

Die Chemie, der Humus und das Wissen der Bauern

Das frühe 20. Jahrhundert als Sattelzeit einer Umweltgeschichte der Landwirtschaft

Die Umweltprobleme der Landwirtschaft sind nicht nur ein historisches Thema, sondern auch ein Thema der Tagespolitik. Die Stichworte sind jedem aufmerksamen Zeitungsleser bekannt: Die Belastung des Grundwassers durch Nitrit und Nitrat, die Eutrophierung der Landschaft, die Energieintensität der agrarischen Produktion, der Verlust an Biodiversität sowie der intensive Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel produzieren seit Jahrzehnten zuverlässig Schlagzeilen. Hinzu kommt die Anfälligkeit großer Tierbestände für Seuchen, die – wenngleich kein Umweltproblem *sui generis* – durchaus ökologische Implikationen hat, wie das verbreitete Entsetzen über die massenhaften Tötungen gesunder Tiere im Gefolge der jüngsten Maul- und Klauenseuchenepidemie demonstrierte. Es gibt ganz offenkundig eine Vertrauenskrise der Landwirtschaft; und diese hat mit den Umweltproblemen der Landwirtschaft eine Menge zu tun.

Wer die aktuelle Agrardebatte vom Standpunkt des Historikers verfolgt, dem fällt auf, dass diese Debatte bislang merkwürdig geschichtslos geführt wird. Während beispielsweise der Anti-Atomkraft-Konflikt im ständigen Bewusstsein einer jahrzehntelangen Protesttradition geführt wird, könnte man im aktuellen Streit um die Landwirtschaft den Eindruck gewinnen, das Thema sei eben erst entdeckt worden. Tatsächlich ist die gegenwärtige Agrardebatte kaum jünger als der Atomkonflikt: Seit etwa einem Vierteljahrhundert sind die Umweltprobleme der Landwirtschaft ein Thema, das nicht nur Experten, sondern auch eine breite Öffentlichkeit bewegt. Dabei klingt die seinerzeitige Kritik in vielen Fällen merkwürdig vertraut, viele Themen und Kritikpunkte haben sich als weitgehend konstant erwiesen. Ein viel beachtetes Buch wie Hermann Priebe's *Die subventionierte Unvernunft* ist auch zwanzig Jahre nach seinem Erscheinen immer noch brandaktuell.¹ Für die Agrargeschichte bedeutet dies eine Herausforderung, die sowohl tagespolitisch als auch historiographisch attraktive Perspektiven birgt.

Der vorliegende Beitrag regt vor diesem Hintergrund an, verstärkt die Wissensgrundlage der landwirtschaftlichen Produktion in den Blick zu nehmen. Ein solcher Weg scheint analytisch ertragreicher zu sein als der scheinbar nahe liegende Weg, die Probleme selbst ins Zentrum einer Umweltgeschichte der Landwirtschaft zu stellen. Dieser Weg, der etwa in der Geschichte der Luft- und Wasserverschmutzung wesentliche Vorzüge bewiesen hat, erweist sich bei der Landwirtschaft leicht als Sackgasse. Während die Verschmutzung der Umwelt durch Industriebetriebe oft schlicht dadurch zu erklären ist, dass die Vermeidung der Emissionen hohe Kosten verursacht, ist die Situation bei Landwirten vielfach weniger eindeutig. Man betrachte nur das Beispiel der Nitratbelastung des Grundwassers, die vielerorts zu erheblichen Problemen in der Trinkwasserversorgung geführt hat. Aus Sicht des

Landwirts ist Nitrat im Grundwasser auch ein Verlustgeschäft, da der vom Landwirt auf den Acker gebrachte Stickstoffdünger offenbar nicht in gewünschter Weise zur Steigerung des Pflanzenwachstums genutzt wurde. Die meisten Landwirte denken beim Thema Überdüngung jedoch nicht an finanzielle Verluste, sondern an behördliche Vorschriften und an die Notwendigkeit, die bei der Tierproduktion anfallenden Exkreme durch das Aufbringen auf dem eigenen Acker zu entsorgen – eine Sichtweise, über die sich ein Landwirt des 19. Jahrhunderts, der von Agrarreformern ständig zur Mehrung des Wirtschaftsdüngers angehalten wurde, vermutlich sehr gewundert hätte. Ob Überdüngung ein ökologisches oder ein ökonomisches Problem darstellt, ist somit in hohem Maße kontextabhängig. Ein Wissensproblem ist Überdüngung jedoch in jedem Fall.

Die Umweltauswirkungen der modernen Landwirtschaft sind somit aufs Engste verknüpft mit dem Wissenssystem der Landwirtschaft; und dieses Wissenssystem lässt sich – so die Ausgangsthese dieses Beitrags – nur dann angemessen verstehen, wenn man das aktuelle Wissen der Landwirte – die „gute fachliche Praxis“ der Landwirtschaft – als das kontingente Resultat einer langfristigen Wissensentwicklung betrachtet. Die Geschichte der Landwirtschaft im 20. Jahrhundert ist nicht nur durch ökonomische und soziale Prozesse geprägt, sondern auch durch die Entwicklung eines intensivagrarisches Wissenssystems, das die Grenzen des Denkbaren und Sagbaren und damit auch die Grenzen des landwirtschaftlich Möglichen definierte. Das Wissenssystem der Landwirtschaft, das zunächst noch durchaus pluralistisch angelegt war, entwickelte sich zu einem stahlharten Gehäuse, in dem sich die Landwirte nolens volens einzurichten hatten und das gerade dadurch, dass es nur selten kontrovers diskutiert wurde, seine ungemeine Prägekraft entfaltete. Die Agrargeschichte des 20. Jahrhunderts bleibt deshalb unvollständig, ja sogar unverständlich, ohne ein näheres Verständnis der intensivlandwirtschaftlichen Wissensgesellschaft.

Dieser Aufsatz skizziert die Umrisse einer solchen Wissensgeschichte der Intensivlandwirtschaft und diskutiert einige historiographische und politische Konsequenzen. Zunächst wird dazu in zwei Abschnitten das Konzept der Wissensgeschichte näher umrissen sowie das erweiterte Verständnis von Institutionen erläutert. Der dritte Abschnitt diskutiert das Problem klarer Zäsuren und plädiert dafür, den Ersten Weltkrieg als wichtige Wasserscheide im Wissenssystem der Landwirtschaft zu betrachten. Der vierte Abschnitt erläutert die Vorgänge, die die Zeit vom Ende des 19. Jahrhunderts bis etwa 1930 zu einer Sattelzeit der agrarischen Wissensentwicklung machten. In dieser Zeit, so die Leitthese dieses Beitrags, erfolgten entscheidende Weichenstellungen, die die Entwicklung hin zur Intensivlandwirtschaft in den 1950er und 1960er Jahren überhaupt erst ermöglichten. Der letzte Abschnitt diskutiert einige historiographische und politische Konsequenzen dieser These.

Das zentrale Hindernis für eine Wissensgeschichte der Landwirtschaft ist zweifellos die enorme Spannweite der Agrarwissenschaften. Zu ihr gehören der Pflanzenbau genauso wie die Tierproduktion, die Betriebswirtschaftslehre und die Agrartechnik; und all dies wiederum differenziert nach Tier- und Pflanzenarten, klimatischen und geologischen Bedingungen, politischen und ökonomischen Gegebenheiten. Eine Wissensgeschichte der Landwirtschaft bedarf deshalb der Wahl bestimmter Fallbeispiele, wenn sie die inhärente Komplexität ihres Gegenstands nicht eher reproduzieren als analysieren will. Aus einer Reihe von Gründen bietet sich dabei das landwirtschaftliche Wissen über den Boden als Untersuchungsgegenstand an. Dafür spricht zunächst die fundamentale Bedeutung des Bodens für die agrarische Produktion. „Der wichtigste Teil des Bauernhofes ist der Boden“, schrieb Johannes Knecht 1949 in seinem Lehrbuch für landwirtschaftliche Berufsschulen, und die richtige Behandlung und Bearbeitung

des landwirtschaftlich genutzten Bodens stelle folglich „die wichtigste und höchste Kunst des Bauern“ dar.² Der betrieblichen Bedeutung steht die ökologische nicht nach, da viele Umweltprobleme der Landwirtschaft ausschließlich oder überwiegend über das Umweltmedium Boden vermittelt werden. Vor allem aber lohnt die Wahl dieses Fallbeispiels, weil gerade der landwirtschaftlich genutzte Boden einem Pluralismus wissenschaftlicher Zugänge offen steht. Historisch gab es zumeist eine komplexe Gemengelage aus chemischen, biologischen, bakteriologischen, geologischen und anderen Ansätzen mit zudem sehr unterschiedlichen Zeithorizonten; und was sich in dieser Methodenkonkurrenz auf Dauer durchsetzte, hing – wie sich zeigen wird – nicht nur, ja nicht einmal in erster Linie von wissenschaftsinternen Entwicklungen ab. Zugleich stand die wissenschaftliche Debatte unter dem Eindruck der Kunstdüngerlobby, die ein materielles Interesse an der tunlichsten Förderung der mineralischen Düngung besaß. Welches Gewicht dieses Lobby besaß, lässt sich schon daran erkennen, dass sie die drei wichtigsten Kräfte im deutschen Wirtschaftsleben umfasste: Die Schwerindustrie vertrieb das phosphathaltige Thomasmehl, die chemische Industrie war durch Kokereien und seit 1918 durch die Haber-Bosch-Synthese der führende Produzent von Stickstoffdünger, und der Staat war über das reichsgesetzlich abgesicherte Kalimonopol zumindest indirekt involviert. Eine im Wortsinne unabhängige Düngereforschung hat es tatsächlich nie gegeben, eher dominierten komplizierte Wechselbeziehungen zwischen Forschern und Produzenten. Die Düngereforschung war insofern Vorreiter auf dem Weg zu einer ganz in industrielle Produktionszyklen integrierten Intensivlandwirtschaft.

Wissensgeschichte in der Wissensgesellschaft

Eine Analyse der agrarischen Wissensgesellschaft reiht sich ein in die fächerübergreifende Debatte, die seit einiger Zeit unter dem Rubrum „Wissensgesellschaft“ geführt wird. Grundlegend für diese Debatte ist zunächst die allgemeine These, gesellschaftliche Prozesse im weitesten Sinne seien vor allem in der jüngsten Vergangenheit „so von wissensabhängigen Operationen durchdrungen, daß Informationsverarbeitung, symbolische Analyse und Expertensysteme gegenüber anderen Faktoren der Reproduktion vorrangig“ wurden.³ Eine solche Definition mag für die Agrarwirtschaft zunächst überraschen, da es sich bei der landwirtschaftlichen Produktion unverkennbar um materielle Produktion handelt, die zudem in hohem Maße von natürlichen Bedingungen abhängt. Aber die Produktivität der heutigen Intensivlandwirtschaft ist nicht zu denken ohne die systematische Anwendung von wissenschaftlichem Wissen: Nur wenn auf Hochleistung gezüchtetes Saatgut mit einem ausreichenden Nährstoffangebot und weiteren geeigneten Bedingungen kombiniert werden, sind die historisch präzedenzlosen Hektarerträge der Gegenwart überhaupt möglich. Hinter der vieldiskutierten Transformation der Agrartechnik und des ländlichen Lebens verbirgt sich somit auch eine Wissensrevolution, und Prozesse der Informationsverarbeitung sind für einen profitablen landwirtschaftlichen Betrieb in der Tat von existentieller Bedeutung, wie es überhaupt ein wesentlicher heuristischer Vorzug eines wissensgeschichtlichen Ansatzes ist, dass er nachdrücklich verdeutlicht, wie sehr sich die Landwirtschaft zu einem informationsintensiven Wirtschaftszweig entwickelt hat und wie stark die heutige Intensivlandwirtschaft vom Wissen betriebsfremder Experten abhängt.

Dennoch ist eine Wissensgeschichte der Landwirtschaft gut beraten, die aktuelle Debatte um die Wissensgesellschaft nicht nur als heuristische Anregung zu betrachten, sondern auch

kritisch zu reflektieren. Das gilt insbesondere für den wissenschaftseuphorischen Unterton der Debatte. Unverkennbar ist ein solcher Unterton etwa bei Nico Stehr, der den wohl ambitioniertesten Versuch einer theoretischen Grundlegung der Wissensgesellschaft vorgelegt hat, wenn er die Wissensgesellschaft definiert als eine „Gesellschaft, deren Möglichkeiten, auf sich selbst, auf gesellschaftliche Institutionen und auf das Verhältnis zur natürlichen Umwelt einzuwirken, vor allem durch die Wissenschaft gesteigert werden.“⁴ Auch Peter Burkes Monographie zur *Geburt der Wissensgesellschaft* verkürzt – unbeschadet anderer, nicht unbeträchtlicher Vorzüge – die Wissensgesellschaft unreflektiert zur *Wissenschaftsgesellschaft*.⁵ Nichtwissenschaftliches Wissen erscheint aus einer solchen Perspektive nur noch als eine Art Residuum, dessen Betrachtung sich im Grunde genommen erübrigt, da es auf kurz oder lang durch wissenschaftliche Forschungsergebnisse verdrängt werden wird. Dies ist nicht zuletzt deshalb bemerkenswert, weil dieser wissenschaftseuphorische Grundton von den wissenschaftskritischen Debatten der vergangenen Jahrzehnte merkwürdig unberührt geblieben ist. Verwiesen sei an dieser Stelle nur auf das Konzept der „entfremdeten Wissenschaft“, wie es Gernot Böhme und Michael von Engelhardt 1979 vorgelegt haben: Just jener Verwissenschaftlichungsprozess aller Lebensbereiche, den Stehr und andere mit Befriedigung konstatieren, wurde von Böhme und Engelhardt scharf als lebensweltlicher Hegemonialanspruch zurückgewiesen. Im Zentrum der Kritik stand hier die Marginalisierung anderer Wissensbestände durch tatsächliche und vermeintliche Experten, und die angebliche Wirklichkeitsinadäquanz wissenschaftlichen Wissens war ein zentraler Baustein der Kritik.⁶

