

Leitbild integrierter Pflanzenschutz unter besonderer Berücksichtigung der Sortenresistenz

Vortrag von MinDirig. K.-W. Schulze-Weslarn, Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Bonn

Einführung

Der integrierte Pflanzenschutz ist ein wissenschaftliches Konzept zur Steuerung der Populationen von Schadorganismen in Kulturpflanzenbeständen. Er gründet sich auf ein umfangreiches Instrumentarium, das sich in Maßnahmen und Entscheidungshilfen gliedern lässt. Zu den Maßnahmen zählt die Gesamtheit der wirtschaftlich, ökologisch und toxikologisch vertretbaren Methoden zur Regulierung der Abundanz von Schadorganismen. Unter Entscheidungshilfen ist das vielfältige Informationsangebot zu verstehen, auf das der Praktiker in Form der Pflanzenschutzwarndienste, der Witterungs- und Befallsprognosen sowie der produktbezogenen Informationen in den Beschreibenden Sortenlisten und den Gebrauchsanleitungen für Pflanzenschutzmittel zurückgreift. Eine übergeordnete Bedeutung kommt dabei dem Schadensschwellenkonzept zu, das, aufbauend auf allen verfügbaren Informationen einschließlich denen des schlagspezifischen Befalls, der situationsgerechten Auswahl von Abwehrmaßnahmen dient. Das einzelbetriebliche Vorgehen im integrierten Pflanzenschutz stellt einen Optimierungsprozess im Hinblick auf die Findung eines ökologisch vertretbaren Produktionsverfahrens bei gleichzeitig hoher Wirtschaftlichkeit dar. Im Kern wird dabei angestrebt, die Populationen von Schadorganismen durch vorbeugende Eingriffe in die Abundanzdynamik so zu steuern, dass Massenvermehrungen möglichst verhindert werden. Durch die Verknüpfung von standörtlichen Erfahrungen mit einem Denken in längeren biologischen Zusammenhängen soll schließlich auch die Forderung nach Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion erfüllt werden. Eine derart anspruchsvolle Handlungsnorm kann niemals statisch und starr sein, sondern sie bedarf der ständigen Weiterentwicklung und Verfeinerung entsprechend dem wissenschaftlichen Fortschritt und den sich ändernden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen. Es versteht sich darüber hinaus von selbst, dass dieser ganzheitliche Ansatz nur im Rahmen eines noch weiter gefassten Leitbildes, nämlich dem integrierten Pflanzenbau, langfristig und dauerhaft zu realisieren ist. Die heutige Tagung ist schwerpunktmäßig dem integrierten Pflanzenschutz und einem seiner zentralen Elemente, der Sortenresistenz, gewidmet.

Die Sorte als ein zentraler Produktionsfaktor

Der Sorte kommt in der pflanzlichen Produktion eine Schlüsselstellung zu. Sie ist für den Einzelbetrieb ein vielfältiger Leistungsträger, der als Betriebsmittel in der Regel extern bezogen wird. Da sich der Preis für dieses Betriebsmittel aber nur bedingt durch den Umfang des angebotenen Leistungspakets realisieren lässt, können gewünschte Ausprägungen von Sortenmerkmalen oft als „Zugabe“ angesehen werden. So sind beispielsweise die Saatgutkosten pro Hektar weitgehend unabhängig von den Resistenzeigenschaften der ausgesäten Sorte, wobei der Züchter bzw. Sortenschutzinhaber eine Entlohnung für seine Sorte über

eine entsprechend große Verbreitung zu erreichen sucht. Die Fülle der denkbaren Leistungsmerkmale einer Sorte spiegelt sich in den vielfältigen Zuchtzielen z. B. beim Getreide wider. Neben Ertrag und Qualität kommt heute der Resistenz gegenüber Schadorganismen, der Standfestigkeit, der Auswuchsfestigkeit und in zunehmendem Maße auch der Stickstoffeffizienz in Form von Lowinput-Sorten eine hohe Priorität zu. Ein nicht zu unterschätzender Vorzug des Produktionsfaktors Sorte ist dessen einfache Handhabung durch den Praktiker.

