

Die
Entwicklung der Landwirtschaft

unter dem Einflusso der Naturwissenschaften
im 19. Jahrhundert.

Hundert Jahre deutsche Kriegsrüstung.

Von

Hofrat Dr. Müller-Lenhartz,

Administrator am Landwirtschaftlichen Institut der Universität Leipzig,
Vorsitzender des Viehhandelsverbandes des Königreichs Sachsen.

1918.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH



Die
Entwicklung der Landwirtschaft

unter dem Einflusse der Naturwissenschaften
im 19. Jahrhundert.

Hundert Jahre deutsche Kriegsrüstung.

Von

Hofrat Dr. Müller-Lenhartz,

Administrator am Landwirtschaftlichen Institut der Universität Leipzig,
Vorsitzender des Viechandelsverbandes des Königreichs Sachsen.

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1918



ISBN 978-3-662-32425-7
DOI 10.1007/978-3-662-33252-8

ISBN 978-3-662-33252-8 (eBook)

Sonderabdruck

aus dem

Archiv f. wissenschaftl. u. prakt. Tierheilkunde. Bd. 44. Suppl.

Einleitung.

Es wird vielen unbekannt sein und mancher mag es sich nicht recht klar gemacht haben, daß die außerordentlich großen Erfolge Deutschlands auf dem Gebiete der Landwirtschaft, die im letzten Grunde allein es ermöglichen, daß wir in diesem gewaltigen Völkeringen standhalten, in stiller, aber ernstlicher, wissenschaftlicher und praktischer Tätigkeit durch 100 Jahre hin sich vorbereitet haben. Ein kurzer Ueberblick über die Entwicklung der Landwirtschaft muß dies beweisen.

Wie große Fortschritte für die Landwirtschaft können wir auf dem Gebiete des Acker- und Pflanzenbaues, der Viehhaltung, Fütterung, der Veterinärmedizin, der technischen Nebenbetriebe, des Unterrichts- und Versuchswesens verfolgen!

Acker- und Pflanzenbau. Viehhaltung.

Jahrhunderte lang hatte die Ackerwirtschaft auf dem Standpunkte beharrt, der durch die Erfahrung gewonnen war. Bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts sind Fortschritte kaum zu verzeichnen. Dann aber beginnt unter dem Einflusse des Aufblühens allen geistigen Lebens in dieser Zeit auch für den Ackerbau die Entwicklung, die uns heute wie eine durch 100 Jahre fortgesetzte Rüstung auf unsere gegenwärtigen Maßnahmen anmutet.

Daß die Ackerwirtschaft, sofern sie ihre Aufgabe im modernen Staatsleben erfüllen sollte, einer grundsätzlichen Aenderung bedürfe, war allgemein anerkannt, und eine große Anzahl einsichtsvoller Männer beschäftigte sich mit dieser Aufgabe nach den verschiedensten Richtungen

hin. Unter allen Namen aber, die hier zu nennen wären, tritt einer ganz besonders hervor, der mit der Begründung eines rationellen Ackerbaubetriebes für alle Zeiten aufs engste verknüpft ist, das ist Albrecht Thaer.

Thaer wies auf die Notwendigkeit hin, zu ermitteln, was dem Boden durch die Pflanze entzogen und was ihm durch Düngung oder auf sonstige Weise wieder zugeführt werden müsse, denn er ging von dem in der folgenden Zeit allgemein als richtig erkannten Grundsatz aus, daß der Zweck des landwirtschaftlichen Gewerbes, d. h. die Erzielung eines möglichst hohen und dauernden Ertrages nur dann erreicht werden könne, wenn dem Boden auf irgend eine Weise dasjenige zurückgegeben werde, was ihm durch die Ernte entzogen sei, und daß daher nur ein solches Betriebssystem als rationell gelten könne, bei dem ein solcher Ersatz gesichert sei.

An eine Lösung dieser Frage auf naturwissenschaftlicher Grundlage war allerdings vorläufig nicht zu denken, denn die Wissenschaft selbst befand sich noch in den ersten Anfängen. Die Fruchtbarkeit des Bodens hielt man für unerschöpflich, sofern letzterer nur richtig bearbeitet und die Fruchtfolge entsprechend gewählt würde. Es war ja bekannt, daß nach dem Anbau bestimmter Gewächse, besonders der Leguminosen, die Fruchtbarkeit des Bodens zunahm, aber man glaubte diese Erscheinung darauf zurückführen zu müssen, daß die Wurzelrückstände den Boden mit Humus anreicherten, welche letzterer als die alleinige Quelle für die Pflanzennährstoffe angesehen wurde.

Die Lösung der Frage mußte also auf anderem Wege versucht werden, der den damaligen Anschauungen entsprach.

Die Viehzucht lag gänzlich darnieder, denn man betrachtete das Nutztvieh, wie sich Kühn in der Einleitung zu seinem Werke: „Die zweckmäßige Ernährung des Rindviehs“ ausdrückt, zu jener Zeit als ein notwendiges Uebel, als bloße Düngemaschinen, und dementsprechend war auch dessen Ernährung eine gänzlich ungenügende, sowohl hinsichtlich der Menge, als auch der Beschaffenheit des Futters. An bestimmte Fütterungsregeln war nicht zu denken, sondern die Tiere erhielten das, was gerade zur Verfügung stand; dementsprechend war auch der Dünger nach Maß und Zusammensetzung durchaus mangelhaft, und als weitere Folge hiervon wurde auch die Ertragsfähigkeit der Felder auf ein geringstes Maß herabgesetzt.

Das Bestreben richtete sich daher auf eine erhöhte und verbesserte Düngerproduktion und damit auf eine Hebung der Viehzucht,

die aber ihrerseits einen vermehrten Anbau von Futterpflanzen zur Voraussetzung hatte. Als bestes Mittel zur Erreichung dieses Zieles betrachtete man die Beseitigung der Brache, welche bis dahin $\frac{1}{3}$ des gesamten Ackerlandes eingenommen hatte; aber zunächst standen diesem Bestreben, die Brache aufzuheben und an deren Stelle einen Futterbau zu setzen, noch Hindernisse in den gesetzlichen Bestimmungen entgegen. Wohl hatte die Gesetzgebung bereits seit dem Anfange des 19. Jahrhunderts daran gearbeitet, durch eine Beseitigung der gesetzlichen Beschränkungen die Möglichkeit zu entsprechender Verbesserung des Landwirtschaftsbetriebes zu schaffen, aber es galt noch, die letzten Hindernisse zu beseitigen und erst, als die Schranken gefallen, die Einzelnen wirklich Herren ihres Eigentums geworden waren, konnte daran gedacht werden, den befreiten Grund und Boden einer rationellen Bewirtschaftung zu unterwerfen.

