

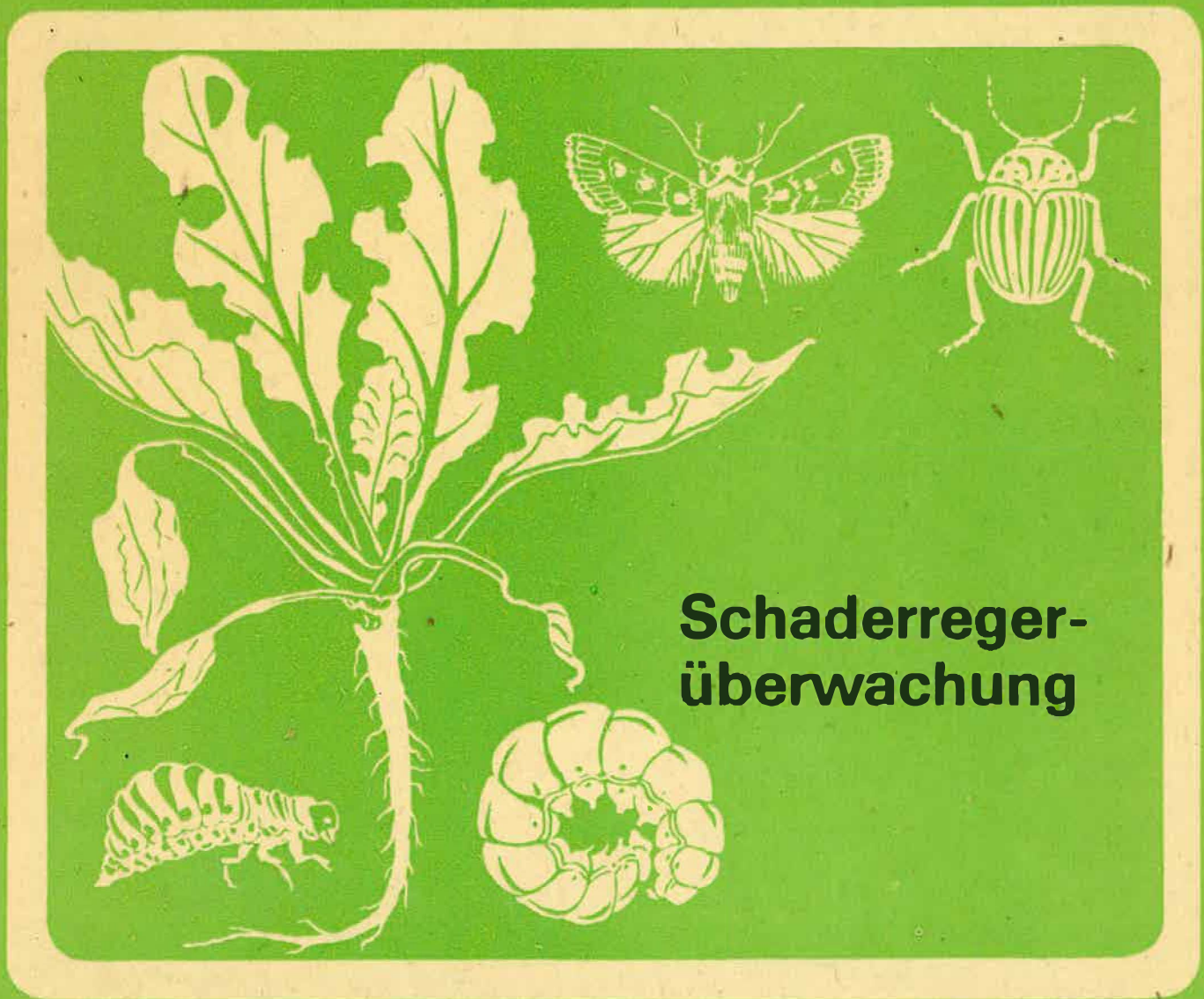
FP

# Nachrichtenblatt für den **Pflanzenschutz** in der DDR

ISSN 0323-5912

**5**  
**1984**

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik



**Schaderreger-  
überwachung**

# INHALT

## Schaderregerüberwachung

Aufsätze	Seite
RÖDER, K.; TROMMER, R.; ENZIAN, S.; KIESEL, J.: Schaderregerüberwachung – effektiver und nutzer- freundlicher . . . . .	93
KLUGE, E.; LÜCKE, W.: Erfahrungen bei der Einfüh- rung des Prognosemodells <i>Phytophthora</i> im Jahre 1983	95
KURTH, H.; LEHMANN, M.: Erste Erfahrungen mit dem modellgestützten Verfahren der Kartoffelkäfer- Prognose 1983 („leptino prognose“) . . . . .	98
BEHRENDT, K.; POHLE, H.-J.; LUTZE, G.: Ein modell- gestütztes Verfahren zur Prognose der Schwarzen Rü- benblattlaus ( <i>Aphis tabae</i> Scop.) . . . . .	102
BEHRENDT, K.; ROSSBERG, D.: Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose der Rübenfliege (1. Generation) . . . . .	105
KASTIRR, R.: Befallsprognose für die viröse Rüben- vergilbung . . . . .	107

## Ergebnisse der Forschung

GUTSCHE, V.; HEYTER, F.: Ein neues elektronisches Anzeigegerät von Trockenperioden für <i>Phytophthora</i> <i>infestans</i> . . . . .	111
---	-----

## Buchbesprechungen

ARLT, K.; FEYERABEND, G.: Herbizide und Kultur- pflanzen . . . . .	112
AHRENS, G.: Giftgesetz und Giftverkehr . . . . .	112

Aus Fachzeitschriften sozialistischer Länder . . . . .	112
--	-----

## 3. Umschlagseite

BEITZ, H.; SCHMIDT, D.: Toxikologischer Steckbrief  
Wirkstoff: Buminafos, Präparat: Trakephon

## Vorschau auf Heft 6 (1984)

Zum Thema „Maßnahmen im Rapsbau“  
werden folgende Beiträge erscheinen:

Zum Schaden durch den Rapsderrfloh  
Schadgeschehen durch den Kohlschotenrüsfler  
Auftreten, Überwachung und Bekämpfung  
der Kohlschotenmücke

Bekämpfung tierischer Schaderreger im Winterraps  
Auftreten, Schadwirkung und Bekämpfung von *Phoma lingam*  
an Winterraps

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, 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. PLUSCH-  
KELL, Dr. W. RODEWALD, 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 Zeitschriften-  
katalog des Außenhandelsbetriebes der DDR – BUCHEXPORT. Bestellungen über  
die Postämter. Bezug für BRD, Westberlin und übriges Ausland über den Buchhan-  
del oder den BUCHEXPORT, VE Außenhandelsbetrieb der DDR, 7010 Leipzig, Le-  
ninstr. 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 Pteiskatalog 286/1.

Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzung in fremde Sprachen des Inhalts  
dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangaben – bedürfen der schrift-  
lichen Genehmigung des Verlages. – Die Wiedergabe von Namen der Pflanzen-  
schutzmittel in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung  
nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichengesetzgebung  
als frei zu betrachten wären.

Druck: Druckerei „Wilhelm Bahms“, 1800 Brandenburg (Havel) I-4-2-51 48  
Artikel-Nr. (EDV) 18133 – Printed in GDR

## Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Klaus RÖDER, Reinhard TROMMER, Siegfried ENZIAN und Joachim KIESEL

### Schaderregerüberwachung – effektiver und nutzerfreundlicher

#### 1. Einleitung

Die Schaderreger- und Bestandesüberwachung ist in den vergangenen Jahren zu einem festen Bestandteil des Pflanzenschutzes der DDR geworden und bildet eine wesentliche Grundlage der Leitungsinformationen auf allen Ebenen des Pflanzenschutzes. Auch unter den neuen Bedingungen in der Landwirtschaft, wie Begrenzung der Fonds und verstärkter Übergang zum Territorialprinzip, hat sich das Überwachungssystem voll bewährt. Ein stabiler Lauf wurde stets gesichert.

Es wurde aber deutlich, daß

- die Ergebnisse der Schaderreger- und Bestandesüberwachung zur Sicherung hoher und stabiler Erträge bei effektiverem Fondseinsatz noch umfassender zu nutzen sind und
- der Arbeits- und der Fahraufwand bei der unmittelbaren Durchführung der Überwachung weiter zu verringern sind.

Der Erreichung dieser Zielstellungen diene eine umfangreiche Forschungsleistung des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow.

Für die Schaderregerüberwachung sollen einige der erzielten Ergebnisse nachfolgend dargestellt werden.

#### 2. Modifizierung des Auswahlverfahrens

Die Festlegung der Kontrollbetriebe und -schläge für die Schaderregerüberwachung erfolgt seit Einführung des Verfahrens im Jahre 1976 auf der Grundlage eines wissenschaftlich begründeten Auswahlalgorithmus, nach welchem jeder Betrieb und Schlag in dem betrachteten Territorium eine von seiner flächenmäßigen Größe abhängige Chance hat, ausgewählt zu werden.

Auf der Grundlage dieses Auswahlverfahrens ist es möglich, mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Kontrollschlägen (30 bis 40 je Fruchtart und Bezirk) eine von systematischen Fehlern freie flächendeckende Hochrechnung der Ergebnisse auf das gesamte Territorium (z. B. Bezirk) mit angebarerer Stichprobengenauigkeit durchzuführen.

Die exakte Einhaltung der Regeln dieses Auswahlverfahrens bringt es jedoch mit sich, daß in manchen Fällen einige Kontrollbetriebe und -schläge räumlich und fahrtechnisch sehr ungünstig zu erreichen sind. Auf der Grundlage des vorliegenden umfangreichen Datenmaterials der Schaderregerüberwachung sowie von sekundärstatistischen Unterlagen über Totalerhebungen in bestimmten Bezirken wurden Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt, das Auswahlverfahren so zu modifizie-

ren, daß solche Fälle weitgehend ausgeschlossen werden und damit der Fahraufwand bei der Durchführung der Schaderregerüberwachung reduziert werden kann. Die Ergebnisse dieser Untersuchung machten folgendes deutlich: Es ist möglich, einen begrenzten Anteil von räumlich sehr ungünstig gelegenen Betrieben und Schlägen von der Auswahl auszuschließen, ohne daß die Repräsentativität der Ergebnisse merklich beeinträchtigt wird, wenn diese Betriebe und Schläge kein flächenmäßig größeres Gebiet mit spezifischen Besonderheiten bilden, das hinsichtlich wichtiger Kennziffern wesentlich von der übrigen Anbaufläche abweicht.

Das modifizierte Auswahlverfahren wurde bereits 1983 praxiswirksam. Bei konsequenter Nutzung der damit gegebenen Möglichkeiten ist eine Verringerung der unproduktiven Arbeitszeit um etwa 20 % möglich. Eine Verkürzung der Fahrzeit durch Wegfall extrem entfernt liegender Kontrollbetriebe und -schläge führt auch zu einer Senkung des Verbrauchs an Ver-gaserkraftstoff.

#### 3. Weiterentwicklung der rechentechnischen Auswertungen

Aufbauend auf 8jährigen Erfahrungen bei der rechentechnischen Verarbeitung von Überwachungsdaten war es möglich und notwendig geworden, das bestehende Verarbeitungssystem und seine Organisationsform neu zu gestalten, um sowohl den gewachsenen inhaltlichen Anforderungen als auch den nunmehr vorhandenen technischen Möglichkeiten der Datenübertragung und der Bildschirmtechnik Rechnung zu tragen. Das Grundanliegen bestand darin, durch einen maximalen Automatisierungsgrad die Verarbeitungszeit von 24 auf 0,5 bis 3 Stunden zu senken, die Sicherung des Abarbeitens bei gleichzeitiger Reduzierung des manuellen Aufwandes zu erhöhen, Voraussetzungen für die Erstellung eines komplexen Beratungssystems im Pflanzenschutz zu schaffen und vor allen Dingen die Nutzerfreundlichkeit wesentlich zu verbessern. Der Rechner wurde an das Telexnetz angeschlossen. Mit einem Kommunikationssystem wurden die programmtechnischen Voraussetzungen geschaffen, daß die Pflanzenschutzämter oder andere Nutzer direkt mit dem Rechner Informationen austauschen können. Der Verbindungsaufbau erfolgt durch den Nutzer oder den Rechner. Der Nutzer hat damit die Möglichkeit, jederzeit oder in für ihn reservierten Zeiten Daten und Rechenaufträge zu senden bzw. Ergebnisse abzufordern.

Das Kommunikationssystem ist speziell auf die Besonderheiten der Mensch-Rechner-Kommunikation zugeschnitten und unterstützt den Nutzer bei einer Reihe von Aufgaben. Es umfaßt

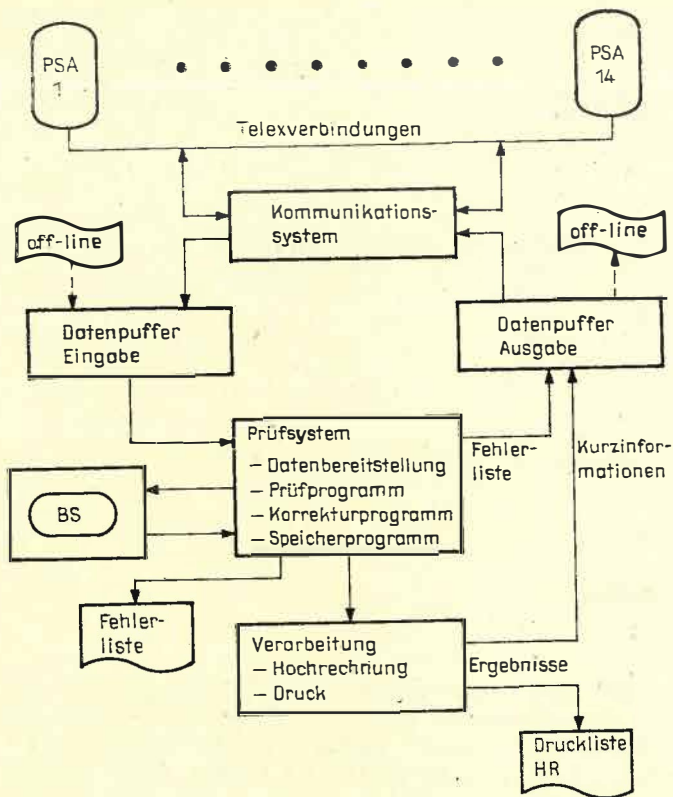


Abb. 1 Überblick über das Programmsystem zur aktuellen Verarbeitung auf dem KRS 4200

drei Teilsysteme, die Kommunikation, die Datenprüfung und die Hochrechnung. Das Zusammenspiel der drei Teilsysteme und die wesentlichen Datenflüsse sind in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Für den Nutzer bringt der Einsatz dieses neuen Kommunikationssystems auf on-line-Basis folgende Vorteile und Erleichterungen:

- Die gesamte Zeit für die Datenübertragung, -prüfung, -verarbeitung sowie Rückübertragung der Ergebnisse wird wesentlich verkürzt, so daß im Pflanzenschutzamt Entscheidungen auf der Grundlage zuverlässiger Informationen noch schneller als bisher getroffen werden können.
- Die Steuerung der Aufträge durch den Nutzer wird durch den Wegfall von Auftragsformularen und den direkten Kontakt zum Rechner einfacher und schneller.
- Der unmittelbare Kontakt zwischen Mensch und Maschine führt, wie bisherige Erfahrungen auf anderen Gebieten zeigen, im Laufe der Anwendung zu einem Erkenntnis- und Lerneffekt beim Nutzer und damit zum Anreiz, die vielfältigen Möglichkeiten der Datenauswertung, die in naher Zukunft zur Verfügung stehen werden, in immer stärkerem Maße zu nutzen.

Mit der Überarbeitung der gesamten EDV-Programme wurden auch die Auswertungsmöglichkeiten vielseitiger und die Darstellung der Ergebnisse übersichtlicher gestaltet.

Neben den bisher durchgeführten Hochrechnungen auf Bezirks- und DDR-Ebene sind jetzt entsprechende Auswertungen für Teilgebiete möglich, die sich aus einer beliebigen Anzahl und Auswahl von Kreisen (als kleinste Flächeneinheiten) zusammensetzen. Auf diese Weise lassen sich z. B. auch aktuelle Hochrechnungen der Befallsituation für die im Rahmen der *Phytophthora*- und Kartoffelkäferprognose abgegrenzten Prognosezonen durchführen.

Die Drucklisten der Hochrechnung wurden einheitlich auf das Format A4 gebracht und nach inhaltlichen Gesichtspunkten tabellarisch gegliedert (Tab. 1). In den Zeilen sind die verschiedenen Befallskennziffern ausgewiesen. Die Spalten enthalten die absolute Anzahl der Stichprobeneinheiten auf den entspre-

ONLINE-ÜBERWACHUNGSSYSTEM			DATUM: 01.03.87		SEITE: 2	
FRUCHTART	0801	RUEBEN	AUFNAHMEZEITRAUM		2308-	2508
MERKMAL	2166	WINTERSAATEULE	ANZ KS		30	
BEZUGSBASIS		ANZ LARVEN/PFLANZE	FLAECHE		47,80THA	
BEZIRK	08	HALLE	TYP+C		K=2	L=4 R=5
BONITUR	9162					
HOCHRECHNUNG AUF BEZIRKS- BZW GEBIETSEBENE						
	ANZ ABS	ANGABEN IN %		ANGABEN IN THA		
		SCHAETZW	VON BIS	SCHAETZW	VON BIS	
ANBAUFLAECHE BEFALLEN BEKAEMPFT	30 0	100 0	94 8 0	100 0	47 6 0	45 3 0 47 8 2 5
ANBAUFL IN BEFKL INSGESAMT	1 51	84 0	71 8 0	92 4	40 1	34 3 44 1
	2 7	11 6	4 4	23 1	5 6	2 1 11 0
	3 2	4 4	0	14 3	2 1	0 6 8
	4 0	0	0	5 2	0	0 2 5
BEOB. EINHEITEN BEFALLEN	1200					
	215	18 54	15 59	21 82		
ZAEHLKZ	1 163	13 48	11 57	15 59		
	2 38	3 64	2 29	5 51		
	3 9	86	49	1 42		
	4 3	33	09	81		
	5 1	11	00	45		
	6 1	11	00	45		
MITTELWERT JE BEOB		26	20	39		
JE BEF BEOB		1 41				

Tab. 1 Druckliste „Hochrechnung der Befallsituation auf Bezirksebene“

chenden Auswahlstufen (Kontrollschlag, Kontrollfläche, Beobachtungseinheit, z. B. Pflanze) sowie die Schätzwerte für die Befallskennziffern des ausgewiesenen Territoriums in Prozent und den Mittelwert je Pflanze. Für bestimmte Kennziffern ist die Umrechnung der Prozentwerte in Flächenwerte (Tha) angegeben.

