

BONNER AKADEMISCHE REDEN

16

Neues Wissen und alte Weisheit in der Phytomedizin

Rede
zum Antritt des Rektorates
der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität in Bonn
am 12. November 1955

von
DR. HANS BRAUN
ord. Professor der Pflanzenkrankheiten

1956

PETER HANSTEIN VERLAG GmbH. BONN

Vor genau 200 Jahren, am 5. Mai 1755, wurde von der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Bordeaux eine Dissertation preisgekrönt, die der Munzwardein von Troyes, Matthieu Tillet, vorgelegt hatte. Sie befaßt sich mit den Ursachen des Getreidebrandes und den Mitteln zu seiner Bekämpfung. Mit ihrer der damaligen Zeit weit vorausseilenden, völlig modern anmutenden Art der Versuchsanstellung leitet sie das Zeitalter der experimentellen Phytopathologie ein. Wir werden noch auf sie zurückzukommen haben. Hundert Jahre später, 1855, ließ sich an der damaligen Königlichen höheren Landwirtschaftlichen Lehranstalt in Bonn-Poppelsdorf, ursprünglich am 2. Juli 1819 als Institut der Universität begründet, der 30jährige Güterdirektor des Graf Schlieffenschen Gutes Groß-Krausche bei Bunzlau in Schlesien, Julius Kühn, immatrikulieren. Mit seinem Buch „Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung“, wurde er gemeinsam mit dem Botaniker Anton de Bary, der sich 1853 mit seinen epochemachenden Untersuchungen über die Brandpilze und die durch sie verursachten Pflanzenkrankheiten in Tübingen habilitiert hatte, zum Begründer der deutschen Pflanzenpathologie. Und wieder 100

Jahre später stehen wir vor der Tatsache, daß die Pflanzenpathologie der Gegenwart sich zum weitgespannten Wissens- und Forschungsgebiet der Phytomedizin ausgeweitet hat, deren wirtschaftliche Bedeutung vielleicht am eindrucksvollsten durch den Ausspruch von Pasteurs Mitarbeiter Emil Roux beleuchtet wird: „Der Boden gehört uns nur zur Hälfte. Wir müssen die Reichtümer, die er hervorbringt, mit der unzähligen Legion von Parasiten teilen, die sich auf ihm festsetzen, und wir ernten in Wirklichkeit nur, was uns die Parasiten übrig lassen.“ Wenn es richtig ist, daß, wie es in einem Handbuch der Arzneiwissenschaft von 1830 heißt, „Heilen der edelste Teil der Medizin“ ist — und die Ableitung von *ars medicina* spricht ja dafür —, dann ist der edelste Teil der Phytomedizin die Heilung erkrankter Pflanzen. Dabei wird sofort ein entscheidender Unterschied zwischen Human- und Veterinärmedizin auf der einen und Phytomedizin auf der anderen Seite offenbar. Die Grenzen der Therapie, der Heilung eines erkrankten Organismus, sind in der Phytomedizin außerordentlich eng gezogen, einmal wegen des meist geringen Wertes des Einzelindividuums, der ein Heilverfahren nicht lohnt, dann und vor allem wegen der überwiegend kurzfristigen Lebensdauer der Pflanzen, die ein Heilverfahren nicht zur Auswirkung gelangen läßt. Der Schwerpunkt der Phytomedizin muß deshalb auf dem Bemühen liegen, es gar nicht erst zur Erkrankung der Pflanze kommen zu lassen. Alle darauf abzielenden Bestrebungen fassen wir als Pflanzenhygiene zusammen, die sich etwa mit dem Begriff der

angewandten oder praktischen Hygiene in der Humanmedizin deckt.

Diese Schlüsselstellung der Hygiene in der Phytomedizin vermag freilich nicht darüber hinwegzutäuschen, daß wir uns unter dem Zwang immer intensiverer Nutzung des Bodens mehr und mehr von den natürlichen Aufwuchsbedingungen unserer Pflanzen entfernen und infolgedessen die Erfüllung der hygienischen Forderungen zunehmend schwieriger wird. Daraus erklärt sich zum Teil zweifellos das Bestreben, in steigendem Maße durch Anwendung chemischer Mittel unsere Kulturen vor den zahlreichen Schädlingen zu schützen, mit denen wir nach dem Ausspruch von Roux unsere Ernten zu teilen haben. Gegen diesen ständig wachsenden Einsatz der Chemotherapie, in nicht ganz korrekter Übertragung des Begriffes auf die Phytomedizin, sind in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten Bedenken geltend gemacht worden, denen wir in ähnlicher Weise auch in der Humanmedizin begegnen, eine Parallelität, die nicht überraschen kann, wenn man mit Kibler die Krise der Heilkunde nur als einen Teil der Krise des Abendlandes sieht. Besonders nachdenklich müssen auf humanmedizinischer Seite jüngst erschienene Ausführungen von Jores über „Magie und Zauber in der modernen Medizin“ stimmen, in denen er darauf hinweist, daß die pragmatische Therapie, d. h. die auf klaren pathogenetischen Vorstellungen beruhende Therapie bisher nur für eine relativ kleine Krankheitsgruppe anwendbar ist und kaum Hoffnung besteht, die Pathogenese aller Krankheiten so exakt aufzuklären, daß