Die Sortenresistenz ist ein komplexes Merkmal, das sich auf eine Vielzahl von Resistenzfaktoren stützt. Es sind dies „alle erblich bedingten Eigenschaften einer Pflanze, die deren Widerstandsfähigkeit gegenüber Schaderregern zugrunde liegen. Sie können morphologischer, biochemischer oder physiologischer Art ... sein...“ (FRÖHLICH, 1991). Diese sehr umfassende Definition schließt, da sie morphologische Eigenschaften explizit nennt, im weiteren Sinn auch die Fähigkeit einer Sorte ein, das Wachstum von Unkräutern durch eine besonders ausgebildete Sprossmorphologie zu begrenzen. Auf diesen zunächst ungewöhnlichen Aspekt der Sortenresistenz wird später noch ausführlicher eingegangen.

Eine Resistenzzüchtung kann grundsätzlich gegen eine Vielzahl von Schadorganismen gerichtet sein. Diesem Globalziel sind jedoch sehr oft Grenzen gesetzt, die sich aus der Verfügbarkeit von Resistenzquellen, geeigneten Züchtungsmethoden sowie wirtschaftlichen Zwängen ergeben. In diesem Zusammenhang ist es höchst bemerkenswert, dass die über die Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung (GFP) im vergangenen Jahr zur Verfügung gestellten Mittel zu gleichen Teilen den Aspekten Resistenz, Qualität und Nachwachsende Rohstoffe gewidmet waren. Dies dokumentiert nachdrücklich die hohe Priorität, die der Resistenzforschung heute beigemessen wird. Durch die zielgerichteten Anstrengungen der Züchterhäuser im Verbund mit öffentlichen Institutionen ist es in den vergangenen Jahrzehnten gelungen, das Resistenzniveau der Kulturpflanzen generell anzuheben. Sichtbar wird dies u. a. im Anstieg des Resistenzniveaus gegenüber wichtigen Blattkrankheiten bei den Weizensorten, das innerhalb von etwa 15 Jahren im Durchschnitt um eine volle Boniturnote verbessert werden konnte. Dies hatte zur Folge, dass die zuvor noch häufig üblichen zweimaligen Routinebehandlungen des Weizens gegen Mehltau heute auf maximal eine Behandlung zurückgeführt werden konnten. In anderen Fällen, wie z. B. bei bedeutenden Krankheiten von Gemüsekulturen, gelang es sogar, Pflanzenschutzprobleme allein mit der Sortenresistenz weitgehend zu lösen. Erwähnenswert sind hier u. a. bei der Gurke der Blattbrand und die Krätze sowie bei Erbsen die *Fusarium*-Welke.

Im Zentrum der Resistenzzüchtung stehen Mykosen und Virose an einjährigen Kulturen, weniger die tierischen Schadorganismen. Übergeordnetes Zuchtziel ist die Verankerung einer partiellen horizontalen Resistenz in möglichst vielen Genotypen als

eine Basisstrategie zur generellen Reduzierung der Schadenswahrscheinlichkeit in Kulturpflanzenbeständen. Angestrebt wird also weniger eine vollständige vertikale Resistenz gegen spezielle Schadorganismen, die erfahrungsgemäß auch wenig beständig ist. Dieser Ansatz, der nicht die vollständige Widerstandsfähigkeit einer Sorte verfolgt, korrespondiert in geradezu idealer Weise mit dem Schadensschwellenkonzept im Pflanzenschutz, das als Entscheidungshilfe zur Beurteilung der Bekämpfungswürdigkeit des verbliebenen Befalls unter Einsatz von Pflanzenschutzmitteln dient. Nicht zuletzt aus diesem Grund zählt die Sortenresistenz zu den tragenden Säulen des integrierten Pflanzenschutzes (HEITFUSS, 1987; HOFFMANN et al., 1994).

