweist in seinem Buch Kreativität, dass bisher beim technischen Fortschritt von der ersten Ideeformulierung bis zur Realisierung immer Jahre bzw. Jahrzehnte vergingen, weil Erkenntnisse eines Forschers im direkten Umfeld nicht verstanden bzw. die Verbreitung der Idee sehr langsam verlief. Dies hat sich durch das Internet dramatisch geändert, da mit diesem Medium Landes-, Kultur-, Sprachgrenzen und Zeit überwunden werden. Die Vernetzung der Datenbanken mit intelligenten Suchprogrammen erfolgt inzwischen permanent.. Dass diese Situation erhebliche Chancen hat aber auch Gefahren in sich birgt ist heute bereits Allgemeinwissen.

### **Tendenzen sind in der landwirtschaftlichen Forschung**

Biologen, Biotechnologen, Bioinformatiker, Agrarforscher und Landwirte arbeiten in einem Berufsumfeld in welchem besonders –

Die Unaufhörlichkeit der Evolution

Die Unaufhörlichkeit der Erkenntniszunahme

Die Unaufhörlichkeit der Naturkatastrophen - die Berufszukunft bestimmt

Die letzten 2000 Jahre der Menschheitsgeschichte waren gekennzeichnet durch – Hungersnöte, Kriege, Zukunftsängste, Fortschrittsgläubigkeit und Glaube an die Reversibilität der Natur. Heute ist das Gleichgewicht der Erde durch die weltweite Bevölkerungsexplosion aus den Angeln geraten.

Heute gibt es mehr naturwissenschaftliche Forscher als in der gesamten Zeitgeschichte bis 1950 zusammengenommen. Wir beobachten gespaltene



Nahrungsmärkte in den Industrie- bzw. Entwicklungsstaaten. Die Medien berichten zeitgleich und weltweit über Naturkatastrophen, Nahrungsüberfluss und Hungersnöte.

Das Grundbedürfnis „täglicher Nahrung“ erfordert - bei gleichbleibender „Ackerfläche“ enormen Forschungsfortschritt in der Nahrungsproduktion. Das zunehmende Lebensalter der Menschen erhebliche Forschungsaufwendungen für die erfolgreiche Bekämpfung neuer Krankheiten.

Die Halbwertszeit des Wissens beträgt in der Biotechnologie derzeit 18 Monate. Brauchte die Erkenntnis des Gregor Mendel noch nahezu 100 Jahre bis sie aus seiner Bibliothek in die Wissenschaftsöffentlichkeit gebracht wurde, so stehen die heute veröffentlichten Daten nur um die Zeitverzögerung des Internets – also wenige Sekunden - der gesamten Wissenschaftswelt zur Verfügung und zwar mit allen Konsequenzen der Patentierung, des Wissensschutzes und künftiger Nutzbarmachung.

In wenigen Jahren werden die vielversprechendsten Gene der Kulturpflanzen offen liegen. Mit dem Erbgut der Reispflanze ist man bereits sehr weit gekommen, und die großen privaten Agrokonzerne haben Teile ihrer in den vergangenen Jahren enorm intensivierten Forschung weltweit – zum teil sogar gebührenfrei – zur Verfügung gestellt.

Bald werden die Forscher nicht mehr auf Zufallsergebnisse warten müssen. Sie werden sehr genau einschätzen können, was bei einer Kreuzung auch wirklich geschieht - denn Kreuzungen bleiben die Grundlage jeder Züchtung. Es ist nun auch möglich geworden, bei komplizierten und sehr großen Erbanlagen wie beim Weizen mit einzelnen, arteigenen Markierungsgenen im Detail zu erfahren, was bei der Neukombination der Gene im Falle einer gelungenen Kreuzung tatsächlich geschehen ist. Damit beschleunigt man die Zucht neuer Sorten enorm.

Es wird mehrere Wege geben, die alle zu verfolgen sind. In der ersten Faszination über die neuen Technologien sind viele andere Strategien der Schädlingsabwehr in den Hintergrund getreten - zu stark, wie ich meine. Denn der moderne Ackerbau könnte enorm vom Wissen und der Erfahrung der Biobauern profitieren, die ebenso wichtige Visionäre wie die Genomforscher sind.

Unser neues Wissen um die einzelnen Gene sollten wir sinnvoll für Anbaumethoden verwenden, in denen besser auf die Fruchtbarkeit der Böden geachtet wird, die außerdem auch kleine Unkrautpopulationen zulassen, und die schließlich wertvollen Nutzinsekten Behausung und Nahrung bieten. Mit der neuen differenzierten Genomkenntnis sollte es möglich sein, transgene Nutzpflanzen zu gestalten, die zum Beispiel selbst Abwehrstoffe gegen Schädlinge herstellen – Pflanzeigene Pestizide, die zeitlich begrenzt wirken und die im besten Falle nur in einzelnen gefährdeten Organen ihre Arbeit verrichten. Umgekehrt erkennt die Forschung auch Möglichkeiten, die Gene so zu dirigieren, dass die entsprechenden Wirkstoffe nur fern der Reproduktionsorgane gebildet werden. Damit lassen sich auch die Risiken der Auskreuzung unerwünschter Gene elegant umgehen, so Ammann.

BIOFECTOR ist ein integriertes Projekt mit der Zielsetzung, neue Ansätze für die Nutzung von „Bio-Effektoren“ zu entwickeln. Dabei handelt es sich um lebende

Mikroorganismen und natürliche Wirkstoffe, mit der Fähigkeit, das gesunde Wachstum, die Nährstoffaneignung und die Resistenz von Kulturpflanzen gegenüber abiotischen und biotischen Stressfaktoren zu fördern. Mit Hilfe solcher Bio-Effektoren soll die Produktivität und Nährstoffausnutzung alternativer Dünger verbessert werden. So z.B. im organischen Landbau, bei der Verwendung von Recyclingdüngern und bei platzierter Düngung direkt im Wurzelbereich. Die strategische Kombination solcher alternativer Düngungsstrategien mit speziell an die jeweiligen, dort vorherrschenden Bedingungen angepassten Bio-Effektor Produkten soll dazu beitragen, den Einsatz von Agrochemikalien zu vermindern und eine nachhaltige und umweltfreundliche landwirtschaftliche Produktion zu entwickeln.

Die im Projekt untersuchten Bio-Effektoren umfassen pilzliche und bakterielle Isolate, für die bereits Wurzelwachstums-fördernde und Nährstoff-mobilisierende Eigenschaften dokumentiert sind. Weiterhin werden marine Algen-, Kompost-, und Pflanzenextrakte und deren aktive Inhaltsstoffe in verschiedenen Kombinationen und Formulierungen getestet. Die Versuche werden an den bedeutenden Kulturpflanzenarten Mais, Weizen und Tomate durchgeführt. Nach einer Vortestung im Labor-, und Gewächshausmaßstab ermöglicht ein Europa-weites Netzwerk von Feldversuchsstandorten, die neu entwickelten Düngungsstrategien innerhalb der Projektlaufzeit von fünf Jahren unter diversen geo-klimatischen Bedingungen in Europa zu testen.

Das Projekt wird im 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union (FP7/2007-2013) unter der Fördernummer 312117 unterstützt.

Dabei wird das Bodenleben neu untersucht. 1 qm Ackerboden in Europa enthält unter normalen Bedingen bis zur Krumentiefe (ca. 30 cm) 1,6 Billionen Mikroorganismen (Bakterien, Pilze & Algen), 1 Million Fadenwürmer, 100.000 Milben, 50.000 Springschwänze, 25.000 Rädertiere, 10.000 Borstenwürmer, 100 Käferlarven, 100 Zweiflüglerlarven, 80 Regenwürmer, 50 Schnecken, 50 Spinnen, 50 Asseln. Vermutlich sind erst 5% der wissenschaftlichen Zusammenhänge erfasst.

Als Vertical Farming (englisch; deutsch wörtlich „senkrechte Landwirtschaft“) wird eine konzeptionelle Art der Landwirtschaft in Hochhäusern urbaner Gebiete bezeichnet. Vertical farming ist eine Unterform des allgemeineren Konzepts des Urban Farming. Auf und an Gebäuden werden freie Flächen & Sonne unter Zusatz von Wasser und Nährstoffen genutzt. Der Vorteil Nahrungsmittel ohne Transportkosten herzustellen bei positiver Klimabeeinflussung des Hauses sowie Co<sub>2</sub> Verbrauch und O<sub>2</sub> Überschuss zu erzeugen. Bedeutung dieser Pflanzenerzeugung ist für die weltweite Nahrungsversorgung allerdings begrenzt

Aquaponik-Farmsysteme sind eine Weiterentwicklung des Urban Farming als geschlossener Kreislauf: Geschlossene Systeme wobei Regen im Fischteich gesammelt und genutzt wird, Fischwasser zur Pflanzenversorgung einschließlich Düngernerzeugung, Sauerstoff für Fischwasser von Pflanzen erzeugt und Sonne und Wind als Energielieferanten dienen. Diese nahezu autonomen Systeme sparen erheblich die Transportkosten da sie als Stadtlandwirtschaft möglich sind.

Die Landwirtschaft ist Wirtschaftszweig eines größeren Gesamtsystems mit vor- und nachgelagerten Sektoren. In der Wissenschaft sowie der fachlichen Praxis ist synonym der Begriff Agrarwirtschaft gebräuchlich.

Die Landwirtschaft stellt einen der ältesten Wirtschaftsbereiche der Menschheit dar. Heute beläuft sich die landwirtschaftlich genutzte Fläche auf 48.827.330 km<sup>2</sup>, dies sind 9,6 % der Erdoberfläche. Somit wird etwa ein Drittel der Landfläche der Erde landwirtschaftlich genutzt.

Der Ackerbau dient der Nahrungsmittelproduktion direkt wie indirekt. In letzterem Fall erfolgt die Herstellung von Rohstoffen zur weiteren Verarbeitung in der Lebensmittelwirtschaft bzw. Ernährungswirtschaft (z. B. Weiterverarbeitung von Getreide zu Mehl für die Brotherstellung). Zugleich werden landwirtschaftliche Rohstoffe (u. a. Faserpflanzen wie Baumwolle und Leinen) auch in der Bekleidungsindustrie veredelt.

Die Verwertung der durch die Agrarwirtschaft erzeugten Biomasse als nachwachsende Rohstoffe (insbesondere Mais) in Form von Vergärung und Verstromung ist im Rahmen der Energiewende eine moderne Art der Nutzung von Agrarprodukten.

Die Tierproduktion dient in erster Linie der Nahrungsmittelproduktion (z. B. Milch, Eier, Fleisch), in zweiter Linie der Herstellung von Rohstoffen für die Herstellung von Bekleidung. Vor der Nutzung von Kunstfasern schufen die Menschen ihre Bekleidung hauptsächlich aus den tierischen Produkten Leder, Pelz und Wolle sowie dem aus Flachsfasern hergestellten Leinen.

Produkte, die angebaut werden und gleich nach der (Ernte) verkauft bzw. verwendet werden oder verwendet werden können. Sie werden im Gegensatz zur indirekten Produktion nicht mit anderen Produkten vermischt und meist nach nur einer kleinen Verarbeitung (ohne ein zweites Produkt hinzuzufügen) an den Markt gebracht.

Generell kann die Landwirtschaft in zwei Produktionsrichtungen eingeteilt werden: Pflanzenbau mit Schwerpunkt Ackerbau und den weiteren Produktionsrichtungen Gartenbau (inkl. Obstbau und Zierpflanzenbau) und Weinbau sowie Bioenergie aus nachwachsenden Rohstoffen.

Tierproduktion mit den unterschiedlichen Ausrichtungen je nach Tierarten z. B. Schweineproduktion, Rinderproduktion, Geflügelproduktion, Schafproduktion, Fischzucht usw.

Welche dieser Formen lokal überwiegt, ist vom Standort abhängig: Auf leichten Standorten (schlechter Boden) ist die Viehhaltung konkurrenzkräftiger, während auf besseren Böden die Pflanzenproduktion wirtschaftlicher ist.

Extensive Landwirtschaft zeichnet sich durch eine relativ starke Nutzung des Produktionsfaktors Land und eine relativ schwache Nutzung anderer Produktionsfaktoren je produzierter Produkteinheit aus. Nahezu alle traditionellen Landwirtschaftsformen sind extensive Systeme. Sie haben die Menschheit jahrtausendlang ernährt und sichern auch zu Anfang des 21. Jahrhunderts noch den Lebensunterhalt von über 40 % der Weltbevölkerung.

Typische Formen extensiver Landwirtschaft sind Fernweidewirtschaft, Wanderfeldbau und Sammelkultur. Extensive Landwirtschaft und Nomadentum (auch saisonal) sind geschichtlich meist eng verbunden (→ siehe beispielsweise Mobile Tierhaltung). Typische Beispiele, die den Übergang zur intensiven Nutzung

markieren, sind Bewässerung, Trockenlegung, Rodung, Terrassenfeldbau, und zielgerichtete Düngung: Sie stellen schon deutliche Eingriffe in die natürlichen Verhältnisse dar. Trotzdem können auch extensive Nutzungsformen langfristig gravierende Eingriffe in das Ökosystem darstellen: So sind typische Landschaftsformen der extensiven Landnutzung in Mitteleuropa, wie die Heidelandschaften oder die Almen der Alpen, anthropogene Kulturlandschaften.

Die Einteilung landwirtschaftlicher Betriebe wird mit der Klassifizierung nach Betriebssystemen weiter differenziert. Je nachdem, welcher Produktionszweig schwerpunktmäßig zum Betriebseinkommen beiträgt, werden z. B. unterschieden:

- Futterbaubetriebe: mehr als die Hälfte des Betriebseinkommens stammt aus Milchviehhaltung, Rindermast, Schaf- oder Pferdehaltung;
- Gartenbaubetriebe;
- Gemischtbetriebe: keiner der Produktionszweige trägt zu mehr als 50 % zum Betriebseinkommen bei;
- Kombinationsbetriebe: die Anteile von Landwirtschaft, Gartenbau oder Forstwirtschaft liegen bei unter 75 %, wobei eine dieser Produktionsrichtungen auf über 50 % kommt
- Marktfruchtbetriebe: der betriebliche Schwerpunkt liegt auf dem Anbau von Marktfrüchten wie Weizen, Gerste, Zuckerrüben, Kartoffeln, Ölfrüchten, Tabak oder Feldgemüse;
- Sonderkulturbetriebe: der Schwerpunkt liegt auf Wein, Hopfen- oder Obstanbau und ähnlichem, sowie pharmazeutischer Landbau
- Viehhaltungsbetriebe: Schwerpunkt auf Viehzucht oder tierischen Produkten  
Veredelungsbetriebe betreiben hauptsächlich Schweinemast und Geflügelhaltung.

Eine weitere Unterscheidung landwirtschaftlicher Betriebe richtet sich auf den Anteil, den das Betriebseinkommen am Einkommen einer Familie hat: der Haupterwerbsbetrieb ist ein landwirtschaftlicher Familienbetrieb, bei dem der Betrieb hauptberuflich bewirtschaftet wird und mehr als 80 Prozent des Einkommens aus landwirtschaftlicher Arbeit erzielt wird. Beim Zuerwerbsbetrieb sind es mehr als 50 % und beim Nebenerwerbsbetrieb weniger als 50 % des Einkommens aus landwirtschaftlicher Tätigkeit.

