



# NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 22 · Der ganzen Reihe 48. Jahrgang

Heft 11 · 1968

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Aus der Arbeitsgemeinschaft „Kooperation im Pflanzenschutz“ bei der BZA Berlin

Helmut SCHOTT

## Zur Methodik der Maschinenbedarfsplanung beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden

### 1. Einleitung

Im Mai 1967 wurde die Arbeitsgemeinschaft „Kooperation im Pflanzenschutz“ bei der Biologischen Zentralanstalt Berlin gegründet und das Arbeitsprogramm bestätigt. Aufbauend auf den bereits vorliegenden Ergebnissen der Sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Pflanzenschutz“ beim Landwirtschaftsrat übernahm sie die Aufgabe, alle Fragen im Zusammenhang mit der Entwicklung von Pflanzenschutzbrigaden in Gemeinschaftseinrichtungen zu untersuchen und zu bearbeiten, um die weitere Entwicklung richtig beeinflussen zu können.

Aus der Vielzahl der zu lösenden Aufgaben zeichnete sich durch häufige Anfragen bei den Pflanzenschutzämtern bei den Bezirkslandwirtschaftsräten und bei der Biologischen Zentralanstalt Berlin ab, daß zum weiteren Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden eine klare, einheitliche Konzeption vorhanden sein muß. Damit könnte der Praxis unmittelbar zumindest die Arbeit der Ausrüstungsplanung erleichtert werden. Deshalb erschien im Januar 1968 die „Anleitung für die Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden“ (SCHOTT, 1967).

Bei der Bearbeitung dieser Anleitung waren verschiedene methodische Fragen zu klären, die unmittelbar in ihr nicht erörtert werden konnten. Es erschien deshalb richtig, diese methodischen Fragen gesondert abzuhandeln, da noch keine Vorbilder in dieser Richtung bekannt sind. Diese methodischen Fragen konnten in verschiedenen Fällen, wie darzulegen ist, noch nicht vollständig gelöst werden. Darauf wurde jedoch bewußt verzichtet, um mit Jahresbeginn 1968 eine erste Anleitung dieser Art der Praxis übergeben zu können.

Diese Anleitung bezieht sich zunächst nur auf Bodenmaschinen, obwohl Pflanzenschutzmaßnahmen bereits vom Flugzeug aus erfolgen. Mit dem Übergang zur ständigen Stationierung von Flugzeugen in Gemeinschaftseinrichtungen ergeben sich jedoch neue Gesichtspunkte, wie gemeinsame Auslastung der Flugzeuge für Düngung und Pflanzenschutz oder Tariffagen, die jetzt noch nicht genügend beantwortet werden können. Die Beschränkung auf Bodengeräte erschien auch deshalb gerechtfertigt, da Pflanzen-

schutzbrigaden ihre Tätigkeit zunächst zumindest zum Teil mit den in den LPG vorhandenen Pflanzenschutzmaschinen beginnen. Die Anleitung wurde weiterhin auf die Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beschränkt. Die Bedarfsplanung des gesamten Traktorenbestandes in einer agrochemischen Brigade wird davon bestimmt, durch welche anderen Arbeitsarten neben dem Pflanzenschutz eine ganzjährige Auslastung für die Mitglieder der Brigade gesichert werden kann. Solche Fragen der Bedarfsplanung können nur in Zusammenarbeit mit Fachinstituten der anderen Arbeitsrichtungen bearbeitet werden.

Es stellte sich schließlich heraus, daß die Unterlagen für die Planung, mit wieviel Ausfalltagen durch Niederschlag, Tau oder Wind zu rechnen ist, ungenügend sind. So konnten dazu z. T. nur vorläufige Angaben gemacht werden.

Der Bedarf an Pflanzenschutzmaschinen in einer Pflanzenschutzbrigade wird vor allem durch folgende 4 Faktoren bestimmt:

- a) Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen;
- b) verfügbare Zeitspannen für die Maßnahmen;
- c) Leistungen der Pflanzenschutzmaschinen;
- d) witterungsbedingte Ausfalltage.

### 2. Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen

Während für die meisten Feldarbeiten bei der Arbeitsplanung von ziemlich feststehenden Werten ausgegangen werden kann, lassen sich die meisten Maßnahmen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes infolge des wechselnden Auftretens von Krankheiten und Schädlingen nicht vorausplanen. Solange Pflanzenschutzmaschinen nur im einzelnen Landwirtschaftsbetrieb zum Einsatz kamen, war es nicht notwendig, diese Frage im Hinblick auf den Maschinenbedarf zu beantworten, da die mögliche Leistungsgrenze der Großmaschinen in den Betrieben in der Regel nicht erreicht war.

Da in den Jahresberichten des staatlichen Pflanzenschutzdienstes für eine Vielzahl von Objekten des Pflanzenschutzes auch die jährlich chemisch behandelte Fläche ausgewiesen wird, erschien der gangbarste Weg, aus mindestens drei Jahren einen Durchschnitt der jeweils behandelten Fläche

zu berechnen. Dabei ist aber zu beachten, daß solche Zahlen nur dann aussagekräftig sind, wenn der Umfang der behandelten Fläche tatsächlich auch den Notwendigkeiten entspricht. Aus dem Verhältnis zwischen Anbau und behandelte Fläche kann der Umfang der Maßnahmen in Prozent ausgerechnet werden. Solche Zahlen können dann sinngemäß auf andere Planungsbereiche in gleichen Landschaftsgebieten übertragen werden. Es muß einer späteren Bestätigung durch die Praxis vorbehalten bleiben, ob mit dem nach diesem Verfahren berechneten Maschinenbedarf tatsächlich auch die in den verschiedenen Jahren notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen gesichert werden können.

Zur besseren Beurteilung der Brauchbarkeit des vorgeschlagenen Weges wurde von uns als Beispiel der 3jährige Durchschnitt der behandelten Fläche für den Rapsglanzkäfer (*Meligethes aeneus*) erarbeitet (Tab. 1).