Einige Beispiele für die Nutzung der Sortenresistenz

Die Sortenresistenz ist vom Wirkprinzip her eine vorbeugende Maßnahme zur Schadensabwehr, die – entsprechend dem Schadensschwellenprinzip – bei Bedarf durch direkte regulierende Eingriffe mit Pflanzenschutzmitteln in das Befallsgeschehen ergänzt werden kann. Dies soll nachfolgend an zwei aktuellen Beispielen aus dem Ackerbau verdeutlicht werden:

Getreide wird in Deutschland auf etwa $\frac{2}{3}$ der Ackerfläche angebaut. Bei dieser pflanzenschutzintensiven Kulturartengruppe übersteigt der Fungizideinsatz wertmäßig inzwischen den des Herbizideinsatzes. Es ist daher sowohl aus ökonomischen als auch aus ökologischen Gründen von besonderem Interesse, das Instrumentarium zur Schadensabwehr durch kostengünstige nicht chemische Verfahren in diesem Segment zu erweitern. Dies kann u. a. durch die bewusste Einbeziehung von Getreidesorten mit einer breiten Widerstandsfähigkeit gegen **pilzliche Blattkrankheiten** in einem ganzheitlichen Ansatz geschehen. Solche Sorten erlauben es im Vergleich zu anfälligen, den Fungizideinsatz um durchschnittlich 50 % zu reduzieren. Dadurch nimmt auch der Selektionsdruck auf die Populationen der Schaderreger ab und entsprechend vermindert sich das Risiko einer Resistenzbildung gegenüber Pflanzenschutzmitteln. Im günstigsten Fall, d. h. bei einem geringen Befallsdruck, kann die Fungizidbehandlung sogar einmal unterbleiben. Ganz anders stellt sich hingegen die Situation bei hoch anfälligen Sorten mit den Boniturnoten 7 bis 9 dar, die einer mehr oder weniger ständigen chemischen Ertragsabsicherung bedürfen. Auf den Anbau solcher Sorten sollte daher – soweit möglich – in integrierten Anbausystemen ganz verzichtet werden. Den Praktiker erreichen die vielfältigen Angaben zu Sortenresistenzen über ein breites und bestens eingeführtes Informationsangebot (Beschreibende Sortenlisten, Sortenpässe, amtliche Anbauempfehlungen, regionale Feldtage etc.).

Ein sehr lohnendes Feld für die Integration von pflanzenschutzlich positiven Sortenmerkmalen in einen ganzheitlichen Ansatz stellt auch die Regulierung von **Unkrautpopulationen** dar. Dieses Segment des Pflanzenschutzes zeichnet sich bekanntlich durch einen hohen Anteil chemischer Behandlungen aus. So machen Herbizide mengenmäßig etwa die Hälfte aller eingesetzten Pflanzenschutzmittel aus. Umfangreiche Untersuchungen in den letzten Jahren haben nun gezeigt, dass die Abhängigkeit von Herbiziden durch die Nutzung des stark ausgeprägten Unkrautunterdrückungsvermögens bei einzelnen Sorten herabgesetzt werden kann. Diese sortengebundene Eigenschaft geht ursächlich auf eine besondere Ausprägung von morphologischen Merkmalen, insbesondere des Blattes, zurück. Der Aufbau des Blattapparats entscheidet in hohem Maße über den Lichteinfall in die Bestände und damit auch über das Ausmaß des Unkrautwachstums. Dieses kann zwischen zwei extremen Sorten einer Kulturart durchaus um bis zu 80 % variieren, im Mittel beträgt der Unterschied etwa 40 bis 50 %. Diese Aussage ist das Er-

Tab. 1. Variabilität des unkrautunterdrückenden Potenzials in den jährlichen Kartoffelsortimenten des Bundessortenamtes am Standort Rethmar (NIEMANN, 2000 a)