Jahrhunderte verharnte die Landwirtschaft Europas auf festgefügt Strukturen, die in einer bäuerlichen Arbeits- und Lebensform mit dem Ziel der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln das Wissen von Generation zu Generation weitergab. Mit dem Beginn der Industrialisierung im ausgehenden 19. Jahrhundert setzte eine Änderung ein, die bis heute nicht abgeschlossen ist. Waren Anfang des 20. Jahrhunderts noch 80 % der Bevölkerung in der Landwirtschaft beschäftigt, so sind dies heute weniger als 5 %. Im gleichen Ausmaß ging die Bedeutung dieser Bevölkerungsgruppe für die politischen Parteien verloren, wenngleich immer ein Mindestmaß an Nahrungsselbstversorgung angestrebt wurde um in diesem Bereich politisch unabhängig zu bleiben. Dies wird seit den 1960er Jahren mit Marktordnungen bewerkstelligt, die zunächst Mindestpreise für Landwirtschaftserzeugnisse und später Direktzahlungen an Landwirte vorsah. Die Politik greift auch im 21. Jahrhundert durch die Struktur der Förderungsmaßnahmen nachhaltig in die Landwirtschaft ein. Seit 1994 übersteigt bei einigen Landwirtschaftstypen Europas der

Einkommenstransfer aus der Gemeinschaftskasse die eigene Wertschöpfung; daneben wirtschaften Veredelungsbetriebe mit Milchwirtschaft im freien Wettbewerb weit unter der Kostendeckung.

Seit Mitte der 1950er Jahre besteht ein Trend zur technischen Modernisierung und Vergrößerung der landwirtschaftlichen Betriebe, wobei die Konzentration in manchen Ländern schneller (Großbritannien, USA), in anderen langsamer (Deutschland, Frankreich, Schweiz) verlief. Im Verlauf dieser Entwicklung veränderte sich die Produktionsweise hin zur Spezialisierung auf wenige Produktionszweige.

Nachdem die früheren Preisgarantien für landwirtschaftliche Erzeugnisse weitgehend abgeschafft wurden, stehen die Betriebe unter dem Druck der Weltmärkte mit steigenden Preisen für landwirtschaftliche Betriebsmittel bei unsicheren Erzeugerpreisen. Die Zahl der Betriebe mit Direktvermarktung, Bioproduktion und Urlaubsangeboten auf dem Bauernhof nimmt in Deutschland zu, durch die Energiekrise ist ein neues Betätigungsfeld Energiewirt dazugekommen, trotzdem können dadurch die Einkommensprobleme nur in begrenztem Maße gelöst werden. In vielen Fällen bleibt den Landwirten nur die Möglichkeit, den Betrieb bei der nächsten Generationenfolge aufzugeben oder zu vergrößern.

Die weltweite Krise der Landwirtschaft wurde durch die steigenden Energiepreise noch verschärft. Auf den Weltmärkten besteht ein Überschuss an Nahrungsmitteln, die Preise dafür sind jedoch eng mit den Energiepreisen verbunden; Getreide wird inzwischen auch als Brennmaterial vermarktet. Auch Mais und Zuckerrohr sind als Energiepflanzen beliebt. Selbst Entwicklungsländer die auf Nahrungsmittelhilfen angewiesen sind erwägen den Eintritt in den Energiemarkt mit entsprechenden Pflanzungen. Begrenzte fruchtbare Böden und der bedrohliche Rückgang der Wasserverfügbarkeit, sind Gründe für die 800 Millionen hungernden Menschen der Welt.

Die Teilung Deutschlands nach dem Zweiten Weltkrieg und die daraus entstandenen verschiedenen politischen Systeme führten zu unterschiedlichen Entwicklungen in Ost- und Westdeutschland, die sich allerdings seit der Wiedervereinigung wieder angleichen.

Die Landwirtschaft in der DDR (1945-1990) war durch Enteignung und Kollektivierung gekennzeichnet. Die Landwirte verloren ihre Selbständigkeit und waren, soweit sie es nicht ins Führungsteam schafften, in den hierarchisch streng gegliederten landwirtschaftlichen Genossenschaften nur noch Befehlsempfänger und Arbeiter. Die Bezahlung der Arbeiter in den Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) und Volkseigenen Betrieben (VEB) entsprach vergleichbaren Tätigkeiten in der Industrie, 10,8 % der in der DDR Beschäftigten wurden 1989 als im Agrarbereich tätig festgestellt. Im Rahmen der sozialistischen Landwirtschaftsreform wurden die Landwirtschaftsbetriebe zu Großbetrieben ausgebaut sowie Pflanzenbau und Tierhaltung als selbständige Produktionsbereiche getrennt. Im Jahr 1989 bestanden 3250 viehhaltende Betriebe mit 5432 Großvieheinheiten (GVE) also 1671 GVE je Betrieb. Die 1243 Pflanzenbaubetriebe bewirtschafteten 5,65 Millionen ha Landwirtschaftsfläche mit durchschnittlicher Größe von 4740 ha Fläche. Die Trennung von Futtererzeugung und Viehhaltung war politisch verordnet und erforderte einen erheblichen Verwaltungsaufwand. In diesem Zusammenhang kann auch festgestellt werden, dass im gleichen Zeitraum in

Westdeutschland nur 4 % der Beschäftigten in der Landwirtschaft tätig waren. Im Zuge der Wiedervereinigung Deutschlands setzte eine Reprivatisierung der ostdeutschen Landwirtschaft ein. Innerhalb weniger Jahre wurden die Ackererträge auf das westdeutsche Niveau angehoben und die Zahl der Arbeitskräfte entsprechend gesenkt, Letzteres mit erheblichen sozialen Schwierigkeiten für die früheren landwirtschaftlichen Arbeitskräfte Ostdeutschlands.

Die Landwirte in Westdeutschland nutzten ab der Währungsreform alle damals möglichen technischen Fortschritte zur Nahrungsproduktion, was zu einer jährlichen Steigerung der Erträge von 2 % führte. Zusätzlich wurde durch die Umstellung von Zugtieren (Pferde und Kühe) auf Traktoren die Futterfläche für die Nahrungsproduktion frei. Die dadurch erhöhte Angebotsmenge führte zu realen Preissenkungen für die landwirtschaftlichen Produkte. Durch Garantiepreise für verschiedene Produkte und Einführung einer Landwirtsrente wurde unter Konrad Adenauer und Edmund Rehwinkel versucht, die zunehmende Verarmung der Landwirte abzumildern. Obwohl sich die Betriebsstruktur in 40 Jahren stark zugunsten größerer Einheiten veränderte, waren im Jahr 1989 die Einkommen noch immer sehr verschieden. Die Zahl der Kleinlandwirte mit 1–5 ha betrug 31 %, diejenige der mittelbäuerlichen Betriebe mit 5–50 ha 62 % und diejenige der großbäuerlichen Betriebe mit mehr als 50 ha 7 % der Betriebe.[20] Zeitweise hatten bis zu 25 % der Landwirtschaftsfamilien ein monatliches Pro-Kopf-Haushaltsnettoeinkommen unterhalb dessen von Familien von angestellten Arbeitern.

Allerdings haben Landwirte meist ein Vermögen in Form von Grundbesitz. Auch geht Einkommensarmut bei Landwirten in Deutschland nicht mit einer Unterversorgung im Bereich der Ernährung, Wohnung oder der Bildung der Kinder einher. Auch existieren im landwirtschaftlichen Milieu andere, weniger materiell ausgerichtete Werteorientierungen, was dazu führt, dass Armut bei Landwirtschaftskindern teilweise andere Konsequenzen hat. Angesichts eines nicht nur am Geld festgemachten, sondern auch die gesamte Lebenslage der betreffenden Bevölkerungsgruppe betrachtenden Armutsbegriffs, ist es fraglich, ob man hier von „echter Armut“ sprechen kann.

Die Entscheidung zur Hofaufgabe haben im Verlauf der vergangenen 65 Jahre mehr als 80 % der früheren Betriebsleiter überwiegend aus finanziellen Überlegungen getroffen. In der Regel werden die landwirtschaftlichen Flächen gerne von Nachbarbetrieben übernommen, die leerstehenden Gebäude werden jedoch vermehrt zum Problem. Während 1949 in Deutschland 1.650.000 landwirtschaftliche Betriebe bestanden, die jeweils 10 Personen mit Nahrungsmitteln versorgten, waren es 2013 nur noch 285.000 Betriebe, die allerdings jeweils 144 Verbraucher mit Nahrungsmitteln versorgten. Dass inzwischen den aktiven Landwirten die dreifache Zahl an landwirtschaftlichen Rentenempfängern gegenüberstehen ist die logische Folge des gewaltigen Strukturwandels.

Trotz moderner Technologie ist die Arbeitsbelastung der Landwirte hoch. So arbeiteten die Erwerbstätigen in Deutschland 2013 nach Angaben des Statistischen Bundesamtes im Durchschnitt 1.363 Stunden, die Stundenzahl in der Land- und Forstwirtschaft wird mit 1.664 Stunden angegeben. Als Grund dafür wird der mit 49 Prozent hohe Anteil der Selbständigen Landwirte genannt, die laut dieser Statistik 2.003 Stunden arbeiteten. Wenngleich der Einsatz moderner Technik maßgebend

dazu beigetragen hat, dass körperliche Arbeit und Arbeitszeiten in der Landwirtschaft deutlich zurückgegangen sind, so ist doch der 18-bis-20-Stunden-Einsatz in den jetzt erheblich größeren Betrieben, speziell zur Saat-, Pflege- und Erntezeit üblich.

Die hohen Mechanisierungskosten für Maschinen und Geräte mit kurzen Einsatzzeiten versuchen die Landwirte durch Mitgliedschaft in Maschinenringen und durch Beauftragung von Lohnunternehmen zu begrenzen. Darüber hinaus werden vielfach Landschaftspflegemaßnahmen und Forstarbeiten für Landkreise und Kommunen übernommen. Auch durch Engagement in den Bereichen Urlaub auf dem Bauernhof, Produktion von nachwachsenden Rohstoffen und die Einrichtung von Biogasanlagen versuchen zahlreiche Landwirte zusätzliches Einkommen zu generieren. Darüber hinaus werden die Förderprogramme der EU von den meisten Landwirten zur Einkommenssicherung genutzt.

### **Herausragende Innovatoren und Lehrer der Agrarwissenschaft (Auswahl)**

#### **Alleweldt**

Gerhardt Erich Alleweldt (\* 21. Juli 1927 in Brightview, Kanada; † 28. März 2005 in Landau-Godramstein) war ein Experte auf dem Gebiet des Weinbaus und Züchter neuer Rebsorten.

Gerhardt Alleweldt war der Sohn des Seeoffiziers Erich Alleweldt. Er studierte ab 1950 Landwirtschaft an der Justus-Liebig-Universität in Gießen, schloss das Studium 1953 mit dem Diplom ab und wurde 1956 zum Doktor der Landwirtschaft (Dr. agr. sci.) promoviert. Die Forschung für seine Habilitationsschrift führte er am damaligen Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof durch, wobei er sich mit dem Einfluss von Photoperiodismus und Temperatur auf die Entwicklung von Weinreben befasste. Die Habilitation für das Fach „Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung mit besonderer Berücksichtigung des Weinbaus und der Rebenzüchtung“ erfolgte 1963 an der Universität Gießen. Im Jahr 1965 wurde er auf den Lehrstuhl für Weinbau an der Universität Hohenheim berufen. 1970 wurde er Leitender Direktor der Bundesforschungsanstalt für Rebenzüchtung Geilweilerhof, behielt jedoch gleichzeitig seinen Lehrstuhl in Hohenheim. Die Leitung der Bundesanstalt für Züchtungsforschung im Wein- und Gartenbau in Siebeldingen übernahm er 1991. Von 1992 bis zu seinem Ruhestand 1995 war er Kommissarischer Leiter der Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen in Quedlinburg. Er war Mitglied vieler Institutionen und Verbände und erhielt zahlreiche Auszeichnungen, darunter das Große Verdienstkreuz der Bundesrepublik Deutschland und eine Ehrendoktorwürde der Universität für Gartenbau in Budapest. Alleweldt starb 2005 in Landau.

Alleweldt beschäftigte sich mit der Effizienzsteigerung in der Rebenzüchtung, vor allem im Hinblick auf die Resistenz neuer Rebsorten gegenüber Schädlingsbefall und Umwelteinflüssen. Als sein bedeutendster Züchterfolg gilt die gegenüber Pilzbefall sehr widerstandsfähige Rebsorte Regent. Weitere von ihm gezüchtete Sorten sind Orion, Phoenix, Sirius und Staufer. Er leitete auch Forschungsarbeiten zur in-vitro-Kultur und molekularbiologischer Methoden in der Rebenzüchtung ein.

#### **Appel**

Friedrich Carl Louis Otto Appel (\* 19. Mai 1867 in Coburg; † 10. November 1952 in Berlin-Zehlendorf) war ein deutscher Phytomediziner. Sein offizielles botanisches Autorenkürzel lautet „Appel“.

Er war von 1920 bis 1933 Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem und entwickelte diese Institution zu einer international anerkannten Forschungsstätte. Gleichzeitig organisierte er in ganz Deutschland einen leistungsfähigen Pflanzenschutzdienst.

Otto Appel, Sohn eines Kaufmanns, machte zunächst eine Apothekerlehre und begann sein Botanikstudium 1890 an der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität.

1893 wechselte er an die Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, wo er 1897 bei Julius Sachs mit einer Arbeit über Pflanzengallen zum Dr. phil. promoviert wurde. 1898 erhielt er eine Anstellung als Assistent am Bakteriologischen Institut der Universität Königsberg. 1899 folgte er einem Angebot zur Übernahme einer „Hilfsarbeiterstelle“ (die damalige Bezeichnung für wissenschaftliche Mitarbeiter) an der neu gegründeten „Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft des Kaiserlichen Gesundheitsamtes“ in Berlin. Zunächst arbeitete er dort im Botanischen Laboratorium, das er seit 1903 leitete. 1913 wurde er zum Geheimen Regierungsrat ernannt. Von 1920 bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1933 war er Direktor der aus der Biologischen Abteilung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes hervorgegangenen Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Er wirkte maßgeblich bei der Wiedererrichtung des Verbandes Deutscher Pflanzenärzte mit, der 1949 unter der Bezeichnung Vereinigung Deutscher Pflanzenärzte als berufsständische Vertretung von Phytomedizinern fungierte. Otto Appel war ihr Ehrenvorsitzender und damit gleichzeitig das erste Mitglied der später in Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e. V. umbenannten Fachgesellschaft. Ihm zu Ehren wird bis heute die Otto-Appel-Denkmünze für herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Phytomedizin verliehen.

Appels wissenschaftliches Interesse galt besonders der Kartoffel. Durch zahlreiche Aktivitäten förderte er nachhaltig den Kartoffelanbau in Deutschland. Mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Kartoffelbau-Gesellschaft gründete er 1919 ein Forschungsinstitut für Kartoffelbau, dessen Leitung er bis 1923 innehatte. Später gelang es ihm, dieses Institut in die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft einzugliedern. Wegweisende Forschungsbeiträge publizierte Appel über die Verhütung von Krankheiten und Schädlingen bei der Kartoffel durch die Verwendung von gesundem Pflanzgut. Wegweisend für die landwirtschaftliche Praxis wurde seine 1918 erstmals publizierte Schrift Die Pflanzkartoffel. Bedeutsam für den Landbau waren auch seine erfolgreichen Versuche zur Bekämpfung von Brandkrankheiten bei Getreide.

Als Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft hat Appel den Pflanzenschutzdienst in Deutschland richtungweisend organisiert. Er gründete Zweigstellen dieser Anstalt an vielen Orten innerhalb des damaligen Reichsgebietes und übertrug ihnen Spezialaufgaben. Er selbst hielt als Honorarprofessor seit 1921 Vorlesungen an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin.

Appel war Herausgeber bzw. Mitherausgeber bedeutender Werke seines Fachgebietes. So hat er mehrere Bände von Paul Sorauers Handbuch der



Pflanzenkrankheiten mitherausgegeben. Die von ihm selbst editierten Taschenatlanten, die die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen behandeln und in vorbildlicher Weise von dem Kunstmaler August Dressel illustriert wurden, waren jahrzehntelang hochgeschätzte Ratgeber in der landwirtschaftlichen Praxis.

### **Aereboe**

Friedrich Aereboe (\* 23. Juli 1865 in Horn bei Hamburg; † 2. August 1942 in Berlin) war ein deutscher Agrarökonom.

