



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch
die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

Konstanz und Relativität des Erfolges bei Infektionsversuchen mit dem Virus der „virösen Vergilbung der Rübe“

Von U. SEDLAG *)

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin,
Institut für Phytopathologie, Aschersleben

Im Verlauf der Untersuchungen über die viröse Vergilbung der Rüben wurde in den Jahren 1951 bis 1953 eine große Anzahl von Rüben im Gewächshaus künstlich infiziert. Dabei wurden Erfahrungen gesammelt, die sowohl bei der Beurteilung von Infektionsversuchen zur Analyse von Krankheitserscheinungen bei Freilandrüben als auch bei der Klärung der Frage, inwieweit Gewächshausbeobachtungen auf Freilandverhältnisse übertragen werden dürfen, durchaus von praktischer Bedeutung sein können. Darüber hinaus können einzelne Versuche ohne weiteres zum Verständnis des Krankheitsgeschehens auf dem Rübenfelde beitragen.

Die aus dem Freiland bekannten Symptome traten im Gewächshaus nie in typischer Ausprägung auf, ebenso wurden bei Rüben, die aus dem Freiland in das Gewächshaus gebracht wurden, die Symptome meist in kurzer Zeit maskiert. Hierfür mögen ungünstige Lichtverhältnisse verantwortlich zu machen sein, da in den Spätherbst- und Wintermonaten nur sehr selten überhaupt deutliche Symptome zu erzielen waren. Zu dieser Zeit schien allerdings zumeist nicht eine Maskierung der Symptome, als vielmehr ein Nichtangehen der Infektion vorzuliegen. Da die im Herbst ausgesäten Rüben kümmernten und vielfach im Frühjahr abgestorben waren, können hierüber jedoch keine genauen Angaben gemacht werden.

Sicherstes und charakteristischstes Symptom ist ein von den aufgehellten Adern gebildetes Netzmuster (Abb. 1), das vor allem an jüngeren Blättern auftritt (Freiland: Symptome nur an älteren Blättern, Adern bleiben weitgehend grün, Intercostalfelder aufgehellt). Das Netz kann äußerst fein verästelt oder ganz grob und etwas über die Blattfläche erhaben sein. Oft ist es auf die Blattspitze beschränkt. In fast allen Fällen ist dieses Symptombild von

kurzer Dauer, nur ausnahmsweise bleibt es einmal einige Monate sichtbar. Es verhält sich in dieser Beziehung anders als das des länger beständigen Rübenmosaiks. Nachdem die Symptome an einem Blatt verschwunden sind, können sie an einem später entwickelten erscheinen. Rückfälle nach längerer Zeit (mehrere Wochen) sind jedoch selten zu beobachten. Bei der Auflösung des Netzmusters treten vielfach Punkt- oder Nadelstichflecke auf. Diese sind aber nicht mehr sicher als Vergilbungsvirus-symptome anzusprechen, da eine ähnliche feine Fleckung auch bei „gesunden“ Rüben auftreten kann, vor allem solchen, die schon monatelang im Gewächshaus stehen, wobei auch Mehltaubefall eine Rolle spielen kann. Ähnliche Flecke können außerdem durch Milben verursacht werden.

Im Gegensatz zu anderen Autoren (z. B. HART-SUIJKER 1951) wurde die Vergilbung der äußeren Blätter nicht berücksichtigt. Neben der Seltenheit des Auftretens war hierfür maßgeblich, daß sie nicht immer klar von unspezifischen Vergilbungsvirus-erscheinungen zu unterscheiden war, die, wie die vorgenannten Nadelstichsymptome, auf ungünstige physiologische Bedingungen und Mehltaubefall zurückzuführen waren. Da die Netzaufhellung dem Vergilben der Blätter vorausgeht, sind die von uns beobachteten Inkubationszeiten kürzer. Die mangelhafte Symptomausprägung dürfte auf ungünstigere Lichtverhältnisse zurückzuführen sein, die jedoch etwa den in der Praxis zu erwartenden entsprechen.

Vielfach, besonders in den Frühjahrsmonaten, ist die Blattfläche deformiert. In schwächeren Fällen handelt es sich dabei um Verbeulungen und Verzerrungen unter dem Einfluß verstärkter und gekrümmter Adern, in schwereren um eine totale Einrollung des Blattes, das im übrigen merklich kleiner bleiben kann. Die Hemmung braucht nicht auf einzelne Blätter beschränkt zu sein, sondern kann sich deutlich auf die ganze Pflanze auswirken.

*) Neue Anschrift: Greifswald, Zoologisches Institut.

So blieb in größeren Übertragungsserien im Frühjahr 1953 ein beträchtlicher Anteil infizierter Rüben merklich kleiner als die Kontrollen. Wenngleich es lückenlose Übergänge gab, so war die Stauchung im Durchschnitt recht auffällig. Später verwischten sich die Unterschiede (Abb. 2).

Noch monatelang nach Verschwinden jeglicher Symptome ist das Virus im Übertragungsversuch ohne weiteres nachzuweisen. Der serologische Nachweis ist dagegen selbst zur Zeit der Symptomausprägung relativ unsicher. Allem Anschein nach sind die Viruskonzentrationen in der Gewächshausrübe wesentlich geringer als in der Freilandrübe.



Abb. 1
Verschiedene Ausprägung von Netzsymptomen an jungen Gewächshausrüben.
a) besonders deutliches, sich über die ganze Blattfläche erstreckendes Netz.

Die Inkubationszeit betrug mindestens 9, meist etwa 12 Tage. Seltener erschienen Symptome nach dem 20. Tag und nur vereinzelt stark verzögert, wobei in diesen Fällen spontane Infektion durch eingeschleppte Blattläuse nicht ganz ausgeschlossen werden kann.

Mechanische Übertragung durch Abreibung konnte nicht erreicht werden, obwohl die verschiedensten Kombinationen von Dunkelheit und Licht benutzt wurden. Nachdem aus der Literatur bekanntgeworden war, daß eine derartige Übertragung unter gewissen Bedingungen grundsätzlich möglich ist (KASSANIS 1949), wurden die Versuche nicht fortgesetzt, da der Erfolg für Versuchszwecke zu gering ist und praktisch eine mechanische Übertragung nicht in Frage kommt.



b) Aderaufhellung von Nekrosen begleitet.

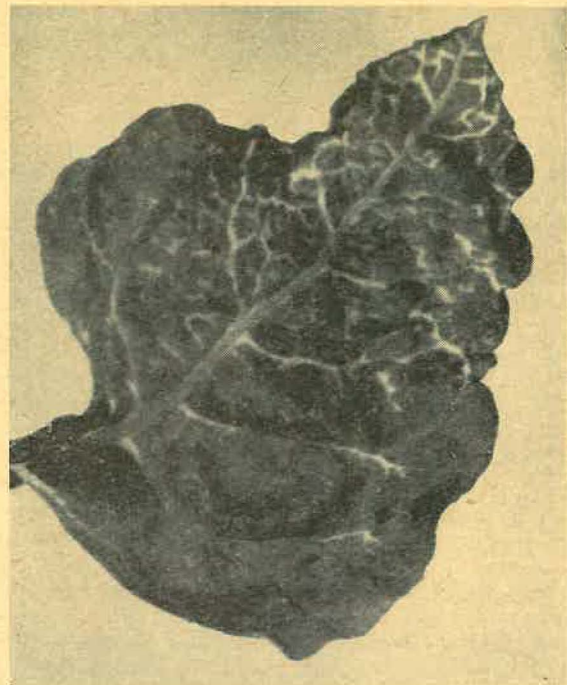
Die aus der Literatur bekannte Tatsache, daß *Myzodes persicae* ein besserer Überträger ist als *Aphis (Doralis) fabae*, bestätigte sich in einigen Vergleichsübertragungen. Als Beispiel sei ein Übertragungsversuch vom 23. Juli 1953 genannt (Tab. 1).

Tabelle 1
Übertragungsversuche mit *Myzodes persicae* und *Aphis fabae*

Blattläuse je Pflanze	Erfolg
10 <i>Myzodes persicae</i>	19/20 ¹⁾
10 <i>Aphis fabae</i>	12/20
5 <i>Myzodes persicae</i>	9/10
5 <i>Aphis fabae</i>	5/10

¹⁾ 19/20 bedeutet: Von 20 Rüben zeigten 19 Symptome.

Ein weiterer Versuch dieser Art wurde bereits veröffentlicht (SEDLAG 1953). Alle hier mitgeteilten Versuche, bei denen es lediglich auf das Verhalten



c) in charakteristischer Weise deformiertes Blatt mit unregelmäßigerem Adernetz.

des Virus bzw. der Rüben gegenüber dem Virus ankam, wurden, wenn nichts anderes erwähnt, mit *Myzodes persicae* durchgeführt. Aus praktischen Erwägungen heraus wird man zur Übertragung möglichst große Läuse benutzen. Unterschiede in der Eignung als Vektoren scheint es zwischen den einzelnen Stadien jedoch nicht zu geben, jedenfalls waren die jüngsten Stadien nicht weniger erfolgreich als die ältesten. Die vielfach vertretene Meinung, daß geflügelte Läuse bessere Vektoren sind als ungeflügelte, bestätigte sich in unseren Versuchen nicht. Da die diesbezüglichen Versuchsserien nur klein waren, ist es möglich, daß sich ein solcher Unterschied an größerem Material wird erweisen lassen. Es ist jedoch nicht zu erwarten, daß die Differenz so groß ist, daß sie eine praktische Bedeutung hat.

Bei den Übertragungen bewährte sich eine Standardzahl von 10 Läusen für jede zu infizierende Rübe, denn mehrere parallele Versuchsreihen zeigten, daß eine Erhöhung der Anzahl keine wesentliche Verbesserung der Versuchsergebnisse erwarten läßt, und daß das Minimum für einen vollen Infektionserfolg sogar noch etwas tiefer zu liegen scheint (Tab. 2).

Tabelle 2
Infektionserfolge mit verschieden großer Blattlauszahl je Pflanze

Versuch vom	Anzahl der zur Übertragung benutzten Läuse (M. p.)				
	1	2	4	8	16
25. März	0/5	1/5	1/5	5/5	3/5
15. April	2/10	1/10	2/10	2/10	—
2. Juni	0/5	3/5	3/5	4/5	5/5
26. Juni	2/10	3/10	3/10	8/10	5/10
Gesamterfolg = Prozent	4/30 13,3	8/30 26,6	9/30 30,0	19/30 63,3	13/20 65,0

Ähnliche Ergebnisse wurden bereits von HART-SUIJKER (1951) veröffentlicht.

In den Jahren 1951 und 1952 bereiteten die Übertragungen in den Herbstmonaten mehr oder weniger große Schwierigkeiten, d. h. der Infektionserfolg entsprach vielfach nicht den Erwartungen. Als Beispiel sei ein Versuch genannt, bei dem die gleiche Ausgangsrübe mehrfach hintereinander benutzt wurde (Tab. 3).

Tabelle 3
Ergebnis eines Übertragungsversuches im Herbst

Termin der Übertragung	deutliche Mosaiksymptome	deutliche Vergilbungssymptome
7. August	3/10 = 30%	5/10 = 50%
13. September	1/4 = 25%	2/4 = 50%
30. September	4/12 = 33,3%	3/12 = 25%
23. Oktober	1/5 = 20%	0/5 = 0%

Im Jahre 1953 ließ sich dieser deutliche Rückgang in der Infektionsfähigkeit bzw. Symptomausprägung nicht nachweisen. Wie einer der folgenden Versuche zeigt, muß jedoch mit bisher nicht erklärbareren Störungen bei herbstlichen Übertragungsversuchen gerechnet werden. Daß diese 1953 geringer waren, ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß die Rüben in einem anderen Gewächshaus unter günstigeren Lichtverhältnissen heranwuchsen und sich bedeutend besser entwickelten als in den Vorjahren. Es scheint sich hier also weniger um eine Veränderung



Abb. 2
Durch die viröse Vergilbung verursachte Wuchshemmung. Infektionsversuch vom 1. April 1953. Links eine Kontrollrübe.

des Virus zu handeln, wie auch die Tatsache beweist, daß das Virus aus Freilandrüben, die mehrfach stärkeren Frösten ausgesetzt gewesen waren, seine Infektionsfähigkeit bewahrt hatte (Nov. 1952). Vor allem sprechen auch die Veröffentlichungen anderer Autoren (z. B. WATSON 1951) für den Einfluß der veränderten Lichtverhältnisse.

Bei dem in anderem Zusammenhang genannten Übertragungsversuch vom 2. Juni 1953 zeigte sich, daß die verbreitete Ansicht einer Altersresistenz der Rüben nicht ohne weiteres als erwiesen angesehen werden darf. Es wurden drei im Alter deutlich unterschiedene Gruppen von Rüben infiziert, die als „alte“, „mittlere“ und „junge“ gekennzeichnet wurden (Tab. 4).

Tabelle 4
Versuch mit verschieden alten Rüben

Alter der Rüben	Erfolg	
	am 14. Tage nach der Infektion	bei Abschluß des Versuches
alte	0/10	9/10
mittlere	3/5	5/5
junge	1/5	2/5

Überraschend ist der Vergleich des Abschlußergebnisses mit dem Zwischenergebnis vom 14. Tag. Daraus ist deutlich ersichtlich, daß die Inkubationszeit bei den älteren Rüben deutlich länger als bei den jungen ist. Diese Tatsache kann zu Fehlschlüssen bei der Beurteilung von Freilandinfektionen führen. Eine Täuschung infolge von geringer Zahl scheint in dieser Hinsicht unwahrscheinlich, während das Gesamtergebnis einer Überprüfung an umfangreicherem Material bedarf. Im allgemeinen wurden Rüben mit 6—8 Blättern oder jüngere zu Übertragungen benutzt, da ältere Rüben zu viel Gewächshausraum beanspruchen hätten. Zur Klärung der Frage, ob durch Beunruhigung der Läuse bei Pflegearbeiten oder Bekämpfungsmaßnahmen eine Erhöhung der Infektionsgefahr eintreten kann, wurden Beunruhigungsversuche durchgeführt.

(10 *Myzodes persicae* je Rübe, Saugzeit 2 Stunden auf gesunder und kranker Rübe, Beunruhigung — Anstoßen mit Pinsel bis zum Herausziehen des Rüssels — $\frac{1}{4}$ stündlich). Die Tabelle 5 gibt über zwei derartige Versuche Auskunft.

Wenngleich das Ergebnis dafür spricht, daß durch Erhöhung der Anstichzahl eine Erhöhung der Infektionsgefahr eintritt, wird man Schlüsse nur nach Wiederholung der Versuche mit einer größeren Anzahl infizierter Rüben ziehen können.

