verursacht wahrscheinlich keine Ertragsminderungen, jedoch werden durch das Haftenbleiben von Erde an den Befallsstellen die Schmutzprozente erhöht und erschweren die technische Verarbeitung. Die Rüben werden nicht, wie beim Gürtelschorf, holzig. Zur Vermeidung des Rübenschorfes sind die gleichen Maßnahmen wie beim Kartoffelschorf zu empfehlen. Auf leichteren Böden ist nur vorsichtig zu kalken und, um eine starke Förderung der Krankheitserreger im Boden zu verhindern, Kartoffeln nicht als Vorfrucht zu wählen.

Die Bezeichnung der schorfartigen Erkrankungen bei der Rübe sind in der deutschsprachigen Literatur nicht einheitlich, und es erscheint daher wünschenswert, sich auf eine bestimmte Nomenklatur zu einigen, um weitere Verwechslungen zu vermeiden. Bei BRAUN und RIEHM (1953) werden unter dem Begriff Rübenschorf die durch *Bact. scabiegenum* (= *Erwinia scabiegena)* und durch *Streptomyces scabies)* verursachten Krankheiten zusammengefaßt, wobei im letzteren Falle Bild und ein Teil der Beschreibung auf den Gürtelschorf zugeschnitten sind, der nach der obigen Darstellung durch keinen der beiden Erreger verursacht wird. HEINZE (1953) faßt Rüben- und Gürtelschorf als eine einzige Krankheit auf, die auf Strahlenpilze zurückgeführt wird, wobei *Streptomyces scabies* gemeinsam mit den von KRÜGER (1905) gefundenen Actinomyceten, deren Pathogenität nicht einwandfrei nachgewiesen wurde, genannt wird. GREIS (1942) führt ebenfalls *Streptomyces scabies* als Gürtelschorferreger an. Es wird daher vorgeschlagen, in Zukunft folgende einheitlichen Krankheitsbezeichnungen zu verwenden:

1. Pustelschorf der Rüben *(Erwinia scabiegena)*
2. Rübenschorf *(Streptomyces scabies)*
3. Gürtelschorf der Rübe (Erreger bisher unbekannt)

Hierbei muß darauf hingewiesen werden, daß der Gürtelschorf zunächst eine Sammelbezeichnung bleiben wird, unter der alle diejenigen schorfigen Veränderungen des Rübenkörpers zusammengefaßt werden, die nicht als Pustel- oder Rübenschorf zu identifizieren sind, bis die Ursachen dieser Krankheit als geklärt betrachtet werden können. HULL (1949) berichtet bereits über eine als „scurfy root" bezeichnete Krankheit, die dem Gürtelschorf sehr ähnlich ist. Sie wird auf die Wirkung eines niedrigen pH-Wertes des Bodens zurückgeführt, wobei gleichzeitig auf gelungene Isolierungen von *Fusarium culmorum* und *F. angustum* hingewiesen wird.

Zusammenfassung

1. Das starke Auftreten des Gürtelschorfes der Zuckerrüben im Jahre 1955 in Deutschland gab Veranlassung, die bisherigen Kenntnisse über die Ätiologie, Biologie und Bekämpfung dieser Krankheit unter kritischer Auswertung der vorliegenden Literatur zusammenfassend darzustellen.
2. Die bisherige Auffassung über die Rolle von Strahlenpilzen als Erreger des Gürtelschorfes ist nicht mehr aufrechtzuerhalten, da den von KRÜGER (1905) gewonnenen Ergebnissen die zu fordernde Beweiskraft fehlt.
3. Der Erreger des Kartoffelschorfes, *Streptomyces scabies,* steht nachweislich nicht mit dem Gürtelschorf, sondern mit dem Rübenschorf, über den in Deutschland erstmalig ausführlich berichtet wird, in ursächlichem Zusammenhang.
4. Zur Vermeidung von weiteren Unklarheiten in der Nomenklatur schorfartiger Erkrankungen an Zuckerrüben werden folgende Krankheitsbezeichnungen vorgeschlagen:
   1. Pustelschorf der Rüben *(Erwinia scabiegena)*
   2. Rübenschorf *(Streptomyces scabies)*
   3. Gürtelschorf der Rübe (Erreger bisher unbekannt).

