

Eine Nutzfläche — gleich ob Weide oder Ackerland — kann peripherisch durch Strauch- oder Baumwuchs vor Sandverwehungen geschützt werden. Sperren, ähnlich wie die bei uns bekannten Schneeheden, aus Schaum in Verbindung mit Geweben, Blattwerk oder sonstigen Geflechten sind möglich.

Die Treibhaus- und Freilandversuche werden durch Großversuche unter natürlichen klimatischen Bedingungen wiederholt, um zu ermitteln, ob die Ergebnisse in vollem Umfang reproduzierbar oder Schwankungen unterworfen sind. Erst dann sind günstige Aussagen über die Rentabilität zu erwarten. Um das Verhalten der Nährsalze und Spurenelemente in dem Schaumdepot und ihre Abgabe an die Pflanzen überprüfen zu können, werden zur Zeit Markierungsversuche mit radioaktivem Kohlenstoff durchgeführt.

## Die Bedeutung des Pflanzenschutzes in der tropischen und subtropischen Landwirtschaft

Lw  
P  
Kv

Von Wolfgang Delfs = Fritz (27/30)

In seiner Schrift „Welternährungswirtschaft“ untersucht Baade (5) die Möglichkeiten für die Ernährung der wachsenden Erdbevölkerung und kommt dabei zum Ergebnis, daß nicht nur für fünf, sondern nötigenfalls auch für zehn Milliarden Menschen Nahrung geschaffen werden kann. Er weist dabei auf die Bedeutung der tropischen und subtropischen Gebiete hin, deren für diese Aufgabe entscheidenden Bodenreserven wahrscheinlich noch nicht einmal zur Hälfte ausgeschöpft zu werden brauchen, um Brot für fünf Milliarden Menschen zu erzeugen.

„In Afrika und Südamerika sind die Möglichkeiten zur Steigerung der Nahrungsproduktion so groß und vielgestaltig, daß man in Verlegenheit gerät, welchem der Steigerungsfaktoren: Erweiterung der Anbaufläche, Erschließung von Bewässerungsmöglichkeiten, verbesserter Bodenbearbeitung, Schädlingsbekämpfung oder Pflanzenernährung man dabei die Hauptrolle zuweisen soll.“ (a. a. O., p. 129)

Das Einreihen der Schädlingsbekämpfung in die grundlegenden Faktoren für eine Steigerung der Nahrungsmittelerzeugung findet seine Begründung in der Feststellung Baades, daß allein für eine halbe Milliarde Menschen Nahrungsraum dadurch gewonnen werden könnte, wenn die Verluste an den Kulturpflanzen und deren Erzeugnisse durch

Schädlinge und Krankheiten ausgeschaltet werden, wofür die zur Verfügung stehenden Bekämpfungsmittel, wie sie in den entwickelten Ländern seit langem angewandt werden, bereits heute die Möglichkeit geben. Die große Bedeutung der Schädlingsbekämpfung gerade für die Tropen und Subtropen ergibt sich aus einer Übersicht, die Padwick (33) für die britischen Kolonien zusammenstellte (siehe Tabelle).

Die Angaben der Tabelle beziehen sich nur auf Schäden durch Pflanzenkrankheiten. Wenn sie durch die Verluste ergänzt werden, die darüber hinaus Schädlinge und Unkräuter verursachen, dürften Gesamtverluste von 20 % eher zu gering, als zu hoch geschätzt sein. (33)

Die Zusammenstellung zeigt auch die oft übersehene Tatsache auf, daß nicht nur für den Export bestimmte Monokulturen, sondern auch ausgesprochene Nahrungskulturen den Verlusten ausgesetzt sind.

Tabelle:

Durch Pflanzenkrankheiten verursachte Verluste an den Hauptkulturen in den britischen Kolonien ausgedrückt als verlorene Flächen und als prozentualer Verlust in der Erzeugung.

Kultur	Anbau Fläche ha	Verlorene Fläche ha	Verluste der Erzeugung %
Sorghum	5.250.000	489.180	9,3
Mais	2.608.674	355.709	13,6
Millet	1.808.000	89.910	5,0
Reis	1.034.450	69.060	6,7
Weizen	273.100	70.485	25,8
Gerste	67.000	7.670	11,4
Hafer	13.000	1.040	8,0
Süßkartoffeln und Yamö	1.761.650	84.088	4,8
Kassave	1.732.000	287.490	16,6
Zuckerrrohr	268.000	21.030	7,8
Kartoffeln	18.600	4.158	22,4
Trockenbohnen	250.100	13.680	5,5
Erdnüsse	1.517.000	125.740	8,3
Kokosnüsse	369.900	19.030	5,1
Sesam	217.000	4.880	2,2
Delpalmen	58.200	1.254	2,2
Sonnenblumen	23.000	740	3,2
Leinsaaf	3.000	160	5,3

Bananen	644.600	32.354	5,0
Orangen und Tangerinen	23.500	970	4,1
Ananas	11.500	1.290	11,2
Grapefrüchte	1.900	59	3,1
Zitronen und Lime	1.500	129	8,6
Kakao	1.381.000	405.330	29,4
Kaffee	168.700	12.147	7,2
Tabak	151.000	35.260	23,4
Tee	30.800	340	1,1
Gew.=Nelken	21.200	2.200	10,4
Vanille	1.000	150	15,0
Baumwolle	1.430.000	396.840	27,8
Rubber	1.491.700	187.325	12,6
Sisal	337.000	2.310	0,7
Abaca=Hanf	3.000	450	15,0