Tabelle 1  
Rapsglanzkäferbekämpfung

Bezirk	Warntermine			Mittel 1947 bis 1956 Beginn der Rapsblüte <sup>1)</sup>	Verfügbare Zeit- spanne (Tage)	Behandlungs- umfang in % Mittel 1964 bis 1966
	frühester	spätester	mittlerer			
Rostock	10. 4.	13. 5.	25. 4. <sup>1)</sup>	6. bis 12. 5.	12 bis 18	108
Schwerin	10. 4.	10. 5.	28. 4. <sup>2)</sup>	7. bis 8. 5.	10 bis 11	108
Neu- brandenbg.	10. 4.	10. 5.	26. 4. <sup>3)</sup>	7. bis 12. 5.	12 bis 17	113
Potsdam	28. 3.	16. 5.	20. 4. <sup>3)</sup>	3. bis 7. 5.	14 bis 18	127
Frank- furt/O.	28. 3.	26. 4.	16. 4. <sup>4)</sup>	4. bis 7. 5.	19 bis 22	135
Cottbus	28. 3.	29. 4.	17. 4. <sup>1)</sup>	3. bis 6. 5.	17 bis 20	130
Magdeburg	6. 4.	25. 4.	18. 4. <sup>1)</sup>	4. bis 5. 5.	17 bis 18	120
Halle	6. 4.	26. 4.	18. 4. <sup>1)</sup>	5. bis 7. 5.	18 bis 20	116
Erfurt	6. 4.	23. 4.	20. 4. <sup>1)</sup>	4. bis 7. 5.	15 bis 18	116
Gera	20. 4.	5. 5.	26. 4. <sup>2)</sup>	4. bis 5. 5. <sup>3)</sup>	10 bis 11	106
Suhl	2. 5.	9. 5.	6. 5. <sup>4)</sup>	—	10 bis 11	108
Dresden	23. 3.	30. 4.	19. 4. <sup>1)</sup>	4. bis 7. 5. <sup>8)</sup>	16 bis 19	132
Leipzig	23. 3.	4. 5.	19. 4. <sup>2)</sup>	4. bis 7. 5. <sup>9)</sup>	16 bis 19	129
Karl-Marx- Stadt	15. 4.	27. 4.	21. 4. <sup>4)</sup>	—	—	108
DDR	—	—	—	—	—	110

<sup>1)</sup> Mittel von 11 Jahren

<sup>2)</sup> Mittel von 10 Jahren

<sup>3)</sup> Mittel von 9 Jahren

<sup>4)</sup> Mittel von 7 Jahren

<sup>5)</sup> Mittel von 5 Jahren

<sup>6)</sup> Mittel von 4 Jahren

<sup>7)</sup> nach Seyfert (1962)

<sup>8)</sup> Nur für Höhenlagen unter 300 m NN

Bei besonders massenwechsellablen Schädlingen (z. B. Rübenfliege [*Pegomyia betae* Curtis]) erscheint es richtiger, aus mehr als 3 Jahren den Durchschnitt zu berechnen. Sonst kann es passieren, daß der Schädling in den ausgewählten 3 Jahren entweder sehr stark oder gar nicht aufgetreten ist. In beiden Fällen wird aber der Zweck einer Durchschnittsbildung nicht erreicht.

### 3. Verfügbare Zeitspannen

Bei der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen ist nur ein Erfolg zu erwarten, wenn sie zum richtigen Zeitpunkt stattfinden. Da in der Landwirtschaft die Arbeiten meist nicht an einem „Stichtag“ erfolgen können, müssen agrotechnische Zeitspannen abgegrenzt werden. Für die meisten Feldarbeiten sind bereits solche Zeitspannen erarbeitet (ROTH u. a., 1961), für die Maßnahmen des Pflanzenschutzes liegen jedoch keine Unterlagen vor. Es mußten deshalb zunächst Kriterien gefunden werden, die für die einzelnen Pflanzenschutzmaßnahmen Grundlage sind, um Anfang bzw. Ende der Zeitspanne zu berechnen. Solche Kriterien für den Beginn einer Zeitspanne sind bei Schädlingen und Krankheiten vor allem die Warntermine vom Warndienst im Pflanzenschutz und beim Einsatz der Herbizide verschiedene phänologische Termine. Selbstverständlich können solche Termine für den Beginn einer Zeitspanne nur aus den Einzeldaten mehrerer Jahre erarbeitet werden. Dazu bieten die Unterlagen des seit 1956 in der DDR bestehenden Warndienstes und die Ergebnisse des Phänologischen Dienstes (SEYFERT, 1962) genügend Material.

Bei der Festlegung des Endes einer Zeitspanne wurde vor allem einer der folgenden Gesichtspunkte berücksichtigt:

- die Andauer eines bekämpfbaren Entwicklungsstadiums bei einem Schädling;
- die Wirkungsdauer eines Pflanzenschutzmittels;
- phänologische Termine oder
- Karennzeiten.

Nach dieser Methode wurden zunächst nur die Kriterien vorgegeben, mit denen in der Praxis selbst die Zeitspannen in den verschiedenen Gebieten festgelegt werden müssen.

Es besteht weiterhin Klarheit, daß es sich bei den so errechneten Zeitspannen nur um Durchschnittswerte handelt. Von besonderem Interesse im Hinblick auf den Maschinenbedarf sind jedoch in Extremjahren verkürzte Zeitspannen. Das ist ganz besonders wichtig für die Arbeitsspitze und damit den Maschinenbedarf bestimmende Arbeiten, z. B. die chemische Unkrautbekämpfung in Getreide.

Zum besseren Einblick in die vorgeschlagene Methodik wurde für einen Schädling (Rapsglanzkäfer [*Meligethes aeneus* F.]) ein solcher Zeitspannenvorschlag erarbeitet (Tab. 1).

Beim Vorgehen nach dieser Methode bestehen z. T. zwei Schwierigkeiten:

a) Es lassen sich nicht für alle Pflanzenschutzmaßnahmen einwandfrei solche Kriterien festlegen, z. B. für Beginn und Ende der z. T. noch verarbeiteten Unkrautbekämpfung in Kartoffeln mit 2,4 D. Hier können nur langjährige Aufzeichnungen über die jeweiligen Bekämpfungszeitspannen weiterhelfen. Die Unkrautbekämpfung in Getreide kann im 3- oder 5-Blatt-Stadium beginnen. Hier handelt es sich um ein phänologisches Entwicklungsstadium, das nicht im Beobachtungsprogramm des Phänologischen Dienstes enthalten ist. Da jedoch die chemische Unkrautbekämpfung in Getreide eine Arbeitsspitze ist, die entscheidend den Maschinenbedarf bestimmt, erschien es hier besonders wichtig, zu einer Abgrenzung zu kommen. Nach EBERT und MÜLLER (schriftl. Mitteilung) wird bei Sommergetreidearten das 3-Blatt-Stadium ca. 15 Tage, das 5-Blatt-Stadium durchschnittlich 27 Tage nach dem Aufgang erreicht. Bei Wintergetreidearten kann für den Beginn der Herbstbehandlung damit gerechnet werden, daß das 3-Blatt-Stadium durchschnittlich 18 Tage nach Aufgang erreicht wird. Mit Hilfe dieser Angaben kann nun aufbauend auf die bereits vorhandenen Beobachtungen über den mittleren Aufgang der einzelnen Getreidearten (SEYFERT, 1962) der Durchschnittstermin für den Beginn der chemischen Unkrautbekämpfung in Getreide errechnet werden.