Zusätzlich zu den Schätzwerten sind als Von-bis-Spanne die sogenannten Vertrauensgrenzen für die zugehörigen Befallskennziffern ausgedrückt. Die zahlenmäßige Größe dieser Vertrauensgrenzen bzw. die Breite des von ihnen eingeschlossenen Vertrauensintervalls hängt u. a. ab von der vorgegebenen sogenannten Vertrauenswahrscheinlichkeit (hier 80 %). Zur Erläuterung die Kennziffer Larvenzahl je Pflanze. Der in statistischer Hinsicht beste Schätzwert für diese Kennziffer auf Bezirksebene ist der Wert 0,26. Die Zahlenangaben 0,20 und 0,33 sagen zusätzlich folgendes aus: Es ist ziemlich unwahrscheinlich, daß der wahre Bezirkswert kleiner als 0,20 bzw. größer als 0,33 ist. (Die Wahrscheinlichkeit beträgt in beiden Fällen 10 %.)

Die Nutzungsmöglichkeiten der Ergebnisse der Schaderregerüberwachung erfahren eine wertvolle Ergänzung durch ein neues, erweitertes Kartendruckprogramm, das schrittweise ab 1984 wirksam wird. Damit wird z. B. die Ausgabe von

- langjährigen, mittleren und absoluten Befallsübersichten aus abgespeicherten Befallsdaten,
- langjährigen relativen Befallsübersichten aus langjährigen Befallsdaten mit dem Ziel der Ausgrenzung von Gebieten mit ähnlicher Befallswahrscheinlichkeit,
- aktuellen Befallsentwicklungen und
- ausgewählten Grunddaten in Karten- und Tabellenform möglich.

#### 4. Nutzung von Signalisationsgeräten

Zum Komplex der Rationalisierung von Schaderreger- und Bestandesüberwachung gehört die schrittweise Anwendung von Signalisationsgeräten auf mikroelektronischer Basis.

Bis 1985 sollen derartige Geräte in phänologischen Basen ausgewählter Außenstellen von Pflanzenschutzämtern bzw. Kreisstellen eingesetzt werden, um Erfahrungen über Anwendbarkeit in der Pflanzenproduktion zu sammeln. Zielstellung ist es, mittels dieser Signalisationsgeräte in den Prognosezonen meteorologische Daten so zu messen und zu verarbeiten, daß sie eine geeignete lokale Modifizierung der territorialen Prognose

ergeben. Das bedeutet, daß gewisse Teilaufgaben des Prognoseverfahrens eines Schaderregers von diesen Geräten übernommen werden und durch das Zusammenspiel von zentraler Berechnung für die Zone und den lokalen Ergebnissen der Geräte die Aussagen zur Steuerung der Überwachung oder Bekämpfung für diese kleinen lokalen Einheiten erhalten werden. Derartige Geräte sind mehrere Jahre an verschiedenen Standorten im Obstbau erfolgreich erprobt worden. Im Jahre 1984 werden die ersten Geräte in der Pflanzenproduktion eingesetzt werden.

## 5. Zusammenfassung

Auf der Grundlage langjähriger Erfahrungen bei der Sicherung der Schaderregerüberwachung erfolgte eine Überarbeitung und Rationalisierung wesentlicher Teile des Verfahrens. Das Auswahlverfahren für Kontrollbetriebe und -schläge wurde den gegebenen Bedingungen angepaßt. Die rechentechnische Verarbeitung erfuhr eine Automatisierung, die eine sehr hohe Sicherung der Ergebnisse erreichen läßt. Inhaltlich werden die Auswertungen u. a. durch verbesserte Schätzverfahren, die Möglichkeit von Gebietshochrechnungen (z. B. für Prognosezonen) und die Ausgabe von gebietsorientierten Befallskarten ergänzt.

## Резюме

Более эффективный и удобный контроль за вредными организмами

На основе многолетнего опыта при обеспечении контроля за вредными организмами значительная часть способа была переработана и рационализирована. Выборочный метод для контрольных хозяйств и участков был приспособлен данным

условиям. Внедрена автоматизация обработки данных вычислительной техникой, обеспечивающая очень высокую достоверность результатов. Кроме того, обработка данных дополняется совершенствованными методами оценки, возможностью общей оценки больших территорий (например, зон прогнозирования) и выдачей карт с изображением степени пораженности областей.

## Summary

Pest monitoring – More efficient and convenient Starting out from many years' experience in the monitoring of harmful organisms (pests), essential elements of the procedure were revised and rationalized. Selection of control farms and control fields was adapted to the given conditions. Automatic processing of algorithms provides for a very high significance of the results obtained. Interpretation is updated a.o. by improved estimation, by the possibility of regional computer forecasting (e.g. for prediction zones), and by regional infestation cards.

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. RÖDER

Dr. S. ENZIAN

Dr. R. TROMMER

Dipl.-Ing. J. KIESEL

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 Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock

Eberhard KLUGE und Wolfgang LÜCKE

## Erfahrungen bei der Einführung des Prognosemodells *Phytophthora* im Jahre 1983

### 1. Verlauf der Epidemie

Infolge der trockenen Witterung in den Monaten Juni und Juli hat die Krautfäule im Jahr 1983 allgemein keine Bedeutung erlangt. Wie die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung ausweisen, waren im DDR-Durchschnitt nur 3 % der Kontrollschläge befallen, wobei Starkbefall (Befallsklassen 3 und 4) nicht auftrat. Lediglich im nördlichen Mecklenburg und im Thüringer Raum sind geringfügig über dem Durchschnitt liegende Befallswerte ermittelt worden (Tab. 1). In etwa 60 % der Kreise wurde kein Befall festgestellt. Die Befallstärke ist die nach 1976 niedrigste der letzten 25 Jahre.

Erstauftreten der Krautfäule wurde in mehreren Bezirken in der 2. Junidekade festgestellt. Das DDR-Erstauftreten wurde am 2. 6. in einem Kleingarten im Kreis Stendal ermittelt. Dieser frühe Beginn war überraschend; er ist eine Folge der übernormalen Niederschlagsmengen in den Monaten April und Mai und betraf nur sehr zeitig gepflanzte und aufgelaufene Bestände. Ein großer Teil der Erstfunde bezog sich auf Kleingärten, wo die Kartoffelstauden zu dieser Zeit bereits üppig entwickelt waren, sowie auf Beregnungsflächen. Durch den Beginn der ersten größeren Trockenperiode am 19. Juni kamen diese

Befallsherde weitgehend zum Erlöschen. Über die Ausnahme-situation im Bezirk Rostock wird in Abschnitt 4 berichtet.

In der Folge zeigten einzelne Befallszugänge in verschiedenen Regionen, daß die Krautfäule mehrmals am Beginn einer epidemischen Entwicklung stand, so in den Zeiträumen 27. 6. bis 7. 7. und 14. 7. bis 23. 7. In beiden Fällen wurde jedoch der sich anbahnende Beginn durch erneute Trockenperioden ab 3. 7. und ab 21. 7. gestoppt. Der Befall beschränkte sich überwiegend auf vereinzelt Blattfiedern. Im August kam es dann zu weiterem Auftreten, vor allem als Folge der starken Niederschläge vom 3. bis 5. August.

### 2. Ergebnisse der Phyteb-Prognose

Ziel des neuen rechnergestützten Verfahrens ist es, den Start des *Phytophthora*-Auftretens und somit den Beginn der Spritzfolgen differenziert für unterschiedlich gefährdete Schläge vorherzusagen und erforderlichenfalls bei Trockenperioden Empfehlungen für Spritzunterbrechungen zu geben (GUTSCHE und KLUGE, 1983). Die Prognosen, die im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Bereich Eberswalde-Finow,

Tabelle 1

Phytophthora-Befall 1983 nach den Ergebnissen der Schaderregerüberwachung und Anzahl der durchgeführten Behandlungen

Bezirk	Krautfäule befallene Kon- trollschläge (%)	Braunfäule (Pflanzkartoffeln) befallene Knollen (%)	Anzahl Behandlungen je Anbaufläche
Rostock	14	0	5,1
Schwerin	6	0,02	1,9
Neubrandenburg	0	0,02	2,9
Potsdam	0	0,02	0,4
Frankfurt (Oder)	0	0	0,6
Cottbus	0	0	0,6
Magdeburg	0	0	0,3
Halle	10	0,03	1,6
Erfurt	18	0,02	2,6
Gera	0	0	3,3
Suhl	13	—	2,2
Dresden	0	0	0,7
Leipzig	0	0	1,2
Karl-Marx-Stadt	0	0,04	2,9
DDR	3	0,01	1,5

errechnet und an die Pflanzenschutzämter der Bezirke gegeben wurden, sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Es soll versucht werden, unter Verwendung von Angaben und Analysen der Pflanzenschutzämter eine Einschätzung der diesjährigen Ergebnisse vorzunehmen.

Das neue Verfahren ist auch im zweiten Jahr seiner Anwendung infolge der Trockenheit unter extremen Witterungsbedingungen gelaufen. Am 6. 6. wurde für die meisten Prognosezonen der Beginn des Krautfäuleauftretens (= Phytstart) auf besonders gefährdeten Schlägen der Reifegruppe 1 ab 13. 6. angekündigt. Das zu dieser Zeit vereinzelte Auftreten der Krautfäule in verschiedenen Bezirken bestätigte die Richtigkeit des Termins. Infolge der einsetzenden trockenen Witterung wurde allerdings bald danach für mehrere Bezirke empfohlen, die Behandlungen wieder einzustellen.

Von größerer Bedeutung ist die Prognose des 2. Termins, die den allgemeinen Behandlungsbeginn auslösen soll. Die Modellrechnungen zeigten, daß die Schwelle für die Ansage dieses Termins mehrfach kurz bevorstand, aber infolge einsetzender Trockentage dann doch nicht überschritten wurde. So erfolgte z. B. für mehrere Bezirke eine Vorwarnung für die Tage 26. bis 29. 6., die dann annulliert werden mußte. Auch für den Zeitraum 11. bis 15. 7. stand der allgemeine Phytstarttermin kurz bevor, konnte dann aber nur für die Nordbezirke ausge-

löst werden. Während dieser „beinahe“ angesagten Prognosezeiträume trat vereinzelt Krautfäule auf (s. Tab. 2). Dies war für einige Pflanzenschutzämter der Anlaß, zur Vermeidung jeglichen Risikos den Beginn des Fungizideinsatzes bereits vor den Terminen der Phyteb-Prognose auszulösen.

Bei einer Wertung des Prognoseverfahrens hinsichtlich dieser nicht angesagten Auftretensstermine ist es jedoch wichtig, nicht nur diese Termine an sich, sondern auch die allgemeine Befallsituation zu bedenken. Die vereinzelt Befallsherde, die nur von geringer Stärke waren, sind in den meisten Fällen wegen nachfolgender Trockenheit wieder erloschen. Die nachträgliche Analyse ergibt somit, daß eine Bekämpfungsnotwendigkeit nicht bestanden hat und die Aussage des Prognoseverfahrens im wesentlichen richtig war.

Der Prognosetermin für den allgemeinen Phytstart wurde nur für die Zonen in Mecklenburg und im Thüringer Raum angesagt. Hierbei erwiesen sich die angesagten Termine für die Zone 10 (Bezirke Gera und Karl-Marx-Stadt) wie im Vorjahr als offensichtlich zu früh. Der Unterschied zu den Nachbarzonen 9 und 11 war nicht gerechtfertigt. Eine Korrektur der regional bedingten konstanten Faktoren für die Rechnungen scheint erforderlich. Die große Zahl von Trockentagen führte in den mittleren Bezirken dazu, daß die Schwelle bis Anfang August nicht erreicht wurde. Ab Mitte August wurden die weiteren Entscheidungen über die Durchführung von Behandlungen den Bezirkspflanzenschutzämtern überlassen, da bei diesen auf Grund der Kenntnis über den Abreifeegrad der Bestände und die lokale Befallsituation zu dieser Zeit bessere Voraussetzungen hierfür bestanden.

### 3. Vergleich mit der Negativprognose

Das bisher gebräuchliche Verfahren der Negativprognose (STEPHAN, 1968) wurde zu Vergleichszwecken zusätzlich durchgeführt. In den Bezirken Suhl und Karl-Marx-Stadt wurde den Aussagen dieses Verfahrens in Verbindung mit eigenen Erfahrungswerten noch der Vorrang gegeben. Die Daten der Negativprognose streuen beträchtlich, auch zwischen benachbarten Gebieten. In Tabelle 2 sind daher nur die frühesten Termine je Zone angegeben, zu denen die Bewertungszahlsummen 45 bis 50 erreicht wurden. Bei Erreichen dieser Werte wurden früher die vorbeugenden Krautfäulebehandlungen ausgelöst. Trotz der großen Streuung lassen sich Zeiträume erkennen, in denen sich die Termine häufen, so die Perioden

Tabelle 2

Ergebnisse der Prognoseverfahren und Erstauftrittsdaten

Prognose- zone	Bezirke	Phyteb-Prognose Phytstart Reifegruppe 1 (gefährdet)	Phyteb-Prognose 1 bis 3	Empfehlungen zur Unterbrechung der Behandlungen	Negativprognose Bewertungszahlsummen 45 bis 50 (frühester Termin je Zone)	Krautfäule-Erstauftreten in einzelnen Kreisen bis 8. 8.
2	Schwerin	13. 6.	11. 7.	ab 13. 7. bis 8. 8.*	28. 6. (Warnitz)	8. 6.***, 10. 6., 20. 6., 27. 6., 1. 7., 6. 7., 25. 7.
3	Neubrandenburg	13. 6.	17. 7.	ab 27. 7. bis 8. 8.**	19. 6. (Neubrandenburg)	27. 6., 30. 6.
4	Potsdam, Frankfurt	13. 6.	nicht angesagt	ab 15. 6. bis 8. 8.*	3. 7. (Gransee)	29. 6., 4. 7., 5. 7.
5 a	Magdeburg	13. 6.	11. 7.	ab 27. 6. bis 10. 7. ab 13. 7. bis 8. 8.*	5. 7. (Seehausen)	2. 6.***, 13. 6., 15. 6.
5 b	Magdeburg, Halle	13. 6.	nicht angesagt	ab 27. 6. bis 8. 8.*	12. 7. (Wernigerode)	20. 6.
6	Halle, Leipzig, Cottbus	13. 6.	nicht angesagt	ab 27. 6. bis 8. 8.*	20. 6. (Leipzig)	20. 6., 27. 6., 4. 7., 7. 7., 23. 7.***, 26. 7., 2. 8.
7	Frankfurt, Cottbus Dresden	13. 6.	nicht angesagt	ab 15. 6. bis 8. 8.*	5. 8. (Finsterwalde)	kein Auftreten bis 15. 8.
8	Dresden	13. 6.	nicht angesagt	ab 27. 6. bis 8. 8.*	28. 6. (Kleinwelka)	kein Auftreten bis 12. 8.
9	Karl-Marx-Stadt, Leipzig	29. 6.	nicht angesagt	ab 13. 7. bis 8. 8.*	22. 6. (Karl-Marx-Stadt)	5. 7., 22. 7.***
10	Gera, Karl-Marx- Stadt	13. 6.	29. 6.	ab 13. 7. bis 8. 8.**	18. 6. (Zwickau)	4. 7., 19. 7.
11	Erfurt, Gera, Halle	13. 6.	1. 8.	ab 27. 6. bis 31. 7. bzw. 8. 8.**	17. 7. (Artern)	7. 6.***, 15. 6.***, 11. 7.***, 13. 7.***
12	Erfurt	—	1. 8.	ab 1. 8. bis 8. 8.**	15. 7. (Leinefelde)	14. 6.***
13	Suhl	—	1. 8.	ab 1. 8. bis 8. 8.**	8. 7. (Dermbach)	14. 7., 1. 8.

\*) in befallsfreien Gebieten bis 15. 8.

\*\*) nur in befallsfreien Gebieten

\*\*\*) Kleingarten oder Beregnungsfläche

18. bis 22. 6. sowie 2. bis 8. 7. Mit diesen Terminen wurde das Krautfäuleauftreten in den Zeiträumen 20. bis 30. 6. sowie 4. bis 14. 7. gut getroffen. Es muß jedoch festgestellt werden, daß durch eine allgemeine Auslösung der Bekämpfungsmaßnahmen zu diesen Zeiten eine größere Anzahl von nicht erforderlichen Behandlungen durchgeführt worden wäre. Einerseits sind die Befallsherde auch ohne Fungizideinsatz infolge Trockenheit zugrunde gegangen, andererseits wäre eine große Zahl von Flächen behandelt worden, auf denen überhaupt keine Krautfäule aufgetreten ist. Es zeigt sich hierbei deutlich, daß der Vorteil des neuen Verfahrens vor allem in der stärkeren Berücksichtigung von Trockenperioden besteht. Lediglich im Bereich Rostock hat in diesem Jahr die Aussage der Negativprognose den Befallsverhältnissen besser entsprochen (s. Abschnitt 4).

Der Vergleich der Prognosetermine der Phyteb-Prognose (Reifegruppe 1 bis 3) und der Negativprognose in Tabelle 2 zeigt, daß der allgemeine Beginn der Fungizidanwendung in allen Zonen durch das neue Verfahren wesentlich später angesagt wurde. Die Empfehlungen zur Unterbrechung der Spritzfolge wurden in allen Bezirken genutzt. Im Durchschnitt wurden hierdurch 1 bis 2 Behandlungen eingespart, ohne daß ein größeres Risiko hinsichtlich Krautfäulebefalls entstanden ist. Im DDR-Mittel wurden die Kartoffelflächen 1,5mal behandelt, das sind 2 Spritzungen weniger als in dem noch trockeneren Jahr 1976. Auch der im wesentlichen zutreffende 1. Krautfäule-Bekämpfungstermin für eine begrenzte Anzahl besonders gefährdeter Schläge spricht für das neue Verfahren, da es die Möglichkeit differenzierter Aussagen für den Behandlungsbeginn beinhaltet.

#### 4. Besonderheiten im Befallsverlauf

In diesem Jahr zeigte sich, daß selbst bei gut untersuchten phytopathologischen Objekten Überraschungen hinsichtlich Befallszeitpunkt und Befallsstärke auftreten können, die auf wenig beachtete oder noch ungeklärte epidemiologische Zusammenhänge hinweisen.

Im Kreis Stendal entwickelte sich sehr zeitig ein Befallsherd, ausgehend von Abfallhaufen in einem feuchten Waldstück. Anfang Juni zeigten die in großen Mengen vorhandenen Kartoffeltriebe starken Kraut- und Stengelbefall, der bereits auf benachbarte Gartenanlagen übergreifen hatte. Die ersten Befallssymptome mußten hier bereits Mitte Mai aufgetreten sein. Der Befall wurde zweifellos durch den milden Winter begünstigt, der die im Freien überwinterten Knollen überleben ließ und einen zeitigen Austrieb ermöglichte. Durch die Trockenheit im Juni kam der Befallsherd zum Erlöschen. Er hätte jedoch bei normaler und besonders bei feuchter Witterung zu einer erheblichen Gefährdung der in der Umgebung befindlichen Kartoffelbestände geführt.

