

Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR

ISSN 0323-5912

4
1986

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



INHALT

Aufsätze	Seite
SCHWÄHN, P.: Der Beitrag des Pflanzenschutzes zum weiteren Leistungsanstieg in der Landwirtschaft	65
ZAHN, K.; GRUNERT, Ch.; SIEBERHEIN, K.; ENDE, F.: Untersuchungen zur Unkrautbekämpfung mit Kombinationen aus Isoproturon und SYS 67-Herbiziden in Wintergerste und Winterweizen	67
MOTTE, G.; HEYTER, F.; GOTTWALD, R.; ZIMMERMANN, U.: Mikroelektronische Signalisationsgeräte zur Schaderregerüberwachung – eine entscheidende Rationalisierungsmaßnahme im Obstbau	72
ZSCHALER, H.; MOLL, E.; SCHÜLER, F.; KAUL, P.: Entwicklung und Erprobung einer Ausleger-Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung	78
GROLL, E.; RÖDER, A.; LUTZE, G.: Erste Lösungen zur Nutzung von Bürocomputern zur Objektivierung von Entscheidungsprozessen im Pflanzenschutz auf Betriebsebene	81
NEUHAUS, W.; MORITZ, D.: Ergebnisse zur Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit (<i>Pyrenophora teres</i> Drechsler) in Sommergerste	84
Veranstaltungen und Tagungen	
o. V.: Pflanzenschutzmittel-Symposium des VEB Synthesewerk Schwarzheide im März 1987	88
Buchbesprechung	
SPAAR, D.; KLEINHEMPEL, H.: Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanzen	88

3. Umschlagseite

JESKE, A.; HENNING, H.; RUMP, A.: Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: Sprühanlage zur PZL 104 „Wilga 35“

CONTENTS

Original papers	Page
SCHWÄHN, P.: The contribution of plant protection to further performance increase in agriculture	65
ZAHN, K.; GRUNERT, Ch.; SIEBERHEIN, K.; ENDE, F.: Studies on weed control with combinations of Isoproturon and SYS 67 herbicides in winter barley and winter wheat	67
MOTTE, G.; HEYTER, F.; GOTTWALD, R.; ZIMMERMANN, U.: Large-scale rationalisation in fruit growing with microelectronic signalling devices for pest control	72
ZSCHALER, H.; MOLL, E.; SCHÜLER, F.; KAUL, P.: Development and testing of rocking spray boom suspension with horizontal stabilisation	78
GROLL, E.; RÖDER, A.; LUTZE, G.: Use of office computers to objectify on-farm decision-making in plant protection – First solutions	81
NEUHAUS, W.; MORITZ, D.: Results of net blotch (<i>Pyrenophora teres</i> Drechsler) control in spring barley	84
Events	88
Book review	88

СОДЕРЖАНИЕ

Научные работы	Стр.
ШВЭН П.: Вклад защиты растений в дальнейшее повышение производства продукции сельского хозяйства	65
ЦАН К.; ГРУНЕРТ Х.; ЗИБЕРХАЙН К.; ЭНДЕ Ф.: Исследования по защите озимого ячменя и озимой пшеницы от сорняков применением смесей из изопротурона и гербицидов серии SYS 67	67
МОТТЕ Г.; ХАЙТЕР Ф.; ГОТТВАЛЬД Р.; ЦИММЕРМАНН У.: Микроэлектронная аппаратура для сигнализации появления вредных организмов – важное рационализаторское мероприятие в плодоводстве	72
ЦШАЛЕР Х.; МОЛЛЬ Е.; ШЮЛЕР Ф.; КАУЛЬ П.: Разработка и опробование балансирной подвески штанги опрыскивателя со стабилизацией горизонтальных движений	78
ГРОЛЛ Е.; РЁДЕР А.; ЛУТЦЕ Г.: Первые решения относительно использования персональных компьютеров для принятия объективных решений по защите растений в хозяйствах	81
НОЙХАУЗ В.; МОРИТЦ Д.: Результаты борьбы с сетчатой пятнистостью (<i>Pyrenophora teres</i> Drechsler) в посевах ярового ячменя	84
Мероприятия и заседания	88
Рецензии	88

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.
 Vorsitzender des Redaktionskollegiums: Dr. H.-G. BECKER; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT.
 Anschrift der Redaktion: 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, Tel.: 2 24 23.
 Redaktionskollegium: Dr. W. BEER, Prof. Dr. H. BEITZ, Dr. M. BORN, Prof. Dr. R. FRITZSCHE, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. HAMANN, Prof. Dr. W. KRAMER, Dr. G. LEMBCKE, Dr. G. LUTZE, Prof. Dr. H. J. MÜLLER, Dr. H.-J. PLUSCHKELL, Dr. H. ROGOLL, Dr. P. SCHWÄHN, Prof. Dr. D. SPAAR.
 Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1040 Berlin, Reinhardtstr. 14, Tel.: 2 89 30.
 Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
 Erscheint monatlich. Bezugspreis: monatlich 2,- M. Auslandspreis siehe Zeitschriftenkatalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. Bestellungen über die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhandel oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Leninstr. 16, PSF 160.
 Anzeigenannahme: Für Bevölkerungsanzeigen alle Annahmestellen in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13-14, PSF 293. Es gilt Preiskatalog 286/1.
 Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangaben – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages. – Die Wiedergabe von Namen der Pflanzenschutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung als frei zu betrachten wären.
 Gesamtherstellung: Druckerei „Märkische Volksstimme“ Potsdam, BT Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 86
 Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Peter SCHWÄHN

Der Beitrag des Pflanzenschutzes zum weiteren Leistungsanstieg in der Landwirtschaft

Überall in unserem Land wurde in Vorbereitung des XI. Parteitages der SED Bilanz gezogen über das Erreichte, wurden neue Initiativen und Verpflichtungen im sozialistischen Wettbewerb durch die Arbeitskollektive ausgelöst und damit ein entscheidender Beitrag zur Fortführung der bewährten Politik der Hauptaufgabe in der Einheit von Wirtschafts- und Sozialpolitik geleistet. Bei der Bewältigung der neuen Etappe der ökonomischen Strategie konnte in der Landwirtschaft auf dem Wege der Intensivierung ein entscheidender Leistungsanstieg erreicht werden.

Von besonderer Bedeutung dabei ist die breite Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und seine wirkungsvolle ökonomische Nutzung. Die tiefgründige Analyse des erreichten Standes in der Produktion mit Hilfe der schlagbezogenen Höchstertragskonzeptionen und die praktische Umsetzung der Ergebnisse der wissenschaftlich begründeten Bestandesüberwachung und -führung schaffen die Voraussetzungen, die qualitativen Wachstumsfaktoren immer besser zu beherrschen und wirkungsvoll zur Anwendung zu bringen. Die Gesunderhaltung und Leistungsförderung der Kulturpflanzenbestände durch komplexe Maßnahmen des Pflanzenschutzes, wie aufeinander abgestimmte Maßnahmen der Boden- und Pflanzenhygiene, des Einsatzes resistenter Sorten, der Kombination biologischer und chemischer Verfahren auf der Grundlage exakter Überwachungs- und Prognosemethoden sowie einer objektiven Bekämpfungsentscheidung unter Verwendung ökologisch und ökonomisch begründeter Bekämpfungsrichtwerte, gewinnen bei der weiteren Intensivierung der Pflanzenproduktion immer mehr an Gewicht. Diese Vorgehensweise der Strategie eines zielgerichteten Pflanzenschutzes hat in den letzten Jahren im Wechselspiel mit anderen Intensivierungsfaktoren der Pflanzenproduktion eine immer stärkere praxisbezogene Ausprägung erfahren, und sie bestimmt auch künftig die Entwicklung des Pflanzenschutzwesens der DDR beim weiteren Leistungsanstieg in der Landwirtschaft.

Grundlegender Bestandteil der Durchsetzung der Strategie eines zielgerichteten Pflanzenschutzes ist die Anwendung exakter Überwachungs- und Prognoseverfahren zur sicheren Einschätzung der jeweiligen phytosanitären Lage. Die staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes haben in den letzten 5 Jahren große Anstrengungen unternommen, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt bei der Überwachung des Schaderregerauftretens, der Erstellung von Prognosen sowie der Diagnose zur Beurteilung von Schadzusammenhängen anzuwenden. So werden mit Hilfe der Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis im Feldbau 84 Schaderreger ständig überwacht und durch zusätzliche fakultative Aufnahmen bezirksspezifische Besonderheiten im Schaderregerauftreten beachtet. Aber

auch die Gemüse- und Obstflächen werden auf Krankheiten, Schädlinge und Unkräuter laufend beobachtet und entsprechende Informationen zur Befallslage mit Bekämpfungshinweisen termingerecht den Produktionsgenossenschaften, Betrieben und Einrichtungen übergeben.

Wesentliche Fortschritte gab es auch bei der Anwendung und Beherrschung der schlagbezogenen Bestandesüberwachung in den LPG, VEG und GPG. Gegenwärtig sind zu 96 % Betriebspflanzenschutzagronomen wirksam, die als Leitungskader gemeinsam mit den Genossenschaftsbauern und Arbeitern der Landwirtschaft alle Aufgaben des Pflanzenschutzes gründlich beraten, erreichte Ergebnisse auswerten und eine hohe Effektivität in deren Umsetzung im Rahmen der schlagbezogenen Höchstertragskonzeptionen sichern.

Der Pflanzenschutz in der DDR hat in den vergangenen Jahren in Abhängigkeit von den Kulturarten, bei einem Anteil von 1 bis 6 % an den Produktionskosten, 20 bis 30 % des Ertrages gesichert. Dabei stand der chemische Pflanzenschutz im Mittelpunkt. Jährlich werden in der Republik auf 8 bis 10 Mill. Hektar Behandlungsfläche chemische Präparate eingesetzt, davon Insektizide auf 13 %, Fungizide auf 33 %, Herbizide auf 40 % und MBP auf 8 % der behandelten Fläche. Zugelassen sind dafür 390 Präparate und 213 Wirkstoffe. Der Gesamtaufwand an Pflanzenschutzmitteln konnte dabei qualitativ und quantitativ ständig verbessert bzw. gesteigert werden und betrug im Jahre 1984 97 M/ha Ackerfläche und 73 M/ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln konnte das Aufwand-Nutzen-Verhältnis von durchschnittlich 1 : 4 bis 1 : 5 erreicht werden und entspricht damit internationalen Werten.

Auch in einem vielgestalteten Konzept eines zielgerichteten Pflanzenschutzes wird der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel nicht an Bedeutung verlieren.

Das läßt sich allein schon daran belegen, daß mit der Auffindung neuer Wirkstoffgruppen und Wirkeigenschaften völlig neue Anwendungsgebiete erschlossen werden. So stieg z. B. in der DDR 1984 der Fungizideinsatz im Getreide gegenüber 1983 um das Dreifache und nahm 1985 einen Behandlungsumfang von 1,2 Mill. Hektar ein.

Zur Realisierung eines schlagkräftigen Pflanzenschutzes gehört eine wirksame Pflanzenschutztechnik. Gegenwärtig stehen der Landwirtschaft insgesamt

1 878 „Kertitox“-Niederdruckmaschinen,

1 444 „Kertitox-Global“ (LKW-Aufbau),

305 „Kertitox“-Hochdruckmaschinen für den Feldbau sowie

1 005 „Kertitox“-Hochdruckmaschinen für den Obstbau neben 531 Bandspritzen

sowie einer Anzahl älterer Maschinentypen aus der DDR-Produktion zur Verfügung.

Neben der bodengebundenen Pflanzenschutztechnik stehen im Pflanzenschutz die Luftfahrzeuge des Betriebes Agrarflug zur Verfügung. In der Feldwirtschaft und der Obstproduktion kamen 125 „Z-37“, 34 „PZL 106 A“, 23 „M-18“ sowie 10 „Ka-26“ und 5 „Mi-2“ zum Einsatz. Im Jahre 1985 wurden Pflanzenschutzmaßnahmen mit Agrarflugzeugen von über 2 Mill. Hektar durchgeführt.

Trotz der erreichten Fortschritte bei der Durchsetzung der Konzeption eines zielgerichteten Pflanzenschutzes darf jedoch nicht übersehen werden, daß gegenwärtig noch jährlich schad-erregerbedingte Verluste in Höhe von 15 bis 20 % eintreten, was jährlich etwa 5 bis 6 Mill. t Getreideeinheiten ausmacht. Somit geht der Ertrag von jedem 5. bis 6. Hektar mit einem Wert von rund 3,5 Mrd. Mark verloren. Ein Prozent Senkung der durch Schaderreger bedingten Verluste bedeutet einen Wertzuwachs von 175 Mill. Mark.

Die schnelle und nachhaltige Senkung dieser Verluste erfordert, ausgehend von einer tiefgründigen Analyse des gegenwärtigen Entwicklungsstandes des Pflanzenschutzes, weitergehende Schlußfolgerungen für die Erhöhung seiner Wirksamkeit zu ziehen.

Im Juni 1985 befaßte sich der Ministerrat der DDR mit dem Stand der Durchsetzung der Pflanzenschutzverordnung vom 10. August 1978 und faßte einen Beschluß zur weiteren Verwirklichung des Pflanzenschutzes unter Berücksichtigung der Verwirklichung der ökonomischen Strategie der SED. Das Pflanzenschutzwesen der DDR verfügt mit diesem Beschluß vom 12. Juni 1985 über eine weitreichende Entwicklungskonzeption zur wirksameren Durchsetzung der Strategie eines zielgerichteten Pflanzenschutzes auf dem Wege der weiteren Intensivierung der sozialistischen Landwirtschaft. In der Durchsetzung des Beschlusses ist von drei Grundrichtungen der Entwicklung des Pflanzenschutzes auszugehen.

1. Die Sicherung des Pflanzenschutzes in den LPG, GPG und VEG

Eine der entscheidendsten Aufgaben besteht darin, die Wirksamkeit des Pflanzenschutzes in jeder LPG, GPG und jedem VEG weiter zu erhöhen. Das setzt den Einsatz von Betriebspflanzenschutzagronomen voraus, die sich ausschließlich der Leitung, Planung und organisatorischen Durchführung komplexer Pflanzenschutzmaßnahmen zuwenden. Trotz erreichter Fortschritte – gegenwärtig sind in den LPG, VEG und GPG Betriebspflanzenschutzagronomen zu 96 % eingesetzt – ist die Rolle, Bedeutung und Stellung des Betriebspflanzenschutzagronomen als Leitungskader entscheidend zu erhöhen.

Die Erfahrungen des Jahres 1985 belegen nachhaltig, daß bei der Sicherung der wissenschaftlich begründeten Bestandesüberwachung noch erhebliche Reserven bei der Durchsetzung der umfassenden Intensivierung und der effektiven Fondsnutzung zu erschließen sind. Die Impulse für notwendige Maßnahmen der Bestandesführung müssen immer von der Kulturpflanze ausgehen, daher stehen chemische Pflanzenschutzmittel stets am Ende der vielfältigen Maßnahmen zur Gesunderhaltung unserer Kulturpflanzenbestände. Das setzt aber die Durchdringung des gesamten Produktionsprozesses in der Analyse der schlagbezogenen Höchstertragskonzeptionen und der konsequenten Anwendung der Bestandesüberwachung voraus. Pflanzenschutzmittel sind sozusagen nur nach Verordnung auszubringen. Das Rezept dafür muß der Beleg der Bestandesüberwachung sein. Hieraus ergibt sich auch eine höhere Verantwortung im Zusammenwirken zwischen Betriebspflanzenschutzagronomen und den Abteilungsleitern für Pflanzenschutz und den Mechanisatoren der agrochemischen Zentren (ACZ). Auch bei der Vertiefung der Kooperationsbeziehungen und der Übernahme wirtschaftsleitender Funktionen durch die Kooperationsräte sind die Fragen des Pflanzenschutzes stärker in die Leitungstätigkeit einzubeziehen. Das betrifft die Ein-

flußnahme auf die Gesunderhaltung lagernder Futtermittelbestände sowie die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen bei der Lagerung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

2. Gewährleistung der staatlichen Leitung des Pflanzenschutzes von der Zentrale bis zur LPG, GPG und VEG

Im Auftrag des Ministers für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft sichert der Leiter des Pflanzenschutzes des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft die Durchführung und Kontrolle der gesamten Aufgaben des Pflanzenschutzes und Vorratsschutzes und der Pflanzenquarantäne in der DDR und ist verantwortlich für die Auftragserteilung, Anleitung und Kontrolle der Arbeit des Zentralen Staatlichen Amtes für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft und der Leiter des Pflanzenschutzes der Räte der Bezirke.

In den Bezirken obliegt die Leitung, Koordinierung und Kontrolle des Pflanzen- und Vorratsschutzes sowie der Pflanzenquarantäne dem Rat des Bezirkes. Im Auftrag des Leiters des Fachorgans Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft sichert der Leiter des Pflanzenschutzes des Rates des Bezirkes die Durchführung und Kontrolle des Pflanzen- und Vorratsschutzes sowie der Pflanzenquarantäne im Bezirk und ist verantwortlich für die Auftragserteilung, Anleitung und Kontrolle der Arbeit des Pflanzenschutzamtes beim Rat des Bezirkes und der Leiter des Pflanzenschutzes der Räte der Kreise.

Zur Sicherung einer hohen Wirksamkeit des Pflanzenschutzes im Kreis obliegt die Leitung, Koordinierung und Kontrolle des Pflanzen- und Vorratsschutzes sowie der Pflanzenquarantäne dem Rat des Kreises. Ausgehend von dieser Verantwortung ist der Leiter Pflanzenschutz dem Stellvertreter des Vorsitzenden für Land- und Nahrungsgüterwirtschaft direkt zu unterstellen, und er sichert im Auftrag des Leiters des Fachorgans die Durchsetzung des Pflanzenschutzes in der Komplexität aller Maßnahmen bis hin zum Bereich der individuellen Produktion. Der Leiter Pflanzenschutz ist verantwortlich für die Auftragserteilung, Anleitung und Kontrolle der Arbeit der Pflanzenschutzstellen beim Rat des Kreises. Das Zusammenwirken und die enge Koordinierung der Aufgaben des Pflanzenschutzes ist als Einheit der staatlichen Leitung, der Pflanzenschutzstelle, den LPG, GPG und VEG sowie den Zwischenbetrieblichen Einrichtungen ACZ, den gesellschaftlichen Kräften bis hin zu Bürgern zu entwickeln und entscheidend wirksamer zu gestalten.

In dieser Einheit ist eine ständige Verbindung sachgerechter Anleitung gegenüber den LPG, GPG und VEG und den ACZ, die direkte Einflußnahme zur Durchsetzung von staatlichen Hoheitsaufgaben und die aktuelle Übersicht entsprechend den örtlichen Bedingungen zur phytosanitären Lage für die unmittelbare Erarbeitung und Durchsetzung von Entscheidungsvorschlägen zu sichern.

3. Aufgaben der Pflanzenschutzämter und des Zentralen Staatlichen Amtes für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne

Zur Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und der breiten Anwendung von Schlüsseltechnologien wie der Computertechnik und der Biotechnologie sind die Pflanzenschutzämter bei den Räten der Bezirke und das Zentrale Staatliche Amt für Pflanzenschutz und Pflanzenquarantäne beim Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft zu leistungsfähigen Prognose- und Diagnosezentren zu entwickeln. Bei der Vielzahl der zu lösenden Aufgaben ergeben sich erweiterte Aufgabenstellungen bei der Erarbeitung von Prognosen unter Nutzung moderner Rechen- und Informationstechnik, der Diagnose von Viren, Virusvektoren und

ihrer Infektiösität, Bakterien, Pilzen sowie Saatgutuntersuchungen zur Bestimmung des Gesundheitszustandes. Erforderlich ist auch der Ausbau der Pflanzenschutzmittelprüfung verbunden mit konkreten Aussagen zur Ökonomie des Pflanzenschutzes sowie die schrittweise Einführung biologischer Schädlingsbekämpfungsverfahren und die sich daraus ergebende Prüfung der Wirksamkeit biologischer Objekte und die Haltung von Stammzuchten.

Die Umsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und die Anwendung von Schlüsseltechnologien setzt eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes und der Wissenschaft voraus und ist verstärkt auszubauen und zu vertiefen.

4. Zusammenfassung

Ausgehend von dem erreichten Stand der Entwicklung des Pflanzenschutzwesens der DDR werden auf der Grundlage einer Entwicklungskonzeption die neuen höheren Anforderungen, die sich aus der weiteren Intensivierung der pflanzlichen Produktion für den Pflanzenschutz ergeben, abgeleitet. Dabei stehen die Aufgaben der LPG, GPG und VEG sowie deren kooperative Einrichtungen Zwischenbetriebliche Einrichtung ACZ, der staatlichen Leitung des Pflanzenschutzes und der staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes im Vordergrund.

Резюме

Вклад защиты растений в дальнейшее повышение производства продукции сельского хозяйства

Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnersdorf des VEB Kombinat Agrochemie Piesteritz und VEB Synthesewerk Schwarzeide – Kombinat SYS

Klaus ZAHN, Christoph GRUNERT, Klaus SIEBERHEIN und Frank ENDE

Untersuchungen zur Unkrautbekämpfung mit Kombinationen aus Isoproturon und SYS 67-Herbiziden in Wintergerste und Winterweizen

1. Problemstellung

Die weitgehende Durchsetzung von Höchsttragskonzeptionen hat in den letzten Jahren wesentlich zur Steigerung der Getreideerträge beigetragen. Höchsterträge der Praxis aus den Jahren 1972 bis 1984 zeigen, daß eine bessere Ausnutzung der Ertragspotentiale zu Ertragssteigerungen bei Winterweizen von 70,6 dt/ha auf 101,3 dt/ha und bei Wintergerste von 65,8 dt/ha auf 88,5 dt/ha führte (ZIMMERMANN und KRATZSCH, 1985). Weitere Ertragsreserven bestehen durch wirksamere Bekämpfung der einjährigen Ungräser sowie verschiedener dikotyler Problemunkräuter. BECKER (1984) schätzt sie auf 1 bis 2 dt/ha.

Unkräuter gehören zu den gefährlichsten und konkurrenzstärksten Schadpflanzen in Getreide. Unter den einjährigen Arten haben vor allem der Gemeine Windhalm (*Apera spicaventi* [L.] P. B.), Ackerfuchsschwanzgras (*Alopecurus myosuroides* Huds.), Wildhafer (*Avena fatua* L.) und Einjährige Risse (*Poa annua* L.) in Wintergerste und Winterweizen Bedeutung erlangt. Auf dem Gebiet der DDR ist der Gemeine Windhalm – ein typischer Stickstoffzehrer mit hoher Vermehrungsrate und Wirtspflanze einiger pilzparasitärer Krankhei-

ten – die am meisten verbreitete und wirtschaftlich wichtigste Art.

Исходя из достигнутого уровня защиты растений, отводятся на основе концепции будущего развития новые, более высокие требования, вытекающие из дальнейшей интенсификации растениеводства для защиты растений. При этом основное внимание уделяется заданиям СЭПК, СПК и народных имений, а также их межхозяйственных организаций (Агрохимцентры), центрального аппарата управления защитой растений и государственных организаций в области защиты растений.

Summary

The contribution of plant protection to further performance increase in agriculture

Starting out from the present level of plant protection in the German Democratic Republic, the new and higher demands on plant protection arising along with the further intensification of crop production are derived on the basis of a respective development concept. Attention is drawn above all to the tasks of the cooperative farms, horticultural production cooperatives, state farms, inter-farm establishments (agrochemical centres), public plant protection management and public plant protection institutions.