Aereboe war Sohn eines Lehrers am Rauhen Haus in Horn. Bedingt durch den Wohnortwechsel seines Vaters besuchte er das Stadtgymnasium in Riga und erlernte die praktische Landwirtschaft in Livland, Schleswig-Holstein und im Großherzogtum Oldenburg. Von 1889 bis 1892 studierte er Landwirtschaft an der Universität Jena und Biologie der Universität Basel. Hier wurde er 1894 mit einer Dissertation über den Einfluss des Lichtes auf die Atmung der Pflanzen zum Dr. phil. promoviert.

Während der ersten drei Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts hat Aereboe die Entwicklung der landwirtschaftlichen Betriebslehre in Deutschland maßgebend beeinflusst. Im Gegensatz zu anderen Lehrmeinungen betrachtete er den landwirtschaftlichen Betrieb als ein organisch-untrennbares Ganzes. Deshalb versuchte er auch in die Agrarpolitik verstärkt betriebswirtschaftliche Grundsätze zu integrieren. Mit seinen zahlreichen Publikationen, vor allem mit seinem mehrfach aufgelegten Lehrbuch „Allgemeine landwirtschaftliche Betriebslehre“, hat er für die Theorie und für den Inhalt seines Fachgebietes neue Maßstäbe gesetzt. Das von ihm gemeinsam mit Johannes Hansen und Theodor Roemer herausgegebene fünfbandige „Handbuch der Landwirtschaft“ (1929/30) gilt als ein Jahrhundertwerk der Agrarwissenschaften.

Als 1920 die Agrikulturchemikerin Margarete von Wrangell Versuchsergebnisse publizierte, wonach einige Kulturpflanzenarten auch schwer lösliche Bodenphosphate aufschließen können, entwickelte Aereboe das „Düngungssystem Aereboe-Wrangell“. Es sollte die deutsche Landwirtschaft weitgehend von importierten Rohphosphaten unabhängig machen. Obgleich sich diese Hoffnung nicht erfüllte, hat Aereboe damit die Diskussion über das Problem der Phosphatdüngung in Deutschland neu belebt.

### **Böckenhoff**

Ewald Böckenhoff (\* 19. Juni 1929 in Raesfeld; † 20. Juli 2005 in Filderstadt) war ein Agrarmarktköonom und langjähriger Berater der deutschen Landwirtschaftsminister und der Europäischen Kommission.

Böckenhoff entstammt einer Bauernfamilie des westlichen Münsterlandes, besuchte das Gymnasium in Borken, studierte ab 1951 Landwirtschaft an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, legte 1954 die Diplomprüfung ab und war zunächst am Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre angestellt. In Bonn wurde er Mitglied der Studentenverbindung K.D.St.V. Borusso-Westfalia Bonn. Nach seinem Eintritt in das Institut für landwirtschaftliche Marktforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft „FAL“ in Braunschweig-Völkenrode 1955 widmete sich Böckenhoff unter dem Einfluss von Roderich Plate ausschließlich den Problemen der

Agrarmärkte. Dort fertigte er seine Dissertation zu einem marktwirtschaftlichen Thema an, die er bei Heinrich Niehaus vorlegte und damit promovierte.

Während Böckenhoffs mehrjähriger Tätigkeit in Völkenrode kam es zu einer engen Zusammenarbeit mit Roderich Plate. Als dieser 1963 an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim berufen wurde, wechselte auch Böckenhoff dorthin. In Hohenheim war er als wissenschaftlicher Assistent am neu geschaffenen Institut für landwirtschaftliche Marktlehre tätig, habilitierte sich 1969 mit einem Thema in der Agrarforschung und lehrte im Bereich des Europäischen Agrarmarktes. 1972 wurde er zum Professor ernannt und nach Plates Emeritierung zu dessen Nachfolger und Direktor des Instituts für Agrarpolitik und landwirtschaftliche Marktlehre berufen, was er dann bis zu seiner Emeritierung 1994 blieb.

Die Publikationsliste Böckenhoffs ist lang. Meist handelt es sich um Untersuchungen über Märkte von Schlachtvieh, Milch und Milcherzeugnissen. Die größte Zahl seiner Aufsätze erschien in der Zeitschrift „Agrarwirtschaft“. Böckenhoff war viele Jahre Mitherausgeber dieser Zeitschrift.

### **Geisler**

Gerhard Geisler (\* 30. August 1927 in Berlin; † 13. Juli 2010 in Kiel) war ein deutscher Pflanzenbauwissenschaftler. Von 1969 bis 1992 lehrte er an der Universität Kiel. Sein Forschungsschwerpunkt war die Ökophysiologie der Ertragsbildung bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzenarten unter besonderer Berücksichtigung des Wurzelwachstums.

Gerhard Geisler, Sohn eines Senatsrates am Deutschen Patentamt, besuchte nach der Volksschule das humanistische Gymnasium in Berlin-Zehlendorf. Im Februar 1943 wurde er zunächst als Luftwaffenhelfer und im Dezember 1944 als Soldat zur Wehrmacht einberufen. Nach einjähriger Kriegsgefangenschaft kehrte er 1946 in seine Geburtsstadt zurück. Er begann ein Studium der Landwirtschaft an der Universität Berlin (heute: Humboldt-Universität) und absolvierte eine zweijährige landwirtschaftliche Lehre. Nach bestandener Prüfung zum Diplomlandwirt setzte er 1951 sein Studium an der Technischen Hochschule München-Weihenstephan fort. Unter der Ägide von Gustav Aufhammer promovierte er dort 1953 mit einer juristisch orientierten Dissertation „Untersuchungen über die Möglichkeiten zum Schutze der Erfolge der Pflanzenzüchtung“.

Bereits 1952 arbeitete Geisler als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof. Sein Forschungsinteresse galt hier vornehmlich der Ökophysiologie der Weinreben. Neben dem Gasstoffwechsel standen Beziehungen zwischen Trockenheitsstress und Wurzelwachstum im Mittelpunkt seiner Experimente. In weiteren Untersuchungen konnte er komplexe Zuchtziele, wie „Ertrag“ und „Umweltanpassung“, auf Teilaspekte zurückführen und damit auch neue Erkenntnisse über die genetische Struktur bei den Weinreben gewinnen.

Neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit auf dem Geilweilerhof absolvierte Geisler seit 1955 eine Ausbildung als Referendar. 1959 bestand er die Staatsprüfung als Landwirtschaftsassessor für das Amt als Pflanzenzüchtleiter.

1960 bewarb sich Geisler erfolgreich auf eine weltweit ausgeschriebene Stelle als Pflanzenzüchter bei der wissenschaftlich führenden Commonwealth Scientific and

Industrial Research Organisation (CSIRO, Division of Plant Industry) in Australien. 1964 kehrte Geisler nach Deutschland zurück. Als Assistent am Institut für Acker- und Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Hochschule Stuttgart-Hohenheim setzte er seine wissenschaftliche Laufbahn fort. 1967 habilitierte er sich mit einer Arbeit über „Bodenluft und Pflanzenwachstum unter besonderer Berücksichtigung der Wurzel“. 1969 folgte er einem Ruf an die Universität Kiel und übernahm dort den Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung. Als Leiter des gleichnamigen Instituts wirkte er hier bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1992.

Im Zentrum der Forschungstätigkeit von Gerhard Geisler an der Universität Kiel standen Fragen über die Ertragsbildung bei Raps, Mais und Weizen unter dem Aspekt anbautechnischer Fragestellungen. Spezieller Schwerpunkt waren hierbei experimentelle Arbeiten zur Ökophysiologie der Wurzelsysteme dieser Kulturpflanzenarten, deren morphologische Veränderungen bei unterschiedlichen Umweltfaktoren, die vielfältigen Wechselwirkungen bei der Wasser- und Nährstoffaufnahme und deren Einfluss auf die Ausbildung generativer Organe.

Als Wissenschaftler hat Geisler eindeutige Forschungsschwerpunkte gesetzt, als Hochschullehrer jedoch die Pflanzenbauwissenschaft in umfassender fachlicher Breite vertreten. Einen Namen weit über sein Fachgebiet hinaus machte er sich als Lehrbuchautor. Seine Hauptwerke „Pflanzenbau in Stichworten“ (1970/71), „Pflanzenbau“ (1980, 2. Aufl. 1988), „Ertragsbildung der Kulturpflanzen“ (1981), „Ertragsphysiologie von Kulturarten des gemäßigten Klimas“ (1983) und der „Farbatlas landwirtschaftliche Kulturpflanzen“ (1991) waren für mehrere Studentengenerationen didaktisch vorbildliche Einführungen und Wegweiser in die Wissenschaft vom Pflanzenbau.

Von 1988 bis 1990 war Gerhard Geisler Vorsitzender der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften. 2007 ernannte ihn diese wissenschaftliche Fachgesellschaft zu ihrem Ehrenmitglied.

### **Kirsch**

Werner Kirsch (\* 2. Januar 1901 in Osterode, Ostpreußen; † 20. Mai 1975 in Kiel) war ein Agrarwissenschaftler, Fütterungsexperte und Tierzüchter.

Kirsch studierte an der Universität Königsberg Landwirtschaft und Zoologie, promovierte bei Wilhelm Voeltz auf dem Gebiet der Tierzucht und habilitierte sich 1928 in diesem Fach. Nach kurzer Privatdozentenzeit war er von 1929 bis 1944 Professor für Tierzucht in Königsberg, von 1947 bis 1954 Direktor des Instituts für Milcherzeugung der Bundesforschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel und zugleich Professor für Tierzucht und Tierhaltung an der Universität Kiel. 1954 folgte Kirsch einem Ruf an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim, wo er die Nachfolge von Jonas Schmidt antrat und bis zu seiner Emeritierung 1967 wirkte.

Kirsch befasste sich in seiner Forschungsarbeit vor allem mit der Konstitution und Gesundheit des Niederungsrindes sowie der Fütterung und Futterqualität hinsichtlich deren Einfluss auf die Milchleistung. Er veröffentlichte rd. 200 Publikationen, vorwiegend experimentellen Inhalts.

### **Klapp**

Ernst Klapp (\* 18. März 1894 in Mainz; † 27. September 1975 in Ottobeuren, Allgäu) war ein deutscher Agrarwissenschaftler. Er gehört zu den profiliertesten Hochschullehrern auf dem Gebiet des Acker- und Pflanzenbaus und gilt als der Begründer einer eigenständigen Grünlandwissenschaft.

Klapp, Sohn eines Offiziers, begann 1913 eine landwirtschaftliche Lehre, wurde 1914 zum Militärdienst eingezogen und kehrte erst 1920 aus französischer Kriegsgefangenschaft nach Deutschland zurück. Er studierte Landwirtschaft, zunächst an der Universität Göttingen, dann an der Technischen Hochschule München, wo er 1923 bei Ludwig Kießling mit einer Dissertation über die Pflanzenbestände oberbayerischer Wiesen promovierte. Es folgte eine zweijährige Tätigkeit bei der Deutschen Saatbau-Gesellschaft in Berlin. 1925 erhielt er eine Anstellung als Referent bei der Ackerbau-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Berlin. In dieser Funktion betreute er Feldversuche und erarbeitete eine neue Systematik der deutschen Kartoffelsorten.

1926 habilitierte sich Klapp an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin mit einer Arbeit über das Verhalten von Wiesenpflanzen gegenüber Düngungsmaßnahmen. 1927 folgte er einem Ruf an die Universität Jena und übernahm dort als Nachfolger von Wilhelm Edler den Lehrstuhl für Acker- und Pflanzenbau. Nach der „Machtergreifung“ der Nationalsozialisten trat Klapp der NSDAP bei.[1] 1934 trat er auch der SS bei[1] und wechselte als ordentlicher Professor für Acker- und Pflanzenbau an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim.

1936 wurde Klapp Nachfolger von Theodor Remy an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn. Das Hauptinteressensgebiet von Klapp war an allen Stationen seines Wirkens das Grünland. Während seiner Lehrtätigkeit an der Universität Jena hat er die Wiesen und Weiden in Thüringen intensiv erforscht und sich auch mit Fragen des Futterbaus beschäftigt. Diese ersten, überwiegend an den Bedürfnissen der landwirtschaftlichen Praxis orientierten Untersuchungen, fanden ihren Niederschlag in zahlreichen Publikationen, u. a. in der 1934 erschienenen Schrift „Das Dauergrünland. Wegweiser zur erfolgreichen Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden“.

Unter seiner wegweisenden Führung entwickelte sich nach dem Zweiten Weltkrieg die Grünlandlehre in Deutschland zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Disziplin. Vor allem in den 1950er-Jahren wurden an den meisten landwirtschaftlichen Fakultäten fachspezifische Grünland-Lehrstühle eingerichtet und Institute mit entsprechenden Forschungsmöglichkeiten gegründet.

Klapps bedeutendste Veröffentlichung auf dem Gebiet der Grünlandlehre ist sein Lehr- und Handbuch Wiesen und Weiden, das 1938 in erster und 1971 in vierter Auflage erschienen ist. Das Buch, von dem auch fremdsprachige Ausgaben vorliegen, gehört zu den „Klassikern“ der wissenschaftlichen Landbau-Literatur. Außerordentliche Verdienste erwarb sich Klapp als Autor mehrerer Bestimmungsbüchern für Gräser und Grünlandkräuter, mit deren Hilfe diese Pflanzen auch im nichtblühenden Zustand erkannt und bestimmt werden können. Weiteste Verbreitung fand sein 1937 erstmals erschienenes Taschenbuch der Gräser, dessen 13. überarbeitete Auflage Wilhelm Opitz von Boberfeld 2006 herausgegeben hat.

Das gesamte Wissen des landwirtschaftlichen Pflanzenbaus hat Klapp in prägnanter Kürze in seinem „Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaues“ zusammengefasst. Für mehrere Studentengenerationen war der „Klapp“ (1. Aufl. 1940, 6. Aufl. 1967) das maßgebende pflanzenbauliche Lehrbuch im agrarwissenschaftlichen Universitätsstudium. Allein mit diesem Werk hat sich Klapp in der deutschen Pflanzenbauwissenschaft ein bleibendes Denkmal gesetzt.

### **Knecht**

Johannes Knecht (\* 15. Januar 1904 in Eßlingen am Neckar; † 16. Mai 1990 in Nürtingen) war ein deutscher Agrarökonom, Landwirtschaftslehrer und Gründungsdirektor der Höheren Landbauschule Nürtingen (1949–1967).

Knecht entstammte einer Pädagogenfamilie, studierte an der Hochschule Hohenheim Landwirtschaft, wo er von Friedrich Aereboe nachhaltige Eindrücke empfing. Es folgte eine mehrjährige Praxis als Gutsbeamter, darunter auch in Schlesien, dann 1931 die Promotion zum Dr. agr. in Hohenheim und Tätigkeiten als Landwirtschaftslehrer in Herrenberg, Ravensburg, Schwäbisch Gmünd, Vaihingen an der Enz und an der Weinbauschule in Weinsberg. Nebenbei übte Knecht eine umfangreiche Beratungstätigkeit aus, von 1927 bis 1933 sammelte er weitere Erfahrungen in der Leitung landwirtschaftlicher Betriebe in Württemberg und Mecklenburg.

Ab 1936 wirkte Knecht als Lehrer an der Landwirtschaftsschule in Nürtingen. Nach dem Zweiten Weltkrieg baute er das landwirtschaftliche Berufsschulwesen in Württemberg auf. Daraus entstand das Buch "Das Jahr des jungen Landwirts", das in mehr als 15 Auflagen und über 150.000 Exemplaren im Ulmer-Verlag Stuttgart erschien.

1949 wurde Knecht mit der Gründung der Höheren Landbauschule Nürtingen beauftragt, die als neue schulische Einrichtung eine Lücke zwischen den bereits bestehenden Fachschulen und der universitären Ausbildung schließen sollte. Aus ihr ging die heutige Hochschule für Wirtschaft und Umwelt hervor. Diese Schule leitete er, 1953 zum Professor ernannt, bis Ende 1967. Sie wurde in dieser Zeit nach zunächst viersemestriger Ausbildung in eine sechssemestrige Ingenieurschule und schließlich Anfang der 70er Jahre zur Fachhochschule weiter entwickelt. Knecht hat während seines Lebens einer ungewöhnlich großen Zahl von Junglandwirten in Baden-Württemberg das betriebswirtschaftliche Rüstzeug vermittelt.