Literaturverzeichnis:

ARTHUR, J. C. und K. E. GOLDEN: Diseases of sugar beet root. Indiana agric. exp. stat. Bul. 1892, 39

BOLLEY, H. L.: A disease of beets, identical with deep scab of potatoes. North Dakota, agric. exp. stat. Bull. 1891, 4, 15—17

BRAUN, H. und E. RIEHM: Krankheiten und Schädlinge der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen und ihre Bekämpfung. 1953, 7. Aufl., Parey, Berlin

ESMARCH, F.: Der Gürtelschorf der Rüben. Die Kranke Pflanze. 1929, 6, 145—147

GREIS, H.: Die Krankheiten und Beschädigungen der Zuckerrübe. Verlag der Wirtschaftsgruppe Zuckerindustrie. 1942

HEINZE, K.: Die Schädlinge, Krankheiten und Schädigungen unserer Hackfrüchte. 1953, Dunker und Humblot, Berlin

HOFFMANN, G. M.: Ein Beitrag zur Ätiologie des Rübenschorfes. Phytopath. Ztschr. 1956, 26, 107—110

HULL, R.: Sugar beet diseases. Ministr. agric. fish. London, Bul. 1949, 142

KRÜGER, F.: Der Gürtelschorf, eine unter den Zuckerrüben neuerdings häufiger auftretende Krankheit. Arb. Biol. Abt. f. Land- und Forstw. kaiserl. Gesundheitsamtes. 1900, *1,* 267—270

KRÜGER, F.: Untersuchungen über den Gürtelschorf der Zuckerrübe. Arb. Biol. Abt. f. Land- und Forstw. kaiserl. Gesundheitsamtes. 1905, *4,* 254—318

LUTMAN, B. F. und H. F, JOHNSON: Some observations on ordinary beet scab. Phytopathology. 1915, *5,* 30—34

MOLZ, E.: Der Gürtelschorf der Rüben. Landw. Wochenschrfl f. d. Prov. Sachsen. 1928, *43,* 206—207

Über eine seltene Erkrankung der Zuckerrüben im Sommer 1955 und deren mögliche Ursachen

Von W. FEUCHT

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Kleinwanzleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Die im Jahre 1955 fast bis Ende März anhaltende Winterwitterung und die nicht den Monatsdurchschnitt erreichende Erwärmung im April bedingten eine stark verspätete Aussaat der Fabrikrüben im gesamten Gebiet der DDR. In dem noch kalten Erdreich erfolgte die Entwicklung der Ende April bis Mitte Mai — also drei bis vier Wochen später als normal — bestellten Zuckerrüben im Mai und Juni

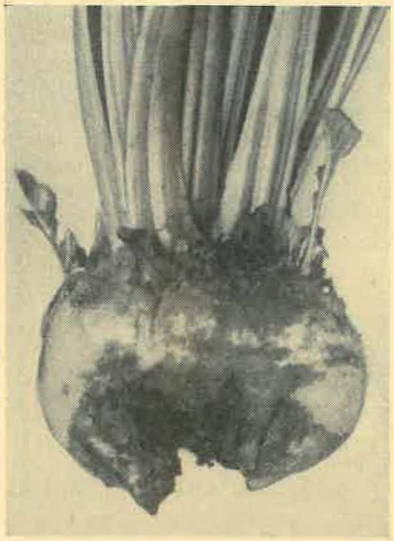


Abb. 1 Abgefaulte Zuckerrübe

recht langsam, da auch in diesem Zeitraum die Temperatur etwa 1,5—2° C unter dem Durchschnittswert dieser Monate lag. Entwicklungsverzögernd wirkte sich ferner die nicht ausreichende Versorgung des Bodens mit Feuchtigkeit aus, denn der Monatsdurchschnitt der Niederschläge wurde in der Zeit von Januar bis einschließlich Mai meist nicht erreicht. Mitte Juni setzte durch wolkenbruchartige Regen, die in der 33. Pentade (10. bis 14. 6.) in ganz Mitteldeutschland 100 mm meist überschritten, ein jäher Umschwung ein. Es zeigte sich, daß vor allem auf schweren Böden, auf denen man mit den Pflegearbeiten im Rückstand geblieben war, das Unkraut erheblich schneller als die Rüben aufholte. Gegenüber der in Kleinwanzleben im Zeitraum von 1901 bis 1950 festgestellten Norm von 49,2 mm im Juni betrugen die Niederschläge im gleichen Monat 1955 124,9 mm und überstiegen damit den Durchschnitt um gut 250 Prozent. Die entsprechenden Zahlen für Juli mit 3 Starkregen von je mehr als 60 mm beliefen sich gegenüber dem Monatsdurchschnitt mit 66,4 mm auf 232,4 mm, das waren gegenüber der Norm 350 Prozent! Aber nicht allein in Kleinwanzleben fielen hohe Regenmengen, sondern im ganzen Gebiet der DDR. Aus den Feststellungen von BAUMANN geht hervor, daß gerade das ehemalige Sachsen-Anhalt, besonders das ostwärts des Harzes gelegene Regenschattengebiet, also die Börde nebst Randzonen, am meisten unter den Niederschlägen zu leiden hatte.