Anschrift des Verfassers:

Dr. sc. P. SCHWÄHN
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft
DDR - 1157 Berlin
Köpenicker Allee 39-57

Die mit Windhalm befallene Fläche variierte von 1979 bis 1984 von 28 bis 54 % in Wintergerste und von 24 bis 44 % in Winterweizen (RAMSON u. a., 1980; 1981; 1982; 1983; 1984; 1985). In den letzten Jahren waren durchschnittlich 30 % der Winterweizenfläche und 32 % der Wintergerstenfläche mit mehr als 10 Rispen je m² besetzt. Diese sind sogleich die bekämpfungswürdigen Flächen bei Anwendung der Bekämpfungsrichtwerte von 10 bis 15 Rispen je m² auf leichten und 15 bis 20 Rispen je m² auf schweren Böden (FEYERABEND und ARLT, 1983). Als bedeutsame dikotyle Unkräuter in beiden Fruchtarten geben SIEBERHEIN und KROOS (1978) und SIEBERHEIN und ENDE (1981) Vogelmiere (*Stellaria media* [L.] Vill.), Kamillearten (*Anthemis arvensis* L., *Matricaria maritima* L., *Chamomilla recutita* [L.]), Ehrenpreisarten (*Veronica* spp.) und Taubnesselarten (*Lamium* spp.) an. Ackerstiefmütterchen (*Viola arvensis* Murray) tritt besonders in Wintergerste stark auf. Die überwiegenden Mischverunkrautungen aus mono- und dikotylen Arten lassen sich meist nur mit Kombinationspräparaten aus mehreren Wirkstoffen im erforderlichen Maße bekämpfen.

2. Material und Methoden

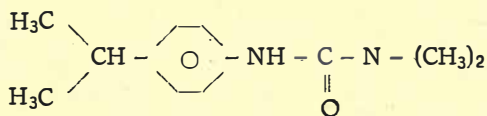
In den Jahren 1977 bis 1985 wurden in verschiedenen Versuchsserien, durchgeführt in Gemeinschaftsarbeit zwischen dem VEB Synthesewerk Schwarzheide und der Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnersdorf, Kombinationen von Isoproturon-Herbiziden mit ausgewählten SYS-Herbiziden in Wintergerste und Winterweizen mit folgender Zielstellung geprüft:

- Nachweis der Wirkungsverbesserung bei Anwendung von Tankmischungen (TM) im Vergleich zu den Einzelpräparaten,
- Ermittlung der erforderlichen Aufwandmengen der Präparate in der TM,
- Vergleich von Nachauflaufanwendung im Herbst (NAH) zu Nachauflaufanwendung im Frühjahr (NAF),
- Vergleich ausgewählter TM.

Die Feldversuche wurden auf Standorten mit einer Mischverunkrautung aus Gemeinem Windhalm, Einjähriger Rispe und mehreren schwerbekämpfbaren dikotylen Unkräutern angelegt. Die herbizide Wirkung wurde durch Bonituren des Deckungsgrades, zum Zeitpunkt 4 Wochen nach den Applikationen, und Zählung der Windhalmrispen je m² und Teilstück, kurz vor der Ernte, ermittelt. Der Unkrautbesatz in den Versuchen, in denen der Kornertrag bestimmt wurde, lag teils über, teils unter den entsprechenden Bekämpfungsrichtwerten. Im Herbst erfolgten die Behandlungen ab 3-Blatt-Stadium des Getreides, im Frühjahr ab Vegetationsbeginn bis zum Abschluß der Bestockung.

3. Kurze Darstellung des Wirkstoffes Isoproturon

Seit 1970 ist der herbizide Wirkstoff Isoproturon bekannt. Er hat die chemische Bezeichnung N, N-Dimethyl-N-(4-isopropylphenyl)-harnstoff und die Strukturformel



Isoproturon besitzt eine gute Wirkung gegen annuelle Ungräser, Vogelmiere, Kamillearten und einige leicht bekämpfbare dikotyle Unkräuter bei Vor- und Nachauflaufanwendung in Getreide.

Der Wirkstoff wird über die Wurzel und das Blatt aufgenommen und hemmt die Photosynthese. Er erfäßt neben den bereits vorhandenen Unkräutern auch noch kurze Zeit später keimende. Bei niedrigen Temperaturen tritt noch eine volle, jedoch etwas verzögerte Wirkung ein.

Infolge nicht ausreichender Wirkung gegen Klebkraut, Ackerstiefmütterchen, Taubnessel-, Ehrenpreis- und Knötericharten wird Isoproturon international in zahlreichen Kombinationspräparaten oder entsprechenden Tankmischungen eingesetzt. Bekannt sind Kombinationen mit Dinoterb, Dinosebacetat, Neburon, Ioxynil, Ioxynil + Mecoprop, Ioxynil + Bromoxynil, Mecoprop, Bentazon + Dichlorprop (o. V., 1977; 1980; 1985). In der DDR sind zur Zeit mehrere TM von Isoproturon-Herbiziden mit SYS 67-Herbiziden staatlich zugelassen.

Tabelle 1

Herbizide Wirkung der Tankmischung Isoproturon (1,5 kg/ha) + SYS 67 PROP (2,5 l/ha) in Wintergerste und Winterweizen. Bekämpfungserfolg in Prozent; n = 25

Applikationstermin	Wintergerste		Winterweizen	
	dikotyle Unkräuter	Windhalm	dikotyle Unkräuter	Windhalm
Nachauflaufanwendung im Herbst (NAH)	90	97	84	93
Nachauflaufanwendung im Frühjahr (NAF)	86	96	91	98

4. Ergebnisse

4.1. Herbizide Wirkung

In 20 Versuchen mit Wintergerste und Winterweizen konnte nachgewiesen werden, daß bei der Anwendung einer TM von Isoproturon + SYS 67 PROP der herbizide Effekt bei dikotylen Unkräutern um 30 % erhöht werden kann, ohne daß die graminizide Wirkung beeinträchtigt wird. In beiden Getreidearten hat diese TM eine hohe Wirksamkeit, selbst bei Nachauflaufanwendung im Frühjahr (Tab. 1). Vogelmiere und Kamillearten werden auch in fortgeschrittenen Entwicklungsstadien sehr gut bekämpft. Bei einer Reihe von anderen Unkrautarten ist dagegen die Bekämpfbarkeit stärker vom Entwicklungsstadium abhängig. Windhalm und Einjährige Rispe können bis zum 3-Blatt-Stadium wirksam mit 1 125 g/ha Isoproturon bekämpft werden (Tab. 2). Gegen bestockte Windhalmpflanzen sind 1 500 g/ha Isoproturon erforderlich, um einen Wirkungserfolg unter 90 % zu vermeiden. Bestockte Pflanzen der Einjährigen Rispe werden auch mit dieser höheren Aufwandmenge nicht mehr sicher erfäßt. Da diese Art ein sehr schnelles Entwicklungstempo hat, gestaltet sich die Bekämpfung im Frühjahr meist problematisch.

Tabelle 2

Herbizide Wirkung in Abhängigkeit von den Entwicklungsstadien des Windhalms und der Einjährigen Rispe; Bekämpfungserfolg in Prozent

Prüfglieder	Windhalm im Entwicklungsstadium			Einjährige Rispe		
	A . . . D	(D) . . . E . . . F		A . . . D	(D) . . . E . . . G	
TM Isoproturon 1 125 g/ha + SYS 67 Gebifan 2 l/ha	96	87		—	—	
Winterweizen, n = 17						
TM Isoproturon 1 125 g/ha + SYS 67 Mecmin 2 l/ha	93	83		—	—	
Winterweizen, n = 17						
TM Isoproturon 1 500 g/ha + SYS 67 Gebifan 2 l/ha	93	91*)		86	68	
Wintergerste, Winterweizen n = 39 für <i>Apera spica-venti</i> n = 14 für <i>Poa annua</i>						

*) bei Windhalm E . . . G

Bei Taubnesselarten wurden bei Applikation im Entwicklungsstadium A bis B über 95 % Bekämpfungserfolg mit allen geprüften Kombinationen in Wintergerste und Winterweizen erreicht. Die Wirksamkeit sank jedoch auf 60 bis 80 %, wenn in fortgeschrittenen Stadien appliziert wurde. Der Bekämpfungserfolg bei Ackerstiefmütterchen lag im Stadium A bis C zwischen 75 und 85 %, verminderte sich jedoch bei Applikation in nachfolgenden Stadien unter 70 % (Abb. 1).

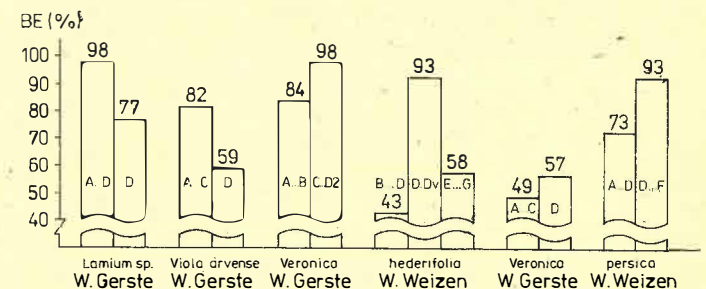


Abb. 1: Abhängigkeit des Bekämpfungserfolges (BE) vom Entwicklungsstadium ausgewählter Unkrautarten bei Anwendung der Tankmischung Isoproturon (1 125 g/ha) + SYS 67 Gebifan (2 l/ha).

Entwicklungsstadien der dikotylen Unkräuter:

A $\hat{=}$ Samen keimend; B $\hat{=}$ Keimling aufgerichtet, Keimblätter gebildet; C $\hat{=}$ 1. Laubblatt bzw. Blattpaar entfaltet sich; D $\hat{=}$ Pflanze mit 1 bis n vollausgebildeten Laubblättern; Dv $\hat{=}$ Sproßachse verzweigt; E $\hat{=}$ Mehrzahl der Blüten noch in der Knospe; F $\hat{=}$ Mehrzahl der Blüten offen; G $\hat{=}$ Pflanze fruchtend

Tabelle 3

Herbizide Wirkung von Tankmischungen (TM) aus Isoproturon (1 125 g/ha) und ausgewählten SYS 67-Herbiziden in Wintergerste und Winterweizen; Bekämpfungserfolg in Prozent

TM Isoproturon	Dikotyle	Windhalm
Versuche 1981 . . . 1983	n = 33	n = 29
+ SYS 67 Gebifan (2,0 l/ha)	88	94
+ SYS 67 Mecmin (2,0 l/ha)	90	93
+ SYS 67 PROP PLUS (2,5 l/ha)	88	93
+ SYS 67 Buctril P (4,0 l/ha)	89	91
+ SYS 67 Buctril A (4,0 l/ha)	88	95
Versuche 1984 . . . 1985	n = 20	n = 14
+ SYS 67 Gebifan (2,0 l/ha)	88	94
+ SYS 67 Mecmin (2,0 l/ha)	89	88
+ SYS 67 Buctril P (4,0 l/ha)	93	95
+ SYS 67 Oxytril C (4,0 l/ha)	95	95

Bei Efeublättrigem Ehrenpreis (*Veronica hederifolia* L.) wird der höchste Bekämpfungserfolg nach Applikation im Stadium D erzielt, um nachfolgend wieder abzusinken. Diese Art läuft häufig nach der Applikation im Herbst auf (GRÄPEL und SCHILLER, 1981). Da Isoproturon gegenüber diesem Unkraut praktisch unwirksam ist, gibt es folglich auch keine Wirkung über den Boden. Einige Versuche deuten an, daß dies auch für den Persischen Ehrenpreis (*Veronica persica* Poir.) zutrifft.

Die noch nicht staatlich zugelassenen Tankmischungen aus SYS 67-Herbiziden und Isoproturon sind mit der TM Isoproturon + SYS 67 Gebifan in der herbiziden Wirkung gegen die meisten Unkräuter vergleichbar (Tab. 3). Wirkungsverbesserungen verzeichnen die TM Isoproturon + SYS 67 Oxytril C bei Ackerstiefmütterchen, Persischem Ehrenpreis und Taubnesselarten und die TM Isoproturon + SYS 67 Buctril P bei erstgenannten Arten.

Tabelle 4

Wirkungsspektrum der Tankmischung (TM) Isoproturon (1 125 . . . 1 500 g/ha) + SYS 67 Gebifan (2 l/ha) und TM Isoproturon (1 125 . . . 1 500 g/ha) + SYS 67 Mecmin (2 l/ha)

Unkrautart	TM Isoproturon + SYS 67 Gebifan	TM Isoproturon + SYS 67 Mecmin
Ungräser		
<i>Alopecurus myosuroides</i>	+	+
<i>Apera spica-venti</i>	+	+
<i>Poa annua</i> (bis Mitte Bestockung)	+	+
Unkräuter		
<i>Anthemis arvensis</i>	+	+
<i>Arabidopsis thaliana</i>	+	+
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+
<i>Centaurea cyanus</i>	+	+
<i>Chamomilla recutita</i>	+	+
<i>Chenopodium album</i>	+	+
<i>Fallopia convolvulus</i>	+	+
<i>Descurainia sophia</i>	+	+
<i>Fumaria officinalis</i>	+	+
<i>Galium aparine</i> (bis 1. Blattwirtel)	○	+
<i>Lamium amplexicaule</i>	○	○
<i>Lamium purpureum</i> (bis 4-Blatt-Stadium)	+	○
<i>Myosotis arvensis</i>	○	+
<i>Matricaria maritima</i>	+	+
<i>Papaver sp.</i>	+	+
<i>Polygonum aviculare</i>	+	+
<i>Polygonum lapathifolium</i>	+	+
<i>Raphanus raphanistrum</i>	+	+
<i>Sinapis arvensis</i>	+	+
<i>Scleranthus annuus</i>	+	+
<i>Spergula arvensis</i>	+	+
<i>Stellaria media</i>	+	+
<i>Thlaspi arvensis</i>	+	+
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	+	+
<i>Veronica hederifolia</i>	+	+
<i>Veronica arvensis</i>	-	-
<i>Veronica persica</i>	○	○
<i>Viola arvensis</i>	○	○

+ gut bis sehr gut bekämpfbar
○ unsicher bekämpfbar
- unzureichend bekämpfbar

Tabelle 5

Vergleich von Nachauflaufanwendung im Herbst (NAH) und Nachauflaufanwendung im Frühjahr (NAF) mittels Unkrautdeckungsgrad (DG), Anzahl Windhalmrispen (Aps) zur Ernte und Kornertrag in Wintergerste; n = 11

Prüfglieder	DG zur Applikation nach NAF	DG 4 Wochen nach NAF	Aps zur Ernte	Ertrag	
	%	%	St./m ²	dt/ha	relativ
unbehandelte Kontrolle	—	53	213	44,6	100
NAH TM Isoproturon + SYS 67 PROP	6	4	4	55,2*	124
NAF TM Isoproturon + SYS 67 PROP	28	6	18	52,9*	118

Die Bekämpfbarkeit der Hauptunkrautarten durch die in der DDR staatlich zugelassenen TM Isoproturon + SYS 67 Gebifan bzw. SYS 67 Mecmin ist in Tabelle 4 dargestellt.

4.2. Einfluß der Applikationstermine auf den Kornertrag

Die weitgehende Ausschaltung der starken Unkrautkonkurrenz führte bei Wintergerste im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle zu hohen Mehrerträgen von 24 % bei NAH und 18 % bei NAF (Tab. 5). Der Mehrertrag bei NAH gegenüber NAF betrug 2,3 dt/ha und entspricht damit den aus 58 früheren Versuchen gefundenen Relationen (ZAHN u. a., 1983). Besonders deutlich waren die Mehrerträge, wenn der Deckungsgrad zur Applikation im Herbst > 8 % betrug und sich bis zur NAF noch um ein Vielfaches erhöhte. Bei einem sich erst über Winter und Nachwinter stärker entwickelnden Unkrautbesatz war es effektiver, die TM Isoproturon + SYS 67 PROP im NAF einzusetzen. Die TM Isoproturon + SYS 67 PROP weist im Mittel der durchgeführten Versuche eine bessere Kulturpflanzenverträglichkeit auf als einige der gegenwärtig in der Praxis eingesetzten Herbizidkombinationen. Das wurde vor allem deutlich bei Versuchen mit einem geringen Unkrautbesatz. Nur in seltenen Fällen traten geringfügige Verfärbungen und Nekrosen vorübergehend auf.

Im Vergleich der beiden Anwendungstermine in Winterweizen wurde ein um 1,3 dt/ha höherer, jedoch nicht signifikant besserer Ertrag nach NAH erzielt (Tab. 6). Überdurchschnittlich besser war der Mehrertrag bei NAH, wenn der Deckungsgrad zur NAH um mindestens 10 % unter dem Wert zur NAF lag und der Windhalm bereits im Herbst aufgelaufen war. Bei überwiegendem Auflaufen der Unkräuter im Frühjahr reichte die Dauerwirkung der im Herbst applizierten Präparate nicht aus, so daß bedingt durch Unkrautkonkurrenz die NAF vorteilhafter abschnitt.

4.3. Einfluß verschiedener Kombinationen auf den Kornertrag

In Wintergerste beeinflussen die einheitlich im Herbst applizierten TM von Isoproturon mit SYS 67 Gebifan, SYS 67 Mecmin, SYS 67 Buctril P und SYS Oxytril C den Kornertrag gleichartig. Diese Aussage trifft einerseits bei bekämpf-

Tabelle 6

Vergleich von Nachauflaufanwendung im Herbst (NAH) und Nachauflaufanwendung im Frühjahr (NAF) mittels Unkrautdeckungsgrad (DG), Anzahl Windhalmrispen (Aps) zur Ernte und Kornertrag in Winterweizen; n = 13

Prüfglieder	DG zur Applikation nach NAF	DG 4 Wochen nach NAF	Aps zur Ernte	Ertrag	
	%	%	St./m ²	dt/ha	relativ
unbehandelte Kontrolle	—	34	127	48,0	100
NAH TM Isoproturon + SYS 67 PROP	2	4	15	56,6*	118
NAF TM Isoproturon + SYS 67 PROP	14	3	4	55,3*	115

*) Es handelt sich natürlich nicht um Ertragssteigerung, da der Pflanzenschutz, obwohl er zu den bedeutenden Intensivierungsfaktoren gerechnet wird, nur zur Ertragssicherung beiträgt.

Tabelle 7

Kornertrag in Wintergerste bei Unkrautbesatz über (A) und unter (B) den Bekämpfungsrichtwerten

Prüfglieder	A (n = 4)		B (n = 3)	
	dt/ha	relativ	dt/ha	relativ
unbehandelte Kontrolle	49,0	100	78,5	100
TM Isoproturon + SYS 67 Gebifan	64,2*	131	78,3	100
TM Isoproturon + SYS 67 Mecmin	65,2*	133	80,3	102
TM Isoproturon + SYS 67 Bucril P	64,5*	132	78,9	101
TM Isoproturon + SYS 67 Oxytril C	64,9*	132	79,6	101
GD ($\alpha = 5\%$)	5,19	10,6	2,14	2,7

fungswürdigem Unkrautbesatz zu, wo bei 50 dt/ha Ertragsniveau etwa 15 dt/ha mehr als in der unbehandelten Kontrolle durch sehr gute Ausschaltung der Unkrautkonkurrenz geerntet wurden. Es bestehen keine signifikanten Ertragsunterschiede zwischen den Kombinationen (Tab. 7). Andererseits zeigte sich in den Versuchen, in denen der Bekämpfungsrichtwert zur Applikation im Herbst nicht erreicht war und die Unkrautentwicklung im Frühjahr schwach blieb, daß eine übereinstimmend gute Verträglichkeit gegeben ist. Es traten auch in den Einzelversuchen keine statistisch gesicherten Ertragsdifferenzen zur unbehandelten, unkrautarmen Kontrolle auf.

Die Winterweizenversuche lassen die gleichen Tendenzen erkennen. Bei bekämpfungswürdigem Unkrautauftreten, insbesondere von Windhalm, wurden 16 bis 18 % Mehrertrag erzielt. Fehlte jedoch der Windhalm oder die dikotylen Unkräuter überstiegen nicht deutlich 10 % Deckungsgrad bis Anfang Mai, so konnte dennoch Ertragsgleichheit mit der unbehandelten Kontrolle erreicht werden (Tab. 8). Dies bestätigt die ansprechende Verträglichkeit der geprüften Kombinationen und das damit verbundene geringe Anwendungsrisiko.

4.4. Beziehungen zwischen Unkrautbesatz und Kornertrag

Die für die praktische Unkrautbekämpfung wichtigste Frage reflektiert stets auf die Beziehung zwischen dem Unkrautbesatz zur Applikation und dem Kornertrag.

Übereinstimmend mit den von ZAHN u. a. (1983) ermittelten Werten besteht eine signifikante Korrelation bei NAH in Wintergerste ($r = 0,52$ bei 15 Versuchen). Aus biometrischen Gründen wurde dabei der relative Mehrertrag verwendet. Da andererseits bei NAF diese beiden Merkmale nicht korrelieren, wird erneut die ertragsbeeinflussende Rolle der Unkrautkonkurrenz im Herbst offensichtlich. Im Winterweizen konnte weder bei NAH noch bei NAF eine statistisch gesicherte Korrelation zwischen dem Unkrautbesatz zur Applikation und dem relativen Mehrertrag errechnet werden. Ebenso sind

Tabelle 8

Kornertrag in Winterweizen bei Unkrautbesatz über (A) und unter (B) den Bekämpfungsrichtwerten

Prüfglieder	A (n = 5)		B (n = 3)	
	dt/ha	relativ	dt/ha	relativ
unbehandelte Kontrolle	58,2	100	70,2	100
TM Isoproturon + SYS 67 Gebifan	68,2*	117	68,6	98
TM Isoproturon + SYS 67 Mecmin	67,3*	116	68,4	98
TM Isoproturon + SYS 67 Bucril P	67,7*	116	69,2	99
TM Isoproturon + SYS 67 Oxytril C	68,6*	118	69,5	99
GD ($\alpha = 5\%$)	3,59	6,2	4,80	6,8

relativer
Mehrertrag

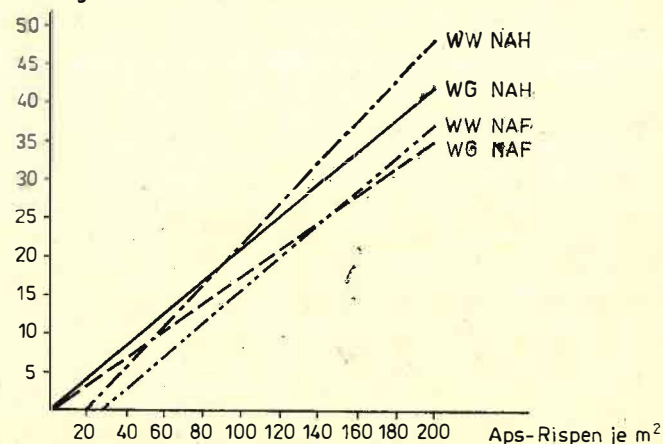


Abb. 2: Beziehung zwischen dem Windhalmbesatz zur Ernte und dem relativen Mehrertrag bei Wintergerste und Winterweizen.

Wintergerste NAH: $y = 0,207 x + 0,339$; $r = 0,946^*$; $n = 12$

Wintergerste NAF: $y = 0,175 x + 0,029$; $r = 0,857^*$; $n = 11$

Winterweizen NAH: $y = 0,264 x - 5,021$; $r = 0,881^*$; $n = 12$

Winterweizen NAF: $y = 0,214 x - 5,912$; $r = 0,801^*$; $n = 13$

Eingesetztes Herbizid: Tankmischung Isoproturon (1 500 g/ha) + SYS 67 PROP (2,5 l/ha)

keine Rückschlüsse vom Bekämpfungserfolg (herbizide Wirkung in Prozent) auf den relativen Mehrertrag in beiden Fruchtarten zu ziehen.