b) Die Zahl der vorliegenden Warntermine kann u. U. so gering sein, daß eine Mittelwertbildung fraglich ist. Um in solchen Fällen zu brauchbaren Werten zu kommen, wurde von MASURAT vorgeschlagen, solche Einzelwerte zunächst nach der im jeweiligen Jahr bestehenden phänologischen Verfrühung oder Verspätung zu korrigieren. Diese phänologische Verfrühung oder Verspätung wurde aus den monatlichen Witterungsberichten für das Gebiet der DDR für 5 verschiedene Gebiete in der DDR erarbeitet (SEYFERT, schriftliche Mitteilung). Als Beispiel dazu werden die Werte für den Norden der DDR in Tabelle 2 wiedergegeben. Im Einzelfall wird mit Hilfe der Tabellenwerte zur Korrektur wie folgt verfahren:

Es liegt z. B. eine Warnung vom 10. Mai 1960 vor. Dieser Termin liegt im Norden der DDR zwischen dem Erstfrühling (Durchschnittswert 3. April) und dem Vollfrühling (Durchschnittswert 20. Mai). Die Verfrühung betrug für dieses Gebiet 1960 5 Tage für den Erstfrühling bzw. 2 Tage für den Vollfrühling. Für die Warnung vom 10. Mai 1960 kann demnach eine Verfrühung von 3 Tagen angenommen werden. Der Termin wird also auf den 13. Mai korrigiert. Liegt nur ein solcher Wert vor, wird er korrigiert übernommen, sonst wird aus mehreren korrigierten Werten der Mittelwert gebildet.



Tabelle 2

Übersicht über die Verfrühung oder Verspätung der phänologischen Jahreszeiten 1965 bis 1966

Gebiet:	Norden					
	Frühling			Sommer		
Jahr	Vor-	Erst-	Voll-	Früh-	Hoch-	
Mittel 1952 bis 1966	6. März	3. April	20. Mai	12. Juni	6. Juli	
	— +	— +	— +	— +	— +	
1956	13	8	7	1	2	
1957	18	11	—	2	2	
1958	20	13	8	8	6	
1959	4	16	10	9	10	
1960	3	5	2	—	2	
1961	16	6	16	4	2	
1962	10	5	7	7	9	
1963	25	9	5	—	1	
1964	14	11	1	5	5	
1965	9	1	9	4	9	
1966	3	7	—	—	9	

- : Verfrühung um ... Tage; + : Verspätung um ... Tage

#### 4. Leistungen der Pflanzenschutzmaschinen

Die Erarbeitung der Vorschläge für die Anleitung bereitete im wesentlichen keine Schwierigkeiten, da langjährige Erfahrungen aus den Maschinenprüfungen beim VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig und bei der BZA vorlagen. Die so festgelegten Schichtleistungen bei den einzelnen Maschinentypen und Applikationsverfahren können jedoch nicht ohne weiteres für die Bedarfsplanung übernommen werden. So können vor allem Reparaturzeiten und Mängel in der Arbeitsorganisation die mögliche Schichtleistung in einer Vegetationsperiode verringern. Als durchschnittliche Schichtleistung in der Kampagne wurde deshalb jeweils 70% der Schichtleistung veranschlagt. Damit ist gleichzeitig auch eine Sicherung eingebaut, um unerwartet starkes Auftreten von Schädlingen usw. mit der nach dem Durchschnitt der Maßnahmen geplanten Maschinenkapazität abfangen zu können.

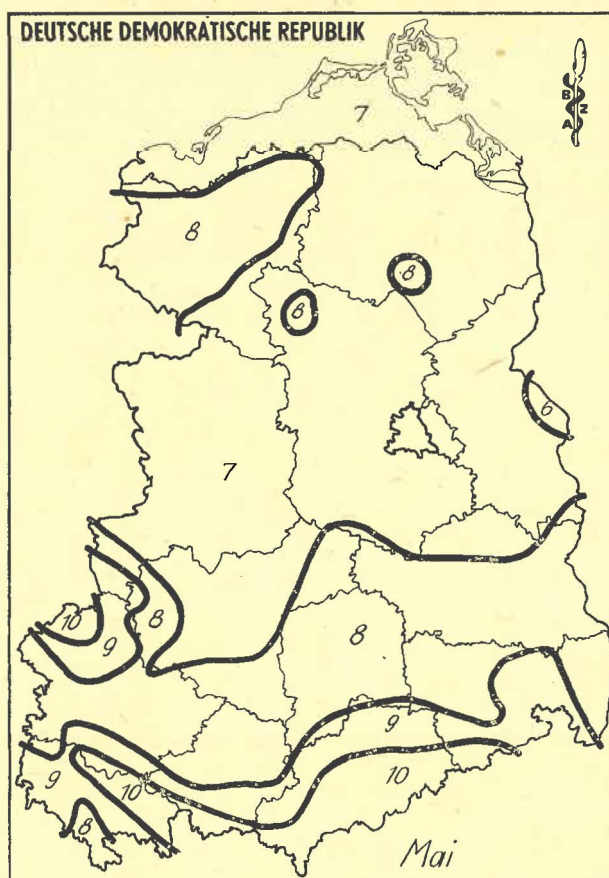
#### 5. Witterungsbedingte Ausfalltage

Der Einsatz der Pflanzenschutzmaschinen kann unmittelbar durch Niederschlag, Tau oder Wind behindert werden. Unter Umständen können auch indirekt meteorologische Faktoren den Einsatz verbieten, weil sonst eine Wirkung der Pflanzenschutzmittel nicht garantiert ist. In den Betrachtungskreis für die o. a. Anleitung wurden nur die zuerst genannten direkt wirkenden Faktoren einbezogen, da für die indirekt wirkenden meteorologischen Faktoren durch die Vielzahl der bei einer Maßnahme u. U. zum Einsatz möglichen Pflanzenschutzmittel eine generelle Beurteilung von Ausfalltagen kaum möglich ist. Eine Sichtung der Literatur nach bereits vorhandenen Ergebnissen zur Festlegung von Ausfalltagen durch Tau, Regen oder Wind ergab folgendes:

Für den Einfluß von Tau liegen noch keine Untersuchungen vor. Für die Beurteilung des Einflusses des Regens ergibt sich, daß die in der Arbeit von ROTH, ANTON und BEYSE (1961) veröffentlichten Zahlen über verfügbare Zeiten nicht genutzt werden können, da für die Berechnung der verfügbaren Zeiten bei Pflegearbeiten Pflanzenschutzmaßnahmen nicht einbezogen worden sind. Außerdem sind solche verfügbaren Zeiten für Pflegemaßnahmen nur von April bis Juli ausgewiesen. In einem Forschungs-Abschlußbericht (o. V. 1960) sind für die verschiedenen Feldarbeiten Koeffizientenschlüssel festgelegt. Sie betragen bei Spritzen und Stäuben für Tage mit

Niederschlag bis 1,0 mm	0,00
Niederschlag bis 10,0 mm	0,75
Niederschlag über 10,0 mm	1,00.