Jahr	Anzahl Sorten	% positiv	% mittel	% negativ
1992	196	29,1	39,3	31,6
1993	198	41,4	9,1	49,5
1994	204	14,2	70,1	15,7
1995	269	19,7	72,9	7,4
1996	280	22,9	59,2	17,9
1997	258	14,0	71,0	15,0
X	234	23,6	53,6	22,9

gebnis mehrjähriger Prüfungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), die teilweise in Zusammenarbeit mit dem Bundessortenamt (BSA) durchgeführt wurden. Evaluiert wurden dabei die Sortimente von Winterweizen, Wintergerste, Winterraps, Kartoffeln, Sonnenblumen und Lupinen. Darin fanden sich stets Genotypen mit einer überdurchschnittlichen Ausprägung des komplexen Merkmals Unkrautunterdrückung. Exemplarisch soll hier das Ergebnis für Kartoffeln angeführt werden, in deren Sortimenten der Anteil von Genotypen mit überdurchschnittlich ausgeprägter Unkrautunterdrückung im Jahresmittel knapp ein Viertel betrug (Tab. 1). In den Sortimenten liegt also bereits heute – im Vorfeld einer zielgerichteten Züchtung – eine nutzbare Variabilität dieses Merkmals vor, die durch züchterische Bemühungen sicher noch erweitert werden könnte. Ein weiteres wichtiges Ergebnis dieser Untersuchungen ist, dass das Merkmal Unkrautunterdrückung durchaus mit weiteren agronomisch wichtigen Sortenwahlkriterien positiv korreliert sein kann (Tab. 2). So verfügt z. B. die Winterweizensorte 'Batis' nicht nur über ein hohes Unkrautunterdrückungsvermögen, sondern gleichzeitig über eine breite Krankheitsresistenz und ist überdies in die Qualitätsgruppe A eingestuft. Dies begründet insgesamt ihre hohe Akzeptanz in der Praxis. Die Umsetzung des Wissens über die Zusammenhänge zwischen morphologischen Sortenmerkmalen und dem Unkrautwuchs kann in vielfältiger Weise erfolgen. So bieten sich in konkurrenzstarken Sorten als ergänzende Maßnahmen u. a. Unterdosierungen von Herbiziden oder die Bevorzugung von Präparaten mit einem engen Wirkungsspektrum an. Von hoher Aktualität ist in diesem Zusammenhang auch der Anbau von stark unkrautunterdrückenden Winterweizensorten wie 'Batis' in Norddeutschland, wo in zunehmendem Maße Probleme mit Herbizidresistenz bei Acker-Fuchsschwanz auftreten. Hier erzwingen

Tab. 2. Produktionstechnische Bewertung von 2 Winterweizensorten

Merkmal	Ritmo	Batis
Vermehrung 1998 ¹⁾	7300 ha (1. Sorte)	3800 ha (3. Sorte)
Qualitätsgruppe ¹⁾	B	A
Kornertrag ¹⁾	7	6
Mehltauanfälligkeit ¹⁾	5	3
Braunrostanfälligkeit ¹⁾	7	3
Gelbrostanfälligkeit ¹⁾	4	3
Blattseptoriaanfälligkeit ¹⁾	6	4
Speizenbräuneanfälligkeit ¹⁾	6	5
DTR-Anfälligkeit ¹⁾	6	5
Ährenfusariumanfälligkeit ¹⁾	7	4
Lagerneigung ¹⁾	3	5
Tausendkorngewicht ¹⁾	5	7
Auswinterungsneigung ¹⁾	3	5
Unkrautunterdrückung ²⁾	4	8

¹⁾ nach Beschreibende Sortenliste

²⁾ nach NIEMANN, 2000 b

Tab. 3. Sortenempfehlungen des ökologischen Landbaues. Auszug „Bioland“ 1999/2000