Mit der Beseitigung der Brache war ein bedeutender Schritt vorwärts getan, denn nicht nur wurden dadurch bedeutende Ackerflächen der Bebauung zugänglich, sondern die Art ihrer Ausnutzung übte auch den vorteilhaftesten Einfluß auf alle Zweige des landwirtschaftlichen Betriebes aus. Der Zweck der Brache hatte ja darin bestanden, das Feld während ihrer Dauer gründlich zu reinigen und zu bearbeiten, denn die Getreidearten, welche wenig Schatten geben, lassen den Boden infolgedessen in hartem, ausgetrocknetem Zustande zurück, und wegen des nur wenig in die Tiefe gehenden Wurzelsystems werden nur die obersten Bodenschichten ausgenutzt und gelockert, während die tiefer liegenden Schichten kaum in Anspruch genommen werden. An die Stelle der Brache trat nun vorwiegend der Anbau von Klee, Kartoffeln und Rüben oder von Hülsenfrüchten, die, als Brachfrüchte bezeichnet, sämtlich zu den sogenannten Blattpflanzen zählen. Sie halten den Boden feuchter und lockerer und bewirken daher dasselbe, was mit der Brache bezweckt wurde und liefern dazu einen Ertrag an Futtermitteln, durch den weitere große Vorteile bedingt waren. Der Viehbestand konnte nun erheblich vergrößert werden und in demselben Maße die Düngererzeugung, und zwar letztere nicht nur hinsichtlich der Menge, sondern, da inzwischen die Fütterung ebenfalls eine zweckentsprechendere geworden war, auch in Bezug auf die Beschaffenheit des Düngers. Infolge der besseren und reichlicheren Düngung hoben sich gleichfalls auch die Ernteerträge, wozu auch die gründlichere Bearbeitung des Bodens, wie ihn die Behandlung der Hackfrüchte mit sich brachte, wesentlich beitrug.

Die Hackfrüchte bedürfen zur Entwicklung ihrer in die Tiefe reichenden Wurzeln eines nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in der Tiefe gelockerten Bodens, und beim Anbau dieser Früchte werden mehr und mehr auch die tieferen Bodenschichten aufgeschlossen, die sonst unbenutzt lagen; aber auch sonst brachte die verbesserte Dreifelderwirtschaft, wie Thaer sie nennt, noch erhebliche Vorteile mit sich. Die Art der Nährstoffe ist zwar für alle Pflanzen dieselbe, aber die Menge der aufgenommenen Nährstoffe ist für die verschiedenen Pflanzenarten eine sehr verschiedene. Während die Halmfrüchte viel Phosphorsäure, dagegen weniger Kali und Kalk verlangen, werden die letzteren beiden Basen gerade von den Hackfrüchten und vom Klee in größeren Mengen beansprucht. Durch den nun üblichen Fruchtwechsel wurden daher die Nährstoffe des Bodens gleichmäßiger ausgenutzt, was gleichfalls wieder fördernd auf die Ertragsfähigkeit der Felder einwirkte. Bodenarten, die bis dahin nur ganz unbedeutende Erträge geliefert hatten, konnten nunmehr zu hoher Leistungsfähigkeit gebracht werden. Die intensive Wirtschaft war damit an die Stelle der extensiven getreten. Hand in Hand mit der jetzt ermöglichten besseren und reichlicheren Düngung ging auch eine bessere Bodenbearbeitung, wie solche schon durch den Rübenbau bedingt war, und infolgedessen wurde auch den Ackergeräten größere Aufmerksamkeit geschenkt; sie wurden mehr und mehr vervollkommenet und den Anforderungen besser angepaßt. Die Düngung geschah nicht mehr nach alter Gewohnheit, sondern nach Grundsätzen, die durch Versuche und Beobachtungen festgestellt waren, an denen gleichfalls Thaer in erster Linie beteiligt war.

Wenn auch noch nicht in so ausgesprochenem Maße, so setzen doch auch in der **Viehhaltung** um den Anfang des 19. Jahrhunderts die bedeutenden Fortschritte ein, die uns heute ihre Früchte genießen lassen.

Sie finden ihren Ausgangspunkt in dem Bestreben, für die Menge und Art des Futters feste und allgemein anwendbare Grundsätze zu finden. Zahlreiche Versuche wurden angestellt, und man fand bald heraus, daß die Menge des Futters sich nach dem Körpergewicht sowohl wie nach den von den Tieren beanspruchten Leistungen zu richten habe.

So begann in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in der Landwirtschaft eine Umwälzung der bestehenden Ansichten und Verhältnisse, die, allein gestützt auf Beobachtung und Erfahrung, den Boden

bereiten sollte für die Entwicklung einer Landwirtschaftswissenschaft, wie sie uns heute entgegentritt.

Die von Thaer und seinen Zeitgenossen entwickelten Grundsätze zeugen von einer großen Schärfe ihrer Beobachtungsgabe, denn von den Gesetzen der Pflanzenernährung, von der Ernährungsphysiologie der Tiere und von den Lehren der Chemie hatten sie keine nennenswerte Kenntnis, da für die erstere kaum die Grundbegriffe bekannt waren und die Chemie, die im ersten Aufblühen begriffen war, sich bis dahin wesentlich anderen Aufgaben zugewandt hatte. Die praktischen Vorschläge von Thaer und anderen maßgebenden Persönlichkeiten jener Zeit standen daher auch häufig zu den späteren wissenschaftlichen Forschungsergebnissen im Widerspruch, während sie für andere richtig erkannte Tatsachen, wie z. B. die günstige Wirkung von Holzasche, Kalk usw. auf das Pflanzenwachstum, keine Erklärung zu finden wußten. Die wissenschaftliche Begründung für die durch Erfahrung gewonnenen Grundsätze aber folgte schneller als man gedacht, denn inzwischen war die chemische Wissenschaft zu einer für die damalige Zeit hohen Blüte gediehen, an deren weiterem Ausbau namhafte Gelehrte tätig waren. Es bedurfte nur des ersten Schrittes, um die Forschungsergebnisse dieser jungen Wissenschaft auf die der Landwirtschaft gestellten Aufgaben in Anwendung zu bringen, und das Verdienst, diesen ersten Schritt unternommen zu haben, gebührt Liebig.