Man ist wohl gut beraten, die Thesen Böhmes und Engelhardts ein gutes Vierteljahrhundert nach ihrer Publikation mit einer gehörigen Portion Skepsis zu betrachten. Aus umwelthistorischer Sicht ist das zentrale Problem des heute dominierenden Wissenssystems der Landwirtschaft ja gerade nicht die fehlende Umsetzbarkeit des wissenschaftlichen Wissens, sondern im Gegenteil die Tatsache, dass das agrarwissenschaftliche Wissen zumindest unter kurzfristigen Produktivitätsgesichtspunkten eine geradezu unschlagbare Überlegenheit besitzt. Aber es lohnt sich, die wissenschaftskritischen Debatten früherer Jahrzehnte auf ihren produktiven Gehalt für eine kritische Weiterentwicklung der Theoreme der Wissensgesellschaft zu prüfen. So sollte man im Lichte dieser Arbeiten die Überlegenheit des wissenschaftlichen Wissens zunächst einmal als Explanandum betrachten und den Blick auf die Kriterien richten, nach denen diese Überlegenheit attestiert wurde. Und es lohnt sich gerade in einer Wissensgeschichte der Landwirtschaft, nicht unreflektiert von einer beständigen Erosion nichtwissenschaftlicher Wissensformen und -bestände auszugehen. Dafür ist das Bild zu uneinheitlich. Es gibt zweifellos Themenfelder, in denen der Landwirt ohne den Rückgriff auf wissenschaftliches Expertenwissen zu keiner kompetenten Entscheidung mehr fähig ist; die Düngung und Pflanzenernährung ist, wie sich zeigen wird, ein solches Themenfeld. Aber es gibt in der Intensivlandwirtschaft auch Entwicklungen, die sich in offenem Widerspruch zu den Empfehlungen der agrarwissenschaftlichen Autoritäten vollzogen. Das gilt etwa für das Scheitern der Maschinenringe, die jahrzehntelang ein Lieblingsthema der landwirtschaftlichen Berater gewesen waren, aber letztlich am Widerstand der Landwirte scheiterten.⁷

Eine Wissensgeschichte der Landwirtschaft sollte deshalb dem Wissen der Landwirte einen zentralen Platz einräumen.⁸ Keinesfalls darf eine solche Wissensgeschichte von der bequemen, in wissenschaftshistorischen Arbeiten häufig zu findenden „Sickerttheorie“ ausgehen, der zufolge wissenschaftliche Erkenntnisse auf kurz oder lang schon in die Praxis

„durchsickern“ würden. Die Verwissenschaftlichung der landwirtschaftlichen Praxis ist kein schlichter *top-down*-Prozess, sondern vielmehr ein komplexer Verhandlungsprozess, in dem Wissenschaftler und Berater genauso partizipieren wie Landwirte. Das gilt umso mehr, als die autonome Letztentscheidung des ökonomisch freien Landwirts in westlichen Gesellschaften gerade in der Zeit des Kalten Krieges mit großer Emphase der kollektivierten Landwirtschaft des Ostens gegenübergestellt wurde. So gilt es, in einer Wissensgeschichte der Landwirtschaft die Sichtweisen und das Wissen der Betriebsleiter nicht von vornherein gegenüber dem Wissen der Experten zu marginalisieren und die Beratungsresistenz von Landwirten keinesfalls unbesehen als Modernisierungshindernis einzuordnen. Schließlich hat Joachim Radkau schon vor über einem Jahrzehnt in seiner Technikgeschichte Deutschlands nachdrücklich betont, dass Langsamkeit in der Umsetzung technischer Innovationen unter Umständen nicht technologische Rückständigkeit, sondern im Gegenteil technische Kompetenz dokumentiert.⁹

Auf den ersten Blick stellt sich einer Wissensgeschichte, die wissenschaftliches und nichtwissenschaftliches Wissen gleichberechtigt betrachten will, ein erhebliches Quellenproblem entgegen. Während Wissenschaftler qua Beruf dazu verpflichtet sind, ihr Wissen per Veröffentlichung der fachinternen Kritik auszusetzen und ihre theoretischen Prämissen zu explizieren, gibt es über Wissen und Meinungen der Landwirte in vielen Fällen keine unmittelbare schriftliche Überlieferung, ja häufig sind wesentliche Wissensbestände der Landwirte gar nicht in verbalisierter Form verfügbar, da diese in alltäglichen Praktiken und tief sitzenden Einstellungen verankert sind. Aber das Fehlen einer direkten Überlieferung wird durch eine reichhaltige Quellenbasis in Form der landwirtschaftlichen Beratungsliteratur ausgeglichen, die bislang in der Agrargeschichte viel zu wenig Beachtung gefunden hat. Als Scharnier zwischen Wissenschaft und Praxis waren die Berater nicht nur mit der Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung vertraut, sondern auch mit den Sichtweisen der Landwirte und den Problemen, die sich der Umsetzung der neuesten Forschungsergebnisse in der betrieblichen Praxis entgegenstellten; und über solche Themen wurde in landwirtschaftlichen Zeitschriften und einer kaum zu überschauenden Beratungsliteratur auch erfreulich freimütig diskutiert. Dabei griffe es zu kurz, die Beratungsliteratur schlicht als Ausdruck der Sichtweise der Berater zu sehen. Tatsächlich bietet diese Quellengattung bei genauer Lektüre eine Fülle von Hinweisen, wenn man sie aus drei unterschiedlichen Blickwinkeln liest: als Kondensation des verfügbaren agrarwissenschaftlichen Wissens, als Wissensquelle für die landwirtschaftlichen Praktiker und als Dokumentation der landwirtschaftlichen Praxis. Veröffentlichungen wie das *Jauchen-ABC* mögen zwar gehobenen literarischen Ansprüchen nur selten genügen, sind jedoch eine unverzichtbare Quellenbasis für eine umfassende Wissensgeschichte der Landwirtschaft.¹⁰

Es lohnt sich abschließend, den Wissensbegriff einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Nico Stehr hat eine Differenzierung zwischen Deutungswissen, Produktivwissen und Handlungswissen angeregt, die jedoch nicht nur in der agrarischen Wissensgesellschaft von geringem Nutzen zu sein scheint: Das komplexe Ineinander von sozialer, kognitiver und praktischer Dimension scheint für angewandte Wissenschaften geradezu typisch zu sein.¹¹ Wesentlich reizvoller erscheint da Peter Burkes Unterscheidung von Wissen und Information: Burke verwendet „den Begriff Information für das, was roh, spezifisch und praktisch ist, während Wissen das Gekochte bezeichnet, das gedanklich Verarbeitete oder Systematisierte.“¹² Der Vorzug einer solchen Definition liegt vor allem darin, dass sie den Blick auf die sozialen Verarbeitungsprozesse lenkt, die Informationen in Wissen transformieren. Wissen

erscheint somit als ein in mehrfacher Beziehung kontingenter Gegenstand, der kognitive Chancen, Handlungsmöglichkeiten und soziale Erwartungen in je spezifischer Mischung impliziert. Ein derart erweiterter Wissensbegriff erscheint im hiesigen Themenfeld umso wichtiger, als die Kommunikation in der agrarischen Wissensgesellschaft ohne ein immenses Ausmaß von wechselseitigem Vertrauen kaum zu denken ist, wobei es sich – um eine von Ute Frevert angeregte Unterscheidung zu verwenden – überwiegend um horizontales „Bürgervertrauen“ zu handeln scheint, welches sich „durch freie, unzensurierte Kommunikation konstituiert.“¹³ Die offene Kommunikation über Wissensinhalte und -formen zwischen Forschern, Beratern und Praktikern ist somit nicht nur ein historiographischer Glücksfall, der eine historische Rekonstruktion der agrarischen Wissensgesellschaft überhaupt erst ermöglicht, sondern zugleich ein wesentlicher Grund für die Stabilität des intensivagrari-schen Wissenssystems. Wie sich zeigen wird, wurde die Wissensgesellschaft der Landwirtschaft primär nicht durch epistemische Systeme zusammengehalten – tatsächlich mangelte es den Agrarwissenschaften in eklatantem Ausmaß an epistemischer Kohäsion –, sondern durch eine gemeinsame Identität, die mit vertrauenswürdigen ‚Insidern‘ einen offenen Meinungsaustausch erlaubte, von dem letztlich beide Seiten profitierten. Die Kehrseite dieser Vertrauenskommunikation war eine scharfe Abgrenzung nach außen. Die heftigen Attacken auf konkurrierende Experten, die das Wissenssystem der Landwirtschaft gerade in der Zwischenkriegszeit kennzeichneten, waren keine bloßen Entgleisungen, sondern Ausdruck einer Wissensgesellschaft, die in Ermangelung einer epistemischen Kohärenz auf eine scharfe Markierung der Grenze zwischen vertrauenswürdigen und anderen Experten angewiesen war.

Zum Institutionenbegriff in der Wissensgeschichte

In der nicht allzu umfangreichen Literatur zur Geschichte der Agrarwissenschaften ist deutlich ein starkes institutionengeschichtliches Interesse zu erkennen. Vor einem halben Jahrhundert legte Werner Tornow mit seiner Monographie über *Die Entwicklungslinien der landwirtschaftlichen Forschung in Deutschland* einen beeindruckenden Überblick über die Institutionenlandschaft der Agrarwissenschaften vor; jüngstes Produkt dieser Tradition ist Jonathan Harwoods Buch über die Landwirtschaftswissenschaften zwischen Kaiserreich und NS-Zeit.¹⁴ Es steht außer Frage, dass solche Arbeiten unverzichtbare Grundlagen für eine Wissensgeschichte der Landwirtschaft darstellen. Aber zugleich scheint es, dass man die Genese der „guten fachlichen Praxis“ nur sehr unvollständig verstehen kann, solange man sich auf eine institutionengeschichtliche Perspektive beschränkt.

Es gehört zu den Besonderheiten der Agrarwissenschaften, dass sie aus einem fein verästelten Institutionennetzwerk mit mehreren Ebenen und erheblichen regionalen Variationen bestehen. Zu diesem Netzwerk gehören nicht nur Dutzende von Versuchsstationen und Hunderte von Landwirtschaftsschulen sowie zahlreiche Universitätsinstitute, sondern auch eine kaum zu überschauende Zahl von außeruniversitären Einrichtungen, von denen die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG), die Biologische Reichsanstalt in Berlin-Dahlem und das Kaiser-Wilhelm-Institut für Landwirtschaft in Bromberg nur die bekanntesten waren. Aber ist es wirklich denkbar, dass ein derart komplexes Netzwerk zu einer geordneten Kommunikation in der Lage ist, geschweige denn zu einer institutionalisierten Verständigung über einen bestimmten Kodex der „guten fachlichen Praxis“? Problematisch

ist auch bei einem institutionengeschichtlichen Ansatz die Berücksichtigung der Perspektive der Bauern, denn diese gelangte zumeist nicht durch förmliche Institutionen in das Bewusstsein der Experten, sondern durch zahllose, zumeist formlose Gespräche auf dem Feld. Und wie soll man es institutionengeschichtlich einordnen, dass Paul Wagner, als Leiter der Landwirtschaftlichen Versuchsstationen Darmstadt eine der wichtigsten Autoritäten auf dem Gebiet der Mineraldüngung, enge Arbeitsbeziehungen zu den Verbänden der Kunstdüngerindustrie unterhielt?¹⁵ Eine scharfe Trennung zwischen staatlicher und industrieller Forschung, wie sie institutionengeschichtlich nahe läge, lässt sich gerade in der Geschichte der Düngewissenschaften schwerlich durchhalten.

Die skizzierten Probleme lassen sich jedoch vermeiden, wenn man den Institutionenbegriff über formale Institutionen – also Behörden und Vereine – hinaus erweitert. Eine solche Erweiterung kann sich an Douglass North orientieren, der die Notwendigkeit eines modifizierten Verständnisses von Institutionen für die Wirtschaftsgeschichte betont hat. North definierte Institutionen in einer vielzitierten Formulierung als „a set of rules, compliance procedures, and moral and ethical behavioral norms designed to constrain the behavior of individuals in the interest of maximizing the wealth or utility of principals“.¹⁶ Der Vorzug eines solchen Verständnisses von Institutionen liegt darin, dass damit auch jene Verhaltensweisen mit in den Blick geraten, die nie förmlich kodifiziert wurden, aber als informelle Regularien das Wissensfeld prägten. Dazu gehört etwa die Offenheit des agrarwissenschaftlichen Establishments gegenüber Kooperationen mit der Kunstdüngerindustrie, die sich in Wagners Verhalten spiegelt, sowie die scharfe Grenzziehung zwischen vertrauenswürdigen ‚Insidern‘ und häretischen ‚Outsidern‘. Die gängige Alternative zwischen Diskursgeschichte und Institutionengeschichte erweist sich damit als verfehlt: Für die bemerkenswerte Stabilität der agrarischen Wissensgesellschaft waren, wie sich zeigen wird, formelle und informelle Institutionen gleichermaßen von Bedeutung.

Der Erste Weltkrieg als Zäsur

Eine Wissensgesellschaft, die nicht nur Hunderte von Forschern und Tausende von Beratern, sondern auch das Millionenheer der landwirtschaftlichen Betriebsleiter umfasst, besitzt zwangsläufig ein enormes Trägheitsmoment. Gerade im amorphen Netzwerk der Agrarwissenschaften, in dem selbst angesehene Experten nur eine begrenzte Reichweite besaßen und der Feldversuch vor Ort häufig wichtiger war als die autoritativen Forschungsergebnisse der DLG, ist von einer erheblich gebremsten Kommunikation sowohl unter den Experten als auch zwischen Experten und Praktikern auszugehen. Und selbst bei idealer Kommunikation bliebe immer noch das Problem der Ausbildung: Das in Landwirtschaftsschulen, Akademien und Universitäten vermittelte Wissen entfaltete dort, wo es Eingang in die täglichen oder jährlichen Arbeitsrhythmen der Landwirtschaft fand, auf Jahrzehnte hinaus seine Wirkung und war gegenüber Veränderungen in der landwirtschaftlichen Forschung und auch gegen die Empfehlungen von Beratern in bemerkenswertem Umfang immun. So bereitet es denn auch enorme Probleme, in der Wissensgeschichte der Landwirtschaft klare Zäsuren zu identifizieren. Dennoch lässt sich die Frage nach zumindest groben zeitlichen Wendepunkten nicht einfach umgehen: Eine Beschreibung der agrarischen Wissensrevolution wäre zweifellos unbefriedigend, wenn sie in chronologischer Beziehung unbestimmt bliebe.