Das heißt, alle Tage im langjährigen Mittel mit Niederschlägen bis 1 mm werden trotzdem als volle Einsatztage gerechnet, alle Tage mit Niederschlägen über 10 mm wer-



Für die Karten der Abb. 1 bis 4 gilt die Vervielfältigungsgenehmigung Nr. 452/67)

Abb. 1. Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) im Monat Mai

den als volle Ausfalltage gerechnet. Von dem langjährigen Mittel der Tage mit Niederschlag bis 10 mm werden 75% als Ausfalltage angerechnet. Nach den für die Station Potsdam veröffentlichten Werten (o. V., 1966) ergibt sich, daß mit Hilfe dieses Koeffizientenschlüssels alle Tage mit Niederschlägen von 2 mm und mehr als Ausfalltage angerechnet werden. Als Mangel dieses Schlüssels muß hervorgehoben werden, daß er die verschiedenen Bodenarten nicht berücksichtigt und daß er zunächst nur empirisch festgelegt wurde (schriftl. Mitteilung). Es ist noch zu prüfen, ob bei gleicher Niederschlagshöhe, aber unterschiedlicher Niederschlagsdauer verschiedene Ausfallzeiten bedingt sind.

Da jedoch andere geeignete Unterlagen nicht vorhanden sind, wurden zunächst mit diesem Schlüssel für 147 meteorologische Stationen in der DDR die Ausfalltage von März bis Oktober berechnet. Daraus wurden vom Hauptamt für Klimatologie des Meteorologischen Dienstes der DDR die entsprechenden Karten entworfen, von denen als Beispiel die Karten für die Monate Mai, Juni, August und den Abschnitt März bis Oktober abgedruckt sind (Abb. 1-4). In den Karten Juni, Juli und September ist charakteristisch das niederschlagsarme Gebiet in den Bezirken Halle und Magdeburg. Alle anderen Karten weisen einen Isolinenverlauf ähnlich den abgedruckten Karten Mai und August auf. Die Karte März bis Oktober wurde noch entworfen, um feststellen zu können, inwieweit sich in den einzelnen Monaten die Gebiete mit höheren oder niederen Werten in der Zahl der Ausfalltage decken oder nicht.

Für den Einfluß des Windes ist aus den agrotechnischen Forderungen bekannt, daß Spritzen bei Windgeschwindigkeiten bis 4 m/s möglich sein soll. Für die Erarbeitung von Windausfalltagen waren nur Angaben für 7 meteorologische Stationen vorhanden (o. V., 1955-58, 60). Da hier

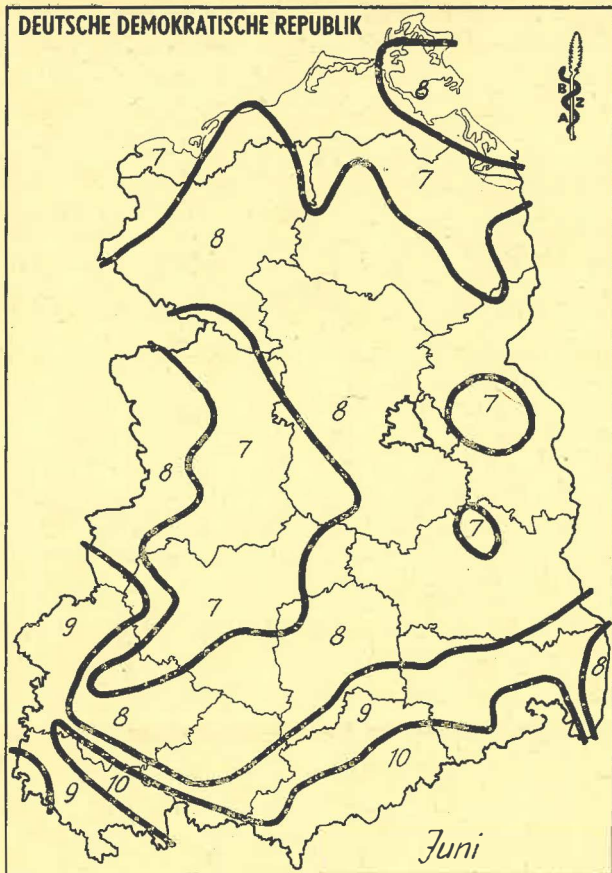


Abb. 2: Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) im Monat Juni

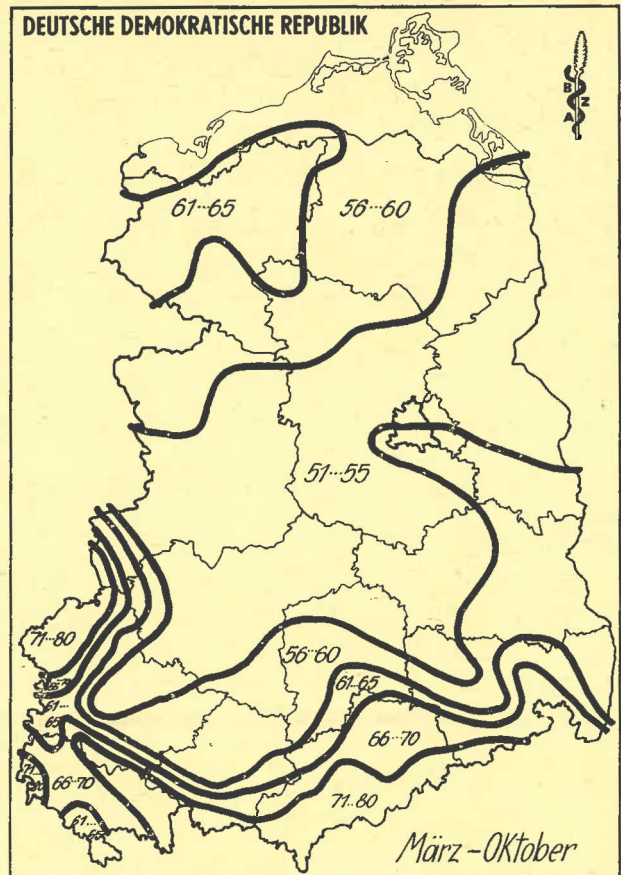


Abb. 4: Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) in den Monaten März bis Oktober