### **Liebig**

Justus von Liebig (\* 12. Mai 1803 in Darmstadt; † 18. April 1873 in München), war ein deutscher Chemiker und Universitätsprofessor in Gießen und München.

Justus Liebig wurde als Sohn eines Drogisten und Farbenhändlers in Darmstadt geboren. Schon früh experimentierte er mit den Materialien, die er in der Werkstatt seines Vaters vorfand, und entwickelte dadurch eine starke Neigung zur Chemie. Auch die chemischen Experimente, die von Schaustellern auf Jahrmärkten vorgeführt wurden, weckten sein Interesse, insbesondere die Herstellung von Knallerbsen, bei der er das Knallquecksilber erstmals kennenlernte.

Durch Vermittlung seines Vaters begann Justus im Herbst 1819 ein Chemiestudium in Bonn bei Karl Wilhelm Gottlob Kastner, der sein Talent schnell erkannte und ihn

als Assistenten in seinem Labor beschäftigte. Als Kastner 1821 einen Ruf an die Universität Erlangen annahm, folgte ihm Liebig, begann dort seine Doktorarbeit über das Verhältnis der Mineralchemie zur Pflanzenchemie. Im März 1822 nahm Liebig an Demonstrationen der freiheitlich gesinnten Studenten gegen die Obrigkeit teil. Infolgedessen wurde er von der Polizei gesucht und musste nach Hause fliehen.

Sein Lehrer Karl Kastner erwirkte wenig später durch seine Fürsprache und Empfehlung beim Großherzog Ludwig I. von Hessen, dass Liebig ein Stipendium zum Studium an der Pariser Universität Sorbonne erhielt, damals ein führendes Zentrum der Chemie. Hier lernte er bei den Professoren Joseph Louis Gay-Lussac, Louis Jacques Thénard und Louis-Nicolas Vauquelin den damals fortschrittlichsten Chemie-Unterricht kennen.

Liebig begann seine wissenschaftliche Tätigkeit in Gießen mit der Untersuchung hessischer und bayerischer Heilquellen und deren Nutzbarmachung für die Salzgewinnung. Dabei stellte er schnell fest, dass die damaligen Analysemethoden sehr langwierig waren und vergleichsweise ungenaue Ergebnisse lieferten.

Sein Hauptinteresse während seiner Gießener Zeit galt der Förderung der Landwirtschaft mit dem Ziel, die zum Teil verheerenden Hungersnöte der damaligen Zeit – er hatte 1816 im Jahr ohne Sommer selbst eine erlebt – zu verhindern. Seine Erkenntnisse auf diesem Gebiet fasste er 1840 und 1842 in zwei Werken zusammen: Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie, kurz Agriculturchemie genannt, und Die Thierchemie oder die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie. Diese beiden Bücher erregten ungeheures Aufsehen, nicht nur bei Wissenschaftlern, sondern bei allen Gebildeten seiner Zeit. Die Agrikulturchemie, in der er die Mineräldüngung propagierte und ihre Bedeutung für Qualität und Ertrag der Pflanzen erklärte, erlebte neun Auflagen und wurde überdies in 34 Sprachen übersetzt.

In seinem Privatlabor widmete er sich 1846 bis 1849 u. a. der Entwicklung eines wasserlöslichen Phosphatdüngers, zusammen mit seinen englischen Schülern Edward Frankland und James Sheridan Muspratt. Das Ergebnis war das so genannte Superphosphat, das auch heute noch der weltweit meist verwendete Phosphatdünger ist. Der Dünger verbesserte die Ernte und dadurch die Nahrungsversorgung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts außerordentlich.

Viel Zeit und Arbeit investierte Liebig in die Schaffung eines chemischen Gemisches, mit dessen Hilfe man Brot backen konnte, ohne auf die leicht verderbliche Hefe angewiesen zu sein. Zusammen mit seinem amerikanischen Schüler Eben Norton Horsford führten diese Experimente zu einem Produkt, das wir heute Backpulver nennen. In Amerika hatte Horsford mit dem baking powder großen finanziellen Erfolg. In den letzten Jahren seines Lebens beschäftigte Liebig sich mit der Physiologie der Gärung und hatte in seiner chemischen Erklärung den französischen Mikrobiologen Louis Pasteur zum erbitterten Gegner. Liebig vertrat die Auffassung, dass eine zellfreie Gärung möglich sei, während Pasteur nur an eine Gärung im Beisein von Mikroorganismen glaubte. Die Forschung hat letzten Endes beiden Recht gegeben: Es gibt eine an Mikroorganismen gebundene Gärung, beispielsweise die Hefegärung von Alkohol, aber auch eine zellfreie Gärung, beispielsweise die Muskelgärung.

Nach Liebig ist das Liebigsche Minimumgesetz benannt, das ursprünglich von Carl Philipp Sprengel stammt, jedoch durch Liebig – in erweiterter Form – zielgerichtet verbreitet und bekannt gemacht wurde. In Sprengels Fassung fehlten noch die wichtigen nichtstofflichen Faktoren wie Wärme, Licht etc., die Liebig dann einbezog.

### **Marschner**

Horst Marschner (\* 30. Oktober 1929 in Zuckmantel, Tschechoslowakei; † 21. September 1996 in Stuttgart) war ein deutscher Agrikulturchemiker auf dem Gebiet der Pflanzenernährung. Mit seinen Forschungsarbeiten über den Mineralstoffwechsel der Pflanzen erwarb er sich höchstes Ansehen in der internationalen Fachwelt.

Horst Marschner besuchte von 1949 bis 1951 die Fachschule für Landwirtschaft in Eisenach und studierte anschließend Landwirtschaft an der Universität Jena. 1954 bestand er die Prüfung zum Diplolandwirt. Nach einem zweisemestrigen Ergänzungsstudium der Chemie in Jena erhielt er eine Anstellung als Assistent am Landwirtschaftlich-Chemischen Institut der Universität Jena. Unter der Ägide des Agrikulturchemikers Gerhard Michael promovierte er 1957 an der Universität Jena mit einer Dissertation über die Frage der Phosphorausscheidung durch die Pflanzenwurzeln. Es folgte eine zweijährige Tätigkeit als Oberassistent bei dem Genetiker Hans Stubbe in der Abteilung Chemie und Physiologie des Instituts für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben.

1960 siedelte Marschner in die Bundesrepublik Deutschland über. Er folgte seinem Lehrer Gerhard Michael an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim. Hier arbeitete er als Assistent am Institut für Pflanzenernährung und Bodenbiologie. 1961 habilitierte er sich mit einer Arbeit über die Aufnahme von Cäsium und dessen Verteilung in der Pflanze. Ab 1966 wirkte er als Professor für Pflanzenernährung, Pflanzenchemie und Bodenbiologie an der Fakultät für Landbau der Technischen Universität Berlin. Von 1976 bis 1996 lehrte er als ordentlicher Professor für Pflanzenernährung wieder in Hohenheim. Er verstarb im Alter von 66 Jahren an den Folgen einer Malaria, die er sich wahrscheinlich beim Besuch eines landwirtschaftlichen Forschungsprojektes in Westafrika zugezogen hatte.

Von Beginn seiner wissenschaftlichen Tätigkeit an stand die Aufnahme von Mineralstoffen durch die Wurzeln, sowie deren Transport und Funktion während des Wachstums der Pflanzen im Mittelpunkt seiner Forschungen. Den Elementen Phosphor, Cäsium, Zink und Eisen galt dabei sein besonderes Interesse. In den siebziger und achtziger Jahren widmete sich Marschner, ein innovativer Experimentator, verstärkt auch den Prozessen in der Rhizosphäre. Von 1978 bis 1988 koordinierte er ein Schwerpunktprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Nährstoffdynamik im Kontaktraum Pflanze/Boden. Später führte er auch Projekte durch über die Rolle der Mykorrhiza bei der Mineralstoffernährung von Waldbäumen.

Marschner hat immer wieder versucht, Ergebnisse der Grundlagenforschung für die Praxis des Landbaus nutzbar zu machen. Durch zwei längere Studienaufenthalte in Kalifornien und Südafrika hatte er in den siebziger Jahren vielfältige internationale Kontakte zu Fachkollegen herstellen können. Das verstärkte in ihm die globale Sicht seines Fachgebietes. Er war fest davon überzeugt, durch Agrarforschung die Lebensbedingungen der Menschen zu verbessern. Mit großem Engagement beteiligte er sich an der Universität Hohenheim an

disziplinübergreifenden Landbauprojekten in der Türkei, in Westafrika und in China. Gemeinsam mit zahlreichen Doktoranden untersuchte er vor allem die komplexen Probleme der Anpassung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen an nährstoffarme Böden.

Die Ergebnisse seiner experimentellen Forschungen hat Marschner überwiegend in der "Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde" und in der "Zeitschrift für Pflanzenphysiologie" veröffentlicht, mehrere englischsprachige Beiträge in der international renommierten Zeitschrift "The New Phytologist".

Marschners wissenschaftliches Hauptwerk ist sein Lehr- und Handbuch "Mineral Nutrition of Higher Plants". Die erste Auflage erschien 1986, eine zweite 1995. Das Buch mit fast 900 Druckseiten und zahlreichen Illustrationen gilt als ein Meisterwerk für die Integration der Fachgebiete Pflanzenernährung, Pflanzenphysiologie und Bodenkunde. In den Rezensionen der Fachwissenschaftler fand es höchste Anerkennung. Auch heute noch gehört es zu den wegweisenden internationalen Standardwerken über den Mineralstoffwechsel der Pflanzen. Nach Marschners Tod sind von der zweiten Auflage mehrere unveränderte Reprint-Ausgaben erschienen, die letzte 2008.

## **Mendel**

Gregor Johann Mendel ( \* 20. Juli 1822 in Heinzendorf, heute Ortsteil von Vražné bei Odrau, Österreichisch-Schlesien; † 6. Januar 1884 in Brünn) war katholischer Ordenspriester (OESA) und bedeutender Naturforscher, der die nach ihm benannten mendelschen Regeln der Vererbung entdeckte. Er wird daher oft als „Vater der Genetik“ bezeichnet.

Johann Mendel war der Sohn der Kleinbauern Anton und Rosina Mendel und hatte eine ältere und eine jüngere Schwester. Schon als Kind half er im elterlichen Garten beim Veredeln der Obstbäume. Als ausgezeichnete Schüler konnte er nach der Dorfschule ab 1834 das Gymnasium in Troppau besuchen, wobei er allerdings ab seinem 16. Lebensjahr seinen Lebensunterhalt größtenteils als Privatlehrer selbst verdienen musste. Der Leiter des Troppauer Gymnasiums und Lehrer von Mendel, Faustin Ens, hatte

Auf Empfehlung seines Physiklehrers, des Paters Friedrich Franz, wurde er 1843 als Postulant bei den Augustiner-Eremiten der Abtei St. Thomas in Alt Brünn aufgenommen. Mendel erhielt den Ordensnamen Gregorius. Von 1845 bis 1848 studierte er Theologie an der Brünner Bischöflichen Theologischen Lehranstalt und 1845/46 zusätzlich Ökonomie, Obstbaumzucht und Weinbau an der Philosophischen Lehranstalt in Brünn. Dort erlernte er bei Franz Diebl (1770–1859) die Kreuzungstechnik, Auslese und Samenvermehrung. Am 6. August 1847 empfing er die Priesterweihe. Weil seine Vorgesetzten sahen, dass er mehr der Wissenschaft als der Seelsorge zuneigte, erhielt er 1849 eine Stelle als „Suppl. Professor“ (Aushilfslehrer) am k. k. Gymnasium in Znaim (heute Znojmo), wo er Mathematik und Griechisch unterrichtete.

1850 bemühte sich Mendel um die Zulassung für das Lehramt an Gymnasien in Naturgeschichte und Physik. Warum seine Versuche zur Lehramtsprüfung an der Universität Wien scheiterten, war lange Zeit ebenso unklar wie Mendels Motiv, unmittelbar nach der misslungenen Prüfung acht Jahre der systematischen



Erforschung der Vererbung bei Erbsen zu widmen. Zuvor schon hatte er zwei Jahre mit der Prüfung und Auswahl geeigneter, erbkonstanter Sorten verbracht. Im Gegensatz zu Unger lehnte Fenzl die Vorstellung der Befruchtung als Verschmelzung einer weiblichen und einer männlichen Zelle strikt ab. Da auch Mendel auf der von ihm als richtig erachteten These Ungers beharrte, sei es zum Konflikt gekommen, wobei der Prüfer Mendel durchfallen ließ.

Als nach der Veröffentlichung seiner Forschungsergebnisse im Jahre 1866 kaum Echo aus der wissenschaftlichen Fachwelt kam, tat dies seinem Selbstbewusstsein keinen Abbruch. Überliefert ist sein Wort: „Meine Zeit wird schon kommen!“

### **Michael**

Gerhard Michael (\* 25. März 1911 in Magdeburg; † 24. Dezember 2004 in Stuttgart) war ein deutscher Agrikulturchemiker auf dem Gebiet der Pflanzenernährung. Unter Einbeziehung von Erkenntnissen, Denkweisen und experimentellen Methoden der Naturwissenschaften hat er Kerngebiete der traditionellen Lehre von der Mineraldüngung zu einer biochemisch orientierten Ertragsphysiologie der Kulturpflanzen weiterentwickelt.

Gerhard Michael, Sohn eines Uhrmachermeisters, bestand 1930 die Reifeprüfung an der Guericke-Oberrealschule in Magdeburg und studierte anschließend Chemie und Botanik an den Universitäten Halle (Saale) und Berlin. 1935 wurde er in Berlin bei dem Pflanzenphysiologen Kurt Noack mit einer Dissertation über den Chlorophyll- und Eiweißabbau im vergilbenden Laubblatt zum Dr. phil. promoviert. Im folgenden Jahr arbeitete er am Botanischen Institut der Universität Leipzig bei Wilhelm Ruhland an einem Forschungsauftrag über die Physiologie des „Kartoffelanbaus“ und fand damit Anschluss an eine der bedeutendsten deutschen Schulen in der experimentellen Pflanzenphysiologie. Ein weiteres Forschungsjahr mit Studien über die Harzgewinnung aus Kiefern folgte am Institut für Technologie und Warenkunde der Handelshochschule Königsberg/Pr.

Im März 1937 übernahm Michael eine Assistentenstelle an dem von Fritz Giesecke geleiteten Institut für Pflanzenernährungslehre und Bodenbiologie der Universität Berlin. 1941 habilitierte er sich an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Berlin mit einer Schrift über die Aufnahme und Verteilung von Magnesium und dessen Rolle in der höheren grünen Pflanze. Er erhielt die *Venia legendi* für die Fachgebiete Pflanzenernährung und Bodenbiologie. 1942 wurde er zur Wehrmacht einberufen.

Nach Rückkehr aus der Kriegsgefangenschaft nahm Michael 1946 seine unterbrochene Dozententätigkeit am Institut für Pflanzenernährung und Bodenbiologie der Universität Berlin wieder auf. 1947 folgte er dem Ruf an die Friedrich-Schiller-Universität Jena als Professor mit Lehrstuhl für Agrikulturchemie und Direktor des Landwirtschaftlich-Chemischen Instituts. Er war dort Leiter der Landwirtschaftlichen Abteilung in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät. Nach der Gründung der Landwirtschaftlichen Fakultät in Jena 1953 wurde er zum Prodekan gewählt. Ab Mai 1959 leitete er als Direktor gleichzeitig die Chemisch-Physiologische Abteilung im Institut für Kulturpflanzenforschung Gatersleben der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Durch die zunehmend politische Einflussnahme von SED und Staatsführung auf die Universitäten sah Michael seine geistige Freiheit und die Unabhängigkeit von Lehre und Forschung nicht mehr gewährleistet. 1960 verließ er die DDR. Im gleichen Jahr nahm er einen Ruf auf den Lehrstuhl für Pflanzenernährung und Bodenbiologie der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim an (seit 1967 Universität Hohenheim), den er bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1976 innehatte. Während der Amtsperiode 1964/65 war er dort Dekan.