Die aus der Wissenschaftsgeschichte vertrauten Zäsuren besitzen in dieser Hinsicht wohl nur eine sehr beschränkte Brauchbarkeit. Mit großer Emphase hat etwa Volker Klemm dafür plädiert, Albrecht Daniel Thaer als den Begründer der Agrarwissenschaften in Deutschland zu betrachten.¹⁷ Aber an Thaers Mögliner Akademie waren jährlich nur etwa 16 Studenten eingeschrieben, was die Breitenwirkung seiner Forschungen naturgemäß beschränkte.¹⁸ Auch die Entwicklung und Popularisierung der Mineralstofftheorie durch Carl Sprengel und Justus von Liebig führte mitnichten zu einer plötzlichen Revolutionierung der landwirtschaftlichen Praxis: Erst in den 1870er Jahren, mehr als ein Vierteljahrhundert nach dem Erscheinen von Liebig's *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*, zog der Mineraldüngerverbrauch in Deutschland merklich an.¹⁹ Von einer deutlichen Chemisierung der agrarischen Praxis konnte auch danach lange Zeit keine Rede sein; vor 1914 stieg der Kunstdüngerverbrauch der deutschen Landwirtschaft, wie Ulrich Kluge kürzlich bemerkte, noch „eher gemächlich als rasant“.²⁰ Nicht die Produktion, sondern die unzulängliche Nachfrage war aus Sicht der Kunstdüngerindustrie lange Zeit das Kardinalproblem.²¹ Im übrigen fällt auf, dass das Liebig'sche „Gesetz vom Minimum“ bis weit ins 20. Jahrhundert hinein Gegenstand intensiver Popularisierungsbemühungen war, ein deutliches Indiz, dass die Grundgedanken der Mineralstofftheorie selbst Jahrzehnte nach Liebig's Tod noch keineswegs Gemeingut in agrarischen Kreisen waren.²² „So alt und anerkannt das Liebig'sche Gesetz [vom Minimum] aber auch ist, so wenig hat es noch bisher in die großen Kreise der kleineren und kleinsten Landwirte Eingang gefunden“, konstatierte ein Forscher 1911.²³

Es ist offenkundig unzulänglich, die Zäsuren einer Wissensgeschichte der Landwirtschaft an Personen oder überhaupt an Fundamentalinnovationen festzumachen. Auch wenn populäre Darstellungen der „modernen Landwirtschaft“ schon um die Jahrhundertwende gerne „die innigen Beziehungen, die heute zwischen der Landwirtschaft und der Naturwissenschaft bestehen“, betonten und am Ende gar die Landwirtschaft „als angewandte Naturwissenschaft“ sahen, konnte von einer verwissenschaftlichten Agrarpraxis bis weit ins 20. Jahrhundert nur in Ansätzen die Rede sein.²⁴ Dazu muss man nur das schwache Echo der landwirtschaftlichen Praktiker auf Liebig's Thesen mit der Rasanz vergleichen, mit der die neuesten Innovationen der Saatgut- und Düngemittelproduzenten heute Eingang in die landwirtschaftliche Praxis finden. Ganz offenkundig ist dafür ein leistungsfähiges Kommunikationsnetzwerk erforderlich, das im späten 19. Jahrhundert in den Agrarwissenschaften nur in Ansätzen existierte. Während das Verhältnis der Betriebsleiter zu den Saatgut- und Düngemittelvertretern heute als Vertrauensverhältnis gelten kann, war im späten 19. Jahrhundert noch eine deutliche Skepsis zu erkennen. Vertreter von Düngemittelfirmen waren aus landwirtschaftlicher Sicht zumeist nicht Berater und Partner, sondern schlicht Personen, die etwas verkaufen wollten. Dass sich die erworbenen Mineraldünger in der Praxis nicht selten als wirkungslos oder minderwertig entpuppten, war vielen Praktikern aus eigener Erfahrung geläufig. Die Bekämpfung unlauterer Vertriebsmethoden und die Prüfung von Düngemitteln durch chemische Analysen waren ein Dauerthema in der landwirtschaftlichen Literatur des frühen 20. Jahrhunderts.²⁵ Eine 1904 erschienene Flugschrift der DLG mit dem bezeichnenden Titel „Vorsicht beim Ankauf von Dünge- und Futtermitteln!“ wurde so stark nachgefragt, dass bis 1914 etwa eine Viertelmillion Exemplare gedruckt wurden.²⁶

Wenn sich trotz der erwähnten Vorbehalte in der Wissensgeschichte der Landwirtschaft eine klare Zäsur erkennen lässt, dann präsentiert sich vor allem anderen der Erste Welt-

krieg als zentrale Wasserscheide. Das mag auf den ersten Blick überraschen, da die Kriegswirtschaft des Deutschen Reichs auf den ersten Blick vor allem von kurzfristig wirksamen Maßnahmen geprägt war wie dem berühmten „Schweinemord“ 1915 und dem Aufbau einer fein ausdifferenzierten Agrarbürokratie, die den Mangel an Nahrungsmitteln notdürftig zu verwalten suchte.²⁷ Aber der Erste Weltkrieg markierte zugleich einen Einschnitt in der langfristigen Produktivitätsentwicklung der deutschen Landwirtschaft, und die empfindlich geschrumpfte Leistungsfähigkeit der Betriebe, die nach 1918 für etwa ein Jahrzehnt unter dem Vorkriegsniveau blieb, nährte eine Debatte, die zu wichtigen Weichenstellungen in der agrarischen Wissensgesellschaft führte.²⁸

Kaum etwas verdeutlicht den atmosphärischen Wandel besser als die Dringlichkeit, mit der nach den Hungerjahren des Ersten Weltkriegs über die landwirtschaftliche Autarkie geredet wurde. Das Ziel einer landwirtschaftlichen Selbstversorgung in den Grenzen des Deutschen Reichs war schon im Kaiserreich beschworen worden und hatte etwa für das konservative Lager in der Debatte über „Agrar- oder Industriestaat“ eine wichtige Rolle gespielt, kulminierend in neomerkantilistischen Entwürfen vollständiger Autarkie bei Karl Oldenberg.²⁹ Aber nach dem Weltkrieg war Autarkie nicht mehr nur ein politischer Spielball, sondern ein Begriff, mit dem sich die existentielle Erfahrung des Hungers verband: „Fünfundsechzig Millionen Menschen werden infolge des schmachvollen Gewaltfriedens in Deutschland der Verkümmerng und dem Hunger anheimfallen, wenn es nicht gelingt, die Landwirtschaft auf eine leistungsfähigere Grundlage zu stellen.“³⁰ Dass sich dieser Satz in einem Buch über *Die Technik in der Landwirtschaft* findet, deutet auf den zweiten wichtigen Unterschied zur Vorkriegsdebatte hin: Was vormals ein Argument in den Zolldebatten des Kaiserreichs gewesen war, implizierte nun vor allem das Postulat einer raschen Produktivitätssteigerung um nahezu jeden Preis. Durch den massiven Einsatz technischer Mittel, von hoch dosierter Minereraldüngung bis zur Maschinerisierung der Landarbeit, sollte das Vorkriegsniveau so schnell wie möglich erreicht und übertroffen werden. Und dass sich die ökologischen und monetären Konsequenzen einer solchen Agrarintensivierung deutlich schneller zeigten als die erhofften Produktivitätsgewinne, gab der Debatte zusätzliche Brisanz.

Der Erste Weltkrieg fungierte somit für die agrarische Wissensgesellschaft als Katalysator, der den langfristigen Trend zur Intensivlandwirtschaft dramatisch beschleunigte und durch die unbeabsichtigten Folgewirkungen der Agrarintensivierung zugleich ein Bewusstsein für die damit verbundenen Kontingenzen schuf. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, dass der Ruf nach intensiverer Agrarproduktion nach 1918 nur deshalb so nachhaltig und folgenreich an die Landwirte gerichtet werden konnte, weil sich vor 1914 ein fein verästeltes Netz von Forschungseinrichtungen, Lehranstalten und landwirtschaftlichen Zeitschriften etabliert hatte, das oberhalb einer gewissen Betriebsgröße das Gros der landwirtschaftlichen Betriebsleiter zu erreichen vermochte. Der Erste Weltkrieg präsentiert sich so als zentrales Ereignis in einer Zeitspanne, die sich als Sattelzeit in der Wissensgeschichte der Landwirtschaft einordnen lässt. Dabei ist an die ursprüngliche, von Reinhart Koselleck geprägte Definition des Begriffs „Sattelzeit“ zu erinnern, die zunächst nur einen Wandel im Verständnis zentraler Begriffe der politisch-sozialen Sprache in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts bezeichnete, ganz unabhängig von den Folgewirkungen auf soziale und politische Praktiken.³¹ Der hier so designierte Zeitraum, der sich grob als das erste Drittel des 20. Jahrhunderts bezeichnen lässt, war also nicht in erster Linie eine Zeit des tatsächlichen Wandels in der agrarischen Praxis; in dieser Beziehung verblassten die Veränderungen die-

ser Zeit zweifellos gegenüber der radikalen Umwälzung der deutschen Landwirtschaft in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg. Das erste Drittel des 20. Jahrhundert war vor allem eine Zeit entscheidender Veränderungen im agrarischen Wissenssystem, in den Einstellungen von Forschern, Beratern und landwirtschaftlichen Praktikern, ohne dass diese Veränderungen bereits mit einem ähnlich dramatischen Wandel der betrieblichen Praxis einher gegangen wären. In einem Zeitraum von rund 40 Jahren zwischen dem späten 19. Jahrhundert und der Mitte der 1930er Jahre wurde die Intensivlandwirtschaft wissenschaftlich auf das Gleis gesetzt. Seine volle Dynamik entfaltete der Wandlungsprozess jedoch erst ein gutes Jahrzehnt später.

Das erste Drittel des 20. Jahrhunderts als Sattelzeit einer Umweltgeschichte der Landwirtschaft

Auf den ersten Blick war die Hegemonie der Agrikulturchemie um die Jahrhundertwende nahezu ungebrochen. Kein Wissenschaftler wurde im Gebiet der Dünger- und Pflanzenernährungslehre so begeistert zitiert wie Justus von Liebig, wenngleich die Referenzen mitunter beträchtlich voneinander differierten.³² Zugleich waren die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, die Liebig noch vehement attackiert hatte (im Unterschied übrigens zu seinem Sohn Hermann von Liebig³³), längst fest in den Händen der Agrikulturchemie: Um 1914 standen 50 der insgesamt 65 Versuchsstationen des Deutschen Reichs unter der Leitung eines Chemikers.³⁴ Da könnte es nahe liegen, von einem geradezu uneinholbaren Vorsprung der Agrikulturchemie zu sprechen und eine gerade Linie zur chemieintensiven Landwirtschaft der Nachkriegszeit zu ziehen. Aber solche Teleologien trügen: Die Prävalenz der Agrikulturchemie stand tatsächlich auf tönernen Füßen.

Der seinerzeit vorherrschende Feldversuch nach Paul Wagner war etwa als methodisches Hilfsmittel für einen intensiven Chemieeinsatz denkbar ungeeignet. Der Feldversuch nach Wagner zielte nämlich lediglich auf eine rein qualitative Prüfung des Nährstoffbedarfs in landwirtschaftlich genutzten Böden. Eine Versuchsparzelle wurde dazu in fünf Felder aufgeteilt, die jeweils unterschiedlich mit Kali, Phosphorsäure und Stickstoff gedüngt wurden. Ein Feld erhielt alle drei Nährstoffe, drei Felder erhielten jeweils zwei der drei Nährstoffe, bei der fünften Parzelle wurde auf die Düngung verzichtet. An den verschiedenen Erntergebnissen ließ sich somit ablesen, welcher Nährstoff in ausreichender Menge im Boden verfügbar war und wo Mangel herrschte. Wenn beispielsweise die mit Phosphorsäure und Stickstoff gedüngte Fläche genauso üppig gedieh wie das mit allen drei Kernnährstoffen gedüngte Feld, war die Düngung mit Kali im fraglichen Fall entbehrlich.³⁵ Unverkennbar zielte die Versuchsanordnung auf einen zögerlichen Landwirt, der in erster Linie an einer Antwort auf die Frage interessiert war, ob eine Kunstdüngergabe sich tatsächlich rentieren würde. Empfehlungen zur nötigen Düngermenge, überhaupt Hinweise auf den Grad der Unterversorgung mit den drei Kernnährstoffen ließen sich mit Hilfe von Wagners Versuchsmethodik nicht erzielen.