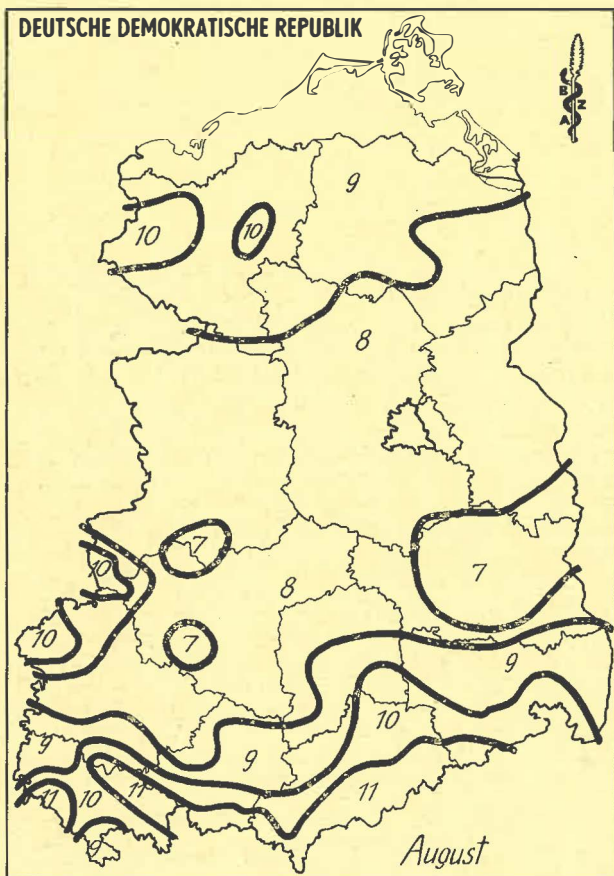


Abb. 3: Ausfalltage durch Niederschlag (Mittel 1901 bis 1950) im Monat August

noch keine Mittelwerte vorliegen, wurde aus Gründen des Arbeitsumfanges zunächst nur der Durchschnitt aus 5 Jahren berechnet. Dabei wurde so verfahren, daß ein Überschreiten der zulässigen Windgeschwindigkeit zu den Ablesesterminen um 7 oder 13 Uhr als halber Ausfalltag gerechnet wurde. Bei Überschreiten der zulässigen Windgeschwindigkeit um 7 und 13 Uhr wurde ein ganzer Ausfalltag durch Wind angerechnet. Schließlich wurde Niederschlag am gleichen Tag mit berücksichtigt, um zu sichern, daß bei der Bedarfsplanung die erarbeiteten Ausfalltage durch Regen und Wind ohne weiteres addiert werden können. Die so berechneten Werte ergaben für die verschiedenen Stationen mit Ausnahme von Warnemünde und Wernigerode einigmaßen ähnliche Werte, so daß auf Empfehlung des Meteorologischen Dienstes, Hauptamt für Klimatologie, auch infolge der geringen Zahl von Stationen auf eine gebietsmäßige Unterteilung verzichtet wurde.

Tabelle 3

Ausfalltage durch Wind (Mittelwerte aus den Jahren 1955 bis 1958 und 1960<sup>1)</sup>)

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Neustrelitz	7,4	6,1	6,4	2,5	4,3	4,9	4,2	6,8
Gorlitz	7,8	4,9	6,6	3,9	4,3	3,7	5,5	8,2
Leipzig	6,9	5,7	4,1	3,2	4,5	3,3	3,6	3,0
Gardelegen	4,8	5,5	4,9	2,8	5,2	4,5	3,4	3,2
Erfurt	5,8	7,8	6,4	5,2	6,5	6,5	4,5	4,8
Mittel	6,5	6,0	5,7	3,5	4,9	4,6	4,2	5,2
Warnemünde	11,4	11,9	11,3	8,3	10,5	8,6	8,5	9,9
Wernigerode	9,1	8,9	9,1	7,8	10,5	7,2	7,2	9,4

1) 1959 wurde als Extremjahr ausgelassen

Aus den Unterlagen der Stationen Warnemünde kann angenommen werden, daß in Küstennähe um 70% höhere Werte von den verfügbaren Kalendertagen abgesetzt werden müssen. Sofern die Unterlagen der Station Wernig-



rode Besonderheiten in Vorgebirgs- und Gebirgslagen widerspiegeln, kann für diese Gebiete mit um 40% höheren Werten an Ausfalltagen durch Wind gerechnet werden.

### 7. Beispiel zur Durchführung der Bedarfsplanung

Aus den erarbeiteten Unterlagen für die vier bestimmenden Faktoren (Umfang, Zeitspannen, Maschinenleistungen und Ausfalltage durch Wind und Regen) erfolgt die Berechnung des Maschinenbedarfes nach der in der Anleitung (SCHOTT, 1967) niedergelegten Methodik.

Am folgenden Beispiel soll dazu dargelegt werden, daß auch hier Variantenrechnungen angebracht sind, aus denen dann die günstigste ausgewählt werden muß. Eine solche Variantenrechnung erfolgte für die Pflanzenschutzbrigade in dem Agrochemischen Zentrum Malchow, Kreis Waren (Tab. 4 bis 6).

Die Angaben in Tabelle 4, Variante A, für die Maschinenbedarfsplanung wurden nach von uns vorgegebener Methodik von der Kreisplanzenschutzstelle in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzamt Neubrandenburg aufgestellt. Die vorgegebenen Zahlen im Umfang und Verhältnis Spritzen und Sprühen sind real.

Auf diesen Zahlen aufbauend wurde nach der von uns erarbeiteten Anleitung zur Maschinenbedarfsplanung der Maschinenbedarf nach 5 verschiedenen Varianten berechnet, die zur Diskussion gestellt wurden.