Im Mittelpunkt Michaels Forschungsarbeiten in Jena standen Fragen über die Aufnahme mineralischer Nährstoffe durch die Pflanzenwurzeln, insbesondere deren Selektionsvermögen in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit der Nährstoffe im Boden. Anfangs hat sich Michael bevorzugt mit Problemen der Phosphaternährung beschäftigt, sowie die bereits in seiner Berliner Habilitationsschrift erarbeiteten Erkenntnisse über die Magnesiumversorgung der Kulturpflanzen in konkrete Düngungsempfehlungen für die Praxis des Ackerbaus umgesetzt. Später untersuchte er unter anderem die Düngungseffekte von Schwefel beim Heranwachsen landwirtschaftlicher Kulturpflanzen sowie das Verhalten organischer Substanzen und die Stickstoffdynamik in Ackerböden.

Kennzeichnend für Michaels experimentelles Arbeiten war das ständige Bemühen, Methoden der Naturwissenschaften für die überwiegend auf praktische Anwendung orientierten landwirtschaftlichen Forschungsfelder nutzbar zu machen. Michael gehörte zu den ersten Agrarwissenschaftlern in Deutschland, die die Bewegung von Nähr- und Schadelementen in Pflanzen und Böden mit der Isotopentechnik untersuchten. Das galt nicht nur für seine Forschungsarbeiten zur selektiven Aufnahme der Kationen Ca, Sr, K, Cs und Rb, sondern auch für das stabile <sup>15</sup>N-Isotop bei der Verfolgung des ausgebrachten Stickstoffdüngers auf Menge und Zusammensetzung der Proteine im Getreidekorn.

Während seiner Jenaer Zeit hat Michael mehrere zusammenfassende Beiträge über Teilgebiete der Pflanzenernährung veröffentlicht. Für das von Wilhelm Ruhland und Mitarbeitern herausgegebene Handbuch der Pflanzenphysiologie redigierte er den Band IV Die mineralische Ernährung der Pflanze (1958). Zu den beachtenswerten Beiträgen über diese Thematik gehört auch sein 1959 in den Sitzungsberichten der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin publizierter Vortrag: Über das Wahlvermögen der Pflanzen bei der Mineralstoffaufnahme.

In Hohenheim hat Michael die traditionelle Lehre von der Pflanzenernährung immer stärker in Richtung zu einer biochemisch orientierten Ertragsphysiologie weiterentwickelt. Untersuchungen über die Rolle der Phytohormone als Steuerelemente des Wachstums und der Ertragsbildung der Kulturpflanzen standen dabei im Mittelpunkt. Ein wichtiges Arbeitsgebiet waren Fragen der Regulation von Stoffspeicherung in reifenden Getreidekörnern und der Einfluss von Umweltfaktoren auf den Reifeprozess. Im Rahmen des von ihm initiierten und geleiteten Schwerpunktprogrammes der Deutschen Forschungsgemeinschaft „Speicherungsprozesse und ihre Regulation in Kulturpflanzen“ arbeiteten Vertreter der Grundlagen- und der angewandten Wissenschaften interdisziplinär zusammen und publizierten in den Jahren 1968–1983 über 80 wissenschaftliche Beiträge.

Die Publikationsliste Michaels umfasst 297 wissenschaftliche Beiträge. Die meisten Ergebnisse seiner experimentellen Forschungsarbeiten hat er in der „Zeitschrift für

Bodenkunde und Pflanzenernährung“ publiziert. Von 1951 bis 1974 war er Mitherausgeber und Chefredakteur dieser Fachzeitschrift, deren wissenschaftliches Profil er maßgebend mitgeprägt hat.

### **Müller**

Paul Hermann Müller (\* 12. Januar 1899 in Olten/Solothurn; † 13. Oktober 1965 in Basel) war ein Schweizer Chemiker.

Paul Hermann Müllers Vater war als Kaufmann bei der Schweizer Bahn angestellt. Seine frühe Kindheit verbrachte er in Lenzburg (Kanton Aargau), bevor die Familie nach Basel zog. Hier besuchte Paul Hermann Müller die Freie Evangelische Volksschule, später die Untere und die Obere Realschule. Wegen schlechter Noten verließ er 1916 die Obere Realschule und arbeitete zwei Jahre als Laborant bei der Cellonitgesellschaft Dreyfuss & Cie. und der Firma Lonza. Von 1918 bis 1919 besuchte er wieder die Realschule, um die Maturitätsprüfung abzulegen. Vom Wintersemester 1919/1920 an studierte er im Hauptfach Chemie, in den Nebenfächern Physik und Botanik an der Universität Basel. Müller promovierte 1925 bei Friedrich Fichter (1869–1952) mit Summa cum laude über Chemische und elektrochemische Oxydation des as.m-Xylidins und seines Mono- und Di-Methylderivats.

Im Jahr 1925 begann Paul Hermann Müller seine Tätigkeit als Forschungschemiker für die J.R. Geigy AG in Basel. Hier beschäftigte er sich zunächst mit pflanzlichen und synthetischen Farbstoffen, dann mit synthetischen Gerbstoffen. Erst von 1935 an suchte man bei Geigy auch nach Textil- und Pflanzenschutzmitteln. Müller entwickelte ein quecksilberfreies Saatgutbeizmittel. Als Mitglied einer Arbeitsgruppe des Geigy-Forschungsleiters Paul Läger erkannte er im Herbst 1939 die insekzentötende Wirkung des DDT.

1948 erhielt Müller „für die Entdeckung der starken Wirkung von DDT als Kontaktgift gegen mehrere Arthropoden (Gliederfüßer)“ den Nobelpreis für Medizin. Es war das erste Mal, dass dieser Preis an einen Nichtmediziner vergeben wurde.

Müller war bis zu seiner Pensionierung 1961 für Geigy tätig, von 1946 an als Vizedirektor, ab 1959 als stellvertretender Direktor.

### **Münzinger**

Adolf Münzinger (\* 12. Januar 1876 in Kirchentellinsfurt; † 8. September 1962 in Hohenheim) war ein deutscher Agrarökonom und langjähriger Rektor der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

Münzinger wurde im württembergischen Kirchentellinsfurt in einer Arztfamilie geboren und begeisterte sich bereits mit 15 Lebensjahren für die Landwirtschaft. Nach fünf Jahren praktischer Ausbildung begann er 1897 sein Agrarstudium an der damaligen Landwirtschaftlichen Akademie Hohenheim. Mit einer agrarwissenschaftlichen Dissertation schloss er sein Studium an der Universität Jena mit der Promotion ab.

Es folgte eine langjährige und erfolgreiche Tätigkeit als Direktor landwirtschaftlicher Großbetriebe in Osteuropa, mit zuletzt zirka 60.000 Hektar Landwirtschaftsfläche in

Ungarn. Im Jahr 1922 wurde er auf den Lehrstuhl für Landwirtschaftliche Betriebslehre nach Hohenheim berufen.

Er verband erstmals die großbetriebliche Theorie und praktische Erfahrung mit der Problematik der kleinbäuerlichen Landwirtschaft in Süddeutschland. Seine Initiativen in der landwirtschaftlichen Betriebslehre beeinflussten über mehrere Jahrzehnte die angewandte Forschung, die Ausbildung praktischer Landwirte sowie die Arbeit der landwirtschaftlichen Berufsorganisationen.

Während seiner 54 Lehrsemester war Professor Münzinger wiederholt Rektor der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim. Dank seines Einsatzes und seiner unbescholtenen Reputation konnte Hohenheim unter seiner Leitung bereits im Januar 1946, den während der Kriegsjahre eingestellten Hochschulbetrieb wieder aufnehmen. In seiner Eigenschaft als Hochschulrektor gehörte Münzinger 1946 auch der Vorläufigen Volksvertretung für Württemberg-Baden an.

### **Petr**

Jiří Petr (\* 13. Mai 1931 in Hradec Králové; † 12. November 2014 in Prag) war ein tschechischer Agrarwissenschaftler. Er war Professor für Pflanzenbau und Rektor Emeritus der Tschechischen Agraruniversität Prag.

Petr erhielt eine Schulausbildung mit Abitur in Broumov und begann sein Studium an der Technischen Hochschule Prag in der Fakultät für Landwirtschaft und Forst im Fachgebiet Pflanzenproduktion. Nach seinem Abschluss als Dipl.Ing Agr. war er postgradualer Student im Bereich des Speziellen Pflanzenbaus mit Studienaufenthalten in Moskau, am Rothamsted Research und in Halle (Saale). Als Kandidat der Landwirtschaftswissenschaften (CSc) mit Praktika in Norwegen, Schweden, England, Deutschland, Frankreich, Österreich und Spanien erfolgte seine Promotion zum Dr.agr. mit der Dissertation zur Biologie der böhmischen Wechselweizensorten. Seine Habilitation befasste sich mit Studien zur photoperiodischen Reaktion von Getreide und Leguminosen. Nach seiner Veröffentlichung Ertragsbildung in Getreide übernahm er als Dozent bzw. als außerordentlicher Professor Lehraufgaben für Pflanzenbau. Ordentlicher Professor für Pflanzenbau wurde Petr 1989; 1990 wurde er zum Rektor der Tschechischen Agraruniversität Prag (CZU) gewählt.

Von 1990 bis 1994 war er Rektor der CZU; unmittelbar nach seinem Amtsantritt vereinbarte er Kooperationen mit EU-Universitäten, führte westeuropäische Sprachen ein und erteilte Lehraufträge an Wirtschaftsfachleute aus Westeuropa. Dadurch schuf er die Grundvoraussetzungen für das hohe internationale Ansehen der Universität in Prag-Suchdol.

Von 1990 bis 2010 war er Herausgeber und Schriftleiter der Wissenschaftszeitschrift; Scientia Agriculturae Bohemia. Er erhielt zahlreiche wissenschaftliche Auszeichnungen u.a. von der Mendel-Universität Brunn, der Agraruniversität Nitra, der Universität in Budweis und der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften; 1999 erhielt er seine Ehrenpromotion zum Dr. h.c. an der Schwedischen Universität für Agrarwissenschaften in Uppsala.

### **Pflugfelder**

Otto Pflugfelder (\* 15. Februar 1904 im Weiler Rappoltshofen, heute ein Ortsteil von Obersontheim im Landkreis Schwäbisch Hall; † 2. Januar 1994 in Stuttgart) war ein deutscher Biologe und insbesondere Zoologe; er war von 1960 bis 1962 Rektor der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

Aufgewachsen auf dem Bauernhof seiner Eltern, studierte er Naturwissenschaften an der Universität Tübingen und wurde dort 1928 zum Dr. rer. nat. promoviert. Nach Assistentenzeiten in Tübingen und Jena habilitierte sich Pflugfelder 1935 im Fach Zoologie. Die Ernennung zum Dozenten erfolgte 1939. 1940 wurde Otto Pflugfelder zum Kriegsdienst eingezogen. Nach einer Kriegsverwundung mit Oberschenkelamputation kehrte er 1945 an die Universität Jena zurück und wurde zum außerplanmäßigen Professor für Zoologie ernannt. 1956 nahm er den Ruf als Professor und Direktor des Instituts für Zoologie an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim an, deren Rektor er 1960–1962 war. Das Fach Zoologie vertrat er auch an der Universität Stuttgart, die ihn zu ihrem Honorarprofessor ernannte.

Ab 1958 war er Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften und ab 1983 der New York Academy of Sciences. 1972 wurde er Ehrenmitglied der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg[5] und 1974 Ehrenmitglied der Deutschen Gesellschaft für Parasitologie. Otto Pflugfelder forschte über die Entwicklungsgeschichte der Insekten und auf dem Gebiet der Physiologie insbesondere über die Funktion endokriner Drüsen.

### **Plate**

Roderich Plate, (\* 22. Juli 1907 in Berlin; † 2. Oktober 1993 in Dießen am Ammersee) war Agrarmarktökonom, Mitherausgeber der Zeitschrift Agrarwirtschaft und Berater der deutschen Bundesregierung.

Plate wurde als Sohn eines Direktors des Preußischen Abgeordnetenhauses in Berlin geboren. Nach einer landwirtschaftlichen Lehre betätigte er sich als Verwalter eines landwirtschaftlichen Betriebes in Bayern und begann 1929 das Studium an der damaligen Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin. Er wurde Schüler von Karl Brandt, der damals die landwirtschaftliche Marktlehre als Forschungs- und Lehrgebiet in Deutschland zu etablieren begann. Aus diesem neuen Fachgebiet wählte Plate 1933 sein Dissertationsthema: „Die Getreidekrisen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und in der Gegenwart“

Nach seiner Promotion zum Dr. agr. wechselte Plate in das Statistische Reichsamt und war dort mit der Auswertung der Volks-, Berufs- und Betriebszählung beauftragt. Der bereits als Student 1931 in die NSDAP eingetretene Plate erlebte einen beachtlichen Aufstieg zum Generaldirektor der Volkszählung im Statistischen Reichsamt.

1948 wurde Plate als wissenschaftlicher Mitarbeiter an das neu gegründete Institut für landwirtschaftliche Marktforschung an der Forschungsanstalt für Landwirtschaft „FAL“ in Braunschweig-Völkenrode berufen. Er rückte bald zum stellvertretenden Institutsdirektor auf und vertrat 1953 bis 1955 Arthur Hanau während dessen Freistellung für die Food and Agriculture Organization (FAO) in Rom. Als Hanau einen Lehrstuhl an der Universität Göttingen annahm, wurde Plate Ende 1955 zum Direktor und Professor des Völkenroder Instituts ernannt. Hier verstand er es, die

günstigen Bedingungen für die Erforschung einer Vielzahl von Problemen landwirtschaftlicher Märkte zu nutzen und das Institut, besonders in personeller Hinsicht, weiter auszubauen.

1963 nahm Plate den Ruf an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim an, wo er das dortige Institut für Landwirtschaftliche Marktforschung begründete und bis zu seiner Emeritierung 1972 die Landwirtschaftliche Marktlehre vertrat.

Plate ist es neben Hanau vor allem zu verdanken, dass die deutsche landwirtschaftliche Marktforschung die in den 30er und 40er Jahren entstandenen Rückstände rasch wieder aufholen konnte und internationalen Anschluss fand. Mit seinen Marktanalysen und Vorschauen auf die Märkte tierischer Veredlungserzeugnisse hat er diesen Wissenszweig in der praktischen Landwirtschaft, der Agrarpolitik und der Wissenschaft zu Ansehen verholfen.

In rund 200 wissenschaftlichen Abhandlungen, teils unter Mitwirkung seiner Mitarbeiter, in Gutachten und Büchern hat Plate seine Untersuchungsergebnisse niedergelegt. Nahezu 20 Jahre war er Mitherausgeber der Zeitschrift „Agrarwirtschaft“, in der er regelmäßig seine Analysen und Vorschauen publizierte. Zeitweise hat er mit seinen Mitarbeitern die Hälfte der jeweiligen Monatshefte bestritten.

Plate war viele Jahre Mitglied und langjähriger Vorsitzender im Wissenschaftlichen Beirat der Bundesregierung in Bonn. Viele seiner Schüler verdanken ihre wichtige Funktion in der Deutschen Agrarverwaltung, der Europäischen Union, der FAO sowie der Wissenschaft und Industrie seiner preußisch strengen, jedoch immer menschlichen Anleitung und Führung.