Was aus heutiger Sicht wie ein schwerer Nachteil wirkt, hat die Agrikulturchemiker des frühen 20. Jahrhunderts erstaunlich wenig beunruhigt. Eine Tendenz, die gängigen Messmethoden so zu verfeinern, dass auch Dosierungsempfehlungen möglich wurden, war jedenfalls vor 1914 allenfalls in Ansätzen erkennbar. Wer trotzdem nach genauen Zahlenangaben fragte, musste sich unter Agrikulturchemiker auf Unverständnis und Unwillen, ja

bisweilen sogar auf Hohn und Spott einstellen. „Soll ich Ihnen genau angeben, mit wieviel Zentner Sie Ihre Getreideschläge, Ihre Rübenfelder, Ihre Kartoffeläcker düngen müssen, um des höchstmöglichen Reingewinns sicher zu sein? Nein: Solch töricht Ansinnen werden Sie nicht an mich stellen“, erklärte Paul Wagner 1906 in einem Vortrag. Seine Empfehlung an die Landwirte lautete schlicht: „Die Stärke der Düngung ist den vorhandenen Verhältnissen anzupassen.“³⁶ Zwei Jahrzehnte hieß es in einem Aufsatz über *Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden* ähnlich markant: „Es muß jedoch einmal klar ausgesprochen werden, daß wir gegenwärtig noch nicht in der Lage sind, auf Grund irgend eines Verfahrens dem Landwirt genau anzugeben, wieviel Zentner Kunstdünger er in seinem kommenden Jahre auf einem Felde anzuwenden hat.“³⁷

Eine Verwissenschaftlichung, die den Landwirten die Entscheidungsgewalt über den Nährstoffhaushalt des Bodens streitig machte, lag offenkundig noch jenseits des Horizonts. Bis weit in die Zwischenkriegszeit hinein wurden die landwirtschaftlichen Experten nicht müde, den Wert eines intuitiven, erfahrungsbasierten Wissens und der genauen Beobachtung durch den Betriebsleiter zu betonen. Dass es sich dabei nicht lediglich um eine leere Floskel handelte, lässt sich schon daran erkennen, dass die Experten wissenschaftliche Verfahren eindeutig dem Wissen der Praktiker unterordneten. „So wertvolle Hilfsmittel alle diese physikalischen und chemischen Untersuchungsmethoden im Freien sind, über allem steht doch die durch dauernde Übung geschärfte Beobachtung“, konstatierte 1926 ein Lehrbuch.³⁸ Wenn Experten sich doch zu konkreten zahlenmäßigen Vorgaben für eine zweckmäßige Düngung durchrangen, dann folgte sogleich der mahnende Hinweis, dass der Praktiker diese Zahlen nur als ungefähren Anhaltspunkt nehmen möge und unbedingt durch eigene Beobachtung an seine lokalen Bedingungen anzupassen habe. „Es gibt kein Düngungsrezept für alle Fälle, wie sich schon fast jedes Grundstück vom anderen unterscheidet, wie ein Mensch vom Mitmenschen. Düngungsrezepte sind nur Richtlinien und sollen den Weg weisen, wie die Düngung im *allgemeinen* für bestimmte Verhältnisse sein kann“, mahnte Hans Dörfler in seiner *Dünger-Fibel*, und auch in anderen Veröffentlichungen findet sich das Memento, man möge „nicht schematisch vorgehen, sondern immer alle Verhältnisse genau prüfen und das ‚Richtige‘ wählen.“³⁹ Gern wurden die Landwirte in der Beratungsliteratur auch zur Einrichtung eigener Versuchsfelder animiert.⁴⁰

Die personelle Dominanz der Agrikulturchemie in den landwirtschaftlichen Versuchstationen stand also in offenem Kontrast zu einem Methodenpluralismus im wissenschaftlichen Zugriff auf den Boden. Kein Experte von Rang favorisierte ein rein chemisches Verständnis der Bodenfruchtbarkeit; entsprechende Vorstellungen, wie sie etwa bei Liebig angelegt waren, galten gemeinhin als Exzesse eines Chemikers, der sich nie mit der erforderlichen Sorgfalt um die nötigen Feldversuche gekümmert hatte.⁴¹ So findet sich beispielsweise noch 1937 in einer Veröffentlichung der Arbeitsgemeinschaft der deutschen Stickstoff-Industrie für das landwirtschaftliche Beratungswesen ein Bekenntnis zu einem explizit biologischen Verständnis von Bodenfruchtbarkeit: „Die Grundlage der Bodenfruchtbarkeit ist die Bodengare. Diese gilt es zu erhalten bzw. zu schaffen durch Förderung der Kleinlebewelt des Bodens, denn Bodengare ist in der Hauptsache das Ergebnis der Tätigkeit von Kleinlebewesen.“⁴² Eine fachliche Hegemonie der Agrikulturchemie gab es weder in der Beratung noch in der Forschung. Zu einer solchen Hegemonie fehlten sogar, wie gesehen, die methodischen Grundlagen.

Diese prekäre fachliche Situation wurde verschärft durch den Aufschwung der landwirtschaftlichen Bakteriologie, der sich etwa seit der Jahrhundertwende in Deutschland

abzeichnete. Befördert wurde diese Entwicklung nicht nur vom Siegeszug der Bakteriologie in der Medizin, sondern auch von fachinternen Entwicklungen, insbesondere den Untersuchungen Hermann Hellriegels zur bakteriellen Stickstofffixierung bei Leguminosen. Mit Hellriegel besaß daher auch die landwirtschaftliche Bakteriologie einen Säulenheiligen, der zwar nie die Strahlkraft eines Justus von Liebig erlangte, aber doch nachdrücklich den Wert bakteriologischer Forschung auch in der Landwirtschaft dokumentierte.⁴³ Das 1906 gegründete Kaiser-Wilhelm-Institut für Landwirtschaft in Bromberg konzentrierte sich deshalb nicht nur auf agrikulturchemische Fragen, sondern unterhielt auch Forschungen über die Mikroorganismen im Boden und deren Wirkungen auf das Wachstum der Pflanzen.⁴⁴ Der Leipziger Privatdozent Felix Löhnis legte 1910 mit seinem *Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie* eine erste Synthese des Forschungsfeldes vor, die auch international Beachtung fand.⁴⁵ Allerdings ist bemerkenswert, dass Felix Löhnis in Deutschland keinen Ruf bekam und kurz vor dem Ersten Weltkrieg auf eine Stelle beim amerikanischen Landwirtschaftsministerium wechselte.⁴⁶ Ein Agrikulturchemiker seines Formats hätte sich in der deutschen Agrarforschung wohl kaum Sorgen um seine Karriere machen müssen.

Das wichtigste Gegengewicht gegen eine umfassende Chemisierung der agrarischen Wissensgesellschaft bestand zu Anfang des 20. Jahrhunderts wohl in dem gängigen Leitbild agrarischer Produktion. Das enge Wechselverhältnis zwischen Pflanzenproduktion und Viehhaltung gehörte zu den Lieblingsthemen der Agrarreformer des frühen 19. Jahrhunderts: Bessere Ernten sollten eine verstärkte Viehhaltung ermöglichen, diese wiederum den für eine gute Humuswirtschaft erforderlichen Wirtschaftsdünger produzieren.⁴⁷ Das möglichste Schließen innerbetrieblicher Stoffkreisläufe war damit das übergreifende Ziel, die Vielseitigkeit des Betriebs ein Wert an sich: Der kluge Landwirt betrieb gleichermaßen Viehwirtschaft und Pflanzenbau. Weitsichtige Landwirte erkannten, dass ein solches holistisches Ideal agrarischer Produktion auch ökonomische Vorzüge hatte. Einer der lebhaftesten Vertreter eines solchen Ideals war der pommersche Rittergutsbesitzer Hans Schlange-Schönungen, besser bekannt als Reichskommissar für die Osthilfe unter Brüning und Kandidat der CDU bei der ersten Bundespräsidentenwahl 1949: „Ein Betrieb kann heutzutage nur dann einigermaßen auskömmlich gestaltet werden, wenn er in seinen einzelnen Zweigen derartig ausgeglichen ist, daß ein Betriebszweig den andern stützt, sodaß jede Spitze des Aufwandes nach Möglichkeit vermieden wird.“⁴⁸ Eine solche Betriebsführung erforderte zwangsläufig ein breites Wissen und ein pragmatisches Nutzen aller verfügbaren Wissensressourcen. Humuswirtschaft und künstliche Düngung waren damit keine Gegensätze, denn ein fruchtbarer Boden war schließlich gleichermaßen auf organischen Dünger und auf mineralische Nährstoffe angewiesen. Die einseitige Privilegierung eines bestimmten wissenschaftlichen Ansatzes, überhaupt die Vorstellung einer einzelnen Patentlösung für landwirtschaftliche Probleme fiel vor diesem Hintergrund schwer.

Aber dies geriet rasch in Vergessenheit, als es nach der Niederlage im Ersten Weltkrieg darum ging, die Ernährungsbasis des deutschen Volkes wieder aufzubauen. In breiter Einmütigkeit verlegte sich das agrarwissenschaftliche Establishment auf eine Kunstdüngerpropaganda von nie gekannter Intensität. Bei der künstlichen Düngung ging es nicht mehr bloß um ein brauchbares Hilfsmittel – die Förderung des Kunstdüngergebrauchs war zur Existenzfrage geworden. Eine Denkschrift des preußischen Landwirtschaftsministers zur Frage der Volksernährung konstatierte im November 1920, „daß wir uns vor der Hungersnot nur retten können, wenn wir auf dem eigenen Boden mehr erzeugen“, und präsentierte die künstliche Düngung als Retter in der Not: Oberstes Ziel müsse es derzeit sein, „daß wir dem

Boden die Mengen von Nährstoffen in Form von Kunstdünger zuführen, die er braucht, um volle Ernten zu bringen. Diese Kunstdüngermengen sind vorhanden und können beschafft und auf den Acker gebracht werden. Geschieht dies nicht, so tritt Hungersnot ein.⁴⁹ So sehr stimmten Agrarbürokratie und Kunstdüngerproduzenten in ihren Forderungen überein, dass der Generaldirektor des Deutschen Kalisyndikats im April 1921 eine institutionelle Vereinigung der gemeinsamen Bestrebungen anregte: In einer Sitzung des Düngerausschusses beim Preußischen Landwirtschaftsministerium, einem im Rahmen der Kriegswirtschaft eingerichteten Gremium, das nach Kriegsende aufgrund der anhaltenden Dringlichkeit des Themas noch ein gutes Jahrzehnt lang weiter tagte, fragte der Kalilobbyist ungeniert, „ob es nicht angebracht wäre, daß die Düngerindustrie dem Landwirtschaftsministerium einen Beamten zur Verfügung stelle, der, agronomisch-fachmännisch gebildet, sich ausschließlich mit dieser Propaganda befassen könnte.“⁵⁰ Ein westpreußischer Major a.D. regte in einem Rundschreiben vom Januar 1921 gar an, per Gesetz „die Möglichkeit einer zwangsweisen Verwendung künstlicher Düngermittel“ zu schaffen.⁵¹

Im Grunde genommen folgte die Kunstdüngereuphorie einer denkbar schlichten Logik. Im Krieg war der Kunstdüngereinsatz deutlich zurückgegangen. Die der Landwirtschaft zugeführte Phosphorsäuremenge sank etwa von 630.000 Tonnen im Wirtschaftsjahr 1913/14 auf 325.000 Tonnen 1917/18. Noch dramatischer war der Rückgang beim Stickstoff, wo die Bedürfnisse der Landwirtschaft direkt mit der militärischen Sprengstoffproduktion kollidierte: Von 210.000 Tonnen 1913/14 sank der Stickstoffeinsatz auf nur noch 92.000 Tonnen 1917/18.⁵² „Die Felder schreien nach Stickstoff“, erklärte ein Vertreter des preußischen Landwirtschaftsministeriums im November 1917 in einer Besprechung mit Vertretern der Heeresverwaltung.⁵³ Zugleich waren auch beim Wirtschaftsdünger deutliche quantitative und qualitative Verluste zu verzeichnen; ein zeitgenössischer Beobachter fand in diesem Zusammenhang die unübertreffliche Formulierung, im Krieg habe „auch das biologisch-bakterielle Wertmoment des Stallmistes eine Schwächung erfahren.“⁵⁴ Da jedoch Kunstdünger sehr viel leichter zu produzieren war und überdies dank des Haber-Bosch-Verfahrens erstmals ein Stickstoffdünger in praktisch unbegrenzter Menge verfügbar war, schien die Lösung des Nährstoffproblems auf der Hand zu liegen. Es erinnerte fatal an ein amerikanisches Sprichwort: *If you have a hammer, everything looks like a nail.*

Über die Risiken einer solchen Strategie dachte zunächst kaum jemand nach. Da war zunächst die Tatsache, dass die Landwirte beim Bezug der erforderlichen Düngemittel in den Wirren der Nachkriegszeit durchaus beträchtliche Probleme zu überwinden hatten. Der Handel mit minderwertigen oder unwirksamen Produkten wuchs sich unter den Bedingungen des Krieges zu einem endemischen Problem aus; der Generalsekretär des Verbands ländlicher Genossenschaften der Rheinlande sprach 1921 von „gewissenlosen Händlern und Unternehmern, die unter dem Namen guter bekannter Düngemittel bei Ausnutzung des geringen Angebots irgendwelchen Schund auf den Markt und dadurch die reelle Ware in Mißkredit bringen.“⁵⁵ Ein anderer Autor notierte 1924 rückblickend, „daß man in der Nachkriegszeit bei dem Mangel an Düngemitteln alles kaufte, was unter diesem Namen angeboten wurde, ohne die bestehenden Bestimmungen zu beachten. Namentlich während der Zeit der schnellsten Geldentwertung waren solche Käufe keine Seltenheit.“⁵⁶ Weiter war ein massiver Kunstdüngereinsatz nach dem Ende der Inflationsperiode auch ökonomisch nicht ohne Brisanz, schließlich waren die Ausgaben für Düngemittel für viele Landwirte die kostenträchtigen betrieblichen Investitionen überhaupt.⁵⁷ Gerade in Anbetracht der bekannten Schulden- und Preisprobleme der deutschen Landwirtschaft in den späten

1920er Jahren verband sich so mit dem verstärkten Kunstdüngereinsatz ein beträchtliches ökonomisches Risiko.⁵⁸ Hinzu kamen noch ökologische Folgeschäden: Der massive Kunstdüngereinsatz und insbesondere der massive Anstieg von Ammoniak als Stickstoffdünger führte zur Versauerung der Böden.⁵⁹

Rein chemisch gesehen war die Versauerung der Böden keineswegs dramatisch. Die Versauerung der Böden machte diese nicht schlagartig unfruchtbar, sondern behinderte in vielen Fällen nur den Anbau bestimmter Pflanzen, die, wie etwa Rüben und Gerste, gegen saure Böden besonders empfindlich waren.⁶⁰ Zudem konnte man das Problem durch Kalkung der Böden in aller Regel innerhalb von zwei bis drei Jahren in den Griff bekommen.⁶¹ Aber die meisten Landwirte sahen die Situation eben nicht vom Standpunkt des Chemikers und besaßen überhaupt nur sehr brüchige Kenntnisse der Chemie, wie Johannes Görbing in einem 1947 posthum erschienenen Buch über seine Erfahrungen mit landwirtschaftlichen Praktikern konstatierte: „So oft ich auf die schwierige chemische Seite des Bodengeschehens kam, hörte ich fast immer: ‚In der Chemie habe ich leider in der Schule nicht aufgepaßt.‘“⁶² Für viele Landwirte präsentierte sich die Situation deshalb ganz anders: Die Agrikulturchemiker hatten ihnen massive Kunstdüngergaben aufgeschwatzt, die in ihrer Wirkung weit hinter den Versprechungen zurückgeblieben waren – und nun propagierten dieselben Experten auch noch ein anderes, ebenfalls kostspieliges Mittel, um die unvorhergesehenen Folgen ihrer vormaligen Empfehlungen zu reparieren. Es geht wohl zu weit, wenn man mit Friedrich Merckenschlager konstatiert, dass „die Agrikulturchemie (...) in weiten Kreisen des Volkes ihren Kredit“ verlor.⁶³ Aber eine Vertrauenskrise zwischen landwirtschaftlichen Praktikern und Agrikulturchemie gab es in den 1920er Jahren sehr wohl.