Sehr starke Korrelationen bestehen zwischen dem Windhalmbesatz in der unbehandelten Kontrolle und dem relativen Mehrertrag (Abb. 2). In beiden Fruchtarten wurden für die NAH die engeren Korrelationen gefunden. Das überwiegende Auflaufen des Windhalmes im Herbst hat in der Gerste einen besseren Bekämpfungserfolg nach NAH (Tab. 5) zur Folge, d. h., es bestand bis zur Ernte ein geringerer Restbesatz, der nicht ertragsdepressiv wirkte. Besonders deutliche Ertrags-effekte traten bei niedrigem Ertragsniveau und hohem Windhalmbesatz auf. So konnte in 2 Versuchen, die 850 und 1 000 Windhalmrispen je m^2 zur Ernte aufwies, der Kornertrag etwa verdreifacht werden durch eine vollständige Bekämpfung des Windhalmes.

5. Schlussfolgerungen

Bedeutende Flächen von Wintergerste und Winterweizen werden seit Jahren doppelt mit Herbiziden behandelt. BECKER (1984) gibt für die Kampagne 1983/84 bei Wintergerste 125 % und bei Winterweizen 112 % an. Dies ist insofern bedenklich, da nicht nur eine stärkere Belastung der Produktionsverfahren, des begrenzten Pflanzenschutzmittel-Fonds und der Umwelt die Folge ist, sondern bisher auch in einem zu hohen Umfang Mindererträge nach Herbizidanwendung, in Abhängigkeit von Wirkstoff, Unkrautbesatz und Witterung, registriert wurden (ZAHN u. a., 1983). Die geprüften TM aus Isoproturon und SYS 67-Herbiziden ermöglichen eine gezielte Nachauflaufanwendung nach Bekämpfungsrichtwerten. Die TM haben eine hohe Wirkungssicherheit und ein geringes Anwendungsrisiko durch sehr gute Verträglichkeit. Damit wird besonders für die Wintergerste, die nach NIEMANN und GRIGO (1980) sowie auch den vorliegenden Untersuchungen stets mit höheren Mehrerträgen als Winterweizen auf eine erfolgreiche chemische Unkrautbekämpfung reagiert, eine deutlich bessere Qualität erreicht. Mit den geprüften TM konnte auch bei NAF eine sehr gute Wirkung erreicht werden, jedoch ist darauf hinzuweisen, daß bezüglich der Ausschaltung der Unkrautkonkurrenz und der damit verbundenen Sicherung der Kornerträge dieser Anwendungstermin in der Wintergerste meist zu spät war.

Hervorzuheben sind die praktisch stadienunabhängige Wirkung der geprüften Tankmischungen gegen Vogelmiere und Kamillearten, die sichere Bekämpfung des Gemeinen Windhalmes bis zum Bestocken und die breite Einsatzmöglichkeit im Getreide. Obwohl Isoproturon auch bei niedrigen Temperaturen wirksam wird, sind bei Anwendung in Tankmischung die Temperaturanforderungen des Wuchsstoffpräparates zu berücksichtigen. Die unsichere Wirkung gegen Ackerstiefmütterchen und Ehrenpreisarten kann durch die gezielte Wahl des Applikationszeitpunktes verbessert werden.

6. Zusammenfassung

Tankmischungen (TM) aus Isoproturon und SYS 67-Herbiziden lassen sich gut zur Unkrautbekämpfung in Wintergerste und Winterweizen bei Nachauflaufanwendung im Herbst und im Frühjahr einsetzen. Gemeiner Windhalm, Vogelmiere, Kamillearten und weitere dikotyle Arten werden von den TM Isoproturon + SYS 67 Gebifan bzw. SYS 67 Mecmin auch noch in fortgeschrittenen Entwicklungsstadien sehr gut erfaßt. Eine stadienabhängige Wirkung besteht bei Taubnesselarten, Ackerstiefmütterchen, Ehrenpreisarten und Einjähriger Rispe. Je nach Grad der Verunkrautung konnten sowohl der positive Einfluß auf den Kornertrag als auch die gute Verträglichkeit der geprüften Tankmischungen in beiden Fruchtarten nachgewiesen werden. Besonders effektiv ist der Einsatz dieser Kombinationen bei Mischverunkrautungen mit hohem Windhalmesatz, da sehr starke Korrelationen zum Ertrag bestehen.

Резюме

Исследования по защите озимого ячменя и озимой пшеницы от сорняков применением смесей из изопротурона и гербицидов серии SYS 67

Применяемые осенью и весной после появления всходов баковые смеси из изопротурона и гербицидов SYS 67 обеспечивают хорошую защиту озимого ячменя и озимой пшеницы от сорняков. Смесей из изопротурона и SYS 67 Gebifan или SYS 67 Mecmin хорошо уничтожают обыкновенную метлицу, мокрицу, некоторые виды ромашки и другие двудольные сорняки даже в поздних фазах развития. Что касается яснотки, полевой фиалки, отдельных видов вероники и однолетнего мятлика, эффективность смесей обусловлена данной фазой развития сорняков. В зависимости от засоренности полей установлено как положительное влияние изученных смесей на урожай, так и хорошая толерантность обеих культур к баковым смесям. Особенно эффективным оказалось применение этих смесей при смешанном засорении с высоким процентом обыкновенной метлицы, так как установлена высокая корреляция с урожаем.

Summary

Studies on weed control with combinations of Isoproturon and SYS 67 herbicides in winter barley and winter wheat

Tank mixes including Isoproturon and SYS 67 herbicides are suitable for post-emergence treatment in autumn and spring to control weeds in winter barley and winter wheat. Silky bent grass, chickweed, mayweed species and other dicotyledonous weeds are reliably controlled even at advanced stages of plant development with the tank mixes Isoproturon + SYS 67

Gebifan and Isoproturon + SYS 67 Mecmin, respectively. In case of deadnettle species, field violet, speedwell species and annual bluegrass, the herbicidal activity of these tank mixes depends on the stage of plant development. Depending on the degree of weed infestation, positive effects on grain yield and good tolerance of the tested tank mixes were found both in winter barley and in winter wheat. The combinations are particularly effective against mixed infestation including large shares of silky bent grass, as correlations with crop yield are very close.

Literatur

- BECKER, H.-G.: Ergebnisse der Schaderregerüberwachung und Unkrautbekämpfung in der DDR im Jahre 1983/84. Vortr. Pflanzenschutztagung DDR, Leipzig, 1984
- FEYERABEND, G.; ARLT, K.: Neue Erfahrungen und Ergebnisse zur Windhalmbekämpfung. *Feldwirtschaft* 24 (1983), S. 115-117
- GRÄPEL, H.; SCHILLER, R.: Einfluß gestaffelter Anwendungstermine Isoproturonhaltiger Herbizide in Wintergetreide auf Bekämpfungserfolg und Ertrag. *Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz* (1981), So.-H. IX, S. 413-418
- NIEMANN, P.; GRIGO, E.: Auswertung langjähriger Versuche zur Bekämpfung von mono- und dikotylen Unkräutern in Winterweizen und Wintergerste (1965 bis 1979). *Gesunde Pflanzen* 32 (1980), S. 213-218
- RAMSON, A.; HEROLD, H. (mit Autorenkollektiv): Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1979 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 34 (1980), S. 65-86
- RAMSON, A.; ERFURTH, P.; HEROLD, H.; SACHS, E.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1980 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 35 (1981), S. 85-101
- RAMSON, A.; ARLT, K.; ERFURTH, P.; HÄNSEL, M.; HEROLD, H.; PAUL, U.; SACHS, E.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1981 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 36 (1982), S. 65-85
- RAMSON, A.; ARLT, K.; ERFURTH, P.; HEROLD, H.; PAUL, U.; PATSCHKE, K.; SACHS, E.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1982 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 37 (1983), S. 65-88
- RAMSON, A.; ERFURTH, P.; HÄNSEL, M.; HEROLD, H.; PATSCHKE, K.; SACHS, E.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1983 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 38 (1984), S. 65-88
- RAMSON, A.; ARLT, K.; ERFURTH, P.; HÄNSEL, M.; HEROLD, H.; PLESCHER, A.; REUTER, E.; SACHS, E.: Das Auftreten der wichtigsten Schaderreger in der Pflanzenproduktion der DDR im Jahre 1984 mit Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit im Pflanzenschutz. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 39 (1985), S. 65-89
- SIEBERHEIN, K.; KROOSS, G.: Unkrauter in Wintergerste und Möglichkeiten zur Bekämpfung mit SYS 67-Herbiziden im Herbst. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 32 (1978), S. 173-176
- SIEBERHEIN, K.; ENDE, F.: Möglichkeiten der Bekämpfung von Unkräutern in Winterweizen mit SYS 67-Herbiziden. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 35 (1981), S. 245-248
- ZAHN, K.; GRUNERT, Chr.; ENDE, F.; SIEBERHEIN, K.: Vergleichende Untersuchungen zur Anwendung ausgewählter Herbizide im Herbst und im Frühjahr in Wintergetreide. *speziell agrochemie: Forschung und Praxis* (1983) 12, S. 24-32
- ZIMMERMANN, H.-G.; KRATZSCH, G.: Höchsterträge und Höchstertragsniveaus der Getreidearten in der Praxis. *Getreidewirtschaft* 19 (1985), S. 108-110
- o. V.: Tolkan - IP 50 - Prodig - herbizides. Rhonepoulenc agrochemicals, 1977
- o. V.: Gebrauchsanweisung Arelon. Hoechst AG, 1980
- o. V.: Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 1985. 33. Aufl., Teil 1, Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft, 1985

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. ZAHN

Dr. Chr. GRUNERT

Zentralstelle für Anwendungsforschung Cunnersdorf
des VEB Kombinat Agrochemie Piesteritz
DDR - 7101 Cunnersdorf

Dipl.-Agr. K. SIEBERHEIN

Dipl.-Biol. F. ENDE

VEB Synthesewerk Schwarzheide - Kombinat SYS
Biologische Versuchsstation
DDR - 7817 Schwarzheide

Günter MOTTE, Frank HEYTER, Reinhold GOTTWALD und Ulrich ZIMMERMANN

Mikroelektronische Signalisationsgeräte zur Schaderregerüberwachung – eine entscheidende Rationalisierungsmaßnahme im Obstbau

1. Entwicklung des gezielten Pflanzenschutzes

In allen Ländern mit fortgeschrittener und zunehmend intensiverer Agrarproduktion wird heute nach Mitteln und Wegen gesucht, den Aufwand an Pflanzenschutzmitteln zu verringern. Dabei ist berücksichtigt, daß die mit der Intensivierung auftretenden Probleme einer grundsätzlich veränderten oder wechselhaften Bedeutung von Schadorganismen nicht mehr durch eine einseitig erhöhte Anwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln beseitigt werden können, sondern daß ihr gezielter und rationeller Einsatz in Verbindung mit biologischen und agrotechnischen Maßnahmen bei weitgehender Vermeidung unerwünschter Nebenwirkungen zu erfolgen hat. Die mit der Entwicklung synthetisch-organischer Pflanzenschutzmittel Mitte der 40er Jahre verbundene, sowohl an Umfang als auch in den Aufwandmengen zunehmende Anwendung von Pflanzenschutzmitteln hatte vor allem in den USA mit steigenden Preisen bei Pflanzenschutzmitteln schwerwiegende ökonomische und nachhaltige ökologische Folgen. Für den Obstbau entstanden daraus drei Hauptprobleme:

- die Zunahme von Resistenzerscheinungen bei wirtschaftlich wichtigen Schaderregern,
- die Vernichtung von Nutzarthropoden und
- das Ansteigen der Bekämpfungskosten.

Diese Entwicklung führte in den 70er Jahren zu intensiverer Betrachtung biologischer Zusammenhänge und zu verstärkter ökologischer Forschung mit dem Ziel, Schaderregerdichten zu tolerieren, die ohne ökonomischen Einfluß sind. Dabei ist die Nutzung des Resistenzverhaltens der Kulturpflanzen und agrotechnischer Maßnahmen einbezogen. Diese neue Strategie ist durch die Entwicklung exakter Überwachungs- und Prognoseverfahren, die Anwendung von Bekämpfungsschwellen und anderer objektiver Verfahren der Entscheidungsfindung, den gezielten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und die Kombination verschiedener Bekämpfungsmethoden (z. B. chemische und mechanische Bekämpfung des Apfelmehltaues) gekennzeichnet und wird je nach Entwicklungsstand sowohl als gezielter wie auch als integrierter Pflanzenschutz bezeichnet (EBERT, 1983).

2. Bedeutung integrierter Überwachungsmethoden

Die genaue Kenntnis kausaler Zusammenhänge zwischen der biologischen Aktivität von Schaderregerpopulationen oder Individuen und einer Reihe von Umweltfaktoren ist eine der wesentlichsten Grundlagen moderner Pflanzenschutzstrategien, deren praktische Umsetzung heute häufig unmittelbar an die Anwendung mathematisch-kybernetischer und physikalisch-technischer Methoden gebunden ist.

Die Einführung der Rechen- und Modellierungstechnik sowie der Systemanalyse hat diese Entwicklung begünstigt und führte weltweit zu einem sprunghaften Erkenntniszuwachs auf diesem Gebiet. Dabei sind auch spektakuläre Entwicklungen in Form großangelegter Computermodelle z. B. in den USA nicht zu übersehen, die bei näherer Prüfung jedoch noch nicht für eine praktische Nutzung geeignet sind, sondern Forschungszwecken dienen. Ihre große Publizität hat vielfach in der Öffentlichkeit falsche Hoffnungen geweckt. Der internationale Trend führt zu Kleincomputern, die für möglichst viele

Schaderreger programmierbar sind und den regionalen Bedürfnissen in einem Anbauggebiet genügen (KRANZ, 1983; JONES u. a., 1984).

Die Beschreibung von Entwicklungs- und Wachstumsprozessen pilzlicher und tierischer Schaderreger sowie in bestimmten Grenzen auch ihre Prognose mittels indirekter Überwachungsmethoden beruht auf bereits früher gewonnenen Erkenntnissen, daß die Ontogenese tierischer Schaderreger im wesentlichen von dem sie umgebenden Temperaturregime geprägt ist und bei vielen pilzlichen Schaderregern epidemiologische Erscheinungen an definierte Zusammenhänge von Temperatur und Feuchtigkeit gebunden sind. Die praktische Bedeutung indirekter Methoden ist in einem verringerten Überwachungsaufwand zu sehen, der damit keinesfalls völlig ersetzt wird, und in der Möglichkeit, den Zeitpunkt für gezielte Pflanzenschutzmaßnahmen hinreichend genau zu bestimmen.

3. Entwicklung und Bedeutung mikroelektronischer Signalisationsgeräte

Der Entwicklung und Einführung neuer Methoden in der Schaderreger- und Bestandesüberwachung waren in der Vergangenheit durch den hohen Aufwand bei der manuellen Erfassung und Verrechnung von Meßwertdaten enge Grenzen gesetzt. Es ist deshalb verständlich, daß von der Mitte der 60er Jahre ab zahlreiche Geräte zur automatischen Meßdatenerfassung entwickelt wurden, die in enger Anlehnung an den Entwicklungsstand der Technik in mechanischer, elektromechanischer und neuerdings elektronischer Ausführung entstanden.

Die für die Entwicklung wirtschaftlich bedeutsamer Schaderreger im Obstbau wichtigen elementaren Meßdaten sind Temperatur, Feuchtigkeit und Wind, wobei Temperatur und Feuchtigkeit aus den oben erwähnten Gründen im Vordergrund des Interesses stehen. Daraus resultiert die Konzeption der internationalen Geräteentwicklung.

So sind aus einer Reihe von Ländern „Temperatursummenzählgeräte“ in den verschiedensten Ausführungen bekannt. Technisch hochentwickelt ist das batteriespeiste elektronische Temperatursummenzählgerät von BUCKLEY (1976). Neben der Temperatur ist es die Blattnässe auf Kulturpflanzen, die vor allem für die Kenntnis von Entwicklungsverläufen pilzlicher Schaderreger von Bedeutung ist. Das wohl bekannteste Gerät hierfür, das auch eine gewisse Verbreitung gefunden hat, ist das Gerät von ZISLAVSKY (1970) zur Registrierung von Apfelschorfinfektionen. Andere Geräte oder Gerätesysteme aus der ČSSR (DIRLBECK, 1981) und der Sozialistischen Republik Rumänien (RAFAILA, 1970) erheben gleichzeitig mehrere Meßdaten. Unter Verwendung von Techniken der drahtlosen Datenfernübertragung werden diese Daten zentral gespeichert und in geeigneter Form für die weitere Verarbeitung zur Verfügung gestellt.

Derartige zentrale Systeme erfassen in nur unzureichendem Maße die lokalen Besonderheiten der Schaderregerentwicklung und sind mit einem großen Aufwand der Datenermittlung, -verarbeitung sowie der Rückübertragung (Telefon, Anrufbeantworter) verbunden, so daß ihre Entwicklung (in der ČSSR) eingestellt oder (in den USA) durch Mikrocomputersysteme ergänzt wurde.

Moderne Signalisationsgeräte erheben und verrechnen alle notwendigen Meßgrößen in kurzen Meßintervallen mit außerordentlich hoher Genauigkeit. Bei zumeist netzunabhängiger Betriebsweise arbeiten diese Geräte über jeweils eine Vegetationsperiode mit einem Minimum an Wartungsaufwand. Elektronische Datenerfassungsgeräte, die eine technische Nachbildung von Epidemie- und Ontogenesemodellen darstellen, sind von RICHTER u. a. (1973), JONES (1979), JONES u. a. (1980, 1981, 1984), TENG und ROUSE (1984) beschrieben worden und verkörpern den international derzeit höchsten Stand. Die Mehrzahl der Geräte ist zur Signalisation von Schorfinfektionsperioden entwickelt worden, teilweise in Verbindung mit Kenntnissen zur Entwicklung des Askosporenvorrates und zur kurativen Wirkung von Fungiziden (GILLESPIE und KIDD, 1980; JEGER, 1984; JONES u. a., 1981 und 1984).

Gestützt auf erste Erfahrungen bei der Entwicklung regionaler, rechnergestützter Prognoseverfahren für Pflanzenkrankheiten und Schädlinge (GUTSCHE, pers. Mitt.) im Feldbau sowie aufbauend auf wichtige neue Erkenntnisse und Einsichten in kausale Zusammenhänge der Ökologie von Schaderregern im Obstbau wurden in der DDR elektronische Signalisationsgeräte für Schaderreger des Obst- und Feldbaues entwickelt. Ein wesentlicher Grundsatz der Entwicklungsstrategie bestand darin, die Geräte nicht als Alternative, losgelöst von einem bereits existierenden Gesamtsystem der Überwachung und Prognose wirtschaftlich wichtiger Schaderreger des Feld- und Obstbaues einzusetzen, sondern sie als sinnvolle Ergänzung für eine lokale, betriebs- oder schlagbezogene Überwachungs- und Bekämpfungsentscheidung in das System zu integrieren.

Die technische Grundausstattung des Gerätes umfaßt die funktionellen Baugruppen Stromversorgung, A/D-Wandler, Zeitpunktgeber, Ablaufsteuerung und Puffer. Für den Parallelbetrieb mehrerer Signalisationseinheiten wurde ein Meßstellenumschalter mit einer Maximalausstattung von fünf Meßstellen entwickelt. Abbildung 1 zeigt das Signalisationsgerät und Abbildung 2 den Geberturm für die Eingangsgrößen Temperatur, Blattnässe, Tau, Wind und Hell/Dunkelgrenze.

Die Ermittlung der für die Überwachung und/oder Bekämpfung tierischer Schädlinge relevanten phänologischen Ereignisse erfolgt unter Nutzung der Temperatursummenmethode, die für diesen Zweck weiterentwickelt wurde. Im Gerät sind für tierische Schaderreger gegenwärtig zwei Einschübe vorhanden, die beliebig erweitert werden können. Der grundsätzliche Aufbau des Signalisationsteils des Einschubs „tierischer Schaderreger“ wird durch Abbildung 3 dargestellt. Der Entwicklungsnullpunkt und die gewünschte Effektivtemperatursumme sind frei einwählbar. Dabei sind wir uns der Gren-

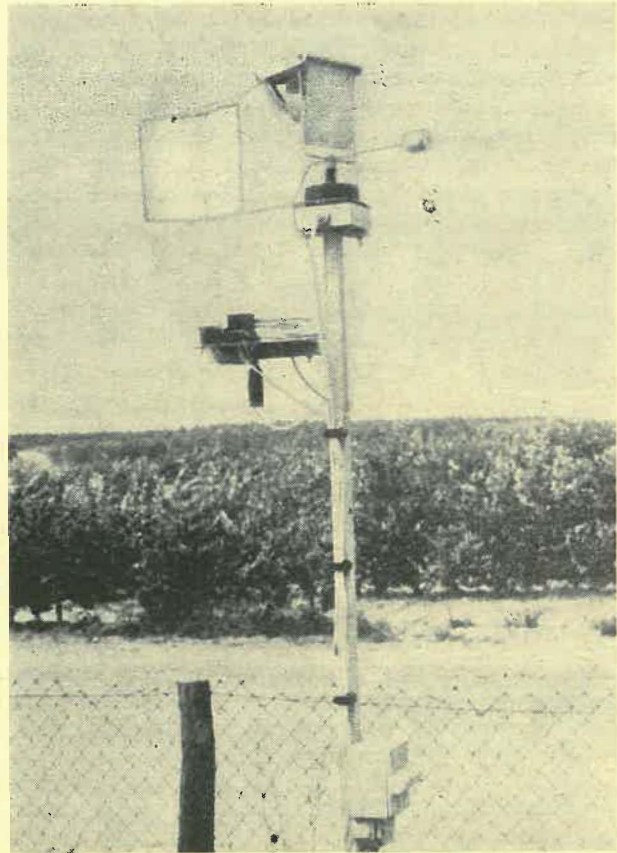


Abb. 2. Geberturm für die Eingangsgrößen Temperatur, Blattnässe, Tau, Wind, Hell/Dunkelgrenze

zen, die die Verwendung der Temperatursummenregel mit sich bringt, bewußt. Sie liegen in einem stark exponentiellen Verhalten, d. h., daß eine lineare Abhängigkeit zwischen Temperatur und Entwicklungsverlauf des Schaderregers nur in einem begrenzten Intervall besteht, das den optimalen Entwicklungsbereich angibt. Trotz dieser Einschränkung ist die Temperatursummenregel gegenwärtig das am häufigsten genutzte Verfahren zur Überwachung des Auftretens tierischer Schaderreger (JONES u. a., 1981; 1984).

Neben der Temperatur lassen sich drei weitere Sensoren zuschalten, die einzeln oder in Kombination über Schwellen in den Algorithmus der Summierung eingreifen können. Es ist somit möglich, den Bedingungskomplex zu programmieren, in dessen Rahmen die Effektivtemperatursumme gebildet wird, was im Einzelfall sehr wesentlich für die Erarbeitung repräsentativer Ergebnisse sein kann.

