

„Integrierter Pflanzenschutz wird an Boden gewinnen“

Ein aktueller Stand und Ausblick¹ / Von Heinz Schmutterer

Pflanzenschutz bedeutet heute für viele unserer Zeitgenossen ein ausgesprochenes Reizwort, sofern hierunter chemische Verfahren gegen Krankheitserreger, Schädlinge und Unkräuter verstanden werden. Sicher besteht kein Zweifel, daß derzeit der chemische Pflanzenschutz in der Landwirtschaft unter den hier möglichen Bekämpfungsverfahren gegen Schaderreger die weitaus größte Rolle spielt.

Man wird sich zunächst fragen müssen, wie es dazu kam, daß die Agrochemie in den letzten 30 Jahren in der Pflanzenproduktion eine derartige Spitzenstellung erreichen konnte. Die Erklärung hierfür ist relativ einfach. Die Weichenstellung durch Agrarpolitik (und Betriebswirtschaft) zu Beginn des sog. Wirtschaftswunders erfolgte entsprechend den Entwicklungen in der übrigen Wirtschaft, die sich auf ständiges Wachstum programmiert hatte. Auch die bekannte Devise vom „Wachsen und Weichen“ ist in dieser Zeit entstanden und die weitaus meisten Landwirte sahen – durch Massenabwanderung von Arbeitskräften aus ihren Betrieben in die Industrie noch unter zusätzlichen Druck gesetzt – gar keine andere Möglichkeit, als entweder den Beruf aufzugeben oder den Kampf um die Existenz aufzunehmen und durch Einsatz aller verfügbaren technischen und chemischen Mittel und Verfahren zu kontinuierlichen Ertragssteigerungen zu kommen, um so an der allgemeinen Einkommensentwicklung teilhaben zu können.

Heute werden von einem Landwirt etwa 50 Menschen ernährt, während vor wenigen Jahrzehnten noch mehrere Bauern nötig waren, um einen Menschen ausreichend mit Nahrungsmitteln zu versorgen. Ich denke, daß hierzu auch gesagt werden sollte, daß es eine ausgesprochene Spitzenleistung der landwirtschaftlichen Forschung und Praxis war, eine derartige Effizienz zu erreichen, wie man sie noch vor einigen Jahren nicht für möglich gehalten hätte. Andererseits führt diese Leistung bekanntlich zu Problemen durch Überproduktion und damit zu enormen externen Kosten sowie Umweltbelastungen wie durch Düngung und Pflanzenschutz.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß es also in erster Linie betriebsökonomische Gründe waren, die die Agrochemie und damit auch den chemischen Pflanzenschutz so erheblich begünstigt haben.

Krankheitserreger und Schädlinge	Bekämpfungsmaßnahmen			
	Kulturverfahren	Resistente Sorten	Biologische Bekämpfung	Chemische Bekämpfung
Fußkrankheiten	●	○	○	●
Mehltau	○	●	○	●
Roste	○	●	○	●
Brande	○	○	○	●
Spelzenbräune	○	○	○	●
Blattläuse	○	○	○	●
Nematoden	○	○	○	○
Unkräuter	○	○	○	●

Bild 1: Derzeit in der Bundesrepublik praktizierte Bekämpfungsverfahren im Getreidebau (nach BBA Braunschweig)

Die Ertragsverluste, die bei uns trotz Bekämpfung von Schaderregern auftreten, dürften sich im Durchschnitt zwischen 10 und 20% bewegen. In den Entwicklungsländern sind sie noch wesentlich höher anzusetzen, was hier, wie wir wissen, besonders ins Gewicht fallen muß. Weltweit rechnet man mit etwa 35% igem Verlust im Feld und im Vorratslager.