Es ist kein Zufall, dass in dieser Zeit alternative Ansätze für das Verständnis der Bodenfruchtbarkeit innerhalb der agrarischen Wissensgesellschaft vermehrtes Interesse fanden. Einer dieser Ansätze war die schon erwähnte landwirtschaftliche Bakteriologie, die in Deutschland merklichen Auftrieb erhielt, als Felix Löhnis 1925 aus den USA zurückkehrte und eine Professur für landwirtschaftliche Bakteriologie und Bodenkunde an der Universität Leipzig übernahm.⁶⁴ Löhnis war der Ansicht, dass die Zeitläufte einen Aufschwung der landwirtschaftlichen Bakteriologie begünstigten: „In der jetzigen Zeit, wo es ganz besonders darauf ankommt, sowohl an Arbeit wie an Kapital so viel als irgend möglich zu sparen, verdient eine rationelle Verwertung der stets kostenlos gelieferten Arbeit der Bodenbakterien sicherlich alle Beachtung.“⁶⁵ Löhnis erklärte zudem mit Blick auf seine eigene Professur, dass „andere deutsche Universitäten hoffentlich bald mit ähnlichen Einrichtungen folgen werden“, um „dieses noch ziemlich dunkle Gebiet“ – gemeint war die Bakteriologie des Bodens – zu erforschen.⁶⁶

Aber rasch verflüchtigte sich dieser Elan, und der erhoffte Boom der landwirtschaftlichen Bakteriologie kam über emphatische Entwürfe nicht hinaus. Eines der Hindernisse lag in der parallelen Entwicklung einer leistungsfähigen Stickstoffindustrie. Seit Hellriegel hatte die Umwandlung des Luftstickstoffs durch Bodenbakterien zu den Lieblingsthemen der landwirtschaftlichen Bakteriologie gehört, aber dieses Thema verlor mit der großtechnischen Realisierung der Haber-Bosch-Synthese seine vormalige Dringlichkeit. Schwerer jedoch wog die Tatsache, dass Löhnis in Leipzig ganz auf die bakteriologische Grundlagenforschung setzte. Forderungen, „vor allem solche Fragen in Angriff zu nehmen, die von größerer praktischer Bedeutung sind“, erteilte er eine glatte Absage: „Ohne grundlegende Untersuchungen über die Art der an den verschiedenen Prozessen beteiligten Organismen und über deren Verhalten unter den verschiedenen in Betracht kommenden Bedingungen

würde indessen die Bearbeitung der komplizierten Probleme auf sehr unsicherem Grunde ruhen.⁶⁷ Gerne berief sich Löhnis auf landwirtschaftliche Praktiker wie Albert Schultz-Lupitz, der noch vor Hellriegel die günstige Wirkung der Leguminosen für die Bodenfruchtbarkeit erkannt hatte.⁶⁸ Aber Handreichungen für die Praktiker, die gierig nach Alternativen zum agrikulturchemischen Ansatz suchten, waren nicht Löhnis Sache: In einer entlarvenden Formulierung erklärte er, der Landwirt möge selbst herausfinden, welche Art der Bodenbearbeitung die Bakterientätigkeit in seinem Acker am besten anregt und „dann in Ruhe warten, bis seine praktischen Erfolge durch wissenschaftliche Forschung erklärt und allgemein nutzbar gemacht werden.“⁶⁹ Aber welches Interesse sollten Landwirte an einer Forschungsrichtung haben, die lediglich vorhandene Praktiken einer wissenschaftlichen Klärung unterzog? Die Frage nach bakteriologischen Bodenuntersuchungen hielt Löhnis gar für rundweg absurd.⁷⁰

Löhnis' Ambitionen scheiterten jedoch nicht nur an einem überspannten Forschungsprogramm, sondern auch am Misstrauen seiner Fachkollegen innerhalb der Agrarwissenschaften. Schon seine Berufung nach Leipzig war alles andere als ein Triumphzug gewesen und letztlich nur der Initiative des sächsischen Ministeriums für Volksbildung zu verdanken, das die Fakultät mit einem besonders attraktiven Angebot geködert hatte.⁷¹ Auch die Arbeitsbeschreibung, die der Dekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung der philosophischen Fakultät „im Einverständnis mit den 3 Ordinarien der Landwirtschaft“ verfasste, ließ erahnen, dass diese die landwirtschaftliche Bakteriologie nicht nur als Bereicherung, sondern auch als latente Bedrohung sahen: Ausdrücklich wurde dort festgelegt, dass sich Löhnis „nicht mit agrikulturchemischen Fragen der Pflanzenernährung, die im Zusammenhang mit der Ackerbaulehre und der Düngerlehre abzuhandeln sind, befassen“ möge.⁷² Die Feindseligkeit des agrikulturchemischen Establishments wurde wenig später öffentlich, als Professor Brandt von der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin im Düngerausschuss des preußischen Landwirtschaftsministeriums lebhaft Klage über den Zustand der landwirtschaftlichen Bakteriologie in Deutschland führte.⁷³ Ein solches Auftreten vor der versammelten Kunstdüngerlobby Deutschlands war ein Stich ins Wespennest, und als Brandt in der folgenden Ausschusssitzung das Wort ergriff, stand er noch deutlich unter dem Eindruck der „Polemiken der vorigen Düngersitzung“. Obwohl der Eklat ein volles Jahr zurücklag, war es Brandt offenkundig ein Bedürfnis, jeglichem Ruch einer fundamentalistischen Kunstdüngerfeindschaft demonstrativ abzuschwören: „Als mein Alibi in dieser Hinsicht gestatte ich mir den Hinweis, daß ich auf meinem eigenen landwirtschaftlichen Betrieb in diesem Jahr für RM 15,- pro Morgen künstliche Düngemittel angewendet habe. Das beweist am besten, wie ich dazu stehe.“⁷⁴ Mit einem Lob für die landwirtschaftliche Bakteriologie bewegte man sich in Kreisen der Agrikulturchemie offenkundig hart am Rande des Erträglichen.

Von der Sache her war diese allergische Reaktion nur schwer verständlich. Löhnis hatte in seinen Veröffentlichungen jede direkte Bruskierung der Agrikulturchemie vermieden, und seine Ausrichtung auf Grundlagenforschung lief ebenfalls auf eine weitgehende Vermeidung offener Konflikte hinaus. Offenkundig hatte die Vertrauenskrise der 1920er Jahre im agrikulturchemischen Establishment zu einer extremen Sensibilität für potentielle Konkurrenten geführt, denen man präventiv mit scharfer Ausgrenzung und Kritik begegnete. Löhnis fehlte die Zeit, eine effektive Strategie gegen die zahlreichen Skeptiker zu finden: Im Juli 1930 wurde er aufgrund einer schweren Erkrankung vom Universitätsdienst entbunden und starb gegen Ende des Jahres.⁷⁵ Zwar erschien im Folgenden noch eine zweite überarbeitete

Auflage seines *Handbuchs der landwirtschaftlichen Bakteriologie*; aber das war im Grunde nur ein Begräbnis erster Klasse.⁷⁶ Der Aufbau eines alternativen Expertennetzwerks, das den landwirtschaftlich genutzten Boden vom biologischen und bakteriologischen Standpunkt in den Blick nahm, war gescheitert.⁷⁷

Die Angriffe auf die landwirtschaftliche Bakteriologie verblassten allerdings gegenüber der Schärfe, mit der das agrikulturchemische Establishment seit Mitte der 1920er Jahre in den Kampf gegen die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise zog. Seit Rudolf Steiners Landwirtschaftlichem Kurs 1924 formierte sich ein Zirkel von Praktikern, die eine ganz andere agrarische Praxis verfolgten. Dazu gehörte die Berücksichtigung von Äther- und Astralkräften gemäß dem anthroposophischen Weltbild, vor allem aber der grundsätzliche Verzicht auf die Verwendung mineralischer Düngemittel, eine denkbar scharfe Abkehr von den Prinzipien der konventionell-agrarischen Wissensgesellschaft.⁷⁸ Trotzdem rang sich die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft im Herbst 1929 zu gemeinsamen Versuchen mit den Vertretern der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise durch. Aber noch während die Versuche liefen, veröffentlichte die Dünger-Abteilung der DLG eine Resolution, in der die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise als „bedenklich, ja gefährlich“ attackiert wurde, und die gemeinsamen Versuche wurden nie zu Ende geführt.⁷⁹ Auch im Düngerausschuss beim preußischen Landwirtschaftsministerium ging es hoch her, als dort im Mai 1931 das Gespräch auf die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise kam. „Wir haben die Sache anfangs mit Lächeln angesehen und haben geglaubt, sie würde sich bald totlaufen“, erklärte Direktor Naumann, der Vertreter der Deutschen Superphosphat-Industrie. Aber inzwischen war Naumann das Lachen vergangen: Er kritisierte die neue Wirtschaftsweise als „Kurfuscheri an einem sehr kranken Körper“ und forderte, dass die „maßgebenden Stellen (...) schärfer gegen die Lehre vorgehen“ mögen; andere Vertreter sekundierten, die biologisch-dynamische Lehre sei „nichts anderes als eine Verquacksalberung des Gedankens der Humuswirtschaft.“⁸⁰ Eine redaktionelle Notiz der *Chemiker-Zeitung* polterte wenig später, es machten sich „Irrlehren auf dem Gebiete der Bodendüngung geltend, und zwar mit einem Fanatismus, daß man sich in die finsternen Zeiten mittelalterlicher Unwissenheit zurückversetzt glaubt.“⁸¹ Ein interner Vermerk der biologischen Reichsanstalt sprach ähnlich drastisch von „unbelehrbaren Fanatikern und propagandatüchtigen Geschäftsleuten (...), die sich nicht an Vernunft und Wissen, sondern an den Glauben ihrer Anhänger wenden.“⁸² Nach der nationalsozialistischen Machtergreifung finden sich in der landwirtschaftlichen Literatur sogar unverhüllte Forderungen nach einem harten Durchgreifen des neuen Regimes.⁸³

Zum Teil war diese massive Kritik auch eine Reaktion auf das Auftreten von Vertretern der biologisch-dynamischen Landwirtschaft. Vor allem die nie plausibel belegte Behauptung, Nahrungsmittel, die unter Verwendung künstlicher Düngemittel produziert wurden, seien krebserregend, musste unter den landwirtschaftlichen Experten Unmut erregen, zumal sie unter Verbrauchern nicht ohne Wirkung blieb.⁸⁴ Auch mochte das Reden über Äther- und Astralkräfte für einen naturwissenschaftlich geschulten Experten eine arge Provokation darstellen. Und trotzdem: All dies erklärt nicht, warum der Zwist zwischen konventioneller und biologisch-dynamischer Lehre binnen weniger Jahre zu einem regelrechten Kulturkampf eskalierte. Wer sich die Mühe machte, die biologisch-dynamische Landwirtschaft aus der Nähe zu betrachten, kehrte mit durchaus gemischten, ja sogar sympathischen Eindrücken zurück. Ein Vertreter der Biologischen Reichsanstalt, der 1934 auf Wunsch seines Vorgesetzten eine Tagung des Reichsverbands für biologisch-dynamische Wirtschafts-

weise besucht hatte, verfasste einen Bericht, der sich von der hasserfüllten Rhetorik in den Zeitschriften merklich unterschied: Es handele sich um „im wesentlichen ideell veranlagte Menschen (...), die ihren Beruf als eine ihnen von Gott gestellte Aufgabe ansehen und die erforderlichen Arbeiten nicht lediglich im Hinblick auf ihre Rentabilität vornehmen.“⁸⁵ Der Hass auf die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise wuchs mit der Distanz, und er machte rasch jede sinnvolle Verständigung zwischen den beiden Lagern unmöglich. Ein vom Präsidenten des Reichsgesundheitsamts 1934 einberufenes Gespräch zwischen prominenten Vertretern von biologisch-dynamischer Wirtschaftsweise und konventioneller Agrarwissenschaft resultierte lediglich im routinierten Abspulen der gängigen Floskeln: Die Agrikulturchemiker attackierten den unwissenschaftlichen Charakter der biologisch-dynamischen Lehre, deren Vertreter beriefen sich auf Steiner und reklamierten bemerkenswerte Erfolge, und keine Seite fühlte sich bemüßigt, über die bekannten Argumente hinaus zu einem echten Dialog zu kommen. Am Ende blieb dem Präsidenten nur der hilflose Wunsch, dass man doch vielleicht in Verbindung bleiben möge.⁸⁶

Verständlich wird die vehemente Reaktion nur vor dem Hintergrund der agrikulturnchemischen Vertrauenskrise der 1920er Jahre. Die Humuswirtschaft war gewissermaßen die Achillesferse einer Disziplin, die sich monomanisch auf hochdosierte Kunstdüngergaben fixiert und damit Schiffbruch erlitten hatte. Zwar hatte kein seriöser Experte die Bedeutung von Stallmist und „alter Kraft“ offen geleugnet, aber das Thema war im Lichte der allgemeinen Kunstdüngerpropaganda arg in den Hintergrund geraten; zurecht konstatierte Schlange-Schöninggen 1931, die „alte Kraft“ sei ein „unserer Zeit zu ihrem Schaden fast verlorengegangene[r] Begriff“.⁸⁷ Wenn Agrikulturchemiker um 1930 wieder begannen, hurtig die Vorzüge des Stallmists und der Humuswirtschaft zu betonen, dann verriet das unverkennbar ein schlechtes Gewissen: „Der Humus ist die Grundlage für die Gare, er ist die ‚alte Kraft‘ des Bodens, er schafft auch die Grundlage für die bessere Wirksamkeit der künstlichen Dünger“, erklärte ein Referent 1932 in der 81. Sitzung über allgemein Düngerangelegenheiten im preußischen Landwirtschaftsministerium, eine Aussage, die in merkwürdigem Kontrast zu der Tatsache stand, dass die Teilnehmer in den vorangegangenen 80 Sitzungen kaum je ein Sterbenswörtchen über den Humus verloren hatten.⁸⁸ Wenn die konventionellen Agrarwissenschaftler den biologisch-dynamischen Experten die wissenschaftliche Kompetenz absprachen, dann war das also nur die halbe Wahrheit: Auch sie selbst hatten sich mit der Marginalisierung von Humus und Wirtschaftsdünger in bedenklicher Weise von den Grundsätzen wissenschaftlicher Redlichkeit entfernt. Zudem stellte es sich rasch heraus, dass die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise unter den landwirtschaftlichen Praktikern erhebliche Sympathien fand: Sie schloss an tradierte bäuerliche Vorstellungen vom Wert des Stallmists und der „alten Kraft“ an, und sie war durch den Verzicht auf den kostspieligen Kunstdünger auch finanziell attraktiv. Das zeigte sich etwa 1931 in einer Versammlung des landwirtschaftlichen Kreisvereins im westfälischen Soest, die von der Verbissenheit, mit der in Wissenschaftszirkeln über die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise gestritten wurde, bemerkenswert frei war. „Als Ergebnis der Vorträge und der Aussprache kann man buchen, daß auch im Kreise Soest Landwirte nicht abgeneigt sind, ihre Wirtschaften auf die neuen Grundsätze umzustellen, besonders geleitet von der Annahme, daß darin eine wesentliche Betriebsverbilligung liegen würde“, hieß es in einem Bericht über das Treffen.⁸⁹ Weltanschauliche Divergenzen kümmerten die Bauern der Soester Börde offenbar wenig. Ein Gutsbesitzer des Kreises, der einen der Schulungskurse der biologisch-dynamischen Vertreter besucht hatte, erklärte gar, „daß das Verfahren im ganzen nichts Neues biete, son-

dern nur auf das Vorgehen der Vorfahren zurückgreife“, und der lokale Landwirtschaftsrat war „der Meinung, daß, wie überall so auch hier, die gute Mitte zwischen der biologisch-dynamischen Arbeitsweise und dem bisherigen Verfahren liegen dürfte.“⁹⁰ Bei gestandenen Agrikulturchemikern mussten da die Alarmglocken klingeln.