Die an sich schon äußerst schwierige genaue zahlenmäßige Erfassung der Pflanzenschäden ist für tropische und subtropische Gebiete infolge dort mangelnder statistischer Dienste sowie der nur geringen Zahl von Pflanzenschutz-Fachleuten sehr erschwert. Das gilt weniger für die auf Großpflanzungen angebauten Exportkulturen, wo eher Möglichkeiten für entsprechende Beobachtungen bestehen, schon weil etwaige Verluste sich unmittelbar auf die Exportmengen und damit auf den wirtschaftlichen Gewinn auswirken. Die Verluste an Nahrungskulturen kleiner bäuerlicher Betriebe entziehen sich dagegen einer genaueren Erfassung in viel stärkerem Maße. Es darf daher als sicher angenommen werden, daß die Verlustziffern für diese in Wirklichkeit beträchtlich höher liegen. Demnach ist also auch die Bedeutung der Schädlingsbekämpfung für die anzustrebende Steigerung der Erzeugung von Nahrungsmitteln in den Entwicklungsländern der Tropen und Subtropen noch höher zu bewerten, als es sich aus den Zahlen der Übersicht Padwick's ergibt. Sie steigt sogar noch weiter — wenn auch zahlenmäßig nicht zu erfassen — dadurch, daß Pflanzenschutzmaßnahmen zwar auch als solche zur Ertragssteigerung beitragen, alle anderen Kulturmaßnahmen aber erst durch sie zu voller Wirkung gebracht werden, denn Düngung, Bewässerung, gute Bodenbearbeitung, Verwendung von Hochzuchtsaatgut usw. bleiben ohne Erfolg, wenn Schädlinge und Krankheiten die Pflanzen vernichten oder auch nur schädigen. Die Bedeutung der Schädlingsbekämpfung wird durch die Mitteilung Dobrowsky's (14) von der FAO ergänzt, daß man, ohne auch nur ein Kilogramm Getreide mehr zu

erzeugen, Nahrung für über 250 Millionen Menschen gewinnen würde durch Verhinderung der Verluste bei der Lagerung.

Für einige Kulturen mögen folgende Hinweise einen Überblick über Menge oder Wert der Verluste durch Krankheiten und Schädlinge geben:

In Ghana werden allein Kakaowanzen (Capsidae) für einen jährlichen Verlust von 60 = 80 000 to verantwortlich gemacht. 1951 schätzte man den Verlust an Kakao durch die Swollen-Shot-Krankheit auf ebenfalls 80 000 to. (33)

In Brasilien waren von 2 Milliarden Kaffeebäumen etwa 600 Millionen vom Kaffeekirschenkäfer (*Stephanoderes hampei*) befallen, dessen Gesamtschaden 1947 auf 1,2 Milliarden Dollar geschätzt wurde. (22)

Auf Ceylon führte der Kaffeeroß (*Hemileia vastatrix*) zur völligen Aufgabe der Kultur, an deren Stelle der Tee-Anbau trat.

In Ägypten verursachte der Baumwollkapselwurm (*Gelechia gossypiella*) einen jährlichen Schaden von 8,8 Millionen Pfund Sterling. (22)

Von 1936 bis 1948 gingen auf Zanzibar 50 % der Gewürznelkenbäume an der „Sudden Wilting“ genannten Krankheit ein, und von 1946 bis 1952 betrug der Verluste durch diese Krankheit 2,8 Millionen lb, d. h. 11 % der Erträge. (33)

Während in Jamaica die Zahl der von der Panama-Krankheit befallenen Bananenstauden von 1928 bis 1939 von 54 000 auf 907 000 stieg, fielen die Exporte von 1930 bis 1940 von 24,6 auf 6,8 Millionen Bündel. (33)

Die Gesamtverluste der Landwirtschaft Perus wurden 1912 auf 2,7 Millionen Pfund Sterling, die Britisch-Indiens 1930 auf 2,43 Mrd. Mark geschätzt. (22)

In Chile zeigten die Erträge der für Speisewecke auf 130 000 ha angebauten Hülsenfrüchte — davon 70 % Bohnen — eine fallende Tendenz, was auf Insektenbefall und dessen mangelnde Bekämpfung zurückgeführt wird. (19)

Die Maisernte in Westafrika betrug 1951 infolge Befalls durch Rost (*Puccinia polysora*) nur 40 % einer Normalernte. (33)

In der Türkei erreichen die Ertragsverluste an Weizen durch die Getreidewanze (*Eurygaster integriceps*) 50 %. (21)

In Pakistan verursacht der Reisstengelbohrer (*Schoenobius incertellus*) Schäden an den Erträgen bis zu 75 %. (6)

Für Indien sind etwa 250 tierische Schädlinge und 150 Krankheiten als wirtschaftlich bedeutend für die dort angebaute Kulturen anzusehen. (29)