Ich möchte im folgenden den mit dieser Materie weniger Vertrauten in aller Kürze einige Krankheiten und Schädlinge vorstellen, die derzeit entweder nach wie vor oder erst seit einigen Jahren an verschiedenen Kulturpflanzen erheblichen Schaden verursachen und deshalb mehr oder weniger intensiv bekämpft werden. An Getreide handelt es sich um den Mehltau und Fußkrankheiten, die von verschiedenen Pilzarten verursacht werden. Getreideblattläuse spielen seit mehreren Jahren eine wichtige Rolle, was auf eine gesteigerte Stickstoffdüngung und andere Gründe zurückzuführen sein dürfte. An jungem Mais schädigt die Fritfliege, an älterem in klimatisch begünstigten Gebieten wie in Südhessen die Raupe des Maiszünslers. An Kartoffel und Zuckerrübe sind Viruskrankheiten in Verbindung mit ihren Überträgern, allen voran die Pflanzschädler, sehr wichtig. Bei der Rübe kommen noch Saatbettschädlinge, darunter der Moosknopfkäfer sowie Nematoden hinzu, an Kartoffeln die Kraut- und Knollenfäule. Im Apfelaufbau sind Schorf und Mehltau nach wie vor die wichtigsten Krankheiten und Apfelwickler, Apfelschalwickler und Spinnmilben die bedeutendsten Schädlinge. An Weinrebe müssen Mehltau, Grauschimmel, Trauben-

wickler und Spinnmilbe regelmäßig bekämpft werden. In allen wichtigen Feldkulturen sind Unkräuter und Ungräser eine starke Konkurrenz der Kulturpflanzen, die sich negativ auf die Erträge auswirkt.

Es ist keinesfalls so, daß alle Schaderreger an Pflanzen heute erfolgreich bekämpfbar wären. So ist eine direkte Bekämpfung der Viruskrankheiten immer noch nicht möglich und auch bei Mykoplasmosen, Rickettsiosen und Bakteriosen bestehen große Schwierigkeiten. Manche Pilzarten, die im Getreidebau Fußkrankheiten bewirken, sind chemisch bisher nicht erfassbar und auch beim Auftreten der Ulmenkrankheit, die von einem Pilz im Zusammenwirken mit einem Borkenkäfer verursacht wird, mußte man hilflos zusehen, wie viele altehrwürdige Baumriesen binnen weniger Jahre zu Tausenden zugrunde gingen, u. a. hier in Gießen in der Parkanlage zwischen Stadttheater und Johanneskirche. Durch Resistenzentwicklung von Insekten, Pilzen und neuerdings auch Unkräutern gegen chemische Bekämpfungsmittel entstehen weitere Probleme.

Wir wollen uns nun darüber informieren, welche Möglichkeiten zur Schaderregerbekämpfung der heutige Pflanzenschutz bietet und wie diese in einigen wichtigen Kulturen genutzt werden. Vorausgeschickt sei, daß Pflanzenschutz nicht mit chemischen Verfahren gleichzusetzen ist, auch wenn diese heute dominieren.

Zunächst ist festzustellen, daß man grob betrachtet zwischen Kulturverfahren, biologischer und chemischer Bekämpfung unterscheiden kann. Im Getreidebau spielen Kul-

¹ Öffentlicher Eröffnungs-Vortrag auf der 44. Dtsch. Pflanzenschutztagung in Gießen am 8. 10. 1984