Kulturart	Sorte	Pflanzenschutzlich positive Eigenschaften
Winterweizen	Dream (E)	„sehr gesunde Sorte“
	Aristos (A)	„mit guter Gesundheit“
	Batis (A)	„sehr gute Gesundheit“
	Ludwig (A)	„ausgeglichen gute Gesundheit“
	Pegassos (A)	„sehr gute Gesundheit“
	Tarso (A)	„mit guter Gesundheit“
Futtererbsen	Classic	„gute Unkrautunterdrückung“
	Duell	„mittlere Unkrautunterdrückung“
	Eiffel	„gute Unkrautunterdrückung“
	Profi	„gute Unkrautunterdrückung“
Ackerbohnen	Condor	„sehr gute Unkrautunterdrückung“
Kartoffeln	Exempla	„Krautfäuleanfälligkeit gering bis mittel“
	Agria	„Krautfäuleanfälligkeit gering bis mittel“
	Simone	„sehr gute Unkrautunterdrückung“ „Beste Sorte bezüglich Krautfäuleanfälligkeit“

Schwierigkeiten, die als eine Folge des einseitigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln anzusehen sind, bereits eine noch stärkere Einbeziehung von nicht chemischen Verfahren in die Strategien zur Ertragssicherung.

Neben diesen Beispielen gibt es im Pflanzenschutz aber auch zahlreiche Situationen, in denen nicht die Möglichkeit besteht, ein Problem durch den Verbund von Sortenresistenz und Pflanzenschutzmitteln befriedigend zu lösen. Abwehrmaßnahmen müssen sich daher noch stärker auf die Sortenresistenz stützen. Nachfolgend seien hierzu einige herausragende Beispiele angeführt:

Der **ökologische Landbau** verzichtet definitionsgemäß auf synthetische chemische Pflanzenschutzmittel. Er ist daher in noch viel stärkerem Maße als der konventionelle auf die Sortenresistenz zur Lösung von Pflanzenschutzproblemen angewiesen und macht demzufolge auch von dem entsprechenden Sortenangebot regen Gebrauch. Es werden bevorzugt Sorten mit einer breiten Resistenz angebaut, die gleichzeitig ein hohes Qualitätsniveau aufweisen. So werden beim Weizen die A-Sorten 'Aristos', 'Batis', 'Ludwig', 'Pegassos' und 'Tarso' bevorzugt, wovon sich 'Batis', 'Ludwig' und 'Pegassos' überdies durch eine überdurchschnittliche Unkrautunterdrückung auszeichnen (Tab. 3). Dem Merkmal Unkrautunterdrückung wird seitens der Anbauverbände insbesondere bei Körnerleguminosen (Futtererbsen und Ackerbohnen) und teilweise auch schon bei Kartoffeln aus arbeitswirtschaftlichen Gründen ein sehr hoher Stellenwert beigemessen. Gerade im Hinblick auf die aus aktuellem Anlass angestrebte Erhöhung des Anteils pflanzlicher Eiweißträger aus heimischer Erzeugung für die Tierernährung kommt dieser Sorteneigenschaft bei Futtererbsen – auch für konventionelle Betriebe – eine überragende Bedeutung zu.

Gegen pflanzenparasitäre **Nematoden** an Kartoffeln und Zuckerrüben wurden noch in den 60er und 70er Jahren regelmäßig nematizide Granulate und auch breit wirksame Bodenentseuchungsmittel mit gutem Erfolg zur Sicherung der Erträge angewendet. Wegen der nicht unerheblichen ökotoxikologischen Auswirkungen erfolgten etwa ab 1990 keine Anschlusszulassungen mehr. Insbesondere für Zuckerrüben stehen seitdem für dieses Anwendungsgebiet in Deutschland keine chemischen Lösungen mehr zur Verfügung. Allein der Resistenzzüchtung ist es zu verdanken, dass trotzdem der Anbau in vollem Umfang aufrechterhalten werden konnte. Die Problemlösung kam interessanterweise nicht direkt über resistente Rübensorten, sondern indirekt über Zwischenfrüchte. So hatte man in Ölrettich und Gelbsenf, die beide zum Wirtspflanzenspektrum des Rübenmematoden