Am 26. April 1840 schrieb er an Berzelius:

„. . . Ich lege Dir ein Bekenntnis ab, dieses ist der Ausdruck eines unüberwindlichen Ekels und Widerwillens gegen das Treiben in der Chemie in der gegenwärtigen Zeit. . . . Ich habe mich ernsthaft gefragt, zu was all diese Erörterungen dienen können, weder für Medizin noch für Physiologie oder Industrie gehen nützliche Anwendungen daraus hervor, . . . Seit 4 Monaten habe ich mich einer ganz anderen Seite der Wissenschaft hingegeben, ich habe die organische Chemie in Beziehung auf ihre Gesetze studiert, die sich auf dem gegenwärtigen Standpunkte für Agrikultur und Physiologie daraus ergeben. Ich bin zu sehr merkwürdigen Resultaten gekommen, durch die Analysen des Strohes, Heues und der Früchte gelangte ich zu dem Resultate, daß gleiche Flächen Wiese, Wald oder Kulturland einerlei Quantitäten Kohlenstoff produzieren, ein Acker Getreide so viel wie ein Acker Runkelrüben. . . . Die Wiese, der Wald erhalten keinen Dünger, jedes Jahr nehmen wir im Holz und Heu ein gewisses Quantum Kohlenstoff hinweg, ohne jemals etwas hinzuzufügen, jedes Jahr vermehrt sich die Kohlequantität des Bodens in dem sogenannten Humus, es ist klar, dieser Kohlenstoff stammt aus der Atmosphäre. Durch sehr einfache Betrachtungen bin ich nun dahin gelangt, für alle Gewächse den Beweis zu führen, daß aller Kohlenstoff, den sie enthalten, aus der Kohlensäure der Luft stammt, manche bedürfen im Anfang ihrer Entwicklung eine Atmosphäre von Kohlensäure im Boden, und diese allein ist es, welche der Humus

liefert. Nie trägt der Humus in der Form, die er besitzt, zur Ernährung etwas bei, er trägt nur bei, insofern er eine Quelle von Kohlensäure darstellt. . . . Der Ursprung des Kohlenstoffs ist die Atmosphäre, die Quelle ihres Stickstoffs hat mich lange beschäftigt. Nachdem ich aber in dem Frühlingsaft des Ahorn, dem Tränenwasser der Reben, dem Saft der Birken und in allen Pflanzensäften, die ich untersuchte, Ammoniak fand, konnte ich mich über seinen Ursprung nicht täuschen, das Regenwasser mußte Ammoniak enthalten, ich habe alles Regenwasser den ganzen Frühling über, alles Schneewasser im Winter auf Ammoniak untersucht, alle enthielten bestimmbare Quantitäten davon. Durch das Regenwasser wird dem Boden aller durch die Verwesung zahlloser Animalien gebildete Ammoniak zugeführt, in der Form von kohlensaurem Ammoniak wird es von den Pflanzen aufgenommen. . . . Ich habe ferner die Gegenwart der Alkalien und alkalischen Erden in den Pflanzen einer Betrachtung unterworfen . . . fehlen die Basen, so wird die Pflanze fehlen, die ohne sie nicht leben kann. Zahllose Erfahrungen sprechen dafür. Ein Oekonom in der Nähe von Göttingen bepflanzte alle seine Felder mit Wermuth aus Spekulation, er wollte die Pflanze auf Pottasche benutzen, aber diese Felder waren nachher unfähig, Getreide zu erzeugen, was kieselsaures Kali nicht entbehren kann; alles Kali war dem Boden durch den Wermuth ausgesaugt worden, . . . Ich kam nun durch diese Betrachtungen auf die wahre Wirkungsweise des Düngers, er wirkt durch seinen Ammoniakgehalt, durch seinen Gehalt an kieselsaurem Kali, phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Bittererde, der eigentliche Wert, die Wirkung, die er hat, steht in geradem Verhältnis zu der Quantität von diesen Materien, die darin enthalten sind. Es entwickelten sich hieraus eine Menge von nützlichen Betrachtungen für Pflanzenphysiologie und Ackerbau, die du in der kleinen Schrift weitläufiger lesen wirst, sie heißt: „Die organische Chemie in ihren Beziehungen zur Physiologie und Agrikultur.“

Diese kurze Darlegung kennzeichnet die Sachlage und die damaligen Ansichten über die Pflanzenernährung und die entgegengesetzten Ansichten Liebig's in dieser Frage und zeigt zugleich, welche Fortschritte dem Genannten wirklich zuzuschreiben sind.

Wie schon gesagt, wurde allgemein der sogenannte Humus oder Moder, wie er vielfach genannt wurde, als die ausschließliche Quelle für die Pflanzenernährung betrachtet, während die feuerfesten Bestandteile, d. h. der eigentliche Erdboden, keine andere Bedeutung haben sollte als die, der Pflanze einen festen Halt zu geben und sie zu stützen. Schon kurz vor dem Auftreten Liebig's hatte diese Humustheorie indessen Zweifel erfahren, zuerst durch die auffällig günstigen Erfolge, die durch die Anwendung des auf Veranlassung von Alexander v. Humboldt eingeführten Guanos erzielt wurden. Diese führten zunächst zu der Ansicht, daß die Fruchtbarkeit des Bodens durch den im Humus enthaltenen Stickstoff bedingt sei, und nach der hierauf begründeten Lehre, der sogenannten Stickstofftheorie, sollte die Hauptsorge für den Landwirt darin bestehen, für eine hinreichende Zufuhr von Stickstoff zu sorgen. Wie die spätere Forschung erwiesen hat, war dieser Lehre mindestens dieselbe Bedeutung zuzu-

schreiben, wie der einseitigen Liebigschen Mineraltheorie, denn je weiter die Wissenschaft fortschritt, um so mehr wurde die vorwiegende Bedeutung der Stickstoffdüngung erkannt, und die Stickstofffrage ist bis auf den heutigen Tag für die deutsche Landwirtschaft die Tagesfrage geblieben. Die Stickstofftheorie in der Form, wie sie damals von ihren Gründern aufgestellt wurde, konnte aber zu keiner allgemeinen Anerkennung gelangen, weil sie zu einseitig war und besonders die günstigen Erfolge, die bereits durch Pottasche und andere Mineralien beobachtet waren, gänzlich außer Acht ließ. Selbst Thaer betrachtete noch die düngende Wirkung der in Betracht kommenden mineralischen Stoffe lediglich als eine Reizwirkung und vergleicht sie mit dem Gewürz der nährenden Substanz.