### **Rademacher**

Bernhard Joseph Wilhelm Rademacher (\* 4. November 1901 in Eisleben; † 11. Februar 1973 in Stuttgart) war ein deutscher Agrarwissenschaftler insbesondere des Pflanzenschutzes, er war Professor für Phytopathologie und Gründungsdirektor des Instituts für Phytomedizin an der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

Rademacher studierte ab 1922 Landwirtschaft an den Universitäten Halle und Kiel und promovierte 1927 mit einer pflanzenzüchterischen Arbeit bei Theodor Roemer in Halle zum Dr. rer. nat. Ab 1929 arbeitete er als wissenschaftlicher Angestellter in der Zweigstelle der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kitzberg/Kiel, wo er sich hauptsächlich mit nichtparasitären Getreidekrankheiten befasste. 1935 habilitierte sich Rademacher an der Universität Kiel mit der viel beachteten Arbeit Die Heidemoorkrankheit unter besonderer Berücksichtigung der Kupferfrage. Von 1936 bis 1939 war Rademacher als Dozent für Pflanzenkrankheiten in Bonn-Poppelsdorf tätig.

1939 folgte Rademacher einem Ruf als Professor und Direktor an das neu gegründete Institut für Pflanzenschutz an der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim. Das Institut entwickelte er zu einer der angesehensten phytopathologischen Lehr- und Forschungsstätten Deutschlands. Über 100 Dissertationen wurden im Institut bis zu seiner Emeritierung 1969 angefertigt. Von 1954 bis 1956 war Rademacher zusätzlich Rektor der Hochschule Hohenheim.

Die Forschungsfelder Rademachers betrafen meist Grenzgebiete zwischen Pflanzenbau, Pflanzenschutz und Ökologie. Seine Publikationsliste umfasste über 300 Titel. Darunter befinden sich mehrere grundlegende Beiträge zur Unkrautforschung und Pflanzenphysiologie, wie beispielsweise Gedanken über Begriff und Wesen des Unkrauts, die Lichtverhältnisse in Kulturpflanzenbeständen, insbesondere im Hinblick auf den Unkrautwuchs, Kampf des Menschen gegen die Nahrungsmittelkonkurrenten, Gegenseitige Beeinflussung der höheren Pflanzen.

### **Raiffeisen**

Friedrich Wilhelm Raiffeisen (\* 30. März 1818 in Hamm (Sieg); † 11. März 1888 in Heddesdorf, heute Neuwied) war ein deutscher Sozialreformer und Kommunalbeamter. Er gehört zu den Gründern der genossenschaftlichen Bewegung in Deutschland und ist der Namensgeber der Raiffeisenorganisation.

Der Winter 1846/47 stellte ihn als Bürgermeister von Weyerbusch vor eine neue Herausforderung. Im Sommer davor waren die Durchschnittstemperaturen in ganz Europa gesunken. Durch die Klimaveränderung kam es zu erheblichen Mindererträgen beim Getreide, was durch das erstmalige Auftreten der Krautfäule bei den Kartoffeln zu explodierenden Nahrungsmittelpreisen im Winter führte.

Die von Raiffeisen gegründeten Genossenschaften waren keine Genossenschaften im heutigen Sinn, sondern eher entstanden aus karitativen Gründen, um ohne jedes Gewinnstreben wirklich Bedürftigen zu helfen. Kennzeichnend war praktizierte christliche Nächstenliebe, bei der Wohlhabendere wirklich Notleidenden uneigennützig Hilfe leisteten. Der 1862 gegründete Sparkassenverein in Heddersdorf verpflichtete die Kreditnehmer erstmals zur Mitgliedschaft und kann daher als echte Genossenschaft bezeichnet werden. Aber erst in Verbindung mit dem Wirken der damals politisch den Liberalen nahe stehenden Reformer und Politiker Hermann Schulze-Delitzsch und Wilhelm Haas, die mit dem verpflichtenden Erwerb von Geschäftsanteilen von Anfang an auch die Kreditnehmer zu Partnern und nicht nur zu Almosenempfängern machten, wurde das Genossenschaftswesen für alle Beteiligten populär. Delitzsch erkannte die Wichtigkeit der gemeinsamen Haftung aller Mitglieder und Haas war der Initiator von Gründungen in verschiedenen deutschen Ländern und dem Zusammenschluss in überregionalen Dachverbänden. Der die Zeit überdauernde Verdienst Raiffeisens bleibt sein unerschütterliches Eintreten zur gegenseitigen Hilfe auf „Treu und Glauben“ und die Initiierung erster überregionaler Universalgenossenschaften, die sowohl Geld- als auch Warengeschäfte tätigten.

### **Römheld**

Volker Römheld (\* 22. November 1941 in Schwaig bei Nürnberg; † 27. November 2013 in Stuttgart) war ein deutscher Agrarwissenschaftler, Pflanzenphysiologe und Bodenbiologe an der Universität Hohenheim.

Der Schulausbildung folgte ein Chemieingenieurstudium am Ohm-Politechnikum in Nürnberg und eine Tätigkeit im Forschungslaboratorium des pharmazeutischen Betriebs Dr. R. Pflieger Chemie, Bamberg (1960–1964). Einer Gärtnerlehre in Kassel mit Gehilfenprüfung 1966 folgte das Studium des Gartenbaus an der Technischen Universität Berlin (1966–1970). Als Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes besuchte er 1971–1972 die Universität Leeds und arbeitete dort im Botanischen Institut bei H.W. Woolhouse zum Thema: Eisenaufnahme bei

unterschiedlich chloroseresistenten Ökotypen. Nach der Rückkehr wurde er 1972 Wissenschaftlicher Assistent am Institut für Pflanzenernährung an der Technischen Universität in Berlin, setzte die Forschungen fort und wurde dort 1979 mit der Dissertation: Mechanismus der Aufnahme und Verlagerung von Eisenchelaten bei höheren Pflanzen zum Dr. sc. agr. promoviert. 1979 trat er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in das Institut für Pflanzenernährung der Universität Hohenheim ein. Es folgte 1988 die Habilitation mit Lehrbefugnis für das Fach Pflanzenernährung und 1992 die Berufung zum Professor für Pflanzenernährung. Ab 1996 war er gleichzeitig Gastprofessor an der Zhejiang Agricultural University, Hangzhou, Volksrepublik China. Seit 2006 war Volker Römheld Professor im Ruhestand.

Funktion, Aufnahme und Düngung von Mikronährstoffen, genotypische Unterschiede in der Nährstoffaneignung (insbes. P und Mikronährstoffe); Bedeutung von Bioeffektoren, Rhizosphärenprozessen für Nährstoffaneignung und Pflanzengesundheit; Pflanzenernährung im ökologischen Landbau, Pflanzenernährung in den Tropen und Subtropen, Umweltaspekte bei der Düngung (Stickstoff, Schwermetalle); Phytoremediation, Recycling von landwirtschaftlichen und industriellen Abfall- und Reststoffen; Wissenschaftliche Kooperationen mit England, Ungarn, Israel, USA, Kanada, Japan, China, Brasilien, Thailand, Neuseeland.

### **Ruthenberg**

Hans-Hartwig Ruthenberg (\* 19. März 1928 in Danzig; † 19. Juli 1980) war ein deutscher Agrarwissenschaftler mit Forschungsschwerpunkt in der tropischen und subtropischen Landwirtschaft.

Ruthenberg studierte von 1949 bis 1954 Agrarwissenschaften an der Universität Göttingen und schloss mit der Promotion ab. Ein Postgraduiertenstudium in den USA und ein Forschungsaufenthalt in Südostasien folgten. Er war dann Assistent am Institut für ausländische Landwirtschaft der Technischen Universität Berlin und absolvierte Forschungsaufenthalte in Ostafrika. 1965 habilitierte er sich an der Universität Göttingen. 1966 erhielt er einen Ruf auf den Lehrstuhl für Ökonomik der landwirtschaftlichen Produktion in den Tropen und Subtropen im Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim. 1974 war er Gastprofessor am Economic Development Institute der Weltbank und 1976 Berater der kenianischen Regierung. 1965–1975 war er Mitherausgeber der Afrika-Studien des IFO-Instituts München.

Schwerpunkt der Forschung von Hans H. Ruthenberg ist die tropische und subtropische Landwirtschaft gewesen. Sein bekanntestes Werk trägt den Titel Farming Systems in the Tropics (1971). Weitere Veröffentlichungen sind: African Agricultural Production Development Policy in Kenya (1966) und Smallholder Farming and Smallholder Development in Tanzania (1968). Seine Lehr- und Forschungstätigkeit umfasste Bodennutzungssysteme der Tropen und Subtropen, landwirtschaftliche Entwicklungspolitik (Produktion) und Bewässerungsökonomie. Besonders hervorzuheben ist seine „Projektlehre“.

### **Schell**

Jozef Stefaan (Jeff) Schell (\* 20. Juli 1935 in Antwerpen; † 17. April 2003 in Brüssel) war ein belgischer Molekularbiologe.



Schell studierte in Gent Zoologie und Mikrobiologie. Von 1967 bis 1995 war er Professor an der Universität Gent und gründete dort das „Labor für allgemeine Genetik“. Von 1978 bis 2000 war er Direktor und Leiter der Abteilung „Molekulare Grundlagen der Pflanzenzüchtung“ am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung in Köln. Seit 1980 war er zudem Honorarprofessor an der Universität zu Köln und seit 1994 Professor am Collège de France in Paris. Er erhielt zahlreiche Preise, darunter den Wolf-Preis für Agrarwissenschaft 1990, den Prix Charles-Léopold Mayer 1990, den Max-Planck-Forschungspreis 1992, die Grande médaille de l'Académie des sciences 1997 und den Japan-Preis 1998 zusammen mit Marc van Montagu. Außerdem war er unter anderem Mitglied der Leopoldina (seit 1981), der National Academy of Sciences (seit 1985), der American Academy of Arts and Sciences (1993) und der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.

Schell war einer der Pioniere der Grünen Gentechnik. Bei seinen Arbeiten zu den Wechselwirkungen von Pflanzen und Bodenbakterien bei der Stickstofffixierung und der Entwicklung pflanzlicher Tumoren zeigte sich, dass einige Bakterien Gene auf Pflanzen übertragen können. Das Ti-Plasmid des Bodenbakteriums *Agrobacterium tumefaciens* wurde durch Schells Untersuchungen zur Grundlage des ersten und nach wie vor sehr wichtigen Vektors (Genfähre) zur Herstellung transgener Pflanzen. Mit dieser Technik gelang 1983 zum ersten Mal die Herstellung gentechnisch veränderter Tabak-Pflanzen, die resistent gegenüber dem Antibiotikum Kanamycin waren.

### **Schlichting**

Ernst Schlichting (\* 25. Januar 1923 in Kellenhusen (Schleswig-Holstein); † 17. April 1988 in Stuttgart-Birkach) war ein deutscher Bodenkundler.

Ernst Schlichting, Sohn eines Rechtsanwalts, begann 1939 eine Landwirtschaftslehre. 1941 wurde er zum Wehrdienst eingezogen. Eine schwere Kriegsverletzung führte zu einer dauernden Behinderung. Seit 1944 studierte er Landwirtschaft an den Universitäten in Halle (Saale) und Kiel. Als Diplomlandwirt trat er 1948 in das Kieler Institut für Pflanzenernährung und Bodenkunde ein. 1951 promovierte er dort mit der Dissertation "Zur Kenntnis des Heidehumus" und 1954 habilitierte er sich mit der Schrift "Kupferbindung und -fixierung durch Humusstoffe". Bis 1961 wirkte er als Dozent in Kiel. 1961 folgte er einem Ruf als ordentlicher Professor für Bodenkunde an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim, wo er 25 Jahre wirkte.

Die Entwicklung der Bodenkunde nach dem Zweiten Weltkrieg hat Ernst Schlichting maßgebend mitgestaltet. Seine herausragende Leistung besteht darin, dass er die Böden stets ganzheitlich als Teile einer Landschaft betrachtete. Aus der Kenntnis ihrer Genese versuchte er Aussagen für die Bodennutzung und für den Bodenschutz zu erlangen. Seine grundlegenden Gedanken einer landschaftsökologisch orientierten Bodenkunde hat er in seinem Beitrag "Wesen und Bedeutung der Pedologie" (1962), und "Die Bodenkunde als ökologische Geowissenschaft" (1977) sowie in seinem Lehrbuch "Einführung in die Bodenkunde" (Erstauflage 1964) dargestellt. Zu den Standardwerken bodenkundlicher und ackerbaulicher Methodenbücher gehört sein gemeinsam mit Hans-Peter Blume verfasstes Werk "Bodenkundliches Praktikum" (Erstauflage 1966).

Schlichting war Mitherausgeber der Zeitschriften Landwirtschaftliche Forschung (seit 1964), Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde (seit 1967, heute Journal for Plant Nutrition and Soil Science) und Soil Science (seit 1982). Von 1970 bis 1973 war er Vizepräsident der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft. Er gehörte zu den Mitgliedern der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina zu Halle (Saale).

### **Schnell**

F. Wolfgang Schnell (\* 18. Mai 1913 in Bad Oeynhausen; † 29. Dezember 2006 in Stuttgart) war ein deutscher Agrarwissenschaftler. Er gehörte zu den herausragenden Fachvertretern auf dem Gebiet der Angewandten Genetik und Pflanzenzüchtung in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

Schnell besuchte in Celle, Halle und Leipzig das Gymnasium. Nach dem Abitur (1931) absolvierte er auf dem Gut Deinstermühle (Lkr. Stade) eine landwirtschaftliche Lehre (1932–1934). Anschließend studierte er Agrarwissenschaften in Berlin, München und Göttingen (1935–1939). Der weitere berufliche Werdegang wurde durch Kriegsdienst (1939–1945) und sowjetische Kriegsgefangenschaft (1945–1948) unterbrochen. Als Doktorand von Wilhelm Seedorf wurde er 1949 an der Universität Göttingen mit einer betriebswirtschaftlichen Dissertation promoviert. Danach absolvierte er eine zweijährige pflanzenzüchterische Ausbildung an dem seinerzeit in Voldagsen (Landkreis Hameln-Pyrmont) untergebrachten Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung (MPIZ). Ab 1952 leitete er das Arbeitsgebiet Fremdbefruchtende Getreidearten an der MPIZ-Außenstelle Scharnhorst (Lkr. Hannover). Sein Interesse galt schwerpunktmäßig der allgemeinen Zuchtmethodik und den genetischen Grundlagen der Heterosis. Wertvolle Anregungen hierzu gewann er 1958 während eines sechsmonatigen Studienaufenthaltes am North Carolina State College, Raleigh, und an weiteren führenden Universitäten in den USA. Bei Arnold Scheibe an der Universität Göttingen habilitierte er sich 1963 im Fach Pflanzenzüchtung. Im selben Jahr wurde er zum ordentlichen Professor und Direktor des neu eingerichteten Instituts für Pflanzenzüchtung mit Landessaatzuchtanstalt der Universität Hohenheim in Stuttgart berufen. Dort leitete er bis zu seiner Emeritierung 1981 den Lehrstuhl für Angewandte Genetik und Pflanzenzüchtung. Nach der Abtrennung der Landessaatzuchtanstalt vom Institut (1968 im Rahmen einer Universitätsreform) blieb Schnell in Personalunion deren Oberleiter bis 1979.

Schon während der Scharnhorster Zeit fanden Schnells Forschungsarbeiten große nationale und internationale Beachtung. Er leistete wesentliche Beiträge zur Weiterentwicklung der biometrischen, populationsgenetischen und quantitativ-genetischen Grundlagen der Pflanzenzüchtung. Bahnbrechende Fortschritte erzielte er durch die Generalisierung der Kopplungstheorie auf beliebig viele Loci, die Modellierung des Kopplungseinflusses auf die Korrelation zwischen verwandten Genotypen sowie die Optimierung alternativer Verfahren der Mehrstufen- und Indexselektion. Ferner trug er maßgeblich zu einem tieferen Verständnis der Heterosis (Hybridwüchsigkeit) und zu einer höheren Effektivität der Hybridzüchtungsmethoden bei. Durch Einführung aktueller biometrischer Verfahren stellte er zudem das pflanzenzüchterische Feldversuchswesen auf eine dem internationalen Stand der Forschung angepasste moderne Basis.