Niederschläge im Sommer 1955
nach H. BAUMANN

	Richtzahlen in mm			Richtzahlen in % der Norm		
	Juni	Juli	August	Juni	Juli	August
Mecklenburg	66	98	44	127	138	60
Brandenburg	64	106	61	117	149	92
Sachsen-Anhalt	96	139	84	178	202	125
Sachsen	66	145	111	100	189	150
Thüringen	81	113	90	128	151	124

Bemerkungen zu Sachsen-Anhalt:
Juni: Nördliches Trockengebiet und der Norden durch Gewitter örtlich wesentlich stärker versorgt. Im Süden bis auf 55 mm herabgehend.
Juli: Gerade das Regenschattengebiet besonders stark betroffen.
August: Im nördlichen Regenschattengebiet und am Harz wesentlich stärker.

Hierdurch kam es zu lang dauernden Überschwemmungen, z. B. im Bode- und Helme-Gebiet.

Namentlich auf den von den Juni-Niederschlägen noch vollgesaugten, schweren Bördeböden wurde die Bodenstruktur in dem noch niederschlagsreicheren Juli völlig zerstört. Bis Ende August, der bei Normaltemperatur trockener verlief, war die Erdoberfläche in vielen Zuckerrübenschlägen von einem dichten, grünen Algenteppich überzogen. Die oft völlig unterbundene Luftzirkulation und die sich hieraus ergebende Sauerstoffarmut des Bodens wirkte sich auf die Entwicklung der Rüben bis gegen Anfang September katastrophal aus.

Die ersten Meldungen über hierdurch hervorgerufene Krankheiten der Zuckerrüben wurden Anfang August von den Zuckerfabriken Kleinwanzleben und Genthin aus den Kreisen Schönebeck, Staßfurt und Wanzleben erstattet. Während auf den z. T. wochenlang unter Wasser stehenden Feldern die Bestände aller Kulturpflanzen zugrunde gingen oder kümmerten, boten die Zuckerrüben auf den schweren, wie ein Schwamm vollgesaugten Böden, ein anderes Krankheitsbild. Ähnlich wie man es bei starkem Nematodenbefall kennt, fielen in den mehr oder weniger verunkrauteten Schlägen Zuckerrüben mit welkenden Blättern auf. Diese Rüben waren unmittelbar unter der Erdoberfläche abgefault (Abb. 1) und brachen, sofern der noch im Erdreich steckende Wurzelteil teilweise gesund war, schon bei leichtem Anstoß von diesem ab. Selbst im Blattwerk noch gesund erscheinende Rüben konnten auf diese Weise manchmal reihenweise umgelegt werden.

Einen Eindruck von den m. E. primär durch Nässe und Luftabschluß verursachten Krankheitserscheinungen, geben die folgenden Abbildungen. Das Aussehen der geschädigten Rüben in Abb. 2 ähnelt dem des Gürtelschorfes. Bei den ebenfalls mehr an der Oberfläche liegenden Schädigungen, wie sie die Abb. 3 zeigt, könnte man glauben, daß es sich um Folgeerscheinungen eines Wurzelbrandauftretens handelt. Laut brieflicher Mitteilung von H. SCHUSTER, Institut für Phytopathologie Leipzig, an die Zweigstelle Halle der Biologischen Zentralanstalt, konnte aus zerklüfteten Rüben (Abb. 4) *Phoma betae* isoliert werden, und man glaubte, damit die Krankheitsursache geklärt zu haben. Man muß sich jedoch davor hüten, Phoma betae womöglich allein als den