In Tabelle 5 ist der Rechengang für Variante A/1 wiedergegeben, der zum Maschinenbedarf führt. Für die übrigen Varianten wurde auf die Wiedergabe dieser Zwischenergebnisse verzichtet. In Tabelle 6 sind schließlich die Ergebnisse für die einzelnen Varianten ausgewiesen. Die Arbeitsspitze liegt für alle Varianten in der 2. Julihälfte.

Tabelle 4  
Behandlungsfläche in ha

Behandlungsfläche insgesamt ha	Brüheaufwandsmenge l/ha	März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.	Okt.
		2*)	1*)	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	
<b>Variante A</b>															
1410	600	300	240	630	1230	815	630	220	530	1780	1350	1190	1110	50	
1410	600	210	90	150	350	—	—	—	—	70	250	240	—	50	
3735	400	—	60	200	500	375	150	20	200	830	500	450	450	—	
3530	200	90	90	280	180	140	—	20	200	820	550	500	660	—	
1400	100	—	—	—	200	300	480	180	130	50	50	—	—	—	
<b>Variante B</b>															
1410	600	210	90	150	350	—	—	—	—	70	250	240	—	50	
995	400	—	—	—	410	375	150	—	—	60	—	—	—	—	
6270	200	90	150	480	270	140	—	40	400	1590	1050	950	1110	—	
1400	100	—	—	—	200	300	480	180	130	60	50	—	—	—	

\*) Halbmonat

Tabelle 5  
Notwendige Schichten (S 041 10-Stunden-Schicht)

Schichtleistung in der Kampagne	Brüheaufwandsmenge l/ha	März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.	Okt.
		2*)	1*)	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
12,6 ha	600	16,6	7,1	11,9	27,8	—	—	—	—	5,5	19,8	19,0	—	3,9	
15,4 ha	400	—	3,8	12,9	32,4	24,3	9,7	1,3	12,9	53,9	32,4	29,2	29,2	—	
18,2 ha	200	4,9	4,9	15,4	9,9	7,7	—	1,1	10,9	45,0	30,2	27,4	36,2	—	
23,1 ha	100	—	—	—	8,6	12,9	20,7	7,7	5,6	2,5	2,1	—	—	—	
Summe		21,5	15,8	40,2	78,7	44,9	30,4	10,1	29,4	106,9	84,5	75,6	65,4	3,9	
Kalendertage		16	15	15	15	16	15	15	15	16	15	16	15	15	
Ausfall durch Regen		4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5	3	4	
Wind		3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	
verbleiben Einsatztage:		9	8	8	9	9	9	9	8	9	8	9	9	8	
Notwendige Maschinen (S 041) (Schichten : Einsatztage)		2,4	2,0	5,0	8,7	5,0	3,3	1,1	3,6	11,8	10,0	8,4	7,3	0,4	

\*) Halbmonat

Tabelle 6  
Notwendige Maschinen

	März		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept.	Okt.
	2*)	1*)	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	
<b>Variante A/1</b>														
S 041	2,4	2,0	5,0	8,7	5,0	3,3	1,1	3,6	11,8	10,0	8,4	7,3	0,4	
<b>Variante A/2</b>														
S 041	0,5	0,5	1,9	2,0	2,2	2,2	1,1	2,0	5,2	4,0	3,0	4,0	—	
S 293	2,2	1,7	3,8	8,3	3,5	1,4	0,1	2,1	8,4	8,2	6,7	4,2	0,6	
<b>Variante A/3</b>														
S 041	0,6	0,7	2,2	1,5	1,6	1,6	1,1	2,4	3,6	2,9	2,2	2,9	—	
S 293	2,5	1,8	4,4	6,5	2,9	1,1	0,2	2,4	6,9	6,4	5,2	3,3	0,7	
<b>Variante A/4</b>														
S 041	2,1	1,5	4,0	4,0	3,3	2,4	1,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	—	
S 293	—	—	2,0	2,6	—	—	—	—	6,5	4,8	3,8	1,8	0,6	
<b>Variante B/5</b>														
S 041	2,8	2,2	5,4	6,2	3,5	2,4	1,3	3,9	7,9	7,1	5,6	4,9	0,5	

\*) Halbmonat

Der in diesem Zeitraum ausgewiesene Maschinenbedarf bestimmt den erforderlichen Maschinenbestand. Die Zahlen in den übrigen Monaten weisen die Auslastung der Maschinen in den übrigen Zeiten aus.

Erläuterung zu den einzelnen Varianten der Tabelle 6

Die Varianten 1 bis 4 bauen auf den in Tabelle 4, Variante A, ausgewiesenen Umfang der Behandlungsfläche auf. Dabei beträgt das Verhältnis Spritzen : Sprühen 51 : 49. Variante B weist den gleichen Umfang der Behandlungsfläche aus, das Verhältnis Spritzen zu Sprühen beträgt 30 : 70.

Variante A/1 : Die gesamten Behandlungen werden nur vom S 041 ausgeführt. Es wurde mit einer Auslastung von 10 h/Schicht geplant.

Variante A/2 : Das Sprühen (100 und 200 l/ha) wird von S 041 übernommen, Spritzen dagegen vom S 293. Es wurde ebenfalls mit einer Auslastung von 10 h/Schicht geplant.

Variante A/3 : Zunächst wie Variante A/2 (Sprühen von S 041, Spritzen vom S 293). In den Arbeitsspitzen wurde jedoch auf Anregung des zuständigen Pflanzenschutz-Agronomen mit einer Auslastung der Maschinen in 2 Schichten geplant. In den übrigen Zeiten wurde nur mit einer Auslastung von 8 1/4 h/Schicht gerechnet.

Variante A/4 : Variante A/4 baut auf Variante A/3 auf. Es wurde jedoch volle Auslastung des leistungsstärkeren S 041 in allen Zeiten angestrebt durch Übernahme von Behandlungen mit 400 und 600 l/ha. Die über die mögliche Leistungsgrenze der S 041 hinausgehenden Flächen mit Brüheaufwandmengen von 400 bis 600 l/ha werden vom S 293 übernommen.

Variante B/5 : Variante B/5 baut auf Variante B in Tabelle 4 auf. Das Verhältnis Spritzen : Sprühen beträgt hier 30 : 70. Durch diese Verschiebung wird der Anteil vom Sprühen in der 2. Arbeitsspitze so hoch, daß nur noch S 041 erforderlich sind. In der 1. Arbeitsspitze im Mai bleibt zwar noch ein höherer Anteil an Behandlungsfläche mit Brüheaufwandmengen von 400 und 600 l/ha. Trotzdem wird auch diese Arbeitsspitze von den im Juli erforderlichen S 041 bewältigt, so daß keine S 293 erforderlich sind.