sie der pragmatischen Therapie zugänglich werden. Dem würde es in der Phytomedizin etwa entsprechen, wenn chemische Mittel auf breitester Basis angewandt werden, ohne daß ihre spezifische Wirkung im Einzelfall sorgfältig geprüft worden ist und ohne daß namentlich über die sogenannten irgendwie nachteiligen Nebenwirkungen hinreichende Klarheit besteht. Gerade der genauen Kenntnis der letzteren wird heute größte Bedeutung beigemessen. Bei diesem in mancher Hinsicht wenig befriedigenden Stand unseres Wissens und engen Rahmen unseres Könnens erscheint es geboten, uns immer wieder auf die Erfahrungen zu besinnen und sie auf ihre Auswertungsmöglichkeiten immer erneut zu überprüfen, die in der langen Reihe von Generationen vor uns gesammelt worden sind. „Auf keinem Gebiet der Naturwissenschaften“, schreibt Kibler, „werden Wissen oder Kenntnisse so häufig vergessen, um dann eines Tages aufs neue entdeckt zu werden, wie im Bereich der Heilkunde. Meist geschieht eine solche Neuentdeckung unter anderem Vorzeichen, mit anderem Namen und vor allem mit neuer Deutung.“ Daß diese Behauptung auch für die Phytomedizin zutrifft, mag an einer Reihe besonders eindrucksvoller Beispiele gezeigt werden.

Wenden wir uns zunächst einer Gruppe von Krankheiten zu, deren Ursache wir erst rund ein halbes Jahrhundert kennen und die trotzdem heute in allen drei Sparten der Medizin eine überragende Bedeutung gewonnen haben, nachdem Adolf Mayer erstmalig 1886 die Mosaikkrankheit des Tabaks beschrieben hatte. Seitdem haben die

Viruskrankheiten einen unvergleichlichen Siegeszug in der Phytopathologie angetreten und sind zu einer Gefahr ersten Ranges für die Kulturpflanzen der ganzen Welt geworden.

Wir wissen heute, daß sie nicht erst in unserer Zeit erstmalig aufgetreten sind. Als älteste Virose gilt die Buntstreifigkeit der Tulpen, die in Holland 1576 nachgewiesen worden ist und dorthin von der Türkei eingeschleppt worden sein soll. Erst 350 Jahre später, 1928, konnte ihre viröse Natur bestätigt werden, obwohl holländische Zwiebelbauern schon 1637 erkannt haben, daß man sie durch Pfropfung auf gesunde Pflanzen übertragen kann, heute eine der Methoden, die zur Bestätigung des Verdachts einer Viruskrankheit mit herangezogen wird. Zweihundert Jahre später, 1770, trat zuerst in England, wenige Jahre darauf auch in Deutschland, die Kräuselkrankheit der Kartoffel nach einem Bericht von Julius Kühn so verheerend auf, daß sie einen ähnlichen Schaden anrichtete wie um die Mitte des 19. Jahrhunderts die Kartoffelpest oder Kartoffelcholera, die gefürchtete Kraut- und Knollenfäule oder Phytophthora, jene Krankheit, die im Jahre 1916 in erster Linie für die Kartoffelmißernte verantwortlich gemacht worden ist. Es kann kein Zweifel sein, daß es sich bei der von Kühn und anderen erwähnten Krankheit um das viröse Kräuselmosaik gehandelt hat, das heute zu den wichtigsten Virose der Kartoffel gehört. Und schließlich liegt noch eine Nachricht aus dem Jahre 1791 vor, in der die Vergiftungskrankheit des Pfirsichs erstmalig beschrieben wor-

den ist. Das sind die drei einzigen Pflanzen-Virosen, die bis zu der Entdeckung von Adolf Mayer sicher belegt sind.