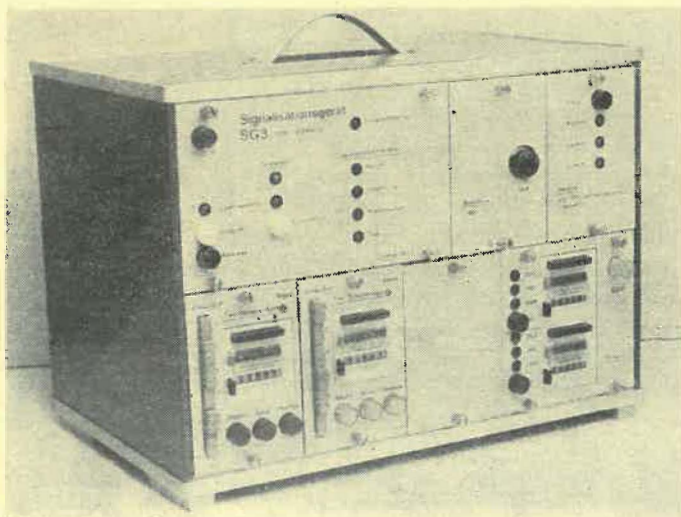


Abb. 1: Signalisationsgerät SG 3

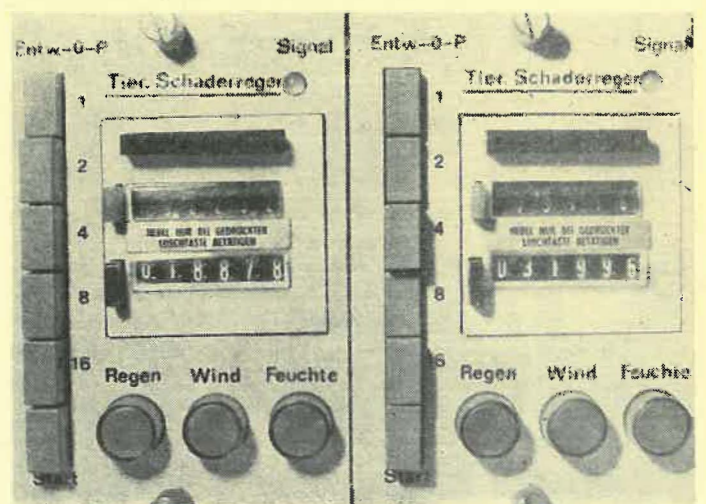


Abb. 3: Einschub „tierischer Schaderreger“ zum SG 3

Bei Fehlprogrammierung oder nach Erreichen des eingestellten Schwellenwertes ist durch Betätigung der Löschtaste die Löschung aller eingestellten Funktionen möglich.

Da die Erarbeitung der Temperatursummenmethode für einzelne Schaderreger in einem engen Wechselverhältnis mit der Geräteentwicklung erfolgte, war eine gewisse Standardisierung auf wenige Entwicklungsnullpunkte gegeben, wodurch die Signalisation mehrerer tierischer Schaderreger mittels eines Einschubes ermöglicht wurde.

Die technische Nachbildung wichtiger phänologischer Ereignisse bei pilzlichen Schaderregern erfolgt ausschließlich auf der Grundlage spezieller, vergleichsweise komplizierter Zuordnungsvorschriften für mehrere Einflußfaktoren. Neben der Temperatur sind weitere meteorologische Faktoren, wie z. B. Blattnässe, Luftfeuchte und Regen, zu erfassen und chronologisch zu verrechnen. Auf der Grundlage eines relativ hohen Wissensstandes um das epidemiologische Verhalten des Apfelschorfes ist eine technische Lösung geschaffen worden, die die Temperatur analog, Luftfeuchtigkeit und Blattnässe digital erfaßt, verrechnet und als dreistellige Ziffernfolge signalisiert.

Nach Start der Signalisationseinrichtung (Abb. 4) werden Temperatursummen oberhalb der Schwelle 0 °C gebildet.

Als Bedingung gilt: „Blattfeuchte vorhanden.“ Das entsprechende Signal wird über einen Schwellenwertgeber erzeugt. Der aktuelle Wert wird unter Verwendung einer vierstelligen Ziffernanzeige (LED) ausgegeben. Fehlt zum Zeitpunkt der Zählung Blattfeuchte, setzt die Zählung aus. Fehlt Blattfeuchte über einen definierten Zeitraum hinaus, wird der bis dahin aufgelaufene Wert auf „Null“ gelöscht. Bei Erreichen von 100 dh (degree hours), bei vorgegebener Zählvorschrift, wird die eingeschriebene Ziffer auf Null gelöscht und eine LED angesteuert.

Der anschließend in der Ziffernanzeige aufgelaufene Wert zeigt dann den Grad der Schwere des Befalls in Form von Infektionsindizes an. Bei jetzt einsetzender Trockenheit bricht die Zählung ab, der Wert bleibt erhalten, wobei gleichzeitig der Abbruch der Schaderregerentwicklung durch Aufleuchten einer weiteren LED optisch signalisiert wird. Es erfolgt eine automatische Umschaltung auf eine zweite Zählenebene. Erfolgt z. B. der Zusammenbruch der Epidemie zu Zeitpunkten, an denen nicht unmittelbar an dem Gerät gearbeitet wird (nachts, Wochenende, feiertags usw.), kann der Aufbau der neuen Infektionswelle registriert werden, ohne daß die wesentlichen Informationen der vorhergehenden Infektionswelle verlorengehen. Erfolgt keine Löschung der Informationen von Hand, wird die vorhergehende Zählenebene automatisch geräumt.

Am Beispiel eines tierischen (Apfelschalengewickler) und eines pilzlichen (Apfelschorf) Schaderregers soll die praktische Nutzung von Daten, die mit Hilfe mikroelektronischer Datenerfassungsgeräte gewonnen wurden, dargestellt werden.

4. Überwachung tierischer Schaderreger

Das Vorgehen bei der Überwachung tierischer Schaderreger im Obstbau mittels elektronischer Signalisationsgeräte wird am Beispiel des Apfelschalengewicklers (*Adoxophyes reticulana* Hbn.) dargestellt.

Die Analyse der Entwicklung des Apfelschalengewicklers weist drei bekannte Abschnitte aus, in denen eine effektive Bekämpfung mittels Insektiziden (Kontakt-, Fraß- und Atemgift) möglich ist:

- April, Zeitpunkt nach dem Aufwandern der Raupen der Wintergeneration aus den Überwinterungsverstecken,
- Juni, Zeitpunkt nach dem Eiraupenschlupf der Sommergeneration,
- August, Zeitpunkt nach dem Eiraupenschlupf der Wintergeneration.

Entsprechend der Problemstellung, durch eine zielgerichtete Überwachung bekämpfungsrelevante Stadien und Zeitpunkt zu signalisieren, wird sie in drei Zeitabschnitte eingeteilt. Höhepunkt und Abschluß jedes einzelnen Abschnittes bilden den Zeitpunkt, an dem die Bestandesüberwachung einzusetzen hat.

1. **Ze it a b s c h n i t t**: Winterruhe bis zur Aufwanderung der Raupen aus den Überwinterungsverstecken.

In dieser Periode vollzieht sich noch keine Entwicklung. Trotz dieser Einschränkung ist dieser Zeitabschnitt gleichermaßen in hohem Grade temperaturabhängig.

Der Entwicklungsnullpunkt (ENP) ist mit 5 °C zugrunde gelegt worden.

Die Festlegung des Starts der Temperaturerfassung sollte sich auf einen festen Termin beschränken, da eine langfristige meteorologische Prognose der Temperaturverläufe nicht möglich ist. Dabei ist in Kauf zu nehmen, daß bei einem sehr früh gewählten Termin (z. B. 1. Januar) der Anteil ineffektiver Temperatursummen sehr hoch sein kann. Andererseits birgt ein spät gewählter Starttermin die Gefahr in sich, daß ein Teil der zum Aufwandern notwendigen Temperatursummen „verlorengeht“.

2. **Ze it a b s c h n i t t**: Aufwanderung der Raupen aus den Überwinterungsverstecken bis zum Erscheinen der Falter und abschließender Eiablage.

In diesem und in dem folgenden Zeitabschnitt ist ein Entwicklungsnullpunkt von 8 °C anzusetzen.

Auf der Grundlage vorliegender Ergebnisse zeigt sich, daß bei einem bestimmten Prozentsatz an Pheromon- oder Lichtfallen gefangener Falter, der in Beziehung zur Effektivtemperatursumme steht, gleichzeitig der „Beginn Eiablage“ als Kontrolltermin signalisiert werden kann.

Auf dieser Beziehung aufbauend, wird die „Kontrolle Eiraupenschlupf“ signalisiert.

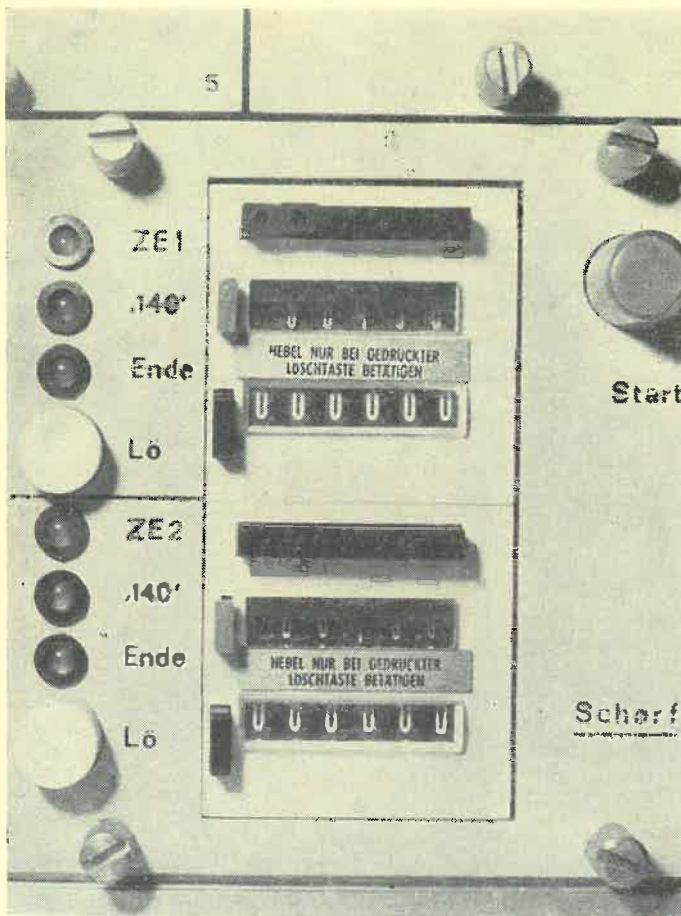


Abb. 4: Einschub „pilzlicher Schaderreger“ zum SG 3

Es ist darauf zu verweisen, daß die Anwendung der Temperatursummenmethode nur in Verbindung mit weiteren Hilfsmitteln zur Überwachung der Abundanz tierischer Schaderreger, wie Pheromon- und Lichtfallen sowie visuellen Kontrollen, eine umfassende Bekämpfungsentscheidung gewährleistet.

3. Zeitabschnitt: Erscheinen der Falter der Überwinterungsgeneration bis zum Falterauftreten der Sommergeneration.

Die mehrmalige Überprüfung der Effektivtemperatursumme vom Beginn des Falterfluges der Überwinterungsgeneration bis zum Falterflug der Sommergeneration hat bei einem ENP von 8 °C eine völlige Übereinstimmung ergeben.

Die Daten werden ständig weiter präzisiert und vervollkommen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Überprüfung der Werte in geographisch unterschiedlichen Obstanbaugebieten. Dabei ist vor allem die Embryonalentwicklung der Sommer- und Überwinterungsgeneration und ihre Temperaturabhängigkeit zu qualifizieren, weil damit neben der Erleichterung der Überwachung gleichzeitig optimale Termine für eventuell notwendige Bekämpfungsmaßnahmen vorgegeben werden können.

5. Überwachung pilzlicher Schaderreger

Neben der Signalisierung wichtiger Entwicklungsstadien von obstbaulich bedeutungsvollen tierischen Schaderregern, der in jedem Fall die gezielte Überwachung im Bestand als Grundlage für eine Bekämpfungsentscheidung folgen muß, wird die Signalisierung von Infektionsperioden bei pilzlichen Schaderregern unmittelbar als Bekämpfungsentscheidung genutzt.

Die dreijährigen Ergebnisse (1982 bis 1984) der auf der Basis der Signalisationsgeräte durchgeführten gezielten Behandlungen gegen Apfelschorf (*Venturia inaequalis* [Cooke] Aderh.) werden im folgenden den betriebsüblichen Bekämpfungsmaßnahmen gegenübergestellt. Die Erprobung ist auf Großflächen der intensiven Apfelproduktion in verschiedenen Hauptobstanbaugebieten (LPG Obstbau Damsdorf, Kreis Brandenburg, 100 ha; LPG Obstproduktion Lütten-Klein, Kreis Rostock, 13 ha; VEG „Walter Schneider“ Eisleben, Kreis Eisleben, 28 ha; LPG Obstproduktion Dürrweitzschen, Betriebsteil Abfuß, Kreis Grimma, 4 ha) erfolgt.

5.1. Versuchsjahr 1982

Der Versuch 1982 erfolgte in der LPG Obstbau Damsdorf. Im Zeitraum von Anfang Mai bis Mitte August traten hier insgesamt 15 Infektionsperioden unterschiedlicher Dauer auf, denen bis Anfang Juli 6 Bekämpfungsmaßnahmen zugeordnet wurden (Abb. 5). Eine am 24. Juni nach dem Ende des Askosporenfluges

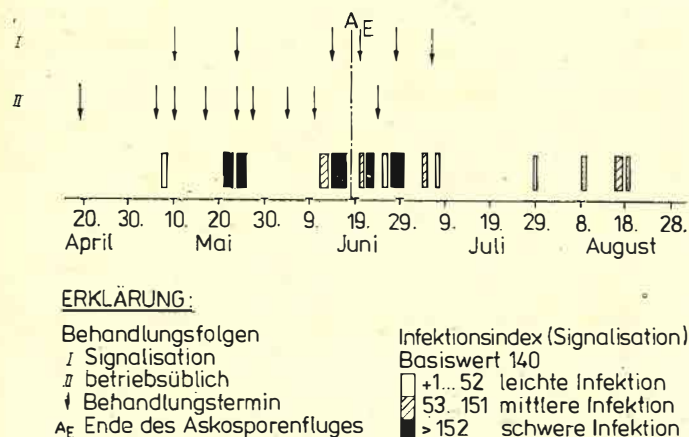


Abb. 5: Apfelschorf - Infektionsperioden und Behandlungstermine. Versuchsort: Damsdorf, 1982; Sorten: 'Gelber Köstlicher', 'Auralia', 'Idared'

Tabelle 1

Ergebnisse der Apfelschorfbekämpfung nach Signalisationskriterien, Damsdorf 1982; 1 $\hat{=}$ Blatt* - und 2 $\hat{=}$ Fruchtschorfbefall (%)

Variante	'Gelber Köstlicher'		'Auralia'		'Idared'		Anzahl Behandlungen
	1	2	1	2	1	2	
unbehandelte Kontrolle	40	41	5	18	7	25	0
betriebsübliche Bekämpfung	0	0	0	0	0	0	9
Bekämpfung nach Signalisation	0,3	0	0	0,1	0	0,1	6

*) Blattschorfbefall \bar{x} aus 3 bzw. 4 Bonituren

sporenfluges vorgenommene Befallskontrolle ergab einen Blattbefall von 0,6 %. Dabei ist zu betonen, daß dieser Wert mit nur 3 Behandlungen erreicht wurde, während bis zu diesem Zeitpunkt im betriebsüblichen Ablauf bereits 8 Behandlungen erfolgten.

Damit war jedoch der gegenwärtig gültige Richtwert von 0,5 % Blattbefall für die Entscheidung zur Fortsetzung oder Einstellung von Behandlungen nach dem Ende des Askosporenfluges überschritten, und es mußten nach diesem Zeitpunkt zum Schutz der Früchte 3 weitere Behandlungen vorgenommen werden. Das Ergebnis des Blatt- und Fruchtschorfbefalls zum Zeitpunkt der Ernte ergab das in Tabelle 1 dargestellte Bild.

Betriebsüblich sind bis Ende Juni im Wechsel prophylaktischer und kurativer Behandlungen 9 Bekämpfungsmaßnahmen erfolgt, von denen 3 mit Präparaten auf der Basis von Benzimidazolen durchgeführt wurden. Aus Abbildung 5 ist ersichtlich, daß unter Praxisbedingungen der Anteil prophylaktischer Behandlungen zum Schutz des Neuzuwachses an Blättern überwiegt, durch die die höhere Zahl von Bekämpfungsmaßnahmen gegenüber gezielten Behandlungen zustande kommt.

5.2. Versuchsjahr 1983

Von der 2. Aprildekade bis Mitte August wurden in der LPG Obstproduktion Lütten-Klein 1983 10 Infektionsperioden registriert (Abb. 6). Auf Grund langjähriger Erfahrungen mit einem prophylaktischen Einsatz von Kupferpräparaten mit Beginn des Askosporenfluges wurden auf allen Flächen des Betriebes 2 Kupferspritzungen vorgenommen, von denen die zweite terminlich mit einer ersten und leichten Infektionsperiode zusammentraf.

Aus pflanzenphänologischer Sicht (Blattaustrieb) bestand jedoch erst mit der zweiten Infektionsperiode eine akute Infektionsgefahr. Bleiben die präventiven Kupferspritzungen unberücksichtigt, dann sind lediglich 3 gezielte Behandlungen mit protektiven Präparaten (bercema-Captan 80, bercema-Mancozeb 80) für eine wirkungsvolle Schorfbekämpfung erforderlich gewesen.

Im Rahmen des betrieblichen Ablaufs sind bis Mitte August ohne Kupferbehandlungen 10 Behandlungen vorgenommen worden. Die Ergebnisse beider Behandlungsvarianten sind in Tabelle 2 dargestellt. Aus betrieblichen Gründen konnte keine unbehandelte Variante aufgenommen werden.

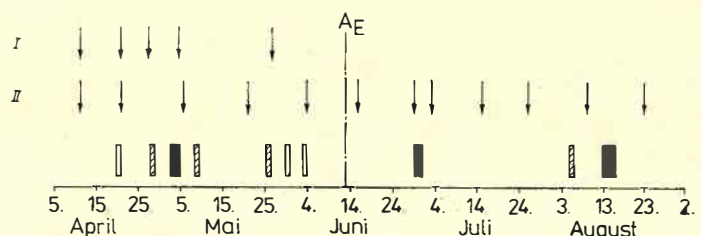


Abb. 6: Apfelschorf - Infektionsperioden und Behandlungstermine. Versuchsort: Lütten-Klein, 1983

Tabelle 2

Ergebnisse der Apfelschorfbekämpfung nach Signalisationskriterien, Lütten-Klein 1983; 1 ≙ Blatt- und 2 ≙ Fruchtschorfbefall. (%/o)

Variante*)	'Gelber Köstlicher'		Anzahl Behandlungen
	1	2	
betriebsübliche Bekämpfung	0,5	2,5	10
Bekämpfung nach Signalisation	0,1	3	3

*) Die Anlage einer unbehandelten Kontrollparzelle war aus betrieblichen Gründen nicht möglich

5.3. Versuchsjahr 1984

Für das Frühjahr 1984 liegen Erkenntnisse aus Damsdorf, Lütten-Klein, Ablaß und Eisleben vor. Die in allen Anbaugebieten registrierte Vielzahl von Infektionsperioden in den Monaten Mai und Juni stellte an die Organisation der Apfelschorfbekämpfung hohe Anforderungen, da die Fungizidbelege teilweise durch unmittelbar nach den Behandlungen auftretende Niederschläge wieder abgewaschen wurden. Durch länger anhaltende Regenfälle waren die Zeiträume für einen wirkungsvollen Einsatz protektiv wirkender Fungizide oft überschritten, so daß 1984 in besonders hohem Maße kurativ wirkende Benzimidazolpräparate zur Anwendung kamen.

Die trockene Frühjahrswitterung führte zu einem zeitlich verzögerten Askosporenangebot, das noch 2 bis 3 Wochen nach der Blüte anhielt. Das Ende des Askosporenfluges war in Damsdorf, Ablaß und Eisleben mit Beginn der zweiten Junidekade zu beobachten. In Lütten-Klein erschöpfte sich das Askosporenangebot erst mit Ende der dritten Junidekade. Mit Ausnahme von Lütten-Klein trat in den übrigen Versuchstandorten die für den Zeitraum der Primärinfektionen (Askosporeinfektion) und für den weiteren Befallsverlauf entscheidende Infektion am 7. 5. 1984 auf, zu der sowohl ein hohes Askosporenangebot als auch günstige meteorologische Voraussetzungen gegeben waren. 3 bis 4 weitere Infektionsperioden im Zeitraum der Sekundär-(Konidien-)Infektionen traten Ende Mai, Anfang und Mitte Juni auf, die für den starken Befallsanstieg im Verlauf der Vegetation in Frage kommen.

Der Infektionsdruck 1984 wird an Hand der Befallswerte in den unbehandelten Kontrollen noch einmal deutlich (Tab. 3). Am Standort Damsdorf wurden 13 Infektionsperioden registriert, denen nach Signalisationskriterien 9 Behandlungen zugeordnet wurden (Abb. 7), von denen 3 mit Präparaten auf der Basis von Bezimidazolen ausgeführt werden mußten. Dem stehen unter praxisüblichen Bedingungen einschließlich einer Kupferspritzung 14 Behandlungen gegenüber. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

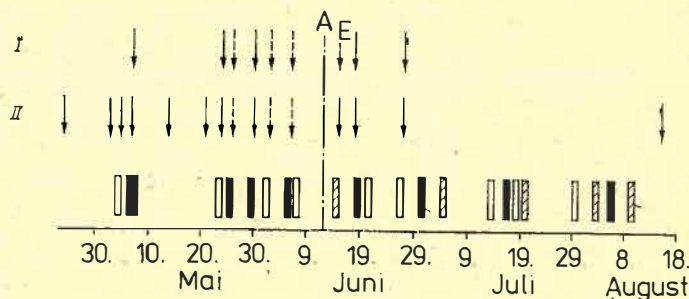
Tabelle 3

Ergebnisse der Apfelschorfbekämpfung nach Signalisationskriterien 1984

Ort		Anzahl Behandlungen		Befall in % Blatt-/Fruchtschorf		unbehandelte Kontrolle
		betriebl.	Signalisation	betriebl.	Signalisation	
Ablaß	'Gelber Köstlicher'	11	8	—*)	0/0,5	33,0/59,3
Eisleben	'Starkrimson'	15	10	3,4/1,4	1,1/1,6	61,7/96,6
Lütten-Klein	'Gelber Köstlicher'	10	7	2,6/4,8**)	0,9/0	—/11,1
Damsdorf	'Gelber Köstlicher'			0,1/0	0,8/0	22,3/95,1
	'Auralia'	14	9	0/0	0,1/0,1	0,6/ 6,6
	'Idared'			0/0	0,2/0	1,7/ 6,5

*) — nicht ermittelt

***) \bar{x} aus 5 Sorten



ERKLÄRUNG:

- I Signalisation
- II betrieblich
- ↓ protektive Fungizide
- ↓ kurative Fungizide
- A_E Ende des Askosporenfluges
- Infektion leicht (white bar)
- Infektion mittel (hatched bar)
- Infektion schwer (black bar)

Abb. 7: Apfelschorf - Infektionsperioden und Behandlungstermine. Versuchsort: Damsdorf, 1984; Sorten: 'Gelber Köstlicher', 'Auralia', 'Idared'

In Lütten-Klein waren bis Ende Juni 11 Infektionsperioden zu verzeichnen. Einschließlich 1 Kupferspritzung sind unter betriebsüblichen Bedingungen 16 und nach Signalisationskriterien 7 gezielte Behandlungen vorgenommen worden (Abb. 8). Der in Tabelle 3 als Mittelwert der Sorten 'Jonagold', 'Spartan', 'Jonathan', 'Gloster 69' und 'Idared' ausgewiesene Befall auf den betriebsüblich behandelten Flächen ist relativ hoch und möglicherweise auf die nicht termingerechte Behandlung der am 2. 5. 1984 aufgetretenen starken Infektionsperioden zurückzuführen, der sich unmittelbar zwei weitere Infektionsperioden anschlossen.

In Ablaß wurden den insgesamt 15 Infektionsperioden 8 gezielte Behandlungen zugeordnet (Abb. 9), während betrieblicherseits 11 Bekämpfungsmaßnahmen vorgenommen wurden. Die Befallswerte der nach Signalisationskriterien behandelten Fläche sind in Tabelle 3 dargestellt. Auf der betrieblich behandelten Fläche sind keine Boniturwerte erhoben worden.