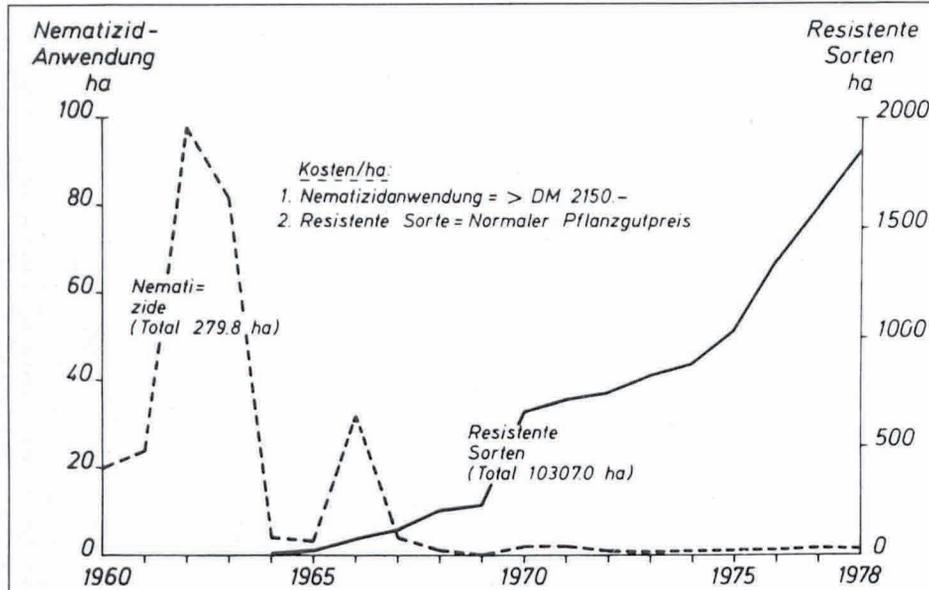


Bild 2: Rückgang des Einsatzes von Nematodenbekämpfungsmitteln im Donaumoos nach Anpflanzung resistenter Kartoffelsorten (nach Diercks)

Methode	Insektizide		Fungizide		Gesamtkosten sfr/ha	Energieverbrauch MJ/ha
	Anzahl Applik.	Kosten sfr/ha	Anzahl Applik.	Kosten sfr/ha		
Komplettes System „Integrierter Pflanzenschutz“ (Ø von 22 Anlagen)	4	288	10.7	763	1051	3866
Konventioneller Pflanzenschutz nach „Spritzplan“	7	585	13	1015	1600	5260
				Ersparnis = 549		1394

Bild 3: Reduktion von Insektizid- und Fungizidanwendungen im integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau (nach Diercks)

Jahr	Herbizide	Fungizide	Insektizide	Andere	Summe
1973	14 918	5 133	2 098	2 266	24 415
1974	16 894	6 144	1 615	2 070	26 723
1975	15 700	5 291	1 648	2 342	24 981
1976	14 906	5 400	2 073	2 597	24 976
1977	16 876	5 706	2 143	2 839	27 564
1978	18 234	6 918	2 175	3 056	30 383
1979	20 510	7 112	2 341	3 687	33 650
1980	20 857	6 549	2 341	3 183	32 930
1981	19 507	7 012	2 405	2 871	31 795
1982	17 776	7 211	1 948	2 429	29 364

Bild 4: Absatz von Pflanzenbehandlungsmitteln (in t) in der Bundesrepublik Deutschland von 1973-1982 (nach Statist. Jahrb. über ELF, 1976-1983)

turverfahren einschließlich Verwendung resistenter Sorten eine nennenswerte Rolle, ne noch größere jedoch die chemischen. Gerade bei dieser Kultur hat sich in den letzten 20 Jahren der Einsatz von Pflanzenbehandlungsmitteln geradezu eskaliert. Biologische Bekämpfung von Getreideschaderregern wird in der Bundesrepublik Deutschland noch nirgendwo praktiziert und es gibt hier zu bisher auch nur wenige erfolgversprechende Ansätze (Bild 1). Bei Kartoffeln ähnelt die Situation der bei Getreide, doch hat die Resistenzzüchtung gegen Viruskrankheiten und Nematoden gute Erfolge erzielt (Bild 2). Versuchen zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen wie des Kartoffelkäfers mit natürlichen Feinden blieb der Erfolg bisher versagt. Bei Kohl stellen wir fest, daß Kulturverfahren und resistente Sorten nur eine geringe Bedeutung besitzen, die chemischen Verfahren eine um so größere. Was die biologische Bekämpfung betrifft, so bestehen Möglichkeiten gegenüber verschiedenen Raupen mit Bakterienpräparaten auf der Basis von Bacillus thuringiensis. An Obst läßt sich mit Kulturverfahren und resistenten Sorten manches erreichen, während die biologische Bekämpfung auch hier noch im argen liegt. Bei der Bekämpfung des Apfelwicklers mit Viruspräparaten haben sich jedoch hoffnungsvolle Möglichkeiten ergeben und die Ansiedlung von parasitischen Schlupfwespen gegen die San-José-Schildlaus, einen eingeschleppten Schädling, kann ebenfalls auf gute Erfolge verweisen.