Die wahre Bedeutung der mineralischen Pflanzennährstoffe wurde indessen gleichfalls noch vor Liebig von Sprengel erkannt und begründet, und seine Lehre war um so bedeutungsvoller, als sie nicht einseitig dem Humus oder den Mineralien den Wert als Pflanzennährstoffe beilegte, sondern beiden die gleiche Bedeutung zuschrieb. Nach Sprengel sollten neben dem Humus auch Mineralstoffe als Nährstoffe in Betracht kommen, und als solche zählt er alle diejenigen Salze auf, die auch heute noch als für die Pflanzen unentbehrlich angesehen werden. In seiner „Bodenkunde“ spricht er den Satz aus, daß, wenn ein Boden genügende Mengen Humus enthält und auch in physikalischer Hinsicht allen Anforderungen entspricht, er dennoch unfruchtbar sein kann, sofern ihm ein einziger Stoff fehlt, der zu den Pflanzennährstoffen gehört. Die Lehre Sprengels entspricht also bereits völlig unseren heutigen Anschauungen, und es muß befremdlich erscheinen, daß er seiner Ansicht von der Unentbehrlichkeit der Mineralien keine Geltung verschaffen konnte, während 3 Jahre später die sehr viel einseitigere Mineraltheorie Liebigs die volle Anerkennung insofern fand, als letzterer für alle Zeiten als der Begründer der deutschen Landwirtschaftswissenschaft gefeiert ist. Nach Liebigs Ansicht sollen lediglich die mineralischen Stoffe, insbesondere Kali, Kalk und Phosphorsäure bzw. deren Salze als Pflanzennährstoffe des Bodens in Frage kommen, während dem Stickstoff, der angeblich in Form des flüchtigen kohlen-sauren Ammoniaks ausschließlich durch das Regenwasser dem Boden zugeführt werden soll, eine ganz nebensächliche Rolle zuerteilt wird. Auch sonst weisen die Lehren Liebigs mancherlei Mängel auf, die vor der weiteren wissenschaftlichen Forschung nicht bestehen konnten, und es ist begreiflich, daß sie zunächst

starken Widerspruch erfuhren, nicht nur seitens der berufenen Vertreter der Landwirtschaftswissenschaft, sondern auch der Fachchemiker. Bezeichnend ist die Antwort, die Berzelius auf den an ihn gerichteten Brief Liebigs erteilte, deren Schärfe kaum übertroffen werden konnte. Berzelius schrieb:

„So will ich Dir doch im Voraus sagen, daß ich mit Deiner Meinung nicht übereinstimme, daß Kohlensäure, Ammoniak und Wasser die eigentlichen und ausschließlichen Nahrungsstoffe der Pflanzen sind und daß der Dünger im Erdboden keine andere Rolle hat, als diese hervorzubringen. Wäre das in der Tat der Fall, so könnte man die Pflanzen mit diesen, schon gebildet, bis zum völligen Reifen der Samen ernähren. Dieser Versuch ist aber meines Wissens nie ausgeführt worden und bis dahin ist es voreilig, diesen Satz aufzustellen. Wenn nun aber dieser Satz durch Versuche nicht bewiesen werden könnte, so würde viel von Deinem Lehrgebäude wegfallen. Deine Berechnungen geben oft sehr bedenkenswerte und ganz auffallende Resultate, wenn man aber die Basen, wovon sie ausgehen, näher betrachtet, so sind viele davon von der Art, daß wir davon noch keine zuverlässige Kenntnis haben können, dadurch wird das schöne Resultat in ein Luftbild verwandelt. Diese Art, die Wissenschaft zu behandeln, gibt eine hinführende, unterhaltende Lesung, sie scheint mir aber zu der Fourcroyschen Methode zurückgehen zu wollen, der die Wissenschaft aus farbenspielenden Seifenblasen aufbaute, welche von der genauen Prüfung weggeblasen wurden, und wovon nicht einmal der Seifentropfen, woraus sie bestanden, zurückgeblieben ist. . . .“

Berzelius, der älteste und hervorragendste Chemiker jener Zeit, genoß ein zu hohes wissenschaftliches Ansehen, als daß eine solche abfällige Kritik hätte ungehört verhallen können, und das umso weniger, als tatsächlich noch keine durch praktische Versuchsergebnisse gestützten Beweise für die Ansichten und Schlußfolgerungen Liebigs vorlagen. Indessen Liebig hatte nicht nur die Gabe, die Beobachtungen der Praxis, die ihm bedeutungsvoll erschienen, aufzunehmen und wissenschaftlich zu begründen, es lag auch in seiner Natur, mit zäher Beharrlichkeit an einer vorgefaßten Meinung festzuhalten und sie, häufig in wenig sachgemäßer Form, zu verteidigen, selbst wenn sie durch praktische Beweise widerlegt war. Aber gerade diese Eigentümlichkeit Liebigs und seine Angriffe gegen die Ansichten seiner Gegner gaben die Anregung zu umfangreichen Versuchen und Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturchemie, die wesentlich dazu beigetragen haben, die noch in Dunkel gehüllten Fragen aufzuklären.

Nach Liebigs Ansicht sollte, wie gesagt, nur die Düngung mit mineralischen Stoffen eine Berechtigung haben, eine besondere Zufuhr von Stickstoff aber durchaus überflüssig sein, während von seinen Gegnern, den Stickstofflern, zu denen hauptsächlich Frdr. Gottlob Schulze in Jena, Jul. Ad. Stöckhardt in Tharand, Emil Wolff in

Hohenheim und Gustav Walz in Hohenheim gehörten, die große Bedeutung der Stickstoffdüngung richtig erkannt war, ohne den Wert der gleichzeitigen Düngung mit mineralischen Nährstoffen deshalb in Frage zu stellen. Daß solche ausgedehnte Forschungen auf wissenschaftlicher Grundlage möglich wurden, war auf die Errichtung landwirtschaftlicher Akademien und Versuchsanstalten zurückzuführen, die zu derselben Zeit, d. h. um die Mitte des 19. Jahrhunderts, ins Leben traten, und an denen nicht nur Vertreter der Landwirtschaftswissenschaft, sondern auch solche der Naturwissenschaften wirkten. Die Lehre von der Pflanzenernährung entwickelte sich durch das Zusammenwirken aller Kräfte zusehends und übte auf die Praxis der Düngung und aller damit in Zusammenhang stehenden Fragen einen bedeutenden Einfluß aus. Nachdem sich die Erkenntnis Bahn gebrochen hatte, daß die Pflanzen ihre Nährstoffe, abgesehen von dem Kohlenstoff, der ihnen in Form von Kohlensäure von der Atmosphäre geboten ist, in anorganischer Form dem Boden entnehmen, daß außer dem Stickstoff, der, dem Dünger entstammend, als Ammoniak bzw. Salpetersäure aufgenommen wird, für die Pflanze tatsächlich noch bestimmte Mineralstoffe erforderlich sind, und daß alle diese Nährstoffe in demselben Maße dem Boden zu ersetzen sind, in dem sie ihm durch die Ernten entzogen wurden, war man tatsächlich auf dem von Berzelius, allerdings spöttisch erwähnten Standpunkte angelangt, daß man „die Pflanzen mit den fertig vorgebildeten Nährstoffen bis zum Reifen der Samen ernähren könnte.“