### 8. Diskussion

Der Maschinenbedarf nach der Arbeitsspitze ist in

Variante A/2	-	5 S 041	} 13 Maschinen
	und	8 S 293	
Variante A/1	-	12 S 041	- 12 Maschinen
Variante A/3	-	4 S 041	} 11 Maschinen
	und	7 S 293	
Variante A/4	-	4 S 041	} 10 Maschinen
	und	6 S 293	
Variante B/5	-	8 S 041	- 8 Maschinen

Variante A/2 hat den höchsten, Variante B/5 den niedrigsten Maschinenbedarf. Die Varianten A/2, A/3 und A/4 sind deshalb von Interesse, weil die Neuanschaffungen von S 041 auf das notwendigste Maß beschränkt werden, die S 293 dagegen aus den in den LPG vorhandenen Beständen übernommen werden können. Dabei muß aber bei Entscheidung für die Varianten A/3 und A/4 (bzw. auch B/5) überprüft werden, ob die erforderliche Zahl von Schichttraktoristen gestellt werden kann.

Variante B/5 weist im Vergleich zu den übrigen Varianten infolge des niedrigen Maschinenbedarfes die günstigste Auslastung der Stammtraktoristen aus.

Variante A/4 weist zwar im Vergleich zu Variante A/3 eine Maschine weniger aus, die Traktoristen für S 293 sind aber weniger ausgelastet. Dabei muß jedoch überprüft werden, ob die errechneten 4 S 041 bei der Größe des Arbeitsbereiches des Agrochemischen Zentrums immer termingerecht eingesetzt werden können. Sofern die erforderlichen Schichttraktoristen gestellt werden können, muß zwischen den Varianten A/3, A/4 bzw. B/5 entschieden werden, je nachdem, ob die vorhandene Alttechnik (S 293) übernommen werden soll oder nicht. Sofern die erforderlichen Schichttraktoristen nicht gestellt werden können, muß zwischen Variante A/1 und A/2 entschieden werden. Entscheidend ist auch hier, ob die vorhandene Alttechnik (S 293) übernommen werden soll oder nicht.

Nach ausführlichen Diskussionen hat sich die Gemeinschaftseinrichtung für die Variante A/4 entschieden.

### 9. Zusammenfassung

Für die Erarbeitung einer „Anleitung zur Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden“ waren verschiedene methodische Fragen zu klären, die in ihrem Lösungsweg oder in ihrer Problemstellung erörtert werden.

Bestimmende Faktoren zur Berechnung des Maschinenbedarfes sind:

- a) Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen;
- b) verfügbare Zeitspannen für die Maßnahmen;
- c) Leistungen der Pflanzenschutzmaschinen;
- d) witterungsbedingte Ausfalltage.

Der Umfang der Pflanzenschutzmaßnahmen ist durch das jährlich wechselnde Auftreten der Schaderreger schwierig zu bestimmen. Es ist später zu überprüfen, ob der vorgeschlagene Weg der Durchschnittsbildung der behandelten Flächen von mindestens 3 Jahren erfolgreich ist. Die verfügbaren Zeitspannen lassen sich für viele Maßnahmen aus den langjährig vorliegenden Terminen des Pflanzenschutz-Warndienstes, des Phänologischen Dienstes oder anderen Kriterien, die dargelegt werden, bestimmen. Für schwierig erfassbare Zeitspannen, z. B. Beginn und Ende der chemischen Unkrautbekämpfung in den Getreidearten werden Kriterien zur Festlegung der Zeitspannen vorgeschlagen. Die Festlegung von durchschnittlichen Zeitspannen genügt auf die Dauer nicht, sondern es sind Vorstellungen über kürzer verfügbare Zeitspannen bei schnellem Ablauf der jeweiligen behandlungswürdigen Phase zu erarbeiten.

Für die witterungsbedingten Ausfalltage durch Niederschlag und Wind konnten zunächst vorläufige Werte erarbeitet werden. Für den Einfluß des Taus auf die Einsatzzeit der Maschinen liegen noch keine Untersuchungen vor. Am Beispiel der Pflanzenschutzbrigade im Agrochemischen Zentrum Malchow, Kreis Waren, wird die Durchführung der Bedarfsplanung mit 5 Varianten des Maschinenbedarfes erläutert.

### Резюме

Хельмут ШОТТ

О методике планирования потребности в машинах при организации бригад по защите растений

Для разработки «Руководства по планированию потребности в машинах для защиты растений при организации бригады по защите растений» необходимо было разрешить ряд методических вопросов. Ход решения этих вопросов и их проблематика поясняются. Определяющими факторами для расчета потребности в машинах являются:

- a) Объем мер по защите растений;
- b) Возможная продолжительность проведения мер;
- в) Производительность машин по защите растений;
- г) Простои, обусловленные погодными условиями.

Объем мер по защите растений трудно определить из-за ежегодных колебаний появления вредителей и болезней. Позже необходимо будет проверить, правилен ли предложенный ход решения путем подсчета средней обработанной площади за три года (не менее). Возможную продолжительность проведения мер для многих мер можно рассчитать по многолетним данным службы защиты растений и сигнализации, фенологической службы или по другим критериям, которые излагаются. Для продолжительностей проведения мер, которые трудно поддаются учету, например, начало и конец химической прополки зерновых культур, предлагаются критерии для их установления. Принятие средней продолжительности возможности проведения мер не может удовлетворять, необходимо разработать представления о более коротких периодах возможного проведения мер борьбы для тех случаев когда фаза, наиболее выгодная для обработки, протекает быстро.

Для простоев, обусловленных погодными условиями (осадки и ветер) были разработаны предварительные показатели. О влиянии росы на время начала работы машин еще нет исследований. На примере бригады по защите растений в агрохимическом центре Мальхов, район Варен, поясняется разработка плана потребности в машинах в пяти вариантах.



## Summary

Helmut SCHOTT

On the method of machine demand planning when setting up plant-protection brigades

For the purpose of establishing an "Instruction on the planning of demand of plant protection machinery when setting up plant-protection brigades" several methodological questions had to be solved which are discussed in detail.

These are the factors determining calculations on the machinery demand:

- A) Scope of protection measures;
- B) Periods of time available for carrying out said measures;
- C) Output of the plant-protection machinery;
- D) Inoperative days due to bad weather.