zählen, vereinzelt resistente Pflanzen gefunden. Dank einer züchterischen Vorlaufphase war es möglich, die entstandene Lücke bei den chemischen Bekämpfungsmöglichkeiten rechtzeitig durch diesen alternativen Ansatz zu schließen. Der Anbau von nematodenmindernden Zwischenfrüchten kann neben dem phytosanitären Aspekt auch aktiv zum Bodenschutz (Erosionsminderung, Stickstoffkonservierung) beitragen. Darüber hinaus ist ein Anbau in Form der aktiven Begrünung auf Stilllegungsflächen zulässig. Somit konnte auf dem schwierigen Gebiet der Bekämpfung von Zystennematoden über die Sortenresistenz nicht nur ein Pflanzenschutzproblem gelöst, sondern zusätzlich weitere Vorteilswirkungen erzielt werden.

Anders als bei Nematoden war und ist die Abwehr von **Viren** – neben weiteren pflanzenbaulichen Maßnahmen – stets auf die mehr oder weniger ausschließliche Nutzung von Sortenresistenzen angewiesen. Indirekt besteht lediglich die Möglichkeit der Vektorenbekämpfung mit Pflanzenschutzmitteln. Wo dies nicht möglich ist, wie z. B. bei den von Bodenpilzen übertragenen Viren, wächst der Stellenwert der Sortenresistenz. Bodenbürtige Viren des Getreides nehmen aufgrund der häufig einseitigen Fruchtfolgen seit Jahrzehnten kontinuierlich zu. So erlangte das Gelbmosaikvirus der Gerste vor etwa 25 Jahren erstmals wirtschaftliche Bedeutung. Seine Entdeckung wurde dadurch begünstigt, dass damals in den ersten Befallsgebieten zufällig Sorten mit unterschiedlicher Widerstandsfähigkeit in der breiten Praxis angebaut wurden. Dadurch wurden sowohl die Verbreitung als auch die Schädigung überaus deutlich sichtbar. Diese Beobachtungen waren der Nukleus für rege Züchtungsaktivitäten, die zwischenzeitlich zu einem erfreulich hohen Resistenzniveau im Wintergerstensortiment geführt haben. Diese Virose stellt damit heute – dank der erfolgreichen Resistenzzüchtung – kein praktisches Problem mehr dar, obwohl inzwischen sämtliche bedeutenden Anbauggebiete stark mit dem Virus verseucht sind (HUTH, 2001).

Ausblick

Es spricht vieles dafür, dass die Pflanzenschutzprobleme der jüngeren Vergangenheit auch die der näheren Zukunft sein werden. Speziell im Hinblick auf die Sortenresistenz bedeutet dies, dass den züchterischen Bemühungen zur Verbesserung der Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen zumindest der gleiche, wenn nicht ein höherer Stellenwert als bisher zukommen dürfte. Neben dem traditionellen Erregerspektrum werden sich die Aktivitäten auch immer wieder auf einen Wandel dieses Spektrums einstellen haben, wie er sich aus dem Wandel der Produktionstechnik ergibt. So kann der Trend zu bodenschonenden Bearbeitungsverfahren, die einerseits ökologisch erwünscht sind, zum verstärkten Auftreten bestimmter Pflanzenkrankheiten führen. Diese können, wie z. B. die DTR-Blattdürre (*Drechslera tritici repentis*), mit Pflanzenschutzmitteln nicht immer ausreichend bekämpft werden. Auch gilt es, den wachsenden Ansprüchen an die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Erzeugnisse in vollem Umfang gerecht zu werden. Hierzu kann ein Beitrag der Resistenzzüchtung erforderlich werden, wenn – wie bei der Toxinbelastung des Getreides durch den Befall mit Fusarien – eine Problemlösung mit Pflanzenschutzmitteln allein nicht in ausreichendem Maße gelingt.