Tabelle 5
Ergebnis von zwei Beunruhigungsversuchen

Termin des Versuches	Beunruhigung auf gesunder Rübe	Beunruhigung auf kranker Rübe	ohne Beunruhigung
3. April	8/10	7/10	7/10
27. Mai	7/10	7/10	3/10
	15/20 = 75%	14/20 = 70%	10/20 = 50%

Die Einbeziehung von Bekämpfungsmaßnahmen in die Fragestellung dieses Versuches ist insofern berechtigt, als durch Stäubungen mit Insektiziden natürlich nicht alle Läuse sofort abgetötet werden. Das ist z. B. schon durch ungleichmäßige Verteilung des Staubes bedingt. Dazu kommt aber, daß die Läuse auch nach direktem Kontakt mit dem Gift noch eine Zeitlang zu Übertragungen fähig sind. So konnten $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Ansetzen von Läusen mit Wofatox behandelte Rüben noch infiziert werden. Dadurch erklärt sich die im Vorjahr im Freiland getroffene Feststellung, daß kleine wöchentlich mit Wofatox behandelte Parzellen kaum weniger Vergilbungs-krankheit aufwiesen als die unbehandelten Kontrollen. Die Parzellen lagen so, daß im wesentlichen Infektionen durch zufliegende und überkriechende Blattläuse zu erwarten waren. Die Ausbreitung des Virus innerhalb eines Bestandes läßt sich durch Insektizide eher unterdrücken. Die übersetzten Läuse kamen besonders stark mit dem Gift in Kontakt, da sie vor der endgültigen Festsetzung stets einige Zeit umherlaufen und vielfach Probestiche ausführen. Sie überlebten $2\frac{1}{2}$ —3 Stunden. Bei Behandlung der Rüben nach Festsetzung der Läuse lagen die Überlebenszeiten etwas höher, denn einzelne Läuse lebten noch nach $3\frac{3}{4}$ Stunden.

Über die Schnelligkeit der Virusvermehrung in der Rübe geben folgende Versuche Auskunft:

Am 18. Juni wurden eine Gewächshaus- und eine Freilandrübe unter Verwendung eines Blattkäfigs durch *Myzodes persicae* mit Vergilbungsvirus infiziert. Die Gefahr, daß die Freilandrübe schon vorher krank war, war sehr gering. Das Versuchsergebnis spricht nicht dafür, da im Gewächshaus ähnlich schnelle Virusausbreitung zu beobachten war. Vom 5. Tag an wurden

- a) vom infizierten Blatt,
- b) von einem anderen Blatt

Abimpfungen auf gesunde Rüben vorgenommen. Das Ergebnis ist in der Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6
Schnelligkeit der Virusvermehrung
Infektion der Ausgangsrüben am 18. Juni

Termin der Abimpfung	bei Abimpfung von			
	a) infiziertem Gewächshausrübe	b) nichtinfiziertem Freilandrübe	c) infiziertem Freilandrübe	d) nichtinfiziertem Freilandrübe
5. Tag	1/5	3/5	0/5	0/5
7. Tag	2/5	3/5	0/5	0/5
9. Tag	1/5	2/5	0/5	0/5
11. Tag		4/5	*)	1/5

*) Bei der Gewächshausrübe traten Symptome am 11. Tag auf.

Bei der Wiederholung des Versuches (13. Juli) war bei der Gewächshausrübe die Abimpfung vom infi-

zierten Blatt am 3. Tag mit 1/5 erfolgreich. Weitere Übertragungen blieben jedoch ergebnislos, und weder die Gewächshaus- noch die Freilandrübe entwickelten Symptome.

Eine zweite Wiederholung, die nur mit einer Gewächshausrübe vorgenommen wurde, erfolgte am 6. August. Das Ergebnis geht aus der Tabelle 7 hervor.

Tabelle 7
Schnelligkeit der Virusvermehrung
Infektion der Ausgangsrübe am 6. August

Termin der Abimpfung	bei Abimpfung von	
	a) infiziertem Blatt	b) nichtinfiziertem Blatt
2. Tag	(1/5 Mosaik)	
4. Tag	5/5	
7. Tag	5/5	3/5

Da im allgemeinen im Gewächshaus mit 12 Tagen Inkubationszeit gerechnet werden muß und im Freiland die Symptome wohl im Durchschnitt längere Zeit zu ihrer Entwicklung benötigen, zeigt dieser Versuch deutlich, daß das Ausmerzen erkrankter Rüben keine praktische Bedeutung haben kann, da vor dem Erscheinen der Symptome, zumindest von Läusen, die an einem direkt infizierten Blatt saugen, schon eine zweite und dritte Rübe infiziert werden kann.

Die für die Weiterübertragungsmöglichkeit von einem anderen Blatt im Freiland ermittelte Zeit von 11 Tagen dürfte sich unschwer unterbieten lassen.

Das Ergebnis dieses Versuches stimmt größenordnungsmäßig mit den in Holland (HARTSUIJKER 1951) getroffenen Feststellungen überein.

Daß die Symptomausprägung keine Rückschlüsse auf den Virusgehalt eines bestimmten Blattes und damit wohl auch nicht auf den einer ganzen Rübe gestattet, zeigt die in Tabelle 8 wiedergegebene Versuchsserie. Der größte Übertragungserfolg wurde am 10. Juli erzielt, nachdem die Symptome vollkommen geschwunden waren! Das Ergebnis spricht

Tabelle 8
Übertragungen von verschiedenen Blättern einer künstlich infizierten Gewächshausrübe

Termin der Übertragung	Erfolg
9. 4.	= 9/27 = 33,3%
5. 5.	= 5/20 = 25,0%
24. 6.	= 3/20 = 15,0%
10. 7.	= 35/44 = 79,5%
9. 4. 1. großes Blatt, deutliche Netzsymptome	1/7
2. großes Blatt, deutliche Netzsymptome	3/8
3. kleines Blatt, schwächere Netzsymptome	3/6
4. kleines Blatt, schwächere Netzsymptome	2/6
7. 5. 1. Blatt mit abnehmend. Sympt. = Nr. 3 v. 9. 4.	0/5
2. Blatt mit deutl. Symptomen = Nr. 4 v. 9. 4.	0/5
3. Blatt mit schwachen Symptomen	1/5
4. Blatt mit deutlichen Symptomen	4/5
24. 6. 1. großes Blatt, Punktsymptome	3/5
2. mittelgroßes Blatt, Netz in Auflösung	0/5
3. großes Blatt, ohne Symptome	0/5
4. kleines Blatt, ohne Symptome	0/5
10. 7. 1. großes Blatt = Nr. 1 vom 24. 6.	7/10
2. kleines Blatt	7/10
3. großes Blatt = Nr. 3 vom 24. 6.	8/10
4. kleines Blatt	10/10
5. kleinstes Blatt	3/4
Alle Blätter ohne Symptome!!	

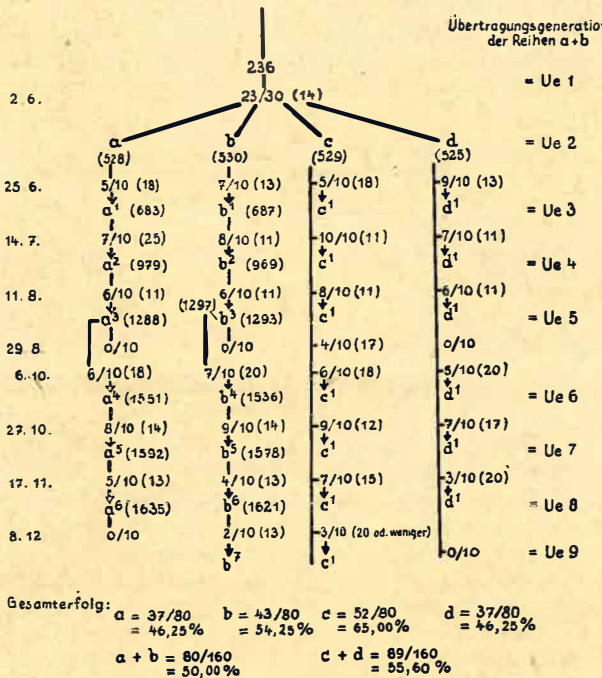


Abb. 3

Passagen des aus einer Freilandrübe stammenden Virus durch Gewächshausrüben.

Die eingeklammerten Zahlen hinter den Erfolgsangaben bedeuten die Mindestinkubationszeit in Tagen (bemerkenswert 14. Juli a), die eingeklammerten Zahlen hinter der Generationsbezeichnung (a usw.) geben die Nummer der zur Weiterübertragung verwendeten Rübe an.

auch dafür, daß der Virusgehalt stärkeren Schwankungen unterworfen ist, oder daß äußere Faktoren einen Einfluß auf den Übertragungserfolg haben (vgl. Passageversuch, Übertragung vom 29. August, Abb. 3). Die Übertragungen wurden von verschiedenen Blättern einer künstlich infizierten Gewächshausrübe vorgenommen (96/53).

Auf Grund zahlreicher Übertragungsversuche war der Eindruck entstanden, daß im Freiland infizierte Rüben eine größere Anzahl von Infektionen bei Weiterübertragungsversuchen im Gewächshaus erwarten lassen. Das würde mit einer erheblich stärkeren serologischen Aktivität des aus dem Freiland gewonnenen Virus übereinstimmen. Aus diesem Grunde wurde eine Versuchsserie durchgeführt, die zeigen sollte, ob bei mehreren Passagen durch gewächshausrüben eine zunehmende merkliche Abschwächung des Virus zu beobachten ist. Das Ergebnis zeigt die Abb. 3.

Ausgangsmaterial war eine Gewächshausrübe = 236/52, die am 5. September 1952 infiziert worden war. Der Übertragungserfolg war damals:

Bei Verwendung von *Myzodes persicae* = 16/18,

bei Verwendung von *Aphis fabae* = 5/16

Ausgangsmaterial: Freilandrübe.

Die Rübe 236/52 entwickelte verhältnismäßig schwache, unsichere Symptome.

Im Jahre 1953 (2. Juni) wurde zunächst eine größere Serie von 30 Rüben infiziert. Der Erfolg von 23/30 erwies die Brauchbarkeit dieser Rübe als Ausgangs-

material für den Passageversuch. Die Rübe 236/52 kann als 1. „Übertragungsgeneration“ = Ue.1 angesehen werden. Von den Rüben der Ue.2 ausgehend, wurden in zwei parallelen Reihen neue Rüben infiziert, wobei jedesmal eine bestimmte Rübe mit guten Symptomen als Ausgangsmaterial diente, während die Übertragung mit 10 *Myzodes persicae* auf 10 junge Rüben erfolgte.

Die Rüben der Ue.2 wurden als a, b, c und d bezeichnet, die der Ue.3 als a¹, b¹ usw. Parallel zu der Reihe a — a¹ — a² — a³... a⁶ und der entsprechenden b-Reihe, wurden jeweils am gleichen Tag entsprechende Infektionen vorgenommen, bei denen die Rüben c und d der Ue.2 das Ausgangsmaterial bildeten (also c — c¹, c — c¹ usw.).

Das Ergebnis der Versuchsserie, bei der von der Rübe 236/52 ausgehend insgesamt 350 Rüben infiziert wurden, zeigt das nachfolgende Schema. Die Rüben der beiden rechten Spalten gehören sämtlich der Ue.3 an, die der beiden linken gehen bis zur Ue.9. Der geringe Unterschied in der Ue.8 bzw. Ue.9 gegenüber der am gleichen Tag erfolgten Infektion in der c- und d-Reihe, sowie auch der Unterschied im Verlauf der ganzen Serie:

a + b Infektionserfolg 50,00 Prozent,
c + d „ „ 55,60 „ „

sprechen dafür, daß eine allmähliche Abschwächung des Virus bei Gewächshauspassagen — die quantitativ oder qualitativ sein könnte — durch den Versuch nicht ausgeschlossen ist, daß sie aber nicht besonders wahrscheinlich ist.

Wenn die oben genannte Annahme zu Recht besteht, muß die Abschwächung schon in der ersten Übertragungsgeneration feststellbar sein (was ohnehin wahrscheinlich ist) und danach kaum wesentlich zunehmen.

Bei der ersten Übertragung von einer Freilandrübe am 5. September 1952 war der Erfolg 88,8 Prozent, wenn man nur die durch *Myzodes persicae* infizierten Rüben berücksichtigt. Bei Berücksichtigung der ganzen Serie eines Termins war das beste Ergebnis von neun Übertragungen, die von einem Gewächshausnachkommen dieser ersten Übertragung ausgingen, ein Erfolg von 82,5 Prozent. Diese zusammenfassende Feststellung scheint die Abschwächung in der 1. Übertragungsgeneration zu bestätigen.

Interessant ist ein anderes Ergebnis dieses Versuches:

Während in den Wintermonaten Übertragungsversuche nur selten, und dann mit geringem Erfolg, gelingen, waren die entsprechenden Verhältnisse in den Herbstmonaten sehr unübersichtlich. Ebenso wie beim serologischen Nachweis gab es vom Frühherbst an gewisse Schwierigkeiten bei den Übertragungen, die nicht geklärt werden konnten, so daß eine allgemeine Abnahme der Übertragungsmöglichkeit mit Abnahme des Lichtes und Verminderung des Rübenwachstums angenommen wurde. (s. o.) Es gab aber immer wieder den Fall, daß einzelne Übertragungsserien guten Erfolg hatten, während andere mehr oder weniger ergebnislos waren, wobei das Ausgangsmaterial und das Infektionsmaterial nicht für die Unterschiede verantwortlich gemacht werden konnten.

In der vorliegenden Serie schlug die Übertragung vom 29. August fast vollkommen fehl. Es schien der Zeitpunkt der Verminderung der Infektionsfähigkeit gekommen zu sein. Trotzdem wurde am 6. Oktober eine neue Serie angesetzt, bei der die Ausgangsrübe b² gewechselt wurde (gegen eine andere Rübe der gleichen Übertragungsserie), die anderen Rüben aber die gleichen blieben. Der Übertragungserfolg war in dieser Serie wieder 60 Prozent statt 10 Prozent. Eine geringe Abschwächung machte sich dann erst Mitte November bemerkbar, während bei der Dezemberübertragung der Erfolg unsicher war.

Die Inkubationszeit war im ganzen wenig aufschlußreich.