War der Landwirt bis dahin genötigt gewesen, den zur Erhaltung der Bodenkraft erforderlichen Dünger in der eigenen Wirtschaft zu gewinnen, so war es ihm jetzt ermöglicht, einen großen Teil des Düngers durch den Ankauf künstlicher Düngemittel zu ersetzen, denn den Bedürfnissen entsprechend hatten sich neue Industriezweige gebildet, die einzelne Düngerstoffe in konzentrierter Form herstellten und in den Verkehr brachten. Die Knochenindustrie hatte sich zu einem blühenden Erwerbszweige ausgebildet, und Knochenmehl war ein begehrter Artikel, wie überhaupt die Phosphate als Düngemittel eine hervorragende Bedeutung gewannen. Ebenso entwickelte sich die Kaliindustrie, denn auch der Verbrauch dieser Base nahm von Jahr zu Jahr zu, ebenso wie die Stickstoffverbindungen, deren Bedeutung als Düngemittel mehr und mehr in den Vordergrund trat. Die Guanoquellen waren bald erschöpft, und das Knochenmehl, das neben Phosphorsäure ja ebenfalls Stickstoff enthält, konnte den Bedarf nicht decken, ebensowenig der von weither

eingeführte Chilesalpeter. Eine weitere Stickstoffquelle erschloß sich der Landwirtschaft in dem bei der Herstellung des Leuchtgases als Nebenprodukt gewonnenen Ammoniak; aber stärker als das Angebot wuchs die Nachfrage, wie von Jahr zu Jahr die vorwiegende Bedeutung des Stickstoffs als Düngemittel mehr erkannt und gewürdigt wurde. Die umfangreiche Einführung künstlicher Düngemittel, soweit diejenigen mineralischen Ursprungs in Betracht kamen, ist allerdings auf Liebig zurückzuführen, der darauf hinwies, daß bei dem nun üblichen verbesserten landwirtschaftlichen Betriebe durch die sogenannte rationelle Landwirtschaft, durch das tiefere Pflügen und den beständigen Fruchtwechsel der Vorrat des Bodens an mineralischen Nährstoffen, besonders an Phosphorsäure, Kali und Kalk immer mehr abnehmen und der Ackerboden schließlich unfruchtbar werden müsse. Es ist das Hauptverdienst Liebigs, hierauf hingewiesen und gleichzeitig die Wege gezeigt zu haben, wie dieser Gefahr abgeholfen werden könne; denn bei Fortsetzung des damals als rationell betrachteten Ackerbaubetriebes würde die deutsche Landwirtschaft schwerlich imstande gewesen sein, ohne die Zufuhr künstlicher Düngemittel die Ernteerträge auf der damals erreichten Höhe zu halten. Die weitere wissenschaftliche Forschung zeigt aber, daß, entgegen der Ansicht Liebigs, der Stickstoffdüngung die gleiche oder noch größere Bedeutung zukomme, wie der Mineraldüngung, und daß die Ergiebigkeit des Bodens nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung beider Faktoren auf der Höhe zu erhalten sei. Das Ergebnis der langjährigen Kämpfe um die Streitfrage, ob Stickstoff- oder Mineraldüngung, war eine gründliche wissenschaftliche Durchforschung dieses Gebietes, und ein Ausgleich der Gegensätze, der die Lehre über Pflanzenernährung und Düngung auf seine jetzige Höhe führte. Auch die Bedeutung und der Wert des Humus wurde alsbald richtig erkannt, obwohl durch die erwähnten Streitigkeiten das Hauptinteresse der chemischen Seite der Frage zugewandt, die Erforschung der physikalischen Verhältnisse aber stark in den Hintergrund getreten war. Nichtsdestoweniger wurden über den Einfluß der Wärme, der Feuchtigkeit und Lockerheit des Bodens auf das Pflanzenwachstum Beobachtungen angestellt, und man gelangte zu der Ueberzeugung, daß auch diese physikalischen Faktoren, die zum großen Teile durch den Humus beeinflußt werden, von ebenso großer Bedeutung für die Fruchtbarkeit des Bodens sind, wie die Zufuhr der materiellen Nährstoffe. Hatte man früher die Fruchtbarkeit des Bodens ausschließlich dem Humus zugeschrieben, so wurde dem

letzteren durch Liebig jede Bedeutung abgesprochen. Die Erkennung des wahren Wertes des Humus war ebenfalls das Ergebnis der Arbeiten und Forschungen, die zur Klärung der schwebenden Streitfragen angestellt wurden. Man kam zu der Erkenntnis, daß der Humus nicht nur durch seine Zersetzungsprodukte, Ammoniak und Kohlensäure zur Fruchtbarkeit des Bodens beitrage, sondern daß er auch auf seine physikalische Beschaffenheit günstig einwirke durch Erzeugung von Wärme, Lockerung und Aufschließung. Gleichzeitig ergab sich hiermit auch die Bedeutung des Stalldüngers, der das Ausgangsmaterial für die Bildung des Humus ist und daher nicht durch künstliche Düngemittel ersetzt zu werden vermag. Damit war aber auch durch wissenschaftliche Gründe der Beweis erbracht, daß beide Zweige des Landwirtschaftsbetriebes, der Ackerbau und die Viehzucht unzertrennlich miteinander verbunden sein müssen.

Fütterung.

Auch die Erforschung der auf die Viehzucht bezüglichen Fragen, der Fütterung usw. waren bisher stark in den Hintergrund getreten, was zum großen Teil der noch mangelnden Kenntnis der Gesetze der tierischen Ernährung zuzuschreiben war. Man unterschied zwar nach dem Vorgange von Wackherlin (1846) schon zwischen Erhaltungs- und Produktionsfutter und suchte, wie für die Menge, so auch für die Zusammensetzung des Futters bestimmte Grundlagen zu gewinnen. Es wurde auch festgestellt, in welchem Verhältnis der Nährwert der nunmehr angebauten Futtermittel, wie Klee, Rüben und ähnliche Gewächse, zu dem als Normalfutter betrachteten Wiesenheu steht, und man gelangte auf diese Weise zu dem sogenannten Heuwert. Die Heuwerttheorie wurde aber hinfällig durch die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gemachten Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie und der Tierphysiologie. Nachdem die Gesetze der tierischen Ernährung erforscht waren, konnte daran gedacht werden, Versuche über Verdaulichkeit und Nährwert des Futters, sowie den Nährstoffbedarf der landwirtschaftlichen Nutztiere in Angriff zu nehmen. Man unterwarf die Futtermittel einer genauen chemischen Analyse hinsichtlich ihres Gehaltes an Protein, Fett, stickstofffreien Extraktstoffen und Rohfaser und suchte die Verdaulichkeit und Ausnutzung dieser einzelnen Nährstoffe in verschiedenen Futtermitteln an verschiedenen Tierarten festzustellen. Hierdurch wurden Anhaltspunkte