Eisleben hatte bis zum Ende des Askosporenfluges 11 Infektionsperioden zu verzeichnen, denen bis zu diesem Zeitpunkt nach Signalisationskriterien 8 und betrieblicherseits 11 Behandlungen folgten. Die beiden letzten im August und September vorgenommenen Behandlungen richteten sich gegen Lagerfäulen (Abb. 10).

Der Befallsdruck wird auch hier an den Befallswerten der unbehandelten Kontrolle verdeutlicht (Tab. 3). Die mit den Behandlungen erzielten Ergebnisse sind der gleichen Tabelle zu entnehmen.

6. Vorteilswirkungen

Mit dem vorliegenden Signalisationsgerät wird dem Nutzer ein technisches Hilfsmittel für die Schaderreger- und Bestandesüberwachung in die Hand gegeben, das dem internationa-

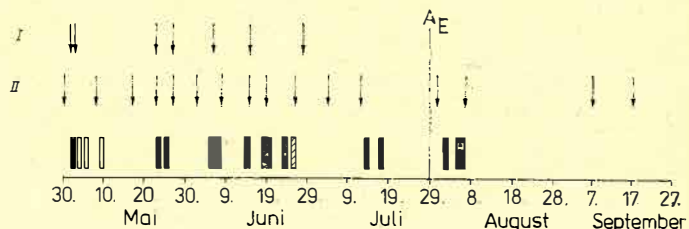


Abb. 8: Apfelschorf - Infektionsperioden und Behandlungstermine. Versuchsort: Lütten-Klein, 1984; Sorten: 'Jonathan', 'Auralia', 'Idared', 'Spartan', 'Jonagold', 'Gloster 69' (Erklärung s. Abb. 5)

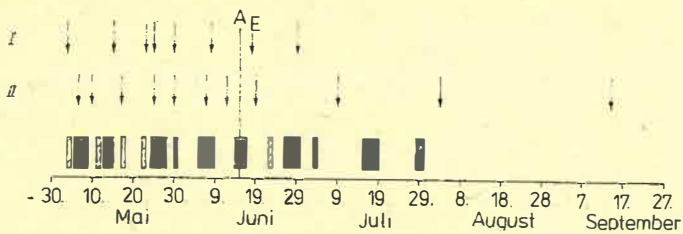


Abb. 9: Apfelschorf - Infektionsperioden und Behandlungstermine. Versuchsort: Ablaß, 1984; Sorte: 'Gelber Köstlicher' (Erklärung s. Abb. 5)

len Trend in der Entwicklung elektronischer Signalisationsgeräte entspricht. Dem Gerät sind biologisch-ökologische Kenndaten beigegeben, die den Nutzer in die Lage versetzen, eine gezielte Überwachung vor allem tierischer Schaderreger vorzunehmen und ihm eine Terminprognose des Schaderregerauftretens ermöglichen. Durch den Einsatz der Geräte in den Obstbaubetrieben hat der Betreiber den Vorteil einer sofortigen und unmittelbar auf die lokale Situation bezogenen Information zur Schaderregerphänologie.

In Verbindung mit weiteren indirekten und direkten Methoden ist eine technisch hoch entwickelte Form der Schaderreger- und Bestandesüberwachung gegeben, mit der ca. 20 % des Überwachungsaufwandes eingespart werden können.

Für pilzliche Schaderreger ist aus den vorliegenden Erfahrungen abzuleiten, daß mittels Signalisationsgeräten objektive Entscheidungsfindungen über Zeit und Stärke von Schorf- infektionsperioden sowie sich daraus ergebende Behandlungsmaßnahmen möglich sind, die die Sicherheit der Beurteilung für den Praktiker erhöht.

Die subjektive Beurteilung von Infektionshäufigkeiten an Hand des Blattfeuchteschreibers und die Unzulänglichkeiten bei der Aufzeichnung lassen Ungenauigkeiten zu. Die mit dem Einsatz von Signalisationsgeräten direkt verknüpfte gezielte Behandlung beruht auf der Erkenntnis, daß auf Grund der zunehmenden Bewertungssicherheit vor allem diejenigen Infektionsperioden unberücksichtigt bleiben können, denen nach teilweise unvollkommener Aufzeichnung durch den Blattfeuchteschreiber Behandlungen zugeordnet wurden.

Ebenso kann ein Teil der bisher prophylaktisch vorgenommenen Behandlungen für die Flächen entfallen, die mit dem vorhandenen Technikbesatz und unter Berücksichtigung spezifischer Wirkeigenschaften der verfügbaren Fungizide innerhalb der für eine Schorfbekämpfung zur Verfügung stehenden Zeit behandelt werden können. Dabei ist von ausschlaggebender Bedeutung, ob dem Betrieb neben bodengebundener Pflanzenschutztechnik auch Hubschrauber zur Verfügung stehen.

Der übrige Teil der Flächen ist weiterhin im Wechsel prophylaktischer und gezielter Maßnahmen zu behandeln.

Im Durchschnitt aller Versuchsstandorte konnten 1984 5 Behandlungen eingespart werden. Dieser Wert ist jedoch auf Grund der außergewöhnlichen Befallsbedingungen nicht repräsentativ. Im langjährigen Durchschnitt wird deshalb eine Einsparung von 2 Apfelschorfbehandlungen angestrebt.

Das in diesem Beitrag vorgestellte Signalisationsgerät wird künftig die technische Zentraleinheit im System der Schaderreger- und Bestandesüberwachung des Apfelintensivanbaues darstellen und diesen wichtigen Aufgabenkomplex wesentlich rationalisieren.

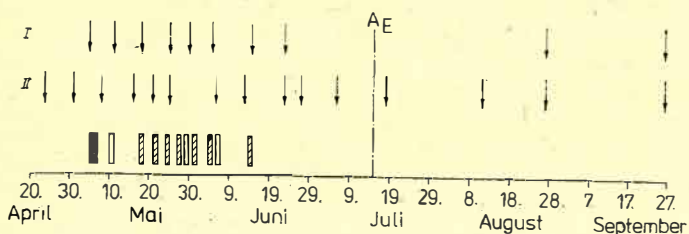


Abb. 10: Apfelschorf - Infektionsperioden und Behandlungstermine. Versuchsort: Eisleben, 1984; Sorte: 'Starkrimson' (Erklärung s. Abb. 5)

Das Gerät ist für die Signalisation der wichtigsten tierischen und pilzlichen Schaderreger des Obstbaues einsetzbar. Dazu gehören neben Apfelschalenwickler (*Adoxophyes reticulana*), Apfelwickler (*Cydia [Laspeyresia] pomonella*), Knospenwicklerarten (*Spilota ocellana*, *Hedya nubiterana*), Kleiner Frostspanner (*Operophtera brumata*), Apfelgraslaus (*Rhopalosiphum insertum*), Heckenwickler (*Archips rosana*), Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*), Obstbaumspeinnilbe (*Panonychus ulmi*), Apfelblattminiermotte (*Stigmella mellella*). Auf der Basis bestimmter Temperaturgrenzwerte ist unter Berücksichtigung der Sortenanfälligkeit und der Höhe des Primärbefalls eine gezielte Bekämpfung des Apfelmehltaues (*Podospaera leucotricha*) möglich. Darüber hinaus liegt ein Modell zur Phänologie des Apfels vor.

7. Zusammenfassung

Dem internationalen Trend folgend, wurde für den Obst- und Feldbau ein multivalent einsetzbares, auf elektronischer Basis arbeitendes Signalisationsgerät entwickelt. Am Beispiel eines tierischen (Apfelschalenwickler - *Adoxophyes reticulana*) und eines pilzlichen Schaderregers (Apfelschorf - *Venturia inaequalis*) wird die Erprobung in der Praxis beschrieben. Das Gerät ist im Obstbau integrierter Bestandteil der Schaderreger- und Bestandesüberwachung und unterstützt den Betriebspflanzenschutzagronomen bei der betrieblichen oder schlagbezogenen Entscheidungsfindung für die Überwachung und Bekämpfung pilzlicher und tierischer Schaderreger. Damit werden andere direkte oder indirekte Methoden der Entscheidungsfindung (Licht-, Pheromonfallen, visuelle Kontrollen) nicht ersetzt, sondern sie sind als Ergänzung notwendig. Mit dem Gerät erhöht sich die Sicherheit in der Beurteilung von Entwicklungsabläufen bei Schaderregern.

Резюме

Микроэлектронная аппаратура для сигнализации появления вредных организмов - важное рационализаторское мероприятие в плодоводстве

С учетом всемирного развития была разработана аппаратура для сигнализации появления вредных организмов в плодоводстве, пригодная для многостороннего использования и работающая на электронной базе. На примере листовертки сетчатой (*Adoxophyes reticulana*) и плодовой гнили (*Venturia inaequalis*) описывается опробование аппаратуры на практике. Аппаратура является составной частью системы контроля за вредными организмами и насаждениями в плодоводстве, она помогает агроному по защите растений при принятии решений относительно проведения мер контроля или борьбы с грибными возбудителями или вредителями в хозяйстве или на одном поле. Эта аппаратура не заменяет других прямых или косвенных методов принятия решений (световые ловушки, ловушки с феромонами, визуальный контроль), а является хорошим дополнением к методам. Эта аппаратура способствует получению достоверных данных при оценке фаз развития вредителей.

Summary

Large-scale rationalisation in fruit growing with micro-electronic signalling devices for pest control

Following the international trend, an electronic signalling device has been developed for multivalent use in fruit and field crop growing. One insect pest (summer fruit tortrix moth - *Adoxophyes reticulana*) and one fungal pest (apple scab - *Venturia inaequalis*) are used to illustrate the testing of that device in practice. The device has become an integral part of pest and crop monitoring in fruit growing. It is helpful to the farm's plant protection agronomist when making decisions on the monitoring and control of fungal and insect pests at farm or field level. The signalling device does not replace other direct or indirect decision-making techniques (light traps, pheromone traps, visual inspection); the latter are rather necessary complements. The device provides for more reliable assessment of pest development dynamics.

Literatur

- BUCKLEY, O. Z.: A micropower digityl temperature integrator. *Agric. Meteor.* 16 (1976), S. 353-358
- DIRLBECK, J.: Über automatisierte Methoden der Prognose und Signalisierung von schädlichen Faktoren im Pflanzenschutz. *Anz. Schädlingskd., Pflanzenschutz, Umweltschutz* 54 (1981) 10, S. 145-149
- EBERT, W.: Überwachung, Prognose und Entscheidungsfindung im landwirtschaftlichen Pflanzenschutz. *Fortschr.-Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR Berlin* 21 (1983) 11
- GILLESPIE, T. J.; KIDD, G. E.: Field tests of an electronic apple scab alarm. *Canad. J. Plant Sci.* 60 (1980) 1, S. 213-219
- JEGER, M. J.: Relating disease progress to cumulative numbers of trapped spores: apple powdery mildew and scab epidemics in sprayed and unsprayed orchard plots. *Plant Pathology* 33 (1984) 4, S. 517-525
- JONES, A. L.: An experimental unit to predict apple scab infections. *Ann. Rep. Secretary State hortic. Soc. Michigan* 108 (1979), S. 91-93
- JONES, A. L.; LILLEVIK, S. L.; FISHER, P. D.; STEBBINS, T. C.: A micro-computer - based instrument to predict primary apple scab infection period. *Plant Disease* 64 (1980) 1, S. 69-72
- JONES, A. L.; CROFT, B. H.: Apple pest management research in Michigan. *Plant Disease* 65 (1981) 3
- JONES, A. L.; FISHER, P. D.; SEEM, R. C.; KROHN, J. C.; MOTTER, P. J. v. d.: Development and commercialisation of an in-field microcomputer delivery system for weather driven predictive models. *Plant Disease* 68 (1984) 6, S. 458-463
- KRANZ, I.: Der integrierte Pflanzenschutz in den USA. *Gesunde Pflanzen* 35 (1983) 7

- RAFAILA, C.: Appareils et installations originales pour l'émission d'avertissements concernant les traitements appliquer aux plantes cultivées contre certaines maladies. *EPPO Publ., Ser. A* (1970) 57, S. 67-78
- RICHTER, J.; STEINER, H.; SCHIPKE, W.: Ein elektronisches Schorfwarngerät im Obstbau - Arbeitsweise und Aussichten für die Zukunft. *Mitt. Biol. Bundesanst.* 151 (1973), S. 281-282
- TENG, P. S.; ROUSE, D. J.: Understanding computers: Applications in Plant Pathology. *Plant Disease* 68 (1984) 6, S. 532-543
- ZISLAVSKY, W.: Elektronisches Blattnässeregistriergerät (BNR-Gerät) in neuer Schaltung. *Pflanzenschutzberichte Wien* 41 (1970) 3/4, S. 63-71

Anschrift der Verfasser:

Dr. sc. G. MOTTE
Dr. F. HEYTER
Dr. R. GOTTWALD
Dr. U. ZIMMERMANN
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Helfried ZSCHALER, Eckard MOLL, Fritjof SCHÜLER und Peter KAUL

Entwicklung und Erprobung einer Ausleger-Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung

1. Problemstellung und Anforderungen an die Bodentechnik

Zur Erzielung hoher und stabiler Erträge in der intensiven Pflanzenproduktion sind in der DDR jährlich auf etwa 7,5 Mill. ha Behandlungsfläche Pflanzenschutzmittel (PSM), Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse (MBP) und zunehmend auch flüssige Düngemittel einzeln oder in Kombination zielgerichtet auszubringen. Dafür stehen den agrochemischen Zentren (ACZ) und den Pflanzenbaubetrieben die traktorgesteuerten Aufsattelmaschinen „Kertitox K-10“ und „K-20“, die Aufbaumaschine „Kertitox-Global“ zum NKW W 50 und betriebsspezifische Lösungen zum Aufbau der „Kertitox K-20“ auf den NKW „Robur“ zur Verfügung. Dieser Technik liegt eine Anfang der 70er Jahre entwickelte Konzeption zugrunde. Hinsichtlich Verteilgenauigkeit und zielgerichteter Ausbringung, die Voraussetzung für eine ausreichende Wirksamkeit der PSM und MBP sind, entspricht diese Technik nicht mehr den agrotechnischen Forderungen (ATF). Die im Applikationsprozeß auf die Wirkstoffdosierung und -verteilung komplex wirkenden Einflußgrößen sind summarisch in Abbildung 1 dargestellt. Hauptursache der Verteilungsmängel sind neben Düsenqualität und -anordnung die durch Bodenunebenheiten (MITSCHKE, 1962; WENDEBORN, 1965; BRAUN, 1966) hervorgerufenen vertikalen und horizontalen Auslegerbewegungen. Dieses trifft besonders für die starre Auslegeraufhängung bei den traktorgezogenen „Kertitox K-10“ und „K-20“ zu. Wie zahlreiche Einsatzbefahrungen belegen, unterliegen die starr aufgehängten Ausleger außerdem einem hohen Verschleiß, verursachen Ausfallzeiten und erhebliche Instandsetzungskosten.

Die agrotechnischen Forderungen des Maschinensystems Pflanzenschutz schreiben vor, daß die vertikalen Bewegungen am Auslegerende nicht mehr als ± 30 cm vom Sollwert betragen dürfen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden international Ausleger mit mehr als 10 m Arbeitsbreite pendelnd aufgehängt (GÖHLICH, 1975; SCHMIDT-OTT, 1976; HEINRICH,

1981). Vom Hersteller der in der DDR verfügbaren Maschinen für den Feldbau sind bisher keine befriedigenden Lösungen für eine verbesserte Auslegeraufhängung entwickelt worden. Aus diesen Gründen waren Entwicklungsarbeiten zur drastischen Reduzierung sowohl der vertikalen als auch der horizontalen Auslegerbewegungen notwendig. Es bestand die Forderung, die technische Lösung so zu entwickeln, daß ein Nachrüsten der vorhandenen Technik unter Verwendung des vorhandenen Auslegers möglich war.

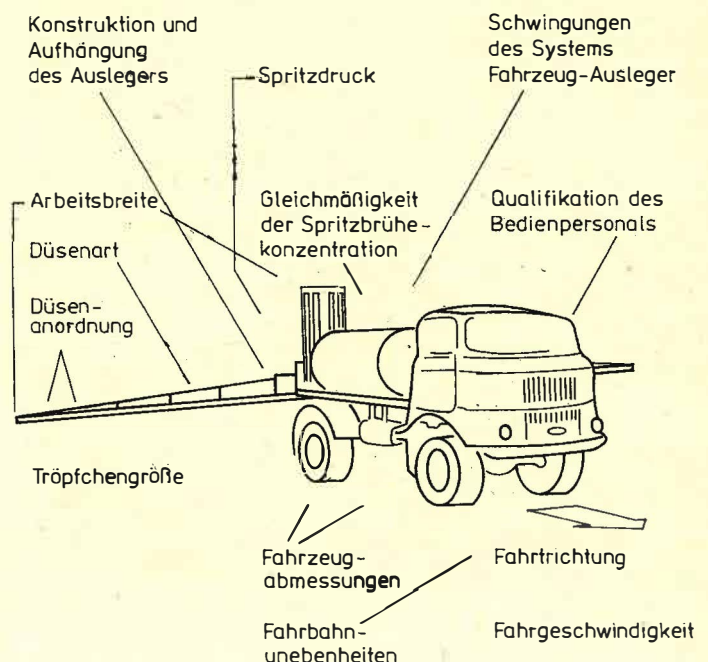


Abb. 1: Einflussgrößen auf die Wirkstoffdosierung und -verteilung

2. Entwicklungsgrundlagen und technische Lösung

Bekanntermaßen werden während der PSM-Applikation vorhandene Bodenunebenheiten über die Grundmaschine (MITSCHKE, 1962; WENDEBORN, 1965) auf den Ausleger (SCHMIDT-OTT, 1976) übertragen. Sie bewirken hauptsächlich sowohl vertikale als auch horizontale Auslegerbewegungen und damit ein welliges und streifiges Verteilungsbild und sind die Hauptursache für den Auslegerverschleiß. Im Rahmen einer Dissertation wurden von MOLL (1984, unveröff.) mathematisch-physikalische Modelle zur Beschreibung der vertikalen und der horizontalen Bewegungen eines beliebigen Auslegers analysiert. Mit den Hauptparametern Masse und Trägheitsmoment des Auslegers können auf der Grundlage der gefundenen Beziehungen sowohl für das vertikale als auch das horizontale Schwingungssystem optimale Größen für die Konstruktion einer Auslegeraufhängung mit passiver vertikaler und horizontaler Lagestabilisierung berechnet werden. Die optimalen Dämpfungsfaktoren liegen für beide Schwingungsrichtungen zwischen 0,2 und 0,7, d. h. der einmalig erregte Ausleger muß nach etwa zwei Schwingungsperioden die Ruhelage erreichen.

Die praktische Realisierung ist ein getrennt in vertikaler und horizontaler Richtung aufgehängter Ausleger (Abb. 2). Durch die vertikale Pendelaufhängung befindet sich der Ausleger stets rechtwinklig zur Lotrechten, was in Hanglagen einen Ausgleich zum Beispiel durch hydraulische Schwerpunktverschiebung (Abb. 3) erfordert. Die technische Lösung beinhaltet für die Transportstellung und besondere Einsatzfälle eine hydraulisch zu betätigende Pendelsperre.

Der Höhenverstellrahmen der „Kertitox KR-20/18“ wurde derart verlängert, daß Abspritzhöhen bis etwa 1,60 m stufenlos einstellbar sind. Dadurch ist es möglich, höherwachsende Kulturen, wie zum Beispiel Getreide, zur Bekämpfung von Ähren- und Rostkrankheiten und hohe Kartoffelbestände zu behandeln. Eine Fallsicherung ergänzt das technische Prinzip.

3. Ergebnisse

3.1. Verhalten der Ausleger

Um die vertikalen und horizontalen Ausleger-Bewegungen einzuschätzen, wurden die starre Aufhängung und die Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung zur Pflanzenschutzmaschine „Kertitox“ auf dem Fahrwerksprüfstand der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik (ZPL) meßtechnisch untersucht. Dabei befand sich die Maschine mit einem Rad auf einem endlosen Band, welches mit Hindernissen unterschiedlicher Form und Höhe bestückt war. Die Hinderniskombina-



Abb. 2: Funktionsmuster der Ausleger-Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung

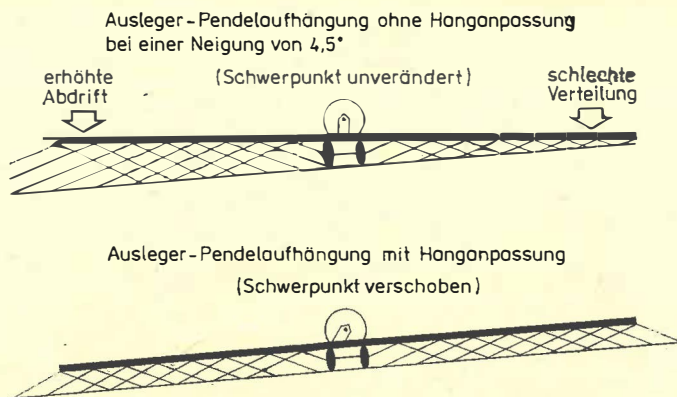


Abb. 3: Beispiel einer Ausleger-Pendelaufhängung mit und ohne Hanganpassung

tion wurde nach spektralanalytischen Untersuchungen gebaut und entspricht dem DDR-Durchschnitt landwirtschaftlicher Fahrbahnen. Die Bewegungen von Ausleger- und Grundmaschine wurden in vertikaler, horizontaler und in Querrichtung aufgezeichnet. Die statistische Auswertung hatte folgende Ergebnisse:

a) vertikale Bewegungen

Das durch verschiedene Hindernisse vertikal angeregte Grundfahrwerk übertrug die Schwingungen in Amplitude und Frequenz fast vollständig auf den starren Ausleger. Die größte Hindernishöhe war 75 mm. Sie führte zu maximalen Lageabweichungen vom Sollwert um 50 %, die mittleren Abweichungen wurden um 52 % und der vergleichbare Variationskoeffizient um 62 % gegenüber starrer Aufhängung reduziert (Abb. 4).

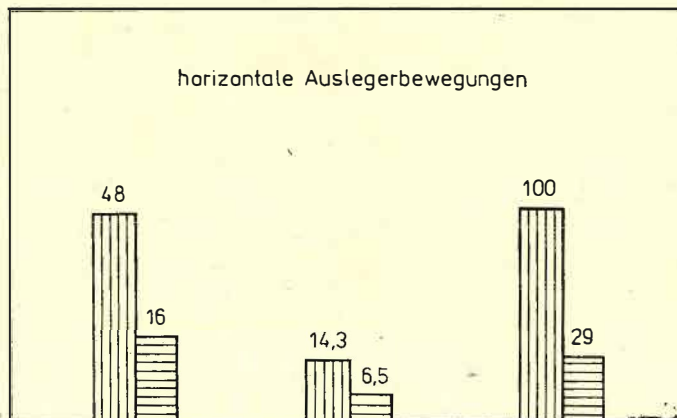
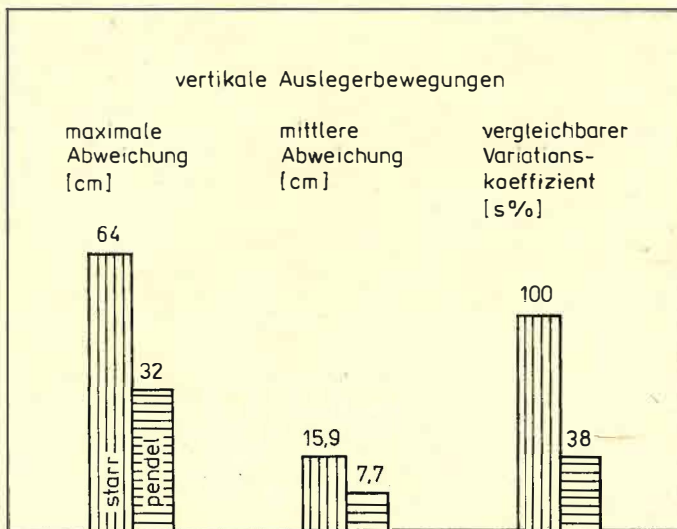


Abb. 4: Schwingungstechnische Parameter bei starren und pendelnd aufgehängten Auslegern

b) horizontale Bewegungen

Beim starr aufgehängten Ausleger trafen horizontale Auslenkungen bis maximal 48 cm auf. Gezielte Versuchsanstellungen wiesen nach, daß hauptsächlich die horizontalen Bewegungen die Auslegerbrüche verursachen. Durch eine zur pendelnden Aufhängung zusätzliche technische Lösung für die horizontale Schwingungsrichtung wurde eine wesentliche Beruhigung des Auslegers erreicht. Die horizontalen Bewegungen verringerten sich auf maximal 16 cm, d. h. um 60 bis 70 % (Abb. 4).