Auf experimentellem Gebiet verfolgte Schnell in Scharnhorst das Ziel, bei den Fremdbefruchtern Roggen und Mais erste Hybridsorten zu entwickeln. Bei Roggen

legte er den Grundstein für ein (später von H. H. Geiger weitergeführtes) Programm zur Suche nach einer cytoplasmatisch vererbten Pollensterilität für die kommerzielle Hybridsaatguterzeugung, und bei Mais gelang es ihm, die erste in Deutschland zugelassene, frühreife Doppelhybride ('Velox', dt. schnell) zu züchten.

In Hohenheim führte Schnell die quantitativ-genetischen und zuchtmethodischen Forschungsarbeiten erfolgreich weiter. Bedeutende Fortschritte erzielte er mit seiner Arbeitsgruppe insbesondere bei der Analyse des Einflusses epistatischer Geninteraktionen auf die Heterosis und auf das Variationsmuster spaltender Generationen. Auf großes Interesse seitens der praktischen Züchter stießen vor allem Schnells Arbeiten zur optimalen Gestaltung und Dimensionierung eines Züchtungsganges von der Erstellung der Ausgangsvariation bis zur fertigen Sorte. Die theoretischen Studien wurden begleitet von umfangreichen Validierungsexperimenten. Letztere erstreckten sich außer auf Mais und Roggen auch auf selbstbefruchtende und partiell fremdbefruchtende Nutzpflanzen. Hierfür hatte er erfolgreich die Einrichtung einer Versuchsstation für Pflanzenzüchtung in Hohenheim mit Außenstellen in Kehl (Obere Rheinebene) und St. Johann (Schwäbische Alb) beantragt. Viele Experimente liefen in Zusammenarbeit mit Züchtungsfirmen. Auch nach seiner Emeritierung (1981) betätigte sich Schnell aktiv in der Züchtungsforschung. Mit zahlreichen Publikationen und Vorträgen leistete er in diesen Jahren noch wesentliche Beiträge zum Fortschritt der Züchtungsforschung.

Schnells „Markenzeichen“ waren sein überragendes Denkvermögen, die Klarheit seiner Lehr- und Forschungskonzepte und sein konsequentes Handeln. Auf Tagungen und in der Gremienarbeit setzte er sich engagiert für zukunftsweisende Entwicklungen in der Pflanzenzüchtung ein. Damit schuf er wesentliche Voraussetzungen für die spätere Einrichtung des Hohenheimer Forschungsschwerpunktes „Biotechnologie und Pflanzenzüchtung“ (1985) und des „Kompetenzzentrums Pflanzenzüchtung“ (2003). Triebfeder für Schnells große Schaffenskraft und Kreativität war sein unbändiger Drang nach Erkenntnisgewinn. Er selbst verglich seine Begeisterung für die Wissenschaft mit dem fieberhaften Suchen eines Goldgräbers.

### **Schuster**

Walter Heinrich Schuster (\* 7. November 1918 in Wetzlar; † 20. Mai 2010 in Wetzlar) war ein deutscher Agrarwissenschaftler auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung.

Schuster war ein bedeutender Pflanzenzüchter in Deutschland und war Schüler von Eduard von Boguslawski in Gießen, bei dem er 1951 mit der Dissertation „Untersuchungen über die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse der Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.)“ zum Dr. agr. promoviert wurde. Nach langjähriger Tätigkeit als wissenschaftlicher Sachbearbeiter beim Bundessortenamt ging er zur Justus-Liebig-Universität Gießen. Dort übernahm er in den 1960er-Jahren die Leitung der Abteilung Pflanzenzüchtung im Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, habilitierte sich dort mit dem Thema „Inzucht und Heterosis bei der Sonnenblume“.

Schusters Tätigkeit erstreckte sich auf die züchterische Bearbeitung zahlreicher landwirtschaftlich konventioneller Nutzpflanzen und solcher mit Sonderkulturcharakter: Winter- und Sommerraps, Weißer und Schwarzer Senf, Ölrettich, Lein, Sonnenblumen[1], Sojabohnen, Sorghumhirsen, Phacelia, Ölkürbis und später Mais. Da es sich dabei teils um die Einführung neuer Pflanzen handelte, führte Schuster mit seinen Mitarbeitern umfangreiche Studien zur Klärung der Blüten-

und Befruchtungsbiologie sowie der Wachstumsphysiologie durch, die in zahlreichen Publikationen ihren Niederschlag fanden. Er hat sich vor allem um Nutzpflanzen gekümmert, die Gefahr liefen, als Objekte der populären Züchtung in Vergessenheit zu geraten. Die Vielfalt der von ihm züchterisch bearbeiteten Arten, wohl mehr noch als seine erfolgreichsten Sorten, hat ihn auch international bekannt gemacht.

Große Verdienste erwarb sich Schuster als Mitherausgeber des zweiteiligen, in mehreren Auflagen erschienenen Werkes „Lehrbuch der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen“ gemeinsam mit Mudra, Fischbeck und Plarre,

### **Schwerz**

Johann Nepomuk Hubert von Schwerz (\* 11. Juni 1759 in Koblenz; † 11. Dezember 1844 in Koblenz) war ein deutscher Agrarwissenschaftler. Im Auftrag des Königs von Württemberg gründete er 1818 eine staatliche landwirtschaftliche Lehranstalt in Hohenheim (heute Universität Hohenheim). Schwerz gilt als der Hauptvertreter der empirisch-rationellen Schule der Landwirtschaftslehre.

Johann Nepomuk Hubert von Schwerz, Sohn eines Kaufmanns, besuchte das Jesuiten-Kollegium in Koblenz und war dann als Hauslehrer tätig, zunächst in St. Goar und seit 1783 im Bistum Lüttich bei dem Grafen von Renesse. Dessen Witwe bestellte ihn 1801 zum Verwalter der gräflichen Gutsbetriebe. In dieser Funktion fand Schwerz den Weg zur Landwirtschaft. Durch Studium der Fachliteratur, durch eigene Feldversuche und durch zahlreiche Studienreisen erwarb er sich ein umfassendes Wissen. Mit dem dreibändigen Werk Anleitung zur Kenntniss der belgischen Landwirtschaft (1807, 1808, 1811) begründete er seinen Ruf als Agrarwissenschaftler.

Seit 1810 wirkte Schwerz als Steuerinspektor in Straßburg (Elsass). Auch während dieser Tätigkeit studierte er auf vielen Reisen die Produktionsverhältnisse in der Landwirtschaft und publizierte 1816 zwei weitere Bücher: Beschreibung der Landwirtschaft im Nieder-Elsaß und Beobachtungen über den Ackerbau der Pfälzer. Er besuchte auch das von Philipp Emanuel von Fellenberg geleitete, seinerzeit international berühmte landwirtschaftliche Institut in Hofwyl (Schweiz) und veröffentlichte über diesen Studienaufenthalt ebenfalls ein informatives Fachbuch.

1818 folgte Schwerz dem Ruf König Wilhelm I. von Württemberg, eine in seinem Land neu zu gründende landwirtschaftliche Lehranstalt als Direktor zu übernehmen. Die Anstalt, deren Gründung ursprünglich in Denkendorf bei Stuttgart geplant war, erhielt ihren endgültigen Sitz im benachbarten Hohenheim, wo sie am 20. November 1818 feierlich eröffnet wurde. Aus kleinsten Anfängen entwickelte sie sich im Laufe der Zeit zu einer bedeutenden Ausbildungsstätte (1847 Landwirtschaftliche Akademie, 1904 Landwirtschaftliche Hochschule, 1967 Universität Hohenheim). Das Lehrkonzept von Schwerz war stark geprägt von den sozialpädagogischen Ideen Philipp Emanuel von Fellenbergs. Die Feldarbeit der Bauern zu erleichtern, war ihm ein besonderes Anliegen.

Schwerz verbesserte u. a. die Anfang des 19. Jahrhunderts noch weitgehend ganz aus Holz angefertigten Pflüge. Die von ihm aus Belgien mitgebrachten „Brabanter oder Flandrischen Pflüge“ hat er in einer in Hohenheim eingerichteten Werkstatt weiterentwickelt und mit viel Überzeugungsarbeit in die praktische Landwirtschaft eingeführt. Aus seiner Hohenheimer Werkstatt entwickelte sich die erste deutsche

Ackergerätefabrik, in der zwischen 1840 und 1850 bereits etwa 500 Pflüge hergestellt wurden.

In Hohenheim schrieb Schwerz sein Hauptwerk, das Lehrbuch Anleitung zum practischen Ackerbau, das 1823, 1825 und 1828 in drei Teilbänden erschienen ist und das in den folgenden Jahrzehnten mehrmals neu aufgelegt wurde. Im ersten Band behandelt Schwerz die klimatischen und bodenkundlichen Standortfaktoren für den Pflanzenbau und sehr ausführlich die Grünlandlehre, im zweiten Band den Anbau der wichtigsten Feldfrüchte und im dritten Band die Fruchtfolgesysteme. Das Werk gehört zu den besten pflanzenbaulichen Lehrbüchern seiner Zeit.

Wie Albrecht Daniel Thaer war auch Schwerz davon überzeugt, dass Landwirtschaft nach wissenschaftlichen Prinzipien betrieben werden muss. Aber Schwerz dachte bescheidener über die Erkenntnismöglichkeiten der Wissenschaft. Es ging ihm nicht so sehr um die Erforschung exakter rationeller Grundsätze, sondern er vertraute mehr auf Erfahrung. Vor allem durch langjährige Beobachtung und Beurteilung der natürlichen Standortfaktoren versuchte er zu wissenschaftlichen Erkenntnissen im Landbau zu gelangen. Mit seinen beispielhaften agrargeographischen Monographien und seiner Lehre von der relativen Vorzüglichkeit der Anbausysteme gilt Schwerz auch als einer der Väter des Regionalen Pflanzenbaus in Deutschland.

### **Thaer**

Albrecht Conrad Thaer[1] (\* 6. August 1828 in Lüdersdorf (Provinz Brandenburg); † 13. Dezember 1906 in Gießen), ältester Sohn von Albrecht Philipp Thaer und Enkel von Albrecht Daniel Thaer, war ein deutscher Agrarwissenschaftler.

Seine akademische Laufbahn begann er 1846 als Student der Naturwissenschaften an der Universität Heidelberg. 1847 wechselte er an die Landwirtschaftliche Akademie Möglin und seit 1848 studierte er Naturwissenschaften und Nationalökonomie an der Universität Berlin. Dort wurde er 1851 mit einer Dissertation aus dem Gebiet der Zoologie zum Dr. phil. promoviert. Anschließend arbeitete er zwei Jahre lang als praktischer Landwirt in England und Schottland. 1853 übernahm er die Verwaltung zweier Landgüter seines Vaters.

Von 1859 bis 1861 war Thaer als Lehrer an der Landwirtschaftlichen Akademie zu Möglin tätig. 1860 habilitierte er sich an der Philosophischen Fakultät der Universität Berlin für das Fachgebiet Landwirtschaft mit der betriebswirtschaftlich orientierten Schrift Die Wirthschaftsdirection des Landgutes. Seit 1861 lehrte er als Privatdozent, seit 1866 als außerordentlicher Professor am Landwirtschaftlichen Lehrinstitut in Berlin. 1866 gründete er in Berlin den später berühmten Klub der Landwirte.

1871 folgte Thaer einem Ruf an die Universität Gießen. Hier übernahm er als ordentlicher Professor den Lehrstuhl für Landwirtschaft und wurde Direktor des neu gegründeten Landwirtschaftlichen Instituts. 30 Jahre lang bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1901 hat er hier als erfolgreicher Lehrer und Forscher gewirkt. Er hielt Vorlesungen über alle Teilgebiete der Landwirtschaftswissenschaft. Nach seinen Plänen wurde ein landwirtschaftliches Laboratorium gebaut und ein Versuchsfeld eingerichtet.

In Gießen entfaltete Thaer eine rege wissenschaftlich-publizistische Tätigkeit. Wissenschaftshistorisch beachtenswert ist seine 1871 gehaltene akademische

Antrittsrede "Die Landbauwissenschaft als Universitäts-Disziplin". Zu seinen bedeutendsten Veröffentlichungen gehört das 1877 erstmals erschienene Buch "System der Landwirthschaft", eine aus Vorlesungen entstandene Darstellung der gesamten Landwirtschaftslehre. In mehreren Publikationen beschäftigte er sich auch mit agrarhistorischen Themen. Weite Verbreitung in der landwirtschaftlichen Praxis fand sein Buch "Die landwirthschaftlichen Unkräuter".

## **Thünen**

Johann Heinrich von Thünen (\* 24. Juni 1783 in Canarienhäuser, Wangerland; † 22. September 1850 in Tellow) war ein deutscher Agrar- und Wirtschaftswissenschaftler, Sozialreformer und Musterlandwirt. Er vereinte theoretische Kenntnisse der Mathematik mit praktischen Erfahrungen aus seinem landwirtschaftlichen Musterbetrieb. Er kann zur klassischen Ökonomie gezählt werden, ist aber auch ein früher Autor der Wirtschaftsgeographie.

Johann Heinrich von Thünen wurde als Sohn des Gutsbesitzers Edo Christian von Thünen (1760–1786) und dessen Frau Anna Margaretha Catharina Trendtel (\* 1765), Buchhändlertochter aus Jever, geboren. Aufgewachsen in Hooksiel und Jever, absolvierte Thünen von 1799 bis 1803 eine landwirtschaftliche Ausbildung u. a. bei Lucas Andreas Staudinger in Groß Flottbek bei Hamburg und bei Albrecht Daniel Thaer in Celle. Im Anschluss studierte er zwei Semester an der Universität Göttingen.

1806 pachtete Thünen das Gut Rubkow bei Anklam, Vorpommern. 1809 erwarb er das 465 ha große Gut Tellow bei Teterow, Mecklenburg. Neben der Bewirtschaftung seines Betriebes beschäftigte sich Thünen mit Fragen der Bodenfruchtbarkeit („Bodenstatik“) und der Entstehung der Getreidepreise. 1818 wurde Thünen als ordentliches Mitglied in den Mecklenburgischen Patriotischen Verein aufgenommen und war 1818–1820 Direktor von dessen Teterower Distrikt.

Seine Erkenntnisse veröffentlichte er 1826 in dem Buch „Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie, oder Untersuchungen über den Einfluss, den die Getreidepreise, der Reichthum des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben“ bei Friedrich Perthes in Hamburg. 1830 wurde ihm auf Grund seiner wissenschaftlichen Verdienste die Ehrendoktorwürde der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock verliehen. 1836-38 war er zweiter Hauptdirektor des Mecklenburgischen Patriotischen Vereins. 1842 erschien die zweite, vermehrte und verbesserte Auflage des „Isolirten Staates“ bei Leopold in Rostock. 1844 wurde er Mitglied der Mecklenburgischen Naturforschenden Gesellschaft zu Rostock, 1848 wurde er zum Ehrenmitglied des Mecklenburgischen Patriotischen Vereins ernannt. Unter dem Eindruck der Ereignisse des Frühjahrs 1848 trat im April Thünens lange geplantes Gewinnbeteiligungsmodell für die Tellower Arbeiter in Kraft. Es nahm einige Punkte der späteren Sozialversicherung vorweg. Im Juni wurde er Ehrenbürger der Stadt Teterow.

1850 veröffentlichte Thünen den zweiten Teil des „Isolirten Staates“, in dem er der Frage nach dem „natürlichen Arbeitslohn“ nachgeht. Aus diesem Werk stammt die von ihm dafür gefundene Formel  $l = a \cdot p$  die lange kontrovers diskutiert wurde und heute als überholt gilt.

Zu Johann Heinrich von Thünens Pionierleistungen auf verschiedenen Wissenschaftsgebieten gehören unter anderem die Entwicklung von land- und

forstwirtschaftlichen Produktions-, Standort- und Raumstrukturtheorien mit entsprechenden Impulsen für die Wirtschaftsgeographie und Regionalwissenschaft und die Begründung der Landwirtschaftlichen Betriebslehre in Deutschland, sowie wegweisende Untersuchungen und praktische Vorschläge zum Agrarkredit (Taxation und Finanzintermeditation). Außerdem führte er praxisorientierte und empirisch-statisch fundierte Agrar- und Wirtschaftsstudien (Ökonometrie) durch.