Die Bedeutung der Blattschneide-Meise (*Atta* spp) ergibt sich unter anderem daraus, daß in einem „Praktischen Ratgeber“ für Landwirtschaft in Brasilien dieser Großschädling und seine Bekämpfung auf 23 Seiten behandelt wird, während die Kulturanweisungen für Mais 29, Kaffee 13 und Baumwolle 14 Seiten umfassen. (11)

Die unmittelbare Bedeutung dieser Zahlen für die Praxis belegt die Ansicht eines Praktikers: Gunther Lademann sagte einmal in einer Unterhaltung über seine Erfahrungen im Aufbau einer Kaffee-Pflanzung in Liberia:

„Uns fressen die Schädlinge auf, wenn wir nichts dagegen tun,“ und in einem seiner Briefe an mich schreibt er dazu im vorigen Jahr: „Jedenfalls steht fest, daß Schädlingsbekämpfung und Düngung im Kaffee das Problem Nr. 1 sind. Nur wenn wir da die richtigen Methoden und Anwendungen herausfinden, werden wir zu einem Erfolg kommen.“

Diese Hinweise, die sich vielfach erweitern ließen, mögen hier genügen, um die Bedeutung des Schutzes der Kulturpflanzen und ihrer Erzeugnisse auf dem Felde, beim Transport und bei ihrer Lagerung zur Vorratshaltung aufzuzeigen.

Dabei sei hier auf die ebenfalls zum Pflanzenschutz gehörende Unkrautbekämpfung hingewiesen, die in tropischen und subtropischen Gebieten vielfach wesentliche Voraussetzung für den wirtschaftlichen Anbau einer Kultur darstellt, besonders für Flächen, die neu unter Kultur genommen werden. Wenn man im gemäßigten Klima mit Ertragssteigerungen von 25 % als Folge einer Bekämpfung der Unkräuter rechnen kann, ergeben sich in den warmen Ländern häufig Mehrerträge von 100 % und mehr. (4)

Die sich aus alledem ergebenden Folgerungen für eine ausreichende Bekämpfung der Schädlinge, Krankheiten und Unkräuter gelten in besonderem Maße für den Anbau von Nahrungs- und Futterpflanzen in Kleinbetrieben, wo Pflanzenschutzmaßnahmen, wenn sie überhaupt angewandt werden, noch keineswegs den ihrer Bedeutung entsprechenden Platz gefunden haben. Hier sind die Pflanzen sich meist selbst überlassen; auf kleinen Feldern werden ohne Pflege geringwertige Sorten gebaut; der Bauer kennt keine Bekämpfung irgendeiner Art, weil ihm Mittel und Kenntnisse fehlen. So sind natürlich nur geringe Erträge die Folge, die für eine ausreichende Ernährung nicht immer genügen. Es ist sehr schwierig, der Landbevölkerung, die Fehlschläge im Anbau, wie vieles in ihrem Leben, fatalistisch hinnimmt, klarzumachen, daß Bekämpfungsmaßnahmen auch für sie wirtschaftlich vernünftig wären.

Sie sieht vielfach jeden zusätzlichen Aufwand zu den geringen Kosten und den oft großen Mühen des Anbaus als nicht lohnend an.

Ein Hauptgrund ist aber zweifellos darin zu sehen, daß die entsprechenden Kenntnisse über Schädlinge und Krankheiten, die Bedeutung der Verluste und die Möglichkeiten einer Bekämpfung heute noch weitgehend fehlen, was dort nicht zu verwundern ist, wo Analphabetentum noch weit verbreitet ist. Anders ist es bei den Großkulturen, in die beträchtliches Kapital investiert ist, wo daher entsprechend kalkuliert wird. Dort stellte man sehr früh fest, daß sich Ausgaben für eine Bekämpfung durchaus lohnen. Von hier aus breitet sich die Erkenntnis über die Notwendigkeit solcher Maßnahmen leicht aus, z. B. zu den eingeborenen Anbauern von Kaffee in Ost-, und von Kakao und Erdnüssen in Westafrika, womit gute Ansätze für eine weitere Wirkung in die Breite gegeben sind.

Eine wesentliche Voraussetzung hierfür brachte die stürmische Entwicklung von Bekämpfungsmitteln in den Jahren seit 1945, als zunächst DDT und BHC bzw. Lindan als organische synthetische Mittel zu den bis dahin verwendeten anorganischen Mitteln mit ihren Nachteilen traten und sie vielfach verdrängten. Die Entwicklung immer weiterer brauchbarer Wirkstoffe auf der Grundlage anderer chlorierter Kohlenwasserstoffe oder organischer Phosphormittel, ferner die ebenso stürmische Entwicklung organischer Fungizide hat dazu geführt, daß heute die technischen Voraussetzungen für Pflanzenschutzmaßnahmen im Hinblick auf die zur Verfügung stehenden Mittel und ihre Anwendung in ausreichendem Maße gegeben sind.