Dem gegenüber ist ihre Zahl 1948 mit mehr als 300 angegeben worden, eine Zahl, die heute zweifellos schon weit überholt ist. Denn die Jagd nach neuen Viroten bringt ständig reiche Beute. Man ist versucht, an die Zeiten Pasteurs zu denken, als einer seiner Widersacher, Rosignol, in der „Presse Vétérinaire“ 1881 schrieb: „Wünschen Sie Mikroben? Man findet sie jetzt überall. Die Mikrobenjägerei ist heute die große Mode, sie herrscht souverän.“ „Wenn wir bei 100 sind, machen wir ein Kreuz“, sagten andere. „Neue Mikroben serviert man uns allmählich jeden Tag; es lohnt schon nicht mehr, jede einzelne zur Kenntnis zu nehmen — man kann sie nur noch der Menge nach rechnen.“ Damals handelte es sich um Mikroben. Aber Pasteur schrieb schon 1880 in einer Mitteilung an die Akademie der Wissenschaften über die ansteckenden Krankheiten und besonders über die für gewöhnlich Hühnercholera genannte Krankheit: „Die Mikrobe, um die es sich hier handelt, gehört sicher nicht zur Gruppe der Vibrionen. Ich glaube, daß sie ihren Platz eines Tages bei den ihrer Natur nach unbekanntem Viren erhalten wird, sobald ihre Züchtung gelingt, wovon wir hoffentlich nicht mehr allzu weit entfernt sind.“ Es ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob Pasteur hier an Viren in unserem heutigen Sinne schon gedacht hat. Der Begriff ist früher viel umfassender und neutraler gebraucht worden, so wenn Matthieu Tillet von einem

venin contagieux, einem levain dangereux oder einem Virus spricht, oder wenn Littré 1836 meint: „Ein gewöhnliches Gift verliert sofort seine Kraft, nachdem es seine spezifische Wirkung getan hat, und entsteht im Körper seines Opfers nicht aufs neue. Aber die Viren und Miasmen erneuern sich und breiten sich aus.“ Das beängstigend schnelle Zunehmen der Viren in der Gegenwart wirft immer wieder die Frage nach seiner Ursache auf, über die wir bisher nichts sagen können. Sie allein aus der Zunahme des Weltverkehrs, aus dem Übergang auf neue Wirte und aus ihrer Variabilität erklären zu wollen, kann schwerlich befriedigen.

Dagegen sind wir in der Erkenntnis ihres Wesens, dank der Fortschritte der Forschung, insbesondere auch in der Elektronenoptik, früheren Generationen gegenüber weit voraus, wenn auch die Entscheidung „belebt oder unbelebt“ nach wie vor noch nicht gefällt werden konnte. Man sollte meinen, daß uns dieser Vorzug auch in der Bekämpfung der Virose ganz andere Möglichkeiten erschlossen hat, da wir ja im allgemeinen der Auffassung sind, daß eine weitgehende Kenntnis der Ursache oder des Erregers einer Krankheit Voraussetzung für ihre erfolgreiche Bekämpfung ist. Aber hier erleben wir nun das Überraschende, daß sich in alten Schriften Maßnahmen finden, die weitgehend unseren heutigen entsprechen. Das zeigt sich sehr eindrucksvoll bei Erörterungen krankhafter Erscheinungen der Kartoffel, die in der Praxis gemeinhin unter dem Begriff des Kartoffelabbaus zusammengefaßt sind, hinter dem sich, wie wir heute

wissen, weitgehend Virose verbergen, ohne daß damit freilich der Abbaubegriff entbehrlich geworden ist. Er folgt zwangsläufig aus der Lehre vom ökologischen Optimum, die besagt, daß unsere Kulturpflanzen nur dann günstigste Entwicklungsbedingungen finden, wenn ihr Standort ihrem ökologischen Optimum entspricht. Ihr Anbau außerhalb des Optimums ist für sie mit um so größeren Gefahren verbunden, je weiter er sich vom Optimum entfernt. Diese Gefahren finden in krankhaften Erscheinungen ihre Auswirkung. Derartigen Gedankengängen begegnen wir für die Kartoffel bereits bei dem Münchner Botaniker Carl Friedrich Philipp von Martius, der 1845 auf die große Disharmonie zwischen dem natürlichen Standort der Kartoffel in ihrer Heimat einerseits, dem europäischen Klima und unseren Anbaumethoden andererseits hingewiesen hat. Der Mensch störe überall die Zahlenverhältnisse innerhalb der natürlichen Pflanzengemeinschaften. Das sind Überlegungen, die uns angesichts der wachsenden Schwierigkeiten bei der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen neben vielen anderen Gedanken immer wieder beschäftigen sollten, und deshalb sollten wir nicht einen Begriff wie den des Abbaus fallen lassen, der uns vielleicht manche bisher problematischen Erscheinungen noch erklären kann, und ihn völlig unberechtigt mit Virose gleichsetzen, sondern wir sollten uns endlich daran gewöhnen, scharf Abbau als ökologisch bedingte Erscheinung von Virose zu trennen.