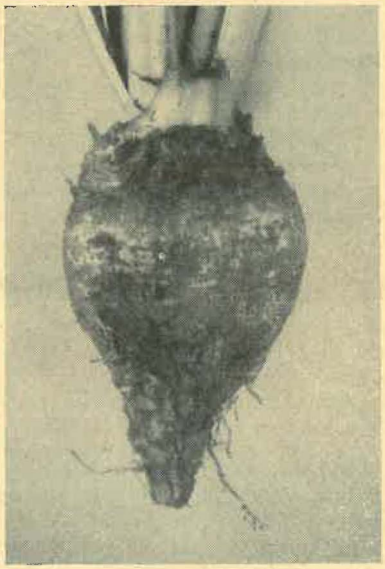


Abb. 2 Gürtelschorf-ähnliche Erkrankung

ursächlichen Krankheitserreger anzusprechen. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß es zu einem allgemein verbreiteten starken Auftreten des Wurzelbrandes im Gebiet der Börde bisher noch nie gekommen ist und daß auch im Mai und Juni 1955 nur aus den norddeutschen Gebieten über Wurzelbrandauftreten geklagt wurde. Vermutlich beruhen die Schädigungen primär auf zu großer Bodenfeuchtigkeit und auf Luftabschluß, also auf einer hierdurch verursachten physiologischen Erkrankung der Rüben, so daß die durch diese Umstände in ihrer Entwicklung sicher begünstigten Wurzelbrandpilze die sekundären Schädiger darstellten. Bei den Rüben der Abb. 3 mit mehr oder weniger flach eingesunkenem, besonders dunkel gefärbtem peripherem Gewebe wurden in den Grenzzonen zwischen dem noch wenig in die Tiefe gedrungenen kranken und dem gesunden Gewebe in derart großer Menge Älchen *(Ditylenchus spec.?)* angetroffen, daß man geneigt sein konnte, diese für die Primärschädlinge anzusprechen. Das dürfte jedoch ebenso unwahrscheinlich sein, denn im Trockengebiet der Börde gehören Älchenschäden gleichfalls zu den Seltenheiten.

Bei den bis Mitte August durchgeführten Besichtigungen rechnete man — und das war auch die Ansicht mehrerer Rübeninspektoren von den Zuckerfabriken — mit Totalverlusten auf den Feldern, die

Abb. 3
Erkrankung, die der Folgeerscheinung des Wurzelbrandes ähnelt und in der Grenzzone zum gesunden Gewebe sehr viel Älchen aufweist

in großer Zahl umstoßbare „Fußballrüben" aufwiesen. Im September, der wie der August trocken und warm verlief, änderte sich das Krankheitsbild. Es war nicht, wie erwartet, zum Absterben der welkenden Rüben gekommen. Diese hatten in der Zwischenzeit von dem über der Erde gesund gebliebenen Teil des Rübenkörpers aus neue Seitenwurzeln gebildet, so daß sie Mitte September im Blatt einen durchaus frischen Eindruck machten (Abb. 5). Dasselbe traf auch für die in Abb. 6 gezeigten „Sellerie-Kopfrüben" zu, die sich durch eine besonders starke Sekundärwurzelbildung am gesund gebliebenen oberen Teil des Wurzelkörpers auszeichneten. In anderen Fällen setzte nach dem langsamen Austrocknen der durchnäßten Böden ein neues Dickenwachstum des zerklüfteten

Abb. 4
Zerklüftete Zuckerrübe

Wurzelkörpers ein, wobei das abgestorbene, zundrige Gewebe größtenteils abgestoßen wurde (Abb. 7). Einen guten Eindruck von der großen Regenerationskraft der Zuckerrüben und dem im September einsetzenden Ausheilungsprozeß gibt die Abb. 8. Deutlich tritt hier die Schädigungsgrenze in Höhe der Erdoberfläche in Erscheinung. Dies war der Zustand der Rüben kurz vor und auch während der Ernte. Die Mehrzahl der Rüben aus den Schadensgebieten wies aber die in Abb. 9 dargestellten Formen auf.