Wie stark sich durch diese Entwicklung die Bekämpfung vereinfacht hat, zeige als Beispiel die Bekämpfung des Kaffeekirschen-Käfers in Brasilien: Hierzu gibt Decker (11) in weitgehender Anlehnung an Sorauer (37) noch 1954 an, daß man radikal vorgehen müsse: alle bei der Ernte hängengebliebenen Kirschen sollen eingesammelt und zusammen mit den abgefallenen und von der Erde aufgelesenen 30 cm tief vergraben werden; die Hülften sollen verbrannt werden; die Kleider der Erntearbeiter sind zu untersuchen und dabei gefundene Bohnen bei Befall ebenfalls zu vernichten. Das Erntegut und die Säcke müssen desinfiziert werden, was die Regierung mit Hilfe von Schwefelkohlenstoff durchführte. 1957 schreibt demgegenüber Drees (16): „Die Bekämpfung erfolgt mittels Hubschrauber. Pro Baum werden 30 bis 40 g BHC verstäubt.“

Noch 1942 stellen Morstatt und Klaus (31) fest, die primitivste Methode des Absammelns mit der Hand habe in Afrika noch weite

Anwendungsmöglichkeiten; bei einigen Schädlingen sei das Absammeln bequemer als die Zubereitung und das Ausstreuen von Giften; auch bei der Heuschreckenkämpfung seien manche rohen Methoden mit Hilfe der Eingeborenen bequemer und billiger als maschinelles Ausstreuen von Giftködern.

Wir wissen, wie sehr dies heute schon durch den steigenden Mangel allein auch an eingeborenen Arbeitskräften überholt ist.

Der Anstieg des Exports an Pflanzenschutzmitteln aus den USA, dem größten Herstellerland deutet auf deren wachsenden Einsatz auch in den tropischen und subtropischen Gebieten hin:

Die USA führten in 1 000 lb aus: (3)

Nach	1945	1953	1954
Südamerika	20 290	46 325	65 430
Westindien	5 151	7 640	9 730
Asien und Ozeanien	10 726	26 340	33 760
Afrika	6 766	12 260	14 775

In ähnlicher Weise hat sich auch die Ausfuhr aus anderen Ländern, insbesondere auch aus Deutschland, entwickelt, so daß der tatsächliche Verbrauch in den Einfuhrländern, wo inzwischen zum Teil auch eigene Herstellungsindustrien entstanden, höher liegt. Für Belgisch-Kongo stiegen z. B. die Einfuhren an Pflanzenschutzmitteln von 720 000 lb im Jahre 1947 auf 10 222 000 lb im Jahre 1954. (3)

Die Erkenntnis von der Bedeutung des Pflanzenschutzes kam zunächst durch Regierungsmaßnahmen gegen Großschädlinge und auf Großpflanzungen zum Tragen. Als Beispiel sei auf die Bekämpfung der Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*) verwiesen, die in Florida den Citrusanbau in seiner für die Volkswirtschaft der USA bedeutenden Stellung bedrohte:

Im April 1956 hatte man ein gefährliches Auftreten der Fliege festgestellt. Unter strengsten Quarantäne-Maßnahmen für das gesamte Befallsgebiet von etwa 300 000 ha wurde eine Großbekämpfungsaktion durchgeführt, wobei in Abständen von 10 Tagen bis zum Oktober 1956 mit Hilfe von 40 Großflugzeugen aus der Luft Malathion-Spritzungen und zusätzlich vom Boden aus Behandlungen durchgeführt wurden, bis an Hand von Sangergebnissen in Köderfallen ein Verschwinden des Schädlings festgestellt wurde. Mitte Januar 1957 war der Befall vollständig beseitigt. Einschließlich der Wiederholungen wurden 2,32 Millionen ha behandelt, wofür die Kosten sich auf über 10 Millionen Dollar beliefen. (10)

Früher (1929/30) war bereits einmal eine sich über ein ganzes Jahr hinziehende Großaktion zur Vernichtung der Mittelmeerfruchtfliege durchgeführt worden, die einen wesentlich höheren Arbeitsaufwand erfordert hatte, weil damals in Ermangelung wirksamerer Methoden zur Bekämpfung alle befallenen Früchte vernichtet werden mußten. (1,15)

Auch zur Bekämpfung der Wanderheuschrecken ergaben sich nach 1945 günstigere Voraussetzungen durch den verhältnismäßig leichten Einsatz von BHC und anderen organischen Insektiziden auf großen Flächen, der sich durch die besseren Ausbringungsmöglichkeiten durch Flugzeuge auch in wenig bevölkerten Gebieten durchführen ließ.

Die nach dem 2. Weltkrieg z. T. als dessen unmittelbare oder mittelbare Folgen allgemein auftretende Mangellage an Ernährungsgütern lenkte die Aufmerksamkeit auf die Frage der Steigerung und Sicherung der landwirtschaftlichen Erzeugung. Zugleich begann um diese Zeit die Beschäftigung mit der Frage nach den Möglichkeiten für die Ernährung der immer stärker ansteigenden Zahl der Erdbevölkerung gerade in den tropischen und subtropischen Ländern in Verbindung mit der Entwicklung zur politischen Unabhängigkeit und führte zu sorgender Unruhe, die sich ebenfalls auf die Frage der landwirtschaftlichen Erzeugungssteigerung konzentrierte.

Das zeitliche Zusammentreffen solcher Betrachtungen mit der schnellen Entwicklung neuer wirksamer Bekämpfungsmittel durch die chemische Forschung und Industrie und die damit gegebenen besseren Möglichkeiten für die Durchführung von Maßnahmen zum Pflanzenschutz mußte daher zu dessen Entwicklung auf einer viel breiteren Grundlage führen.