Schon in einer 1792 erschienenen Abhandlung stellt

Anderson fest, daß Knollen von kranken Stauden stets kranke Nachkommen ergeben und daß die Krankheit in Südengland stärker als in Nordengland auftritt. Er empfiehlt deshalb die Vernichtung aller kranken Pflanzen, sobald sie erkennbar werden, genau dasselbe, was auch von uns heute bei der Saatenanerkennung gefordert wird. Viel erstaunlicher sind Ausführungen des Arztes G. W. Focke in seiner Schrift „Die Krankheit der Kartoffeln im Jahre 1845“, mit der die Kräuselkrankheit gemeint ist. Er führt die Erscheinung auf eine Überreife der Pflanzkartoffeln zurück und empfiehlt Spätpflanzung, Anbau in Gebirgslagen, Entspitzen der Pflanzen vor der Blüte und Schutz vor zuviel Licht und Wärme. Wenn er die Überreife als Ursache der Krankheit bezeichnet, so wissen wir heute, daß volles Ausreifen der Kartoffelpflanze Ableitung des Virus aus dem Laub in die Knolle zur Folge hat. Überreife Kartoffeln von kräuselkranken Beständen sind also virusinfiziert und ergeben kranken Nachwuchs. Deswegen raten wir heute den Pflanzkartoffelbauern Frührodung oder frühzeitiges Trennen des Laubes von den Knollen durch Ausziehen oder chemisches Abtöten des Laubes. Die Spätpflanzung, d. h. Pflanzung im Hochsommer, ist wiederholt diskutiert worden. Sie hat den Vorteil, daß die Pflanze in einer Zeit heranwächst, in der die Hauptflugzeit der Pflanzblattlaus, des wichtigsten Überträgers der Kartoffelvirosen, vorüber und damit die Infektionsgefahr weitgehend beseitigt ist. Wenn sie trotzdem in der Praxis nicht angewandt wird, so hat das seinen Grund in den

stark geminderten Erträgen, die eine zwangsläufige Folge der Spätпflanzung sind. Die Gebirgslagen gelten auch heute noch als sogenannte Gesundlagen, in denen gesundes Pflanzgut erzeugt werden kann, weil diese Lagen der Laus nicht zusagen und ihr Fehlen wiederum die Infektion unmöglich macht. Und der Schutz vor zuviel Licht und Wärme schließlich erfährt eine höchst interessante Deutung durch Versuche, die hier im Institut für Boden- und Pflanzenbaulehre durchgeführt worden sind und ergeben haben, daß Langtagspflanzen d. h. unter dem Einfluß langer Tagesdauer herangewachsene Pflanzen Blattrollerscheinungen zeigen, die virösem Blattrollen sehr ähnlich sind und unter dem Einfluß des Kurztages wieder abklingen. Hier entsteht also die Frage, ob etwa die von Focke beobachteten Erscheinungen neben der virösen Kräuselkrankheit auch nicht infektiöse Blattdeformationen eingeschlossen haben, oder ob die nachgewiesenen Einflüsse der Tagesdauer auch für die Kräuselkrankheit gelten. Auf jeden Fall muß es überraschen, daß schon vor mehr als hundert Jahren ohne unser heutiges Wissen um die Viruskrankheiten Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Kräuselkrankheit vorgeschlagen worden sind, die vollkommen dem entsprechen, was wir heute erst aus unserer Kenntnis der Viroten abgeleitet haben, ein bemerkenswerter Hinweis auf den Wert guter Beobachtungen in der Natur und praktischer Erfahrungen. Aus der Fülle der Pilzkrankheiten seien zunächst die Rostkrankheiten herausgegriffen, deren Bekämpfung insofern besonders großen Schwierigkeiten begegnet, als

alle Bemühungen um gegen sie wirksame Fungizide bisher zu keinem befriedigenden Erfolg geführt haben. Deswegen bleiben im wesentlichen nur zwei Wege, einmal die Züchtung widerstandsfähiger Sorten, zum anderen die Vernichtung der sogenannten Zwischenwirte. Erstere ist dadurch sehr erschwert, daß resistente Sorten immer wieder ihre Resistenz verloren haben, weil der Krankheitserreger immer neue aggressive Rassen bildet, deren Angriff die Sorten erliegen. Von Zwischenwirten sprechen wir, wenn ein Parasit seinen vollen Entwicklungskreislauf nicht auf einer Wirtspflanzenart allein abschließen kann, sondern dazu einer zweiten bedarf. Das gilt für sämtliche Getreideroste, ohne daß wir freilich den Zwischenwirt des Gelbrostes bis heute gefunden haben. Für den Schwarzrost hat de Bary 1865 nachgewiesen, daß sein Zwischenwirt die Berberitze, der Sauerdorn ist. In Wirklichkeit sind die Zusammenhänge freilich viel früher beobachtet oder zum mindesten geahnt worden. De Bary erwähnt selbst 1884 in seiner „Vergleichenden Morphologie und Biologie der Pilze“, daß der Wirtswechsel des Schwarzrostes schon seit mehr als hundert Jahren den Landwirten bekannt war, die trotz des Widerspruches der Botaniker die Behauptung aufrecht erhielten, Getreide werde in der Nähe von Berberitzensträuchern vom Rost befallen. So war 1806 in Hannover eine Schrift des Kammerrats Windt erschienen mit dem Titel: „Der Berberitzenstrauch, ein Feind des Wintergetreides, zum Beweis seiner Schuld an dem sogenannten Befallen des Getreides“, in der Windt davon spricht, daß der Strauch