3.2. Verschleißprüfung

Die Verschleißprüfung der Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung wurde auf dem Fahrwerksprüfstand der ZPL unter den Bedingungen der größten Belastung mit 120 000 Lastspielen durchgeführt. Sowohl diese neuentwickelte Aufhängung als auch die Ausleger hielten dieser außergewöhnlichen Belastung stand, während bei bisher üblichen Auslegern mit starrer Aufhängung nach kurzer Zeit Brüche auftraten.

3.3. Auswirkung der Auslegerbewegungen auf die Brühverteilung

Jede Vertikalbewegung des Auslegerendes führt zu einer unterschiedlichen Neigung des Auslegers gegenüber dem Zielobjekt bzw. dem Boden. Daraus ergibt sich eine Beeinflussung der Querverteilung, die um so stärker ist, je näher sich das Auslegerende zum Boden neigt. Befindet sich die Enddüse nur noch 10 cm vom Boden entfernt, so treten extreme streifenförmige Über- und Unterdosierungen auf. Diese nehmen zur Maschinenmitte hin ab. Im Falle einer Bodenberührung, was beim starr aufgehängten Ausleger nicht selten ist, überdosiert die Enddüse mit etwa der neunfachen Mittelmenge (Abb. 5). Der Variationskoeffizient der Querverteilung zeigt bei Neigung zum Boden hin progressiv ansteigende Werte (Abb. 6). Hingegen wird durch die Neigung des starren Auslegers nach oben bis etwa 1,4 m Höhe auf dieser Seite des Auslegers die Verteilungsqualität (Abb. 7) bzw. der Variationskoeffizient (Abb. 6) nicht negativ beeinflusst. Mit solchen größeren Abspritzhöhen besteht beim starr aufgehängten Ausleger prinzipiell eine höhere Abdriftgefährdung bei Wind einfluß. Werden bei der Messung des Einflusses der Auslegerlage auf die Querverteilung besser verteilende Düsen eingesetzt, so ergeben sich für den Variationskoeffizienten niedrigere Werte bei einem phasenverschobenen Kurvenverlauf (Abb. 6). Der über die relative Häufigkeit der Auslegerbewegungen gewichtete Variationskoeffizient der Querverteilung ist beim pendelnden Ausleger signifikant um 25 % niedriger (Tab. 1). Die Überschreitungshäufigkeit des ATF-Wertes der Querverteilung von ± 15 s % beträgt beim starren Ausleger 30 %, beim pendelnden etwa 1 %.

Aus den Verteilungsmessungen leitet sich zur Verbesserung der Querverteilung auch die Forderung ab, den zur Zeit gro-

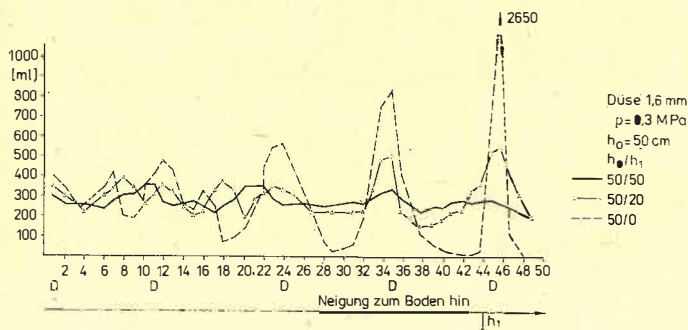


Abb. 5: Querverteilung in Abhängigkeit von der Auslegerlage bei „Kertitox“-Maschinen

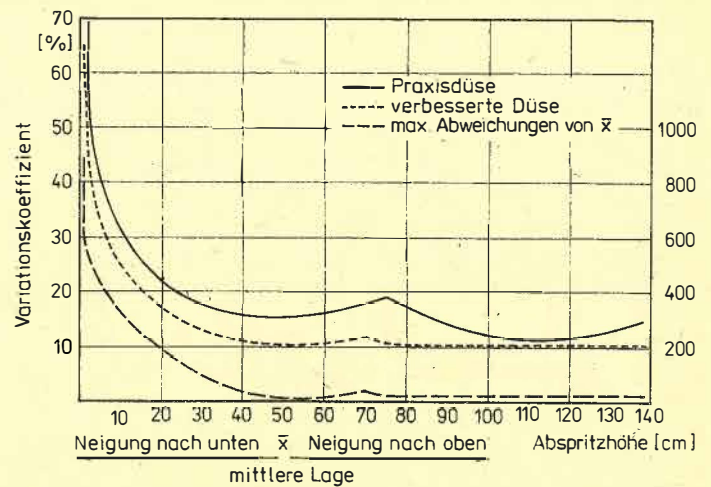


Abb. 6: Variationskoeffizient der Querverteilung ($b = 18$ m) in Abhängigkeit von der Auslegerlage und der Düsenqualität

ßen Düsenabstand für bestimmte Einsatzfälle (gute Durchdringung der Pflanzenbestände z. B. zur Bekämpfung von Halmbruch, Mehltau oder Krautfäule) zu verringern. Die horizontalen Auslegerbewegungen in Fahrtrichtung gesehen führen zu einer „Welligkeit“ (KNOTT, 1977) der Längsverteilung, die zum Auslegerende hin zunimmt. Die pendelnde Auslegeraufhängung mit Horizontalstabilisierung hat bei genügender Steifigkeit der Ausleger verteilungsmäßige Vorteile (Tab. 1), die durch Anbringen von stärkeren Federn an den Gelenkpunkten des Auslegers erreicht wird.

3.4. Hanganpassung

Die hydraulische Hangverstellung erlaubt ein problemloses Anpassen an Neigungen bis $\pm 15^\circ$. Die Einsatzerfahrungen zeigen, daß bereits bei 2 bis 3° Hangneigung der Schwerpunkt des Auslegers durch Betätigung der hydraulischen Hanganpassung verschoben werden muß, wenn ständig in Schichtlinie gefahren wird. Bei Fahrt in Steig- und Falllinie ist nur beim Wenden eine kurzzeitige Inbetriebnahme der hydraulischen Hanganpassung erforderlich. Probleme ergeben sich bei ständig profil- und neigungswechselndem Gelände, weil hier der Mechanisator mit Verstellvorgängen und Kontrollhandlungen stark beansprucht wird, was zu Verstellfehlern führen kann. Zur Objektivierung dieses Prozesses ist deshalb ein entsprechendes Regelsystem notwendig.

3.5. Erste Einsatzerfahrungen

Die vom VEB Ausrüstungen ACZ als Muster gefertigten Auslegerpendelaufhängungen mit Horizontalstabilisierung sind seit 1984 auf etwa 20 000 ha Behandlungsfläche in verschie-

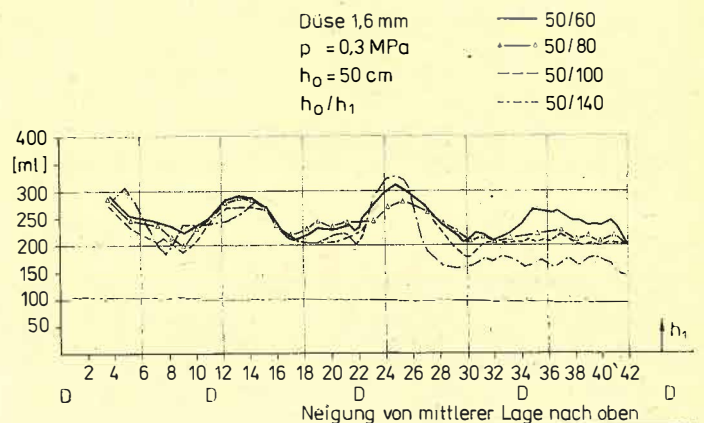


Abb. 7: Querverteilung in Abhängigkeit von der Auslegerlage bei „Kertitox“-Maschinen

Tabelle 1
Am Ausleger aufgenommene schwingungstechnische und Verteilungsparameter bei starrer und pendelnder Aufhängung mit Horizontalstabilisierung

Art der Aufhängung	Auslegerbewegungen			Querverteilung		Überschreitung ATF*)-Wert (> 15 s ^{0/10})
	mittlere Abweichung cm	0/10	extreme Abweichung - cm	s 0/10	0/10	
vertikal						
starr	15,9	100	64	14,0	100	30
pendelnd	7,7	48	32	10,5	75	ca. 1
horizontal						
starr	14,3	100	48	9,2	100	12
pendelnd	6,5	45	16	6,2	67	0

*) agrotechnische Forderung

denen ACZ im Flachland eingesetzt. Seitdem gab es beim Einsatz dieser Aufhängung keine Auslegerbrüche mehr. Die durch Auslegerreparaturen hervorgerufene Ausfallzeit wurde gegenüber der bei starrer Auslegeraufhängung in den untersuchten Betrieben um 73 % verringert. In zwei ACZ wurde bei der Behandlung von Kartoffelschlägen die Arbeitsbreite von 13,5 m auf 18 m erhöht, was zu einer Leistungssteigerung von etwa 15 % führte. Die Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung bringt etwa 130 kg zusätzliche Masse mit sich, die aber auf Grund der wesentlich ruhigeren Lage des Auslegers durch Rahmenverkürzung um 50 cm und andere Maßnahmen ausgeglichen werden kann. Bei der staatlichen Prüfung der Auslegerpendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung konnte die Erfüllung des ATF-Parameters, die Auslegerbewegungen unter ± 30 cm zu halten, auf Prüfrecken im Flachland nachgewiesen werden (RUMP, 1985; persönl. Mitt.). Auf der Grundlage der erfolgten staatlichen Prüfung und dem entsprechenden Prüfungsabschluß wird beim VEB Ausrüstungen ACZ ab 1986 die Serienproduktion der Zusatzbaugruppe „Ausleger-Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung“ aufgenommen.

4. Zusammenfassung

Die Zusatzbaugruppe Ausleger-Pendelaufhängung mit Horizontalstabilisierung zur „Kertitox“-Baureihe führt gegenüber der bisher üblichen starren Aufhängung zu wesentlichen Effekten: Verringerung der vertikalen Auslegerbewegung um 50 bis 60 % und der horizontalen Bewegungen um 60 bis 70 %, Erhöhung der Grenznutzungsdauer der Ausleger auf mindestens das Doppelte, verringerte Ausfallzeiten und reduzierte Instandsetzungskosten, erhöhte Flächenleistung um etwa 10 %, Verbesserung der Querverteilung der Spritzbrühe um etwa 25 %.

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Eckhard GROLL, Angelika RÖDER und Gerd LUTZE

Erste Lösungen zur Nutzung von Bürocomputern zur Objektivierung von Entscheidungsprozessen im Pflanzenschutz auf Betriebsebene

1. Einleitung

Die Forderungen einer Bestandesführung bedeuten für den Betriebspflanzenschutzagronomen (BPSA) einerseits, eine Vielzahl von Informationen zu einer Entscheidung zusammenzuführen, andererseits erhöht sich angesichts steigender Erträge der zu schützenden Kulturen seine Verantwortlichkeit.

Резюме

Разработка и опробование балансирующей подвески штанги опрыскивателя со стабилизацией горизонтальных движений

Балансирующая подвеска штанги опрыскивателя со стабилизацией горизонтальных движений, разработанная в дополнение к машинам типа Кертитокс, обеспечивает по сравнению с принятой до сих пор жесткой подвеской значительные эффекты, как например, уменьшение вертикальных движений штанги на 50–60 % и горизонтальных движений штанги на 60–70 %, повышение предельного времени эксплуатации штанги как минимум вдвое, снижение времени простоя и затрат ремонта, повышение производительности (в пересчете на 1 га) на примерно 10 %, улучшение распределения рабочей жидкости в поперечном направлении на примерно 25 %.

Summary

Development and testing of rocking spray boom suspension with horizontal stabilisation

The rocking spray boom suspension with horizontal stabilisation is an attachment to Kertitox plant protection machines. It gives a number of benefits compared with conventional rigid suspension: vertical boom oscillations are reduced by between 50 and 60 % and horizontal ones by between 60 and 70 %; the maximum service life of booms increases at least twofold; breakdown times and repair costs decline; area performance goes up by about 10 %; and about 25 % improvement is reached in the transverse distribution of spray liquids.

Literatur

- BRAUN, H.: Untersuchungen über Fahrbahnunebenheiten. Dt. Kraftfahrtforschung u. Straßenverkehrstechnik (1966), H. 186
 GOHLICH, H.: Pflanzenschutztechnik 1974. Landtechnik 30 (1975), S. 26–28
 HEINRICH, I.: Ist Dosiergenauigkeit wichtiger als Flächenleistung? Agrotechnik international 60 (1981) 2, S. 8–11
 MITSCHKE, M.: Beitrag zur Untersuchung der Fahrzeugschwingungen (Theorie und Versuch). Dt. Kraftfahrtforschung u. Straßenverkehrstechnik (1962), H. 157
 KNOTT, L.: Einfluß horizontaler Spritzgestänge-Schwingungen auf die Längsverteilung. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft (1977), H. 178, S. 197–198
 SCHMIDT-OTT, M.: Konstruktive und regelungstechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Verteilungsgüte von Pflanzenschutz- und Düngemaschinen. Berlin, Techn. Univ., Diss. 1976
 WENDEBORN, J. O.: Die Unebenheiten landwirtschaftlicher Fahrbahnen als Schwingungserreger landwirtschaftlicher Fahrzeuge. Grundlagen Landtechnik 15 (1965), S. 33–46

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. ZSCHALER

Dr. E. MOLL

F. SCHÜLER

Dr. P. KAUL

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow
 der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
 DDR - 1532 Kleinmachnow
 Stahnsdorfer Damm 81

Genügte es in der Vergangenheit oftmals, Befallswerte mit festen Bekämpfungsrichtwerten (BRW) zu vergleichen und daraus eine Bekämpfungsentscheidung abzuleiten, so ermöglichen neue wissenschaftliche Erkenntnisse jetzt die Verwendung flexibler BRW, die Einbeziehung von Befallsprognosen und die Bewertung der Kulturpflanzenentwicklung. Eine breite Palette hochwirksamer, aber z. T. begrenzt verfügbarer

Pflanzenschutzmittel (PSM) gilt es ökologisch und ökonomisch richtig einzusetzen. Nicht zuletzt sollte der BPSA wesentliche Elemente und die Ergebnisse dieses komplexen Entscheidungsprozesses in geeigneter Form dokumentieren.

Es lag der Gedanke nahe, einige Aufgaben der Pflanzenschutzspezialisten in stets gleich ablaufende Algorithmen zu zerlegen und der EDV zu überlassen. Nachfolgend sollen erste Lösungen für die Nutzung von Bürocomputern (BC) durch BPSA dargestellt werden. Diese Programme werden derzeit in ausgewählten Praxisbetrieben getestet.

2. Zur Entwicklung der Programme

Grundlage der Projekte ist das bewährte Verfahren der Bestandesüberwachung (BÜ) von Feldkulturen. Nach wie vor hängt eine Bekämpfungsentscheidung von der Beurteilung der Befallsverhältnisse auf dem Schlag ab. Die bekannten Methoden der BÜ, einschließlich Bonitur- und Bekämpfungsbeleg, dienen der Datenerfassung für die rechnergestützte Entscheidung.

Die benötigten Schlaggrund- und Produktionsdaten beziehen die Projekte aus der Schlagkartei. Zukünftig besteht die Möglichkeit, Daten aus den in der Entwicklung befindlichen Schlagkartenwerken für BC zu übernehmen.

Weitere Daten erhält der Betriebspflanzenschutzagronom von den staatlichen Einrichtungen des Pflanzenschutzes in Form von Prognoseinformationen signalisiert. Auf diesem Wege wird außerdem ein Termin für den ersten Programmlauf vorgeschlagen.

Durch Einarbeiten neuester Forschungsergebnisse werden diese unmittelbar praxisverfügbar.

Parallel zu den schaderreger- bzw. kulturartenspezifischen Projekten zur Objektivierung von Pflanzenschutz-Entscheidungsprozessen entstand eine PSM-Auskunftsdatei.

3. Rechentechnische Voraussetzungen

Die Programme sind für die BC A 5120 und A 5130 verfügbar. Gegenwärtig existieren Versionen für folgende hardware-Konfiguration:

- ZRE K 2526 (Produktion ab 7/84)
- Bildschirm MON K 7222
- mindestens 2 Minidiskettenlaufwerke (5,25")
- Operativspeicher 64 kByte
- Drucker ab Format A4

Als Betriebssystem wird SCP 1520 bzw. ein anderes CP/M kompatibles System gefordert. Da die Projekte für das Datenbanksystem REDABAS programmiert wurden, muß der entsprechende Interpreter vorhanden sein.

4. Zur Arbeitsweise und zum Leistungsumfang

Zur Zeit existieren Prinziplösungen, deren Arbeitsweise zwei Richtungen zugeschrieben werden kann. Einmal können Empfehlungen zur Behandlung eines Einzelschlages im Laufe eines Frage-Antwort-Dialogs ermittelt werden. In diese Gruppe gehören die Programme zur Herbizidempfehlung in Getreide und Zuckerrüben. Bei der zweiten Verfahrensweise werden alle Schläge einer Kultur bzw. aller für einen Schaderreger in Frage kommenden Kulturen in einer Tabelle (Datei) verwaltet. Neben Grund- und Zusatzdaten nimmt die Datei Boniturnwerte und durchgeführte Maßnahmen auf, die bei einem Entscheidungsvorschlag berücksichtigt werden. Ergebnis dieser Programme sind stets Listen mit Empfehlungen für alle oder mehrere Schläge. Nach diesem Prinzip arbeiten die Projekte „Winterweizenkrankheiten“ und „Erdräupe“, die nachfolgend dargestellt werden sollen.

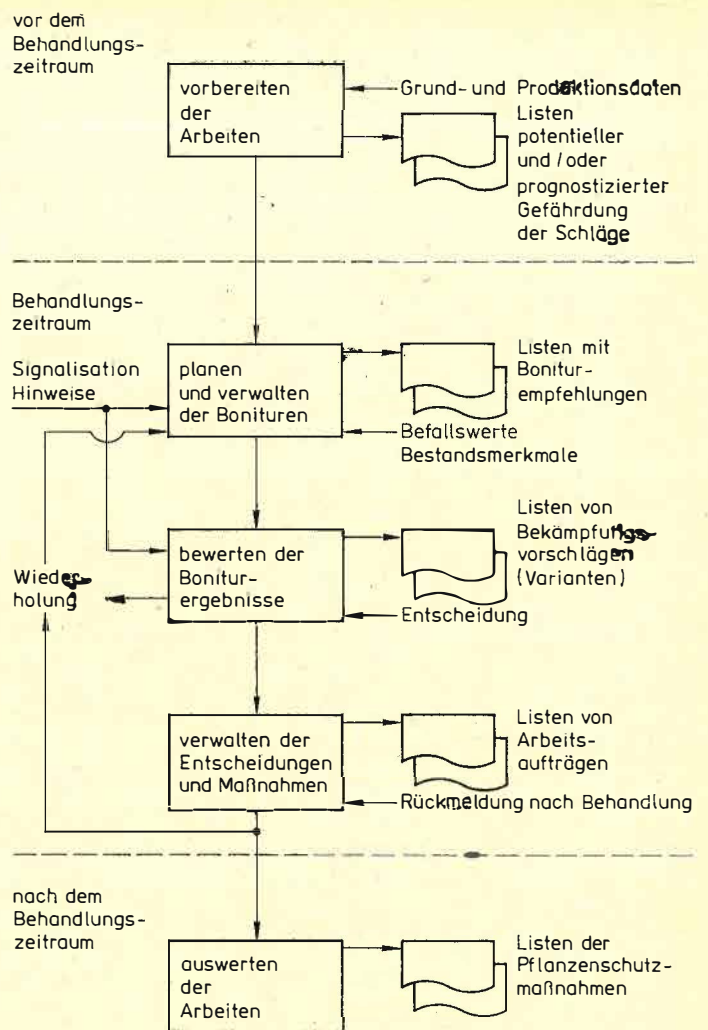


Abb. 1: Allgemeiner Arbeitsablauf der rechnergestützten Entscheidungsfindung

Von besonderem Interesse für den Nutzer ist die Bedienung der Programme. Sie erfolgt hauptsächlich durch Auswahl einer Antwort aus sogenannten Menüs oder durch Beantworten von Ja-Nein-Fragen. Menütechnik bedeutet, daß das Programm alle weiteren Arbeitsschritte vorschlägt und der Bediener einen davon auswählt. An bestimmten Programmpunkten ist die Eingabe von Bedingungen und Argumenten möglich. Dieses Vorgehen ist wesentlich schwieriger als ein einfacher Dialog. Deshalb können durch Eintippen des „?“ die Schreibweise und Beispiele erfragt werden. Zusätzlich wurden an allen Stellen sinnvolle Standardantworten vorprogrammiert, die beim Auslassen der entsprechenden Frage zur Anwendung gelangen.

Tabelle 1

Beispiel der Liste einer aktuellen Gefährdung (stark gekürzte Beispiele mit Daten aus simulierten Testrechnungen)

Seite-Nr. 00001 11/04/85		LPG Wuselhausen Gefährdung*) der Winterweizenschläge durch parasitären Halmbruch			
Schlag-Nr.	Schlag-Bezeichnung	Sorte	best. Fläche (ha)	Gefährdg. (% stark bef. Pfl.)	
2 015 2	Offenstall	Teil: 1	Miro jub	95	34
3 042	Am Ufer	Teil:	Alcedo	51	19
1 008 1	An der Weide	Teil:	Compal	71	8
2 015 3	Offenstall	Teil: 2	Fakta	37	2
xx TOTAL xx				254	

alle Schläge, sortiert nach Gefährdung

*) prognostiziert für 16. Woche

Tabelle 2

Beispiel für einen Boniturauftrag (stark gekürzte Beispiele mit Daten aus simulierten Testrechnungen)

Seite-Nr. 00001
24/05/85

LPG Wuselhausen

Auftrag für Erdraupenbonituren

	Fruchtart	best. Fläche (ha)	Linien- vor- schlag	T Y P
bonitiere- Schlag-Nr. 1 018 3 (Kuppenschlag T:1)	Z-Rüben	33	2	C
bonitiere- Schlag-Nr. 1 018 3 (Kuppenschlag T:2)	Z-Rüben	62	3	C
xx TOTAL xx		95		

Z-Rüben-Schläge im Bereich 1, sortiert nach Planertrag, Termin: 24-27/05/85
Einschätzung des Pflanzenzustandes nicht vergessen!