Dies findet seinen Ausdruck z. B. auch in der Tätigkeit der „Food and Agriculture Organisation der Vereinten Nationen“ (FAO). Diese legt bei der Durchführung ihrer weltweiten Hauptaufgabe — Förderung der landwirtschaftlichen Erzeugung — besonderen Nachdruck auf die Förderung von Pflanzenschutzmaßnahmen und hat wesentlich dazu beigetragen, daß in allen Ländern besondere Anstrengungen in dieser Hinsicht gemacht werden. Einmal gibt die FAO unmittelbar im Rahmen des Technical Assistance Programme der Vereinten Nationen Hilfe an einzelne Länder durch die Entsendung von Experten und berät außerdem bei Maßnahmen, die z. B. im Rahmen der Vorhaben des „Point IV“ Programms oder des Colombo=Plans durchgeführt werden. Zum anderen hat sie führend am Abschluß der Internationalen Pflanzenschutz=Konvention gearbeitet, die 1952 ins Leben trat und inzwischen

von 37 Staaten unterzeichnet wurde. Dadurch soll vor allem zur Verhinderung der Ausbreitung von Pflanzenkrankheiten beigetragen und zur Bildung ausreichender amtlicher Pflanzenschutzdienste in den Unterzeichnerstaaten gesorgt werden. Darüber hinaus wird der wichtige internationale Austausch von Informationen über Fragen, die für den Pflanzenschutz von Bedeutung sind, geregelt. (28)

Ebenso hat die FAO den Abschluß regionaler Vereinbarungen angeregt, von denen erwähnt seien:

European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO)  
mit 22 Mitgliedern,

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)  
für den mittelamerikanischen Raum,

Inter American Plant Sanitation Convention für Südamerika,  
Plant Protection Agreement for the South East Asia and Pacific  
Region und die

Phyto-Sanitary Convention for Africa South of the Sahara.

Außerdem ist die FAO in enger Verbindung zu den verschiedenen internationalen Institutionen zur Bekämpfung der Heuschrecken.

Ein Blick auf einige Länder läßt die Bemühungen und Entwicklungen der jüngsten Zeit erkennen:

In Indien gab die Hungerstnot in Bengalen 1942/43, die die Folge einer durch den Befall mit *Helminthosporium oryzae* hervorgerufenen Mißernte von Reis war, einen unmittelbaren Anstoß zur Gründung eines Direktorats für Pflanzenschutz (29), das neben der — als zunächst einziger Maßnahme (34) — staatlichen Heuschreckenbekämpfung für Anschaffung von Mitteln und Geräten durch den Staat sorgte, da den Landwirten hierfür das Geld fehlte und diese für derartige Arbeiten zudem nicht genügend ausgebildet waren. (7)

In jedem der indischen Einzelstaaten wurde zunächst eine Pflanzenschutzstation eingerichtet und die gesetzlichen Grundlagen geschaffen, die den Farmer zwingen, auf Anweisung bestimmte Maßnahmen durchzuführen oder durchführen zu lassen.

Die Unterstützung durch Zuschüsse, deren Höhe von Jahr zu Jahr herabgesetzt und 1954 ganz abgeschafft wurde, hat sich als Anregung der Farmer durchaus erfolgreich erwiesen. (9) Die einfache, aber wirkungsvolle Beizung des Getreidesaatgutes gegen pilzliche Krankheiten wurde in Indien wie folgt durchgeführt:

		1949/50	50/51	51/52
Reis	auf	159 740	85 470	157 850 acres
Sorghum		1 198 300	455 740	1 088 457 acres.

Bei einer Gesamtanbaufläche von rd. 74.100.000 acres für Reis und 39.500.000 acres für Sorghum (18) sind dies sehr geringe Ansätze (rd. 0,2 % bei Reis und rd. 2,7 % bei Sorghum), so daß allein hier doch starke Erweiterungsmöglichkeiten bestehen.

Zur Zeit ist man mit dem Ausbau des Beratungsdienstes für den Pflanzenschutz beschäftigt, der bis 1961 das ganze Land mit 200 000 Personen — gegenüber 84 000 im Jahre 1957 — umfassen soll. (35) Zum Vergleich diene die Angabe, daß in der Bundesrepublik 485 staatliche Pflanzenschutztechniker vorhanden sind. (30)

Bei einer Landwirtschaftlichen Nutzfläche von 158 341 000 ha (18) ergäbe dies für Indien, daß auf je 791 ha ein Berater käme, während dies für die Bundesrepublik für 29 300 ha der Fall ist. (30)

Außerdem werden an vielen Instituten Arbeiten an der Züchtung krankheitsresistenter Sorten von Zuckerrohr, Kartoffeln, Mais und Weizen vorangetrieben. (25,44)

Nicht zuletzt durch Anwendung von Pflanzenschutzmaßnahmen dürfte sich die landwirtschaftliche Produktion bis 1953/54 im Vergleich 1949/50 insgesamt um 13,5 % erhöht haben, wobei die Erhöhung für Getreide 17,2 %, für Ölfrüchte 9,0 % und für Baumwolle etwa 50,0 % betrug (25). Während 1947 noch rd. 4 Millionen to Getreide importiert werden mußten, war 1957 die Ernährung praktisch aus eigener Produktion möglich (24,35).