etwas aushaucht oder ausdunstet. „Ich wußte damals nicht“, heißt es in dieser Schrift weiter, „daß der Berberitzenstrauch in Deutschland und England, ja gar in Amerika schon im Rufe stehe, daß er das Winterkorn verderbe.“ Die Landesregierung von Schaumburg-Lippe erließ auf seine Feststellungen hin einen Befehl, daß alle Berberitzensträucher ausgerottet werden müßten. Einen gleichsinnigen Beschluß scheint das Stadtparlament von Rouen sogar schon um 1660 gefaßt zu haben, während Schöpf in einem Bericht über eine Reise durch die nordamerikanischen Staaten 1788 schreibt, die Neuengländer beschuldigten den Berberitzenstrauch, daß seine Nachbarschaft dem Gedeihen des Weizens und anderer Feldfrüchte hinderlich sei. De Bary lehnt in seiner 1853 erschienenen bereits erwähnten Habilitationsschrift die allgemein verbreitete Ansicht, der Sauerdorn schade dem Getreide, mit dem Hinweis ab: „Nimmt man an, daß der Rost auf diesem durch die Sporen des *Aecidium Berberidis* erzeugt werde, so widerlegt sich dies dadurch, daß beiderlei Gebilde himmelweit verschieden sind.“ Noch 1862 spricht sich Julius Kühn als Sachverständiger in einem Prozeß in Ostpreußen gegen die Schädlichkeit der Berberitze aus. Ein Jahr darauf erfolgte dann die Ehrenrettung der Bauern und ihrer Parteigänger durch die Veröffentlichung de Barys, in der er seinen Irrtum freimütig eingestand.

Neben den Rostspielen die Brandkrankheiten im Getreidebau eine wichtige Rolle. Ihre Bekämpfung gestaltet sich insofern wesentlich leichter, als wir hier in der chemi-

schen, teils auch physikalischen Beizung ein sehr wirksames Verfahren gefunden haben, um uns ihrer zu erwehren. Bei seiner Ausarbeitung hat die von Ehrlich in die Humanmedizin eingeführte Methode der Errechnung des chemotherapeutischen Index eine wichtige Rolle gespielt. Unter ihm versteht man das Verhältnis $c:t$, wobei c die zur Abtötung des Krankheitserregers geeignete Lösung, t die von der Wirtspflanze eben noch ohne Schädigung ertragene Lösung darstellt. In dem Quotienten hat man dann einen Zahlenwert, der je nach seiner Größe angibt, ob das Mittel brauchbar ist oder nicht. Diese wenigen Andeutungen lassen erkennen, daß Voraussetzung einer Bekämpfungsmaßnahme auf dieser Grundlage eine genaue Kenntnis der Lebensweise des Parasiten ist, um in seiner Entwicklung die Phase zu finden, die am meisten Aussicht auf Erfolg der Maßnahme bietet. Und hier zeigt sich nun wieder das Überraschende, daß ohne alle diese Vorkenntnisse zu einer Zeit, als man noch nichts von der parasitären Natur des Brandes wußte, bereits die Beizung auf Grund sehr sorgfältiger Untersuchungen zur Anwendung gelangt ist. Wenn man die eingangs erwähnte 1755 veröffentlichte Dissertation von Matthieu Tillet liest, kann man in vielem den Eindruck gewinnen, eine moderne Arbeit vor sich zu haben. Tillet kennt nichts als den schwarzen Brandstaub, von dem er nicht weiß, daß es die Sporen des Pilzes sind. An einer Stelle seiner Darstellung stockt man; er ist dem wahren Sachverhalt ganz nahe, als er den Brandstaub mit dem Staub im Innern eines Bovist

vergleicht. Aber die letzte Erkenntnis blieb ihm doch verschlossen. Das ändert nichts daran, daß er durch die Schärfe seiner Beobachtungen und die Exaktheit seiner Versuchsanstellungen Erstaunliches geleistet hat. Mit Recht hat man ihn zu den Klassikern der Phytopathologie gestellt. Sein Name ist im Gedächtnis der Nachwelt dadurch verewigt, daß die Gebrüder Tulasne 1847 der Gattung, zu der der Erreger des Steinbrands gehört, dem Tillet seine Lebensarbeit gewidmet hat, den Namen *Tilletia* gaben.