Im Bezirk Rostock wurden am 14. 6. das Erstauftreten im Feldbestand und konzentriert um den 20. 6. zahlreiche weitere Befallsstellen in fast allen Kreisen beobachtet. Bereits zu dieser Zeit waren Sorten aller Reifegruppen betroffen, wobei nicht nur Einzelpflanzen befallen waren, sondern offenbar eine Vielzahl von Primärinfektionsherden vorkam. Der Befall ging zunächst von den früh gepflanzten Kartoffeln aus, griff dann aber auch auf die infolge der Witterungsbedingungen extrem spät gepflanzten und gerade auflaufenden Nachbarbestände über. Für den Bezirk war in diesem Jahr die Aussage der Phyteb-Prognose, wonach ab 13. 6. nur besonders gefährdete Schläge der Reifegruppe 1 zu behandeln waren, nicht ausreichend. Der Behandlungsumfang mußte bereits im Juni wesentlich erweitert werden und nahm auch später trotz der warmen Witterung weiter zu, da eine starke Taubildung zur Fortsetzung der Maßnahmen zwang. Etwa ab 30. 7. erweiterte sich die Befallsfläche nicht mehr. Diese Befallsituation blieb im wesentlichen auf den Bezirk Rostock beschränkt, lediglich im Bezirk Schwerin

wurden ebenfalls relativ viele Befallszugänge im Juni und Anfang Juli beobachtet.

Es erhebt sich die Frage, wie diese besondere Situation zustande gekommen ist. So ergibt sich ein Widerspruch aus der Vielzahl der Primärbefallsherde und der augenscheinlich geringen Brautfäulebelastung des Pflanzgutes. Eine Erklärung wäre, eine stärkere, jedoch visuell nicht erkennbare Infektion der Knollen anzunehmen. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit läßt sich aus einer Analyse des Witterungsgeschehens ableiten. Im Bezirk Rostock und in Teilen des Bezirkes Schwerin bestand eine Ausnahmesituation hinsichtlich der Niederschläge. Von Anfang April bis in den Juni hinein fielen ununterbrochen übernormale Regenmengen, während dies in den übrigen Teilen der Republik innerhalb dieses Zeitraumes nur zeitweise der Fall war. Ausschlaggebend war vermutlich die 1. Dekade Juni. Während in großen Teilen der Republik bereits Trockenheit herrschte, fielen in einigen Kreisen der Bezirke Rostock und Schwerin nochmals über 100 % der normalen Niederschlagsmenge. Dies führte zu starken Bodenvernässungen mit teilweisen Überschwemmungen der Ackerflächen. Zweifellos hat diese Witterungssituation die Entwicklung der Krautfäule begünstigt. Es ist auch denkbar, daß durch die Bodenvernässung Zoosporen an den früh gepflanzten Knollen gebildet und durch das Wasser verbreitet wurden, so daß Sekundärinfektionen im Boden von Knolle zu Knolle stattfinden konnten. Aber auch diese Vermutung wäre noch durch Experimente und weitere Beobachtungen zu belegen. Eine eindeutige Erklärung für den starken Frühbefall kann vorerst nicht gegeben werden.

Die frühen Befallsherde im Bezirk Rostock wiesen einen starken Stengelbefall auf. Auch aus anderen Bezirken liegen Beobachtungen vor, die darauf hindeuten, daß der Stengelbefall durch *P. infestans* in einem Maße vorkommt, wie es aus früheren Zeiten nicht bekannt ist. Der Stengelbefall führt zum Abknicken und Absterben der oberen Triebe und somit zu einer wesentlichen Reduzierung des Neuzuwachses von Blattmasse. Die Ursache für dieses neue Erscheinungsbild ist nicht bekannt.

#### 5. Probleme und Schlußfolgerungen für die weitere Entwicklung des Verfahrens

##### 5.1. Regionale Differenzierung

Den Prognosezonen ist zur Gewinnung der Eingangsdaten für die Prognose jeweils eine meteorologische Station zugeordnet. In den südlichen Bezirken mit der Höhenstaffelung und den damit verbundenen klimatischen Unterschieden können die Werte einer Station nicht für alle Gebiete der Zone gleich gut repräsentativ sein. Da eine wesentliche Erweiterung der Anzahl der zur Berechnung heranzuziehenden meteorologischen Stationen zur Zeit nicht möglich ist, werden hier vorerst weiterhin zusätzlich Negativprognosen durchgeführt werden müssen.

##### 5.2. Zuordnung der Schläge zu den Prognoseterminen

Das Verfahren der Phyteb-Prognose gibt (außer in extremen Trockenjahren) 3 Prognosetermine für unterschiedlich gefährdete Schläge sowie für die Reifegruppen an. Die bisherigen Erfahrungen sprechen dafür, die Zuordnung der Schläge zu diesen Terminen nicht starr zu handhaben. Wie die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Besonderheiten im Befallsverlauf dieses Jahres zeigen, muß in Ausnahmesituationen die Zuordnung zum 1. Termin eventuell kurzfristig erweitert werden. Derartige Situationen können durch phänologische Verfrühungen oder durch besondere, die Krautfäule begünstigende Umstände auftreten. Auch nach Ansage des 2. Termins kann die Spritzfolge durch eine Staffelung des Behandlungsbeginns differenziert werden. Wo Erfahrungen über einen unterschiedlich erforderlichen Spritzbeginn infolge unterschiedlichen Auflaufs der Kartoffelbestände vorliegen, wie z. B. im Bezirk Karl-

Marx-Stadt (GABEL u. a., 1979), sollten diese genutzt und in das neue Verfahren eingebaut werden. In derartigen Fällen würde der 3. Termin, der den späten Reifegruppen zugeordnet ist, zwar eine Aussage über besonders hohen Infektionsdruck geben, müßte aber nicht unbedingt alleinige Entscheidungshilfe sein.

### 5.3. Epidemiologie des Pilzes

Um die Sicherheit der Aussagen der Phyteb-Prognose zu verbessern, sind Grundlagenuntersuchungen über noch nicht eindeutig geklärte epidemiologische Zusammenhänge erforderlich. Sie betreffen vor allem die Komplexe Knollenbefall-Primärauftreten sowie Stengelbefall.

## 6. Zusammenfassung

Infolge der Trockenheit hat die Krautfäule 1983 keine größere Bedeutung erlangt. Die Phyteb-Prognose wurde in fast allen Bezirken zur Grundlage der Entscheidungen gemacht. Vor allem die stärkere Berücksichtigung der Auswirkung von Trockenperioden gegenüber der Negativprognose hat im Mittel zu einer Einsparung von 1 bis 2 Spritzungen geführt. Ein frühzeitiger und überraschend starker Befall im Bezirk Rostock weist auf Kenntnislücken in der Epidemiologie des Pilzes hin. Weitere Verbesserungen der Phyteb-Prognose sind vor allem durch eine stärkere Differenzierung des Behandlungsbeginns bei unterschiedlich aufgelaufenen und gefährdeten Schlägen möglich.

### Резюме

Опыт внедрения модели прогнозирования появления фитофторы в 1983 г.

В сухих условиях 1983 г. фитофтороз картофеля не имел большого значения. Почти во всех округах полученные при помощи способа прогнозирования фитофторы данные (прогноз „Phyteb“) были положены в основу решений. В особенности учетом влияния засушливых периодов по сравнению с принятым до сих пор прогнозом в среднем сэкономлено 1–2 обработки. Ранее и неожиданно сильное поражение посевов в Ростокском округе свидетельствует о недостаточном знании эпидемиологии гриба. Дальнейшее совершенствование спосо-

ба прогнозирования появления фитофторы возможно прежде всего путем более глубокого дифференцирования начала обработки участков с разной степенью появления всходов и опасности поражения.

### Summary

Experience regarding the introduction of the Phytophthora prediction model (Phyteb prognosis) in 1983

Thanks to dry weather, potato blight had not become a major problem in 1983. In almost all counties of the GDR, decision-making was based on Phyteb prognosis. Increased consideration of the effects of dry spells, as compared with negative prognosis used so far, helped to reduce the number of sprayings by between one and two on an average. Early and unexpectedly heavy infestation in the Rostock County indicates certain gaps to exist in our understanding of the epidemiology of the fungus. Phyteb prognosis can be further improved above all through a more differentiated onset of treatment at different levels of plant emergence and risk of infection.

### Literatur

- GABEL, H.; MATTHES, P.; RICHTER, C.: Erfahrungen bei der Bekämpfung der Krautfäule in Kartoffeln auf der Grundlage einer präzisierten Prognosemethode im Bezirk Karl-Marx-Stadt. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 33 (1979), S. 165–167  
GUTSCHE, V.; KLUGE, E.: Phyteb-Prognose, ein neues Verfahren zur Prognose des Krautfäuleauftretens (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 45–49  
STEPHAN, S.: Methoden des Warndienstes zur gezielten Krautfäulebekämpfung. Nachr.-Bl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 22 (1968), S. 240–244

### Anschrift der Verfasser:

Dr. E. KLUGE  
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR - 1532 Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81  
Dr. W. LÜCKE  
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock  
DDR - 2500 Rostock  
Graf-Lippe-Straße 1

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR und Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Cottbus

Hannelore KURTH und Manfred LEHMANN

## Erste Erfahrungen mit dem modellgestützten Verfahren der Kartoffelkäfer-Prognose 1983 („leptino prognose“)

### 1. Einleitung

Flächendeckend für die DDR wurde 1983 erstmalig ein Prognoseverfahren für den Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say) angewendet, das auf der 1. Version eines Simulationsmodells beruht. Analog zur „phyteb prognose“ erfolgten die Prognoserechnungen getrennt für 13 Prognosezonen unter aktueller Nutzung von Witterungsmesswerten der zugeordneten meteorologischen Stationen (KURTH und ROSSBERG, 1983). Per Telex erhielten die Pflanzenschutzämter der Bezirke die Mitteilungen für die Prognosezonen ihrer Territorien. Die Übertragungen erfolgten zweimal wöchentlich (von April bis

Juli) vom Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Bereich Eberswalde.

Die „leptino prognose“ umfaßt folgende Aussagen zur Populationsentwicklung des Kartoffelkäfers: Beginn der Besiedlung der neuen Kartoffelschläge durch überwinterte Käfer (aktuell); Zeiträume, in denen die Eigelegedichten ihr Maximum erreicht haben (mit Zeitverlauf); Zeiträume, in denen die höchsten Dichten der Junglarven anzutreffen sind (mit Zeitverlauf); Zeiträume der höchsten Jungkäferdichten (mit Zeitverlauf); Erstauftreten sämtlicher Entwicklungsstadien (außer Puppen; aktuell bzw. retrospektiv).



Mit dem Prognoseverfahren wurden folgende praktische Zielstellungen verfolgt: Es sollten gezielte phänologische und Dichtekontrollen des Kartoffelkäfers ermöglicht werden, die Interpretation von erhobenen Befallswerten verbessert und zu einer rationellen Bekämpfung der sensibelsten Stadien beigetragen werden.

Die Aussagen bezogen sich jeweils auf die großräumige Befallssituation der Prognosezonen und waren durch lokale Beobachtungen jeweils zu ergänzen und anzupassen.

## 2. Populationsentwicklung des Kartoffelkäfers 1983

Nach Jahren eines anhaltenden, witterungsbedingten Rückgangs der Dichte des Kartoffelkäfers in der DDR war im Spätsommer des vergangenen Jahres eine Umkehr dieses Trends zu erkennen. Nach den Aufnahmen der Schaderregerüberwachung lagen die Jungkäferdichten 1982 im DDR-Mittel um 10 % höher als 1981.

Günstige Überwinterungsbedingungen und ein deutlich verfrühter Befallsbeginn im Frühjahr 1983 um durchschnittlich 8 Tage ließen auf einen möglichen weiteren Populationsanstieg des Käfers schließen. In der Folge setzten dafür großräumig optimale Witterungsverhältnisse ein – extrem hohe Temperaturen und Trockenheit in den Monaten Juni bis August, an die der Kartoffelkäfer physiologisch am besten angepaßt ist. Es kam daher 1983 in sehr großen Teilen der DDR zu einer ungewöhnlich starken Massenvermehrung des Kartoffelkäfers. Gleichzeitig wurde die Reaktionsfähigkeit seiner Population gegenüber der aktuellen Witterung wieder deutlich sichtbar. Während die Eiablagen eines weiblichen Käfers gewöhnlich bei 200 bis 400 Stück liegen, ist bei hohen Lufttemperaturen und ernährungsphysiologisch besonders wertvoller Nahrung (junges Kartoffellaub), wie 1983 vorhanden, eine Steigerung auf 1 500 bis 2 000 Stück möglich. Dazu kommt, daß die natürliche Ei- und Larvensterblichkeit, die bei kühl/feuchter Witterung hohe Werte erreichen kann, jetzt äußerst gering blieb.

Mittels der Simulation konnte für 1983 erstmals zeitlich zugeordnet werden, ob die im Rahmen der Schaderregerüberwachung auf Bezirksebene erhobenen Befallswerte jeweils den Beginn der Dichtezunahme, das Dichtemaximum oder den absteigenden Teil der Abundanzkurve der einzelnen Entwicklungsstadien des Kartoffelkäfers repräsentieren. Abbildung 1 enthält eine Gegenüberstellung der Dichtemaxima der Eigelege und Junglarven sowie einen Vergleich zu den Boniturergebnissen von Ende Juni 1982. Die Dichtemaxima waren 1983 in den wärmebegünstigten, mittleren Bezirken, die generell den Befallsschwerpunkt bilden, z. B. bei Eigelegen schon Anfang

Juni erfaßt worden, in den übrigen Lagen dagegen erst bei den Bonituren Ende Juni. Der Vergleich zu 1982 ist zwar mit Vorbehalten zu sehen, da keine zeitliche Zuordnung möglich ist. Im DDR-Mittel kann aber von einem ca. 8- bis 9fachen Anstieg der Kartoffelkäferpopulation im Vergleich zum vergangenen Jahr ausgegangen werden.

## 3. Ergebnisse der Modellrechnungen zur Kartoffelkäferprognose und Übereinstimmung mit Beobachtungen

Die Übereinstimmung zwischen den errechneten Terminen für das Erstauftreten der einzelnen Entwicklungsstadien mit den Feldbeobachtungen kann im Ergebnis des Probelaufs 1983 als ausreichend exakt eingeschätzt werden. Zum Vergleich standen insgesamt 636 Erstfunddaten zur Verfügung, wobei alle Prognosezonen vertreten waren. Eine geringe Anzahl von Erstfunden (12 %) lag erwartungsgemäß vor den errechneten Terminen, denn diese gelten für ein großes Territorium und berücksichtigen somit nicht die besonders wärmebegünstigten Standorte. Der Hauptteil der Beobachtungen (64 %) fiel in den Zeitraum bis zu 14 Tagen nach dem berechneten Erstauftreten, 24 % wurden noch später gemeldet (Abb. 2).

Berücksichtigt werden muß, daß die Erstfund-Meldungen vom Kontrolltermin selbst und von der vorhandenen Populationsdichte beeinflusst werden. Noch stärker davon abhängig sind jedoch offenbar die Beobachtungen zum Dichtemaximum der einzelnen Entwicklungsstadien. Eine Einordnung in die prognostizierten Zeiträume war oft schwer möglich. In einigen Prognosezonen waren die Beobachtungen über mehr als 30 Tage verzerrt. Wiederholt gingen auch Meldungen zum Massenaufreten der Junglarven noch vor einigen Meldungen zum Massenaufreten der Eigelege ein, ebenso verhielt es sich bei Altlarven und Junglarven. Viele Beobachtungen lagen in einigen Prognosezonen durchgehend früher als die berechneten Dichtehöhepunkte, was durch die hohe Populationsdichte 1983 verursacht sein könnte. In den Prognosezonen Greifswald, Magdeburg, Potsdam und Cottbus wurde die beste Übereinstimmung festgestellt. Größere Abweichungen bestanden in den Prognosezonen Erfurt und Leipzig, wobei dies in der Prognosezone Erfurt auf eine ungünstige Stationsauswahl zurückzuführen ist.

Insgesamt waren die Beobachtungen zum Abundanzmaximum nur eingeschränkt für die Überprüfung der modellgestützten Prognosen geeignet.

Von den meisten Pflanzenschutzämtern der Bezirke wurde eingeschätzt, daß sich das Verfahren der „leptino prognose“ im Probelauf 1983 insgesamt gut bewährt hat. Durch die Telex-

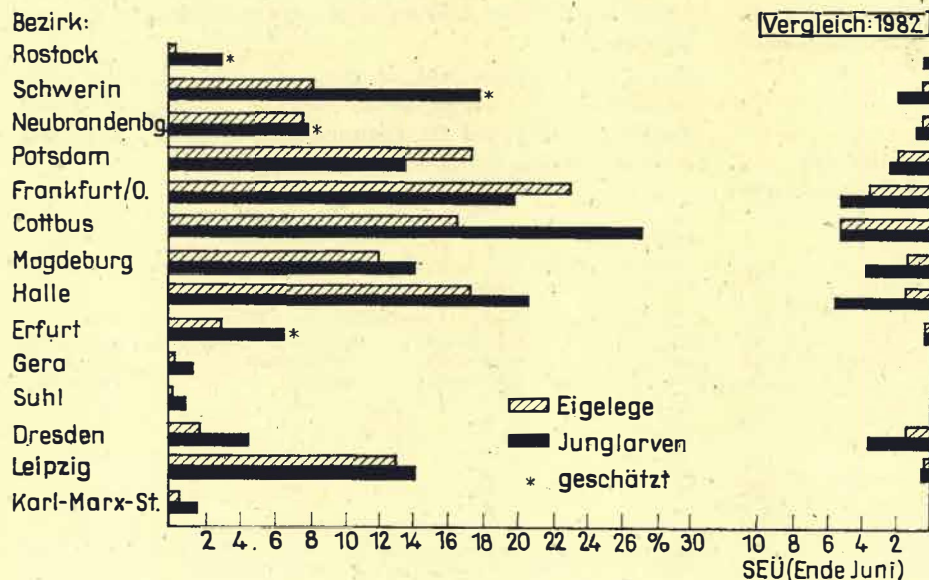


Abb. 1: Territoriale Befallsunterschiede beim Kartoffelkäfer 1983: Prozentsatz befallener Pflanzen durch Eigelege und Junglarven (SEÜ) zur Zeit ihrer Dichtemaxima nach SIMLEP I

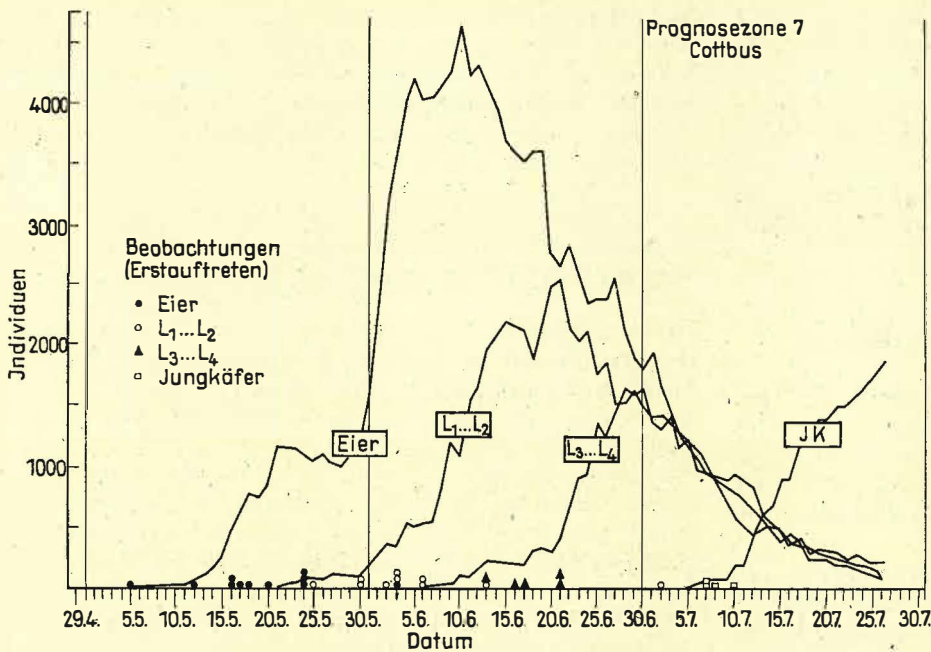


Abb. 2: Simulierter Populationsverlauf des Kartoffelkäfers in der Prognosezone 7 (Bezugsbasis 100 überwinterte Weibchen)

Informationen wurden die per Schaderregerüberwachung erhobenen Befallswerte besser interpretierbar. Die Herausgabe von Warnungen und Hinweisen, die Auslösung der Bestandesüberwachung sowie der Bekämpfungsaktionen gegen Junglarven und Jungkäfer wurden unterstützt.