Bei den Übertragungsversuchen des Jahres 1951 und 1952 war wiederholt aufgefallen, daß anscheinend eindeutig ausgefallene Versuche sich nicht erwartungsgemäß reproduzieren ließen. Vor allem galt das für die Herbstmonate, während im Winter ohnehin kaum Versuche durchführbar waren. Es sollte daher in einer größeren Serie geprüft werden, wie sich die Symptomausprägung zum tatsächlichen Vorhandensein von Virus verhält. Das Frühjahr schien besonders dazu geeignet, da erfahrungsgemäß mit Beginn intensiven Wachstums der Gewächshausrüben die größte Anzahl von Infektionen angeht und daher eine Analyse der Versuche am sichersten sein muß, wenngleich um diese Zeit die zu untersuchende Fehlerquelle von geringerer Bedeutung ist.

Ausgangsmaterial: Eine im Vorjahr infizierte, im Keller überwinterte Zuckerrübe.

Am 1. April wurden 40 Rüben mit je 10 *Myzodes persicae* besetzt. Davon erkrankten 35. Mit der Möglichkeit des Auftretens von Symptomen nach einer ungewöhnlich langen Inkubationszeit mußte zwar gerechnet werden, jedoch ist diese Erscheinung so selten beobachtet worden, daß sie auch normalerweise infolge Platzmangels bei den Versuchen nicht berücksichtigt werden kann. Das Verhalten der anderen Rüben spricht überdies gegen eine solche Möglichkeit: 32/40 zeigten schon am 12. Tag deutliche Symptome, bei der erst am 20. Tag vorgenommenen 2. Bonitierung 35/40. Eine Nachinfektion der fünf anscheinend gesund gebliebenen Rüben wurde am 29. Tag vorgenommen. Es sollte dabei geprüft werden, ob eine individuelle Toleranz vorliegt oder aus unbekanntem Gründen keine Infektion erfolgte. Vor der Superinfektion wurde eine Abimpfung etwa vorhandenen Virus versucht. Hierbei zeigten sich vier Rüben als krank, und nur eine schien gesund zu sein. Das Ergebnis der Weiterübertragung war bei einer dieser Rüben nicht ganz eindeutig. Es wäre nun zu erwarten gewesen, daß die geringe Vermehrung des Virus durch die Superinfektion bei den bereits kranken ohne sichtbares Ergebnis bleiben würde, während bei der gesunden Rübe im Falle individueller Toleranz die Symptome ausbleiben oder im Falle zufälliger Erfolglosigkeit der 1. Infektion nunmehr erscheinen müßten. Das Ergebnis sprach für die an sich wahrscheinlichere zweite Möglichkeit. Überraschenderweise entwickelte aber auch eine der vorher bereits kranken Rüben nunmehr nach einer ganz normalen und der der bisher gesunden Rübe entsprechenden Inkubationszeit deutliche Symptome. Bei drei Rüben blieben diese auch im weiteren Verlauf der 4½monatigen Beobachtungsperiode aus. Bei einer 2. Abimpfung vom 27. Mai erwiesen sich vier Rüben als eindeutig krank, bei der

als fraglich gekennzeichneten der 1. Abimpfung stellte sich kein Erfolg ein. Näheres ist aus der Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9
Neuinfektion von 5 Rüben, die nach der ersten Infektion keine Symptome gezeigt haben

	Nr. 47/53	60	61	63	64
Symptome nach erster Infektion am 1. 4.	—	—	—	—	—
Abimpfung vom 28. 4.					
Erfolg	1/5	5/5	0/5	1/5 (?)	4/5
Symptome n. erneuter Infektion am 30. 4.	—	+	+	—	—
Erfolg der Abimpfung vom 27. 5.	4/5	5/5	2/5	0/5	5/5

Superinfektionen von Rüben mit deutlicher Netzaufhellung ergaben keine merkliche Verzögerung der Symptomauflösung. Im Verschwinden begriffene Symptome konnten nicht verstärkt werden.

Während bei der ersten Übertragung von der im Freiland infizierten Feldrübe (1. April) 35/40 = 87,5 Prozent der Rüben erkrankten, waren es bei Weiterübertragung des Virus von 10 Rüben der Ue. 1 auf 67 Rüben der Ue. 2 (16./17. April) nur 40/67 = 59,7 Prozent. Hierdurch ist an hinlänglich großem Material deutlich der schon im „Passageversuch“ erkennbare Abfall der Infektionsfähigkeit des Virus bereits in der 1. „Gewächshausgeneration“ erwiesen.

Vergleicht man damit den Übertragungserfolg der symptomlos gebliebenen Rüben, so ergibt sich ein Erfolg von 55 Prozent (11/20), wenn man bei der Abimpfung vom 28. April die offensichtlich gesund gebliebene Rübe unberücksichtigt läßt. Würde man die zweifelhafte Rübe ebenfalls ausschließen, so wäre der Übertragungserfolg noch höher. Der Vergleich macht wahrscheinlich, daß sich das Virus trotz des Ausbleibens von Symptomen in den „toleranten“ Rüben nicht weniger gut entwickelt als in solchen mit kräftigen Symptomen, die im vorliegenden Versuch teilweise in recht deutlicher Wachstums- hemmung bestanden.

Der Versuch kennzeichnet die Unsicherheit von Gewächshausanalysen, mit der stets gerechnet werden muß.

Da die Rüben der Ue. 1 außerordentlich stark variierende Symptome aufwiesen und teilweise ganz erheblich im Wuchs zurückblieben (besonders solche mit Blattdeformationen und -rollungen), während andere in der Größe die Kontrollen erreichten, schien es möglich, daß die Ausgangsrübe im Freiland von einem Gemisch von Stämmen infiziert wurde und diese Stämme bei der Nachkommenschaft aufgespalten wären. Es wurde daher (8. Mai) eine Übertragungsserie angesetzt, die von drei Vertretern verschiedener Symptomtypen ausging. Das Ergebnis konnte die Annahme nicht bestätigen. Allgemein schienen die Auswirkungen auf die Rübe schwächer zu sein. Das starke Hervortreten der Adern bei zwei der Ausgangsrüben trat unter den „Nachkommen“ nicht auf. Bei der Rübe mit den schwächsten Symptomen war der Übertragungserfolg nur 1/5, bei den beiden anderen 5/5. Hier könnte vielleicht ein schwächerer Stamm vorliegen. (Das Ergebnis des Versuches legt nahe, Unterschiede in der Symptomausprägung nicht in der Ue. 1, sondern in der Ue. 2 zu suchen, da das aus dem Freiland stammende Virus in der Ue. 1 noch Symptome hervorrufen kann, die mit denen der Ue. 2 nicht mehr vergleichbar sind.

Dies kann jedoch nur als Vermutung geäußert werden, da vielleicht das Wachstum der Rüben im April intensiver ist als im Mai und dadurch — oder durch andere Ursachen — die Symptomausprägung beeinflusst ist.)

Als Parallele zu der Versuchsserie vom 1. April wurden am 17. Juni 30 weitere Rüben, wieder von einer Freilandrübe ausgehend, infiziert.

Diesmal war der Erfolg noch größer:
28/30 = 93,3 Prozent.

Der Abfall der Infektionsfähigkeit in der Ue. 1 bestätigte sich deutlich:

Übertragung von Ue. 1 auf Ue. 2, Erfolg:
19/25 = 76,0 Prozent.

Eine der beiden „gesund“ gebliebenen Rüben starb frühzeitig ab. Bei der Abimpfung von der anderen erkrankten 3/5.

Superinfektionen beim Abklingen hatten wiederum keine Verlängerung des Krankheitsbildes zur Folge. In einem Fall Wiedererscheinen der Symptome, jedoch nach überlanger „Inkubationszeit“ und ebenso bei einer nicht superinfizierten Rübe.

Die Ergebnisse des Versuches vom 1. April wurden damit im wesentlichen bestätigt.

Im Jahre 1953 wurden dem Institut zwei Zuchtstämme zur Prüfung ihres Verhaltens gegenüber der Rübenvergilbung übergeben. Infolge Nichtauflaufens der Kontrollen, bzw. verspäteten Einganges des Saatgutes im anderen Falle, standen im Freiland keine gleichwertigen Kontrollen zur Verfügung. Daher verbietet sich eine zahlenmäßige Auswertung. Beide Stämme erkrankten in beträchtlichem Ausmaß und ließen gegenüber der zum Vergleich herangezogenen Handelssorte keinen milderen Verlauf der Krankheit erkennen. Daß der Anteil vergilbter Pflanzen unter gleichen Bedingungen etwas niedriger gelegen hätte, erscheint möglich.

Im Gewächshaus zeigte der eine der beiden Stämme dagegen eine bemerkenswerte Toleranz (Tab. 10).

Tabelle 10
Prüfung des Stammes X im Gewächshaus

Infektion am	Ausgangsmaterial	Stamm X	Kontrolle
10. 6.	Rübe 236	1/10	4/6
18. 6.	Freilandrübe	2/10 (5/10 ?)	
2. 7.	Freilandrübe	0/30	10/10
16. 7.	Freilandrübe	0/25	
23. 7.	Freilandrübe	8/50	28/30 (anderer Versuch, bedingt als Kontrolle brauchbar)
		8,8% (11,2% ?)	91,3%

Die Analyse (24. Juli) des Versuches vom 18. Juni ergab folgendes:

Übertragung von den kranken einschließlich der drei fraglichen:

4/5 3/5 3/5 2/5 insgesamt 15/25 = 60 Prozent.
von vier „gesunden“:

5/5 4/5 3/5 1/5 insgesamt 13/20 = 65 Prozent.

Das Ergebnis der Abimpfung zeigt, daß das Virus kaum in schwächerer Konzentration oder in anderer Form vorliegt als in normalen Handelssorten, sondern nur eine Maskierung der Symptome eintritt.

Der andere Stamm erwies sich dagegen in einem Versuch den Kontrollen gegenüber unterlegen:

Versuch vom 24. August, Ausgangsmaterial: Freilandrübe

Erfolg Stamm Y: 5/20 = 25 Prozent;
Kontrolle: 1/10 = 10 Prozent.

Eine Wiederholung des Versuches am 1. und 2. September hatte weder beim Stamm Y noch bei den Kontrollen ein positives Ergebnis, obwohl insgesamt 62 Rüben infiziert wurden. Ausgangsmaterial war eine Freilandrübe mit deutlichen Symptomen. Für den negativen Ausfall des Versuches fehlt eine Erklärung. Auffallend ist, daß das Fehlschlagen einer Übertragungsserie beim Passageversuch etwa zur gleichen Zeit erfolgte.

Von sechs *Lomatogona*-Wildrüben, die vom Institut für Pflanzenzüchtung Kleinwanzleben zur Verfügung gestellt wurden, erkrankten beim ersten Übertragungsversuch 3/6.

Die zuletzt angeführten Versuche zeigen, daß die Auswahl toleranter oder resistenter Pflanzen unter normalen Gewächshausbedingungen einen nur beschränkten Wert hat.

Zusammenfassung:

Es werden Erfahrungen mitgeteilt, die bei Übertragungsversuchen mit dem Virus der virösen Vergilbung gesammelt wurden. Die aus der Literatur bekannten Angaben werden dabei weitgehend bestätigt.

An einigen ausgewählten Versuchsserien wird auf die bei der Beurteilung des Übertragungserfolges auftretenden Schwierigkeiten hingewiesen:

Es ist stets damit zu rechnen, daß einzelne Rüben keine Symptome ausbilden, obwohl sich das aus ihnen gewonnene Virus bei der Weiterübertragung nicht von dem unterscheidet, das von Rüben mit starken Symptomen stammt. Lichtverhältnisse haben einen bedeutenden Einfluß auf die Symptomausprägung.

Das von den Blattläusen aus Gewächshausrüben aufgenommene Virus infizierte stets weniger Rüben als das aus dem Freiland stammende. Eine weitere Abschwächung in Gewächshauspassagen konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Rüben, die sich im Gewächshaus gegenüber dem Vergilbungsvirus toleranter erwiesen, können im Freiland zu einem hohen Prozentsatz erkranken, so daß Gewächshausversuche zur Prüfung von Zuchtstämmen nur einen bedingten Wert zu haben scheinen.

Gelegentlich trat bei den Übertragungen ein auffallend geringer Erfolg ein, ohne daß eine Erklärung dafür gegeben werden kann.

Literatur:

HARTSUIJKER, K. (1951), De vergelingsziekte der bieten. I. Samenvattend verslag over het onderzoek in de jaren 1940—1948. Meded. instit. rationele suikerproductie 21, 15—275.

KASSANIS, B. (1949), The transmission of sugar-beet-yellows by mechanical inoculation. Ann. appl. biol. 36, 270—272.

SEDLAG, U. (1953), Untersuchungen über den sommerlichen Massenwechsel der Vektoren der virösen Rübenvergilbung in Mitteldeutschland. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd., n. F. 7, 161—168.

WATSON, M. A. (1951), Beet yellows virus and other yellowing virus diseases of sugar beet. Rep. Rothamst. exp. stat. 1951.

Untersudungen über die Möglichkeiten zum frühzeitigen Nachweis von Pflanzenkrankheiten mit Hilfe der Anwelkmethode

1. Mitteilung: Ein Beitrag zur Klärung der Frage nach den Ursachen der sog. ARLANDrelation

Von G. SCHUSTER unter Mitarbeit von G. GEISLER

Institut für Phytopathologie der Karl-Marx-Universität Leipzig.