Als mich vor einigen Jahren eine Versuchsstation darauf aufmerksam machte, daß brandkranke Pflanzen schon im ganz jugendlichen Stadium an charakteristischen Verfärbungen der Blätter zu erkennen seien, konnte ich sie darauf aufmerksam machen, daß dieses Symptom bereits von Tillet beschrieben worden sei. 1938 erschien in Deutschland eine ausführliche Arbeit über Partialinfektionen von Weizenkörnern durch *Tilletia*, d. h. über Körner, die in einem Teile brandig, in anderen Teilen aber gesund sind. Dort heißt es ausdrücklich, in der Literatur schienen nur vereinzelte und mehr gelegentliche Beobachtungen über Partialbrandkörner vorzuliegen. Als ältestes Literaturzitat wird ein 1910 in Australien erschienenenes Werk angegeben. Tillet ist nicht genannt, obwohl er berichtet, daß er einige seltene Male in Brandähren äußerlich gesund erscheinende, normal keimfähige Körner gefunden habe, bei denen nur ein Teil des Endosperms brandig sei, die aber stets brandige Pflanzen gäben. 1917 wird in einer Arbeit berichtet, bei den Brand-

pilzen der Getreidearten sei immer darauf hingewiesen worden, daß das vegetative Wachstum der Wirtspflanze in keiner Weise durch den im Innern lebenden Pilz beeinflusst werde. Der Autor bestätigt dann die ein Jahr vorher von anderer Seite gemachte Beobachtung, daß kranke Pflanzen nur etwa $\frac{2}{3}$ der Länge gesunder erreichen. Tillet hat diese Verkürzung bereits beschrieben. Die Angaben ließen sich beliebig vermehren und würden nur immer aufs neue die ungewöhnliche Leistung Tillets bestätigen, die um so erstaunlicher ist, als er seine Ergebnisse in einer Zeit erzielte, die überwiegend noch in sehr abwegigen und völlig in die Irre führenden Vorstellungen über das Wesen des Brandes befangen war. Und hier scheint der Hinweis Wehnelts beachtenswert, der uns eine ausführliche Würdigung des Werkes Tillets geschenkt hat, daß Tillet seine Entdeckung nicht zuletzt seinem ehrfürchtigen Beachten der zeitlosen ungeschriebenen, der Wissenschaft so oft um viele Weglängen zuvorgekommenen Volksweisheit, den Bauern seines Landes verdanke. Das gilt insbesondere von der fest eingewurzelten Anschauung seiner Landsleute von Caux, brandbeschmutztes Saatgut bringe nach sorgsamem Waschen weniger Brandpflanzen hervor als ohne diese Vorsichtsmaßregel. Sie führte ihn nicht nur zu seinen schrittweise fortschreitenden, folgerichtig aufgebauten Untersuchungen, sondern bildete auch den Grund für seine exakten Beizversuche, die nach modernsten Grundsätzen angelegt sind und durch Tillets genaue Voraussage ihrer Ergebnisse seine Zeitgenossen in Erstaunen

setzten. Sie fanden ihre praktische Auswirkung in einem 1765 erlassenen Regierungsdekret an alle Intendanten Frankreichs mit einer Beizvorschrift für Weizen. Aber sie lenken nun gleichzeitig unsere Blicke auch noch weiter zurück, zunächst nur um ein Jahrhundert, zu einer merkwürdigen Persönlichkeit, deren Name, meist unbewußt, vielen geläufig ist, Johann Rudolph Glauber. Von seinen Beizversuchen sagt Wehnelt, sie ständen mit ihrem hohen Niveau in ihrer experimentell fundierten wissenschaftlichen Art innerhalb eines Zeitabschnittes gleichsam als eine Frühblüte ernsthafter Getreidebeizung einzig da, obwohl seine Versuche nicht ausdrücklich unter dem Gesichtspunkt, Krankheiten vorzubeugen, angestellt worden sind. Insbesondere fehlt jeglicher Hinweis auf eine Brandbekämpfung. Glauber berichtet daher auch vornehmlich über Erscheinungen, die wir heute eher als teilweise willkommene Nebenerscheinungen, z. B. Wachstumsbeschleunigungen, bezeichnen würden. Seine für den Phytomediziner wichtigsten Angaben enthält der 1660 in Amsterdam erschienene zweite Teil seines *Arca Thesauris opulenta*. Hier gibt er an, man möge sein *sal mirabile*, das schwefelsaure Natrium oder, wie es auch genannt wird, das Glaubersalz, mit gemeinem Branntwein übergießen und darin das Korn einbeizen. Von diesem Vorschlag knüpfen sich sogar Fäden zur Entwicklung der Beizung in neuester Zeit. In einer 1933 erschienenen Arbeit „Neue Wege zur Bekämpfung des Weizenflugbrandes“ wird berichtet, daß es gelingt, durch Zusatz von Alkohol die Wirkung der Heißwasserbeize gegen Flug-

brand zu erhöhen. Der Gedanke an eine Parallele zwischen der Wechselwirkung von Alkohol auf der einen und Heißwasser bzw. Glauber-Salz auf der anderen Seite, liegt nahe, obwohl in diesem Fall gerade die Temperaturerhöhung als unentbehrlicher Faktor für die gesteigerte Beizwirkung bei Alkoholzusatz bezeichnet wird.