Die vehementen Attacken des agrikulturchemischen Establishments präsentieren sich vor diesem Hintergrund als Versuch, die eigene professionelle Jurisdiktion zu stabilisieren, indem sie die entstehende Alternative mit allen Mitteln zu diskreditieren suchte.⁹¹ Jedem Mitglied der agrarischen Wissensgesellschaft wurde so eingebläut, dass es sich zu entscheiden hatte zwischen den seriösen agrikulturchemischen Experten und den Scharlatanen der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise; jeder Kompromiss, ja überhaupt jeder Dialog zwischen den beiden Lagern stand so automatisch unter Generalverdacht. Aber eine allein negative Kampagne reichte offenkundig nicht aus, und so versuchte das agrikulturchemische Establishment die eigene Position auch dadurch zu sichern, dass es den Wünschen der landwirtschaftlichen Praktiker stärker entgegenkam. Nach den negativen Erfahrungen der frühen 1920er Jahre verlangten diese lauter als zuvor präzise Angaben über die besten Nährstoffkombinationen für ihre Felder; und während Forschung und Beratung solchen Wünschen – wie gesehen – vor dem Ersten Weltkrieg mit deutlicher Herablassung begegnet waren, sahen sie nun die Chance, durch genaue Vorgaben die eigene Stellung unter den Praktikern zu stabilisieren. Kurz: Das agrikulturchemische Establishment verfolgte unverkennbar eine Strategie von ‚Zuckerbrot und Peitsche‘, um das eigene Lager, jenes chaotische Konglomerat aus industriellen Interessen und oft nur formell unabhängigen Forschungseinrichtungen, nach dem Vertrauensverlust der frühen 1920er Jahre wieder zu stabilisieren und den Konkurrenten von der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise den Wind aus den Segeln zu nehmen. Und diese Doppelstrategie erwies sich am Ende dann auch als erfolgreich, dass jeder nennenswerte Kontakt zwischen konventionellen und alternativen Experten auf Jahrzehnte hinaus tabuisiert blieb, in deutlichem Gegensatz etwa zur Entwicklung in den Vereinigten Staaten.⁹²

Es signalisierte den Sieg des agrikulturchemischen Lagers, dass die Zahl der Bodenuntersuchungen seit den späten 1920er Jahren in die Höhe schnellte, wobei die finanzielle Unterstützung solcher Analysen durch den Staat eine wesentliche Rolle spielte.⁹³ Noch 1928 waren in Preußen lediglich 6.861 Böden auf Phosphorsäure und 6.760 auf Kali getestet worden, drei Jahre später waren die Zahlen auf 10.790 und 10.808 Untersuchungen gestiegen.⁹⁴ Eifrig präsentierten Forscher und Berater die Untersuchung der Böden als zuverlässige Methode, ja als Kennzeichen des modernen landwirtschaftlichen Betriebs: „Die Kenntnis der im Boden vorhandenen verwertbaren Nährstoffe, wie sie die Bodenuntersuchung vermittelt, ist Voraussetzung, wenn man zu einer richtigen Einschätzung des Düngerbedarfs und damit zu einer wirklich sachgemäßen Düngung gelangen will“, erklärte beispielsweise ein Mitarbeiter der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Münster.⁹⁵ Zugleich waren die Berater bemüht, das Misstrauen der Praktiker durch anheimelnde Darstellungen der Labormethoden abzubauen. Ein Bericht über das Münsteraner Labor beschrieb etwa „Apparate und Einrichtungen, die dem Uneingeweihten häufig einen etwas weltfremden Eindruck machen, aber die doch aus den Bedürfnissen der Praxis heraus für die Praxis geschaffen sind.“⁹⁶ Die Münsteraner Versuchsstation unterhielt sogar ein „fliegendes Untersuchungslaboratorium“, um die Landwirte gleich vor Ort zu den neuen fortschrittlichen Methoden zu bekehren.⁹⁷

Es kann nicht genug betont werden, dass sich die verstärkte Propagierung der Bodenuntersuchungen in offenem Widerspruch zur herrschenden wissenschaftlichen Meinung

vollzog. „Ueber die Zuverlässigkeit aller Laboratoriumsmethoden gibt man sich in vielen Kreisen bewusst und unbewusst zumeist unrichtigen Vorstellungen hin. Schon rein analytisch sind die Abweichungen der Ergebnisse bei der Untersuchung ein und desselben Bodens durch Fachmänner in den landwirtschaftlichen Versuchsstationen so gross, dass sie zur grössten Vorsicht mahnen sollten“, schrieb etwa der Ordinarius am Institut für Agrikulturchemie und Bakteriologie der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin Lemmermann 1931 in einem Brief an das preussische Landwirtschaftsministerium.⁹⁸ Ähnliches war 1934 in der renommierten *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde* über die verfügbaren Methoden zur Ermittlung des Düngebedarfs zu lesen: „Daß wir etwa imstande wären, mit einer dieser Methoden einwandfrei und womöglich einfach, rasch und billig Auskunft über Nährstoffkapital bzw. Düngerbedarf zu geben, kann nicht behauptet werden.“⁹⁹ Immer wieder kamen Kontrolluntersuchungen etwa des beliebten Keimpflanzenverfahrens nach Neubauer zu dem Ergebnis, dass die Fehlermargen beträchtlich waren: „Die Übereinstimmung zwischen den gefundenen Neubauer-Zahlen und den Ergebnissen der Feldversuche ist meines Erachtens nicht so gut, daß man das Neubauersche Verfahren als allgemein verwendbar ansehen könnte“, hieß es etwa 1926 in den *Landwirtschaftlichen Jahrbüchern*.¹⁰⁰ Selbst Experten, die den Aufschwung der Bodenuntersuchungen grundsätzlich begrüßten, taten dies mit erkennbaren Bauchschmerzen und empfahlen etwa, „bei der Verwendung der Neubauer-Analyse als Grundlage für die Bemessung der Kalidüngung einen möglichst großen Sicherheitskoeffizienten zu berücksichtigen“.¹⁰¹ Eine 1930 veröffentlichte Studie der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften kam nach der Diskussion verschiedener Untersuchungsverfahren zu dem Schluss: „Der sicherste Weg, das Düngerbedürfnis eines Bodens festzustellen, ist die Ausführung von Vegetations- und exakten Düngungsversuchen.“¹⁰²

Aber während sich die Experten über die mangelnde Präzision der üblichen Verfahren den Kopf zerbrachen, kristallisierten sich in der Praxis der landwirtschaftlichen Versuchsstationen ganz andere Kriterien für die Methodenwahl heraus: Geschwindigkeit und Einfachheit, nicht hohe Präzision, wurden zum entscheidenden Vorzug. Ein 1927 erschienener Aufsatz erklärte beispielsweise in entlarvender Formulierung, man könnte für das untersuchte Verfahren nicht unbedingt „den Beweis für die Richtigkeit“ liefern, aber doch „mindestens“ dessen „praktische Brauchbarkeit“ attestieren; schließlich sei es bei der Anwendung des Verfahrens nicht darum gegangen, „wissenschaftliche Fragen zu lösen“.¹⁰³ Es fällt auch auf, dass in Aufsätzen zum Neubauer-Verfahren besonders hervorgehoben wurde, man komme damit vergleichsweise „viel schneller zum Ziele“.¹⁰⁴ Selbst Mitscherlich, der eine eigene Untersuchungsmethode propagierte, konzedierte in einer kritischen Diskussion des Neubauer-Verfahrens, dieses sei schneller und billiger als sein eigenes Verfahren.¹⁰⁵

Mitscherlich machte wenig später seine eigenen Erfahrungen, wie wichtig Einfachheit und Geschwindigkeit in der Durchführung von Bodenuntersuchungen waren. Mithilfe einer speziellen Mitscherlich-Gesellschaft offerierte der Königsberger Wissenschaftler den Landwirten Ostpreußens Aufklärung über das Düngerbedürfnis ihrer Böden. Aber bald wuchs die Nachfrage so sehr, dass ein standardisiertes Gutachten notwendig wurde, das sich darauf beschränkte, dem Landwirt die gewünschten Zahlenangaben zu liefern. Das konnte einen sorgfältigen Wissenschaftler wie Mitscherlich zwar kaum befriedigen, aber bei rund 2.000 Gutachten, die noch dazu binnen kürzester Zeit im Herbst eines jeden Jahres anzufertigen waren, blieb letztlich keine andere Wahl; die eigentlich erforderliche ausführ-

liche Beratung wurde kurzerhand auf die Wintermonate verschoben.¹⁰⁶ Da war die innere Dynamik zu erkennen, die die agrarische Wissensgesellschaft nunmehr prägte: Einfachheit und Schnelligkeit waren im Zweifelsfall wichtiger als Präzision, kurzfristige Brauchbarkeit wichtiger als langfristige Perspektiven. Und Schnelligkeit war dort am ehesten zu erreichen, wo jegliche Komplexität radikal reduziert wurde: Der Humushaushalt des Bodens, Menge und Qualität des Wirtschaftsdüngers, überhaupt jede Information, die über reine Nährstoffziffern hinauswies, wurde damit tendenziell zum Störfaktor. Je mehr die Düngerberatung auf der Grundlage von Bodenuntersuchungen zur Routine wurde, desto stärker wurde der Druck, die Arbeit auf eine isolierte Betrachtung der zu düngenden Felder und auf schlichte Zahlenangaben für die nötigen Kunstdüngergaben zu beschränken. Und jeder halbwegs kompetente Agrikulturchemiker wusste, dass man sich damit von den Geboten wissenschaftlicher Redlichkeit und überhaupt vom tradierten holistischen Ideal agrarischer Produktion nach und nach entfernte. Noch 1932 hatte der Direktor einer Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt im Düngerausschuss vollmundig erklärt: „Es ist selbstverständlich falsch, wenn man die Untersuchung macht, das Ergebnis an den Landwirt weitergibt und rein schematisch die Düngerberatung vornimmt.“¹⁰⁷

Wie sehr diese Entwicklung den Charakter eines langsamen Prozesses trug, lässt sich daran erkennen, dass in den Untersuchungsverfahren nach Neubauer und Mitscherlich noch pflanzenphysiologische Vorgänge eine zentrale Rolle spielten. Beide Verfahren beruhten darauf, das Wachstum von Versuchspflanzen zu verfolgen, und den alterierten Laborbedingungen zum Trotz war damit unverkennbar noch eine direkte Verbindung zum Geschehen auf dem Feld gegeben. Es fällt jedenfalls auf, mit welcher Emphase etwa Mitscherlich die Bedeutung von Versuchspflanzen hervorhob: „Es wird vielfach, sehr zum Nachteil unserer Produktion und unserer Produktionsmöglichkeiten, verkannt, daß zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes des Bodens und der danach anzuwendenden Düngemittelmengen einzig und allein der Feldversuch und der Gefäßversuch in Betracht kommen können, da für alle weiteren Methoden, welche hierfür in Vorschlag gebracht wurden, die pflanzenphysiologischen Grundlagen fehlen.“¹⁰⁸ Noch skeptischer äußerte sich der Mikrobiologe Traugott Baumgärtel: „Wie alle derartigen Laboratoriumsversuche, so kranken auch die genannten Methoden [Mitscherlich und Neubauer] an dem Übel, daß die dem gewachsenen Erdreich entnommenen Bodenproben im experimentellen Gefäßversuch ihres natürlichen Untergrundes entbehren und überdies auch in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht stets noch so viele unkorrigierbare Veränderungen erleiden, daß die Versuchsergebnisse nur unter Vorbehalt auf den Originalboden übertragen werden dürfen.“¹⁰⁹ Allerdings hob Baumgärtel hervor, dass die beiden Verfahren der rein chemischen Analyse immerhin noch überlegen waren, und darin stimmte Baumgärtel mit vielen seiner Kollegen überein. In der zitierten Untersuchung der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften wurde sie beispielsweise mit deutlicher Skepsis erwähnt: „Die chemische Analyse des Bodens hat aber nicht die Bedeutung, die man ihr in früheren Jahren beilegte.“¹¹⁰ Aber dieses Misstrauen schloss eine Entwicklung hin zu solchen Verfahren langfristig keineswegs zwangsläufig aus. Wenn man sich vor Augen führt, wie sehr schon die Bodenuntersuchungen der 1930er Jahre auf die Ausblendung wichtiger wissenschaftlicher Einwände angewiesen waren, dann lag eine Fortsetzung der Wissenserosion hin zu ungenauen, aber einfach handhabbaren chemischen Analyseverfahren geradewegs auf dem eingeschlagenen Entwicklungspfad. Und eine solche Entwicklung würde zwangsläufig um so mehr an Dynamik gewinnen, je mehr die Kontroversen der 1920er Jahre in Vergessenheit gerieten.