gewonnen für Art und Menge des den Tieren zu verabreichenden Futters, aber mit fortschreitender Erkenntnis auf chemischem und physiologischem Gebiete traten auch hier noch mehrfache Aenderungen ein. Die Einsicht, daß das, was als Rohprotein bezeichnet wurde, nur zum Teil wirkliches Protein ist, zum Teil aber aus Stickstoffverbindungen nicht eiweißartiger Natur in wechselnden Mengen besteht, machte es nötig, die Rechnung mit Rohnährstoffen aufzugeben und das Futter nach seinem Gehalte an verdaulichen Nährstoffen zu bewerten. Lange Zeit hat man sich so auf die Berücksichtigung des Stoffumsatzes in der landwirtschaftlichen Fütterungslehre beschränkt, bis man in neuester Zeit die Notwendigkeit erkannte, zur Erklärung der Vorgänge im Tierkörper zugleich auch den Energieumsatz in Berücksichtigung zu ziehen. So wurde auch die Fütterungslehre zu dem größtmöglichen Maße der Vollkommenheit gebracht, wie vorher bereits die Düngerlehre. Auch in der Tierzuchtlehre sind die höchsten Erfolge zu verzeichnen, und in der Entwicklung der Viehzucht treten die Fortschritte, die die deutsche Landwirtschaftslehre gemacht hat, am meisten zutage. Heute ist die Viehhaltung nicht mehr ein notwendiges Uebel, sondern sie ist ausschlaggebend für die Rentabilität des landwirtschaftlichen Betriebes.

Veterinärmedizin.

Erhebliches hat auch die Veterinärmedizin dazu beigetragen, daß wir heute durchhalten können.

Durch die Erforschung der auf die Viehzucht bezüglichen Fragen, durch die Fortschritte auf dem Gebiete der Seuchenbekämpfung hat die Veterinärmedizin einen bedeutenden Anteil an der Hebung der Viehzucht gewonnen.

Die verheerenden Viehseuchen, besonders die Rinderpest, waren der Anlaß, daß in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts in den meisten Kulturstaaten Anstalten zum Studium der Tierkrankheiten entstanden, und damit setzt die Veterinärwissenschaft ein.

Der deutschen Rinderpest-Gesetzgebung ist es zu verdanken, daß die in den 60er und 70er Jahren noch häufig eingeschleppte Rinderpest in kurzer Zeit unterdrückt und seit den 80er Jahren völlig von Deutschland ferngehalten wurde.

Das Reichsviehseuchengesetz vom 23. Juni 1880 hat den Kampf gegen die Tierseuchen wirksam fortgesetzt und hat anderen Staaten als Vorbild gedient. Die Tierseuchenforschungen, fußend auf den grund-

legenden Untersuchungen von Pasteur und später von Koch, haben die staatliche Tierseuchenbekämpfung außerordentlich gefördert und bereiteten den nachfolgenden Forschern, unter deren Zahl sich viele deutsche Tierärzte und Aerzte befinden, den Weg.

Technische Nebenbetriebe.

So wie man durch die Erforschung der Gesetze der Pflanzenernährung zu der Anwendung künstlicher Düngemittel jeglicher Art gelangt war, so zog auch die Erkenntnis der Gesetze der tierischen Ernährung die Verwendung einer großen Anzahl von Erzeugnissen und Abfällen der verschiedensten Industriezweige nach sich, auf deren Entwicklung dadurch mittelbar ebenfalls wieder vielfach eingewirkt wurde.

Bei diesen Betrachtungen dürfen auch diejenigen Gewerbe nicht unerwähnt bleiben, die mit der Entwicklung der Landwirtschaft in mehr oder weniger nahem Zusammenhange stehen, deren Rohmaterialien landwirtschaftliche Erzeugnisse bilden, und deren Abfälle und Nebenprodukte wiederum im landwirtschaftlichen Betriebe als Viehfutter oder auch als Düngemittel Verwendung finden.

Die Herstellung von Zucker aus Zuckerrüben ist eine deutsche Erfindung, die jedoch nach einem mißlungenen Versuch im Jahre 1798 zunächst keine weitere Beachtung fand. Erst im Jahre 1830 wurde die Fabrikation wieder aufgenommen und ist auf die Umgestaltung der deutschen Landwirtschaft von großem Einfluß gewesen. Die Tiefkultur des Bodens, wie überhaupt seine Bearbeitung, hat durch den Rübenanbau eine erhebliche Förderung erfahren. Eine zunehmende Anwendung künstlicher Düngemittel und der Gewinn an Futtermitteln in den Rückständen der Zuckerfabrikation wirkten gleichzeitig auf die Viehzucht fördernd ein, aber der schönste Erfolg wissenschaftlicher Forschung zeigt sich in der Zucht und Veredlung der Rüben. Hatte man anfangs zur Herstellung von 1 Zentner Zucker 18 Zentner Rüben verbraucht, so war die letztere Menge bis 1900 bereits auf 6,7 Zentner gesunken, was zwar zum Teil mit auf die technische Vervollkommnung des Fabrikationsbetriebes, vorwiegend aber auf den höheren Zuckergehalt der Rüben zurückzuführen ist.