In Pakistan sorgt eine staatliche Organisation für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln durch geschultes Personal, da man die Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen den meist des Lesens und Schreibens unkundigen Bauern noch nicht überlassen kann. Bisher konnte wegen der für den Aufbau der Organisation gegebenen Behinderungen erst 5 % der Anbauflächen erfaßt werden. (8)

Bei den Bemühungen zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion in China spielen Pflanzenschutzmaßnahmen eine wichtige Rolle. Sie richten sich u. a. gegen Heuschrecken, Reis- und Maisbohrrer, Kohlraupen, Baumwollschädlinge, Blattläuse und Spinnmilben, sowie gegen pilzliche Krankheiten und Nematoden. (36)

Im Getreideanbau wird dabei auf die Saatgutbeizung besonderer Wert gelegt. In der früheren Chahar-Provinz behandelten 1950 z. B. über 60 % der Bauern ihr Saatgut, so daß der durchschnittliche Pilz-

befall sich von 15 auf 1,5 % minderte. 1952 war die mit gebeiztem Saatgut bestellte Fläche  $2\frac{1}{2}$  mal so groß wie 1950 (2). Dies hat auch schon zur Erhöhung der Hektar-Erträge geführt (13), z. B. beim Weizen von 8,8 dz (1957) auf 11,0 dz/ha (1958) (44).

Von 1957 auf 58 erhöhten sich die Gesamterträge bei Winterweizen um 52 %, bei Sommergetreide um 69 %, bei Baumwolle um 28 %, bei Reis um 27 % (13,44).

In vielen Stellen wurden von der Regierung Stationen zur Schädlingsbekämpfung zu entsprechender technischer Unterweisung der Bauern errichtet. Von 1949 bis 1952 erhöhte sich die Zahl der Sprüngeräte um das 60-fache (2).

Der Wert, den man Pflanzenschutzmaßnahmen beimisst, läßt sich auch aus der Tatsache folgern, daß die Ausfuhr von Mitteln aus Deutschland in die Volksrepublik China 1958 und 1959 wertmäßig an erster Stelle steht. Diese Ausfuhr betrug

1958	17.0 Millionen DM
1959	27.1 Millionen DM (12).

In Afghanistan führte die Regierung 1959 mit 3 to Beizmitteln Saatgutbehandlungen an Weizen durch, d. h. es wurde das Saatgut für eine Fläche von etwa 15000 ha behandelt (20), das sind allerdings nur etwa 0,7 % der Weizenanbaufläche (18).

In Jordanien regte die vom Staat durchgeführte Heuschreckenbekämpfung zu anderen Pflanzenschutzmaßnahmen an und führte zur Errichtung einer Abteilung für Pflanzenschutz im Landwirtschaftsministerium, die eine große Zahl von Beratern einsetzt, die dem Praktiker die erforderliche Hilfe geben. Der Rundfunk ist mit täglichen Aufklärungs- und Beratungsendungen in die Schulungsarbeit einbezogen. Nachdem zunächst zur Propagierung der Staat auch die Bekämpfungsmittel zur Verfügung stellte, ist dies jetzt im wesentlichen auf private Initiative übergegangen. Daß die Praxis ihrerseits bereit ist, den Bestrebungen der Regierung zu folgen, läßt sich aus der stark ansteigenden Nachfrage nach Saatbeizmitteln folgern. Die Beschaffung erforderlicher Geräte wird durch Genossenschaften geregelt (27).

Auch in der Türkei ist die Schädlingsbekämpfung staatlich geregelt. Nachdem zur Anregung früher Behandlungen kostenlos durchgeführt wurden, beschränkt man sich seit etwa 1955 auf Demonstrationsversuche, die eine gewisse Zeit durchgeführt werden, um die Bauern mit der Durchführung und dem Wert bekannt zu machen. Man überläßt es dann den Bauern, die vorgeschriebenen Maßnahmen von sich aus weiter

zu betreiben (26). Gegen Großschädlinge, wie Heuschrecken und die Getreidewanze führt der Staat weiterhin Maßnahmen durch, so wurden z. B. 1956 über 50 000 ha gegen die Getreidewanze durch Flugzeuge behandelt.

Brasilien verfügt über ein gut organisiertes Netz von Pflanzenschutzämtern, denen jeweils mehrere Inspektionen in den Bezirken unterstellt sind, die mit Lagern für Pflanzenschutzmittel und mit Geräten ausgestattet und für die Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen ausgerüstet sind. In einer Reihe von über das Land verteilten Instituten werden die wissenschaftlichen Grundlagen für die Schädlingsbekämpfung erarbeitet (16). Welche Schwierigkeiten sich für die Pflanzenschutzarbeit auf breiter Grundlage ergeben können, zeigt eine Mitteilung Drejuela's (32), der darauf hinweist, daß noch 1953 in Columbien der Mangel an Fachleuten keine genaue Übersicht über die vorkommenden Krankheiten zuließ. Auch war es zu dieser Zeit noch nicht möglich, einen annähernd ausreichenden amtlichen Pflanzenschutzdienst zu errichten, obwohl die gesetzlichen Grundlagen hierfür vorhanden waren. Im allgemeinen führten damals die Farmer kaum Bekämpfungsmaßnahmen gegen Krankheiten durch, wobei der Kartoffelanbau eine Ausnahme machte, wo es unbedingt erforderlich ist, die Krautfäule zu bekämpfen, weil sonst überhaupt keine Erträge erzielt werden können.