Direktor: Prof. Dr. E. MÜHLE

Für die Verminderung der alljährlich durch zahlreiche Pflanzenkrankheiten hervorgerufenen Ertragsverluste kommt in vielen Fällen dem frühzeitigen Nachweis des Krankheitsbefalls große Bedeutung zu, wird es doch hierdurch ermöglicht, alle erforderlichen direkten und darüber hinaus zahlreiche indirekte Bekämpfungsmaßnahmen, wie z. B. die Beseitigung von Infektionsherden durch Ausmerzungen erkrankter Pflanzen, den Umbruch stark befallener Schläge und die Aussonderung befallenen Saat- und Pflanzgutes, rechtzeitig einzuleiten. Deshalb haben wir im Rahmen unserer Untersuchungen über die im Verlauf von Pflanzenkrankheiten in den Pflanzen auftretenden Veränderungen der physiologischen Vorgänge insbesondere nach physiologischen Daten gesucht, die sehr bald nach der Infektion der Pflanzen charakteristische Umwandlungen erfahren. Hierbei haben wir uns u. a. mit der Frage befaßt, ob bzw. in welchem Umfange Krankheitsbefall bereits vor Ausbildung von Symptomen auch mit Hilfe der ARLANDschen Anwelkmethode (ARLAND 1929 a, b, c, 1931) zu erkennen ist. Derartige Untersuchungen lagen um so näher, als die umfangreichen, an der Karl-Marx-Universität Leipzig durchgeführten Arbeiten über das Transpirationsverhalten zahlreicher Kulturpflanzen gezeigt haben, daß die Anwelkmethode bereits aus dem Transpirationsverhalten von Jungpflanzen bedeutsame Hinweise auf den zu erwartenden Ertrag und somit auch auf die bestgeeigneten Kulturmaßnahmen zu vermitteln vermag (ARLAND 1933, 1936, 1947, 1949, 1950 a, b, 1952 a, b, ENZMANN 1951/52, QUAAS 1952, 1953 a, b, c, WICKE 1953 u. a.). Niedrige Transpirationswerte deuten im allgemeinen auf günstige Wachstumsbedingungen und gute Ernteerträge hin, während hohe Transpirationswerte auf ungünstige Kulturbedingungen und schlechte Erträge schließen lassen. Diese heute in Fachkreisen vielfach als ARLANDrelation bezeichnete Beziehung tritt in Erscheinung, wenn der Wasserverlust der zu untersuchenden Pflanzen sofort nach ihrer Entnahme aus dem Boden unter sorgfältiger Beachtung aller Arbeitsanweisungen*) durch zwei zumeist in 30-minütigem Abstand erfolgende Wägungen ermittelt und auf das Frischgewicht der Versuchspflanzen bezogen wird. Als Bezugsseinheit dienen im allgemeinen 100 g Frischmasse. Die erhaltenen Werte werden als „relative Transpiration“ der untersuchten Pflanzen bezeichnet.

In unseren Untersuchungen befaßten wir uns zunächst ausführlich mit dem Transpirationsverhalten

von gesundem und steinbrandinfiziertem Weizen. Die Anzucht des Pflanzenmaterials wurde in emaillierten Vegetationsgefäßen mit einem inneren Durchmesser von 24 cm und einer lichten Höhe von 6 cm bzw. in Mitscherlich-Gefäßen vorgenommen. Zur Bestimmung der Infektionsrate wurde ein Teil des Saatgutes im Feld- bzw. Gefäßversuch nachgebaut. Wie die Ergebnisse der im 4-Blattstadium der Pflanzen erfolgten Transpirationsuntersuchungen zeigten, wiesen die infizierten Pflanzen wohl im Durchschnitt eine gewisse Tendenz zur Erhöhung der relativen Transpiration auf. Die geringfügigen Unterschiede traten jedoch nicht regelmäßig genug auf, um eine statistische Sicherung der Ergebnisse zu ermöglichen. Zu gleichen Ergebnissen kam SCHUBERT im Rahmen einer an unserem Institut durchgeführten Diplomarbeit über die Auswirkung der Heißwasserbeize auf die relative Transpiration von Weizen und Gerste. Bei Tastversuchen mit viruskranken und gesunden Kartoffelknollen, -keimen und -pflanzen konnten wir jedoch bei Virusbefall eine deutliche Erhöhung der Transpirationswerte feststellen. Hiermit stehen die Befunde, die ZWICKER im Verlauf weiterer umfangreicher Untersuchungen an Kartoffelpflanzgut erzielte, in bester Übereinstimmung (zit. nach ARLAND, 1952 b). Bei der Fortsetzung unserer Untersuchungen über das Transpirationsverhalten gesunder und viruskranker Pflanzen fanden wir dagegen bei anderen Pflanzen im allgemeinen keine derartigen eindeutigen und statistisch gesicherten Transpirationsunterschiede vor.

Somit deuten die erhaltenen Ergebnisse darauf hin, daß die Anwelkmethode in vielen Fällen nur nach weiterer Vervollkommnung zum frühzeitigen Nachweis von Pflanzenkrankheiten geeignet sein dürfte. Um Anhaltspunkte für derartige Verbesserungen zu bekommen und um darüber hinaus nach Möglichkeit klarzustellen, ob und in welchen Fällen überhaupt Aussicht besteht, Transpirationsmessungen mit Erfolg zur frühzeitigen Kennzeichnung kranker Pflanzen heranziehen zu können, erschien es daher erforderlich, neben unseren Versuchen mit gesunden und kranken Pflanzen auch speziellere Untersuchungen zur Klärung der Frage nach den Ursachen der ARLANDrelation anzustellen. Dabei interessierten uns insbesondere die Beziehungen zwischen der Höhe der „relativen Transpiration“ und der Oberflächenentfaltung der Pflanzen.

Auf diese Frage wurden wir bereits zu Beginn unserer Transpirationsuntersuchungen aufmerksam, als wir bei Versuchen zum Myzelnachweis in steinbrandinfizierten Keimlingen sowie im Verlauf von anatomischen Untersuchungen an kranken Pflanzen

*) Anleitung zur Durchführung der kurzfristigen Vorprüfung acker- und pflanzenbaulicher Kulturmaßnahmen mit Hilfe der Anwelkmethode. Mitt. a. d. Inst. f. Acker- und Pflanzenbau d. Karl-Marx-Universität Leipzig, 1952.

feststellen konnten, daß die Blätter besonders stark befallener bzw. schlecht entwickelter Pflanzen nicht nur kleiner, sondern auch weniger dick als diejenigen gesunder Pflanzen waren. Darüber hinaus ließen Querschnitte minderentwickelter Pflanzen zahlreiche und große Interzellularen und eine mangelhafte Ausbildung des Festigungsgewebes erkennen. Eine Verringerung der Blattdicke bedeutet aber wie jede Volumenverkleinerung eine Vergrößerung des Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen, d. h. eine erhöhte Oberflächenentfaltung. Eine Vergrößerung des Anteils der Interzellularen am Volumen des Blattes jedoch bewirkt im Verein mit mangelhafter Ausbildung des Festigungsgewebes im allgemeinen eine Verringerung des Blattgewichtes pro Volumeneinheit. Somit führen beide Faktoren zu einer Erhöhung der auf das Frischgewicht bezogenen Blattoberfläche. Da die Höhe der Wasserabgabe der Pflanzen in allen Fällen neben vielen anderen Faktoren, wie beispielsweise der im Zellsaft vertretenen Konzentration osmotisch wirksamer Substanzen oder quellender bzw. entquellender Ionen, in starkem Maße von der Größe der transpirierenden Oberfläche beeinflußt wird, bedeutet diese verstärkte Oberflächenentfaltung aber eine Steigerung der auf das Frischgewicht bezogenen Transpiration. Darüber hinaus wird die Transpiration minderentwickelter Pflanzen mit kleineren Blättern auch noch dadurch erhöht, daß kleine Blätter unter sonst gleichen Bedingungen pro Flächeneinheit mehr Wasser abzugeben vermögen als große, da bei diesen u. a. das Verhältnis des Flächeninhaltes zum Rand, an dem infolge der Randfeldaktivität die Transpirationvorgänge besonders aktiv verlaufen, beträchtlich erhöht ist (SEYBOLD 1929, 1930, WALTER 1925). Somit legten die vorstehend angeführten Erwägungen die Annahme nahe, daß die Erhöhung der Transpirationswerte vielfach durch eine verstärkte Oberflächenentfaltung der Pflanzen bedingt ist.

Wie weitere Untersuchungen ergaben, treffen die vorgenannten Erörterungen nicht nur für Pflanzen zu, deren Minderentwicklung durch Krankheitsbefall hervorgerufen wird, sondern sie gelten in gleicher Weise auch für Pflanzen, deren Entwicklung durch ungünstige Kulturbedingungen gehemmt worden ist. Daher dürften aber auch umgekehrt geeignete Kulturbedingungen, die eine kräftige Ausbildung der Pflanzen und somit gute Ernteerträge ermöglichen, eine Verringerung der auf das Frischgewicht bezogenen Oberfläche und infolgedessen auch eine Verringerung des auf das Frischgewicht bezogenen Transpirationswertes zur Folge haben. Da nun bekanntlich die Kulturbedingungen im allgemeinen die gesamte Entwicklung der Pflanzen von der Keimung bis zur Samenausbildung und somit auch die Jugendentwicklung beeinflussen, läßt vielfach bereits die durch bestimmte Kulturmaßnahmen geförderte Jugendentwicklung der Pflanzen gewisse Schlüsse auf eine Steigerung der Ernteerträge zu. Derartige Schlüsse sind um so mehr berechtigt, als Pflanzen mit kräftiger Jugendentwicklung vorübergehende ungünstige Umweltverhältnisse zumeist besser überstehen als frühzeitig in ihrer Entwicklung gehemmte Pflanzen. Somit wird aber verständlich, daß die häufig ein Spiegelbild der Jugendentwicklung darstellende Oberflächenentfaltung der Pflanzen in gleicher Weise wie die durch diese maßgeblich beeinflusste relative Transpiration als ein geeigneter Indikator für die Jugendentwicklung und infolge-

dessen auch für die zu erwartenden Ernteerträge bzw. für die günstigsten Kulturmaßnahmen dienen kann, sofern sich nicht in einigen Ausnahmefällen der Einfluß anderweitiger Faktoren in stärkerem Maße geltend macht.

Die vorstehend angeführten Überlegungen dürften insbesondere in bezug auf die Getreidearten zutreffend sein, bei denen infolge ihrer raschen Entwicklung und ihrer während der gesamten Entwicklungszeit annähernd gleichen Anforderungen an die Kulturbedingungen die Jugendentwicklung die Ernteerträge weitgehend zu bestimmen bzw. zu kennzeichnen vermag. Daher sollten die Untersuchungen zum experimentellen Nachweis der nach den vorstehend angeführten Erörterungen eine der Hauptgrundlagen der ARLANDrelation darstellenden engen Beziehungen zwischen der Höhe der relativen Transpiration und der Oberflächenentfaltung im wesentlichen an Getreidearten durchgeführt werden, zumal für diese die Gültigkeit der ARLANDrelation am besten erhärtet ist.

Um zur Zeit noch nicht vollständig zu übersehende Fehlerquellen zu vermeiden, zogen wir zu unseren Untersuchungen zunächst nicht Getreidepflanzen mit unterschiedlichem Gesundheitszustand heran, sondern bedienten uns vorerst der Unterschiede, die durch entwicklungsfördernde oder entwicklungs-hemmende Kulturmaßnahmen hervorgerufen werden. Die Anzucht der bei unseren Versuchen verwendeten Pflanzen erfolgte unter strenger Beachtung der für die Durchführung der Anwelkmethode geltenden Vorschriften in emaillierten Vegetationsschalen mit einem inneren Durchmesser von 24 cm und einer lichten Höhe von 6 cm bzw. in Mitscherlich-Gefäßen bei 60prozentiger Wassersättigung des Bodens. Ausgewertet wurden von jedem Versuchsglied drei Versuchsreihen zu je 10 bzw. 20 Pflanzen. Bei einigen Versuchen wurden zur besseren Sicherung der Ergebnisse je Versuchsglied drei weitere Versuchsreihen ausgewertet. Die bei den Transpirationsmessungen erforderlichen Wägungen erfolgten auf einer speziell für Transpirationsuntersuchungen von der Firma Polikeit nach Angaben von Herrn Dr. ENZMANN konstruierten halbautomatischen Waage mit einer Genauigkeit von $\pm 0,005$ g. Weitere Einzelheiten der Versuchsanordnung und -durchführung sind aus den beigefügten Protokollen zu ersehen.

Für die Oberflächenmessungen wurde ein Planimeter üblicher Konstruktion verwendet. Die Genauigkeit der Messungen ist bei diesem weitgehend von der Form der Blattspreiten abhängig. Die Oberfläche glattrandiger, verhältnismäßig breiter Blattspreiten, wie sie beispielsweise beim Mais anzutreffen sind, konnte mit einer Genauigkeit von etwa ± 1 Prozent bestimmt werden. Bei langen, schmalen Spreiten, wie sie z. B. für Gerste oder Weizen typisch sind, ist nach den Ergebnissen fehlerkritischer Untersuchungen mit Meßfehlern von ± 2 Prozent zu rechnen. Diese können verringert werden, indem nach Querteilung der Blattspreiten die Oberfläche der basalen und apikalen Blatthälften getrennt bestimmt wird. Jeder Oberflächenwert wurde in unseren Untersuchungen zur Erhöhung der Genauigkeit aus drei Meßergebnissen gemittelt. Abweichungen in den Meßergebnissen, die dadurch entstehen, daß die Laminaflächen keine geometrische Ebene bilden, konnten vernachlässigt werden, da in unseren Unter-

suchungen lediglich Versuchsergebnisse miteinander in Beziehung gesetzt worden sind, die an gleichartigem Pflanzenmaterial gewonnen wurden und somit etwa gleich große Abweichungen aufweisen dürften.

Die Oberfläche anderer, nicht flach entfalteter Sproßteile, wie z. B. diejenige von Blattstielen, wurde auf Grund des Mittelwertes wiederholter Dicken- und Längenmessungen bestimmt, indem die Sproßteile als ein Zylindermantel aufgefaßt wurden. Da diese Vereinfachung bei allen Pflanzen erfolgte und da die Oberfläche von Blattstielen usw. im Vergleich zur Gesamtoberfläche der Pflanzen sehr gering ist, dürfte diese Maßnahme die Gesamtergebnisse kaum in größerem Umfange beeinflusst haben.

Die Genauigkeit der Oberflächenbestimmung wurde im Verlauf der Arbeiten dadurch erhöht, daß die Blattspreiten zwischen Glasplatten auf Photopapier aufgelegt wurden, so daß ihre Umrisse durch kurzes Belichten auf dieses übertragen werden konnten. Durch diese Maßnahme war es möglich, die Planimetermessungen auf dem Photopapier auszuführen, das infolge seiner glatten Oberfläche die auf diesem dargestellten Blattumrisse sehr genau zu umfahren gestattet. Vergleichsweise zu den planimetrischen Messungen wurde eine weitere Methode der Oberflächenbestimmung erprobt, indem die auf das Photopapier übertragenen Blattmaße ausgeschnitten und gewogen wurden. Die auf diese Weise ermittelten Gewichte wurden in Beziehung zu dem Gewicht gesetzt, das einer bestimmten Flächeneinheit des Photopapiers zukommt. Mit Hilfe dieser Methode ließen sich die Oberflächenwerte mit einer etwas größeren Genauigkeit als bei planimetrischen Messungen feststellen. Dessenungeachtet waren die bei der Oberflächenbestimmung unterlaufenden Meßfehler immer noch verhältnismäßig hoch. Daher konnten unsere Untersuchungen nur an solchen Versuchsgliedern durchgeführt werden, zwischen denen als Folge gegensätzlicher Kulturmaßnahmen verhältnismäßig große Transpirations- und somit auch Entwicklungsunterschiede zu erwarten waren, deren Höhe die durch die Ungenauigkeit der Oberflächenmessungen gegebene Fehlergrenze bei weitem übersteigt.