Die Spiritusbrennerei nahm mit der Ausdehnung des Kartoffelanbaus einen großen Aufschwung, wenngleich die Anzahl der Brennereien abnahm. Die Vervollkommnung der technischen Betriebe brachte es mit sich, daß sich der Umfang der einzelnen Brennereien vervielfachtè, ihre Anzahl dafür aber abnahm. Die Menge der

verarbeiteten Kartoffeln betrug im Jahre 1880 nahezu 2 Millionen Tonnen, im Jahre 1900 über $2\frac{3}{4}$ Millionen Tonnen. In demselben Maße ist auch die Menge der als Nebenprodukt gewonnenen Schlempe gestiegen, die als wertvolles Futtermittel gleichfalls auf die Viehzucht einen großen Einfluß ausübte und durch die damit verbundene Vermehrung der Düngergewinnung umgekehrt eine günstige Rückwirkung auf den Ackerbau selbst äußerte. Die Erfahrungen, die hierdurch gesammelt wurden, waren von nicht zu unterschätzender Bedeutung, und weit mehr als die Erzeugung des Spiritus selbst waren es die angeführten mittelbaren Vorteile, die zu der stetigen Zunahme der Branntweimbrennerei Veranlassung gaben. Hand in Hand mit der Entwicklung des Brennereibetriebes ging die biologische Forschung über das Wesen der Gärungserreger. Man kannte zwar den Schlamm, der sich in der gärenden Flüssigkeit bildete, aber erst Theodor Schramm und gleichzeitig Cagniard de la Tour gelang im Jahre 1837 der strenge Beweis dafür, daß die Hefe ein Organismus sei und daß ihre Gegenwart die notwendige Vorbedingung für die Gärung bilde. Auf die bekannte Gegnerschaft Liebig's, der auch diesen Forschungsergebnissen entgegentrat und ihnen seine sogenannte mechanische Gärungstheorie entgegenstellte, an welcher er trotz aller gegenteiligen Beweise mit zäher Beharrlichkeit festhielt, sei nur kurz hingewiesen.

Trotz Liebig schritt aber die Forschung auch auf diesem Gebiete schnell vorwärts, und das Wesen aller Zersetzungs Vorgänge, die man zuerst noch allgemein als Gärung bezeichnete, wurde immer klarer erkannt. Diese Arbeiten äußerten wieder in günstigster Weise ihren Einfluß auf die Leitung des Brennereibetriebes wie auch der übrigen Gärungsgewerbe, in denen heute bereits vorwiegend mit Reinkulturen gearbeitet wird.

Von wesentlich geringerer Bedeutung war die Stärkefabrikation. Zwar hat sie gleichfalls auf den vermehrten Kartoffelanbau eine günstige Wirkung ausgeübt, aber die als Abfallprodukt gewonnene Pülpe hat als Futtermittel keine besondere Bedeutung, und der wertvollste Bestandteil, das Eiweiß, geht bei der bis jetzt üblichen Art der Stärkefabrikation gänzlich verloren.

Von der Bierbrauerei gilt dasselbe, was bereits von der Brennerei gesagt war. Der stetigen Zunahme des Brauereibetriebes entsprach der wachsende Bedarf an Gerste und Hopfen, für die die Landwirtschaft aufzukommen hat, und die Biertreber bilden infolge

ihres hohen Eiweißgehalts eins der geschätztesten Kraftfuttermittel; gerade jetzt tritt ihre Bedeutung für die Viehhaltung recht in die Erscheinung.

Den bedeutendsten Einfluß hat die moderne wissenschaftliche Forschung auf die Entwicklung des **Molkereiwesens** ausgeübt. Chemie, Physiologie, Bakteriologie und Maschinenkunde haben mitgewirkt, um die Molkereiwissenschaft auf ihre jetzige Höhe zu erheben; sie macht einen besonderen Wissenszweig der allgemeinen Landwirtschaftslehre aus. Bis weit über die Mitte des vorigen Jahrhunderts hinaus eine einfache Handhabung, um die in der Wirtschaft nach althergebrachter Weise gewonnene Milch, soweit sie nicht sofort als solche verbraucht wurde, in einfachster Weise im Handbetrieb auf Butter und Bauernkäse zu verarbeiten, ist die Molkereiwissenschaft mit allem, was die Gewinnung der Milch, ihre Behandlung und Verarbeitung betrifft, zu einem so wissensreichen Lehrgebäude herangewachsen, daß es unmöglich erscheint, alle Fortschritte einzeln hervorzuheben. Bis zum Jahre 1837 hatte man überhaupt noch keine nähere Kenntnis von der Zusammensetzung der Milch und von den Ursachen der Veränderung, der sie beim Stehen unterworfen war. Mitscherlich und Liebig hatten wohl das beim freiwilligen Gerinnen der Milch entstehende Produkt als eine besondere organische Säure erkannt, aber erst Pasteur erkannte 1857 die Tätigkeit kleinster Lebewesen als das Bedingende für die Milchsäuregärung. Bei dem dann folgenden Aufschwung der Bakterienforschung wurde die Milch vorwiegend zum Gegenstand der Untersuchung gemacht, die Ursache auch der sonstigen Milchfehler erkannt und die Möglichkeit zu ihrer Verhütung gegeben. Gleichzeitig wurde im Laufe der Jahre die chemische Zusammensetzung der Milch, besonders hinsichtlich der Eiweißkörper erforscht, und es folgten die Untersuchungen über den Einfluß des Futters auf die Milchergiebigkeit und die Zusammensetzung der Milch. Die Bedingungen für die Säuerung des Rahms, die Butterfehler wurden erforscht und über die krankheitsregenden Bakterien in der Milch Licht verbreitet, woraus sich die Grundsätze für ihre hygienische Behandlung ergaben. Hand in Hand damit ging die Vervollkommnung der Molkereimaschinen und Geräte, die sich mit dem Uebergang des Molkereibetriebes zum Großbetrieb erforderlich machten. So stellen die Molkereien heute mit allen Errungenschaften der Wissenschaft und der Technik ausgestattete Betriebe dar, und die Milchwirtschaft, von der Auswahl der Tiere, ihrer

Fütterung und Pflege bis zur einwandfreien Gewinnung der Milch erfordert die Kenntnis aller wissenschaftlichen Fortschritte der Neuzeit.

Es ist kaum möglich, Wirkung und Gegenwirkung und das Ineinandergreifen der verschiedenen Aufgaben übersichtlich darzustellen. Jede Erkenntnis erzeugte weitere Fragen, und es traten die glücklichsten Umstände zusammen, die es ermöglichten, die Lösung dafür zu finden. Die glänzende Entwicklung der **Maschinenindustrie**, und als jüngste Fachwissenschaft die **Bakteriologie**, trugen ebenfalls dazu bei, die Landwirtschaftswissenschaft auf die Höhe zu bringen, die sie gegenwärtig einnimmt. Die Pflanzenkrankheiten wurden erforscht, und über das geheimnisvolle Schaffen der kleinsten Lebewesen, der Bakterien, im Dünger und im Boden, und über ihre Tätigkeit bei der Humusbildung, der Wärmeerzeugung und der schließlichen Umwandlung des Ammoniaks in salpetersaure Salze wurde helles Licht verbreitet. Als um die Mitte des vorigen Jahrhunderts infolge der erweiterten Kenntnis über die Ursachen der Fruchtbarkeit und Ergiebigkeit des Ackerlandes auch die Zweckmäßigkeit einer sorgfältigeren Bodenbearbeitung erkannt war, stand die deutsche Maschinenindustrie noch auf verhältnismäßig niedriger Entwicklungsstufe, und man war genötigt, die ersten vollkommeneren, den erweiterten Bedürfnissen entsprechenden Geräte englischen Vorbildern zu entnehmen. Der Dampfpflug, Schollenbrecher, die Getreidedrillmaschine wurden aus England in den deutschen Landwirtschaftsbetrieb eingeführt. Es wurde dann aber auch auf diesem Gebiete rastlos gearbeitet und, unabhängig vom Auslande, zu Erfolgen geschritten, die kennzeichnend sind für deutschen Geist und deutsche Tatkraft. Die glänzende Entwicklung unserer Maschinenindustrie im allgemeinen erstreckte sich auch auf die erweiterten Bedürfnisse der Landwirtschaft; in welchem Maße, davon zeugt der gegenwärtige Stand der besonderen landwirtschaftlichen Maschinenlehre, deren Erfolge auch der Entwicklung der landwirtschaftlichen Nebengewerbe zugute kamen. Von derselben Bedeutung wie die Einführung vollkommener landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen war die Erschließung großer Ländereien für den Ackerbau durch Entwässerung und sonstige Bearbeitung.