Etwa beginnend mit Rachel Carson's Buch "Silent Spring" (1962), das die möglichen ökologischen Folgen eines intensiven chemischen Pflanzenschutzes in den USA grellen Farben schildert, begann sich Widerspruch gegen die Verwendung synthetischer Pflanzenbehandlungsmittel zu formieren, der heute vor allem durch Naturschutzverbände und die Partei „Die Grünen“ artikuliert wird. Die wichtigsten Vorwürfe sind Gesundheitsgefährdung von Mensch und Haustier, Kontamination von Boden, Wasser und Luft sowie Verarmung, ja Vernichtung von Flora und Fauna in landwirtschaftlich genutzten Gebieten und darüber hinaus. Ein Extrem in dieser Richtung dürfte die vor kurzem verbreitete Verlautbarung von BUND darstellen, wonach der chemische Pflanzenschutz 99% aller Nützlingsarten unter den Insekten in Agroökosystemen auf dem Gewissen hätte und dadurch der Menschheit wertvolles Genmaterial un-derrufflich verlorengegangen sei. Hier muß festgestellt werden, daß es keinen wissenschaftlichen Beweis dafür gibt, daß es nur eine einzige im Ackerbau wichtige Nützlingsart unter den Insekten, das sind Räuber und Parasiten, bei uns durch den chemischen Pflanzenschutz ausgerottet worden

wäre, auch wenn breitwirkende, hochtoxische Mittel vor allem bei wiederholter großflächiger Anwendung nützliche Insekten zumindest vorübergehend deutlich dezimieren und/oder ihre Leistungen mindern können, was nicht bagatellisiert werden sollte. Denkt man allerdings an größere nützliche Tiere wie Vögel, so ist eine Mitbeteiligung des Pflanzenschutzes – infolge des früher noch statthaften Einsatzes bestimmter persistenter Chlorkohlenwasserstoffe wie des DDT und des Endrin – am Aussterben oder an der Verminderung der Populationen nicht von der Hand zu weisen, vor allem wenn es sich um Endglieder von Nahrungsketten, z. B. Greifvögel oder Eulen handelt. Eine entscheidende Rolle hat hierbei aber oft die totale, ökologisch vielfach unsinnige, ökonomisch aber offenbar zunächst zweckmäßig erscheinende Veränderung der Lebensräume gespielt. Dies mußte naturgemäß zu gravierenden quantitativen und qualitativen Einflüssen auf Flora und Fauna führen.

Auch den im Pflanzenschutz, vor allem in den staatlichen Instituten tätigen Wissenschaftlern, sind die Nebenwirkungen der chemischen Pflanzenbehandlungsmittel nicht unbekannt geblieben, weshalb schon in den sechziger Jahren Versuche unternommen wurden, in manchen Kulturen wie im Apfelbau übliche prophylaktische „Kalenderspritzungen“ zu vermeiden und den Aufwand an chemischen Mitteln hierdurch zu reduzieren. Auch die größtmögliche Schonung natürlicher Gegenspieler von Schädlingen wurde in zunehmendem Maße angestrebt. Die Fortentwicklung dieser Ansätze hat schließlich zum Konzept des „Integrierten Pflanzenschutzes“ geführt, das heute, auch weltweit betrachtet, einen ausgesprochenen Forschungsschwerpunkt bildet. Integrierten Pflanzenschutz betreiben heißt alle Möglichkeiten zur Verminderung von Schaderregerpopulationen unter die sog. „wirtschaftliche Schadensschwelle“² zu nutzen, dabei aber die natürlichen Gegenspieler besonders zu berücksichtigen, um die Selbstregulierungstendenzen der Agroökosysteme zu stärken. Es ist zuzugeben, daß es bei der Verwirklichung dieses Zieles beträchtliche Schwierigkeiten gibt; wenn man die Pflanzenschutzpraxis der Landwirte beispielsweise in der nördlichen Wetterau studiert, so ist von integriertem Pflanzenschutz noch wenig zu spüren. Ökonomische Argumente ziehen hier und anderswo meist noch viel besser als ökologische.

Voraussetzungen für die Verwirklichung des integrierten Pflanzenschutzes, der ja ökonomische und ökologische Forderungen zu verbinden sucht, ist u. a. ein guter Kenntnis-