Neben den vorstehend angeführten Wäge- und Meßfehlern, bei denen es sich um eigentliche Fehler im Sinne der GAUSSschen Fehlertheorie handelt, ist mit zahlreichen Schwankungen der gefundenen Werte zu rechnen, die dadurch entstehen, daß die meisten physiologischen Vorgänge mannigfachen, nur selten näher bekannten Einflüssen abiotischer und biotischer Faktoren unterworfen sind. Derartige, vielfach ebenfalls der Normalverteilung folgende und mit den Gesetzen der Fehlerrechnung zu erfassende Schwankungen erweitern nicht selten den Fehlerbereich beträchtlich über den durch die Meßgenauigkeit bedingten Umfang hinaus und dürften als der Grund dafür anzusehen sein, daß bei Transpirationsuntersuchungen die Ergebnisse der einzelnen Wiederholungen trotz gleichsinniger Tendenzen vielfach beträchtlich voneinander abweichen.

Zur Beurteilung der Ergebnisse unserer Untersuchungen ist neben den für jedes Versuchsglied aus den drei Wiederholungen berechneten Mittelwerten (M_1 , M_2 usw.) in jeder Versuchsreihe der Wert t angegeben. Dieser kennzeichnet die zwischen den zu vergleichenden Versuchsgliedern auftretende Differenz als ein Vielfaches des mittleren Fehlers

(σ_D) dieser Differenz und läßt somit den Grad der statistischen Sicherung der Differenzen erkennen. Demnach ist der t -Wert definiert durch:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sigma_D}$$

wobei

$$\sigma_D = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

$$\text{und } m_1 = \frac{\sigma_1}{\sqrt{n_1}} \quad \text{bzw. } m_2 = \frac{\sigma_2}{\sqrt{n_2}}$$

sind (WEBER 1948). In diesen Formeln bedeuten m_1 und m_2 die mittleren Abweichungen der Mittelwerte, σ_1 und σ_2 die Streuung und n_1 und n_2 den Umfang der Reihen.

Bei der in unseren im allgemeinen mit je 3 Versuchsreihen durchgeführten Untersuchungen zu meist gegebenen Anzahl von vier Freiheitsgraden [$nf = (n_1 + n_2) - 2$] müssen die t -Werte bei einer geforderten Überschreitungswahrscheinlichkeit p die folgenden Mindestgrößen aufweisen, wenn der Versuch als statistisch gesichert gelten soll:

Sicherungsgrenze p :	5 %	2 %	1 %	0,27 %
Mindestgröße der t -Werte:	2,8	3,7	4,6	6,6

Bei einem ersten Überblick über die in den beigefügten Versuchsprotokollen und Abbildungen zusammen mit den wichtigsten Versuchsdaten dargestellten Ergebnisse unserer Untersuchungen fallen vor allem die zum Teil überraschenden Parallelen zwischen der Höhe der auf 100 g Frischmasse bezogenen Wasserabgabe und den auf die gleiche Einheit bezogenen Oberflächenwerten ins Auge. Besonders bemerkenswert ist, daß diese Beziehungen in allen Versuchsreihen mit gleicher Regelmäßigkeit wiederkehren.

Wenn wir die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen genauer betrachten und unsere Aufmerksamkeit zunächst den ersten beiden ausführlichen Versuchen zuwenden, die im Frühjahr 1952 angesetzt wurden, nachdem bereits einige im Jahre 1951 im Rahmen anderer Versuchsfragen durchgeführte Tastversuche die auf Grund unserer Arbeitshypothese zu erwartenden Parallelen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Oberflächenentfaltung wahrscheinlich gemacht hatten, so ist hervorzuheben, daß bereits diese ersten Versuche parallel zu beträchtlichen Transpirationsunterschieden auffällige Unterschiede in der Oberflächenentfaltung der Pflanzen erkennen ließen.

In Versuch 1 (Protokoll 1, Abb. 1) war Sommerweizen der Sorte „Koga“ nach den für die Anweilermethode geltenden Vorschriften in Mitscherlichgefäßen auf Boden von den Feldern des Versuchsgutes Großpösna unter Variation der Stickstoffgaben angezogen worden. Während schon die Ergebnisse dieses Versuches deutlich die erwarteten Beziehungen zwischen den mit Hilfe der Anweilermethode ermittelten Transpirationswerten und der Oberflächenentfaltung erkennen ließen, traten diese in erstaunlicher und unerwarteter Höhe in Erscheinung, als der gleiche Versuch in Quarzsand wiederholt wurde (Protokoll 2, Abb. 2). Die Größe des Unterschiedes zwischen den unter diesen extremen Kulturbedingungen parallel zu den Ergebnissen der Transpirationsmessungen ermittelten Oberflächenwerten liegt weit außerhalb aller durch Meßmethodik und Zufallsschwankungen gegebenen

Fehlergrenzen und ist infolgedessen als eine besonders eindeutige Bestätigung unserer Arbeitshypothese anzusehen.

Aber auch ein weiterer Düngerstaffelungsversuch (Protokoll 3, Abb. 3), der mit „Probstheidaer Mais“ in Boden aus Großpösna durchgeführt wurde, bestätigte durch gleichlautende statistisch gesicherte Ergebnisse, die auch bei einer nochmaligen Wiederholung in ähnlicher Weise erhalten wurden, die vorstehend angeführten Befunde.

Gleichlautende Ergebnisse wurden ferner erzielt, als in den nachfolgenden Untersuchungen die Kulturbedingungen nicht durch Veränderung der Düngungsverhältnisse, sondern durch Veränderung anderweitiger Faktoren variiert wurden. So wurde in einem Versuch (Protokoll 4, Abb. 4) „Bernburger Sommergerste“ auf sandigem Lehm aus Großpösna bei einer Wassersättigung von 40 bzw. 60 Prozent angezogen. Hierbei zeigte sich, daß die bei 40prozentiger Wassersättigung aufgewachsenen Pflanzen neben einer erhöhten relativen Transpiration wiederum eine erhöhte Oberflächenentfaltung aufwiesen. Ein Gleiches war der Fall, als in einem weiteren Versuch (Protokoll 5, Abb. 5) die Anzucht von „Bernburger Sommergerste“ in Gefäßen vorgenommen worden war, in denen teils normale Bodenverhältnisse und teils starke Bodenverdichtungen vorhanden waren.

In einem weiteren Versuch (Protokoll 6, Abb. 6) war das Transpirationsverhalten von Gerstenpflanzen der Sorte „Bernburger Sommergerste“, die sich aus unverletzten Karyopsen entwickelt hatten, mit demjenigen von Gerstenpflanzen der gleichen Sorte verglichen worden, die aus halbierten Karyopsen, bei denen dem Embryo also nur ein geringer Teil des Endosperms belassen war, angezogen worden waren. Auch hier zeigten die aus verletzten Samen hervorgegangenen Pflanzen neben einer Erhöhung ihrer Transpirationswerte eine entsprechende Erhöhung ihrer relativen Oberfläche.

Schließlich ließen auch Untersuchungen an diploidem und polyploidem Senf der Sorte „Maleksberger Gelbsenf“*) die gleichen Beziehungen zwischen Transpiration und Oberflächenentwicklung erkennen (Protokoll 7, Abb. 7). Bei den durch schwachen Gigaswuchs gekennzeichneten polyploiden Pflanzen war, wie zu erwarten, die relative Oberfläche kleiner als diejenige der Ausgangsformen. Dementsprechend war auch die auf das Frischgewicht bezogene Transpiration der polyploiden Pflanzen im Vergleich zu derjenigen der diploiden Pflanzen verringert. Dagegen erwies sich die Transpirationsintensität diploider und polyploider Pflanzen als etwa gleichgroß, wenn sie auf die gleiche Flächeneinheit bezogen wurde. Die Flächeneinheit polyploider Senfpflanzen transpiriert demnach im Mittel etwa gleichstark wie die Flächeneinheit der Ausgangsform. Das bedeutet aber, daß der absolute Wasserverbrauch diploider und polyploider Senfpflanzen gleichen Entwicklungszustandes etwa gleich hoch ist. Dieser Befund läßt erkennen, daß es empfehlenswert ist, nochmals sorgfältig zu überprüfen, ob die Höhe der mit Hilfe der Anwelkmethode ermittelten Werte der relativen Transpiration in allen Fällen einen Maßstab dafür darstellt,

*) Das für diese Untersuchungen erforderliche diploide und polyploide Saatgut ist uns freundlicherweise vom Institut für Pflanzenzüchtung in Groß-Lüsewitz zur Verfügung gestellt worden, wofür auch an dieser Stelle nochmals unser verbindlichster Dank ausgesprochen sei.

inwieweit die Zellen und Gewebe der Pflanzen auf eine ökonomische Ausnutzung der Wasservorräte des Bodens eingestellt sind, denn die „Produktivität der Transpiration“ wird ja in den zuletzt angeführten Untersuchungen offensichtlich weniger von seiten des Wasserhaushaltes als vielmehr von seiten anderer Faktoren bestimmt.

Die vorstehend angeführten Folgerungen aus dem Transpirationsverhalten polyploider Pflanzen und ihrer diploiden Ausgangsformen beschränken sich selbstverständlich auf die Fälle, in denen bei Vermehrung der Zahl der Chromosomensätze keine wesentlichen, zu mehr oder weniger großen Veränderungen in der Transpirationsfähigkeit der Flächeneinheit führenden Veränderungen in der Oberflächenstruktur bzw. im Ablauf der physiologischen Vorgänge hervorgerufen werden. Anderenfalls kämen polyploide Pflanzen im Hinblick auf unsere Untersuchungen einer neuen Sorte gleich. Unterschiede in der relativen Transpiration verschiedener Sorten und Arten sollen jedoch grundsätzlich aus dem Rahmen vorstehender Erwägungen ausgenommen sein.

Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse unserer Untersuchungen

Zusammenfassend ist hinsichtlich unserer Versuchsergebnisse nochmals hervorzuheben, daß in allen Untersuchungen übereinstimmend mit einer Erhöhung der Transpirationswerte auch eine Erhöhung der auf das Frischgewicht bezogenen Oberfläche der Pflanzen einherging. Hierbei war es gleichgültig, ob die Erhöhung der Transpirationswerte durch ungünstige Düngungsverhältnisse, schlechte Wasserversorgung, Bodenverdichtungen oder durch einen schlechten Zustand des Saatgutes hervorgerufen worden war.

Somit liegt die Annahme sehr nahe, daß entsprechend unserer Arbeitshypothese die Unterschiede zwischen den mit der Anwelkmethode ermittelten Transpirationswerten mehrerer Glieder des gleichen Versuches zu einem wesentlichen Teil von der Oberflächenentfaltung der Pflanzen der einzelnen Versuchsglieder bestimmt wird.

Da aber die Oberflächenentfaltung, d. h. die auf das Frischgewicht bezogene Oberfläche, in unseren Versuchen stets dann am geringsten war, wenn die Pflanzen unter günstigsten Kulturbedingungen herangewachsen waren und sich somit am besten entwickeln konnten, und da weiterhin die Kulturbedingungen, die die Entwicklung der Keimpflanzen am besten fördern, sehr häufig auch dem weiteren Wachstum und infolgedessen auch dem Ertrag förderlich sind, bekräftigen die Versuchsergebnisse gleichzeitig die bereits eingangs gegebene Deutung der Ursachen der ARLANDrelation. Im Lichte der vorstehend angeführten Ergebnisse ist sehr wahrscheinlich, daß die als ARLANDrelation bezeichnete Beziehung zwischen der Höhe der relativen Transpiration und den für die Entwicklung der untersuchten Pflanzen am besten geeigneten Kulturmaßnahmen bzw. dem Ertrag auf den in allen unseren Untersuchungen gleichsinnig nachgewiesenen Beziehungen zwischen relativer Transpiration, relativer Oberfläche und dem Entwicklungszustand der Pflanzen beruht oder aber durch diese maßgeblich bestimmt wird. Hieraus folgt, daß das Minimum der mit Hilfe der Anwelkmethode in einer Versuchsreihe ermittelten Werte in der Mehrzahl der Fälle die Kulturmaß-

nahmen kennzeichnet, die zur geringsten Oberflächenentfaltung der Pflanzen führen und zumeist gleichzeitig die günstigsten Entwicklungsbedingungen der Pflanzen darstellen.

Während auch im Blickfeld der vorstehend angeführten Versuchsergebnisse und Erwägungen die Höhe der durch die Anwelkmethode erhaltenen Transpirationswerte vorzüglich als Indikator zur Ermittlung optimaler Entwicklungsbedingungen geeignet erscheint, bestehen gewisse Bedenken dagegen, besseres Wachstum und bessere Erträge in erster Linie und im wesentlichen als Folge einer durch Kulturmaßnahmen hervorgerufenen, konstitutionell bedingten Verringerung der Transpirationswerte anzusehen. Es ist nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen vielmehr wahrscheinlich, daß die Verringerung der relativen Werte der Transpiration vielfach zum größten Teil die Folge einer durch günstige Kulturmaßnahmen hervorgerufenen günstigen Entwicklung der Pflanzen darstellt, die vorwiegend durch zahlreiche, nicht im Wasserhaushalt begründete wachstums- und entwicklungsfördernde Faktoren in die Wege geleitet wird. Somit dürften aber unsere Untersuchungsbefunde eine Brücke zwischen den mit Hilfe der Anwelkmethode ermittelten Ergebnissen und der von MITSCHERLICH und seinen Schülern (KUHNE 1936, MITSCHERLICH und BEUTELSPACHER 1938, v. BRACKEN 1941) vertretenen Auffassung schlagen, daß der absolute Wasserverbrauch gedüngter und ungedüngter Schläge bei gleicher Saatkunde und anderweitig gleichen Bedingungen gleich hoch ist, während der relative Wasserverbrauch entsprechend dem besseren Pflanzenwuchs des gedüngten Schlages verschieden sein wird. Gleichzeitig erfolgt auch eine weitgehende Annäherung an die Ansicht von ATANASIU (1950), daß die wirtschaftlichere Ausnutzung des Wassers durch gedüngte Parzellen eine Folge des höheren Ertrages ist und nicht aus der Konstitution der transpirierenden Organe resultiert.