In seiner Theorie des „Isolierten Staats“ ging von Thünen von Adam Smiths homo oeconomicus aus: Der Landwirt ist bestrebt, den größtmöglichen Gewinn aus seiner Arbeit zu erwirtschaften. Aus seiner Erfahrung als Gutswirt wusste er, dass seine Erlöse von einer optimalen Nutzung der Landflächen und den Transportkosten abhängen.

Thünens Verdienst ist der Versuch – unter Vernachlässigung einer ganzen Reihe von Raumeigenschaften – Nutzungszonierungen allein durch wirtschaftlich rationales Handeln zu erklären. Dabei spielt die Lagebeziehung zu den möglichen Konsumenten letztendlich die entscheidende Rolle für die Standortwahl. Gleichzeitig wird über diese Lagebeziehung eine Bewertung aller potentiellen Standorte ausgelöst, die zu einer Zonierung der möglichen Angebote führt. Dieses einfach aufgebaute Raum-Wirtschaftsmodell reagiert allerdings empfindlich auf Veränderungen der Raumüberwindungskosten. Es besitzt aber aufgrund seiner Universalität dennoch einen hohen Stellenwert innerhalb geographischer Fragestellungen und Methodik. Zahlreiche Autoren haben Elemente seiner Theorie auch für Standorttheorien des sekundären und tertiären Sektors verwendet.

### **Walter**

Heinrich Karl Walter (\* 21. Oktober 1898 in Odessa; † 15. Oktober 1989 in Stuttgart) war ein deutsch-russischer Geobotaniker und Öko-Physiologe. Sein offizielles botanisches Autorenkürzel lautet „H.K.Walter“.

Walter, Sohn eines Arztes, studierte von 1915 bis 1917 Naturwissenschaften und besonders Botanik an der Universität Odessa. 1918 wechselte er an die Universität Dorpat, wo er bei Peter Claussen studierte. Ab 1919 folgte ein Studium an der Universität Jena bei Ernst Stahl und Wilhelm Detmer, das er im gleichen Jahr mit der Promotion zum Dr. phil. abschloss. Im Jahr 1920 wurde Walter Assistent an der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Halle (Saale), dann bei Ludwig Jost an der Universität Heidelberg.

Im Jahr 1923 wurde er Privatdozent an der Universität Heidelberg und 1927 außerordentlicher Professor für Botanik ebenda. 1929–1930 folgte ein Rockefeller-Stipendium beim Erforscher der Wüstenvegetation Forrest Shreve in Tucson (Arizona/USA) sowie bei John Ernest Weaver, Pflanzenökologe in Lincoln (Nebraska/USA). 1924 heiratete Walter die Tochter des Botanikers Heinrich Schenck, Erna Schenck. Walter wurde 1932 außerordentlicher Professor und 1939 ordentlicher Professor für Botanik und Direktor des Botanischen Instituts und Gartens der Technischen Hochschule (heute Universität) Stuttgart. Von 1933 bis 1934 und erneut von 1937 bis 1938 war Walter als Stipendiat auf Forschungsreisen in Ost- und Südwestafrika. Im Jahr 1941 folgte eine ordentliche Professur für Allgemeine Botanik an der Reichsuniversität Posen, ab 1945 der Lehrstuhl für Botanik an der Landwirtschaftlichen Hochschule Stuttgart-Hohenheim, wo Walter 1966 emeritierte.

Von 1951 bis 1955 war er Gastprofessor für Botanik an der Universität Ankara/Türkei.

Walter formulierte mit Erna Walter 1953 das Gesetz der relativen Standortkonstanz: „Wenn innerhalb des Wohnbezirks oder Areals einer Pflanzenart das Klima sich in einer bestimmten Richtung ändert, so tritt bei dieser Art ein Wuchsort- oder Biotopwechsel ein, durch den die Klimaänderung mehr oder weniger aufgehoben wird“. Außerordentliche Verdienste erwarb sich Walter durch den gemeinsam mit Helmut Lieth herausgegebenen „Klimadiagramm-Weltatlas“ (1960–1967). Die hier konzipierte anschauliche Form der Klimadarstellung fand international höchste Anerkennung.

Die Lebenserinnerungen von Walter (Bekenntnisse eines Ökologen, 1980, 6. Aufl. 1989) sind ein eindrucksvolles Zeitdokument und zugleich eine informative Quelle zur Wissenschaftsgeschichte. Im Schlusskapitel dieses Buches behandelt er auch das Verhältnis von Naturwissenschaft und Kunst und nimmt Stellung zu Grundfragen wissenschaftlichen Arbeitens.

### **Walz**

Gustav Walz (\* 30. Dezember 1804 in Stuttgart; † 30. Oktober 1876 ebenda) war ein deutscher Agrarwissenschaftler. Von 1850 bis 1865 leitete er als Direktor die land- und forstwirtschaftliche Akademie in Hohenheim. Er war der Vater der Wohltäterin und Frauenrechtlerin Mathilde Weber.

Gustav Walz war ein Sohn des Stuttgarter Apothekers Ferdinand Friedrich Walz (1766–1816) und der aus vermöglicher Familie stammenden Maria Christina geb. Nagel (1770–1814). Seit 1821 studierte er Landwirtschaft in Hohenheim, absolvierte ab 1823 eine landwirtschaftliche Lehre auf einem Gutsbetrieb in Schlesien, kehrte 1825 für ein halbes Jahr nach Hohenheim zurück und studierte anschließend zwei Semester Naturwissenschaften an der Universität Tübingen. 1828 erwarb er ein 75 Hektar großes Gut bei Ellwangen, das er selbst bewirtschaftete. 1842 wurde ihm die Leitung der ersten in Württemberg gegründeten Ackerbauschule in Ellwangen übertragen und ihm der Titel Ökonomierat verliehen.

Von 1850 bis 1865 leitete Walz als Direktor die land- und forstwirtschaftliche Akademie Hohenheim. Er hielt Vorlesungen über Pflanzenbau, landwirtschaftliche Betriebslehre und landwirtschaftliche Baukunde.

Die zweite Hälfte der Direktorszeit von Walz stand im Zeichen der Auseinandersetzungen zwischen den Anhängern und Gegnern der agrikulturchemischen Lehren Justus von Liebig. Nachdem der seit 1854 in Hohenheim lehrende Emil von Wolff in mehreren Beiträgen Liebig's Theorie von der Stickstoffernährung der Pflanzen kritisiert hatte, richtete Liebig seine Angriffe gegen die angebliche Rückständigkeit und Unwissenschaftlichkeit der landwirtschaftlichen Akademien vor allem gegen Hohenheim.

Walz hat sich in mehreren Beiträgen mit den Lehrsätzen Liebig's auseinandergesetzt. Aufgrund der Ergebnisse Hohenheimer Feldversuche konnte er nachweisen, dass bei der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse im Landbau auch die betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen. Liebig's polemische Gegenschriften, vor allem seine Kritik an der überwiegend auf



Stallmistdüngung basierenden Wirtschaftsführung des Hohenheimer Gutsbetriebes, haben Walz persönlich tief gekränkt. Dieser öffentlich ausgetragene Streit trug mit dazu bei, dass er 1865 den württembergischen König bat, ihn aus seinem Amt zu entlassen.

Während seines Ruhestandes beschäftigte sich Walz überwiegend mit agrarökonomischen Fragen. 1867 veröffentlichte die Cotta'sche Buchhandlung in Stuttgart sein umfangreiches Lehrbuch „Landwirthschaftliche Betriebslehre“.

### **Wöhlbier**

Werner Wöhlbier (\* 13. Oktober 1899 in Seggerde; † 26. April 1984 in Stuttgart-Hohenheim) war ein Agrarwissenschaftler, Agrikulturchemiker und Fütterungsexperte.

Wöhlbier studierte nach dem Ersten Weltkrieg Landwirtschaft an der Universität Halle und Stuttgart. Er promovierte 1925 bei Theodor Roemer zum Dr. sc. nat. und war anschließend zwei Jahre Versuchsringleiter in Greifenberg in Pommern. Von 1926 bis 1929 studierte er Chemie an der Universität Breslau, promovierte dort 1929 bei Paul Ehrenberg zum Dr. phil., ging danach an die landwirtschaftliche Versuchsstation Rostock und habilitierte sich an der Universität Rostock 1930 mit einer tierernährungsphysiologischen Arbeit für Agrikulturchemie. Nach dem Tode von Franz Honcamp, dem Leiter der Versuchsstation und Professor an der Universität, wurde Wöhlbier 1934 zum a.o. Professor und Direktor der Station ernannt.

Im Jahre 1936 folgte Wöhlbier einem Ruf als Professor für Chemie und Tierernährungslehre an die Landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim, wo er bis zu seiner Emeritierung 1966 wirkte.

### **Wrangel**

Margarete von Wrangell, seit 1928: Fürstin Andronikow, geborene Baroness von Wrangell (\* 7. Januar 1877 in Moskau; † 21. März 1932 in Hohenheim) war eine deutsch-baltische Agrikulturchemikerin und die erste ordentliche Professorin an einer deutschen Hochschule.

Margarete von Wrangell entstammt dem alteingesessenen deutsch-baltischen Adelsgeschlecht Wrangel. Ihre Kindheit verbrachte sie in Moskau, Ufa und Reval (heute: Tallinn). Nach dem Besuch einer deutschsprachigen Mädchenschule in Reval und dem 1894 mit Auszeichnung bestandenen Lehrerinnenexamen gab sie mehrere Jahre lang Privatunterricht in Naturwissenschaften. Außerdem beschäftigte sie sich mit Malerei und schrieb Kurzgeschichten. Der Besuch eines Botanikkurses an der Universität Greifswald im Jahre 1903 wurde zum Wendepunkt ihres Lebens. Ab Frühjahr 1904 studierte sie Naturwissenschaften in Leipzig und Tübingen und promovierte 1909 an der Universität Tübingen mit summa cum laude in Fachgebiet Chemie. Das Thema ihrer Dissertation lautete: Isomerieerscheinungen beim Formylglutaconsäureester und seinen Bromderivaten.

Es folgten wissenschaftliche Lehr- und Wanderjahre: 1909 arbeitete sie als Assistentin an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Dorpat, 1910 beteiligte sie sich an den Arbeiten von William Ramsay in London auf dem Gebiet der Radioaktivität, 1911 wurde sie Assistentin am Institut für anorganische und physikalische Chemie in Straßburg und 1912 arbeitete sie mehrere Monate lang bei

Marie Curie in Paris. Ende des Jahres 1912 übernahm sie die Leitung der Versuchsstation des Estländischen Landwirtschaftlichen Vereins in Reval. Ihre Hauptaufgabe bestand hier in der Kontrolle von Saatgut, Futter- und Düngemitteln. Im Verlauf der russischen Oktoberrevolution wurde ihr Institut geschlossen, sie selbst verhaftet, doch es gelang ihr 1918, nach Deutschland zu fliehen.

Seit dem Sommer 1918 arbeitete Margarete von Wrangell an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Hohenheim, seit 1920 als Leiterin einer eigenen Abteilung. Ihre ersten wissenschaftlichen Versuche galten dem Verhalten der Phosphorsäure im Boden. 1920 habilitierte sie sich an der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim mit einer Arbeit über Phosphorsäureaufnahme und Bodenreaktion. In ihren Experimenten hatte sie beobachtet, dass einige Pflanzenarten, bei gleichzeitigem Vorhandensein von physiologisch sauren Düngemitteln, die schwerlöslichen Bodenphosphate relativ leicht in pflanzenverfügbare Verbindungen umwandeln können. Basierend auf dieser Erkenntnis entwickelte Friedrich Aereboe das Düngungssystem Aereboe-Wrangell, das die deutsche Landwirtschaft weitgehend von importierten Rohphosphaten unabhängig machen sollte. Durch die Propagierung dieses Düngungssystems, das bei den Agrikulturchemikern zu einem heftigen Meinungsstreit führte, wurde der Name Margarete von Wrangell weit über die Grenzen ihres Fachgebietes bekannt.

1922 war Fritz Haber am Physikalisch-Chemischen Institut der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zu Berlin, der während des Ersten Weltkrieges die großtechnische Synthese von Ammoniak aus dem Luftstickstoff entwickelt hatte, auf Margarete von Wrangell aufmerksam geworden. Er versuchte, sie als ständige Mitarbeiterin für sein Institut zu gewinnen. Wrangell arbeitete auch ein Jahr lang in Berlin, ging dann jedoch nach Hohenheim zurück. 1923 wurde sie – gegen den Widerstand mancher Hohenheimer Professoren – zur ordentlichen Professorin für Pflanzenernährungslehre an der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim ernannt. Mit finanzieller Unterstützung der Reichsregierung erhielt sie ein eigenes Institut für Pflanzenernährung mit Laboratorien und einem Versuchsfeld. Bis zu ihrem Tode leitete sie dieses Institut.

Während dieser Zeit entfaltete Margarete von Wrangell eine fruchtbare Lehr- und Forschungstätigkeit. Im Mittelpunkt ihrer experimentellen Tätigkeit standen weiterhin Arbeiten zum Problem der Phosphatdüngung, vor allem methodische Untersuchungen zur Bestimmung der pflanzenverfügbaren Anteile der Bodenphosphate. 16 Doktoranden führte sie zur Promotion. Neben ihrer selbstständigen Schriften veröffentlichte sie Übersichtsbeiträge in Handbüchern, zahlreiche Aufsätze in Fachzeitschriften und auch mehrere praxisorientierte Arbeiten. Verdienstvoll für die deutsche Landbauwissenschaft war ihre Tätigkeit als Herausgeberin des Werkes Die Düngerlehre von dem führenden sowjetischen Agrarwissenschaftler D. Nikolajewitsch Prjanischnikow. Sie engagierte sich aber auch im Deutschen Akademikerinnenbund.

1928 heiratete sie ihren Jugendfreund, den Fürsten Wladimir Andronikow. Bereits fünf Jahre später, im Alter von 55 Jahren, verstarb sie an einem Nierenleiden. Auf einem 1934 auf dem Gelände ihres Hohenheimer Instituts errichteten Gedenkstein ist der wissenschaftliche Leitspruch der Forscherin festgehalten: „Ich lebte mit den Pflanzen. Ich legte das Ohr an den Boden und es schien mir, als seien die Pflanzen froh, etwas über die Geheimnisse des Wachstums erzählen zu können“.

In der Bundesrepublik Deutschland wurde Margarete von Wrangell zunächst von Frauenrechtlerinnen „wiederentdeckt“. Inzwischen hat ihr außergewöhnliches Leben sie zu einer zentralen Persönlichkeit in der modernen Frauen- und Geschlechterforschung gemacht. Eine 1992 von der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen gegründete Margarete von Wrangell-Stiftung e. V., die die Zusammenarbeit zwischen universitären An-Instituten und der mittelständischen Wirtschaft fördert[2], und ein 1997 vom Wissenschaftsministerium in Baden-Württemberg aufgelegtes Margarete von Wrangell-Habilitationsprogramm für Frauen, das die Habilitation von qualifizierten Wissenschaftlerinnen fördert

## **Quellen und weiterführende Internetlinks**

Theophil Gerber: Persönlichkeiten aus Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau und Veterinärmedizin. Biographisches Lexikon. NORA Verlagsgemeinschaft Dyck & Westerheide, Berlin 2004, ISBN 3-936735-67-0

Ernst Klapp: Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaues, Verlag Paul Parey Berlin 1941; 5. Aufl. 1958

Manfred Raupp: Probleme des Agrarmarktes in Deutschland in der Landbaumann Ackerbauschule an der Universität Hohenheim. 1971

Derselbe: <http://gmoforum.agrobiology.eu/list.php?1>

Harald Winkel (Hrsg): Festschrift für Günther Franz. Geschichte und Naturwissenschaft in Hohenheim. Verlag Thorbecke, Sigmaringen 1982, ISBN 0-7181-2842-7

Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Kategorien/Agrarwissenschaft>