Die Haltbarkeit solcher Rüben ließ viel zu wünschen übrig, wenn sie längere Zeit in den Schwemmen lagerten oder einem längeren Transport ausgesetzt waren. So berichtete die Zuckerfabrik Genthin im November, daß die in der Gegend von Barby und Schönebeck verladenen Rüben nach etwa 8 bis 10-tägiger Lagerung im Kahn stark erwärmt und dampfend in Genthin eingetroffen seien. Die Polarisation derartig erkrankter Rüben war nach den wenigen uns zugegangenen Fabrik-Berichten wenig gemindert.

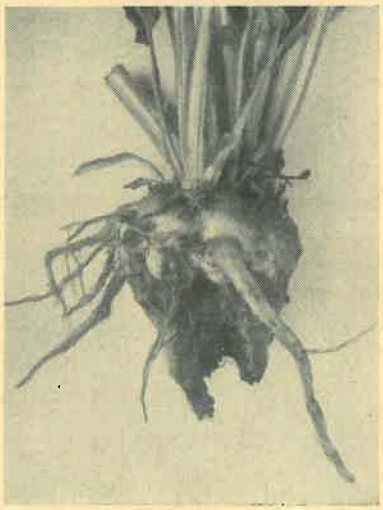


Abb. 5 Abgefaulte Zuckerrübe mit nachentwickelten Seitenwurzeln

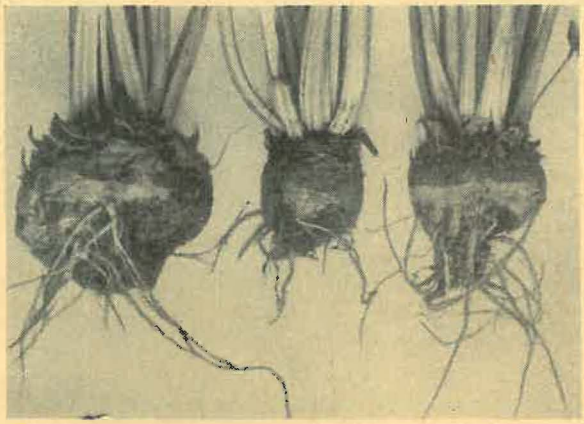


Abb. 6 „Selleriekopfrüben"

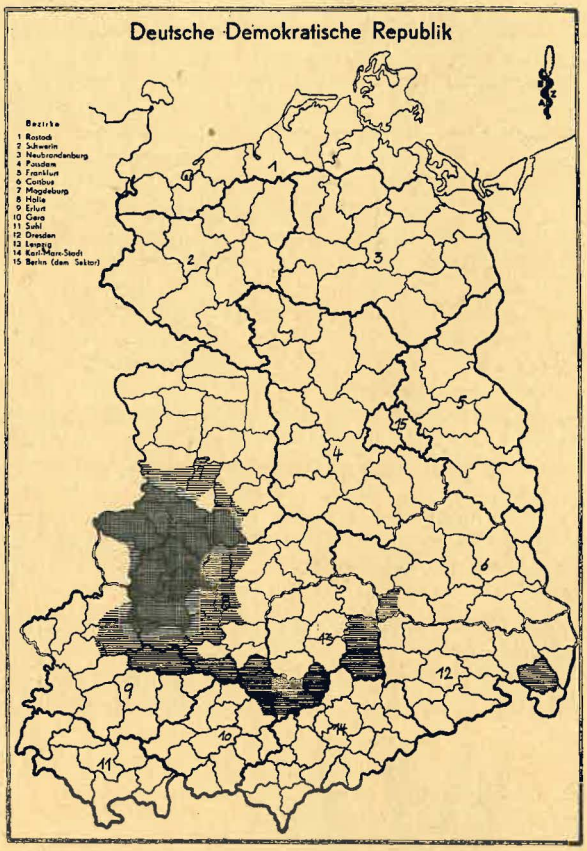
In einem Fall (Oschatz) soll sie bei den geschädigten Rüben sogar besser als bei den gesunden gewesen sein.

Um einen Überblick über die Ursachen und die Ausbreitung dieser Erkrankung zu bekommen, wurde im Herbst 1955 eine Umfrage unter Beifügung der Abb. 9 an die Zuckerfabriken gesandt, die auf großes Interesse stieß und größtenteils gut beantwortet wurde. Mit Hilfe des Berichtsmaterials der Zuckerfabriken und des sich bei der Einsendung derart erkrankter Rüben ergebenden Schriftwechsels sowie eigener Beobachtungen wurden in die Bezirks- und Kreiskarte der DDR die Gebiete mit dem stärksten und häufigsten Auftreten doppelt, die mit schwächerem und meist nicht so allgemeinem Vorkommen einfach schraffiert eingetragen.