In Ghana wurde seit 1954 die Bekämpfung der Kakaowanze in der Weise finanziert, daß 1954/55 die gesamten Kosten, 1955/56 noch  $\frac{2}{3}$  und 1956/57 noch  $\frac{1}{3}$  vom Staat getragen wurden, während der verbleibende Rest von den Anbauern übernommen werden mußte, was zu einem deutlichen Rückgang der ausgebrachten Mittelmengen führte, d. h. mit anderen Worten, daß die Bauern die Bekämpfungsnotwendigkeiten noch nicht voll erkannt haben. Seit 1959 läuft eine auf zunächst drei Jahre vorgesehene Spritzaktion, bei der etwa 2,2 Millionen ha mit Gamma-Mitteln behandelt werden sollen. Die hierzu benötigten Mittel werden nicht mehr als Fertigprodukte importiert, sondern aus eingeführten Konzentraten im Lande formuliert.

Im Sudan wird das als Nahrung bedeutungsvolle Sorghum teilweise schon seit längerer Zeit gegen pilzliche Krankheiten gebeizt. Nachdem sich in Versuchen erwiesen hat, daß eine zusätzliche Saatgutbehandlung mit Gamma-BHC Schäden durch Bodeninsekten (Drahtwurm, Engerlinge) ausschaltet, versucht man jetzt dahin zu kommen, daß alles Saatgut durch eine kombinierte Behandlung geschützt wird (39).

Eine solche kombinierte Saatgutbehandlung ist übrigens in vielen Ländern bei Baumwolle zu einer Standardmaßnahme geworden. Man

erreicht damit einen kräftigeren Stand der Jungpflanzen, der einen späteren Befall durch Schädlinge z. T. verhindert (38), so daß möglicherweise die Zahl späterer Behandlungen herabgesetzt werden kann. Was dies bedeutet, kann man daran ermessen, daß in vielen Ländern die Baumwolle bis zu 30 mal, in Salvador gar bis zu 36 mal in einer Vegetationsperiode behandelt wird. (17)

Auf einer Tagung der FAO und der Commission for Technical Cooperation in Africa South of the Sahara in Bukavo (Kongo), wo gemeinsame Fragen des Anbaus von Hülsenfrüchten für die menschliche Ernährung behandelt wurden, waren sich die Delegierten aus fast allen afrikanischen Gebieten darüber einig, daß zunächst und vordringlich die Frage der Schädlingsbekämpfung aufgenommen werden müsse, um über Ertragssteigerungen zu einer besseren Versorgung zu gelangen (45).

Bei der Bedeutung der Schädlingsbekämpfung für die Landwirtschaft der tropischen und subtropischen Gebiete ist es nur natürlich, daß diese auch bei der Hilfe, die die Bundesrepublik für die im Aufbau stehenden Länder gibt, besonders berücksichtigt wird, umsomehr, als Deutschland bewußt die „Hilfe zur Selbsthilfe“ in den Vordergrund stellt, die eigene Mitarbeit der Völker in den Entwicklungsländern verlangt und somit in die Zukunft wirksam bleibt, und die außerdem der gegebenen Hilfe jeden rein karitativen Anschein nimmt. In einem Vortrag, in dem die damit in Verbindung stehenden Gedanken umrissen wurden, stellt Wilbrandt (46) heraus, daß es zunächst darauf ankommt, durch Pflanzenschutzmaßnahmen und Bekämpfung der Tierseuchen die mögliche Produktion an Ernährungsgütern vor Verlusten zu bewahren; erst dann erscheint die Produktionssteigerung durch andere Maßnahmen sinnvoll.

Unter den zahlreichen Einzelprojekten, die im Rahmen der Förderungsmaßnahmen des Bundesernährungsministeriums auf dem Gebiet der technischen Hilfeleistung in 22 Ländern greifen, befinden sich eine ganze Reihe von solchen, die ganz selbstverständlich auch Fragen der Schädlingsbekämpfung in ihre eigentlichen Aufgaben einbeziehen, wie Lehr- und Musterbetriebe, Baumschulen oder die als Berater ausgesandten Landwirtschaftslehrer (Türkei, Tunesien, Chile, Brasilien) (42).

Sicher werden auch am Forstinstitut in Liberia Fragen der Schädlingsbekämpfung bearbeitet werden.

Daneben befassen sich aber viele Maßnahmen ausschließlich mit Pflanzenschutz:

In Jordanien die Beratung in Pflanzenschutzfragen und Heuschreckenbekämpfung (42), im Iran die Errichtung einer Pflanzen-

schutz-Versuchsstation in Karadj (23), in Lybien die dorthin gesandten Pflanzenschutzfachverständigen mit ihrem Feldlabor (43), im Sudan die Errichtung einer Zentralstelle für Pflanzenschutz in Khartum (42) und der Aufbau eines Pflanzenschutzdienstes nach deutschem Muster mit Hilfe von Wissenschaftlern und Pflanzenschutztechnikern aus Deutschland, ferner die Durchführung einer Aktion zur Heuschreckenbekämpfung mit der Sofortlieferung von 300 to Bekämpfungsmitteln (41). Alle diese Maßnahmen der Bundesregierung stehen im Rahmen ähnlicher Förderungen durch andere Staaten. Sie werden zusammen mit den Anstrengungen der Länder in den Tropen und Subtropen selbst und mit Hilfe der FAO und anderer zwischenstaatlicher Institutionen auch die besonders schwierige Arbeit der Schulung der landwirtschaftlichen Praktiker in den Tropen und Subtropen zum Erfolg bringen, so daß auch in diesen Ländern schließlich ein wirklich wirksamer Pflanzenschutz möglich und die drückende Last der Sorge um die Sicherung der Ernährung erleichtert wird.