It is difficult to estimate the scope of the plant-protection measures because the incidence of insect pests varies from year to year. Later on it should be found out whether the approach suggested, i.e. arriving at an average figure for the areas to be treated on the basis of at least 3 years, is successful. The periods of time available for carrying out many protection measures can be determined on the basis of the dates recorded over many years by the Plant Protection Warning Service, the Phenological Service or other criteria which are commented. For periods of time which are difficult to assess, for example the beginning and end of chemical weed control in cereal crops, criteria are suggested for fixing these periods.

The fixing of average periods is not sufficient in the long run. Ideas regarding shorter periods should be developed with the respective phase subject to treatment being performed very rapidly. For the time being, preliminary values have been established for the weather-conditioned inoperative days (due to rainfall). No findings are available so far on the influence of dew on the time of operation of the machinery.

The planning of machinery demand is demonstrated with the example of the plant-protection brigade at the Agrochemical Centre of Malchow (district of Waren) with details supplied for 5 variants of machinery demand.

## Literatur

- ROTH, H. A.; ANTON, A.; BEYSE, O.: Agrotechnische Zeitspannen und verfügbare Zeiten für die Feldarbeit. Berlin, VEB Dt. Landwirtschafts-Verl., 1961, S. 120
- SCHOTT, H.: Anleitung für die Bedarfsplanung für Pflanzenschutzmaschinen beim Aufbau von Pflanzenschutzbrigaden. Druck Landwirtschaftsausstellung Leipzig, 1967, S. 40
- SEYFERT, F.: Phanologische Gebietsmittelwerte 1947-1956 des Höhenbereiches 0-300 m NN in der Deutschen Demokratischen Republik auf der Grundlage naturbedingter Landschaften. Dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Berlin, 1962, S. 36
- o. V.: Monatlicher Witterungsbericht für das Gebiet der DDR. Herausgeber: Meteorologischer Dienst der DDR, Hauptamt für Klimatologie, Jg. 1956 bis 1966
- o. V.: Bedarfsermittlungen von Maschinen und Geräten für die Landwirtschaft unter Berücksichtigung ihres rationellen Einsatzes in spezialisierten sozialistischen Großbetrieben und Festlegung der Zeitspannen, während der sie für planmäßige Reparaturen zur Verfügung stehen. Abschlußber. der Forschungsstelle für Ökonomik der Landmaschinenutzung und Instandhaltung beim Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Krakow am See, 1960.
- o. V.: Welche Tagessummen des Niederschlages sind von 1901 bis 1950 in Potsdam aufgetreten? Täglicher Wetterbericht des Meteorologischen Dienstes der DDR, Jg. 1966
- o. V.: Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Teil I, Tägliche Beobachtungen. Jb. 1955 bis 1958 und 1960. Dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss., Berlin

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Klaus NAUMANN und Erika GRIESBACH

## Beobachtungen über das Vorkommen von *Rhizoctonia solani* Kühn an Weizen in der Deutschen Demokratischen Republik

### 1. Einleitung

Über das Auftreten von *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (= *Rhizoctonia solani* Kühn) als Erreger einer Augenfleckenkrankheit an Getreidearten wurde aus vielen Ländern berichtet. So liegen Angaben aus den USA (SPRAGUE, 1934), Kanada (BLAIR, 1942), Italien, Ungarn (SPRAGUE, 1934), Holland (OORT, 1936), Großbritannien (GLYNNE und RITCHIE, 1943; PITT, 1964), Schweden (HAEGER-MARK, 1954), Dänemark (PEDERSON und JØRGENSEN, 1960), Norwegen (HANSEN, 1963) und Australien (BUTLER, 1961) vor. Weitere Nachweise für *Rhizoctonia*-Befall an Getreidepflanzen, insbesondere deren Wurzeln, finden sich bei SPRAGUE (1950). Bemühungen, die von diesem Pilz verursachte Getreidefußkrankheit auch in Mitteleuropa mit Sicherheit nachzuweisen, waren bisher erfolglos (LANGE-DE LA CAMP, 1966 a und 1966 b). Die Symptome dieser als „Spitzer Augenfleck“ („sharp eye spot disease“) bezeichneten Mykose sind denen der Halmbruchkrankheit des Getreides („eye spot disease“; Erreger: *Cercospora herpotrichoides* Fron) sehr ähnlich; eine genaue Unterscheidung ist mit Hilfe mikroskopischer Kontrolle der befallenen Halmstadien jedoch möglich.

### 2. Beobachtungsergebnisse

Bei der Entnahme von Getreidestoppeln aus einem Fruchtfolgeversuch (Sand, Bodenwertzahl 22 bis 24) des Institutes für Acker- und Pflanzenbau Müncheberg der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften im August 1967 konnten an Auswuchsweizen (Sorte „Fanal“)

sehr zahlreiche und sehr deutliche Augenflecke beobachtet werden (Abb. 1). Die mikroskopische Untersuchung der befallenen jungen Pflanzen ergab, daß nicht – wie zunächst angenommen wurde – der Befall mit *C. herpotrichoides* die Ursache dieser Fleckenbildung war. Es konnten vielmehr breite, braune Pilzhyphen auf den Befallsstellen festgestellt werden. Eingehendere Untersuchungen zeigten, daß es sich um Myzel von *Rhizoctonia solani* handelte; dieser Pilz war auch in tieferen Gewebeschichten nachweisbar (Abb. 2).

Der Erreger konnte mit Hilfe von Bengalrosa-Streptomycin-Agar nach MARTIN isoliert werden. Pathogenitätsprüfungen im Gewächshaus nach dem von PITT (1964) beschriebenen Verfahren bzw. nach Verseuchung des (unsterilisierten) Bodens mit zuvor auf Malzlösung angezogenen *Rhizoctonia*-Myzelmaten (50 g/kg Boden) verliefen erfolgreich, die Symptome an den 3 Wochen alten Weizenpflanzen („Trumpf“) glichen – wie Abb. 3 zeigt – weitgehend denen des natürlichen Befalles. Es wurden folgende *R. solani*-Isolate verwendet:

Rhi 129 von natürlich befallenen Weizen (Müncheberg 1967);  
Rhi 15 von kranken Kartoffeln (Müncheberg 1967) und  
Rhi 111 von *Vigna sinensis* (Stickm.) Savi ex Hassk. (Gewächshaus; Gatersleben 1965).

Die Infektionen gelangen im Bereich von 10 bis 25 °C (Tab. 1); aus einer weiteren Versuchsreihe ging hervor, daß die Krankheitssymptome bei 15 bis 20 °C am stärksten in Erscheinung traten. Die Befallszahlen in der nichtinfizierten Kontrolle geben den natürlichen Befall mit bodenbürtigen Krankheitserregern an.