Überraschend eindeutig geht aus diesen Berichten folgendes hervor:

1. Hauptschadensherde lagen im Regenschattengebiet östlich des Harzes, also in der Börde und ihren Randgebieten, in denen die Sommerniederschläge die Norm um 200—300 Prozent übertrafen. Ein schwächeres und mehr vereinzeltes Auftreten dieser Krankheit wurde in den Bezirken Erfurt, Leipzig und Dresden beobachtet.
2. Zu Erkrankungen kam es nur auf den schweren und schwersten Böden, deren Durchlüftung nach der Zerstörung der Bodenstruktur unterbunden wurde.

Abb. 7
Zuckerrübe mit abgestoßenem Krankheitsgewebe



Erläuterungen:
Doppelt schraffiert = starkes Auftreten
Einfach schraffiert = schwächeres Auftreten

Charakteristisch für den Einfluß der Bodenbeschaffenheit war der von einem Rübeninspektor der Zuckerfabrik Gatersleben auf der Zusammenkunft der Rübeninspektoren in Halle mündlich erstattete Bericht, daß es in einer Gemeinde des Vorharzes auf einem langen Zuckerrübenschlag zum Auftreten der beschriebenen Erkrankungen nur im unteren Teil des Feldes mit einer Bodenwertzahl von etwa 75, nicht aber im oberen Teil desselben mit einer Bodenwertzahl von etwa 40 gekommen ist. Interessant war weiterhin eine Mitteilung der Zuckerfabrik Halberstadt, von der festgestellt wurde, daß auf einem Schlag mit schwerem Boden die Rüben nur in der Nähe der Hamsterbaue mit durchwühltem, also besser durchlüftetem Boden gesund geblieben waren.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, daß ähnliche Erkrankungen der Zuckerrüben auch in früheren Jahren beobachtet worden sind. Sowohl St. in der Zeitschrift „Die Deutsche Zuckerindustrie" als auch KAUFMANN berichteten in dem nassen Sommer 1927 aus den damaligen Provinzen Schlesien und Grenzmark (Posen) hierüber und bezeichneten die Erkrankungen als „Gürtelschorf". Von MOLZ wurden 1928 in der „Landwirtschaftlichen Wochenschrift" auf einer Kunstdruckbeilage an „Gürtelschorf" erkrankte Zuckerrüben gezeigt, die dieselben Schäden wie die Rüben im vergangenen Jahr aufwiesen. Ob es sich 1955 ebenfalls um „Gürtelschorf" in gleichem Sinn gehandelt hat, ist nach den bisherigen Untersuchungen nicht nachzuweisen. (Zweigstelle Halle der BZA.)

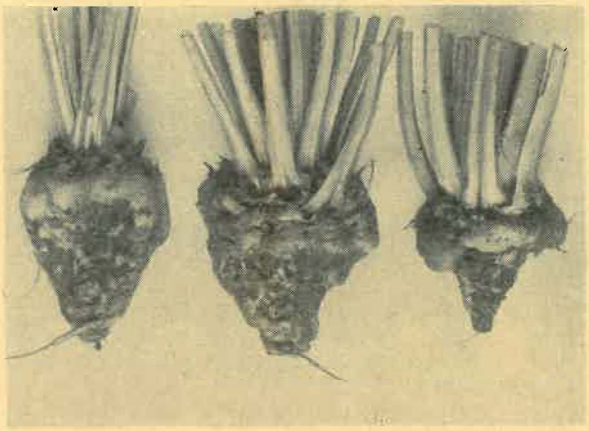


Abb. 9 Zustand der erkrankten Zuckerrüben zur Erntezeit

Es wäre falsch, das Auftreten der beschriebenen Erkrankungen nur einem Krankheitserreger zuzuschreiben. Die Ursachen sind mehr oder weniger komplexer Natur gewesen. Es ist jedoch kaum zu bezweifeln, daß als wichtigste krankmachende Faktoren an erster Stelle die übermäßigen Niederschläge und deren Einwirkung auf das Bodengefüge verantwortlich zu machen waren.