Aber auch Glauber ist noch keineswegs der erste, bei dem wir der Frage der Getreidebeizung begegnen. Gehen wir Jahrhunderte zurück und lesen in den Schriften der alten Griechen und Römer, so können wir erstaunliche Entdeckungen über Angaben und Ratschläge auf den verschiedensten Gebieten machen, die dicht an moderne Erkenntnisse und Verfahren heranreichen. Das umfangreichste Quellenwerk für naturwissenschaftliches und landwirtschaftliches Wissen des klassischen Altertums ist die kurz nach Christi Geburt erschienene *Historia mundi naturalis* von Cajus Plinius Secundus. Nach ihr seien hier noch einige wenige Hinweise erwähnt, die für besonders aktuelle Fragen der heutigen Phytomedizin von Interesse sind.

Daß die Beizung landwirtschaftlicher Sämereien schon bei den Griechen bekannt gewesen ist, geht aus einer Empfehlung Demokrits 460 v. Chr. hervor, landwirtschaftliche Sämereien in den Saft von Mauerpfeffer zu legen, vermutlich weil dieser Gerbstoff enthält. Später sind noch eine Reihe anderer Stoffe zum Schutz der Samen erwähnt. Im Prinzip ist das von Glauber wieder aufgegriffene Verfahren also uralt.

Viel überraschender noch ist das bei der sogenannten

inneren Therapie, der man heute in der Phytomedizin eine große Zukunft voraussagt. Es braucht nur an das von den Bayer-Farbwerken herausgebrachte Präparat „Systox“ erinnert zu werden, dessen Großeinsatz im Rheinland zur Bekämpfung der Vergilbungskrankheit der Zuckerrüben in den letzten Jahren viel diskutiert worden ist. Während wir bisher gewohnt waren, daß chemische Mittel zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen ektotherapeutisch angewendet werden, indem sie äußerlich auf die Pflanzenoberfläche aufgebracht werden und dort mit dem Schädling in Berührung kommen oder von ihm aufgenommen werden, sucht die Endotherapie die wirksame Substanz in das Innere der Pflanze einzubringen, sei es, daß sie durch die Blattoberfläche oder die Rinde eindringt oder daß sie durch die Wurzeln aufgenommen und dann durch die Leitbündel, ähnlich dem Blutkreislauf bei Mensch und Tier, in alle Teile der Pflanze geleitet wird. Mit derartigen systemisch wirkenden Mitteln erreicht man also, daß praktisch alle an der Pflanze befindlichen Schädlinge mit dem Mittel in Berührung kommen und damit die Pflanze für eine mehr oder weniger lange Dauer immunisiert wird. Bedenkt man, daß das Aufsteigen der Pflanzensäfte in den Gefäßen erst 1733 in einer ebenfalls von der Akademie von Bordeaux preisgekrönten Arbeit des Jesuitenpaters Saarabat durch Einführung gefärbter Flüssigkeiten nachgewiesen worden ist, dann muß der Gedanke Leonardo da Vincis erstaunlich erscheinen, es müsse möglich sein, in den Stamm von Obstbäumen Arsen einzuführen, um die

Früchte dadurch zu vergiften. Leider wissen wir nichts über die Durchführung und den Erfolg dieses Versuches sowie über seine Zielsetzung. Die Giftigkeit des Arsens hätte ja von vornherein jede praktische Verwendung dieses Verfahrens im Sinne der inneren Therapie ausgeschlossen; aber ihr Wesen ist von Leonardo schon klar ausgedrückt. Demgegenüber ist Theophrast, 1800 Jahre vor Leonardo, schon bis zur praktischen Durchführung vorgestoßen. Bei ihm, also 300 v. Chr., finden wir den Rat, durch Vergraben von Mastix, einem aus der Pistazie gewonnenen Harz, das, durch die Wurzeln aufgenommen, den Saft bitter machen soll, Bäume gegen Befall durch Holzwürmer zu schützen. Ob das Eintreiben von Eisenstücken in die Wurzeln gleichsinnig zu deuten ist, läßt sich heute nicht mehr mit Sicherheit entscheiden.