Wenn somit auch unsere Ergebnisse in Übereinstimmung mit den Befunden der vorgenannten Autoren darauf hindeuten, daß die durch die Anwelkmethode für die Ermittlung der bestgeeigneten Kulturmaßnahmen nutzbar gemachten Veränderungen der Transpirationswerte im wesentlichen in Veränderungen des zweiten Faktors

$\frac{\text{Bl. Fl.}}{\text{Fr. Gw.}}$

der rechten Seite der allgemeinen Transpirationsgleichung:

$$\frac{\text{Transp.}}{\text{Fr. Gw.}} = \frac{\text{Transp.}}{\text{Bl. Fl.}} \cdot \frac{\text{Bl. Fl.}}{\text{Fr. Gw.}}$$

(Transp. = Transpiration, Fr. Gw. = Frischgewicht, Bl. Fl. = Blattfläche)

begründet sind, während sich die Veränderung des ersten Faktors:

$$\frac{\text{Transp.}}{\text{Bl. Fl.}}$$

der rechten Seite der Gleichung trotz gewisser Veränderungen, die insbesondere nach K' Düngung usw. nachweisbar sind, nicht in so starkem Maß bemerkbar machen, so sei doch abschließend nochmals darauf verwiesen, daß wir in Übereinstimmung mit POLSTER (1953) der Ansicht sind, daß die für bestimmte Anwendungsgebiete der Anwelkmethode ermittelten Ursachen des Transpirationseffektes

nicht ohne weiteres auf andere Gebiete übertragen werden dürfen. So ist es beispielsweise sehr wahrscheinlich, daß bei der vergleichenden Sorten- bzw. Artentranspiration in Erscheinung tretende Unterschiede im wesentlichen durch Veränderungen des ersten Faktors

$\frac{\text{Transp.}}{\text{Bl. Fl.}}$

Bl. Fl.

der rechten Seite der allgemeinen Transpirationsgleichung bedingt sind.

Für die Höhe der zwischen gesunden und kranken Pflanzen an Hand der Anwelkmethode ermittelten Transpirationsunterschiede ist dagegen nach den zur Zeit vorliegenden Untersuchungsergebnissen — wie bei den durch Kulturmaßnahmen bedingten Transpirationsunterschieden — im wesentlichen der zweite Faktor

$\frac{\text{Bl. Fl.}}{\text{Fr. Gw.}}$

Fr. Gw.

der rechten Seite der Transpirationsgleichung bestimmend.

Somit ist aus den vorstehend erörterten Ergebnissen im Hinblick auf unsere speziellen Untersuchungen über die Transpirationsunterschiede zwischen gesunden und kranken Pflanzen in Beantwortung der eingangs gestellten Versuchsfrage die Folgerung zu ziehen, daß Pflanzenkrankheiten vor der Ausbildung von Symptomen bei Durchführung der Anwelkmethode im allgemeinen nur dann an einer Veränderung der Transpirationswerte erkannt werden können, wenn durch diese die Oberflächenentfaltung der Pflanzen frühzeitig Veränderungen erfährt. Wir müssen uns aber darüber im klaren sein, daß sich darüber hinaus auch die Krankheiten in einer Veränderung der Transpirationswerte geltend machen werden, die die Oberflächenbeschaffenheit der Pflanzen zu beeinflussen vermögen. In diesem Zusammenhang sei z. B. an die Feststellung von JOHNSTON and MILLER (1940) erinnert, daß Rostkrankheiten die Transpiration von Getreidepflanzen durch Reißbildung in der Kutikula und durch zusätzliche Eigentranspiration der Uredolager erhöhen. Da sich aber bei der Ausbildung oberflächlich sichtbarer Sporenlager oder Pilzhyphen der Nachweis der Krankheit erübrigt, dürfte indessen der zuerst angeführten Bedingung die weitaus größere Bedeutung zukommen.

Schrifttum

ARLAND, A. (1929a), Das Problem des Wasserhaushaltes bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in kritisch-experimenteller Betrachtung. *Wiss. Arch. f. Landw. (Abt. A Pflanzenbau)* 1, 1—160.

ARLAND, A. (1929 b), Das Wasserhaushaltproblem bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in kritisch-experimenteller Betrachtung. *Wiss. Arch. f. Landw. (Abt. A Pflanzenbau)* 2, 423—433.

ARLAND, A. (1929 c), Zur Methodik der Transpirationsbestimmung am Standort. *Ber. d. Dtsch. Bot. Ges.* 47, 474—479.

ARLAND, A. (1931), Krankheitsbefall, Anfälligkeit, Pflanzenernährung und Winterfestigkeit in ihren Beziehungen untereinander und zur Transpiration. *Wiss. Arch. f. Landw. (Abt. A Pflanzenbau)* 7, 79—125.

ARLAND, A. (1933), Die Beurteilung des Düngerbedürfnisses des Bodens nach dem Transpirationsvermögen der Pflanzen. *Zeitschr. f. Pflanzenernährung* ... A 28, 172—206.

ARLAND, A. (1936), Der experimentelle Nachweis der Beziehungen zwischen Wasserverbrauch und Ernährung bei Getreide. Berlin, Parey.

ARLAND, A. (1947), Acker- und pflanzenbauliche Kulturmaßnahmen in neuem Blickfelde. Dtsch. Landw. 1, 145—152.

ARLAND, A. (1949), Kurzfristige Vorprüfung von Kulturmaßnahmen nach neuem Verfahren. Dtsch. Landw. 3, 81—85.

ARLAND, A. (1950 a), Entgegnung auf Dr. N. Atanasiu: „Die ‚Anwelkmethode‘ kritisch betrachtet“. Dtsch. Landw. 4, 13—16.

ARLAND, A. (1950 b), Saat- und Pflanzgutbeurteilung, Saat- und Pflegemaßnahmen im Blickfelde der Anwelkmethode. Dtsch. Landw. 1, 66—69.

ARLAND, A. (1952 a), Die Anwendung von Mineraldünger im Blickfelde der „Anwelkmethode“. Dtsch. Landw. 3, 409—412.

ARLAND, A. (1952 b), Die Transpirationsintensität der Pflanzen als Grundlage bei der Ermittlung optimaler acker- und pflanzenbaulicher Kulturmaßnahmen. Abhandl. d. Sächs. Akad. d. Wiss. zu Leipzig. Mathemat.-Naturwiss. Klasse 44, 1—80.

ATANASIU, N. (1948), Ein Beitrag zum Studium des Wasserverbrauchs unserer Kulturpflanzen. Zeitschr. f. Pflanzenernährung ... 42, 103—123.

ATANASIU, N. (1950), Die „Anwelkmethode“, kritisch betrachtet. Dtsch. Landw. 4, 11—13.

v. BRACKEN, R. (1941), Beitrag zum Wasserhaushalt und Wasserverbrauch einiger Kulturpflanzen im natürlich gelagerten Boden. Zeitschr. f. Pflanzenernährung ... 25, 193—219.

ENZMANN, J. (1951/52), Der Einfluß des Kalkes auf die relative Transpiration der Gerste. Wiss. Zeitschr. d. Univ. Leipzig. Mathem.-Naturwiss. Reihe 1, 5—76.

JOHNSTON, C. O., and MILLER, E. C. (1940), Journ. agr. Res. 61, 427 zit. in Huber, B. Wasserumsatz und Stoffbewegungen. Fortschr. d. Bot. 11, 1944, 146—166.

KUHNKE, A. (1936), Die Abhängigkeit des Pflanzenertrages von der Wasserverdunstung. Halle.

MITSCHERLICH, A., und BEUTELSPACHER, H. (1938), Untersuchungen über den Wasserverbrauch verschiedener Kulturpflanzen und den Wasserhaushalt des natürlich gelagerten Bodens. Zeitschr. f. Pflanzenernährung ... 9/10 (54/55), 337—395.

POLSTER, H. (1951), Kritische Bemerkungen zu Arlands „Kurzfristige Vorprüfung von Kulturmaßnahmen nach einem neuen Verfahren“. Dtsch. Landw. 2, 96—99.

POLSTER, H. (1953), Die Anwelkmethode Arlands im Blickfelde der Transpirationsphysiologie. Arch. f. Forstwesen 2, 384—425.

QUAAS, R. (1952), Die Untergrundbewässerung. Dtsch. Landw. 3, 196—197.

QUAAS, R. (1953), Die unterirdische Zufuhr von Wasser in ihrer Wirkung auf die Transpiration der Pflanzen. Dtsch. Landw. 4, 155—156.

QUAAS, R. (1953), Die Transpirationsintensität als Grundlage für die Ermittlung des Wasserbedarfes bei Wintergerste. Dtsch. Landw. 4, 299—300.

QUAAS, R. (1953), Die Nachwirkung von Gräserwurzelrückständen auf Wintergerste und Ackerbohne im Blickfelde der „Anwelkmethode“. Dtsch. Landw. 4, 590—591.

SEYBOLD, A. (1929), Die pflanzliche Transpiration. Ergebn. d. Biol. 5, 29—165.

SEYBOLD, A. (1930), Die pflanzliche Transpiration (II). Ergebn. d. Biol. 6, 559—731.

WALTER, H. (1925), Die Verdunstung von Wasser in bewegter Luft und ihre Abhängigkeit von der Größe der Oberfläche. Zur Kritik der Transpirationsversuche. Zeitschr. f. Bot. 18, 1—47.

WEBER, E. (1948), Grundriß der biologischen Statistik. Jena.

WICKE, H.-J. (1953), Bodenuntersuchungen mit der „Anwelkmethode“ in der landwirtschaftlichen Praxis. Dtsch. Landw. 4, 538—546.

A. Allgemeine Versuchsangaben

Bodenbeschaffenheit: Sandiger Lehm

Wasserkapazität: 29,6 %

Herkunft des Bodens: Großpösna

Versuchspflanze: Sommerweizen Koga

Aussaat: 17. Mai 1952

Aufgang: 22. Mai 1952

Tag der Auswertung: 10. Juni 1952

Zähl der Blätter: Basalblatt + 3

Krankheitsbefall: —

Temperatur am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 28° C

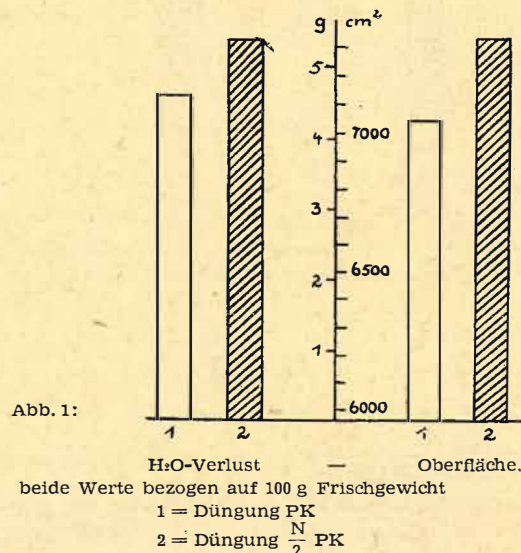
Relative Luftfeuchtigkeit am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 57 %

B. Ergebnisse der Transpirationsbestimmung und der Oberflächenmessung

Mitscherlich-Gefäß	Anzahl der Pflanzen	Düngung in g/Gefäß			Welkeverlust in g	Relative Transpiration in %	Relative Oberfläche cm ² /100 g transp. Pflanzenmasse		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O					
1	30	—	1,0	1,5	1,16	4,63	—	7044 ^{*)}	—
2	30	0,5	1,0	1,5	1,27	5,50	1,2	7331 ^{*)}	—

Versuch 1: Die Beziehungen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Oberflächenentfaltung von Sommerweizen bei unterschiedlicher N-Düngung.

C. Graphische Darstellung der Ergebnisse



^{*)} Die Oberfläche wurde bei beiden Versuchsgliedern an allen 30 Pflanzen ohne weitere Aufteilung in einzelne Versuchsreihen bestimmt.

A. Allgemeine Versuchangaben

Substrat: Quarzsand
 Wasserkapazität: 27,5 %
 Herkunft des Sandes: Hohenbocka/Sa.
 Versuchspflanze: Sommerweizen Koga
 Aussaat: 21. Mai 1952
 Aufgang: 25. Mai 1952
 Tag der Auswertung: 17. Juni 1952
 Zahl der Blätter: Basalblatt + 3
 Krankheitsbefall: —
 Temperatur am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 30° C
 Relative Luftfeuchtigkeit am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 71 %

B. Ergebnisse der Transpirationsbestimmung und der Oberflächenmessung

Mitscherlich-Gefäß	Anzahl der Pflanzen	Düngung in g/Gefäß			Welke-verlust in g	Relative Transpiration in %	Relative Oberfläche cm ² /100 g Pflanzen-t-Wert		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O					
1	30	0,5	1,0	1,5*	3,28	5,72	—	4056	—
2	30	—	1,0	1,5*	0,48	7,58	3,6	6933	8,2

Zuzügl. 1,0 g MgSO₄ u. 0,5 g NaCl*)

Versuch 2: Die Beziehungen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Oberflächenentfaltung von Sommerweizen bei unterschiedlicher N-Düngung.

C. Graphische Darstellung der Ergebnisse

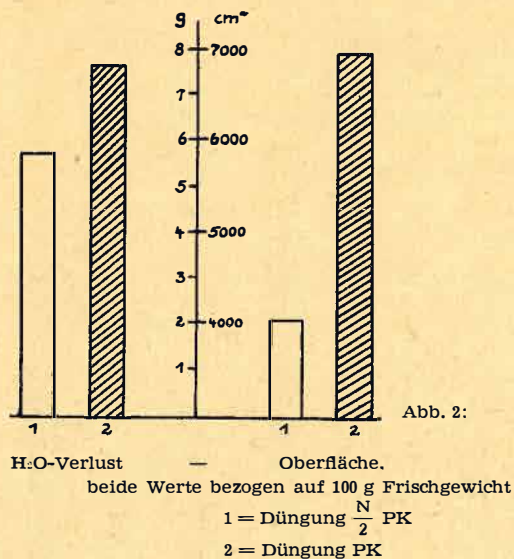


Abb. 2:

H₂O-Verlust — Oberfläche.
 beide Werte bezogen auf 100 g Frischgewicht
 1 = Düngung $\frac{N}{2}$ PK
 2 = Düngung PK

A. Allgemeine Versuchangaben

Bodenbeschaffenheit: Sandiger Lehm
 Wasserkapazität: 29,6 %
 Herkunft des Bodens: Großpösna
 Versuchspflanze: Bernburger Sommergerste
 Aussaat: 22. Juli 1952
 Aufgang: 27. Juli 1952
 Tag der Auswertung: 15. August 1952

Zahl der Blätter: Basalblatt + 4
 Krankheitsbefall: —
 Temperatur am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 29° C
 Relative Luftfeuchtigkeit am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 70 %

B. Ergebnisse der Transpirationsbestimmung und der Oberflächenmessung

Schale	Anzahl der Pflanzen	Düngung in kg/ha			Welke-verlust in g	Relative Transpiration		Relative Oberfläche		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		in %	t-Wert	cm ² /100 g transp. Pflanzen-masse	t-Wert	
1	30	64	54	80	1,42	1,35	—	6419	—	
2	30	—	—	—	1,27	1,54	1,9	7086	3,9	
Wiederholung:										
3	30	64	54	80	1,39	1,39	—	6180	—	
4	30	—	—	—	1,35	1,81	3,5	6916	3,0	

Versuch 3: Die Beziehungen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Oberflächenentfaltung von Mais bei unterschiedlichen Düngergaben.