Zu einer der größten Herausforderungen für die Resistenzzüchtung in der näheren Zukunft könnten sich bodenbürtige Viren von Roggen, Triticale und Weizen entwickeln. Seit Mitte der 80er Jahre beginnen sie sich – vergleichbar dem Mosaikvirus der Gerste vor 25 Jahren – in einigen Anbaugebieten auszubreiten. In Deutschland sind bisher besonders Niedersachsen und Sachsen-Anhalt betroffen, während die Verbreitung in den europäischen

Nachbarländern schon weiter fortgeschritten ist. Es sind hohe Ertragsausfälle zu befürchten. Beim Weizen wird diese Entwicklung in hohem Maße durch die Vorverlegung der Saattermine im Herbst begünstigt. Dadurch verlängert sich die Infektionsperiode. Sollte der Trend zu Frühsaaten des Weizens in engen Getreidefruchtfolgen anhalten, könnte der Verseuchungsgrad mit diesen neuen Viren bald ähnliche Ausmaße annehmen wie beim Gerstenmosaikvirus. Die Resistenzzüchtung steht hier aber erst am Anfang. Sie kann möglicherweise auf Genquellen in ausländischen Sortimenten zurückgreifen. Im Vorfeld erwarteter Züchtungsfortschritte stellt die Rückverlegung des Saattermins aus heutiger Sicht die einzige Problemlösung dar (HUTH, 2000).

Aus der Vielzahl weiterer aktueller Pflanzenschutzprobleme, zu deren Lösung die Sortenresistenz einen Beitrag leisten könnte, sei hier exemplarisch auf das weite Feld der Öl- und Eiweißpflanzen hingewiesen, die auch als nachwachsende Rohstoffe eine Bedeutung haben. Eine kritische Situation liegt derzeit bei der Lupine vor, deren Anbau wegen der ungelösten Probleme mit Anthraknose stark rückläufig ist, obwohl dieser Kultur als Anbau und Verwertungsalternative interessante Perspektiven eingeräumt werden. Eine nicht ganz so kritische Situation finden wir bei der Sonnenblume vor, wo an einem züchterischen Beitrag zur Lösung des *Sclerotinia*-Problems gearbeitet wird.

Der Bogen bezüglich weiterer lohnender Objekte für die Resistenzzüchtung ließe sich über den Anbau von Heil- und Ge-

würzpflanzen bis hin zu den Zierpflanzen im öffentlichen und im privaten Bereich spannen. Gerade in diesen Segmenten bedarf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln dringend der Unterstützung durch ein breites Fundament widerstandsfähiger Sorten, da hier neben produktionstechnischen und ökologischen Aspekten die gesellschaftlichen Erwartungen an einen ganzheitlichen Pflanzenschutz deutlich in den Vordergrund treten.

Literatur

- FRÖHLICH, G., 1991: Phytopathologie und Pflanzenschutz. 2. Auflage, Jena, Gustav Fischer Verlag.
- HEITFUSS, R., 1987: Pflanzenschutz – Grundlagen der praktischen Phytomedizin. 2. Auflage, Stuttgart und New York. Georg Thieme Verlag.
- HOFFMANN, G. M., F. NIENHAUS, H.-M. POEHLING, F. SCHÖNBECK, H. C. WELTZIEN, H. WILBERT, 1994: Lehrbuch der Phytomedizin. 3. Auflage, Berlin, Blackwell Wissenschafts-Verlag.
- HUTH, W., 2000: Im Getreidebau in Deutschland und in Europa wird eines der größten phytopathologischen Probleme erwartet: die bodenbürtigen Viren des Weizens und des Roggens. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **52**, 1961–98.
- HUTH, W., 2001: Bodenbürtige Getreideviren. Getreide **7**, 39–41.
- NIEMANN, P., 2000 a: Sortenspezifische Unkrautunterdrückung bei Kartoffeln und deren Veränderung durch eine N-Unterfußdüngung. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz. **52**, 249–256.
- NIEMANN, P., 2000 b: Sortenwahl – Ein Element zur Unkrautunterdrückung. Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Heft **72**, 27–34.