Auf Grund der sehr hohen Larvendichten mußte in den mittleren Bezirken der DDR der Hauptanteil der Bekämpfungsmaßnahmen schon 7 bis 10 Tage vor Erreichen der Zeitspanne der höchsten Junglarvenabundanz, die durch das Verfahren prognostiziert wurde, durchgeführt werden, um Ertragsverluste abzuwenden. Nachbehandlungen waren dann erforderlich.

Für die übrigen Bezirke läßt sich im Vergleich zu den simulierten Befallsverläufen einschätzen, daß der Hauptanteil der Maßnahmen zeitlich gut mit dem Junglarvenmaximum übereinstimmte (Neubrandenburg, Halle, Leipzig, Karl-Marx-Stadt) bzw. etwas verspätet erfolgte (Rostock, Schwerin, Erfurt, Gera, Suhl, Dresden).

Kritisch ist zu bemerken, daß der für die Prognosezonen 5 (Station Magdeburg) und 6 (Station Leipzig) mit dem Modell prognostizierte Zeitraum des Junglarvenmaximums zu spät lag. Hier kam eine Ausnahmebedingung in den Prognoseregeln zur Anwendung, die den Einfluß einer zwischengeschalteten kühleren Witterungsperiode berücksichtigt. Die danach einsetzende extreme Wärme überlagerte diesen Einfluß jedoch. Die Ausnahmebedingung wurde entsprechend dieser neuen Erkenntnisse verändert. In den 5 Jahren, die zur Justierung der Prognoseregeln zur Verfügung standen, war eine ähnliche Witterungskonstellation wie 1983 nicht vertreten.

#### 4. Populationsentwicklung des Kartoffelkäfers 1983 im Bezirk Cottbus und praktische Nutzung der modellgeschützten Prognosen

Während in den meisten Bezirken der Kartoffelkäfer in den vergangenen Jahren keine 100%igen Behandlungsquoten auf der Anbaufläche erforderte, waren die Aufwendungen zur Kartoffelkäferbekämpfung im Bezirk Cottbus recht hoch. Dieses Verhältnis äußert sich nicht nur in der relativ umfangreichen behandelten Fläche (Tab. 1) sondern auch im Umfang und der Stärke des Jungkäferauftretens im August.

Die ausgewiesenen gezielten Behandlungen gegen Kartoffelkäfer wären noch zu ergänzen durch auch gegen Kartoffelkäfer wirksame Vektoren bekämpfung im Pflanzkartoffelanbau mit Filitox auf einem Drittel der Kartoffelanbaufläche.

Eine Besonderheit der Populationsentwicklung des Kartoffelkäfers im Jahre 1983 war nach einer starken Jungkäferpopulation des Vorjahres eine phänologische Verfrühung im Verlassen des Winterlagers um 10 Tage bis zum 28. 5. sowie eine nicht extremen Temperatur- und Feuchteschwankungen ausgesetzte, ungehinderte Ei- und Junglarvenperiode.

Durch relativ gesunde Überwinterung der Jungkäfer im nicht tief durchnässten, fast frostfreien Boden kam ein überdurchschnittlich hoher Prozentsatz als Altkäfer im Frühjahr zur Eiablege. Diese Erscheinungen hatten zur Folge, daß bereits Anfang Juni, also 10 Tage nach dem vom Prognosemodell signalisierten Schlupfbeginn der Larven, auf den begünstigsten Schlägen der östlichen Kreise der Bekämpfungsrichtwert durch schlüpfende Larven überschritten wurde und die ersten Bekämpfungen in der ersten Junidekade durchgeführt werden mußten.

Der Umfang stark besetzter Flächen mit allen Stadien des Kartoffelkäfers betrug erstmalig seit Einführung der Dichtermittlungen mit maschineller Verrechnung in der Schaderregerüberwachung bereits in der ersten Junidekade 82% der Anbaufläche.

Die Besiedlung der Bestände und die Entwicklung der Kartoffelkäferstadien erreichten Ende der zweiten Junidekade ihren Höhepunkt, zu einer Zeit, in der 31% der Anbaufläche schon ein starkes Junglarvenauftreten, 20% ein Starkauftreten von Altlarven und noch 85% der Fläche zahlreiche Eigelege aufwiesen.

Die agrochemischen Zentren, LPG und VEG Pflanzenproduktion des Bezirkes waren darauf orientiert worden, die Bestandesüberwachung und Bekämpfung zum Zeitpunkt des Junglarvenmaximums durchzuführen.

Tabelle 1

Umfang der Kartoffelkäferbekämpfung im Bezirk Cottbus im Vergleich zum Jungkäferauftreten des Vorjahres

Erntejahr	Behandlungsfläche % zur Anbaufläche	Ergebnis der Jungkäferbonitur im Vorjahr Anzahl Käfer/ Pflanze	stark befallene Anbaufläche %
1979	112,8	0,16	17,2
1980	22,2	0,25	39,0
1981	58,0	0,05	16,8
1982	54,2	0,19	37,4
1983	115,0	0,18	18,7

Bemerkung: Die Vektoren bekämpfung mit Filitox mit Nebenwirkung gegen Kartoffelkäfer sind in den Behandlungsflächen nicht berücksichtigt

Die Warnung zum Beginn der Behandlungen mußte jedoch bereits am 9. 6. ausgelöst werden, ein Warten auf das Erreichen des Junglarvenmaximums hätte in allen Kreisen umfangreiche Kahlfraßschäden bedeutet. Diese Kahlfraßschäden traten auf einzelnen Schlägen ein, die aus technisch-organisatorischen Gründen bis zum 20. 6. nicht behandelt worden waren.

Die Aussagen des modellgestützten Verfahrens der Kartoffelkäfer-Prognose für den Bezirk Cottbus wurden durch die Ergebnisse der phänologischen Kontrollen zur Terminbestimmung und die Ergebnisse der Dichtermittlungen mit EDV-Auswertung bestätigt. Der Zeitpunkt der Bekämpfung jedoch mußte abweichend vom Prognosemodell an Hand der Beobachtungen im Feldbestand eher festgelegt werden, als die Ergebnisse der Prognose den Behandlungsbeginn erwarten ließen. Da sich zu diesem Zeitpunkt natürlich noch nicht der größte Teil der Population in dem Stadium befand, das gegenüber Insektiziden am empfindlichsten reagiert, war von vornherein mit einer Wiederholung der Behandlungen auch nach voller Wirkung der Insektizide auf die bekämpfbaren Entwicklungsstadien zu rechnen.

Diese Wiederholungsbehandlungen sind unter den Befallsverhältnissen im Bezirk Cottbus infolge der langanhaltenden Aktivität der Käfer und der stark verzettelten Eiablage über ungefähr sechs Wochen für Jahre mit hoher Altkäferdichte nichts Außergewöhnliches und sind nicht in Zusammenhang mit Resistenzeigenschaften zu sehen.

Die in den Jahren 1979 bis 1983 geprüften Käfer- und Larvenproben des Bezirkes erwiesen sich als gut bekämpfbar mit Lindan-Präparaten, gegen die sich im Bezirk Cottbus zu Anfang der 70er Jahre eine starke Resistenz aufgebaut hatte. Eine Resistenz gegen Präparate, die nicht zu den chlorierten Kohlenwasserstoffen gehören, ist nach der relativ kurzen Einsatzzeit nicht zu erwarten gewesen.

## 5. Schlußfolgerungen aus den Erfahrungen des Jahres 1983 für die Weiterentwicklung des Verfahrens

Mit dem vorliegenden Entwicklungsstand des Prognosemodells für den Kartoffelkäfer wurde im Probelauf 1983 die beabsichtigte Praxiswirksamkeit erreicht.

Als Weiterentwicklung ist vorgesehen, ab 1984 die Termine des Erstauftretens von Eiern, Junglarven, Altlarven und Jungkäfern ebenfalls als kurzfristige Prognosen mitzuteilen, damit eine bessere Steuerung der phänologischen Kontrollen im Feldbestand möglich wird.

Mit dem Prognosemodell ist es z. Z. nicht möglich, absolute Befallsdichten der verschiedenen Gebiete zu berücksichtigen. Es wird ausschließlich die zeitliche, relative Dichtedynamik der Population simuliert. Die Aussagen der Kartoffelkäferprognose müssen daher auf Bezirks-, Kreis- und Betriebsebene an Hand eingehender phänologischer und Dichtekontrollen interpretiert und angepaßt werden, um größtmögliche Genauigkeit in der Anwendung des Verfahrens zu erreichen. Eine schematische Festlegung der Bekämpfungen auf die im Rahmen des Verfahrens prognostizierte Zeitspanne des Junglarven-Dichtemaximums bringt z. B. in Jahren bzw. Bezirken mit überdurchschnittlichem Starkauftreten des Käfers die Gefahr zeitiger Kahlfraßschäden mit sich. Eine diesbezügliche Neuformulierung des Standardtextes der „leptino prognose“ zum Junglarvenauftreten wurde vorgenommen. Grob-quantitative Aussagen können jedoch dann in die modellgestützten Prognosen einbezogen werden, wenn die Dichtermittlungen auf der territorialen Ebene der Prognosezonen durchgeführt und terminlich durch die Computersimulation gesteuert werden.

## 6. Zusammenfassung

1983 wurde erstmals flächendeckend für den Kartoffelanbau in der DDR ein modellgestütztes Prognoseverfahren für den Kartoffelkäfer auf der Basis von Telexkommunikation angewendet. Getrennt für 13 Prognosezonen wurde von April bis Juli die relative Abundanzdynamik der einzelnen Entwicklungsstadien des Käfers unter Nutzung aktueller Witterungswerte berechnet und die daraus abgeleiteten Prognosen an die Pflanzenschutzämter der Bezirke übermittelt. Die Übereinstimmung zwischen Modell und Praxisbeobachtungen kann insgesamt als gut eingeschätzt werden, insbesondere beim Erstauftreten der Stadien. Die Nutzung der Prognosemitteilungen durch die Pflanzenschutzämter erfolgte zur Interpretation der Befallsdichten, die im Rahmen der Schaderregerüberwachung erfaßt wurden, bei der Herausgabe von Warnungen und Hinweisen, bei der Auslösung der Bestandesüberwachung und der Bekämpfungsmaßnahmen und entsprach damit den Zielstellungen des Verfahrens. Im Ergebnis des Probelaufs 1983 mußte eine Ausnahmeregelung innerhalb der Prognoseregeln modifiziert werden. Es werden Schwerpunkte für die Weiterentwicklung des Prognoseverfahrens genannt.

## Резюме

Опыт использования способа прогнозирования появления колорадского жука (*leptino prognose*) в 1983 г. на основе имитационной модели

В 1983 г. впервые для всех занятых под картофелем площадей на территории ГДР использовали способ прогнозирования колорадского жука, основывающийся на передаче данных телексом. С апреля до июля для каждой из 13 зон прогнозирования рассчитывали сравнительную динамику отдельных стадий развития жука с учетом актуальных данных погоды; разработанные на основе этого прогнозы передали окружным управлениям защиты растений. В общем установлено хорошее согласие между рассчитанными данными модели и полученными в практике данными, в частности данными по первичному появлению стадий. Окружные управления защиты растений использовали данные прогноза для интерпретации данных о степени зараженности, полученных в рамках системы контроля и учета вредителей, для сигнализации и выдачи рекомендаций, для проведения контроля посевов и мероприятий борьбы, что соответствовало цели способа. В результате экспериментальной эксплуатации в 1983 г. пришлось изменять исключительное условие в правилах прогнозирования. Указывают на дальнейшие задачи при совершенствовании способа прогнозирования.

## Summary

Preliminary experience with the model-aided method for predicting the occurrence of Colorado beetle ("leptino prognose") in 1983

1983 was the first year when the model-aided method (based on telex communication) for the prediction of Colorado beetle occurrence was used throughout the potato growing area in the GDR. From April through July, the relative abundance dynamics of the various developmental stages of that insect pest was calculated separately for altogether 13 prediction zones, making use of the actual meteorological values measured. The predictions derived therefrom were then transmitted to the plant protection offices at county level. Fair agreement was found to exist between the model and the observations made in practice, particularly with regard to the first appearance of the pest's developmental stages. The plant protection offices used the prediction data for interpreting the infestation den-

sities established in the frame of pest monitoring, for the issuing of warnings and advice, and for triggering off stand monitoring and control action. With that, the objective of the procedure was met. As a result of the test run in 1983, one exception condition in the prediction rules had to be modified. Finally, main fields of further improvement of the prediction method are stated.

#### Literatur

KURTH, H.; ROSSBERG, D.: Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose des Kartoffelkäfers. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 49-51

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. KURTH

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

Dipl.-Agr.-Ing. M. LEHMANN

Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Cottbus  
DDR - 7513 Cottbus  
Hauptstraße 9

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Kurt BEHRENDT, Hans-Joachim POHLE und Gerd LUTZE

## Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose der Schwarzen Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.)

### 1. Einleitung

In den letzten Jahren wurde in der DDR begonnen, computer-gestützte Prognoseverfahren in die Praxis des Pflanzenschutzes einzuführen. Das betrifft die Verfahren zur Vorhersage von *Phytophthora infestans* (GUTSCHE und KLUGE, 1983) und von *Leptinotarsa decemlineata* (KURTH und ROSSBERG, 1983), die sich in der Praxis bereits bewährt haben. In Weiterführung dieser Forschungsarbeiten wurden nunmehr analoge Verfahren zur Prognose der Schwarzen Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) als Direktschädling der Zuckerrübe und der Rübenfliege (*Pegomya betae* Curtis) erarbeitet.

Die allgemeine Zielstellung der Prognoseverfahren für die tierischen Schaderreger liegt in der Berechnung des Auftretens und der Abfolge wichtiger phänologischer Stadien bzw. Ereignisse. Mit diesen Informationen ist eine zuverlässige Terminisierung von Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen möglich. Die spezielle Zielstellung des Prognoseverfahrens für *Aphis fabae* besteht darin, den direkten Überwachungsaufwand für diesen Schaderreger, dessen Biologie relativ kompliziert ist, durch eine indirekte Terminbestimmung von Ereignissen in der Generationsfolge zu reduzieren und zugleich eine bessere Interpretation von Erhebungen zu ermöglichen.

### 2. Grundlage und Inhalt des Verfahrens

Grundlage des Verfahrens ist ein Phänologiemodell, das Populationsereignisse in ihrer zeitlichen Abfolge auf einer sogenannten phänologischen Zeitskala abbildet.

Zum Inhalt des Verfahrens gehören neben dem eigentlichen Modell auch die abgeleiteten Prognoseregeln und der gesamte Prozeß der Informationsübermittlung und -verarbeitung.

#### 2.1. Beschreibung des Modells

Das Phänologiemodell SIMGAF (Simulation der Generationsfolge von *Aphis fabae*) ermöglicht eine aktuelle Terminbestimmung des Erstauftretens jeder Generation vom Eischlupf bis zum Abflug vom Winterwirt (Pfaffenhütchen) und vom Erstbefall auf Zuckerrüben bis zum Sekundärbefall („Sommerflug“). Der gesamte Entwicklungsablauf wird im Modell allein in Abhängigkeit von der Lufttemperatur, und zwar unter Berücksichtigung ihres Tagesganges, dargestellt. Das ist bei *Aphis fabae* mit Vorteil möglich, da sich alle Entwicklungsphasen im Luftraum, auf dem Winterwirt sogar etwa in Meßhöhe der Temperatur, vollziehen.

Für die Berechnung des täglichen Entwicklungsfortschritts werden nichtlineare Temperatur-Entwicklungsrate-Funktionen verwendet. Die Parameterschätzung erfolgte unter Nutzung experimenteller Ergebnisse von BEHRENDT (1963) und MÜLLER (1966). Das Modell ist schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Der Modellauf beginnt bereits ab 1. Januar, weil von da an die diapausierenden Wintereier weiterentwicklungsfähig sind und die Embryonalentwicklung auch bei Temperaturen unter 0 °C fortschreitet.

Der Tagesgang der Temperatur wird in Form von Dreistundenwerten eingegeben oder aus den beiden Tagesextremwerten simuliert. Durch Summierung der täglichen Entwicklungsraten werden Ratensummen erreicht, die mit bestimmten Populationsereignissen, z. B. Eischlupf bei 100 %, Häutung der Fundatrixlarve zur Adulten und Beginn der Larvenproduktion bei 200 % oder Hauptabflug der 1. fundatrigenen Generation bei 350 %, identifiziert werden können.

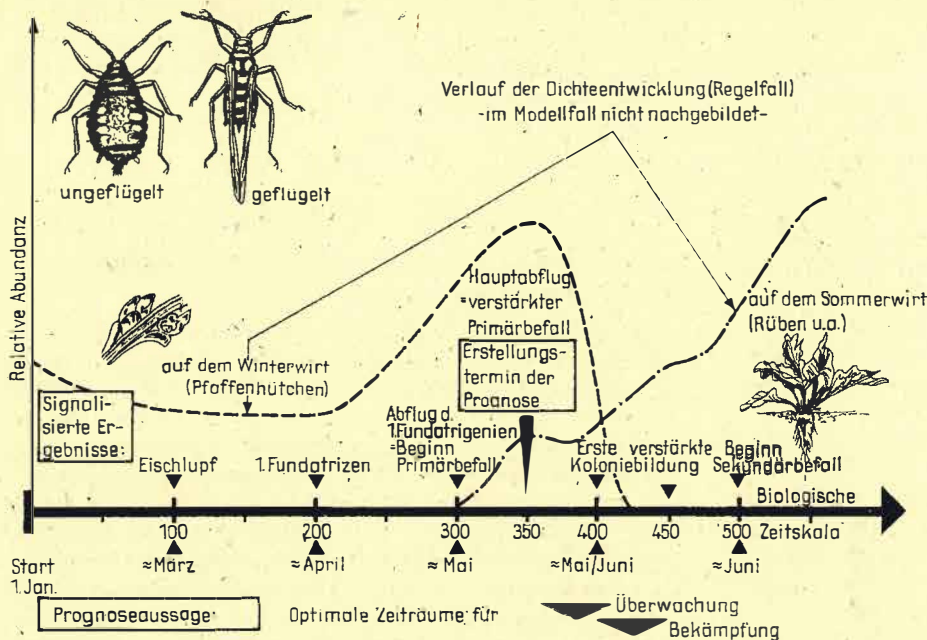
Im Modell werden außerdem Temperaturbedingungen für das Eintreten der Ereignisse berücksichtigt, die – wie in der Natur – einerseits vorzeitiges Schlüpfen oder Häuten zur Imago während einer Kälteperiode verhindern, andererseits aber keine unbegrenzten Verzögerungen zulassen. Dagegen kommt das Modell auch ohne Berücksichtigung von flugungünstigen Witterungsbedingungen zu guten Ergebnissen, da die hierdurch bedingten Verzögerungen im Mittel unter großräumigen Verhältnissen (Prognosezonen) nur selten eine Tageslänge überschreiten.

#### 2.2. Güte des Modells und Sicherheit der Aussagen

Die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Modells wurde an der Übereinstimmung mit einer 34jährigen Beobachtungsreihe von Quedlinburg (1949 bis 1963) und Eberswalde (1965 bis 1983) gemessen. Die Güte des Modells und seine Anpassungsfähigkeit an die temperaturbedingt starken Streuungen der phänologischen Ereignisse wird in Abbildung 2 deutlich. Es zeigt sich, daß ein großer Teil der berechneten Termine fast auf den Tag genau mit den Beobachtungen übereinstimmt (im Mittel 62 %). Weitere 30 % der Berechnungen weichen nicht mehr als 7 Tage von den beobachteten Terminen ab. Zudem liegen, was anzustreben ist, die Modelltermine meist etwas vor den Beobachtungen.

Gerade bei dem für die Prognoseerstellung (s. Abschn. 3) wichtigsten Termin, bei Ratensumme 350 (Hauptabflug der Geflügelten vom Winterwirt  $\hat{=}$  Beginn des verstärkten Auftretens auf Rüben), tritt die geringste Differenz und zugleich die kleinste Streuung auf (der berechnete Termin fällt 1 Tag  $\pm$  2 Tage

Abb. 1: Phänologische Entwicklung der Schwarzen Rubenblattlaus, ihre Abbildung im Modell (schematisch) und Zusammenhang mit der Dichteentwicklung am Winter- und Sommerwirt



vor den beobachteten). Liegt der berechnete Termin später, fällt er in der Regel in die Vorlauffrist des prognostizierten Überwachungszeitraumes.

Die hohe Anpassungsgüte des Modells berechtigt zu der Annahme, daß das Modell in bestimmten Fällen zuverlässiger ist als die entsprechenden Beobachtungswerte, wenn sie nämlich durch geringe Blattlausdichten, Mortalität der zuerst geschlüpften Larven, mögliche Fehlbestimmung der Blattlausart am Winterwirt (MÜLLER, 1982) und unregelmäßige Kontrolltätigkeit fehlerbelastet sind. Das trifft in Abbildung 2 für die um mehr als 2 Tage abweichenden Beobachtungen zu.

### 2.3. Organisation des Verfahrens

Der organisatorische Ablauf des Prognoseverfahrens erfolgt in ähnlicher Weise wie für die *Phytophthora*- und *Kartoffelkäfer*-Prognose. Die Berechnungen werden zentral im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Bereich Eberswalde,

vorgenommen. Die erforderlichen aktuellen Temperaturdaten werden von 13 ausgewählten meteorologischen Stationen bezogen. Die Ergebnisse gelten für die gleichen Prognosezonen wie für die oben erwähnten Prognoseverfahren. Die Pflanzenschutzämter der Bezirke erhalten die Informationen per Telex 2- bis 3mal wöchentlich bzw. in Zeiten geringerer Dringlichkeit weniger häufig. Die Pflanzenschutzämter ihrerseits geben die Informationen an die Betriebe in Form von Warnungen. Die Prognosen der optimalen Termine für die Überwachung und Bekämpfung werden zur Zeit des berechneten Hauptabfluges vom Winterwirt (Ratensumme 350) mit 3 bis 8 Tagen Vorlauf erstellt.

### 3. Leistungen und Nutzung des Verfahrens

Durch die aktuellen Simulationsrechnungen werden folgende phänologische bzw. populationsdynamische Ereignisse ermittelt und den Pflanzenschutzämtern übertragen (Abb. 2):

- Beginn des Eischlupfes auf dem Winterwirt  $\triangleq$  Ratensumme 100 (Kurve 1)
- Erstauftreten adulter Fundatrizen  $\triangleq$  Ratensumme 200 (Kurve 2)
- Erstauftreten von Geflügelten auf Rüben  $\triangleq$  Ratensumme 300 (Kurve 3)
- Hauptabflug vom Winterwirt = verstärkter Primärbefall  $\triangleq$  Ratensumme 350 (Kurve 4)
- Beginn der Koloniebildung  $\triangleq$  Ratensumme 400 (Kurve 5)
- Verstärkte Koloniebildung  $\triangleq$  Ratensumme 450 (Kurve 6)
- Beginn des Sekundärbefalls  $\triangleq$  Ratensumme 500 (-)

Die signalisierten Termine sind als orientierende Information für die im Rahmen der Überwachung tätigen Mitarbeiter gedacht. Sie geben Auskunft über populationsdynamische Zustände von *Aphis fabae* bereits vor Eintritt der für die Überwachung und Bekämpfung kritischen Phasen. Die Informationen können z. B. für eine gezielte Kontrolle am Winterwirt und für eine bessere Zuordnung von phänologischen Beobachtungen genutzt werden.

Beispielsweise zeigte ein Vergleich von Meldungen der Pflanzenschutzämter über „Erstauftreten“ und „verstärktes Auftreten“ von *Aphis fabae* mit berechneten Werten von 3 Jahren in 4 Hauptanbaugebieten der Zuckerrübe folgendes Bild: In 76 % der Fälle bestand eine gute Übereinstimmung. Bei den übrigen

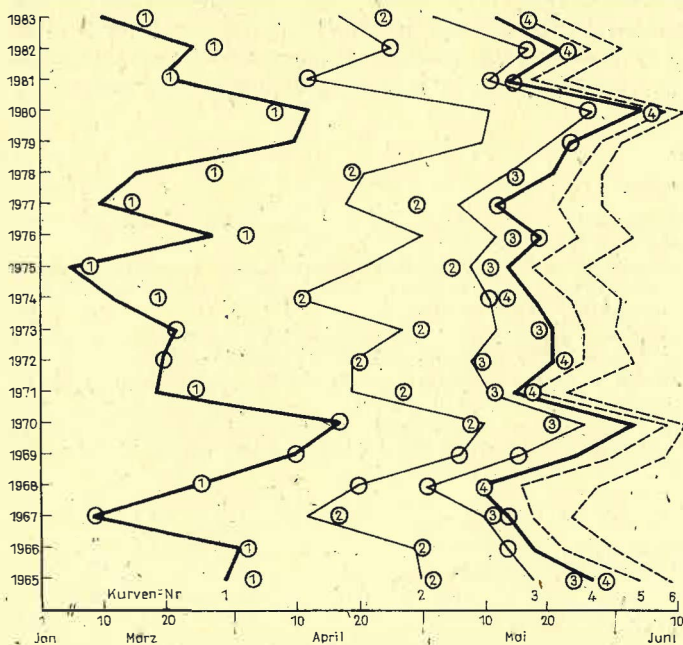


Abb. 2: Phänologische Ereignisse der Schwarzen Rubenblattlaus auf dem Winterwirt und auf Zuckerrübenbeständen nach Ergebnissen der Modellrechnung in 19-jährigen Temperaturverläufen (1965 bis 1983 in Eberswalde) und Vergleich mit Beobachtungswerten. Die phänologischen Ereignisse sind durch Ziffern unter den „Kurven“ gekennzeichnet. Ihre Zuordnung ist in Abschnitt 3 tabellarisch aufgeschlüsselt. Beobachtungen auf dem Winterwirt sind durch Kreise dargestellt und enthalten Zuordnungsziffern, wenn sie nicht auf die „Kurven“ fallen

Meldungen war es mit den Modellrechnungen möglich, eine differenzierte Interpretation vorzunehmen.

So konnte z. B. beobachtetes „Erstauftreten“ auf Rüben auf Grund der berechneten Entwicklungsdauer anstatt auf Erstabflieger der 1. fundatrigenen Generation auf den Hauptabflug oder z. T. auf die 2. fundatrigenen Generation zurückgeführt werden. Diese Situation ist nur bei geringer Befallsintensität auf dem Winterwirt zu erwarten. Aus solcher Erkenntnis der Zusammenhänge resultieren Schlußfolgerungen für die Praxis über den weiterhin zu erwartenden Befallsverlauf. Falls der beobachtete Erstbefall z. B. auf Abfliegern der 1. fundatrigenen Generation beruht, kann in der Regel mit längerem Zuflug und besonderer Gefährdung von Jungpflanzenbeständen gerechnet werden. Ist dagegen der beobachtete Erstbefall der Rüben auf Abflieger der 2. fundatrigenen Generation zu beziehen, so kann interpretiert werden, daß nur noch kurzzeitig verstärkter Befall zu erwarten ist (eine 3. fundatrigenen Generation ist meist populationsdynamisch bedeutungslos) und dieser im Durchschnitt der Jahre auf fortgeschrittene, weniger gefährdete Pflanzenstadien trifft. Derartige Interpretationen sind erst jetzt möglich geworden, nachdem aktuelle phänologische Modellaussagen zur Verfügung stehen.

Durch die Analyse von Simulationsrechnungen in Verbindung mit langjährigen Beobachtungsreihen konnten die Regeln für eine kurzfristige Terminprognose gewonnen werden. Dabei erwies sich der Zeitabschnitt 3 bis 8 Tage nach dem Hauptabflug vom Winterwirt als optimale Überwachungsperiode. In dieser Periode hält der verstärkte Zuflug der 1. fundatrigenen Generation noch an, treten verbreitet Initialkolonien auf den Rüben auf und ist die Entwicklung der 1. virginogenen Generation auf Rüben bereits fortgeschritten. Mit den Boniturwerten zu dieser Zeit kann die Bekämpfungsentscheidung getroffen werden. Bei der Bewertung der Befallsituation ist stets das erreichte Entwicklungsstadium der Rübenbestände zu beachten.

Im Falle einer positiven Bekämpfungsentscheidung ergibt sich der günstigste Bekämpfungstermin wiederum 3 bis 8 Tage nach dem gewählten Überwachungstermin. Der Termin fällt dann in den Zeitraum der beginnenden Koloniebildung. Eine hier durchgeführte Bekämpfung erfaßt die angesiedelten Befallsflieger, die Larven und Adulten der 1. virginogenen Generation, die bereits vorhandenen Larven der 2. virginogenen und die Zuflieger einer möglichen 2. fundatrigenen Generation. Zugleich wird durch die populationsdynamisch gezielte Bekämpfung erreicht, daß von diesem Schlag kein Sekundärbefall ausgeht.

#### 4. Schlußfolgerungen

Das Verfahren weist der Praxis die günstigsten zeitlichen „Fenster“ für die Überwachung und Bekämpfung, ohne selbst Dichteaussagen zu machen. Durch die gezielten Vorgaben des Verfahrens ist im allgemeinen nur noch ein Überwachungs- und ein Bekämpfungstermin notwendig. Das Verfahren muß in der Erprobungsphase ab 1984 seine Nützlichkeit erweisen. Es ist seinem Wesen nach ständigen Verbesserungen offen.

#### 5. Zusammenfassung

Das auf einem Phänologiemodell beruhende Verfahren zur Prognose der Schwarzen Rübenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) hat das Ziel, den Überwachungsaufwand durch terminlich optimierte, auf die Populationsentwicklung abgestimmte Kontrollen zu vermindern und eine effektive Bekämpfung zu sichern. Neben den optimalen Terminen zur Überwachung des Schaderegers mit 3 bis 8 Tagen Vorlaufzeit und zur Bekämpfung während der Koloniebildung auf Rüben werden Informationen über den aktuellen Stand der Generationsentwicklung auf Winter- und Sommerwirten in 13 Prognosezonen differenziert

signalisiert. Die Berechnungen erfolgen zentral im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, Bereich Eberswalde, und die Ergebnisse werden an die Pflanzenschutzämter der Bezirke per Telex übermittelt.

#### Резюме

Основывающийся на модели способ прогнозирования появления свекловичной тли (*Aphis fabae* Scop.)

Основывающийся на фенологической модели способ прогнозирования появления свекловичной тли (*Aphis fabae* Scop.) имеет целью снизить затраты на проведение контроля путем оптимизации сроков и с учетом развития популяций и обеспечить эффективную борьбу с вредителем. Кроме сигнализации оптимальных сроков для контроля за вредными организмами с предварением порядка 3—8 дней и для борьбы с ними во время образования колоний на растениях свеклы получают дифференцированную для 13 зон прогнозирования информацию об актуальном состоянии развития поколений на зимних и летних хозяевах. Прогнозы разрабатываются центрально в Эберсвальдском филиале НИИ защиты растений Клайнмахов, результаты передаются телексом государственным организациям защиты растений в округах.

#### Summary

Model-aided method of predicting the black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.)

The method of predicting the occurrence of the black bean aphid (*Aphis fabae* Scop.) is based on a phenology model. Its objective is by way of optimally timed checks, in accordance with the population development, to reduce the expenditure on monitoring and to ensure efficient control. Apart from the optimal periods for monitoring the black bean aphid, some 3—8 days in advance, and for its control at the time when aphid colonies develop on the beet plants, information is signalled in a differentiated form, regarding the actual state of aphid generations development on winter and summer hosts in altogether 13 prediction zones. Computation of the predictions is centralized at the Eberswalde Branch of the Institute of Plant Protection Research Kleinmachnow, and the results are telexed to the plant protection offices of the counties.

#### Literatur

- BEHRENDT, K.: Über die Eidiapause von *Aphis fabae* Scop. (Homoptera: Aphididae). Zool. Jb. Physiol. 70 (1963), S. 309—398.  
GUTSCHE, V.; KLUGE, E.: Phytob-Prognose, ein neues Verfahren zur Prognose des Krautfäuleauftretens (*Phytophthora infestans* Mont. de Bary). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 45—49.  
KURTH, H.; ROSSBERG, D.: Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose des Kartoffelkäfers. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 49—51.  
MÜLLER, F. P.: Das Problem *Aphis fabae*. Z. angew. Ent. 94 (1982), S. 432—446.  
MÜLLER, H. J.: Über die Ursachen der unterschiedlichen Resistenz von *Vicia fabae* L. gegenüber der Bohnenblattlaus *Aphis (Doralis) fabae* Scop. IX. Der Einfluß ökologischer Faktoren auf das Wachstum von *Aphis fabae* Scop. Ent. exp. & appl. 9 (1966), S. 42—66.

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. BEHRENDT

H.-J. POHLE

Dr. G. LUTZE

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

Kurt BEHRENDT und Dietmar ROSSBERG

## Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose der Rübenfliege (1. Generation)

### 1. Einleitung

Die Rübenfliege (*Pegomya betae* Curtis) ist ein regelmäßiger und periodisch auch verstärkt auftretender Schaderreger, der die Jungpflanzenbestände der Beta-Rüben durch den Minierfraß der Larven schädigen und damit das Ertragsniveau und die Stabilität der Erträge beeinträchtigen kann.

Um die gezielte Überwachung und Bekämpfung dieses Schaderegers zu erleichtern, wurden durch das Prognoseverfahren „Rübenfliege“ mehrere aktuelle und prognostische Aussagen zur jährlichen Befallssituation der Fliege getroffen, die als Interpretationshilfen die praktische Pflanzenschutzarbeit unterstützen sollen.

### 2. Grundlagen des Verfahrens

Das Prognoseverfahren „Rübenfliege“ basiert auf dem Simulationsmodell SIMPEG<sup>1)</sup>, das für einen Kleinrechner vom Typ KRS 4200 konzipiert wurde. Programmiersprache ist FORTRAN. Das Modell bildet die Populationsdynamik der Rübenfliege vom Erscheinen der Imagines im Frühjahr bis zum Auftreten der Puppen der 1. Generation ab. Für die Modellierung nutzen wir Ergebnisse eigener Untersuchungen sowie Literaturangaben von BLUNCK u. a. (1933), MALEKGHASSEMI (1969), MISSIONIER und SIMON (1964) über die Autökologie und Populationsdynamik der Fliege. Die biologischen Grundfunktionen, wie Entwicklungs-, Eiablage- und Sterberaten, wurden für alle Entwicklungsstadien in Abhängigkeit von der Temperatur gesondert abgeleitet.

Für die praktische Realisierung des Verfahrens im Gebiet der DDR werden von 13 repräsentativen Meßstationen des Meteorologischen Dienstes gelieferte Witterungsdaten verwendet. Um die täglichen Schwankungen der Temperatur ausreichend zu berücksichtigen, werden im Modell pro Takt (= Tag) und pro Station jeweils 8 Werte verrechnet (3-h-Meßwerte in 2 m Höhe). Die Übertragung der benötigten Temperaturdaten ist im Rahmen des „Phyteb-Meldedienstes“ für die *Phytophthora*-Prognose bereits vertraglich und organisatorisch gelöst.

Eine erste retrospektive Überprüfung von SIMPEG erfolgte an Boniturdaten eigener Feldversuche aus den Jahren 1972, 1973 und 1974 und an Erstfunddaten aus 11 Bezirken der DDR und den Jahren 1976 bis 1982. Der Vergleich der Simulationsergebnisse mit den Beobachtungswerten zeigt, daß der zeitliche Ablauf der Populationsentwicklung wie Beginn, Höhepunkt und Ende der jeweiligen Entwicklungsstadien durch das Modell ausreichend genau wiedergespiegelt wird (Abb. 1).

### 3. Beschreibung des Verfahrens

Das Prognoseverfahren für die Rübenfliege beinhaltet die indirekte Terminbestimmung des Erstauftretens der einzelnen Entwicklungsstadien sowie eine kurzfristige Prognose des „optimalen“ Zeitraumes für die Bonitur zur Bekämpfungsentcheidung (Abb. 2). Alle Aussagen und Prognosen beziehen sich auf den phänologischen Aspekt des Rübenfliegenbefalls und gelten für großräumige Befallssituationen, sind also nicht schlagbezogen. Das Verfahren ist auf eine zentrale Anwen-

dung ausgerichtet. Die Übertragung der Prognoseinformationen an die Pflanzenschutzämter der Bezirke erfolgt per Telex. Von dort werden sie an die landwirtschaftlichen Betriebe und Einrichtungen weitergeleitet.

Die Termine für das Erstauftreten der Rübenfliegenstadien werden aus aktuellen Simulationsrechnungen mit dem Modell SIMPEG abgelesen und den Pflanzenschutzämtern mitgeteilt. Entsprechend der in der Praxis kontrollierten Merkmale ist vorgesehen, das Erstauftreten von Eigelegen, von Gangminen und von Platzminen zu signalisieren.

Unsere Empfehlungen zur Bekämpfung zielen zum einen darauf, notwendige Bekämpfungsmaßnahmen so spät wie möglich, aber vor dem Auftreten von ertragsbeeinflussenden Fraßschäden durchzuführen. Zum anderen sollte der Abstand zwischen Entscheidungsbonituren und eventuellen Bekämpfungsmaßnahmen möglichst kurz sein. Folgende Fakten sprechen dafür:

Der Hauptfraßschaden an der Rübe geht von den L<sub>3</sub>-Larven der Rübenfliege aus. Die Schadwirkung der anderen Stadien kann praktisch vernachlässigt werden. Es gilt also in erster Linie, ein zu starkes Auftreten von Platzminen zu verhindern. Das wird auch dann erreicht, wenn eine eventuell notwendige Bekämpfung erst in der Anstiegsphase des L<sub>3</sub>-Auftretens erfolgt. Der Vorteil des relativ späten Termins liegt darin, daß in die Ergebnisse einer kurz zuvor durchgeführten Entscheidungsbonitur bereits durch natürliche Ursachen bedingte Ei- und Junglarvenmortalität eingeht. Außerdem fällt der so gewählte Zeitraum für die Entscheidungsbonitur mit dem verstärkten Auftreten von L<sub>1</sub> (Maximalabundanz) und von Eigelegen (eventuell schon leicht zurückgehend) zusammen, wodurch nach unserer Meinung die Einschätzung des Gesamtbefallsgeschehens erleichtert wird (Abb. 3).

Als günstigster Termin für eine Entscheidungsbonitur erscheint uns der Zeitraum kurz nach Beginn des L<sub>3</sub>-Auftretens. Wir prognostizieren diesen Termin mit einer Vorhersagefrist von 6 bis 10 Tagen. Falls bei der Entscheidungsbonitur der Rübenschlach als bekämpfungswürdig eingeschätzt wird, sollten dann die Bekämpfungsmaßnahmen spätestens 3 bis 4 Tage nach der Bonitur erfolgen, weil in dieser Zeit eine starke Zunahme der L<sub>3</sub>-Abundanz zu verzeichnen ist.

Die Prognoseregeln basieren auf Gesetzmäßigkeiten der Populationsentwicklung der Rübenfliege, die im Ergebnis von Untersuchungen zur Abundanzdynamik mit Hilfe des Simulationsmodells SIMPEG erkannt und quantifiziert werden

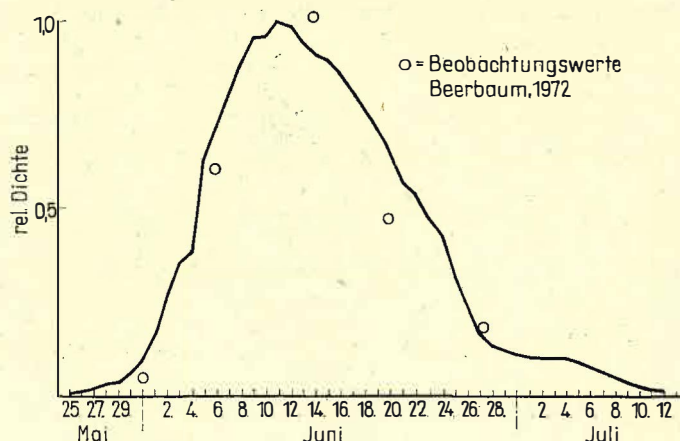


Abb. 1: Vergleich zwischen Simulation und Beobachtungswerten

<sup>1)</sup> Simulationsmodell *Pegomya betae*

Zeit	Eingangsdaten	Phänologie der Fliege	Prognoseaussagen	Maßnahmen
April	quasi-real-time-Daten Lufttemperatur, 3-h-Werte	Schlupf der Fliegen	Signalisation: Schlupf beginn der Imagines	(Rübenaussaat)
		Präovipositionsperiode Beginn Eiablage	Signalisation: Erstauftreten von Eiern	
Mai	3mal wöchentlich	Beginn Larvenschlupf (=Gangminen) Eiablagehöhepunkt	Signalisation: Erstauftreten von Gangminen Kurzfristige Prognose eines optimalen Überwachungs- termins(6...10 Tage Vorlauf)	Entscheidungsbonitur (+Anpassen des BRW) an Rübenerwicklung) ↓ Bekämpfungsdurchführung (3...4Tage nach Bonitur
		Beginn L <sub>3</sub> -Auftreten (=Platzminen)		
Juni		verstärkte Platzminenbildung Puparienbildung		

konnten. Die Vorhersagen werden also aus der aktuellen Simulation des zonenspezifischen Befallsverlaufes abgeleitet.

Auf die schaderregerspezifische Festlegung von Prognosezonen für das Prognoseverfahren Rübenfliege wurde verzichtet. Die von der leptino-Prognose (Kartoffelkäfer-Prognose) bekannte Zonierung (KURTH und ROSSBERG, 1983) konnte übernommen werden, was sich sicherlich als Vorteil bei der Einführung des Verfahrens, die für 1984 geplant ist, erweisen wird.

#### 4. Zusammenfassung

Auf der Grundlage eines Populationsmodells für die Rübenfliege wurde ein Prognoseverfahren entwickelt, das folgende Aussagen beinhaltet:

- Signalisation des Erstauftretens der Entwicklungsstadien der Rübenfliege.
- Kurzfristige Prognose eines optimalen Überwachungstermins für die Bekämpfungsentscheidung (6 bis 10 Tage Vorlauf).

Die Prognosen werden zentral im Institut für Pflanzenschutzforschung für 13 Gebietseinheiten der DDR berechnet und per Telex an die Pflanzenschutzämter der Bezirke übermittelt.

#### Резюме

Основывающийся на модели способ прогнозирования появления свекольной мухи (1-ое поколение)

На основе популяционной модели для свекольной мухи был разработан способ прогнозирования, позволяющий получить

следующую информацию.

- сигнализация первичного появления отдельных стадий развития свекольной мухи,
- краткосрочный прогноз оптимального срока проведения контроля для принятия решения по проведению мер борьбы (с предварением 6—10 дней).

Прогнозы разрабатываются центрально в НИИ защиты растений для 13 территориальных единиц ГДР и сообщаются телексом государственным организациям защиты растений в округах.

#### Summary

Model-aided method of predicting the beet fly (first generation)

A prediction method was developed on the basis of a population model of the beet fly. It includes

- signalling of the first occurrence of the various developmental stages of the beet fly,
- short-term prediction of an optimal monitoring period for making decisions on control action (some 6—10 days in advance).

Computation of the predictions for 13 prediction zones in the GDR is centralized at the Institute of Plant Protection Research Kleinmachnow. The predictions are then telexed to the plant protection offices of the counties.

#### Literatur

- BLUNCK, H.; BREMER, H.; KAUFMANN, O.: Untersuchungen zur Lebensgeschichte und Bekämpfung der Rübenfliege (*Pegomyia hyosc. P.*) Arb. Biol. Reichsanst. 20 (1933), S. 517-585
- KURTH, H.; ROSSBERG, D.: Ein modellgestütztes Verfahren zur Prognose des Kartoffelkäfers. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 37 (1983), S. 49-51
- MALEKGHASSEMI, B.: Biologische Untersuchungen über die Zucht und Bekämpfung der Rübenfliege (*Pegomyia betae* Curtis) mit Hilfe der Selbstvernichtungsmethode. Bayer. landwirtschaftl. Jahrb. 46 (1969) 1, S. 3-62
- MISSONIER, S.; SIMON, H.: Remarques sur les facteurs de pullulation de *Pegomyia betae* Curtis (Dipteres Muscides). Ann. Epiphyties 15 (1964), S. 405-430

Anschrift der Verfasser:

Dr. K. BEHRENDT  
D. ROSSBERG  
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow  
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR - 1532 Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81

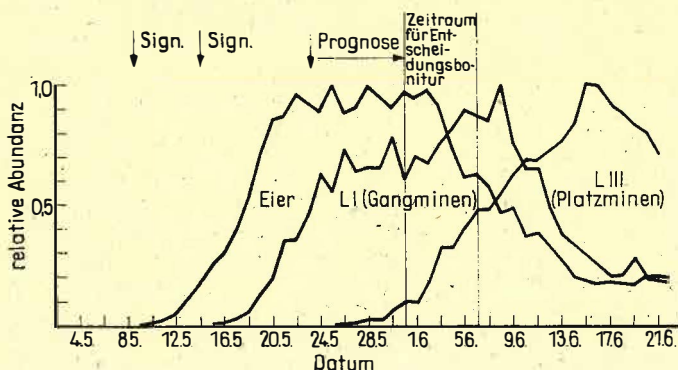


Abb. 3: Rübenfliegen-Phänologie nach Modell



Rainer KASTIRR

## Befallsprognose für die viröse Rübenvergilbung

### 1. Einleitung

Die viröse Rübenvergilbung ist gegenwärtig gebietsweise in der DDR als eine wichtige Erkrankung der Zuckerrübe anzusehen. In den Hauptbefallsgebieten der Bezirke Halle, Magdeburg und Leipzig werden seit 1977 Vektorbekämpfungsmaßnahmen durchgeführt (FRITZSCHE u. a., 1980 a, b; KLEINHEMPEL u. a., 1982). Die Bekämpfung trägt prophylaktischen Charakter, da zum Applikationstermin bisher keine Aussage über den zu erwartenden Befall gemacht werden konnte. Ziel der vorliegenden Arbeit war daher die Entwicklung einer Prognosemethode für die Höhe des Befalls der Fabrikrüben mit der virösen Rübenvergilbung. Die Untersuchungen wurden auf die Bezirke Halle und Magdeburg begrenzt (im weiteren als Gesamtgebiet bezeichnet). Gesondert wurde die Möglichkeit untersucht, für die Gebiete der genannten Bezirke eine Vorhersage zu treffen, in denen die Vektorbekämpfungsmaßnahmen durchgeführt werden. Das betrifft die Kreise Aschersleben, Bernburg, Halberstadt, Köthen, Quedlinburg, Saalkreis, Staffurt und Wanzleben (im weiteren Hauptbefallsgebiet genannt).

International wurden bereits Versuche unternommen, langfristige Vergilbungsprognosen auf der Grundlage von Witterungsdaten aufzustellen. Eine Korrelation zwischen dem Witterungsverlauf im Winter und dem Vergilbungsaufreten in der folgenden Vegetationsperiode stellte HURST (1965) fest. Er schlug die Vorhersage der Stärke des Vergilbungsbefalls an Hand der Mitteltemperaturen im Februar, März und April vor. Nach WATSON (1966) sind die bestimmenden Witterungsfaktoren die Frosttage mit Temperaturen unter 0 °C in den Monaten Januar bis März sowie die mittleren Wochentemperaturen im April. Diese Angaben wurden weiter präzisiert. Danach steht der mittlere prozentuale Anteil vergilbungsranker Pflanzen Ende August in Relation zur Anzahl der Tage im Januar bis März, an denen die Lufttemperatur unter 0,3 °C fällt, sowie zur Mitteltemperatur im April (WATSON u. a., 1975). Eine auf diesem Zusammenhang basierende Prognosemethode wird in den Rübenanbaugebieten Großbritanniens mit Erfolg angewendet (DUNNING, 1976; HULL u. a., 1980; o. V., 1981). Die Ursache der Korrelation ist dabei der Einfluß der Witterung auf das Ausmaß der anholozyklischen Überwinterung und die Frühjahrsentwicklung von *Myzus persicae*.

Eine weitere in Schweden entwickelte Prognosemethode basiert auf der Dauer und der Stärke des Südwindes im Juni/Juli als wichtigstem Faktor sowie der Anzahl der Frosttage im März und der Mitteltemperatur im Mai (WIKTELIUS, 1977). Der Südwind ist hierbei für den Transport virustragender Aphiden vom europäischen Kontinent verantwortlich.

Die agame Überwinterung der Grünen Pfirsichblattlaus stellt auf dem Gebiet der DDR nach bisherigen Erkenntnissen eine Ausnahmeerscheinung dar. Daraus folgen wesentlich andere Voraussetzungen für die Epidemiologie der Vergilbungsviren. Bei der Auswahl der Primärdaten war dies zu berücksichtigen. Die kurzfristige Vorhersage der möglichen Stärke des Vergilbungsaufretens sowie die Bestimmung der günstigsten Bekämpfungstermine basieren im wesentlichen auf der Beobachtung der Entwicklung der Blattlauspopulation im Frühjahr und Frühsommer. Hierzu liegt eine große Anzahl von Untersuchungen in allen rübenanbauenden Ländern vor (DUNNING, 1976; HULL, 1968; STEUDEL, 1971). Im Winter wird an den Winterwirten der Vektorarten *Myzus persicae* und *Aphis*

*fabae*, Pfirsich und Bocksborn bzw. Pfaffenhütchen der Ei-besatz festgestellt. Durch den Vergleich der Werte vieler Jahre kann man ermitteln, ob mit einer starken Populationsentwicklung im Frühjahr zu rechnen ist (DUBNIK, 1977; KARL, 1974; SCHÄUFELE, 1975; STEUDEL, 1971). Starke Kälteeinbrüche können jedoch die Vermehrung der Fundatrigenien an den Winterwirten hemmen. Regenperioden während der Abflugzeit vom Primärwirt verzögern bzw. senken eine zu erwartende Massenvermehrung der Vektoren an den Rüben im Frühsommer. Hierdurch wird die Unsicherheit der Prognose erhöht (STEUDEL, 1971). Im Winter bzw. zeitigen Frühjahr werden die Wirtspflanzen der Viren und der Vektoren überprüft. Festgestellt wird der Befall mit Vergilbungsviren sowie mit im Imaginalstadium überwinterten Vektoren. Hieraus kann abgeleitet werden, ob ein früher Flug infektiöser Blattläuse zu erwarten ist (FRITZSCHE u. a., 1972; KARL u. a., 1981; STEUDEL, 1971).

### 2. Material und Methoden

#### 2.1. Primärdaten

Die Zielgröße, den Befall der Fabrikrüben mit Vergilbungsviren, stellten die Ergebnisse der Schaderregerüberwachung auf EDV-Basis sowie des Institutes für Phytopathologie Aschersleben aus den Jahren 1974 bis 1981 für den Befall Mitte September sowie 1976 bis 1981 für den Befall Anfang August dar.

Der Vergilbungsbefall im September des jeweiligen Vorjahres ging als Einflußgröße in das Primärdatenmaterial ein. Verrechnet wurde jeweils die Summe der Befallsmerkmale Vergilbung und Mischinfektion Vergilbung + Mosaik als Mittelwerte der einzelnen Kreise. Die Stärke der Ausgangspopulation der Vektoren, *Myzus persicae* und *Aphis fabae*, wurde durch die Ergebnisse der Wintereizählungen in den beiden Bezirken charakterisiert. Verrechnet wurden die Mittelwerte der Kreise.<sup>1)</sup>

Zur Beschreibung der Flugaktivität der Aphiden wurden die Ergebnisse der Gelbschalenfänge aller Fangstellen der Bezirke Halle und Magdeburg genutzt. Gesondert verrechnet wurden die Summen der Fänge von *M. persicae* und *A. fabae* aus jeweils 5 Gelbschalenleerungen von Mitte Mai bis Ende Juli. Dabei wurde die Repräsentanz einer oder mehrerer Fangstellen für größere Gebiete vorausgesetzt.

Die Witterungsfaktoren Niederschlagssummen und Mitteltemperaturen der Monate Juli bis September des entsprechenden Vorjahres, Anzahl der Tage in den Monaten Januar bis März mit Temperaturen unter 0, -5, -10 und -15 °C, Mitteltemperaturen und durchschnittliche relative Luftfeuchte der Monate März bis Mai wurden durch die Beobachtungen aller Haupt- und Nebenstationen des Meteorologischen Dienstes der DDR in den Bezirken Halle und Magdeburg charakterisiert. In Abhängigkeit vom konkreten Faktor wurden die Kreismittel oder Mittelwerte für mehrere Kreise verrechnet. Die Auswahl der Witterungsparameter erfolgte unter der Voraussetzung, bei der späteren Anwendung der Prognosemethode eine unkomplizierte und schnelle Primärdatenerfassung zu ermöglichen.

<sup>1)</sup> Den Mitarbeitern der Pflanzenschutzämter bei den Räten der Bezirke Halle und Magdeburg sei für die Überlassung des Materials herzlich gedankt

## 2.2. Verrechnungsmethode

Zur Verrechnung des Primärdatenmaterials wurde die Methode der multiplen linearen Regressionsanalyse gewählt. Genutzt wurde ein EDV-Programm mit automatischer Reduktion des Regressionsansatzes. Zur Charakterisierung der Regressionsgleichungen wurde das Kriterium der Vorhersagebestimmtheit herangezogen.<sup>2)</sup>

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Vektorenpopulation und Vergilbungsbefall

Die Einflußgrößen Wintereibesatz an Pfirsich sowie Wintereibesatz an Pfaffenhütchen zeigten sich als für die Prognose nicht geeignet. Sie wurden bei der automatischen Reduktion der Regressionsansätze ausgesondert.

Naturgemäß können Gelbschalenfänge zur Erstellung längerfristiger Vorhersagen nicht genutzt werden. So ergab auch erst die Verrechnung der Fänge der Monate Juni und Juli höhere Vorhersagebestimmtheiten. Der Zusammenhang von Vektoraktivität und Vergilbungsbefall wird jedoch bei der Gegenüberstellung von Durchschnittswerten der entsprechenden Primärdaten deutlich (Tab. 1). Dabei wird der mittlere Vergilbungsbefall im Gesamt- bzw. Hauptbefallsgebiet mit der mittleren Höhe der Gelbschalenfänge von *M. persicae* in den drei Stationen Aschersleben, Klein Wanzleben und Querfurt verglichen.

### 3.2. Witterung und Vergilbungsbefall

Mit den genannten Witterungsfaktoren sowie dem Vergilbungsbefall im Vorjahr als Einflußgrößen wurde eine Reihe von Regressionsansätzen verrechnet. Die Auswahl der Einflußgrößen ließ unterschiedliche Prognosezeitpunkte zu. Die Vorhersagebestimmtheiten der Regressionen lagen im Bereich zwischen 0,25 und 0,70. Die für die Untersuchungsjahre berechneten Befallswerte wichen im Durchschnitt der Regressionsfunktionen um etwa 4 % vom tatsächlichen Krankheitsauftreten ab.

Für die Vorhersage des durchschnittlichen Vergilbungsbefalls im Gesamtgebiet wurden jeweils 5 Prognosefunktionen für den Befall Anfang August bzw. Mitte September berechnet. Die Termine der Prognosen sind der Oktober des Vorjahres sowie Februar, März, April bzw. Mai und Juni. Die Befallsvorhersage für das Hauptbefallsgebiet wird im Oktober, Februar und März berechnet. Bei der Festlegung der Prognosetoleranz wurde von den Konfidenzintervallen für die Befalls-

Tabelle 1

Vergleich der Fänge von *M. persicae* im Mai und im Zeitraum vom 10. Juni bis zum 10. Juli im Mittel der Stationen Aschersleben, Klein Wanzleben und Querfurt mit der Höhe des Vergilbungsbefalls Anfang August und Mitte September im Gesamt- und Hauptbefallsgebiet (1974 bis 1982)

Fanghöhe im Jahr	Zeitraum		Vergilbungsbefall in % Gesamtgebiet		Hauptbefallsgebiet	
	Mai	10. 6. bis 10. 7.	August	September	August	September
1974	0,5*)	10*)	—	20	—	23
1975	3,0	608	—	38	—	57
1976	2,5	431	36	60	52	74
1977	0,3	29	6	9	3	12
1978	5,5	43	13	37	16	38
1979	0,0	0	2	25	1	25
1980	0,0	3	4	22	4	22
1981	7,7	746	14	54	23	82
1982	6,0	940	5	36	5	50
1983	1,0	167	30	38	48	51

\*) nur Aschersleben

<sup>2)</sup> Die mathematisch-statistische Bearbeitung erfolgte im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der AdL der DDR, Bereich Eberswalde. Der Auswertung und Interpretation der Rechnerergebnisse gingen Konsultationen mit den Eberswalder Kollegen voraus, wofür ihnen an dieser Stelle herzlich gedankt sei

Tabelle 2

Überprüfung der Prognosefunktionen für den Vergilbungsbefall Anfang August im Gesamtgebiet (Befall in %)

Prognose	Jahr	obere Toleranz- grenze	berech- neter Wert	untere Toleranz- grenze	tatsäch- licher Befall
Oktober des Vorjahres	1982	16	12	8	5
	1983	44	33	22	30*)
Februar	1982	11	8	5	5*)
	1983	42	35	23	30*)
März	1982	18	14	10	5
	1983	45	34	23	30*)
Mai	1982	23	17	11	5
	1983	67	50	33	30
Juni	1982	17	13	9	5
	1983	73	55	37	30

\*)  $\cong$  Prognose stimmt mit dem tatsächlichen Befall überein

mittelwerte ausgegangen. Dabei zeigte sich, vergleicht man die Werte der einzelnen Jahre, daß Konfidenzintervall und folglich auch die notwendigen Toleranzen der Vorhersagen mit der Vergrößerung der Befallswerte zunehmen.

Die Überprüfung der Prognosefunktionen erfolgte in den Jahren 1982 und 1983 (Tab. 2 bis 5).

## 4. Diskussion

Die Untersuchungen zeigten, daß die zur Verfügung stehenden Beobachtungen zum Massenwechsel und zur Flugaktivität der Vektoren nur bedingt für die Vergilbungsprognose, für eine längerfristige Vorhersage überhaupt nicht geeignet sind. Aus den im Schrifttum vorliegenden Angaben ist zu schließen, daß die Wintereidichte nur eine annähernde, mit großem Risiko belastete, Schlußfolgerung auf den Vektorenflug im Frühjahr zuläßt. Über den Einfluß biotischer und abiotischer Faktoren auf die Aphidenpopulation auf den Winterwirten berichteten u. a. GERSDORF (1955), MÜLLER (1957), RÖNNEBECK (1952), SEDLAG (1953), VAN EMDEN u. a. (1969), WAY und BANKS (1964, 1968) sowie WEISMANN (1967). Dazu kommt die große Abhängigkeit des Eibesatzes von Standort und Zustand des Winterwirtes und folglich eine große Streuung, mit der die Beobachtungen belastet sind.

Gelbschalenfänge kommen für eine längerfristige Prognose nicht in Betracht, da sie erst zu einem späten Zeitpunkt, frühestens Anfang Juni, eine Aussage über die Aktivität des Vektorenfluges gestatten. Der Zusammenhang zwischen Vektorenflug und Vergilbungsbefall konnte nicht konkret quantifiziert werden. Das ist darauf zurückzuführen, daß es z. Z. keine Anhaltspunkte für den Anteil infektiöser Aphiden an der Gesamtpopulation gibt. Hierbei spielt die Dichte der Infektionsreservoirs eine wichtige Rolle. So lassen sich z. B. aus den in Tabelle 1 gegenübergestellten Daten für die Jahre 1974 bis 1981 und 1983 folgende Richtwerte ableiten: werden im Durchschnitt der Stationen Aschersleben, Kleinwanzleben und Querfurt im Mai eine und mehr *Myzus persicae* in Gelbschalen gefangen, kann mit einem Vergilbungsbefall Anfang August über 10 %, Mitte September über 30 % im Gesamtgebiet gerechnet werden und umgekehrt. Setzt sich der intensive Vektorenflug im Zeitraum vom 10. Juni bis zum 10. Juli fort (über 100 *M. persicae*), ist im Hauptbefallsgebiet ein Krankheitsauftreten über 50 % zu erwarten.

Eine Ausnahme stellte das Jahr 1982 dar. Durch strenge Kahlfröste im Januar waren die Infektionsreservoirs größtenteils vernichtet worden. Folglich ist unter den im Frühjahr fliegenden Aphiden nur ein sehr geringer Anteil infektiöser Tiere gewesen. Daher lag der Frühbefall mit Vergilbungsviren unter den Werten, die nach der hohen Flugaktivität zu erwarten gewesen waren. Dieser Zusammenhang unterstreicht die ausschlaggebende Bedeutung der Dichte der Infektionsreservoirs für die besonders schädliche Frühinfektion. Die Korrelation

Tabelle 3

Überprüfung der Prognosefunktionen für den Vergilbungsbefall Mitte September im Gesamtgebiet (Befall in ‰)

Prognose	Jahr	obere Toleranzgrenze	berechneter Wert	untere Toleranzgrenze	tatsächlicher Befall
Oktober des Vorjahres	1982	42	36	30	36*)
	1983	58	49	40	38
Februar	1982	26	22	18	36
	1983	52	44	36	38*)
März	1982	27	23	19	36
	1983	36	30	24	38
April	1982	27	23	19	36
	1983	76	66	56	38
Juni	1982	51	43	35	36*)
	1983	63	53	43	38

\*)  $\triangleq$  Prognose stimmt mit dem tatsächlichen Befall überein

zwischen *M.-persicae*-Flug im Mai und dem Vergilbungsbefall kann nur eine indirekte sein, da zu diesem Zeitpunkt normalerweise keine infektiösen Aphiden fliegen (PROESELER, 1981; PROESELER u. a., 1982).

Ein Bezug der Flugaktivität von *A. tabae* zum Vergilbungsbefall ließ sich in diesem Zusammenhang nicht herstellen.

Einen bestimmenden Einfluß auf alle Elemente des Systems Virus – Vektor – Pflanze hat die Witterung. Trotz der relativ geringen Vorhersagebestimmtheiten der berechneten Regressionen konnte der Zusammenhang zwischen Witterungsverlauf und Vergilbungsbefall in den Untersuchungsjahren gut erfaßt werden. Da die Wiederholungen der Regressionsmatrix die Werte von Ziel- und Einflußgrößen in jeweils einem Kreis und einem Jahr darstellen, bezieht sich die Vorhersagebestimmtheit auf die Prognose des Befalls auf dem Niveau der einzelnen Kreise. Die Vorhersagen werden für die durchschnittlichen Befallswerte getroffen. Daher sind die territorialen Unterschiede nivelliert und es ergab sich eine gute Anpassung der Regressionsfunktionen an die tatsächlichen Verhältnisse.

Die Überprüfung der Prognosefunktionen 1982 und 1983 ergab in 2 Fällen, der Februar-Prognose des August-Befalls im Gesamtgebiet und der März-Prognose des August-Befalls im Hauptbefallsgebiet, eine Übereinstimmung der Vorhersagen mit dem beobachteten Befall in beiden Jahren. Bei weiteren Prognosefunktionen konnte nur in einem Jahr Übereinstimmung erzielt werden. Hier werden Grenzen deutlich, die der Anwendung von Regressionsmodellen in der Prognoseforschung allgemein und insbesondere bei der Vorhersage aphidenübertragbarer Virose gesetzt sind:

a) Eine Regressionsgleichung spiegelt den durchschnittlichen Zusammenhang der untersuchten Kombinationen von Einfluß- und Zielgrößen wider. Weichen die aktuellen Beobachtungen von diesen Werten ab, so ist mit bestimmten Prognosefehlern zu rechnen. Bei der relativ großen Anzahl von Prädiktorvariablen im dargestellten Fall wird eine solche Übereinstimmung selten erreicht werden. Da die Untersuchungen nur auf 8jährigen Datenreihen basieren, wird die Gefahr von Fehlprognosen noch erhöht. Auf die

Tabelle 4

Überprüfung der Prognosefunktionen für den Vergilbungsbefall Anfang August im Hauptbefallsgebiet (Befall in ‰)

Prognose	Jahr	obere Toleranzgrenze	berechneter Wert	untere Toleranzgrenze	tatsächlicher Befall
Oktober des Vorjahres	1982	6	4	2	5*)
	1983	19	13	7	48
Februar	1982	21	14	7	5
	1983	53	36	19	48*)
März	1982	8	5	2	5*)
	1983	54	37	20	48*)

\*)  $\triangleq$  Prognose stimmt mit dem tatsächlichen Befall überein

Tabelle 5

Überprüfung der Prognosefunktionen für den Vergilbungsbefall Mitte September im Hauptbefallsgebiet (Befall in ‰)

Prognose	Jahr	obere Toleranzgrenze	berechneter Wert	untere Toleranzgrenze	tatsächlicher Befall
Oktober des Vorjahres	1982	52	40	28	50*)
	1983	46	35	24	51
Februar	1982	1	1	1	50
	1983	42	32	22	51
März	1982	6	4	2	50
	1983	100	82	56	51

\*)  $\triangleq$  Prognose stimmt mit dem tatsächlichen Befall überein

ses Problem wiesen auch HULL und DUNNING (1980) im Bezug auf das in der Rothamsted Experimental Station entwickelte Prognoseverfahren für die Höhe des Vergilbungsbefalls der Zuckerrüben hin. Die bereits erwähnte Methode fußt auf dreißigjährigen Beobachtungen. Trotzdem ist sie, wie die Autoren ausführen, nur unter Bedingungen sicher, die denen des Untersuchungszeitraumes entsprechen.

b) Es liegt in der Natur der Sache, daß jede getroffene Prognose durch nachfolgende Einflüsse ihre Gültigkeit verlieren kann. Das trifft in verstärktem Maße auf die Prognose der virösen Rübenvergilbung zu, da die Populationsentwicklung ihrer Überträger äußerst kurzfristig und entscheidend von Witterungserscheinungen beeinflusst werden kann. Hierbei spielen sowohl solche Witterungsfaktoren eine Rolle, die in den vorliegenden Untersuchungen erfaßt wurden, aber auch Faktoren, die „normalerweise“ nicht zu den ausschlaggebenden gehören, unter bestimmten Bedingungen jedoch Bedeutung erhalten. Solche Faktoren können Ursache eines ungewöhnlich schwachen oder starken Befalls sein, der sich mit den gegebenen Prognosefunktionen nicht voraussagen läßt.

c) Es ergibt sich eine Einschränkung aus der Nutzung von Sekundärmaterial, das nicht speziell zu Forschungszwecken erfaßt wurde. Diese Daten können mit größeren Unsicherheiten behaftet sein, sind auf Grund bestimmter Veränderungen agrotechnischer oder pflanzenschutztechnischer Art u. a. nur bedingt vergleichbar. Dienen solche Daten als Grundlage der Prognose, sind von vornherein Fehlerquellen enthalten.

Die Wirkung der aufgeführten Fehlerquellen wird deutlich, vergleicht man die Ergebnisse einiger Prognosen mit dem tatsächlichen Befall 1982 bzw. 1983. Wie bereits dargelegt, führte die fehlende Schneedecke bei Temperaturen unter  $-15^{\circ}\text{C}$  im Januar 1982 zur Auswinterung des größten Teils der Infektionsreservoirs. Der Faktor Schneehöhe ist durch die Prognosefunktionen nicht erfaßt. Der zu dem geringen Frühbefall führende niedrige Infektionsdruck ging folglich nicht in die Vorhersagen ein. Mit den meisten Prognosefunktionen wurde daher für den Befall Anfang August ein zu hoher Wert berechnet.

Als besonders problematisch erwies sich die Prognose des Befalls Mitte September. Keine der Funktionen ergab in beiden Jahren Übereinstimmung mit dem realen Befall. Die Vorhersagen im Februar und März für das Krankheitsauftreten im Hauptbefallsgebiet ergaben extreme Abweichungen vom beobachteten Befall. Sie werden für eine weitere Bearbeitung der Prognosemethode nicht in Betracht kommen. Der gesamte Witterungsverlauf und das Befallsgeschehen der Monate Juni bis August kann in den Prognosefunktionen keine Beachtung finden. Die Vorhersagen charakterisieren ausschließlich die Ausgangssituation zu Befallsbeginn. Aus dem Mittel der Untersuchungsjahre ergibt sich der zu erwartende Vergilbungsbefall Mitte September. Dieser unterliegt jedoch im konkreten Fall einer bestimmten Modifikation. Trotzdem ist bemerkenswert, daß im Jahr 1983 alle Prognosefunktionen die Tendenz

eines starken Befalls Mitte September erwarten ließen. Die Problematik der Vorhersage des Septemberbefalls wird verschärft durch teilweise erhebliche Boniturfehler, die zu diesem Zeitpunkt naturgemäß auftreten. So wurden 1983 auf einer ganzen Reihe von Kontrollschlägen des Bezirkes Halle im September erheblich geringere Befallswerte festgestellt als Anfang August. Absterben der Symptombblätter und Neuaustrieb waren hierfür die Hauptursache. Das führte dazu, daß mit der Mehrzahl der Prognosefunktionen für das Gesamtgebiet ein höherer Befall vorhergesagt wurde, als ihn die Boniturergebnisse ergaben. Aus diesen Gründen ist von einer Nutzung der Prognosen des Septemberbefalls für die Bekämpfungsentscheidung abzusehen. Da die Vektorenbekämpfung in erster Linie zur Reduzierung des Frühbefalls geeignet ist, sind die Vorhersagen des Vergilbungsauftritts Anfang August zur Einschätzung der Notwendigkeit einer Insektizidapplikation ausreichend, da durch diese Prognosen ausschließlich der Umfang der Frühinfektionen erfaßt wird.

Aus den dargelegten Einschränkungen für die Sicherheit der Prognosefunktionen ergibt sich, daß die Prognosemethode sowohl die Berechnung des theoretischen Befalls als auch eine Analyse des aktuellen Witterungsverlaufs, seines Einflusses auf das Befallsgeschehen und davon ausgehend eine Präzisierung der Vorhersagen beinhalten muß. Der Nutzung der Prognosen für die Einschätzung der Notwendigkeit der Vektorenbekämpfung muß eine weitere Überprüfung der Prognosefunktionen und Konkretisierung der Methode in den Jahren 1984 und 1985 vorausgehen. Einzubeziehen sind dabei mehrjährige Ergebnisse des serologischen Virusnachweises im Vektor zur Untersuchung des Anteils virustragender Äphiden an der Gesamtpopulation. Es sind Voraussetzungen dafür zu schaffen, daß die Befallsvorhersagen in die Festlegung des Maßnahmenplanes der Vektorbekämpfung in den Bezirken Halle und Magdeburg einbezogen werden. Die Termine der Prognosen sind so gelegt, daß bei voraussichtlich geringem Befall auch kurzfristig die Spritzung abgesetzt werden kann.

## 5. Zusammenfassung

Es werden Ergebnisse von Untersuchungen zur Entwicklung einer Methode der Befallsprognose für die viröse Rübenvergilbung dargelegt. Die Methode gestattet die Vorhersage des durchschnittlichen Krankheitsauftritts in den Bezirken Halle und Magdeburg sowie im Hauptbefallsgebiet dieser Bezirke. Ihre Grundlage sind Prognoseregressionsformeln. Als Einflußgrößen geeignet erwiesen sich Witterungsdaten der Monate Juli bis September des Vorjahres, der Winter- und Frühjahrsmonate sowie die Höhe des Vergilbungsbefalls im Vorjahr. Ergebnisse von Wintereizählungen und Gelbschalenfängen der Vektoren waren für die Regressionsmodelle nicht nutzbar. Es besteht jedoch ein tendenzieller Zusammenhang zwischen der Flugaktivität von *Myzus persicae* und der Höhe des Vergilbungsbefalls. Die Prognosen sind zu verschiedenen Zeitpunkten von Oktober des Vorjahres bis Juni des Untersuchungsjahres zu berechnen. In die Prognosemethode ist eine Analyse des aktuellen Witterungsverlaufes aufzunehmen.

Bei der Überprüfung in den Jahren 1982 und 1983 ergaben sich teilweise gute Übereinstimmungen der Prognosen mit dem tatsächlichen Befall. Die Grenzen der Prognose der virösen Rübenvergilbung werden diskutiert. Es werden Vorstellungen zur praktischen Anwendung der Methode dargelegt.

## Резюме

Прогноз поражения вирусным пожелтением сахарной свеклы

Изложены результаты исследований по разработке метода прогнозирования поражения вирусным пожелтением сахарной свеклы. Метод позволяет предсказывать среднюю степень пораженности посевов в округах Галле и Магдебург Германской Демократической Республики, а также в главных зонах поражения этих округов. Основой являются регрессионные уравнения прогноза на базе метеорологических данных с июля по сентябрь предыдущего года, зимы и весны, а также степени пораженности в предыдущем году. Результаты наблюдений по густоте зимующих яиц на зимних хозяйствах переносчиков и отлов желтыми чашками не пригодны для регрессионных моделей. Однако, существует тенденция связи между активностью лёта *Myzus persicae* и степенью пораженности пожелтением. Прогнозы вычисляются в разные сроки от октября предыдущего года до июня. Метод прогноза включает в себе анализ динамики актуальных метеорологических данных. При испытании метода в 1982 и 1983 гг. частично получилось хорошее совпадение данных прогнозов с фактическим поражением. Обсуждаются пределы прогнозирования вирусного пожелтения сахарной свеклы. Изложены представления по практическому применению метода.

## Summary

Predicting beet infection with virus yellows

An outline is given of results of studies for developing a method of predicting beet yellows infection. With this method it is possible to predict the average incidence of the disease in the Counties of Halle and Magdeburg and in the main infection areas in these Counties. The method is based on prediction regression equations. Factors of major importance include meteorological data for July, August and September of the preceding year, for the winter season and for the spring, and the level of infection with the disease in the preceding year. Winter egg counts and the number of vectors trapped in yellow trays were not useful for the regression models. A certain trend correlation exists, however, between the flying activity of *Myzus persicae* and the level of beet yellows infection. The predictions should be calculated at different times from October of the preceding year through June of the monitoring year. Analysis of the actual weather dynamics must be included. Tests carried out in 1982 and 1983 revealed in part fair agreement between predictions and actual infection. The limits of beet yellows prediction are discussed, and ideas are outlined regarding the use of the method in practice.

Das Literaturverzeichnis kann beim Autor angefordert werden

Anschrift des Verfassers:

Dr. R. KASTIRR  
Institut für Phytopathologie Aschersleben der Akademie  
der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR - 4320 Aschersleben  
Theodor-Roemer-Weg



## Ergebnisse der Forschung

### Ein neues elektronisches Anzeigergerät von Trockenperioden für *Phytophthora infestans*

Das neue Prognoseverfahren für *Phytophthora infestans* (PHYTEB) findet seit 2 Jahren im praktischen Pflanzenschutz der DDR erfolgreiche Anwendung. Das PHYTEB-Verfahren wird zentral auf dem Computer des Instituts für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow für die Kartoffelanbaufläche der DDR gerechnet. Die PHYTEB-Meldungen erreichen dreimal wöchentlich die Bezirks-pflanzenschutzämter. Sie ermöglichen den differenzierten Spritzbeginn gegen die Krautfäule und geben Informationen über ein mögliches Aussetzen der Spritzungen bei Trockenperioden. Gerade diese Spritzunterbrechungen haben in den letzten beiden Jahren erhebliche Einsparungen an Fungiziden erbracht. Die relativ großräumigen und stabilen sommerlichen Wetterlagen ermöglichten

eine problemlose Interpretation und Anwendung der PHYTEB-Empfehlungen zur Spritzunterbrechung. Etwas problematischer wird die Anwendung bei lokal sehr differenzierter Witterung in einigen Gebieten der DDR, in denen die Repräsentanz der Wetterstation dann nicht ausreicht. Vor allem die Luftfeuchtedaten müssen in diesem Fall lokal untersetzt werden.

Im Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow wurde ein elektronisches Gerät entwickelt, das diese lokale Untersetzung realisiert. Es beinhaltet in seiner „hardware“ die Regeln für *Phytophthora*-beeinflussende Trockenperioden und zeigt solche Perioden dem Nutzer an. Damit werden dem Pflanzenschutzmitarbeiter objektive Informationen und Kriterien für seine lokale Bekämpfungsentscheidung bereitgestellt. In die Entscheidungsfindung gehen ein:

- der von der PHYTEB-Prognose angezeigte Infektionsdruck der Prognosezone des Anwenders,
- die vom Gerät angezeigte Situation bezüglich einer lokalen Trockenperiode,
- eine grobe Klassifizierung der lokalen Befallssituation durch den Anwender.

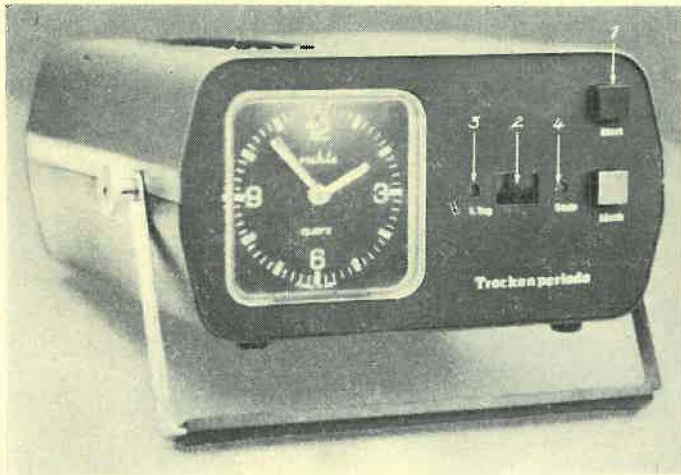


Abb. 1: Trockenperiodenanzeigergerät für *Phytophthora infestans*

Das Trockenperiodenanzeigergerät (Abbildung 1) besteht aus einem Sonden-teil und einer Auswerteeinheit. Bei extrem einfacher Bedienung registriert und verarbeitet das Gerät alle Witterungsfaktoren, die zu einer lokalen Entscheidungsfindung für die Unterbrechung der Spritzroutine notwendig sind, automatisch. Die Funktionsweise des Gerätes soll an einem Anwendungsbeispiel erläutert werden:

Bei Eingang der Meldung über den Beginn der *Phytophthora*-Spritzung wird das Gerät durch Betätigung des Tasters 1 eingeschaltet. Auf einer Ziffernanzeige 2 wird jetzt ein Wert dargestellt, der die Anzahl der unmittelbar aufeinanderfolgenden Trockentage bezeichnet. Wird eine sich aufbauende Trockenperiode durch Einsetzen feuchter Witterung für einen bestimmten Zeitraum unterbrochen, wird der bis dahin auf der Ziffernanzeige 2 aufgelaufene Wert automatisch auf „Null“ gesetzt. Eine Folge von sieben Trockentagen wird als Trockenperiode bezeichnet. Tritt eine Trockenperiode ein - dieser Zustand wird durch das Aufleuchten einer Leuchtdiodenanzeige 3 eindeutig signalisiert - wird die *Phytophthora*-Spritzung unterbrochen. Die Dauer der Trockenperiode in Tagen wird weiter automatisch als Zahlenwert angezeigt. Die Spritzung wird so lange ausgesetzt, bis durch Aufleuchten einer weiteren Leuchtdiode 4 der Abbruch der Trockenperiode signalisiert wird. Mit Hilfe einer einfachen Entscheidungsmatrix, die dem Gerät beigegeben ist, bestimmt der Nutzer den Termin des Wiederbeginns der Spritzung.

Dr. Volkmar GUTSCHE  
Dr. Frank HEYTER  
Institut für Pflanzenschutzforschung  
Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR  
DDR - 1532 Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81



## Buch besprechungen

ARLT, K.; FEYERABEND, G.: *Herbizide und Kulturpflanzen*. 3., bearb. Aufl., Berlin, Akad.-Verl., 1982, 176 S., 40 Abb., 47 Tab. u. 2. Übers., Leinen, 32,- M

Von den Verfassern wurde 10 Jahre nach der Erstauflage nunmehr die 3. be-

arbeitete Auflage des Buches vorgelegt. Eine zweite berichtigte Auflage erschien bereits 1973.

Hauptanliegen der erneuten Bearbeitung war, inzwischen gewonnene Erfahrungen und Erkenntnisse auch mit neuen Herbiziden und Tankmischungen im Sinne der Konzeption des vorliegenden Buches aufzuarbeiten. Dazu wurde ebenfalls umfangreich die Literatur genutzt, wie die Erweiterung der Autorenliste von 100 auf 173 zeigt.

Die Gliederung des Textes in zwei große Teile wurde beibehalten. Im ersten Teil wurden wiederum die Herbizide und

ihre in der DDR staatlich zugelassene Anwendung einschließlich der Tankmischungen dargestellt. Jedoch, durch die redaktionelle und technische Bearbeitung eines Buches bedingt, wird nur etwa der Stand des Jahres 1980 erreicht. Die Wirkstoffe wurden noch nicht nach der IUPAC-Nomenklatur bezeichnet.

In den textlichen Ergänzungen zu den Tabellen des anwendungstechnischen Teils sind Wiederholungen zu bemerken, beispielsweise bei DNOC und Phenoxyfettsäuren (S. 30 u. 35), die Kombination Chloralhydrat + Chloralmethylhalbacetat und Chloralhydrat werden nicht im-

mer einander zugeordnet (S. 37 u. 48). In zukünftigen Auflagen sollte dieser erste Teil auf zu verallgemeinernde Fakten zu den Wirkstoffen und ihre Kombinationen beschränkt werden oder ganz in den zweiten Teil einfließen. Ähnliches wurde bereits bei der ersten Rezension empfohlen.

Im zweiten Teil werden die Schadwirkungen an Kulturpflanzen, nach Wirkstoffgruppen geordnet, eingehend erörtert. Die Seitenzahl erhöht sich gegenüber früheren Ausgaben nur geringfügig, aber unter Verwendung zahlreicher neuer Literaturangaben erfolgte eine weitere wissenschaftliche Vertiefung. Eine Erweiterung der Beschreibung von Wirkstoffgruppen erfolgte hinsichtlich der Benzonitrile und Amide. Außerdem wurden in einer neu eingeführten Gruppe „sonstige herbizide Wirkstoffe“ kurze Ausführungen zu Trifluralin, Gly-

phosat und Chlorphenprop-methyl gemacht. Dichloram wurde in die Gruppe mit eingeordnet. Andere Herbizide wie Benazolin, Benfluralin, Bentazon, Benzolylpropethyl, Buminafos, Bromofenoxim, Ethofumesat und Methazol werden zwar im ersten Teil des Buches genannt (S. 22), finden jedoch im 2. Teil noch keine Berücksichtigung.

Beachtenswert sind die zu Beginn des zweiten Teiles eingefügten Abschnitte über

- Allgemeine Schadensursachen;
- Probleme der Beurteilung und Diagnose von Herbizidschäden einschließlich chemischer und biologischer Nachweismethoden;
- Schutzstoffe und Antidote sowie den
- Einfluß von Umweltfaktoren auf die Phytotoxizität und Persistenz von Herbiziden.

**AHRENS, G.: Giftgesetz und Giftverkehr. Ein Kompendium für Leiter, Beauftragte und Prüfende. 3., wesentl. erw. Aufl., Leipzig, Verlag Joh. Ambrosius Barth, 1982, 444 S., Kunstleder, 14,- M**

Die vorliegende 3. Auflage ist gegenüber den ersten beiden Auflagen (s. Nachr.-Bl. 35 [1981], S. 83) in einigen Teilen verändert worden und hat damit aus der Sicht der potentiellen Nutzer in der Landwirtschaft wesentlich gewonnen. So sind die wichtigen Bestimmungen zum Verkehr mit den giftigen Agrochemikalien in den Teilen A und B in jeweils einem Abschnitt zusammengefaßt dargestellt.

Der Aufbau dieses Kompendiums hat sich nicht verändert, es besteht aus 8 Teilen, wobei in die die Gifte beschreibenden Kapitel die neu eingestuft-

Gifte aufgenommen wurden. Auch dadurch ist der Umfang des Buches um 58 Seiten angewachsen.

Die Wirkstoffe der Pflanzenschutzmittel und Mittel zur Steuerung biologischer Prozesse sind in Unterabschnitten nach chemischen Verbindungsklassen geordnet beschrieben. Dabei werden die staatlich zugelassenen Präparate mit ihren Einsatzgebieten, den Präparateaufwandsmengen und den Karenzzeiten genannt. Die Angaben zur Bienen- und Fischtoxizität sind nicht durchgängig aufgenommen worden. Besonders hervorzuheben sind die Angaben zur Vergiftungssymptomatik und Therapie, die zum Erkennen von Vergiftungen am Arbeitsplatz beitragen, Erste-Hilfe-Maßnahmen gestatten bzw. auch dem Arzt wichtige Hinweise zur Behandlung geben. Diese Angaben sollten auch für Arbeitsschutzbe-

Im Anhang wird diesmal die praktische Durchführung von drei Biotesten (Vegetations-, Kressewurzeltest und Wurzelbildmethode) beschrieben. Erneut Berücksichtigung fanden die beiden Über-sichten zur Schadwirkung von Herbiziden an Kulturpflanzen, während die Ausführungen zum Versicherungsschutz nicht mehr mit aufgenommen wurden.

Die guten Fotos der Schadsymptome sind zur Illustration des Textes sämtlich wiederverwendet worden, wobei die Wiedergabequalität sogar verbessert erscheint. Auch sonst ist das Buch vom Akademie-Verlag Berlin hervorragend ausgestattet worden.

Wilfried KRAMER und Karl-Friedrich WEIDNER, Bitterfeld

lehungen genutzt werden, um durch rechtzeitiges Erkennen der ersten Intoxikationserscheinungen zur Verhinderung schwerer Vergiftungen beitragen zu können.

Bei einer gewissenhaften Durchsicht sind einige kleinere Mängel erkennbar, z. B. Strukturformel von Aldicarb, inkonsequente Handhabung der ISO-Nomenklatur, zugelassene statt maximal zulässige Rückstandsmengen und schließlich ist Camphechlor von der Giftabteilung 1 in 2 umgestuft worden. Das ändert nichts an der generellen Feststellung, daß durch die Überarbeitung dieses Kompendium zu einem für Leiter und Giftbeauftragte in der Land- und Forstwirtschaft wertvollen Arbeits- und Nachschlagematerial geworden ist.

Horst BEITZ, Kleinmachnow



**Aus  
Fachzeitschriften  
sozialistischer  
Länder**

## NÖVÉNYVÉDELEM

Budapest

Nr. 1/1984

DARVAS, B.; KOCZKA, F.: Zur Biolo-

gie der an Weizen und Gerste schädigenden Minierfliegen (S. 1-8)

BALAZS, K.: Die Parasitierung von *Lithocolletis blancardella* L. in Apfelanlagen mit unterschiedlicher Behandlungsweise (S. 9-16)

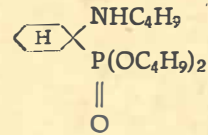
# Toxikologischer Steckbrief

## Wirkstoff: Buminafos, Präparat: Trakephon (EC, 40 %)

### 1. Charakterisierung des Wirkstoffes

Chemische Bezeichnung: 0,0-Di-n-butyl-(1-n-butylaminocyclohexyl)-phosphonat

Strukturformel:



Chemisch-physikalische Eigenschaften

Wasserlöslichkeit: gering (170 mg/l)

Toxikologische Eigenschaften

LD<sub>50</sub> p. o.: Ratte ♀ 5 280 mg/kg

♂ 4 750 mg/kg

no effect level (90-Tage-Test Ratte): 140 mg/kg/d

Spätschadenswirkungen

mutagen negativ bei Mikroorganismen

Verhalten im Säugerorganismus

Abbau-Halbwertszeit im Rinderblut in vitro = 95 min,

Abbau-Halbwertszeit im Rind in vivo: Blut = 17 h,

Milch = 20 h, Urin = 19 h,

Hauptmetabolite = O- und O,N-Desalkylverbindungen

### 2. Verbraucherschutz

Maximal zulässige Rückstands-  
menge:

Toxizitätsgruppe I  
Kartoffeln, Fruchtgemüse, Zwiebelgemüse =  
0,5 mg/kg

Rückstandsverhalten:

Zwiebeln nach 1 d = 0,1 mg/kg;  
nach 45 d = < 0,02 mg/kg

Kartoffeln bei 10 l AS/ha  
nach 21 d = 0,05 ... < 0,02 mg/kg

Halbwertszeit im Boden:

8 ... 11 d

Karenzzeiten in Tagen:

Hülsenfrüchte 21, Zwiebelgemüse 7 (vor Abgabe  
an Verbraucher weitere 10 Tage lagern),  
Hopfen 21, Futterpflanzen 7, sikkirierte Pflanzen-  
teile nicht an laktierende Tiere verfüttern, ab-  
driftkontaminierte Kulturen: Lebensmittel 14,  
Futtermittel 7

### 3. Anwenderschutz

Giftabteilung:

kein Gift gemäß Giftgesetz vom 7. 4. 1977

LD<sub>50</sub> p. o.: Ratte ♂ 3 080 mg/kg

♀ 2 950 mg/kg

Gefährdung über die Haut:

akut stark hautreizend, wenig schleimhautreizend  
(Kaninchen)

Inhalationstoxizität:

subakute Inhalationstoxizität an Syrischen Gold-  
hamstern:

2 Std.: 0,72 mg/l – keine negativen Befunde

7,23 mg/l – histologische Befunde

Vergiftungssymptome:

Übelkeit, Brechreiz, Erbrechen, Schweißausbruch,  
Magenkrämpfe, Speichelfluß, fibrilläre Zuckungen  
der quergestreiften Muskulatur, Schwindelanfälle,  
Unruhe, tonisch-klonische Krämpfe

Erste-Hilfe-Maßnahmen:

bei erhaltenem Bewußtsein Erbrechen herbeifüh-  
ren, Abführmittel verabreichen, eventuell Schock-  
bekämpfung

Spezifische Therapie:

hohe Dosen Atropin, Cholinesterase-Reaktivato-  
ren

Spezifische Arbeitsschutz-  
maßnahmen:

nicht bekannt

### 4. Umweltschutz

Einsatz in Trinkwasser-  
schutzzone:

II und III möglich

Wasserschadstoff:

Kategorie I (Präparat), II (Wirkstoff)

Fischtoxizität:

stark fischgiftig

Bientoxizität:

mäßig bienengefährlich

Vogel- und Wildgefährdung:

LD<sub>50</sub> p. o.: Japanwachtel > 5 000 mg/kg

Prof. Dr. sc. H. BEITZ

Dr. D. SCHMIDT

Institut für Pflanzenschutzforschung

Kleinmachnow der AdL der DDR

# Ratgeber für den Futterproduzenten



## Kleines abc Futterproduktion aus der Reihe: Kleines abc

**Prof. Dr. sc. B. Märtin und Kollektiv**

3. überarb. Aufl., 11 × 18 cm, 366 Seiten  
mit 10 Abbildungen und 117 Tabellen,  
PVC, 12,- M,  
Bestellangaben: 558 4820 / Maertin abc Futter

„In diesem Handbuch werden neben den Futterpflanzen alle futterwirtschaftlichen Probleme einschließlich der Technologie und der Ökonomie sowie der Verwertung behandelt. Das Buch dient vor allem als Nachschlagewerk und als Wissensspeicher für Beschäftigte in der Futterwirtschaft.“

NDBZ

Ab Verlag kein Bezug möglich.  
Bitte wenden Sie sich an Ihre Buchhandlung!

## Futterpflanzenbau

– Empfehlungen, Richtwerte, Normative –

### Band 1 – Grasland

**Prof. Dr. W. Kreil, Prof. Dr. habil. W. Simon  
und Prof. Dr. sc. E. Wojahn**

21,0 × 29,7 cm, 152 Seiten mit 35 Abbildungen und 61 Tabellen,  
Lederin, 26,60 M,  
Bestellangaben: 559 129 7 / Kreil Futterpflanzen Bd. 1

### Band 2 – Ackerfutter

21,0 × 29,7 cm, 255 Seiten mit 10 Abbildungen und 185 Tabellen,  
Lederin, 29,50 M,  
Bestellangaben: 559 226 5 / Kreil Futterpflanzen Bd. 2

Zusammen mit dem ersten Band: Futterpflanzenbau – Grasland, bildet der Band 2 eine umfassende, geschlossene Darstellung der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse und praktischen Erfahrungen auf dem Gebiet der Futterproduktion.

Die Aktualität dieses Themas wird durch die Notwendigkeit unterstrichen, die eigene Produktion, besonders bei Getreide und Futtermitteln, auf dem Wege der Intensivierung weiter zu erhöhen.

Den Verantwortlichen für die Futterwirtschaft wird mit diesen Titeln ein Arbeitsmaterial zur Verfügung gestellt, mit dessen Hilfe die Planung, Vorbereitung und Durchführung der Produktion erleichtert und es möglich wird, schlagbezogene Normative zu erarbeiten.

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG



BERLIN