C. Graphische Darstellung der Ergebnisse

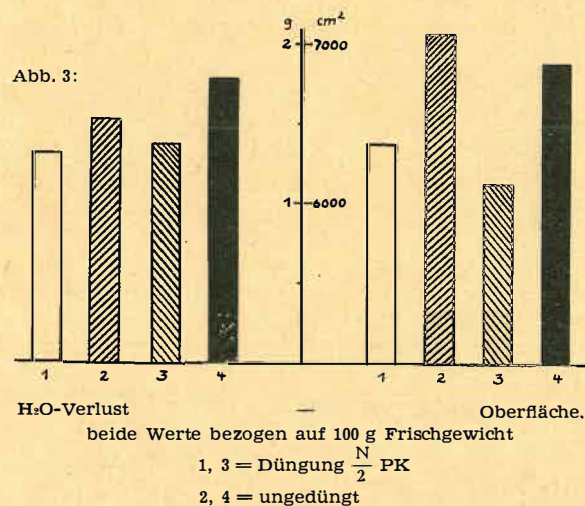


Abb. 3:

H₂O-Verlust — Oberfläche.
 beide Werte bezogen auf 100 g Frischgewicht
 1, 3 = Düngung $\frac{N}{2}$ PK
 2, 4 = ungedüngt

A. Allgemeine Versuchangaben

Bodenbeschaffenheit: Sandiger Lehm
 Wasserkapazität: 30 %
 Herkunft des Bodens: Großpösna
 Versuchspflanze: Bernburger Sommergerste
 Aussaat: 22. Mai 1953
 Aufgang: 27. Mai 1953 (bei 60%iger WK)
 31. Mai 1953 (bei 40%iger WK)
 Tag der Auswertung: 24. Juni 1953
 Zahl der Blätter: Basalblatt + 4 (60 % WK)
 " + 3 (40 % WK)
 Krankheitsbefall: leichter Mehltaubefall
 Temperatur am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 28° C
 Relative Luftfeuchtigkeit am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 77 %

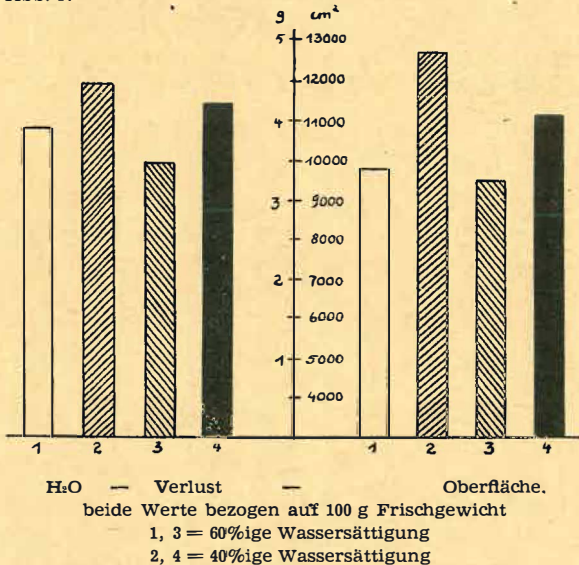
B. Ergebnisse der Transpirationsbestimmung und der Oberflächenmessung

Schale	Anzahl der Pflanzen	Düngung in kg/ha			Wasser-sättigung des Bodens in %	Welke-verlust in g	Relative Transpira-tion in %	t-Wert	Relative Ober-fläche cm ² /100 g transp. Pflan-zen-masse	t-Wert
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
1	60	32	54	80	60	2,35	3,87	—	9 884	—
2	60	32	54	80	40	1,44	4,45	3,0	12 703	3,0
Wiederholung:										
3	60	32	54	80	60	2,12	3,47	—	9 560 ^{*)}	—
4	60	32	54	80	40	1,41	4,23	4,3	11 058 ^{*)}	—

Versuch 4: Die Beziehungen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Oberflächenentfaltung von Sommergerste bei verschiedener Wassersättigung des Bodens.

C. Graphische Darstellung der Ergebnisse

Abb. 4:



A. Allgemeine Versuchangaben

Bodenbeschaffenheit: Sandiger Lehm
Wasserkapazität: 30 %
Herkunft des Bodens: Großpösna
Versuchspflanze: Bernburger Sommergerste
Aussaat: 28. September 1953
Aufgang: 5. Oktober 1953 (Gefäße ohne Bodenverdichtung)
7. Oktober 1953 (Gefäße mit Bodenverdichtung)
Tag der Auswertung: 12. November 1953
Zahl der Blätter: Basalblatt + 3
Krankheitsbefall: —

^{*)} Die Oberfläche konnte nur an je einer Versuchsreihe zu 20 Pflanzen bestimmt werden.

Temperatur am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 27° C

Relative Luftfeuchtigkeit am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 47%

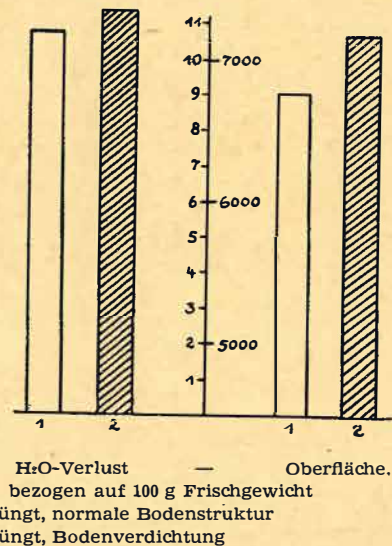
B. Ergebnisse der Transpirationsbestimmung und der Oberflächenmessung

Mitscherlich-Gefäß Anzahl der Pflanzen	Düngung	Art der Bodenstruktur	Welke-verlust in g	Relative Transpira-tion in %	t-Wert	Relative Ober-fläche cm ² /100 g transp. Pflan-zen-masse	t-Wert		
								N	P ₂ O ₅
1	30	—	—	normal	2,23	10,68	—	6794	—
2	30	—	—	künstl. Bodenverdichtung	1,86	11,26	1,8	7220	1,7

Versuch 5: Die Beziehungen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Oberflächenentfaltung von Sommergerste bei verschiedener Bodenstruktur.

C. Graphische Darstellung der Ergebnisse

Abb. 5:



A. Allgemeine Versuchangaben

Bodenbeschaffenheit: Sandiger Lehm
Wasserkapazität: 30 %
Herkunft des Bodens: Großpösna
Versuchspflanze: Bernburger Sommergerste
Aussaat: 23. Juni 1953
Aufgang: 26. Juni 1953
Tag der Auswertung: 20. Juli 1953
Zahl der Blätter: Basalblatt + 3
Krankheitsbefall: —
Temperatur am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 28° C
Relative Luftfeuchtigkeit am Tage der Auswertung im Versuchsraum im Durchschnitt: 74 %

B. Ergebnisse der Transpirationsbestimmung und der Oberflächenmessung

Schale	Anzahl der Pflanzen	Düngung in kg/ha			Saatgut	Welke-verlust in g	Relative Transpiration		Relative Oberfläche cm ² /100 g transp. Pflanzenmasse
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O			in %	t-Wert	
1	60	32	54	80	unverletzt	2,23	3,63	—	7701*)
2	60	32	54	80	Endosperm zur Hälfte entfernt	2,76	5,66	8,8	8256*)

Versuch 6: Die Beziehungen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Oberflächenentfaltung von Sommergerste bei verschiedener Vorbehandlung des Saatgutes.

C. Graphische Darstellung der Ergebnisse

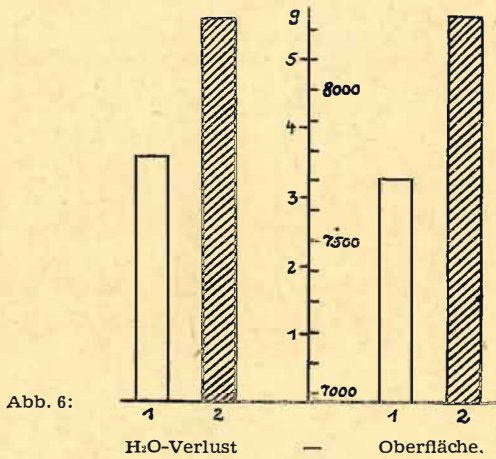


Abb. 6: beide Werte bezogen auf 100 g Frischgewicht
1 = Pflanzen aus unverletzten Karxopsen
2 = Pflanzen aus Embryonen, denen nur ein kleiner Teil des Endosperms be-lassen war

A. Allgemeine Versuchsangaben

Herkunft des Bodens: unbekannt
Versuchspflanze: Maleksberger Gelbsenf
Aussaart: 5. September 1952

*) Die Oberfläche konnte nur an je einer Versuchsreihe zu 20 Pflanzen bestimmt werden.

Aufgang: 8. September 1952
Tag der Auswertung: 21. Oktober 1952
Zahl der Blätter: 5
Krankheitsbefall: —

Temperatur am Tage der Auswertung im Ver-suchsraum im Durchschnitt: 22° C
Relative Luftfeuchtigkeit am Tage der Auswer-tung im Versuchsraum im Durchschnitt: 69%

B. Ergebnisse der Transpirationsbestimmung und der Oberflächenmessung

Schale	Anzahl der Pflanzen	Düngung in kg/ha			Anzahl der Chromo-somensätze	Welke-verlust in g	Relative Transpiration		Relative Oberfläche cm ² /100 g transp. Pflanzenmasse
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O			in %	t-Wert	
1	30	32	54	80	diploid	2,66	5,94	—	5165*)
2	30	32	54	80	poly-ploid	2,56	5,07	4,7	4626*)

Versuch 7: Die Beziehungen zwischen der Höhe der Transpirationswerte und der Ober-flächenentfaltung von diploidem und polyploidem Senf.

C. Graphische Darstellung der Ergebnisse

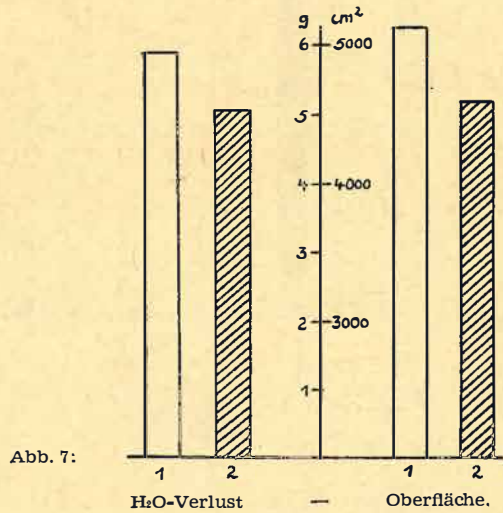


Abb. 7: beide Werte bezogen auf 100 g Frischgewicht
1 = diploider Gelbsenf
2 = polyploider Gelbsenf

*) Die Oberfläche konnte nur an je einer Versuchsreihe zu 10 Pflanzen bestimmt werden.

Mit Wirkung vom 1. Mai 1954 wurde die Zweigstelle Mühlhausen des Instituts für Phytopathologie der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin in Naumburg (Saale) zu einer selbständigen Forschungsstelle für Kartoffelkäferbekämpfung im Verband der Biologischen Zentral-anstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin neu begründet. Die Leitung der Zweigstelle übernahm zunächst kommissarisch Dr. H. Buhr.

Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen im Bereich der Deutschen Demokratischen Republik in der Zeit vom 1. Oktober 1953 bis 31. März 1954

Bemerkung: Die in der Berichtszeit eingegangenen Meldungen über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen an Kulturpflanzen sind im Vergleich zu den früheren Jahren immer noch sehr lückenhaft und uneinheitlich. Die Angaben über die befallenen Flächen in ha sind aus vielen Kreisen noch recht unvollständig. Deshalb ist die Anfertigung der Karten zur Feststellung der Zu- oder Abnahme im Auftreten eines Schädlinge sehr schwierig geworden, um so mehr, als die Anzahl der aus den Gemeinden abgegebenen Meldungen nicht mehr berücksichtigt werden. Um trotzdem ein möglichst vollständiges Bild über das Auftreten von Schädigungen in der Berichtszeit zu geben, wurden im vorliegenden Bericht Zahlen verwendet, aus denen die Befallsstärken und gleichzeitig der Grad der Verbreitung zu ersehen sind. Die hinter dem Namen der Schädigung bzw. des Erregers stehende Zahl bedeutet die Befallsstärke bzw. die Stärke des Auftretens (entsprechend unserer Anleitungen: 2 = schwach, 3 = mittelstark, 4 = stark, 5 = sehr stark) und der Buchstabe den Grad der Verbreitung (v = vereinzelt, s = stellenweise und a = allgemein); z. B. vereinzelt sehr starker Befall wird durch die Zahl 5/v und stellenweise mittelstarker Befall durch 3/s dargestellt.

Witterung: Oktober, November und Dezember 1953 waren im allgemeinen zu warm (2—3° über dem langjährigen Durchschnitt), sehr trocken (im größeren Teil der DDR meist unter 25% der normalen Niederschlagsmenge) und sonnenscheinreich. Im Dezember 1953 wurden vielfach überhaupt die bisher am höchsten beobachteten Temperaturen gemessen, die ihren Normalwert stellenweise um 8—11° übertrafen.

Erst der Januar war trotz starker Temperaturschwankungen im allgemeinen zu kalt und hatte im größeren Teil des Landes normale Niederschlagsmengen.

Der Februar gehörte zum kältesten Monat des letzten Jahrhunderts und war zu trocken.

Der März war dagegen im allgemeinen zu warm und wiederum zu trocken.