Ausblick

DungPro heißt das Computerprogramm, mit dem der Landwirt von heute sich einen Überblick über den Zustand seiner Felder verschafft. Alle drei bis vier Jahre werden auf den Äckern Proben entnommen, die dann von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt chemisch untersucht werden, und die Resultate ergeben in Verbindung mit der geplanten Fruchtfolge einen umfassenden Düngeplan, den der Landwirt sodann nur noch termingenaue einzuhalten hat.¹¹¹ Von Humus ist dabei im Normalfall nicht mehr die Rede und von der Biologie des Bodens erst recht nicht mehr; der Boden erscheint nur noch als eine Art Zwischenspeicher für Pflanzennährstoffe auf dem Weg von der chemischen Fabrik zum landwirtschaftlichen Produkt. Und das ist noch nicht einmal eine zugespitzte Formulierung: „Die Aufgabe des Ackerbaues besteht (...) in der sinnvollen und richtigen Umwandlung von Düngernährstoffen in Pflanzensubstanz unter Zuhilfenahme des Bodens als Vermittler“, hieß es in einer Veröffentlichung der Ruhr-Stickstoff AG aus dem Jahr 1965.¹¹²

Natürlich wäre es verfehlt, eine gerade Linie von den Debatten der 1920er Jahre zur Überdüngung von heute zu ziehen. Wichtige Entwicklungen, etwa der Aufschwung des Maisanbaus oder die Verbreitung der Gülletechnik, waren in der Zwischenkriegszeit noch lange nicht zu erahnen. Aber die wissenschaftlichen Grundlagen des *DungPro*-Verfahrens wirken vor dem Hintergrund der umrissenen Entwicklung durchaus vertraut: Eine chemische Betrachtungsweise, die jeden Schlag isoliert betrachtet und jedes nichtchemische Verständnis von

[Abbildung siehe Druckfassung]



Abbildung 1: Screenshot des Computerprogramms *DungPro*

Bodenfruchtbarkeit ausblendet, war in den 1930er Jahren zwar noch längst nicht mehrheitsfähig, aber sie lag in der Tendenz der damals begonnenen Entwicklung, und auch der auf drei bis vier Jahre verkürzte Zeithorizont lag auf dieser Linie. Die Wissenserosion, die in der Zwischenkriegszeit begann, hat sich offenkundig mit brutaler Konsequenz fortgesetzt und einen Punkt erreicht, an dem sie für die Bauern zum stählernen Käfig geworden ist; denn Bodenuntersuchungen sind für heutige Landwirte längst gesetzlich vorgeschrieben. Viel präziser als die Methoden der Zwischenkriegszeit sind heutige Verfahren übrigens nicht: Ein Lehrbuch für speziellen Pflanzenbau aus dem Jahre 1999 konzidiert unumwunden, dass die Standardverfahren der Bodenanalyse „die Wirklichkeit der Nährstoffaufnahme nur näherungsweise beschreiben können“.¹¹³

Eine Wissensgeschichte des landwirtschaftlich genutzten Bodens eröffnet so neue Perspektiven auf die Agrargeschichte des 20. Jahrhunderts. Der Weg zur chemischen Bodenuntersuchung mit *DungPro* ist Bestandteil einer Wissensentwicklung, die durch eine immer größere Fragmentierung von Wissensbeständen und eine immer stärkere Auslagerung von Entscheidungskompetenzen an betriebsfremde Expertensysteme geprägt ist. Ohne den Rückgriff auf wissenschaftliche Expertise ist der heutige Landwirt zu keiner kompetenten Entscheidung über die Düngung seiner Felder mehr fähig, und nur das nach wie vor starke innerlandwirtschaftliche Vertrauen hindert ihn daran, an dieser Situation zu verzweifeln. Anders formuliert: Das Verhalten des Landwirts wird präformiert durch ein Expertennetzwerk, dessen Input von den Praktikern zumeist unbesehen als alternativloser Ausdruck wissenschaftlicher Rationalität akzeptiert wurde, aber tatsächlich in hohem Maße historisch kontingent ist. Das Wiederentdecken solcher Kontingenzen könnte den Weg weisen zu einer Agrargeschichte, die die Entwicklung der Landwirtschaft im 20. Jahrhundert nicht nur als eingeleisteten Weg zum spezialisierten, hochproduktiven Großbetrieb der Gegenwart begreift. Die Tautologie einer Agrargeschichte, die den Siegeszug der spezialisierten Intensivlandwirtschaft beschreibt und damit zugleich das dahinter stehende Expertensystem ratifiziert, ist aus wissenschaftsgeschichtlicher Sicht nur zu offenkundig. Hinter der Entwicklung der Agrarproduktion standen Leitbilder und Expertensysteme, die historisch entstanden waren und bestimmte Voraussetzungen und Implikationen besaßen – und die, wie im Falle der Düngerexpertise, nur deshalb funktionieren, weil sie *nicht* auf dem Stand der wissenschaftlichen Forschung in seiner ganzen Breite basieren, sondern auf einem merkwürdig erodierten Wissen. All dies sind gute Gründe, die agrarische Wissensgesellschaft nicht länger als *black box* zu betrachten.

Zugleich eröffnet eine Wissensgeschichte der Landwirtschaft neue Perspektiven für die Umweltdebatte der Gegenwart. Die Umweltprobleme der Agrarwirtschaft sind aus einer solchen Sicht nämlich nicht mehr schlichte Externalitäten, sondern Produkte eines Expertensystems, das sich unter völlig andersgearteten Bedingungen entwickelt und etabliert hat. Die Umweltkrise der heutigen Landwirtschaft präsentiert sich so zugleich als Krise der agrarischen Wissensgesellschaft. Ein Wissenssystem, das vor allem isolierte Betrachtungsweisen belohnt und rasche und einfache Methoden auch dann akzeptiert, wenn sie deutliche Fehlermargen aufweisen, kann auf ökologische Folgeprobleme nur eingeschränkt reagieren. Bislang war in der Debatte um eine ökologische Reformierung der Landwirtschaft jedoch nur wenig über Forschung und Expertensysteme zu hören. Tatsächlich liefen die bisherigen Reformbestrebungen eher darauf hinaus, das Wissenssystem der Landwirtschaft zu *stärken*, indem ihm zusätzliche Kompetenzen übertragen wurden, etwa die Definition von Grenzwerten, durch die die landwirtschaftlichen Emissionen in gewissen Grenzen gehalten

ten werden sollten. Aber ist das ein effektiver Ansatz? Die Geschichte der Nitratrachtlinie der Europäischen Union, deren Umsetzung sich längst zu einer unendlichen Geschichte ausgewachsen hat, weckt nicht gerade Optimismus, zumal der Vollzug der resultierenden Verordnungen leicht einen Komplexitätsgrad erreicht, der Landwirte verlässlich zu heftigen und gar nicht einmal völlig unberechtigten Klagen animiert: „Die Regulierungswut wird immer schlimmer.“¹¹⁴

Ein Lösungsansatz, der das Wissen der Landwirte als Thema begreift, würde andere Fragen stellen. Wieso eigentlich kommen Landwirte dazu, in ihren Äckern nicht mehr als einen Abdeplatz für die bei der Viehproduktion anfallenden Exkremente zu sehen? Und wieso ist der Bauer für seine Emissionen den Behörden verantwortlich, nicht aber der breiten Öffentlichkeit, die doch die Kosten etwa in Form erhöhter Trinkwassergebühren bezahlen muss? Längst kritisieren hellsichtige Agrarreformer die stupende Schlichtheit der agrarpolitischen Debatten: „Die immergleichen drei Bestandteile werden in wechselnden Kombinationen als die neuesten Reform-Strategien vorgestellt: Verschärfung der Umwelt-Vorschriften, Absenkung der Preise auf Weltmarktniveau, Bezahlung ökologischer Leistungen. (...) Niemand würde es wagen, im Gesundheits-, Erziehungswesen, der Kultur usw. mit solch schlichten Modellen aufzutreten.“¹¹⁵ Die Frage nach dem Wissen der Landwirte könnte eine Debatte eröffnen, die den Landwirt nicht mehr nur als bösen Verursacher von Umweltproblemen sieht, sondern auch als Gefangenen eines bestimmten Wissenssystems, und damit einen Ausweg bieten aus einem Antagonismus zwischen Umweltschützern und Agrarlobby, der die wechselseitigen Klischees wesentlich besser anheizt als die Suche nach effektiven Lösungen. Eine Wissensgeschichte der Landwirtschaft könnte zu einer solchen Debatte einen Beitrag leisten.

Anmerkungen

- 1 Hermann Priebe, *Die subventionierte Unvernunft. Landwirtschaft und Naturhaushalt*, Berlin 1985.
- 2 Johannes Knecht, *Das Jahr des jungen Landwirts. Ein Lehr- und Handbuch für den landwirtschaftlichen Berufsschüler und Landwirtschaftslehrling*, 2. Aufl. Stuttgart/Ludwigsburg 1949, 26.
- 3 Helmut Willke, *Organisierte Wissensarbeit*, in: *Zeitschrift für Soziologie* 27 (1998), 161–177, hier 162.
- 4 Nico Stehr, *Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften*, Frankfurt 1994, 220.
- 5 Peter Burke, *Papier und Marktgeschrei. Die Geburt der Wissensgesellschaft*, Berlin 2001.
- 6 Vgl. ausführlich Gernot Böhme/Michael von Engelhardt, *Entfremdete Wissenschaft*, Frankfurt 1979.
- 7 Vgl. Klaus Herrmann, *Pflügen, Säen, Ernten. Landarbeit und Landtechnik in der Geschichte, Kulturgeschichte der Naturwissenschaften und der Technik*, Reinbek bei Hamburg 1985, 240.
- 8 Ähnlich das Postulat bei Achim Landwehr, *Einleitung: Geschichte(n) der Wirklichkeit*, in: Ders. (Hg.), *Geschichte(n) der Wirklichkeit. Beiträge zur Sozial- und Kulturgeschichte des Wissens*, Augsburg 2002, 9–27, hier 17.
- 9 Vgl. Joachim Radkau, *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, Frankfurt 1989.
- 10 M. Hoffmann, *Jauchen-ABC (Flugschriften der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Heft 18)*, Berlin 1917.
- 11 Stehr, *Arbeit*, wie Anm. 4, 215.
- 12 Burke, *Papier*, wie Anm. 5, 20.
- 13 Ute Frevert, *Vertrauen – eine historische Spurensuche*, in: dies. (Hg.), *Vertrauen. Historische Annäherungen*, Göttingen 2003, 7–60, hier 35.
- 14 Werner Tornow, *Die Entwicklungslinien der landwirtschaftlichen Forschung in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung ihrer institutionellen Formen*, Hilstrup bei Münster 1955; Jonathan Harwood, *Technology's Dilemma. Agricultural Colleges between Science and Practice in Germany, 1860–1934*, Oxford 2005.
- 15 Vgl. etwa Paul Wagner, *Das Thomasmehl als Frühjahrsdünger*, in: Verein der Thomasmehlerzeuger (Hg.), *Unseren Freunden vom Thomasmehl*, Berlin 1929, 3–6; Ders., *Die Lehre von der zweckmäßigsten Verwendung der Handelsdünger in 50jähriger Entwicklung*, in: *Kali und Landwirtschaft. Vorträge gehalten auf dem VII. Kalitage zu Berlin am 30. Januar 1928*, Berlin o.J., 41–64.

- 16 Douglass C. North, *Structure and Change in Economic History*, New York/London 1981, 201 f.
- 17 Volker Klemm, Die Entstehung eigenständiger Landbauwissenschaften in Deutschland (1800–1830), in: *Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie* 44 (1996), 162–173.
- 18 Susanne Reichrath, *Entstehung, Entwicklung und Stand der Agrarwissenschaften in Deutschland und Frankreich*, Frankfurt u.a. 1991, 89.
- 19 Hans-Heinrich Müller/Volker Klemm, *Im Dienste der Ceres. Streiflichter zu Leben und Werk bedeutender deutscher Landwirte und Wissenschaftler*, Leipzig u.a. 1988, 90.
- 20 Ulrich Kluge, *Agrarwirtschaft und ländliche Gesellschaft im 20. Jahrhundert*, München 2005, 6.
- 21 Hermann Bielecke, *Die Geschichte der künstlichen Düngung und der Kunstdüngerversorgung*, Quakenbrück o.J. (ca. 1934), 95.
- 22 Vgl. dazu als besonders kurioses Beispiel Karl Räder, *Der Streit der Pflanzennährstoffe. Heiteres und belehrendes Bühnenspiel*, Bad Dürkheim 1931.
- 23 Gustav Höppner, *Die Kunstdüngemittel und ihre Anwendung in der modernen Landwirtschaft* (Löbe's Landwirtschaftliche Bibliothek Bd. 28/29), Leipzig 1911, 103 f.
- 24 Zitate aus Wilhelm Bersch, *Die moderne Landwirtschaft. Eine Schilderung der Bodenproduktion und der landwirtschaftlichen Gewerbe*, Wien u.a. 1903, III.
- 25 Vgl. etwa O. Brandt, *Gemeinverständliche Einführung in die Stickstofffrage* (Bauern-Bücherei Heft 6), Hannover 1921, 18; Höppner, *Kunstdüngemittel*, wie Anm. 24, 77f; F. Honcamp, *Dünger-ABC. Ein Ratgeber für die Anwendung von künstlichen Düngemitteln in Frage und Antwort*, Berlin 1922, 8; *Westfälischer Bauernstand* 91 (1934), 7, 256, 1310, 1617.
- 26 M. Hoffmann, *Vorsicht beim Ankauf von Dünge- und Futtermitteln!* (Flugschriften der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Heft 1), Berlin 1914.
- 27 Kluge, *Agrarwirtschaft*, wie Anm. 20, 13 f.
- 28 Vgl. zur Produktivitätsentwicklung im und nach dem Ersten Weltkrieg Friedrich Aereboe, *Der Einfluß des Krieges auf die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland*, Stuttgart 1927.
- 29 Vgl. dazu Kenneth D. Barkin, *The Controversy over German Industrialization 1890–1902*, Chicago 1970, 174.
- 30 Hempel, *Wiederaufbau durch systematische Wasser- und Kraftversorgung der Landwirtschaft*, in: F. Christoph (Hg.), *Die Technik in der Landwirtschaft*, Berlin-Schmargendorf/Leipzig 1926, 95–120, hier 95. Ähnlich Hanns Rippelbeck, *Die Düngemittel und ihre Verwendung bei den bekanntesten Kulturpflanzen*, Neuwied o.J. (ca. 1921), 7; E. Langenbeck, *Zur Berufswahl des Landwirts* (Flugschriften der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Heft 17), Berlin 1921, 6.
- 31 Reinhart Koselleck, *Einleitung*, in: Ders./Otto Brunner/Werner Conze (Hg.), *Geschichtliche Grundbegriffe. Historisches Lexikon zur politisch-sozialen Sprache in Deutschland*. Bd. 1, Stuttgart 1972, XIII–XXVII, hier XV.
- 32 Dazu ausführlich Frank Uekoetter, *Know Your Soil: Transitions in Farmers' and Scientists' Knowledge in the Twentieth Century*, in: John McNeill/Verena Winiwarter (Hg.), *Soils and Societies. Perspectives from Environmental History*, Cambridge 2006, 320–338; 320 f.
- 33 Vgl. dazu Mark R. Finlay, *Science and Practice in German Agriculture. Justus von Liebig, Hermann von Liebig, and the Agricultural Experiment Stations*, in: William R. Woodward/Robert S. Cohen (Hg.), *World Views and Scientific Discipline Formation*, Dordrecht 1991, 309–320.
- 34 Reichrath, *Entstehung*, wie Anm. 18, 118.
- 35 Vgl. die ausführlichen Instruktionen in Paul Wagner, *Anwendung künstlicher Düngemittel* (Thaer-Bibliothek 100), 7. Aufl. Berlin 1920, 32–34.
- 36 Paul Wagner, *Stickstoffdüngung und Reingewinn*, Berlin 1906, 24.
- 37 Gerlach, *Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden*, in: *Landwirtschaftliche Jahrbücher* 63 (1926), 339–368, hier 368.
- 38 Hermann Stremme, *Grundzüge der praktischen Bodenkunde*, Berlin 1926, 40.
- 39 Hans Dörfler, *Dünger-Fibel*, 2. erg. Aufl. Freising 1926, 6; Friedrich Hartmann, *Kalkfibel in Frage und Antwortstil*, Coburg o.J. (1930), 27. Hervorhebungen im Original.
- 40 So etwa in Max Gerlach, *Langjährige Feldversuche über die Wirkung der Kalisalze auf Sandböden* (Landwirtschaftliche Lehrhefte Nr. 5), Berlin o.J. (1911), 30 f., und Rippelbeck, *Düngemittel*, wie Anm. 31, 10.
- 41 Vgl. dazu William Hodson Brock, *Justus von Liebig. The Chemical Gatekeeper*, Cambridge 2002, 145–182.
- 42 Arbeitsgemeinschaft der deutschen Stickstoff-Industrie für das landwirtschaftliche Beratungswesen, *Düngungsratschläge für den Bauernhof*, 2. erg. Aufl. Berlin 1937, 10.
- 43 Rudolf Balks, *Pflanzenernährung*, in: Otto Keune (Hg.), *Männer die Nahrung schufen*, Hannover 1952, 74–102, hier 92–96.