Auch die Erscheinung der Allelopathie, deren Name erst 1937 von dem Wiener Botaniker Hans Molisch geprägt worden ist und deren genaue Kenntnis und sorgfältige Beachtung manche Erkrankung unserer Kulturpflanzen verhüten kann, ist keineswegs eine neue Erkenntnis unserer Tage. Wir verstehen darunter die gegenseitige nachteilige Beeinflussung höherer Pflanzen oder Teile von ihnen, also etwa das, was wir bei den niederen Organismen als Antagonismus oder richtiger als Antibiose bezeichnen. Von den Mikroorganismen werden Stoffe ausgeschieden, wie sie als Antibiotica allgemein bekannt sind. Bei den höheren Pflanzen spricht der Schweizer Geobotaniker Braun-Blanquet von der Kampfkraft der einzelnen Arten, mit der sie sich anderen gegenüber durch-

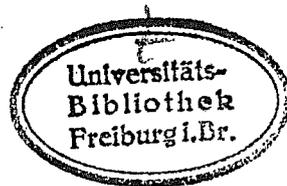
setzen, und bezeichnet sie als eine schwer faßbare, je nach der Pflanzengesellschaft veränderliche Größe. Daß es sich dabei teilweise auch um antibiotische Stoffe handelt, kann heute keinem Zweifel mehr unterliegen. Von dieser Kampfkraft haben schon die Römer gewußt. Marcus Terentius Varo, um 100 v. Chr., gibt an, daß Olivenbäume sich nicht mit Eichen und Walnüssen vertragen und Wein nicht gemeinsam mit Kohl gedeiht, und Plinius erwähnt, daß Rettich in der Nähe von Kohl und Haselnuß kränkelt. Wenn also in einer 1943 erschienenen Schrift Ratschläge für „Höchsterträge durch Mischkultur wahlverwandter Gemüsearten“ gegeben werden, so folgt der Autor Spuren, die in fernste Zeiten zurückzuverfolgen sind.

Und schließlich — wie könnte es anders sein — ist auch dem Altertum schon bekannt gewesen, daß das Interesse der Allgemeinheit unter Umständen verlangt, die Freiheit des einzelnen zu beschränken und ihn zu bestimmten Maßnahmen im Interesse der Allgemeinheit zu zwingen. Auch die mancherlei Verordnungen zum Schutz unserer Pflanzen gegen Krankheiten und Schädlinge haben Vorläufer in grauer Vorzeit. Plinius berichtet über gesetzliche Vorschriften für die Bekämpfung der Heuschrecken, nach denen auf der Insel Lemnos jeder Bewohner jährlich eine bestimmte Zahl der Schädlinge abzuliefern hatte, während in der Cyrenaika Eier, Jungtiere und Imagines zu bestimmten Zeiten zu vernichten waren. Die Strafen, die ein chinesischer Erlaß aus dem Jahre 1075 v. Chr. bei Unterlassung der amtlich verordneten Heuschrecken-

bekämpfung verhängte, waren freilich wesentlich drastischer als heute: 100 bis 120 Stockschläge trug sie dem säumigen Besitzer und Ortsältesten ein.

Neues Wissen und alte Weisheit in der Phytomedizin. Die wenigen Beispiele, deren Zahl sich unschwer vermehren ließe, dürften zur Genüge zeigen, daß der Satz „Jeder neue Gedanke kommt als Bestätigung oder als Verneinung eines schon bestehenden Gedankens zur Welt, niemals aber aus dem geschichtlichen Nichts“ einen Kern Wahrheit enthält, der uns immer wieder zur Vorsicht mahnen sollte, wenn wir Prioritätsrechte für einen Gedanken in Anspruch nehmen wollen. Sorgfältiges Studium älterer und alter Literatur könnte uns ein besseres Verständnis neuer Erkenntnisse vermitteln und darüber hinaus die ständig wachsende Zahl und erdrückende Fülle neuer Veröffentlichungen einschränken. Im Vorbericht zu einer 1807 erschienenen Schrift über unreife, frühreife und spätreife Kartoffeln heißt es: „Fast möchte es bei manchem wenigstens älteren Leser einer Entschuldigung bedürfen, ihm jetzt noch zuzumuten, etwas Neuerschienes über Kartoffeln zu lesen. Ohne wichtige Veranlassung sollte man über diesen Gegenstand nichts wieder zur öffentlichen Verhandlung bringen.“ Das war vor 150 Jahren. Seitdem sind Tausende von Arbeiten über Kartoffeln erschienen; ob sie alle durch wichtige Veranlassungen ausgelöst sind, muß bezweifelt werden. Hermann Hesse hat einmal als Grundsatz aller Geistesgeschichte aufgestellt, daß die allerältesten Werke am wenigsten veralten. „Was heute Mode ist und Aufsehen

erregt, kann morgen wieder verworfen werden; was heute neu und interessant, ist es übermorgen nicht mehr. Was aber erst einmal einige Jahrhunderte überdauert hat und noch immer nicht vergessen oder untergegangen ist, dessen Wertschätzung wird auch innerhalb unserer Lebenszeit vermutlich keine großen Schwankungen mehr durchmachen.“ Man kann diesen Grundsatz sicherlich nur sehr begrenzt auf die Geschichte der Naturwissenschaften übertragen. Aber er sollte uns immer wieder mahnen, der alten Weisheiten nicht zu vergessen, die Generationen vor uns in Jahrhunderten gesammelt haben.



B 9195, m