Literaturverzeichnis

BAUMANN, H.: Witterung und Wachstum im Juni, Juli und August 1955. Beilagen in Die Deutsche Landwirtschaft 1955, 6, H. 7, 8 und 9

KAUFMANN, O.: Die Bedeutung von Blattfleckenkrankheit und Gürtelschorf für den Rübenbau. Die Deutsche Zuckerindustrie 1927, 52, 1441—1442

MOLZ, E.: Der Gürtelschorf der Rüben. Landw. Wochenschrift f. d. Prov. Sachsen 1928, H. 11, 206 bis 207

ST.: Eine drohende Gefahr für den einheimischen Zuckerrübenbau. (Blattfleckenkrankheit und Gürtelschorf). Die Deutsche Zuckerindustrie 1927, 52, 1329

Abb. 8 Stand des Ausheilungsprozesses der Zuckerrübe Ende September

Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in den Bezirken der Deutschen Demokratischen Republik im Monat Mai 1956

Bemerkungen: Wie bisher bedeuten: a (allgemein) = die Mehrzahl der Kreise, s (stellenweise) = mehrere Kreise, v (vereinzelt) = einzelne Kreise des Bezirkes haben Befall gemeldet (wobei die Zuordnung der Bezirke außerdem nach der Größe der Befallsfläche erfolgt); die Ziffern 3 = mittelstarkes, 4 = starkes, 5 = sehr starkes Auftreten (die Befallsstärke 2 = „schwaches Auftreten" wird nur in den Karten berücksichtigt).

Aus dem Bezirk Neubrandenburg gingen keine Meldungen ein.

Witterung: Die Tagesmittelwerte der Temperatur lagen im Mai größtenteils über dem Normalwert. Nur in der Zeit vom 16. bis 21. sanken sie bis um 6° darunter ab. Als Monatsmitteltemperatur ergaben sich für das gesamte Berichtsgebiet nur wenige Zehntel Grade um den langjährigen Durchschnitt schwankende Werte. Frost wurde im Flachland nur in besonders ungünstigen Lagen beobachtet. Die Niederschlagssumme erreichte im größten Teil der Deutschen Demokratischen Republik nur 60 bis 80 Prozent der normalen Menge.

Nichtparasitäre Schäden: Nässeschäden an verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen 5v Magdeburg; 4v—5v Halle; 3v—5v Potsdam, Karl-Marx-Stadt und Erfurt; 3v—4v Schwerin, Frankfurt, Dresden und Suhl.

Bodensäureschäden an Getreide 3s—5s Potsdam; 3s—4s Cottbus; 3s—4v Magdeburg; 3v—5v Schwerin, Halle, Frankfurt, Leipzig und Dresden.

Krankheiten: Wurzelbrand *(Pythium debaryanum)* an Rüben 3s—5v Potsdam und Halle; 3s—4v Schwerin, Leipzig und Gera; 3v—5v Magdeburg, Dresden und Karl-Marx-Stadt; 3v—4v Rostock; 3v Frankfurt, Cottbus und Erfurt.

Tierische Schädlinge: Ackerschnecke *(Deroceras agreste)* in Getreide und an Gemüse 3v—4v Leipzig und Dresden; 4v Karl-Marx-Stadt und Erfurt.

Maulwurfsgrille *(Gryllotalpa vulgaris)* in Getreide und Gärten 3s—4v Cottbus; 3v—4v Potsdam und Frankfurt (Oder); 4v Magdeburg; 3v Suhl.

Erdraupen *(Agrotis segetum* u. a.) in verschiedenen Kulturen 3v—5v Frankfurt (Oder); 3v—4v Schwerin, Magdeburg und Dresden; 3v Suhl.

Drahtwürmer *(Elateriden*-Larven) in Getreide und Kartoffeln 3s—5v Dresden und Leipzig; 3s—4s Schwerin und Karl-Marx-Stadt; 3v—4v Rostock, Potsdam, Magdeburg, Erfurt, Suhl und Gera; 3v Cottbus.

Engerlinge *(Melolontha*-Larven) in verschiedenen Kulturen 3v—4v Halle und Leipzig; 3v Schwerin, Dresden und Karl-Marx-Stadt.

Maikäfer *(Melolontha sp.)* an Gehölzen 3v—5v Potsdam und Dresden; 3s—4v Frankfurt (Oder);