- 44 Tornow, Entwicklungslinien, wie Anm. 14, 69.
- 45 Felix Löhnis, Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie, Berlin 1910.
- 46 Universitätsarchiv Leipzig PA 702 Bl. 63.
- 47 Vgl. Stefan Brakensiek, Das Feld der Agrarreformen um 1800, in: Eric J. Engstrom/Volker Hess/Ulrike Thoms (Hg.), Figurationen des Experten. Ambivalenzen der wissenschaftlichen Expertise im ausgehenden 18. und frühen 19. Jahrhundert, Frankfurt 2005, 101–122.
- 48 Hans Schlange-Schöningen, Das Wirtschaftsjahr des praktischen Landwirts, Berlin 1931, 58.
- 49 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 606, Denkschrift des preußischen Landwirtschaftsministers zur Frage der Volksernährung, Berlin, 1. November 1920, 1.
- 50 Ebd., Niederschrift der 54. Sitzung über allgemeine Düngerangelegenheiten im Preußischen Landwirtschaftsministerium am 29. April 1921, 5 f.
- 51 Ebd., Major a.D. Vogts, Rittergut Franziskowo bei Flatow (Deutsch Westpreußen), 31. Januar 1921.
- 52 So die Zahlen bei Aereboe, Einfluß, wie Anm. 28, 41, 43.
- 53 Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz I. HA Rep. 87 B Nr. 16293, Besprechung der Stickstoff-Frage am 30. November 1917, 2.
- 54 Kuhn, Landwirtschaftliche Produktion im Zeichen der Düngernot, in: Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 35 (1920), 346–352, hier 348.
- 55 Rippelbeck, Düngemittel, wie Anm. 31, 38.
- 56 J. Rosewe, Wie schützt man sich vor Nachteil beim Kauf von Handelsdüngemitteln? Anleitung für Landwirte, Genossenschaften, Händler und für den Unterricht an landwirtschaftlichen Schulen (Veröffentlichungen der Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz N.F. Nr. 3), Bonn 1924, 2.
- 57 Schlange-Schöningen, Wirtschaftsjahr, wie Anm. 48, 23.
- 58 Vgl. Kluge, Agrarwirtschaft, wie Anm. 20, 21 f.
- 59 Ernst Niggel, Bedeutung und Anwendung der Kalkdüngung, 8. unveränd. Aufl. Berlin 1923, 5; E. Deußen, Kritisches zu unserer Düngernot, nebst einem Beitrag zum Phosphorgehalt der Jauche, in: Chemiker-Zeitung 46 (1922), 826–828, hier 827.
- 60 Schellenberger, Zeitgemäße Vorschläge für die Düngung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (Arbeiten aus dem Gebiete der sächsischen Landwirtschaft Heft 7), Dresden 1924, 17.
- 61 Wagner, Thomasmehl, wie Anm. 15, 4.
- 62 Johannes Görbing, Die Grundlagen der Gare im praktischen Ackerbau., Bd. 1, Hannover o. J. (1947), 136.
- 63 F. Merckenschlager, Zeitkrise und die sogenannte „Biologisch-dynamische Düngung“, in: Natur und Kultur. Monatsschrift für Naturwissenschaft und ihre Grenzgebiete 30 (1933), 121–125, hier 123.
- 64 Universitätsarchiv Leipzig PA 702 Bl. 84.
- 65 Felix Löhnis, Bodenbakterien und Bodenfruchtbarkeit, in: Die Technik in der Landwirtschaft 7 (1926), 247–251, hier 251.
- 66 Ebd., 247.
- 67 Felix Löhnis, Die Aufgaben der Biologie des Bodens, in: Fortschritte der Landwirtschaft 2 (1927), 241–242, hier 242.
- 68 Felix Löhnis, Untersuchungen über Wirkung und Wert des Wirtschaftsdüngers, in: Fortschritte der Landwirtschaft 3 (1928), 817–821, hier 818.
- 69 Löhnis, Bodenbakterien, wie Anm. 65, 251.
- 70 Löhnis, Aufgaben, wie Anm. 67, 242.
- 71 Vgl. Universitätsarchiv Leipzig PA 702 Bl. 70.
- 72 Ebd., Bl. 72.
- 73 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 67, Niederschrift der 80. Sitzung über allgemeine Düngerangelegenheiten im Preußischen Landwirtschaftsministerium am 13. Mai 1931, 14.
- 74 Ebd., Niederschrift der 81. Sitzung über allgemeine Düngerangelegenheiten im Preußischen Landwirtschaftsministerium vom 13. Mai 1932, 23.
- 75 Universitätsarchiv Leipzig PA 702 Bl. 76–77, 81.
- 76 Felix Löhnis u.a. (Hg.), Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie. Band II: Dünger- und Bodenbakteriologie, 2. neubearb. Aufl. Berlin 1935; Ders. u.a. (Hg.), Handbuch der landwirtschaftlichen Bakteriologie. Band I, 2. neubearb. Aufl. Berlin-Zehlendorf 1941.
- 77 Vgl. auch die resignative Bewertung bei Kurt Teichert, Landwirtschaftliche Bakteriologie, in: Otto Keune (Hg.), Männer die Nahrung schufen, Hannover 1952, 400–419, hier 419.
- 78 Vgl. Gunter Vogt, Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus, Bad Dürkheim 2000, insbes. 99–105.
- 79 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 608, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft an die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 18. März 1933, nebst Anlage.

- 80 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 67, Niederschrift der 80. Sitzung über allgemeine Düngerangelegenheiten im Preußischen Landwirtschaftsministerium am 13. Mai 1931, 11, 14.
- 81 Chemiker-Zeitung 58 (1934), 245.
- 82 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 608, Vermerk vom 2. März 1933.
- 83 So etwa O. Flieg, Hände weg von unseren bewährten Düngemethoden!, in: Die Umschau. Illustrierte Wochenschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik 37 (1933). 713–715, hier 715.
- 84 K. Scharrer, Die „biologisch-dynamische“ Düngung im Lichte der Agrikulturnchemie, in: Chemiker-Zeitung 58 (1934), 245–247, 267–270, hier 245.
- 85 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 608, Bericht über die gem. Verfügung des Herrn Präsidenten vom 19. November 1934 ausgeführte Dienstreise nach Bad Saarow zur Teilnahme an der Tagung des Reichsverbandes für biologisch-dynamische Wirtschaftsweise in Landwirtschaft und Gartenbau, 24.
- 86 Ebd., Niederschrift über die am Mittwoch, den 14. Februar 1934, im Reichsgesundheitsamt abgehaltene Sitzung, betreffend die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise.
- 87 Hans Schlange-Schöningen, Landwirtschaft von heute. Unternehmergeist und zeitgemäßer Betrieb, 3. neubearb. Aufl. Berlin 1931, 94.
- 88 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 67, Niederschrift der 81. Sitzung über allgemeine Düngerangelegenheiten im Preußischen Landwirtschaftsministerium vom 13. Mai 1932, 23.
- 89 Staatsarchiv Münster Landwirtschaftliche Kreisstellen Nr. 698, Zeitungsbericht vom 12. Januar 1931.
- 90 Ebd.
- 91 Zur „Jurisdiktion“ als Kernbegriff einer Theorie der Professionen vgl. Andrew Abbott, *The System of Professions. An Essay on the Division of Expert Labor*, Chicago/London 1988.
- 92 Vgl. dazu Randal S. Beeman/James A. Pritchard, *A Green and Permanent Land. Ecology and Agriculture in the Twentieth Century*, Lawrence 2001.
- 93 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 606, Niederschrift der 77. Sitzung über allgemeine Düngerangelegenheiten im Preußischen Landwirtschaftsministerium am 7. November 1929, 8.
- 94 Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz I. HA Rep. 87 B Nr. 10421 Dok. 239, I. HA Rep. 87 B Nr. 10423, Übersicht über die im Kalenderjahre 1931 durchgeführten Bodenuntersuchungen.
- 95 R. Balks, Die Düngung der Kartoffel, in: Westfälischer Bauernstand 91 (1934), 491–492, hier 491.
- 96 R. Balks, Die Arbeit der Landwirtschaftlichen Versuchsstation für den Bauern und seine Scholle, in: Westfälischer Bauernstand 91 (1934), 1570–1572, hier 1571.
- 97 Ebd.
- 98 Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz I. HA Rep. 87 B Nr. 10423, Institut für Agrikulturnchemie und Bakteriologie der Landwirtschaftlichen Hochschule an das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Berlin, 10. Oktober 1931, 2.
- 99 Hanns Keller, Kritische Bemerkungen zur Methodik der Düngerbedarfsermittlung, in: Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 36 Teil A (1934), 320–335, hier 320.
- 100 Gerlach, Bestimmung, wie Anm. 37, 345. Ähnlich E. Schramm/H. Wießmann, Vergleichende Untersuchungen über das Nährstoffbedürfnis der Böden nach Mitscherlich und Neubauer, in: Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 8 Teil B (1929), 105–128, hier 124 f.
- 101 O. Eckstein, A. Jacob, F. Alten, Arbeiten über Kalidüngung, Berlin 1931, 120.
- 102 M. Kling, O. Engels, Bodenuntersuchungen in der Rheinpfalz und ihre Auswertung für die landwirtschaftliche Praxis (Veröffentlichungen der Pfälzischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften Bd. 15), Speyer 1930, 11 f.
- 103 Lamberg, Das Verfahren Mitscherlichs zur Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens, in: Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 42 (1927), 595–598, hier 597.
- 104 Kling u.a., Bodenuntersuchungen, wie Anm. 102, 12.
- 105 Eilhard Alfred Mitscherlich, Zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes des Bodens, in: Landwirtschaftliche Jahrbücher 64 (1926), 191–212, hier 209.
- 106 Eilhard Alfred Mitscherlich, Ein Leitfaden zur Anwendung der künstlichen Düngemittel, 2. neubearb. Aufl. Berlin 1931, 11.
- 107 Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde R 3602 Nr. 67, Niederschrift der 81. Sitzung über allgemeine Düngerangelegenheiten im Preußischen Landwirtschaftsministerium vom 13. Mai 1932, 17.
- 108 Mitscherlich, Bestimmung, wie Anm. 105, 191.
- 109 Traugott Baumgärtel, Wesen und Bedeutung der mikrobiologischen Bodenanalyse, in: Landwirtschaftliche Jahrbücher 64 (1926), 171–177, hier 171.
- 110 Kling u.a., Bodenuntersuchungen, wie Anm. 102, 11.
- 111 Vgl. Günter Jacobs, Theo Remmersmann, Erst untersuchen, dann düngen, in: Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe Nr. 31 (31. Juli 2003), 32–34.

- 112 W. Jahn-Deesbach, Aufgaben und Probleme der Gründüngung im modernen Ackerbau, in: Ruhr-Stickstoff AG (Hg.), Bodenfruchtbarkeit ohne Stallmist? (Landwirtschaftliche Schriftenreihe Boden und Pflanze Heft 12), Bochum 1965, 27–59, hier 35.
- 113 Wulf Diepenbrock u.a., Spezieller Pflanzenbau, 3. neubearb. und erg. Aufl. Stuttgart 1999, 86.
- 114 Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe Nr. 12 (18. März 2004), 14. Vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften, Bericht der Kommission, Durchführung der Richtlinie 91/676/EWG des Rates zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen, Brüssel 2002.
- 115 Götz Schmidt/Ulrich Jasper, Agrarwende oder die Zukunft unserer Ernährung, München 2001, 180.