Verfahren der BUE

A U F N A H M E M E T H O D E : Untersuchen Sie Pflanzenteile auf Jungraupen (bis 12 mm) und den Boden bis 5 cm tief in unmittelbarer Pflanzennähe auf Jung- und Altraupen

Kultur	Boniturtyp	Erhebungsmerkmal	Anzahl der Kontr.-Punkte	Bonitureinheit je Kontr.-Punkt
Kartoffeln	A	Befall = 1 Nichtb = -	5 je Linie (A bis E)	5mal eine Pflanze
Zuckerrübe	C	Anzahl der Raupen	5 je Linie (A bis E)	5mal eine Pflanze
Kohl, Möhre, Zwiebel	D	Anzahl der Raupen	10 je Doppel-Lin. (2 x A-E)	1mal 5 Pflanzen
Pflanzenzustand	A	gut = 1 schwach = -	schätzen Sie den Wachstumszustand d. Kultur 1 x je Linie	

Wie bereits erwähnt, beruhen die Projekte auf den Verfahren der BÜ. Ihr allgemeiner Aufbau ist in Abbildung 1 dargestellt.

Vor dem Behandlungszeitraum werden einmalig einige Grunddaten der vom Programm zu verwaltenden Schläge erfasst. Änderungen und Nachträge sind möglich. Bereits zu diesem Zeitpunkt können potentielle und gegebenenfalls prognostizierte Gefährdung für jeden Schlag berechnet werden. Resultat des Programmes „Gefährdung“ sind nach beliebigen Gesichtspunkten sortierte und hinsichtlich der einbezogenen Schläge begrenzte Listen, die der Planung und Durchführung der BÜ dienen.

Tabelle 1 zeigt ein Beispiel zur aktuellen Gefährdung der Winterweizenschläge durch parasitären Halmbruch (*Pseudocercospora herpotrichoides* [Fron] Deighton). Zur Verrechnung gelangten neben Grunddaten über Hinweise verbreitete Prognosewerte. Schlagauswahl, Sortierung und Fußtext sind Standardwerte, d. h. der Nutzer hatte die Antworten zu diesen Fragen ausgelassen. Zur Rationalisierung der Überwachungstätigkeit kann ein Boniturauftrag ausgegeben werden (Tab. 2). Diese Liste enthält zunächst alle noch nicht boni-

tierten Schläge des Betriebes. Die Anzahl der Zeilen wurde hier durch den BPSA auf Zuckerrüben-Schläge vom Bereich 1 begrenzt und die Sortierung wurde geändert. Es wurde weiterhin von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, dies im Fußtext zu dokumentieren.

Die wichtigste Funktion der Projekte ist die Berechnung schlagbezogener Behandlungsvorschläge nach der Boniturergebnisseingabe. Sie beruhen auf dem Vergleich der Befallswerte mit schlagspezifischen BRW bzw. auf dem Vergleich schlagweise modifizierter Prognosewerte mit Richtwerttabellen. Anschließend werden Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Maßnahmen gesucht sowie Besonderheiten der Schläge berücksichtigt (Tab. 3).

Wie im Beispiel ersichtlich, enthält der Vorschlag nicht nur eine Variante. Er wird nach Auswahl aus mehreren Varianten und Festlegen der Maßnahmen durch den BPSA zur Entscheidung. Im Ergebnis kann ein Arbeitsauftrag (Tab. 4) für das agrochemische Zentrum ausgegeben werden. Das Beispiel zeigt eine entsprechend dem Fußtext der Liste getroffene Auswahl der Schläge.

Weitere Funktionen, z. B. das Abgrenzen von Teilschlägen, das Bereitstellen von Speicherplatz für Folgebonituren und Information zu verschiedenen Stichworten, runden den Leistungsumfang der Projekte ab.

Tabelle 3

Beispiel für einen Bekämpfungsvorschlag (stark gekürzte Beispiele mit Daten aus simulierten Testrechnungen)

Seite-Nr. 00001 24/04/85		LPG Wuselhausen Bekämpfungsvorschlag gegen Krankheiten in Wintergerste			
Schlag Nr.	Schlag-Bezeichnung	Bekämpfungsvorschlag	Mittel-vorschlag	gegen	zu beh. Fläche (ha)
2 015 1	Offenstall	T: keine Beh.			0
3 021	Hühnerstall	T: Behandlung	Bayleton fl. Tilt 250 EC Falimorph	Mehl	98
3 042	Am Ufer	T: Behandlung	berc-Bitosen	Mehl + Cerco	51
xx TOTAL xx					149

alle bonit. Schläge der 2. Bonitur, sortiert nach Schaderregern

Tabelle 4

Beispiel für einen Arbeitsauftrag für agrochemische Zentren (ACZ) (stark gekürzte Beispiele mit Daten aus simulierten Testrechnungen)

Seite-Nr. 00001 26/04/85		LPG Wuselhausen Arbeitsauftrag für ACZ Spielhagen (Krankheiten in Winterweizen)			
Schlag-Nr. T.	zu beh. Fläche (ha)	geplant Abschl. Termin	einzusetzende PSM	Aufwandmenge	Menge je Schlag
2 015 1	53	03/05/85	berc-Bitosen	2,00 l/ha	106 1
2 376	77	03/05/85	Tilt 250 EC	0,50 l/ha	38,5 1
2 017 2	151	10/05/85	Tilt 250 EC	0,50 l/ha	75,5 1
xx TOTAL xx	281				

Schläge vom Bereich 2 (Wuselhagen), sortiert nach Abschlußtermin

5. Zusammenfassung

Zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen im Pflanzenschutz auf Betriebsebene wurden erste Lösungen für die Nutzung von Bürocomputern erarbeitet. Vorgestellt werden Ergebnisse aus den Projekten Fungizideinsatz in Winterweizen und Wintergerste sowie zur Erdraupenbekämpfung. Die Entscheidungsalgorithmen beruhen auf neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und beziehen u. a. Befallsdaten, Prognosewerte, flexible Bekämpfungsrichtwerte und die Bestandesentwicklung ein. Die Programme gewährleisten neben der Hilfe bei der Vorbereitung und Durchführung von Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen auch zahlreiche Möglichkeiten zur Rationalisierung der Arbeit der Betriebspflanzenschutzagronomen.

Резюме

Первые решения относительно использования персональных компьютеров для принятия объективных решений по защите растений в хозяйствах

Для поддержки принятия решений по защите растений в хозяйствах разработаны первые решения для использования персональных компьютеров. Приводятся результаты применения фунгицидов на основе проектов ЭВМ в посевах озимой пшеницы и озимого ячменя, а также борьбы с озимой совкой. Алгоритмы для принятия решений основываются на новых научных достижениях и включают такие данные, как например, данные заражения, данные прогнозирования, изменяемые нормативы борьбы и данные по развитию посевов

Кроме поддержки при подготовке и проведении мероприятий по контролю посевов и защите растений программы также обеспечивают многочисленные возможности рационализации работ агрономов по защите растений в хозяйствах.

Summary

Use of office computers to objectify on-farm decision-making in plant protection – First solutions

First solutions have been drawn up for using office computers for on-farm decision-making in the field of plant protection. Results are described of the projects "Fungicidal treatment of winter wheat and winter barley" and "Cutworm control". The decision algorithms are based on most recent scientific findings and include a. o. infestation data, forecasts, flexible standard values for control, and crop development. The programs are helpful in preparing and carrying out both monitoring and control and provide for rationalisation of the work of farm-employed plant protection agronomists.

Anschrift der Verfasser:

Dr. E. GROLL
Dipl.-Landw. A. RÖDER
Dr. G. LUTZE

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und Zentralstelle für Sortenwesen der DDR

Wilfried NEUHAUS und Dieter MORITZ

Ergebnisse zur Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit (*Pyrenophora teres* Drechsler) in Sommergerste

1. Einleitung

Von den verschiedenen wirtschaftlich bedeutsamen Mykosen der Sommergerste spielte in der DDR in den vergangenen Jahren vor allem der Getreidemehltau (*Erysiphe graminis* DC.), regional auch der Zwergrost (*Puccinia simplex* Otth.) eine dominierende Rolle. Mit der Bereitstellung von systemischen Fungiziden sowie den Fortschritten der Resistenzzüchtung, zu denen auch die 1985 auf breiter Basis eingeführte Strategie der Sortenmischungen gehört, lassen sich Ertrags- und Qualitätseinbußen durch diese Krankheiten weitgehend einschränken. Diese Erfolge sind durch das Auftreten der Netzfleckenkrankheit gefährdet, wenn die Krankheit weiter an Bedeutung zunimmt.

2. Zum Auftreten der Netzfleckenkrankheit

Die Krankheit ist seit langem in Europa bekannt. Über wirtschaftlich bedeutsame Schäden sind jedoch erst in den letzten Jahren entsprechende Veröffentlichungen erschienen. So berichtete POZDENA (1984), daß die Krankheit seit mehreren Jahren in der ČSSR an Sommergerste verstärkt auftritt. In der Lettischen SSR gehört die Netzfleckenkrankheit zu den wich-

tigsten Blattkrankheiten (CAJJKE und SOVERE, 1980). Auch GIEHL (1984) sowie EVANS u. a. (1983) berichten aus der BRD bzw. aus Großbritannien von zunehmendem Befall an der Sommergerste, z. T. auch an der Wintergerste. Bereits 1974 veröffentlichte SMEDEGARD-PETERSEN einen Artikel über Ertragsverluste durch *Pyrenophora teres* in Dänemark. Auch in der DDR trat die Krankheit in den letzten Jahren in stärkerem Umfang an Sommergerste auf (AMELUNG, 1985). In Einzelfällen war 1985 auch die Wintergerste stärker betroffen. 1984 wurde daher im Rahmen der staatlichen Pflanzenschutzmittelprüfung mit Untersuchungen zur chemischen Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit begonnen.

3. Methoden der Prüfung

Die Prüfung wurde vom Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow an dem anfälligen Braugerstenstamm HVS 18708/78 in Parzellenversuchen in Güterfelde, Kreis Potsdam vorgenommen. Die Applikation der Fungizide erfolgte bei Befallsbeginn sowie eine 2. Applikation zu Beginn des Ährenschiebens. Je Boniturtermin und Prüfglied wurden 100 Blätter nach einem 9stufigen Boniturschema bewertet. Aus den Boniturergebnissen wurden Befallsgrad (TOWNSEND und HEUBERGER, 1943) und Wirkungsgrad (ABBOTT, 1925) errechnet.

Tabelle 1
Resistenzigenschaften der verwendeten Sommergerstensorten

Sorte	Mehltau	Zwergrost	Netzfleckenkrankheit
'Salome'	resistent	anfällig	mittelanfällig
HVS 18709/78	resistent	mittelanfällig	anfällig
'Zenit' (ČSSR)	resistent	resistent	resistent

Die Parzellenversuche bei der Zentralstelle für Sortenwesen Nossen erfolgten an 3 Sorten mit unterschiedlicher Anfälligkeit (Tab. 1) in Form von zweifaktoriellen Spaltanlagen an 3 Orten, von denen hier nur die Ergebnisse von Olvenstedt (Magdeburg) dargestellt werden sollen. Folgende Fungizide kamen zur Anwendung:

Prüfglied 1: Kontrolle

Prüfglied 2: Baytan-Universal 150 g/100 kg Saatgut zur Beizung

Prüfglied 3: eine Applikation mit 0,5 l/ha Tilt 250 EC bei Befallsbeginn

Prüfglied 4: Beizung entsprechend Prüfglied 2 und Applikation entsprechend Prüfglied 3

(Prüfglied 1 und 3 mit Falisan-CX-Universal-Trockenbeize; 200 g/100 kg gebeizt)

Der Blattbefall wurde nach einem 9stufigen Schema je Teilstück geschätzt. Es wurde nur eine Behandlung bei Befallsbeginn vorgenommen.

4. Ergebnisse

4.1. Ergebnisse mit dem Stamm HVS in Güterfelde

Blattbefall

Der Netzfleckenbefall begann am Versuchsort Güterfelde frühzeitig in der ersten Maihälfte, so daß in beiden Jahren bereits Mitte Mai eine Behandlung erforderlich war (Abb. 1). Infolge der häufigen Niederschläge breitete sich die Krankheit im Mai und Juni 1984 kontinuierlich aus und erreichte Anfang Juli in der Kontrolle einen Befallsgrad von 80%. Es wurde daher Mitte Juni eine 2. Behandlung vorgenommen.

1985 trat der erste Befall bereits im 3-Blatt-Stadium auf. Zum Zeitpunkt der Behandlung (20. 5. 1985) waren etwa 5% der aufgelaufenen Pflanzen erkrankt, was auf befallenes Saatgut schließen läßt. Im Gegensatz zu 1984 entwickelte sich der Blattbefall in den nächsten 4 Wochen nur geringfügig weiter, was mit der geringen Niederschlagstätigkeit im Mai 1985 (1984 69,5 mm, 1985 24,4 mm) im Zusammenhang stehen dürfte. Erst mit dem Einsetzen von Niederschlägen im Juni stieg der Befall stark an und erreichte in der 2. Julihälfte in der Kontrolle mit einem Befallsgrad von 78% fast die gleiche Höhe wie 1984, jedoch 3 Wochen später. Sowohl durch Tilt 250 EC als auch Fungizid A wurde der Blattbefall wesentlich reduziert.

Ertrag und Qualität

Der starke Blattbefall am Braugerstestamm in beiden Versuchsjahren führte zu hohen Ertragsverlusten. Durch 2 Appli-

Tabelle 2
Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit an Sommergerste 1984; Einfluß der Behandlung auf Ertragsparameter

Prüfglied und Aufwandmenge	Ertrag		Tausendkornmasse		100-Ähren-Gewicht		Kornzahl je Vollkornanteil		Vollkornenertrag relativ
	dt/ha	relativ	g	relativ	g	relativ	100 Ähren St.	> 2,5 mm in %	
1 Kontrolle	39,5	100	32,7	100	88,9	100	2 309	37	100
2 Tilt 250 EC 0,5 l/ha	48,1	121,7	37,7	115,5	102,7	115,5	2 357	58	191
GD 5 %	6,13	15,5	3,88	11,9	6,4		112		

Befallsgrad

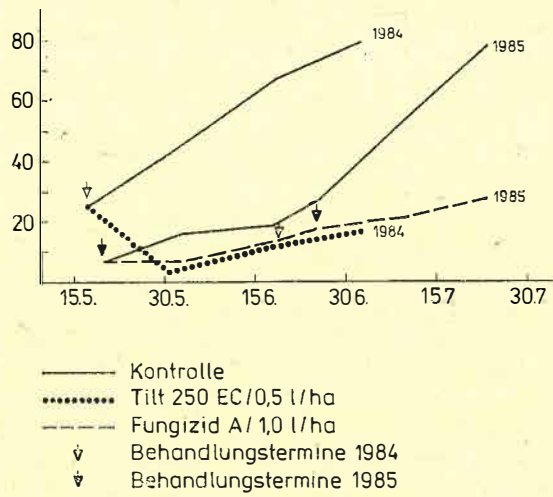


Abb. 1 Einfluß von Fungiziden auf den Befallsverlauf der Netzfleckenkrankheit (*Pyrenophora teres* Drechsler an Sommergerste [HVS 18709/78] in Güterfelde)

kationen von Tilt 250 EC stieg daher der Ertrag im Vergleich zur Kontrolle um 8,6 dt/ha (21,7%) (Tab. 2). Der höhere Ertrag resultierte zu einem wesentlichen Teil aus der gestiegenen Tausendkornmasse (TKM) sowie dem Ährengewicht. Der Einfluß auf die Kornzahl/Ähre war demgegenüber gering und im Gegensatz zu Ertrag, TKM und Ährengewicht nicht zu sichern. Besonders positiv wirkte sich die Fungizidapplikation 1984 auf den Vollkornanteil aus, der im Vergleich zur Kontrolle um 21% anstieg. Der Vollkornenertrag stieg sogar um 91%.

Die 1985 mit einem weiteren Fungizid erzielten Ergebnisse belegen ebenfalls, wie hoch die Ertragsverluste durch die Netzfleckenkrankheit sein können. Mit einem Mehrertrag von 16,7% (Tab. 3) wurde etwa das gleiche Ergebnis des Vorjahres erreicht. Abweichend zu den Ergebnissen von 1984 war der Einfluß auf die TKM deutlich geringer. Sie stieg im Prüfglied 2 nur um 2,2 g (Tab. 3). Die nur 1985 gemessene Bestandesdichte wies eine Erhöhung um 12% bei Prüfglied 2 aus, die sich jedoch bei einer Grenzdifferenz von relativ 16,5 nicht sichern ließ.

Eine negative Beeinflussung durch die Fungizidapplikation war beim Vollkornanteil zu beobachten. Als Ursache ist die insgesamt in den Monaten Mai bis Juli gefallene geringere Niederschlagsmenge zu vermuten. Durch die höhere Bestandesdichte sowie den um 16,7% höheren Ertrag im Vergleich zur Kontrolle reichte möglicherweise das Wasser beim Prüfglied 2 nicht für eine optimale Kornbildung aus. Der gleiche Effekt trat auch bei zwei weiteren Fungiziden auf, die parallel geprüft wurden.

4.2. Ergebnisse mit unterschiedlich anfälligen Sorten in Olvenstedt

Der Befall begann in Olvenstedt in der 2. Maihälfte. Bis in die 2. Junihälfte nahm der Befall stark zu, wobei die 3 Sorten sich deutlich unterschieden. Während 'Zenit' befallsfrei blieb,

Niederschläge in mm

1984	
Mai	69,6
Juni	61,2
Juli	38,5
1985	
Mai	24,4
Juni	61,1
Juli	44,5

Tabelle 3
Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit an Sommergerste 1985; Einfluß der Behandlung auf Ertragsparameter

Prüfglied und Aufwandmenge	Ertrag		Tausendkornmasse		100-Ähren-Gewicht		Bestandesdichte relativ	Vollkornanteil > 2,5 mm in %	Vollkornertrag relativ
	dt/ha	relativ	g	relativ	g	relativ			
1 Kontrolle	29,5	100	40,1	100	92,7	100	100	67	100
2 Fungizid A	34,4	116,7	42,3	105,5	85,6	92,4	112	59	102
GD 5 %	3,52	11,9	1,82	4,6			16,5	6,6	

waren 'Salome' und der Stamm HVS unterschiedlich stark befallen, wie aus Abbildung 2 in der Kontrolle ersichtlich ist. Die Wirkung von Baytan-Universal war sowohl bei der Sorte 'Salome' als auch beim Stamm HVS erkennbar und bewirkte eine Reduktion des Blattbefalls um 2 bzw. 3 Boniturnoten. Durch den Einsatz von Tilt 250 EC wurde der Netzfleckenbefall beim Stamm HVS noch weiter reduziert. Die gleiche Wirkung war auch bei Prüfglied 4 zu beobachten.

Am Versuchsort Olvenstedt traten Mehltau und Zwergrost nicht auf. Die Erträge spiegeln daher die unterschiedliche Belastung mit der Netzfleckenkrankheit gut wider. Die mittelanfällige Sorte 'Salome' reagierte auf die Behandlung von Tilt 250 EC mit Ertragszunahmen von 9 % (5,5 dt/ha), während Baytan-Universal nur einen Zuwachs von 3 % brachte. Deutlich war auch der Einfluß der Behandlung auf die TKM bei Prüfglied 3 (Tab. 4). Erwartungsgemäß hat die Tilt-Behandlung hier besser abgeschnitten als die Beizvariante, da die Beizwirkung nicht bis zur Kornfüllungsphase anhält. Mit der Erhöhung der Erträge und z. T. der TKM parallel geht auch eine Anhebung der Vollkornerträge um 2 bis 6 % (Prüfglied 2 bis 4). Noch positiver reagierte der Stamm HVS auf die Fungizide. Der Ertrag stieg bereits durch Baytan-Universal um 12 % und erhöhte sich um 21 % (12,1 dt/ha) gegenüber der Kontrolle nach Einsatz von Baytan-Universal und Tilt 250 EC (Prüfglied 4). Auch die TKM war in allen Behandlungsvarianten erhöht (Tab. 4), so daß hier auch die Vollkornerträge um etwa den gleichen Wert anstiegen (11 bis 20 %) wie die Erträge.

Bei der Sorte 'Zenit' aus der ČSSR, die sich durch eine hohe Resistenz gegenüber der Netzfleckenkrankheit auszeichnete, war kein gesicherter Einfluß auf die Erträge und Ertragsparameter nachzuweisen.

5. Diskussion

Angaben zu Ertragserhöhungen durch Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit an Gerste liegen aus England (EVANS u. a., 1983), Belgien (MEEUS, 1982) und der BRD (GIEHL, 1984) aus jüngster Zeit vor. In der BRD konnten durch 2 Applikationen in Sommergerste mit Propiconazol Mehrerträge bis zu 25 % erzielt werden, während in England an Wintergerste sogar 40 % erreicht wurden. Die unter den klimatischen Bedingungen der DDR erzielten Ergebnisse weisen aus, daß die Netzfleckenkrankheit von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung ist. Dies bezieht sich nicht nur auf den Ertrag, sondern auch auf den Vollkornanteil und die TKM, die für die Brauergerstenqualität besonders wichtig sind.

Hinsichtlich der Fungizidwahl konnten die Ergebnisse anderer Autoren bezüglich der guten Eignung von Propiconazol zur Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit bestätigt werden (JORDAN, 1981; MEEUS, 1982; EVANS u. a., 1983; GIEHL, 1984). Es ist daher zu erwarten, daß ein Präparat auf dieser Wirkstoffbasis 1986 staatlich zugelassen wird. Darüber hinaus gibt es international noch weitere Wirkstoffe, die für eine Bekämpfung geeignet sind (NORTHWOOD u. a., 1983).

Neben der Applikation von Fungiziden zu Beginn der Krankheitsentwicklung ist auch der Getreidebeizung erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen, da die Krankheit sowohl durch Stroh- und Stoppelreste als auch durch Saatgut übertragen wird. Aus der Literatur ist bekannt, daß quecksilberhaltige Beizen eine Teilwirkung auf *P. teres* haben (LOCKE u. a., 1981). Doch reicht diese nicht aus, wie eigene orientierende Versuche ergaben. Lediglich durch Beizung mit Baytan-Universal konnte der Primärbefall auf 0 reduziert werden (NEUHAUS, unveröff.). Es ist anzunehmen, daß die Ertragssteigerung in dem Versuch in Olvenstedt um 12 % allein durch die Beizung auf die Verzögerung des Epidemiestarts zurückzuführen ist. VANOVA und BENADA (1981) haben in der ČSSR ähnliche Beobachtungen beschrieben.

6. Schlußfolgerungen

Die Netzfleckenkrankheit der Sommergerste ist in der DDR eine Krankheit von großer wirtschaftlicher Bedeutung und bedarf einer gezielten Überwachung und Bekämpfung, da weder in der DDR noch international resistente Sorten in großem Umfang im Anbau sind.