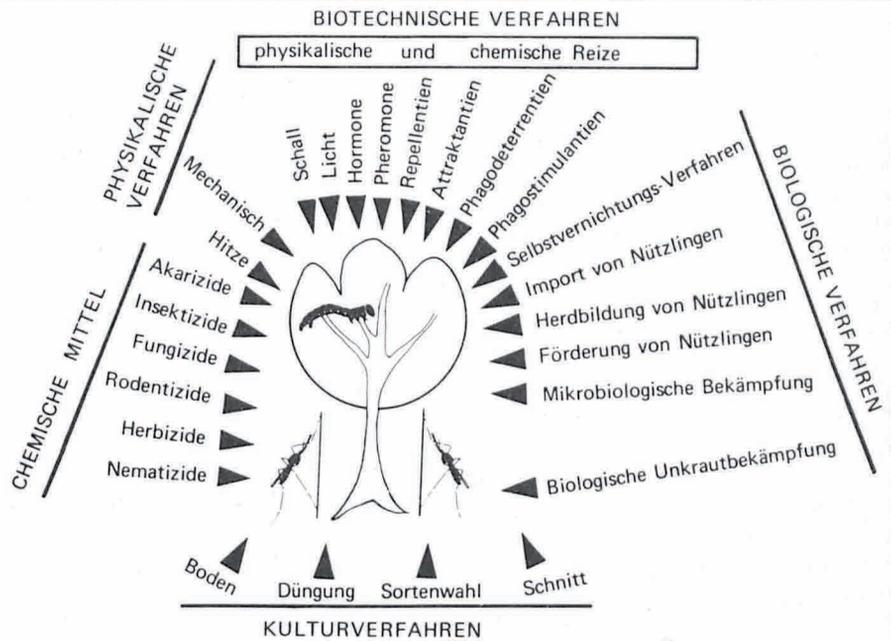


Bild 5: Mittel und Methoden der integrierten Schädlingsbekämpfung (nach Franz & Krieg)

stand über Schaderreger und Nützlinge, Bereitwilligkeit zur Durchführung von Zählungen im Bestand, ein Grundwissen über die Wirkungsweise und das Wirkungsspektrum der angewandten Mittel und eine gewisse Risikobereitschaft, um nur einige Punkte zu nennen. Eine solche Grundlage sollte es dem Landwirt allmählich ermöglichen, von sog. Versicherungsspritzungen abzugehen und damit den ökonomischen Aufwand und die Umweltbelastung zu vermindern. Gute Ergebnisse liegen bisher vor allem im Apfelanbau vor (Bild 3); Teilkonzepte gibt es auch im Wein-, Hopfen- und Getreidebau.

Die Belastung von Agrarprodukten mit Rückständen ist zwar ein besonders zu beachtendes Problem, doch hat sich gezeigt, daß die heute bis zu geringsten Mengen nachweisbaren Schadstoffe mit nur wenigen Ausnahmen unter der zulässigen Höchstmenge liegen. Zudem ist der Gehalt an den besonders kritisch betrachteten chlorierten Kohlenwasserstoffen wie DDT in den letzten Jahren in der Regel gesunken, auch in der Muttermilch, die solche Chemikalien in besonderem Maße anzureichern imstande ist.

Wagen wir nun einen Ausblick in die mögliche Zukunft des Pflanzenschutzes. Es ist derzeit nicht einfach, Prognosen zu stellen, da die weitere Entwicklung der Landwirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland nachhaltig von der Agrarpolitik bestimmt wird, wie sie die Europäische Gemeinschaft praktiziert.

Wenn die agrarpolitischen Rahmenbedingungen in etwa so bleiben wie sie jetzt sind, so wird der chemische Pflanzenschutz seine dominierende Rolle wohl halten können, da sonst auch die Existenz vieler Betriebe er-

heblich gefährdet wäre. Es sind heute und in näherer Zukunft noch nicht so viele wirksame nicht-chemische Pflanzenschutzverfahren verfügbar, daß die Masse der Landwirte kurzfristig und unproblematisch auf diese „umsteigen“ könnte. Dies gilt auch für den Übergang auf sog. alternative Landbausysteme, in denen keine synthetischen Mittel verwendet werden, was Ertragsverzicht bedeutet, der aber durch höhere Preise für die erzeugten Produkte kompensiert werden kann. Gleichwohl wäre es auch bei dieser Sachlage erforderlich, erhebliche Anstrengungen zu unternehmen, die landwirtschaftliche Produktion wieder naturnäher zu gestalten und mehr Ökologie im Pflanzenbau zur Geltung zu bringen. Das Konzept der „Agrarfabriken“, wie es manchen Betriebswirten vorschwebt oder vorgeschwebt hat, gerät in der Gesellschaft zunehmend in Mißkredit.

Ich bin der Ansicht, daß unsere wichtigste Aufgabe in den nächsten Jahren, ja Jahrzehnten sein muß, die agrarökologische Forschung erheblich zu intensivieren, damit wir die komplexe Vernetzung der Abläufe in den Agroökosystemen besser begreifen und überzeugendere Antworten vorbringen können, wenn wir beispielsweise gefragt werden, was unter Naturhaushalt, der im neuen Pflanzenschutzgesetz verankert werden soll, eigentlich zu verstehen sei und welche Belastungen diesem vielschichten Gefüge überhaupt zugemutet werden können. Nebenwirkungen und mögliche Synergismen von Agrochemikalien müssen dabei besonders beachtet werden, auch wenn diese experimentell schwer zu erfassen sind. Wie diese Aufgaben zu meistern sind, läßt sich bei der sehr schlechten Personalsituation in den zuständigen Instituten, insbesondere in den

² Wirtschaftliche Schadensschwelle ist die niedrigste Populationsdichte eines Schädlings, bei der wirtschaftliche Schäden entstehen können

Hochschulen, nur sehr schwer sagen. Vor allem die Agrarentomologie, von der heute viele Antworten verlangt werden, befindet sich in einer auch im Vergleich mit dem europäischen Ausland ausgesprochen unbefriedigenden Situation. Vielleicht bestünde die Möglichkeit, von der personell viel besser ausgestatteten theoretischen Biologie Hilfestellung zu erhalten, doch müßte von dieser – woran es oft mangelt – Verständnis auch für praktische Probleme verlangt werden, wenn es zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit kommen soll. Feststellungen von dieser Seite, wie sie beispielsweise auf einer Tagung vor wenigen Wochen erfolgten, daß man zur Bekämpfung von Getreideblattläusen doch nur räuberische Marienkäfer und parasitische Schlupfwespen einzusetzen bräuchte, um das Problem zu lösen, sind wenig hilfreich. Wir wissen, daß dies derzeit aus biologischen und technischen Gründen einfach nicht möglich ist und nicht etwa wegen Mangel an gutem Willen.

Die chemische Industrie, deren Absatz an Pflanzenbehandlungsmitteln in der Bundesrepublik derzeit Stagnationstendenzen zeigt (*Bild 4*), sollte alle möglichen Anstrengungen unternehmen, eine sog. „sanfte Chemie“ zu entwickeln, d. h. Mittel mit geringer Persistenz, möglichst niedriger Toxizität für Warmblüter und selektiven Eigenschaften gegenüber Schadinsekten und Pflanzenpathogenen. Über Wirkungsweise und Abbau auch dieser Produkte sowie Nebenwirkungen sollten möglichst viele Daten erarbeitet werden, um Bedenken der Konsumenten und der Ökologen zerstreuen zu können. Breitwirkende und/oder hochtoxische Substanzen wie bestimmte Chlorkohlenwasserstoffe, Organophosphate und Carbamate, die eine „harte Chemie“ repräsentieren, müßten aus dem Verkehr gezogen werden, wenn es Mittel mit besseren warmblüter- und ökotoxikologischen Eigenschaften gibt. Andernfalls verhindern solche oft sehr billigen Produkte jeden Ansatz zu integrierten Bekämpfungskonzepten. Es gibt hierbei m. E. aber auch eine ethische Dimension des Problems. Wir alle sollten bestrebt sein, neben den Schädlingen möglichst wenig andere Organismen – ob nun Nützlinge oder sog. Indifferente – zu vernichten, um damit Leben zu erhalten und somit auch die Umwelt zu schonen.

Es ist sehr zu hoffen, daß die Industrie, die über eine sehr effiziente und gut ausgestattete Forschung verfügt, trotz beachtlicher Schwierigkeiten bei der Entwicklung in Zukunft mehr Produkte mit den gewünschten Eigenschaften anbieten wird; diesbezüglich erfolgversprechende Möglichkeiten zeichnen sich bereits ab.

Die biologische und biotechnische Bekämpfung wird weitere Erfolge erzielen können, wenn sie nachhaltige Förderung erhält. Es

werden dann zu den bei uns bisher nur wenigen Beispielen erfolgreicher biologischer Bekämpfung im Freiland und in Gewächshäusern noch weitere kommen. Auch gegen Nematoden und Pilzkrankheiten sind brauchbare Ergebnisse sichtbar. Es muß jedoch davor gewarnt werden, vor allem die Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung zu überschätzen. Es gibt hierbei, was der Laie oft übersieht, in der Praxis eine Vielzahl – auch von ökologischen Problemen.

Sexuallockstoffe und andere Locksubstanzen spielen bereits heute in der Schädlingsprognose eine wichtige Rolle, in einzelnen Fällen auch bei der Bekämpfung, z. B. von bestimmten Borkenkäfern im Forst. Hormonaktive Substanzen, in die man vor etwa 10 Jahren große Erwartungen gesetzt hat, konnten diese bisher nicht erfüllen, doch gibt es einige erfolgversprechende Entwicklungen, z. B. im Zusammenhang mit pflanzlichen Inhaltsstoffen, die solche Wirkungsweise zeigen. Auch die Steigerung der Resistenzeigenschaften von Pflanzen durch Zuführung „stimulierender“ Stoffe ist von besonderem Interesse.

Auf dem Gebiet der Resistenzzüchtung werden erhebliche Anstrengungen zweifellos zu weiteren Erfolgen führen, auch wenn diese infolge der Anpassungsfähigkeit der Schadorganismen oft nicht langfristig sein können. Als Zuchtziele sollten in Zukunft viel weniger die Ertragssteigerung als die Widerstandsfähigkeit und die optimale Ausnutzung mineralischer Dünger angesehen werden. Ob das heute viel diskutierte „Genetic Engineering“ durchschlagende Erfolge bei der Übertragung der Resistenz von einer Pflanzenart oder -sorte in die andere bringen kann, ist noch ungewiß. Hierbei wird die meist polygene Grundlage der Resistenzvererbung wahrscheinlich erhebliche technische Schwierigkeiten aufwerfen.

Bei der Prognose von Schaderregern dürften bedeutende Fortschritte zu erzielen sein, vor allem durch Einsatz moderner technischer Hilfsmittel wie von Computern. Dies wird

neben anderen Maßnahmen dazu beitragen, die Zahl der Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln in Kulturpflanzenbeständen zu reduzieren.

Die Landschaftsplanung und -gestaltung hat eine große ökologische Aufgabe vor sich, da sie Fehler der Vergangenheit korrigieren muß und die Verhältnisse im landwirtschaftlich genutzten Raum so zurückzurücken hat, daß der Floren- und Faunenverarmung, durch einen Komplex von Faktoren inclusive Pflanzenschutz bedingt, Einhalt geboten werden kann, ja wieder Verbesserungen im Hinblick auf Artenvielfalt und damit biologische Regulationsmöglichkeiten von Schaderregerepopulationen erreicht werden. Hier wird es Fortschritte geben können.

Der Integrierte Pflanzenschutz wird in erster Linie deshalb, weil sich zunehmend neben ökologischen seine ökonomischen Vorteile nachweisen lassen, Schritt für Schritt an Boden gewinnen, vor allem in Sonderkulturen. Vielleicht wird es auch gelingen, auf dem Weg über den lt. neuem Pflanzenschutzgesetzentwurf erforderlichen „Sachkundigenachweis“ für Anwender von Pflanzenbehandlungsmitteln, also Landwirten und Gärtnern sowie Obst- und Weinbauern wichtige Grundbegriffe zu vermitteln, von denen sie bisher noch keine Kenntnis haben konnten. Auf dem Wege zur Verwirklichung dieser Kompromißlösung zwischen ökonomischen und ökologischen Erfordernissen werden noch viele Hindernisse zu überwinden sein, was aber kein Grund sein sollte, ihn nicht konsequent weiterzugehen (*Bild 5*). Wenn sich jedoch die agrarpolitischen Gegebenheiten deutlich ändern sollten, und dann vielleicht zu einer direkten Einkommensübertragung als Ausgleich für Ertragsverzicht und landespflegerische Leistungen an die Landwirte käme, bestünden für mehr Ökologie im Agrarbereich ungleich bessere Chancen als jetzt, da dann der permanente Druck zur Ertrags- und Einkommenssteigerung für den Landwirt nicht mehr bestünde.