### Literaturübersicht

1. Agric. Research 5 (5) 5—7, 1956
2. Anon., Agriculture in New China (Peking) 1953
3. Arrington, L. G., World survey of Pest Control Products, (Washington) 1956
4. Ashby, D. G., R. K. Pfeiffer, World Crops, 8 (6) 1—3, 1956
5. Baade, F., Welternährungswirtschaft (Hamburg) 1956
6. Bayer-Pfl. Sch.-Kurier 3 (2) 14, 1958
7. Bayer-Pfl. Sch.-Kurier 5 (2) 20—22, 1960
8. Bayer-Pfl. Sch.-Kurier 5 (6) 92—94, 1960
9. Bharat, Agric. Chem. Mai 1955
10. Bodenstein, G. u. W. Madel, Anz. f. Schäd.Kde. 30 (10) 172—174, 1957
11. Decker, S., Praktischer Ratgeber f. d. deutschen Kolonisten i. Brasilien, 3. Aufl. (o. J.) S. Paulo
12. Der praktische Schädlingsbekämpfer Nr. 8, 1960
13. Deutsche Landw. Presse 82 (1) 1959 (nach Peking Rev. Nr. 19/58)
14. Dobrovsky, T. M., FAO-Grain-Storage News-letter, 1 (1) 2, 1959
15. Dorward, K., Agric. Chem. 11 (12) 57, 1956
16. Drees, H., Ges. Pfl. 9 (3) 1957
17. v. Eickstedt, H., Höfchen Briefe 9 (3) 144—64, 1956
18. FAO, Yearbook of Food and Agricultural Statistics XI, Pt. 1, 1958

19. Fauré, G. O., FAO Pl. Prot. Bull. 1 (11) 166—68, 1953
20. Gattani, M. L., FAO Pl. Prot. Bull. 7, 64—68, 1958
21. Heidenreich, E., Z. angew. Entomol. 41, 513—18, 1957
22. Herfs, A., Tier und Pflanze, Höfchen-Briefe, Sonderheft o. J.
23. Inf.Dienst f. Ern. u. Landw. Nr. 10, vom 14. 3. 1960
24. Kamra, S. K., Landw. W'bl. Westfalen-Lippe vom 18. 4. 1957
25. Kamra, S. K., Dtsch. Landw. Presse vom 27. 9. 1958
26. Karel, G., Ges. Pfl. 10 (9) 182—86, 1958
27. Klapperich, J., Ges. Pfl. 12 (6) 133—37, 1960
28. Knoll, J. G., Outl. on Agriculture, 1 (5) 182—87, 1957
29. Lal, K. B., FAO Pl. Prot. Bull. 7 (10) 134—37, 1959
30. Leib, E., Pflanzenarzt 13 (10) 102, 1960
31. Morstatt, H. u. H. Klaus, Krankheiten und tier. Schädlinge d. Nutzpflanzen Afrikas in: Afrika, Bd. VIII, 553—700, 1942
32. Orejuela, G. G., FAO Pl. Prot. Bull. 1 (7) 97—100, 1953
33. Padwick, G. W., Outl. on Agric. 2 (3) 122—26, 1959
34. Rao, V. P., FAO Pl. Prot. Bull. 1 (1) 11—16, 1952
35. v. Siegfried, O., Dtsch. Landw. Presse 80 (9) 85, 1957
36. Sin Rua News Release (Peking) 26. 1. 1956
37. Sorauer, P., Handb. d. Pfl.Krankheiten, V. Bd. 2. Teil, (4. Aufl.) 1932, (5. Auflage) 1954
38. Tarr, S. A. J., Outl. on Agric. 2 (4) 168—77, 1959
39. Tarr, S. A. J., World Crops 11 (12) 442, 1959
40. Tornow, W., Inf.Dienst f. Ern. u. Landw. Nr. 26 v. 29. 6. 1959
41. Tornow, W., Bull. Bund. Reg. Nr. 115 vom 1. 7. 1959, p. 1179
42. Tornow, W., Inf.Dienst f. Ern. u. Landw. Nr. 39 vom 28. 9. 1959
43. Tornow, W., Inf.Dienst f. Ern. u. Landw. Nr. 31 vom 8. 8. 1960
44. Unger, H., Dtsch. Landw. Presse vom 31. 10. 1959
45. Whyte, R. O. u. T'R. Moire, Nature 183 (4659) 439—40, 1959
46. Wilbrandt, H., Vortrag 11. 11. 1959, Ref.: Kurz u. Bündig 12 (18) 287—88, 1959.