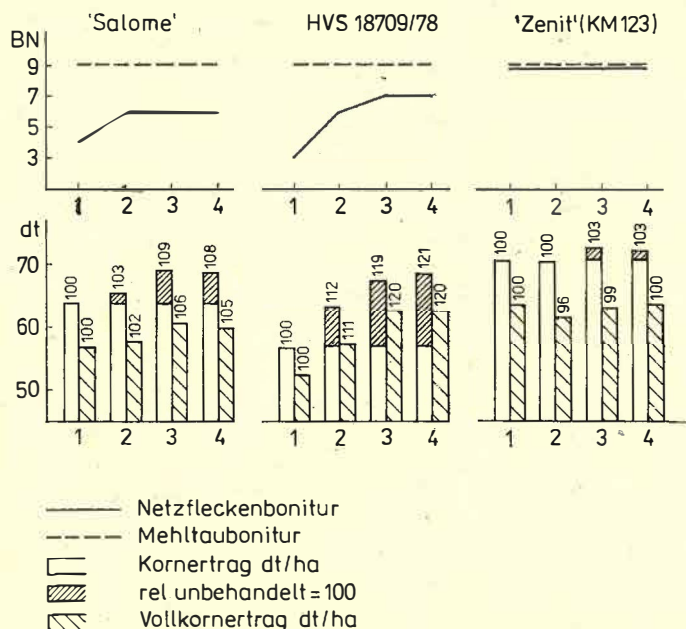


Abb. 2: Einfluß von Fungiziden gegen Mehltau und Netzfleckenkrankheit auf den Korn-/Vollkorn-ertrag von Braugerstensorten, Olvenstedt 1985
Prüfglied 1: Kontrolle
Prüfglied 2: Baytan-Universal 150 g/100 kg
Prüfglied 3: Tilt 250 EC 0,5 l/ha
Prüfglied 4: Baytan-Universal + Tilt 250 EC

Tabelle 4
Einfluß von Fungiziden auf die Tausendkornmasse (TKM)

Sorte	Prüfglied	TKM g	relativ
'Salome'	1 Kontrolle	52,1	100
	2 Baytan-Universal	51,6	99,0
	3 Tilt 250 EC	53,6	102,9
	4 Baytan-Universal + Tilt 250 EC	52,4	100,6
HVS 18709/78	1 Kontrolle	51,4	100
	2 Baytan-Universal	52,8	102,7
	3 Tilt 250 EC	54,8	106,6
	4 Baytan-Universal + Tilt 250 EC	54,4	105,8
'Zenit'	1 Kontrolle	50,8	100
	2 Baytan-Universal	49,6	97,6
	3 Tilt 250 EC	51,7	101,8
	4 Baytan-Universal + Tilt 250 EC	50,1	98,6

Von den für die Praxis bereitgestellten Fungiziden ist auf Grund seines Wirkungsspektrums nur Tilt 250 EC zur Bekämpfung der Netzfleckenkrankheit einzusetzen. Wie die Versuchsergebnisse belegen, besitzt Tilt 250 EC einen hohen Wirkungsgrad und führt bei entsprechenden Befallsbedingungen zu einer positiven Beeinflussung von Ertrag und Qualität.

Die Behandlung muß bei Erreichen des Bekämpfungsrichtwertes (WZS 5) erfolgen, da die Krankheit in Abhängigkeit von Witterungsbedingungen, Anfälligkeit der Sorte und entsprechenden Infektionsquellen (Saatgut, Strohrefte, Wintergerstenflächen) schnell fortschreiten kann.

In Befallslagen und zum Schutz anfälliger Sorten stellt die Kombination einer Beizung mit Baytan-Universal, die in der Auflaufphase die Gerste vor Mehltau und Netzflecken schützt, und eine Applikation mit Tilt 250 EC zum Schutz der Pflanze ab Schoßbeginn bis Ährenschieben eine optimale Lösung dar. Hohe Ertragseffekte bei frühem Befallsbeginn sind auch durch 2 Behandlungen mit Tilt 250 EC zu erwarten, wie eigene Versuche sowie Angaben aus der Literatur belegen (MEEUS, 1982; GIEHL, 1984).

Auf Schlägen, wo zunächst nur der Getreidemehltau auftritt, ist der Einsatz von Falimorph zweckmäßig, dem sich bei spätem Befallsbeginn der Netzfleckenkrankheit eine Applikation mit Tilt 250 EC anschließen muß. Treten beide Krankheiten gleichzeitig auf, ist nur der Einsatz von Tilt 250 EC sinnvoll, da es gegen beide Mykosen wirksam ist.

7. Zusammenfassung

Die Netzfleckenkrankheit, verursacht durch *Pyrenophora teres*, tritt in der DDR an Sommergerste verbreitet auf und bedarf einer gezielten Überwachung und Bekämpfung. Durch Einsatz von Tilt 250 EC ließ sich die Krankheit sicher bekämpfen. In Abhängigkeit von der Anfälligkeit der Sorte und dem Befallsdruck konnten die Erträge um 9 bis 22 % angehoben werden.

Резюме

Результаты борьбы с сетчатой пятнистостью (*Pyrenophora teres* Drechsler) в посевах ярового ячменя

Вызванная *Pyrenophora teres* сетчатая пятнистость на территории ГДР широко распространена в посевах ярового ячменя и требует целенаправленного контроля и проведения мер борьбы. Применение препарата Tilt 250 EC обеспечивает достоверную защиту от этой болезни. В зависимости от чувствительности сорта и инфекционной нагрузки урожай повысился на 9–22 %.

Summary

Results of net blotch (*Pyrenophora teres* Drechsler) control in spring barley

Net blotch caused by *Pyrenophora teres* is a common disease of spring barley in the German Democratic Republic. It requires efficient monitoring and control. Tilt 250 EC proved suitable for reliable control of the disease. Depending on varietal susceptibility and infestation pressure, crop yields went up by between 9 and 22 %.

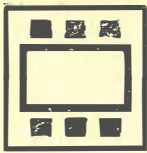
Literatur

- ABBOTT, W. S.: A method of computing the effectiveness insecticide. *J. secon. Entomol.* 18 (1925), S. 265–267
- AMELUNG, D.: Epidemiologie, Befallsentwicklung und Schädigung der Netzfleckenkrankheit der Gerste, verursacht durch *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 39 (1985), S. 49–52
- CAJJKE, M. V.; SOVERE, M. M.: Ustojčivost' sortov jachmenja k mučnistojj rose i setchatomu gel'mintosporiozu v uslovijakh Latvijjskoj SSR. *Puti povysenija Uročajnosti polevyh Kul'tur* (1980) 10, S. 106–109
- EVANS, E. J.; JORDAN, V. W.; LOCKE, T.: The rise of barley net blotch and its control by fungicides. 10. *Int. Congr. Pl. Prot., Brighton, Nov. 1983. Proceedings* 3 (1983), S. 925
- GIEHL, M.: Ertragsverluste durch Netzfleckenkrankheit an Gerste. 44. *Dt. Pflanzenschutztag., Gießen, Okt. 1984. Mitt. Biol. Bundesanst.* (1984), H. 223, S. 94
- JORDAN, V. W. L.: Aetiology of barley net blotch caused by *Pyrenophora teres* and some effects on yield. *Plant Path.* 30 (1981) 2, S. 77–87
- LOCKE, T.; THORPE, J. G.; CARTER, M. A.; GAY, C. E.: Differential sensitivity of *Pyrenophora teres* to organomercury formulations. *Plant Path.* 30 (1981), S. 89–93
- NORTHWOOD, P. J.; HORELLOU, A.; HECKELE, K. A.: PP 450: field experience with a new cereal fungicide. 10. *Int. Congr. Pl. Prot., Brighton, Nov. 1983. Proceedings* 3 (1983), S. 930
- MEEUS, P.: Essais de lutte chimique contre la maladie des taches brunes de l'escourgeon causees par *Pyrenophora teres*. *Meded. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 47 (1982) 3, S. 897–911
- POZDENA, J.: Možnosti pouziti fungicidu proti hneďe skvrnitosti jecmene. *Agrochemia* 24 (1984) 7, S. 218–219
- SMEDEGARD-PETERSEN, V.: Reduction in yield and grain size of barley due to attack by the net blotch fungus *Pyrenophora teres*. *Jb. Royal Veter. and Agric. Univ. Copenhagen* (1974), S. 108–117
- TOWNSEND, G. R.; HEUBERGER, J. W.: Methods of estimating losses caused by diseases in fungicides experiments. *Plant disease Rep.* 27 (1943), S. 340–343
- VANOVA, M.; BENADA, J.: Ucinnost systemovych fungicidu proti *Pyrenophora teres* u jarniho jecmene. *Ochrana Rostlin* 17 (1981) 5, S. 105–112

Anschrift der Verfasser:

Dr. W. NEUHAUS
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der
Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 1532 Kleinmachnow
Stahnsdorfer Damm 81

Dipl.-Landw. D. MORITZ
Zentralstelle für Sortenwesen der DDR
DDR - 8255 Nossen
Waldheimer Straße 219



Veranstaltungen und Tagungen

Vorankündigung Pflanzenschutzmittel-Symposium des VEB Synthesewerk Schwarzheide im März 1987

Die Leistungen der DDR-Landwirtschaft in den letzten Jahren haben u. a. zu einem enormen Anstieg der Hektarerträge bei Getreide geführt. Unterstützend dabei wirkte auch der chemische Pflanzenschutz.

Bei den Herbiziden ist die Bereitstellung von Mitteln gegen schwer bekämpfbare Unkräuter eine immer wieder erhobene Forderung an die Industrie. Der VEB Synthesewerk Schwarzheide kommt dieser Forderung nach und hat beispielsweise die Bereitstellung von SYS 67 Bucril P in den Jahren seit 1982 um mehr als das 4fache gesteigert. Gleichzeitig liefen Forschungsarbeiten u. a. mit dem Wirkstoff Bromoxynil. Um das erarbeitete Wissen voll für die Praxis nutzbar zu machen, veranstaltet der VEB Synthesewerk Schwarzheide am 26. und 27. März 1987 ein DDR-internes Symposium in Leipzig. Ziel ist, schnell und umfassend die beim VEB Synthesewerk Schwarzheide und seinen Kooperationspartnern erarbeiteten theoretischen

Kenntnisse der breiten Praxis zugänglich zu machen. Die Beiträge der Informationstagung kommen aus der Grundlagenforschung, der Toxikologie, dem Rückstandsgeschehen, dem Bereich Formulierungen und natürlich der Anwendung.

Der VEB Synthesewerk Schwarzheide hat die zentralen und bezirklichen Stellen des Pflanzenschutzes informiert und steht für weitere Auskünfte zur Verfügung.

VEB Synthesewerk Schwarzheide
Kombinat SYS

DDR - 7817 Schwarzheide



Buch besprechungen

SPAAR, D.; KLEINHEMPEL, H.: Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanzen. 1. Aufl., Berlin, VEB Dt. Landwirtsch.-Verl., 1985, 440 S., 121 Abbildungen, kart., 52,- M

SPAAR und KLEINHEMPEL legen gemeinsam mit weiteren Autoren ein Fachbuch mit dem Titel „Bekämpfung von Viruskrankheiten der Kulturpflanzen“ vor. In dem vorliegenden Buch werden die gegen Viruskrankheiten bei den verschiedenen Kulturpflanzen gegenwärtig bekannten Bekämpfungsmöglichkeiten erstmalig in konzentrierter Form zusammengefaßt dargestellt.

Im 1. Abschnitt des Buches wird die wirtschaftliche Bedeutung von Viruskrankheiten an Kulturpflanzen behandelt, die besonders in Form von Ertragsverlusten und Qualitätsminderungen bei den Ernteprodukten deutlich wird. Aber auch der Einfluß von Virusinfektionen auf die Anfälligkeit von Kulturpflanzen gegenüber anderen Krankheitserregern ist bedeutsam. Im 2. Abschnitt werden die Merkmale pflanzenpathogener Viren und virusbedingter Pflanzenkrankheiten beschrieben. Im einzelnen wird neben der Definition des Virusbegriffes, der Zusammensetzung und Struktur der Viruspartikel sowie der Nomenklatur und Taxonomie von Pflanzenviren der gegenwärtige Erkenntnisstand zum Infektionsvorgang und zur Ausbreitung der Viren in der Pflanze, der Übertragung pflanzenpathogener Viren von Pflanze

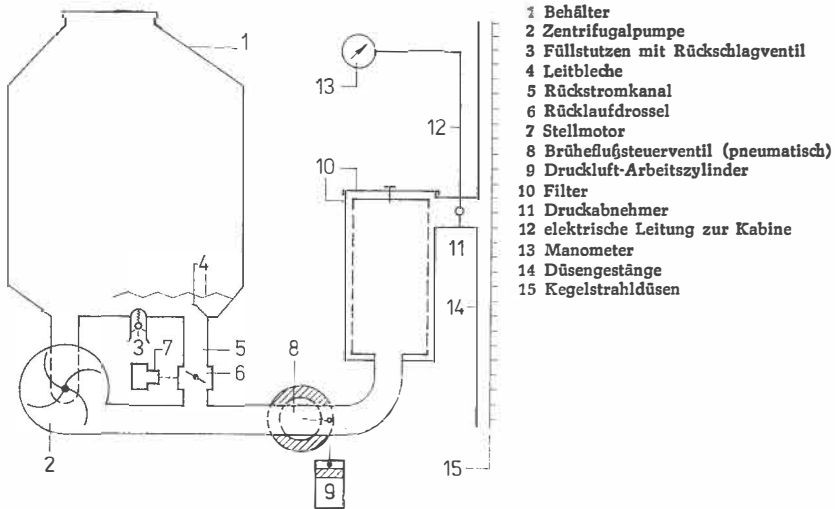
zu Pflanze und zur Ökologie und Epidemiologie dargestellt. Im 3. Abschnitt folgen dann die Grundlagen der Bekämpfung pflanzenpathogener Viren mit der Darstellung der Diagnose pflanzenpathogener Viren und der dazu verwendeten Methoden des Erregernachweises, der Verhinderung der Ein- und Verschleppung von Viren in bisher befallsfreie Gebiete, der Erzeugung virusfreien Saat- und Pflanzgutes, der Ausschaltung von Infektionsquellen, der Unterbrechung der Virusausbreitung sowie der Züchtung und des Anbaues virusresistenter Sorten. Im 4. Abschnitt des Buches werden Mykoplasmen als Erreger von Pflanzenkrankheiten abgehandelt. Den größten Umfang nimmt die Darstellung der Bekämpfung von Viruskrankheiten bei Kulturpflanzen im 5. Abschnitt ein. Der Abschnitt ist untergliedert in Virusbekämpfung in der Getreide-, Kartoffel-, Zuckerrüben-, Körnerleguminosen-, Futterpflanzenproduktion, in Gemüsekulturen unter Glas und Platten, in der Freilandgemüse-, Kern- und Steinobst-, Erdbeer-, Himbeer-, Johannisbeer-, Weinreben-, Ziergehölzproduktion, in Sonderkulturen und in der Zierpflanzenproduktion von Unterglaskulturen und Freilandkulturen. Dabei wird auf alle in der DDR bedeutsamen Viren eingegangen. In den Teilabschnitten sind in Abhängigkeit von der Vermehrungsform der Kulturpflanzen (Saatgut oder vegetativ) spezifische Aussagen enthalten, die eine Erzeugung von virusfreiem Saat- und Pflanzgut durch verschiedene Maßnahmen wie vorbeugende Hygienemaßnahmen, Vektorbekämpfung, Virusfreimachung und -freihaltung von Pflanzenbeständen, Resistenzzüchtung u. a. sichern.

Die Abschnitte 1 bis 4 und die 15 Teilabschnitte des 5. Abschnittes schließen

jeweils mit umfangreichen Literaturangaben ab. Den Schluß des Buches bildet ein Register der Virusnamen und Krankheiten, das die englischen und deutschen Virusnamen sowie die Viren und Mykoplasmen ohne definierten Erreger enthält.

Die knappe konzentrierte Form der Darstellung und die strenge Gliederung der Abschnitte des Buches machen es dem Leser möglich, in kurzer Zeit die gewünschten Informationen zu bekommen. Für Spezialisten des Pflanzenschutzes und in der Saatgutproduktion wird das Fachbuch eine gute Anleitung und Unterstützung sein, wenn auch in einigen Fällen die Vorschläge praktisch kaum realisierbar sind, zum Beispiel die Verhinderung von Unkrautbeständen und Kulturpflanzenaufwuchs an Wegrändern (S. 97) oder die Anlage von Vermehrungsflächen nicht in der Nähe unkontrollierter Unkraut- bzw. Ruderalpflanzenbestände (S. 114). Auch die Vektorbekämpfung auf Wegrändern (S. 115) wird aus verschiedenen Gründen Seltenheitscharakter behalten. Es soll noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß Endrinpräparate (S. 339) in der DDR seit vielen Jahren nicht mehr staatlich zugelassen sind und in der DDR nicht angewendet werden. Die Beizung von Freesienknollen mit Formalin (S. 414) ist in der DDR bisher weder staatlich geprüft noch zugelassen. Leider sind die Abbildungen mit Krankheits-symptomen nicht farbig wiedergegeben, obwohl das für die Diagnose auf dem Feld von entscheidender Bedeutung ist. Die gegebenen Hinweise sind in keiner Weise als ein Mangel an dem Fachbuch zu sehen. Der Rezensent ist davon überzeugt, daß das Fachbuch schnell seine Leser und seinen Zuspruch finden wird. Heinz-Günther BECKER, Potsdam

Pflanzenschutzmaschinen-Steckbrief: Sprühanlage zur PZL 104 „Wilga 35“



- 1 Behälter
- 2 Zentrifugalpumpe
- 3 Füllstutzen mit Rückschlagventil
- 4 Leitbleche
- 5 Rückstromkanal
- 6 Rücklaufdrossel
- 7 Stellmotor
- 8 Brühflußsteuerventil (pneumatisch)
- 9 Druckluft-Arbeitszylinder
- 10 Filter
- 11 Druckabnehmer
- 12 elektrische Leitung zur Kabine
- 13 Manometer
- 14 Düsengestänge
- 15 Kegelstrahldüsen

Qualitätsparameter, die zu überwachen oder einzuhalten sind:

- Abweichung des Volumendurchsatzes der Einzeldüsen max. $\pm 7,5\%$ vom Mittelwert
- Abweichung der Arbeitsfluggeschwindigkeit max. $\pm 5\%$ vom Sollwert
- Abweichung der Brüheaufwandmenge max. $\pm 15\%$ vom Sollwert
- Abweichung der Querverteilung über mehrere Arbeitsbreiten mit max. $\pm 30\%$ vom Mittelwert
- Einhalten der Arbeitsbreite mit max. ± 2 m Abweichung vom Sollwert
- Einhalten der Flughöhe mit max. ± 1 m Abweichung vom Sollwert
- Nachtropfzeit beim Abschalten der Anlage max. 0,5 s
- Abweichung des Arbeitsdruckes während der Behandlung max. $\pm 10\%$ vom Sollwert
- Überprüfen der Rührwerksfunktion (kein Sediment im Behälter)

Maschineneinstellung:

Applikationsverfahren	Brüheaufwandmenge (l/ha)	Arbeitsbreite (m)	Fluggeschwindigkeit (km/h)	Betriebsdruck (MPa)	Flughöhe (m)	Düsenbestückung (Stück)
Sprühen	10	25	140	0,3	5	37 Größe W 5/1
	12,5	20	140	0,3	5	31 Größe W 5/1

Die Düsenkonfiguration am Düsengestänge ist dem Prüfbericht Nr. 878 der Zentralen Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim zu entnehmen

Technischer Steckbrief

Triebwerk:	191 kW Antriebsleistung
Spannweite:	11,2 m
Länge:	8,1 m
Höhe:	2,9 m
Brühebehälter:	300 dm ³
Nutzmasse:	max. 180 kg
Pumpe:	Zentrifugalpumpe mit Windradantrieb
Düsengestänge:	mit 58 Düsenanschlüssen
Düsen:	Kegelstrahldüsen
Düsengrößen:	1,4; 2,0 und 2,8 mm Bohrung
Drallkörpergröße:	1
Volumendurchsatz bei 0,4 MPa:	1,25 ... 2,75 l/min je Düse
Applikations-einrichtung:	Sprühanlage
Gesamtmasse:	1 300 kg

Einsatz-Kennwerte

Einsatzgebiet:	Feldkulturen
Applikationsverfahren:	Sprühen
Arbeitsbreite:	20 ... 25 m
Fluggeschwindigkeit:	140 km/h
Flughöhe:	5 m
Betriebsdruck:	0,3 (max. 0,59) MPa
Brüheaufwandmengenbereich:	3 ... 12,5 l/ha
Anflugentfernung vom Arbeitsflugplatz:	max. 7,5 km
Tropfenspektrum:	50 ... 350 μ m
Flächenleistung bei 10 l/ha:	50 ... 60 ha/Fh
bei 12,5 l/ha:	40 ... 50 ha/Fh
Spezielle Hinweise:	Füllstandsanzeige unzureichend; Tropfenfeinanteil < 50 μ m ist gering

Dr. A. JESKE, H. HENNING
Institut für Pflanzenschutzforschung
Kleinmachnow der AdL der DDR

Dipl.-Ing. A. RUMP
Zentrale Prüfstelle für Landtechnik
Potsdam-Bornim

Aus unserem Angebot



Dr. W. Hartung, G. Pagels
2. Auflage, 135 Seiten mit
48 Abbildungen und 20 Tabellen,
Pappband, 12,- M
Bestellangaben:
Hartung Holzausformung / 558 986 7

In diesem Fachbuch werden erstmalig die Probleme der Holzausformung außerhalb des Waldes sowie deren technische und technologische Lösungen in umfassender Weise behandelt. Bei der Darstellung der vielschichtigen Probleme der Holzausformung in stationären Anlagen gehen die Autoren folgerichtig von der zentralen Prognose zur Entwicklung der Forstwirtschaft und der Holzindustrie aus. Durch die Ausstattung mit zahlreichen Übersichten, Tabellen, Abbildungen und Rechenbeispielen entspricht das Buch einem wertvollen Ratgeber für den laufenden Ausformungsbetrieb und einem nützlichen Arbeitsmittel beim Aufbau, der Erweiterung und der Rekonstruktion stationärer Holzausformungsanlagen.

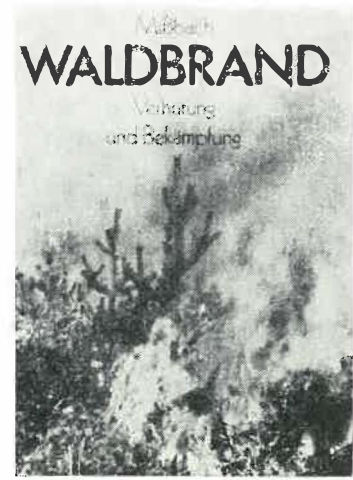


Prof. Dr. H.-J. Mette, Dr. U. Korell
2. Auflage, 344 Seiten,
Leinen, 21,- M
Bestellangaben:
Mette Tabellen Wald / 558 836 2

Die in diesem Tabellenwerk enthaltenen forstlichen wichtigen Richtzahlen und Tabellen betreffen das Klima, den Boden und den Standort, die Melioration und Düngung, botanische und pflanzengeographische Grundlagen, die der Walderneuerung, den Herbizideinsatz und die Luftverunreinigungen.

Für alle in der forstwirtschaftlichen Praxis, Lehre und Forschung Tätigen sind diese Richtzahlen und Tabellen ein unentbehrliches Hilfsmittel bei der täglichen Arbeit. Ihre übersichtliche Anordnung ermöglicht es, sich schnell zu informieren.

Das vorliegende Werk ist in seinen Richtzahlen und Daten aktualisiert und beinhaltet die neuesten Forschungsergebnisse.



Dr. habil. K. Mißbach
3. Auflage, 108 Seiten mit
57 Abbildungen und 13 Tabellen,
Broschur, 11,- M
Bestellangaben:
Mißbach Waldbrand / 558 414 2

Der Autor analysiert eingehend die Ursachen und fördernden Faktoren für das Entstehen von Waldbränden (wie Bodenvegetation, Baumarten, Bestandstypen, Witterung), behandelt die Waldbrandprognose, beschreibt die Arten der Waldbrände und ihren Verlauf. Zur Verhütung von Waldbränden werden vorbeugende Maßnahmen, beispielsweise Aufklärung der Bevölkerung, technische und waldbauliche Mittel und Methoden erläutert. In einem ausführlichen Abschnitt befaßt sich der Autor mit der Waldbrandbekämpfung. Beschrieben werden das Feststellen und Melden von Bränden, Leitung und Organisation der Waldbrandbekämpfung, Löschverfahren u. a.

Hinweise zur Beseitigung von Waldbrandschäden beschließen das Buch.

Wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Buchhandlung. Ab Verlag ist kein Bezug möglich.

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN