

tuation als auch durch Ableitungen, die längerfristige, strategische Auswirkungen haben. Dazu werden Beispiele aus den drei Nordbezirken, vornehmlich aus dem Bezirk Rostock, angeführt. Das Verfahren der Schaderregerüberwachung hat sich in der Praxis bewährt, es ist stabil und dennoch in weiterer Entwicklung befindlich.

Резюме

Использование системы контроля вредных организмов для управления мероприятиями по защите растений при производстве рапса в северных округах ГДР

Управление мероприятиями по защите растений при возделывании рапса осуществляется как в виде прямого действия на актуальную фитосанитарную ситуацию, так и в виде мер с долгосрочным стратегическим последствием. Приводятся соответствующие примеры из трех северных округов ГДР, в особенности из Ростокского округа. Система контроля вредных организмов зарекомендовала себя на практике, она стабильная, но продолжают работы по ее совершенствованию.

Summary

Pest monitoring used for controlled plant protection in rape in the northern counties of the German Democratic Republic
Plant protection control in rape growing on the basis of pest monitoring data is accomplished through direct measures influencing the actual phytosanitary situation and through

measures with more long-term, strategic effects. Examples are presented from the three northern counties of the German Democratic Republic, above all from the Rostock county. Pest monitoring stood the test of practice. It is a stable system undergoing further improvement.

Literatur

- DAEBELER, F.; LÜCKE, W.; LEMBCKE, G.; RÖDER, K.: Gesichtspunkte bei der Handhabung des Bekämpfungsrichtwertes beim Rapsglanzkäfer. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 36 (1982), S. 63-64
ERICHSEN, E.: Methoden zur Signalisation der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.). Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 254
ERICHSEN, E.: Untersuchungen zum Auftreten der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) und Möglichkeiten der Überwachung und Bekämpfung. Rostock, Wilh.-Pieck-Univ., Diss. 1982, 85 S.
OPPERMANN, Chr.: Eine Methode zur Signalisation des Rapsstengelrüflers *Ceutorhynchus napi* Gyll. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 254
SCHULZ, R.-R.; DAEBELER, F.: Zum Schaden durch Rapserdflöhe (*Psylliodes chrysocephala* L.), insbesondere seiner Imagines. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 113-115
SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agrar-Buch, Markkleeberg, 1982, 219 S.
VIETINGHOFF, J.: Untersuchungen zur Schadwirkung und Befallsprognose des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* Fabr.). Rostock, Wilh.-Pieck-Univ., Diss. 1985, 154 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. LÜCKE
Pflanzenschutzamt beim Rat des Bezirkes Rostock
Graf-Lippe-Straße 1
Rostock
DDR - 2500

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Siegfried ENZIAN, Klaus RÖDER und Marianne LENTZ

Softwarelösungen zum komplexen Überwachungs- und Prognosesystem

1. Einleitung

Sowohl die Datenverarbeitung als auch die Datenübertragung nehmen im komplexen Überwachungs- und Prognosesystem eine zentrale Stellung ein. Deshalb muß sich eine moderne Überwachung und Prognose im Pflanzenschutz Schlüsseltechnologien wie der elektronischen Informationsverarbeitung bedienen. Das setzt jedoch eine leistungsfähige, den praktischen Anforderungen gerechte Hard- und Software voraus.

2. Rechentechnische Basis des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems (Hardware)

Seit Ende der 70er Jahre stehen als rechentechnische Basis ein KRS 4200 im Institut für Pflanzenschutzforschung und ein ES 1040 beim VEB Datenverarbeitung der Land-, Forst und Nahrungsgüterwirtschaft zur Verfügung. Beide Rechner bevorzugen eine stapelorientierte Arbeitsweise, d. h. die Aufträge werden nacheinander abgearbeitet. Es gibt hier keine Möglichkeit, die Arbeitsschritte während der Abarbeitung zu beeinflussen. Mit dem Einsatz einer rumänischen Anlage vom Typ Independend 102 F im Jahre 1984 steht erstmalig auch eine dialogorientierte Rechentechnik zur Verfügung. Dialogorientiert heißt, der Nutzer arbeitet am Bildschirm im direkten Kontakt mit dem Rechner. Durch Eingabe von Komman-

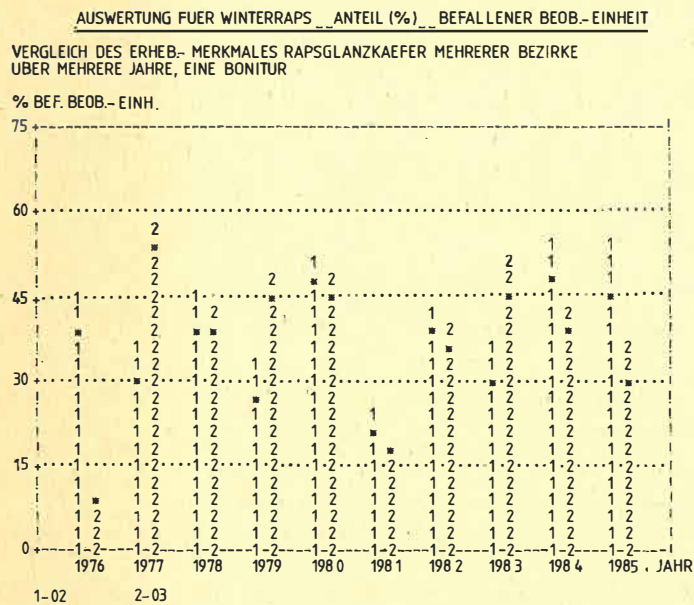
dos kann der Nutzer die einzelnen Arbeitsschritte selbst festlegen. Dabei werden ihm als Hilfestellung die möglichen Kommandos am Bildschirm angezeigt, wodurch die Arbeit am Rechner auch ohne EDV-Kenntnisse möglich wird. Bei der stapelorientierten Arbeitsweise hat der Nutzer keine Möglichkeit, die Abarbeitung zu beeinflussen. Auf dieser in Architektur und Arbeitsweise unterschiedlichen Hardware wurde das Softwarepaket des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems entwickelt.

3. Programmtechnische Basis des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems (Software)

Die für das komplexe Überwachungs- und Prognosesystem entwickelte Software ist sehr vielschichtig und dementsprechend auch sehr umfangreich. Ein Teil des Leistungsumfanges der Programme soll nun etwas näher beschrieben werden. Die folgenden vier großen Aufgabenkomplexe lassen sich abgrenzen:

- Software zur Realisierung der aktuellen Hochrechnung einschließlich der Telex-on-line-Kommunikation (KRS 4200),
- Software zur Analyse des Datenmaterials aus der Schaderregerüberwachung (ES 1040, I 102 F),
- Software zur Einspeicherung und Pflege von Witterungsdaten (I 102 F),

Tabelle 2
Rapsglanzkäferbefall 1976 bis 1985 im jährlichen Vergleich der Bezirke Schwerin und Neubrandenburg (% befallene Pflanzen) (Rechnerausdruck)



ERGAENZUNG LEGENDE

NR.	BEZIRK
02	SCHWERIN
03	NEUBRANDENBURG

erreger beliebig kombiniert werden. Im Rahmen dieses Beitrages ist es nicht möglich, die Vielzahl der Kombinationen aufzuführen. Die beiden Übersichten (Tab. 1 und 2) stellen nur eine Auswahl dar. Hier wird der Rapsglanzkäfer der Bezirke Schwerin und Neubrandenburg als Zeitreihe von 1976 bis 1985 dargestellt. Neben dieser inhaltlichen Auswahl von Übersichten werden auch verschiedene Ausgabeformate (Größe des Diagramms) und verschiedenartige Druckvarianten angeboten. Ebenso vielfältig ist das Angebot für den Tabellendruck. Das Beispiel in Tabelle 3, Mehltau an Sommergerste im Bezirk Karl-Marx-Stadt, enthält alle wichtigen Kennziffern.

Tabelle 3
Übersicht zum Mehltaubefall in Sommergerste im Bezirk Karl-Marx-Stadt, 1976 bis 1985

Jahr	Aufnahmezeitraum	Anzahl Kontrollschläge	Fläche Tha	befallene Fläche %	befallene Beobachtungseinheit %	Mittelwert	Befallsklassen 1 und 2	3, 4 und 5
1976	2106-0607	29	34,90	89,45*	31,88	1,73	62,58	37,42
1977	2806-1307	30	34,47	100,00	63,40	15,04+	25,44	74,56
1978	2106-1207	29	39,39	100,00	59,06	4,74	21,58	78,42
1979	1806-2606	30	34,75	100,00+	68,36	6,92	19,55-	80,45 +
1980	2406-0907	30	34,21	93,61	44,79	4,72	46,48	53,52
1981	1506-2406	26	31,11	100,00	68,71+	4,66	20,28	79,72
1982	2106-2906	30	32,73	97,10	34,08	1,24	72,80	27,20
1983	2006-0607	30	28,54	100,00	48,52	3,41	45,39	54,61
1985	2406-0907	30	27,96	91,89	21,07-	0,87-	73,78+	26,22 -

*) + Maximum, - Minimum

3.2.2. Mehrjährige Gebietsergebnisse

Zu einer umfassenden Auswertung des langjährigen Datenfonds aus der Schaderregerüberwachung gehört auch eine Analyse zum Befallsgeschehen von verschiedenen territorialen Einheiten. In erster Linie besteht hier das Ziel, besonders gefährdete Befallsgebiete über längere Zeiträume auszugrenzen. Solche Aussagen spielen zur strategischen mittelfristigen Planung von Pflanzenschutzmaßnahmen eine wichtige Rolle. Deshalb wurde ein Programmpaket entwickelt, welches für die oben genannte Aufgabenstellung genutzt werden kann. Um die territorialen Befallsunterschiede in einer übersichtlichen Form darzustellen, besteht die Möglichkeit, auch Befallskarten auszugeben (Abb. 2). Das Kartendruckprogramm arbeitet nach dem Prinzip von Flächenkartogrammen auf Kreisebene. Damit ist bei der Auswertung als kleinste territoriale Einheit der Kreis fest vorgegeben. Die Gebietsfestlegung erfolgt durch einfache Zuordnung der Kreise zu dem jeweiligen Gebiet. Grundsätzlich ist es möglich, alle in der Schaderregerüberwachung erfassten Daten auszuwerten, d. h. neben Befallsdaten auch die erfassten Grunddaten.

3.2.3. Hochrechnung von Grunddaten

Wie bereits erwähnt, werden von allen Kontrollschlägen der Schaderregerüberwachung ausgewählte acker- und pflanzenbauliche Parameter erhoben, z. B. natürliche Standorteinheiten, Sorte, Aussaattermin, Vorfrucht, N-Düngung usw. Insgesamt werden 44 Positionen erfasst (SCHWÄHN und RÖDER, 1983). Für die Einspeicherung dieser Daten wurden spezielle

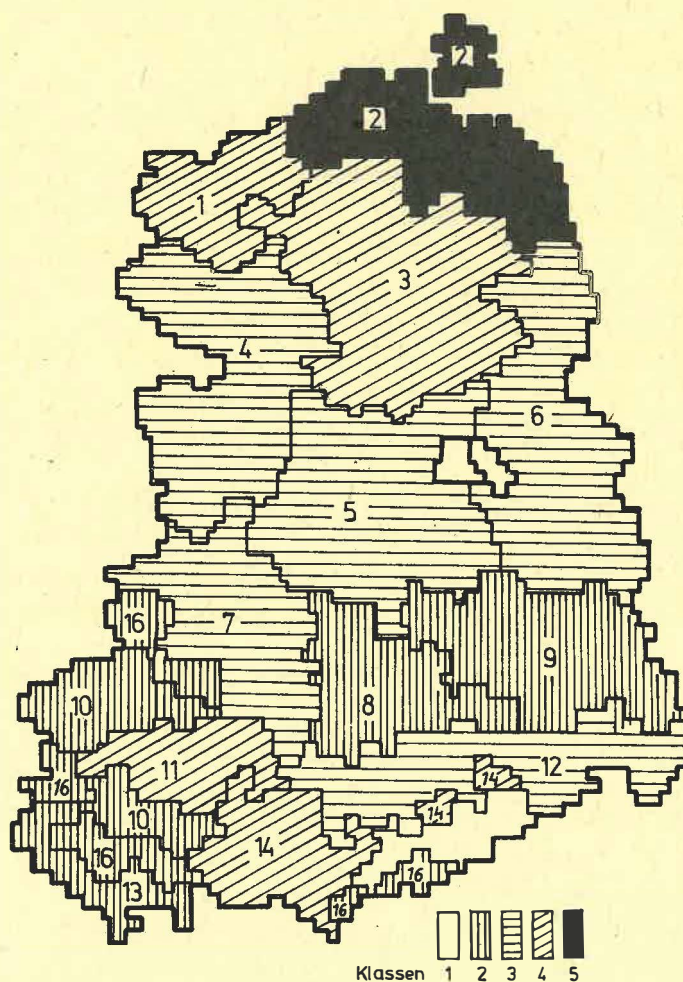


Abb. 2: Befallskarte zum Halbbrunnbefall in Winterweizen 1976 bis 1985 auf der Basis einer Gebietsgliederung (Boden-Klima-Region). Kartenausgabe Schaderregerüberwachung, mehrjährige Befallsübersicht (absolut). Fruchtart: 0101 Winterweizen; Schaderreger: 1030 Halbbrunnkrankheit Prozent Bestandeseinheit (BE); Bestandeskontrolle (BK); Prozent befallene Beobachtungseinheiten; Aufnahmezeitraum: 12. 6. bis 4. 8. 1976 bis 1985; Klassen: 1 = 13,1363; 2 = 20,9285; 3 = 28,7206; 4 = 36,5127; 5 = 36,5127

Tabelle 4

Anbauumfang einzelner Wintergerstesorten in der DDR

Fruchtart: 0120 Wintergerste Gesamtfläche laut Stratendatei: 561,24
 Erntejahr: 1985 Gesamtfläche (Ist): 561,24
 DDR
 Merkmal: 13 Sorten

Merkmalsklassen	Anzahl Kontroll-schläge	Anbaufläche in Tha		Anbaufläche in %
		Schätzwert	Streuung	
sonstige Sorten	141	213,20	9,70	38,0
Stämme	1	1,56	1,45	0,3
'Doris'	4	1,83	1,58	0,3
'Erfa'	2	4,19	2,38	0,7
'Dilana'	33	33,68	6,57	6,0
'Leuta'	53	67,38	8,99	12,0
'Plana'	38	51,82	8,00	9,2
'Borwina'	88	107,59	10,88	19,2
'Friberga'	28	44,50	7,47	7,9
'Bernaria'	25	35,42	6,72	6,3
Summe	413	561,16		99,9

Programme zur Eingabe, Prüfung und Korrektur entwickelt. Hochrechnungen dieser Einzelmerkmale führen zu kurzfristig erstellbaren Übersichten (mit Flächenschätzung) für das Gesamtgebiet der DDR und für die einzelnen Bezirke. Die Tabelle 4 enthält Angaben zum Anbauumfang einzelner Wintergerstesorten in der DDR im Jahre 1985.

3.2.4. Befallsanalysen

Die intensivste Form der Auswertung des Datenmaterials der Schaderregerüberwachung ergibt sich bei der Nutzung des Programmteils „Befallsanalysen“. Hierbei führen rechnerinterne Kopplungen eines Befallsmerkmals mit einem und neuerdings auch zwei Grunddatenmerkmalen zu einer kombinierten Auswertung von Befalls- und Schlagdaten. Weiterhin ist die Gruppenbildung von Merkmalsausprägungen möglich (beispielsweise die Zusammenfassung von natürlichen Standorteinheiten zu Standardgruppen). Der Programmkomplex Befallsanalysen dient zwei Zielstellungen. Einmal können damit Beziehungen zwischen Befall und bestimmten acker- und pflanzenbaulichen Kennziffern aufgezeigt werden, beispielsweise spezifische Reaktionen des Krankheitsbefalls beim Einsatz von Wachstumsregulatoren (LUTZE und UFFRECHT, 1981). Die Ergebnisse können sowohl forschungsmäßige Konsequenzen nach sich ziehen, als auch unmittelbar zu Leitungsentscheidungen herangezogen werden. Zum anderen können durch Befallsanalysen bekannte Zusammenhänge an Hand eines großen, nach einheitlichen Gesichtspunkten aufgenommenen Datenmaterials überprüft werden. So sind mit dieser Methode z. B. bekannte Erkenntnisse zu ausgewählten Rapschädlingen einer Überprüfung unterzogen worden (RÖDER u. a., 1980).

3.3. Software zur Einspeicherung und Pflege der Witterungsdaten

Für die Durchführung von Prognoserechnungen und zur indirekten Populationsüberwachung werden sowohl aktuelle Witterungsdaten als auch Wetterprognosedaten benötigt. Diese Daten werden beim Meteorologischen Dienst in Potsdam aufbereitet und per Telex nach Eberswalde übertragen. Es wurde ein Softwarepaket zur Eingabe, Prüfung, Korrektur und Speicherung der Daten erarbeitet. Die aufbereiteten Witterungsdaten werden in einer aktuellen Jahresdatei gespeichert, die als einheitliche Datenbasis von allen Prognoseverfahren genutzt wird. Der auf dem I 102 F angelegte Datenspeicher Witterung enthält alle bisher eingegebenen Witterungsdaten. Mit Hilfe eines Datenbanksystems ist es möglich, beliebige Daten aus dem Speicher auszuwählen und diese bei der Erarbeitung und Testung neuer Prognoseverfahren zu nutzen.

3.4. Software zu Prognoserechnungen, zur indirekten Populationsüberwachung und der Ergebnisaufbereitung

Gegenwärtig stehen den Pflanzenschutzämtern Ergebnisse aus Prognoserechnungen für

- die Krautfäule der Kartoffel,
- den Kartoffelkäfer,
- die Rübenfliege,
- die Rübenblattlaus und
- die Rübenjungpflanzenentwicklung

zur Verfügung.

In einer umfangreichen Erprobung befinden sich Verfahren der Mehltau- und Halmbruchprognose bestimmter Getreidearten. Erstmals wurden 1986 Ergebnisse einer indirekten Epidemieüberwachung bei der Krautfäule der Kartoffeln genutzt. Alle dialogorientierten Lösungen im komplexen Überwachungs- und Prognosesystem sind so nutzerfreundlich entwickelt, daß zur Abarbeitung keine speziellen EDV-Kenntnisse notwendig sind. Das Programmsystem enthält neben den eigentlichen Prognoserechnungen noch umfangreiche Routinen zur Aufbereitung und Ausgabe der Ergebnisse. Diese können entweder am Terminal angezeigt oder als Druckliste bzw. Stanzband für Telex ausgegeben werden. Das Stanzband dient der Ergebnisübertragung mittels Fernschreiber an die Nutzer.

4. Zusammenfassung

Ein markantes Merkmal des komplexen Überwachungs- und Prognosesystems ist die konsequente Anwendung von Schlüsseltechnologien, wie z. B. der elektronischen Informationsverarbeitung. Umfangreiche Softwarelösungen zur Realisierung der Datenverarbeitung und Datenübertragung gestatten eine umfassende, praxisrelevante und nutzerfreundliche Auswertung der Daten sowie Darstellung der Ergebnisse. Neben bekannten Lösungen (aktuelle Hochrechnung und Telex-on-line-Kommunikation) werden besonders hervorgehoben:

- mehrjährige Befallsübersichten als Tabellen und Diagramme,
- mehrjährige Gebietsergebnisse als Tabellen und Karten und
- Befallsanalysen.

Vervollständigt wird die programmtechnische Basis durch die Möglichkeit der Einspeicherung und Pflege der Witterungsdaten und als wesentliche Säule des Systems die Berechnung von Prognosen für wichtige Schaderreger in Getreide, Kartoffeln und Rüben.

Резюме

Программное обеспечение комплексной системы контроля и прогнозирования вредных организмов

Характерным признаком комплексной системы контроля и прогнозирования вредных организмов является широкое применение ключевых технологий, как например, электроно-вычислительной техники при обработке информации. Многочисленные программы для обработки и передачи данных обеспечивают широкую, релевантную для практики и удобную для потребителя обработку данных, а также изображение результатов. Кроме известных программ (экстраполяция и телексон-лайн-коммуникация) более детально рассматриваются:

- многолетние данные о поражении участков, представленные в виде таблиц и диаграмм,
- многолетние данные о поражении областей, представленные в виде таблиц и карт и
- анализы степени поражения.

В дополнении к технической базе программного обеспечения имеется возможность ввода и постоянной актуализации погод-

ных данных и, как основной элемент системы, возможность прогнозирования появления основных вредных организмов в посевах зерновых, картофеля и свеклы.

Summary

Software solutions for the complex monitoring and forecast system

One characteristic feature of the complex monitoring and forecast system consists in the consistent application of key technologies, e.g. electronic information processing. Extensive software solutions are available for the realisation of data processing and data transmission and render possible comprehensive, practice-relevant and user-friendly data interpretation and representation of results. Beside common solutions (current computer forecast, telex on-line communication), several factors are pointed out in particular:

- several-year infestation surveys (tables and diagrams),
- several-year regional results (tables and charts), and
- infestation analysis.

The software is completed by the possibility of weather data input and upkeep and - as an essential pillar of the system - by the calculation of forecasts for major pest in cereals, potato and beet.

Literatur

- LUTZE, G.; UFFRECHT, B.: Untersuchungen zum Einfluß von Halmstabilisatoren auf den Mehltau- und Halmbruchkrankheitsbefall des Getreides - ein Beispiel für Befallsanalysen in der Schaderregerüberwachung. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 35 (1981), S. 53-57
- RÖDER, K.; SCHWÄHN, P.; UFFRECHT, B.: Der Einfluß acker- und pflanzenbaulicher sowie klimatischer Faktoren auf das Auftreten ausgewählter Schaderreger im Winterraps. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, Berlin Nr. 181, 1980, S. 157-162
- RODER, K.; TROMMER, R.; ENZIAN, S.; KIESEL, J.: Schaderregerüberwachung - effektiver und nutzerfreundlicher. Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR 38 (1984), S. 93-95
- SCHWÄHN, P.; RÖDER, K.: Methodische Anleitung zur Schaderreger- und Bestandesüberwachung auf EDV-Basis. agra-Buch, Markkleeberg, 1983, 219 S.

Anschrift der Verfasser:

Dr. S. ENZIAN
Dr. K. RÖDER
Dipl.-Wirtsch.-Math. M. LENTZ
Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
Stahnsdorfer Damm 81
Kleinmachnow
DDR - 1532

Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow und Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Volkmar GUTSCHE, Ursula GROLL, Eberhard KLUGE, Gisela GÜNTHER und Martin OSCHMANN

Modellgestützte Verfahren der regionalen Prognose und schlagspezifischen Bekämpfungsentscheidung für den Weizen- und Gerstenmehltau sowie die Halmbruchkrankheit des Weizens

1. Problemstellung

Im intensiven Getreideanbau können Mehltau und Halmbruchkrankheit zu erheblichen Ertragsverlusten führen. Dabei ist die Stärke des Befalls sehr eng von der Witterung und bestimmten schlagspezifischen Bedingungen abhängig. Die beiden Pflanzenkrankheiten sind mit hochwirksamen Fungiziden gut bekämpfbar. Das Problem besteht aber darin, die Fungizide gemäß der objektiven Notwendigkeit einzusetzen und damit einen gezielten und umweltschonenden Pflanzenschutz zu praktizieren. Den Möglichkeiten der manuellen Überwachung, vor allem in der Anfangsphase der Epidemieentwicklung, sind objektive Grenzen gesetzt. Das trifft insbesondere auf die am Anfang schwer zu diagnostizierende Halmbruchkrankheit zu. Die in jüngster Zeit entwickelte Theorie der mathematischen Modellierung von Epidemieverläufen und Erkenntnisse zur Befall-Schaden-Relation der Getreidekrankheiten ermöglichten den Aufbau von informationellen Verfahren, die zwei Hauptzielstellungen realisieren:

- a) eine computer- und modellgestützte Überwachung des Epidemieverlaufs der beiden Getreidemykosen sowie
- b) die Anwendung von Entscheidungsalgorithmen zum objektiven, schlagspezifischen Fungizideinsatz.

Im folgenden wird die Grundstruktur der von uns entwickelten Verfahren dargestellt. Die Angabe wissenschaftlicher Einzelheiten bleibt weiteren vorgesehenen Publikationen vorbehalten.

2. Grundlagen der Verfahren

2.1. Prognosezonen

Als Voraussetzung für die Durchführung von regionalen Prognosen wurde eine Zonierung des DDR-Territoriums in 15 Prognosezonen vorgenommen (Abb. 1). Grundlage hierfür waren die klimatisch bedingten Unterschiede im territorialen Auftreten von Mehltau und Halmbruch. Den Prognosezonen wurde jeweils eine meteorologische Station für die Lieferung der erforderlichen meteorologischen Daten zugeordnet. Es ist vorgesehen, auch zukünftig zu erarbeitende Prognoseverfahren für Getreideschaderreger in diese Zonierung einzufügen.

2.2. Epidemiemodelle Mehltau

Auf der Basis der gegenwärtig vorhandenen Kenntnisse zur Epidemiologie wurden die beiden Simulationsmodelle SIMERY (W) und SIMERY (G) für Weizen- bzw. Gerstenmehltau entwickelt. Wesentlich hierbei waren die Untersuchungen zu den ökologischen Ansprüchen des Weizenmehltaus von MÜLLER (1984). An einigen Stellen des Modells wurde analog dem Simulationsmodell EPIGRAM für Gerstenmehltau (AUST u. a., 1983) verfahren.

Beide Mehltaumodelle weisen die gleiche qualitative Grundstruktur auf. Es werden folgende Schlüsselprozesse betrachtet:

- Dauer der latenten bzw. infektiösen Phase einer Flächeneinheit,
- Neuinfektion,