Unterrichts- und Versuchswesen.

Alle Erfolge und Fortschritte auf dem gesamten Gebiete der Landwirtschaft sind das Ergebnis der rastlosen Forscherarbeit von Vertretern der Wissenschaft und der Praxis, die besonders dadurch

in so umfangreichem Maße ermöglicht war, daß schon frühzeitig das Bedürfnis der Errichtung landwirtschaftlicher Lehranstalten erkannt und durch ihr Wirken die Landwirtschaftslehre als eine selbständige Wissenschaft begründet wurde. Zu den der höheren Landwirtschaftslehre dienenden Unterrichtsanstalten, die teilweise den Universitäten angegliedert und mit mehr oder weniger reich ausgestatteten wissenschaftlichen Forschungsapparaten versehen sind, gesellten sich die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, deren erste im Jahre 1851 in Möckern errichtet wurde und deren Anzahl bis zur Jahrhundertwende auf 70 angewachsen war. Im einzelnen die großen Verdienste zu schildern, die sich die an den genannten Instituten im Laufe der Zeit tätigen wissenschaftlichen Kräfte um die Förderung der Landwirtschaftswissenschaft erworben haben, würde kaum möglich sein. Nachdem die einseitige Richtung, wie sie der Einfluß der Chemie seit Liebig's Zeit hervorgerufen hatte, aufgegeben worden war, hat sich die Landwirtschaftslehre zu einer selbständigen Fachwissenschaft herausgebildet, in deren Mittelpunkt die für die Ernährung der Tiere und der Pflanzen gleich wichtige Stickstofffrage steht, wie ja auch der Stickstoffumsatz im landwirtschaftlichen Betrieb -als Maßstab für dessen Intensität angesehen wird. Je mehr die Bedeutung des Stickstoffs im Haushalt der Natur erkannt wurde, um so eifriger wurde auf diesem Gebiete geforscht, und das Ergebnis der dadurch gewonnenen Erkenntnis war die Frage, ob die bekannten Stickstoffquellen für alle Zeiten ausreichend sein würden, um den vermehrten Anforderungen des landwirtschaftlichen Betriebes zu genügen. Schon früher wurde die Beobachtung erwähnt, wonach die Fruchtbarkeit des Bodens nach dem Anbau bestimmter Pflanzenarten, besonders der Leguminosen, erhöht erschien. Die Erklärung hierfür war der neueren Zeit vorbehalten durch die Entdeckung der Knöllchenbakterien, die an den Wurzeln der fraglichen Gewächse oder in Gemeinschaft mit ihnen leben, den freien Stickstoff der Luft aufnehmen und in eine zur Ernährung der Pflanzen geeignete Verbindungsform überführen. Diese Aufklärung war von hoher Bedeutung, aber die Menge des auf solche Weise zu gewinnenden Stickstoffs ist abhängig von der Größe der mit den betreffenden Pflanzen bestellten Bodenflächen, und diese findet ihre Begrenzung durch die der Landwirtschaft gestellten Aufgaben.

Um den stets erhöhten Ansprüchen des Ackerlandes an geeigneten Stickstoffverbindungen zu genügen, ist die Tätigkeit der Knöllchenbakterien ebensowenig hinreichend, wie diejenigen Stickstoffquellen,

die in Gestalt künstlicher stickstoffhaltiger Düngemittel schon früher erwähnt wurden, und deren endliche Erschöpfung zudem wohl nur eine Frage der Zeit sein dürfte. Als Ideal der wissenschaftlichen Forschung mußte der Stickstoff der Atmosphäre angesehen werden, aus dessen unermeßlichem und daher unerschöpflichem Vorrate ja auch die Knöllchenbakterien schöpfen, und die Nutzbarmachung dieser Quelle bildete eine Aufgabe, auf deren Lösung kaum so bald zu hoffen war. Doch die Ereignisse drängen sich; je tiefer der Menschengeist in die Geheimnisse der Natur eindringt, um so schneller schreitet er vorwärts. Was gestern erforscht war, ist heute schon veraltet und durch neuere Erkenntnisse überholt. Was um die Jahrhundertwende kaum noch jemand zu denken wagte, ist längst zur Wahrheit geworden. Die Ueberführung des freien Stickstoffs der Atmosphäre in eine zur Pflanzenernährung geeignete gebundene Form mit Hilfe der Elektrizität ist bereits jetzt in weitestem Maße durchgeführt, so daß die Befürchtung eines Mangels an stickstoffhaltigen Düngemitteln für alle Zeiten beseitigt ist. Die Aufgabe der Landwirtschaftswissenschaft wird es sein, die durch klimatische Verhältnisse bedingte höchste Leistungsfähigkeit des Bodens, über die hinaus eine weitere Stickstoffzufuhr nutzlos wäre, zu finden und den gesamten Landwirtschaftsbetrieb damit in Einklang zu bringen.

Die Unabhängigkeit vom Auslande in Nahrungs- und Düngemitteln ist das hohe Ziel, das Deutschland erstreben muß. Deutscher Geist und deutsche Kraft haben es zuwege gebracht, daß wir bis heute durch fast 4 schwere Kriegsjahre hindurch den verbrecherischen Aushungerungsplan unserer Feinde zuschanden gemacht haben. Dieser Erfolg, dieses Gefühl der Kraft wird Deutschland und seiner Landwirtschaft bis in die spätesten Zeiten leuchtend vorangehen in dem großen Streben um die Schaffung einer Unabhängigkeit vom Auslande.