Aus winterungsschäden durch trockenen Herbst und tiefe Februartemperaturen waren bei Raps und Rüben erheblich, ebenso bei Wintergerste und Winterweizen (vgl. Karten 1 und 2). Ausgewintert waren in der DDR:

Winterweizen	17,5%
Wintergerste	44,8%
Winterroggen	0,3%
Winterölrüben	44,0%

Auch in Westdeutschland sind durch die strengen Fröste im Januar und Februar nach Mitteilung des statistischen Bundesamtes und der vorläufigen Schätzungen zum Teil schwere Schäden entstanden. Sie erreichten bei Wintergerste 63%, bei Winterweizen 18%, bei Winterroggen 2%, bei Wintergerste 7%, bei Winterweizen 30% und bei Winterölrüben 46% der Fläche.

Über starke Frostschäden an Obstbäumen und Sträuchern sowie an Kartoffelmieten wurde aus verschiedenen Bezirken der DDR geklagt.

Die andauernde Trockenheit im vergangenen Herbst hatte starke Auflauf- und Dürreschäden an Wintersaaten, vor allem an Raps, in den Bezirken Frankfurt, Halle, Leipzig und Suhl zur Folge.

Drahtwürmer (Elateriden-Larven): an Kartoffeln 4s in den Bezirken Potsdam und Karl-Marx-Stadt.

Engerlinge (Melolontha-Larven): an Raps 5v im Bezirk Magdeburg, 4s in den Bezirken Dresden und Erfurt.

Blattläuse (Aphidae): an Stoppelrüben 5v im Bezirk Dresden, an Raps und Kohl 4v in den Bezirken Dresden und Leipzig.

Pfirsichblattlaus (Myzus persicae): 4v im Bezirk Leipzig.

Sperlinge (Passer domesticus, P. montanus): 3a im Bezirk Potsdam (im Laufe des Winters wurden 20 840 Stück mit Giftweizen vernichtet), 3a in den Bezirken Dresden und Leipzig, 4a in den Bezirken Halle, Magdeburg, 4s in Karl-Marx-Stadt. Im ehem. Land Thüringen wurden in der Berichtszeit über 250 000 Sperlinge gefangen. „Damit sich an dieser Aktion viele, besonders Rentner und Invaliden, beteiligen, hat der Rat des Kreises Eisleben beschlossen, für jeden gefangenen Sperling 0,10 DM und für jedes Sperlingsei 0,05 DM Prämie zu zahlen. Die gefangenen Sperlinge und Eier kontrolliert der Bürgermeister.“ (Freier Bauer, Nr. 20, vom 16. Mai 1954, S. 7).

Das Auftreten von Krähen (*Corvus* sp.) in der Berichtszeit zeigt die Karte 3.

Elstern (Pica pica): 4s im Bezirk Dresden, 3v im Bezirk Leipzig.

Wildgänse (Anser sp.): 3s in den Bezirken Schwerin, Rostock, Neubrandenburg, 4v in den Bezirken Magdeburg und Leipzig. Bekanntlich gleichen sich diese Beschädigungen im Laufe der Entwicklung meist vollständig aus, so daß in der Regel keine Ernteverluste entstehen.

Schwarzwild (Sus scrofa): 3v im Bezirk Schwerin und Potsdam, 3s in Rostock, Cottbus und Halle, 4v in Frankfurt und 4s in Neubrandenburg und Magdeburg.

Hamster (Cricetus cricetus): 3v im Bezirk Halle, 4s im Bezirk Magdeburg.

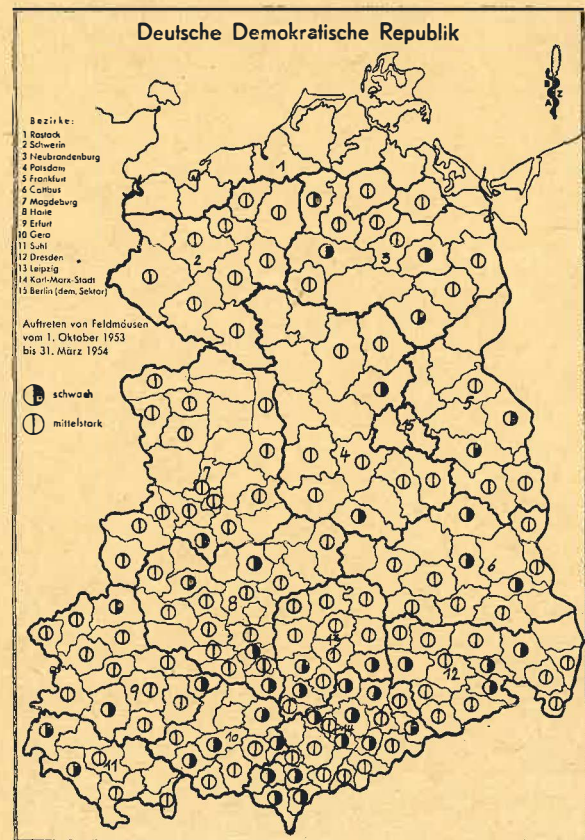
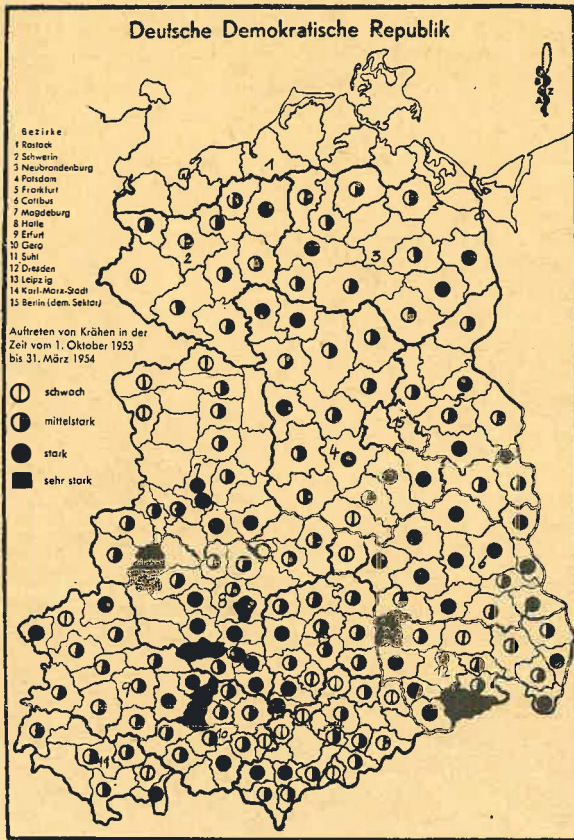
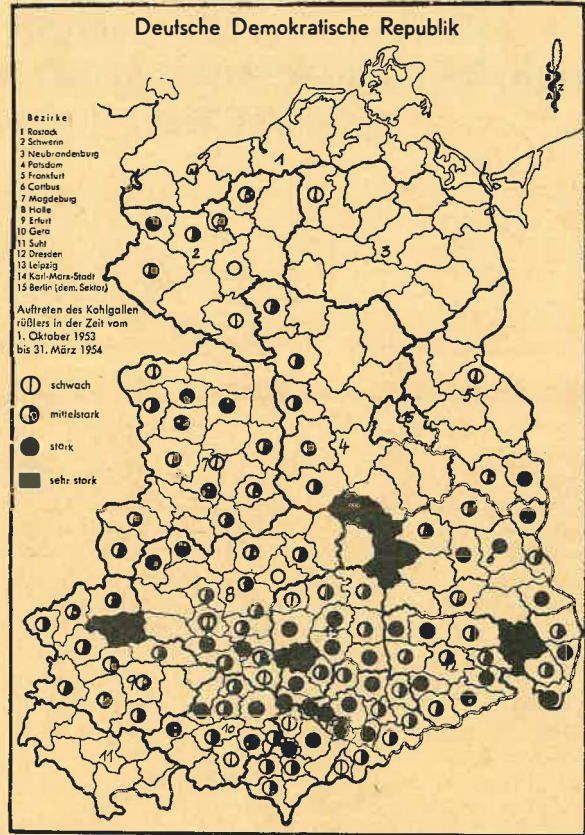
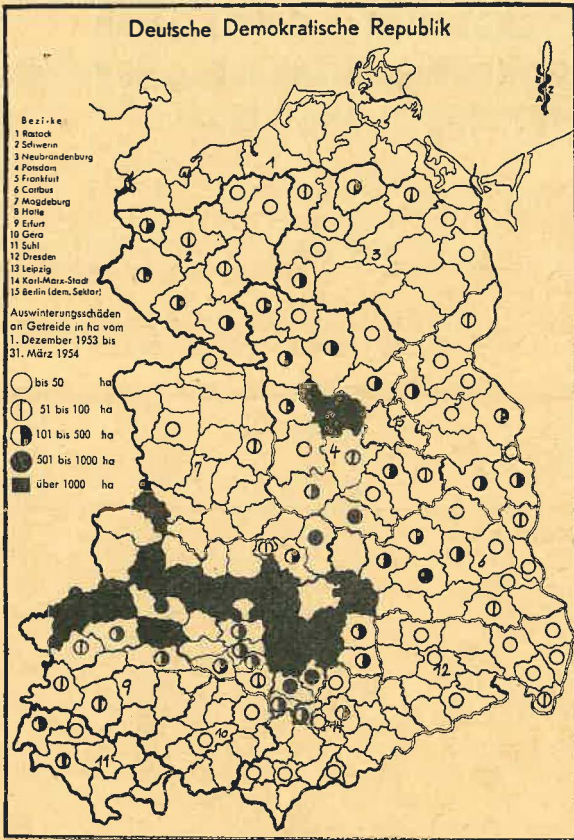
Wühlmaus (Microtus terrestris): 3s in den Bezirken Cottbus, Karl-Marx-Stadt, 4v in Frankfurt und 3s bis 4v im Bezirk Gera.

Das Auftreten der Feldmäuse ist aus der Karte 4 zu ersehen. Sie traten nur vereinzelt stärker auf.

Getreiderost (o.n.A.): an Wintergerste 4v in den Bezirken Magdeburg und Dresden, an Roggen in Frankfurt.

Getreidemehltau (Erysiphe graminis): an Winterroggen 4v in den Bezirken Neubrandenburg und Potsdam, an Gerste in Frankfurt und Leipzig und 5v Karl-Marx-Stadt.

Kraut- und Knollenfäule an Kartoffeln (Phytophthora infestans): 3v in fast allen Bezirken der DDR.



Kartoffelschorf (*Streptomyces scabies*): 3v in den Bezirken Cottbus und Frankfurt, 3s in Rostock und Karl-Marx-Stadt, 3s bis 4v in Leipzig.

Abbauerscheinungen: 4v im Bezirk Frankfurt.

Blattfleckenkrankheit an Futterrüben (*Cercospora beticola*): 3a im Bezirk Schwerin, 3s—4v in Rostock.

Herz- und Trockenfäule 4v in den Bezirken Potsdam und Cottbus.

Vergilbungskrankheit der Rüben: 3v in den Bezirken Rostock und Magdeburg, 3s in Frankfurt und Halle.

Rübenematode (*Heterodera schachtii*): 4v im Bezirk Halle.

Luzernerübler (*Otiorrhynchus ligustici*): 3s in den Bezirken Halle und Leipzig.

Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala*): 3s in den Bezirken Rostock, Neubrandenburg, Potsdam, Cottbus, Halle, Magdeburg, 3a in Schwerin, Dresden, Karl-Marx-Stadt und Erfurt, 3a—5v in Leipzig.

Das Auftreten des Kohlgallenrüblers (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*) zeigt die Karte 5.

Rübenblattwespe (*Athalia colibri*): 3a—4v in den Bezirken Potsdam und Cottbus, 4v in Frankfurt, Dresden und Leipzig.

Wurzelkropf der Obstbäume (*Bact. tumefaciens*): 4v in den Bezirken Potsdam und Leipzig.

Schorf an Kernobst (*Fusicladium* sp.): 3a in den Bezirken Cottbus, Frankfurt und Karl-Marx-Stadt.

Mehltau an Obstbäumen (*Podosphaera leucotricha*): 3s in den Bezirken Potsdam, Cottbus und Frankfurt.

Obstbaumkrebs (*Nectria ditissima*): 3a—4v im Bezirk Rostock, 4s in Frankfurt, 4v in Dresden, 3s in Leipzig und 3s—4v in Karl-Marx-Stadt.

Rote Spinne (*Tetranychus* sp.): 5v im Bezirk Neubrandenburg (Kreis Teterow), 4v in den Bezirken Frankfurt und Leipzig, 3s in den Bezirken Karl-Marx-Stadt und Erfurt.

Gespinstmotten (*Hyponomeuta* sp.): 4v im Bezirk Potsdam.

Frostspanner (*Operophtera brumata*): 3s in den Bezirken Potsdam und Cottbus, 4v in Halle und Magdeburg, 3a in allen Bezirken der ehem. Länder Sachsen und Thüringen.

Ringelspinner (*Malacosoma neustria*): 3s im Bezirk Erfurt und 4v im Bezirk Potsdam.

Goldafter (*Nygmia phaeorrhoea*): 4s in den Bez. Potsdam, Cottbus und Magdeburg, 4s—5v in Halle, 4a—5v in Leipzig, 5s in Dresden und 3a in Erfurt.

Apfelblattsauger (*Psyllia mali*): Eiablage 3s im Bezirk Dresden und 3v im Bezirk Leipzig.

Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*): 3s in den Bezirken Cottbus, Halle, Dresden, Leipzig, Karl-Marx-Stadt, Erfurt und Gera, 3s—4s in Frankfurt.

Schildläuse (*Coccidae*): 3s in den Bezirken Cottbus, Dresden, Erfurt und Gera, 3v in Leipzig und 3a in Karl-Marx-Stadt.

Kornkäfer (*Calandra granaria*): 4v im Bezirk Karl-Marx-Stadt, 5v in Magdeburg. Nach Mit-

teilung der Ergebnisse von Kontrollen in Lagern, Mühlen und Bauernspeichern aus den Bezirken Erfurt, Gera und Suhl (aus den anderen Bezirken der DDR fehlen die Meldungen) wurde der Kornkäferbefall nur ganz vereinzelt (etwa 1—5% der Fälle) festgestellt.

Bohnenkäfer (*Bruchus atomarius*): 4v im Bezirk Potsdam.

Forstgehölze

Folgende Krankheiten und Schädlinge traten an Forstgehölzen in den Bezirken der DDR stark auf:

Eichenmehltau (*Microsphaera quercina*) in Potsdam.

Pappelrost (*Melampsora* sp.): in Potsdam und Halle.

Hallimasch (*Armillaria mellea*) in Dresden, Gera und Suhl.

Rotfäule (*Trametes radiciperda*) in Gera und Suhl.

Buchenwollaus (*Cryptococcus fagi*) in Dresden, Erfurt, Suhl.

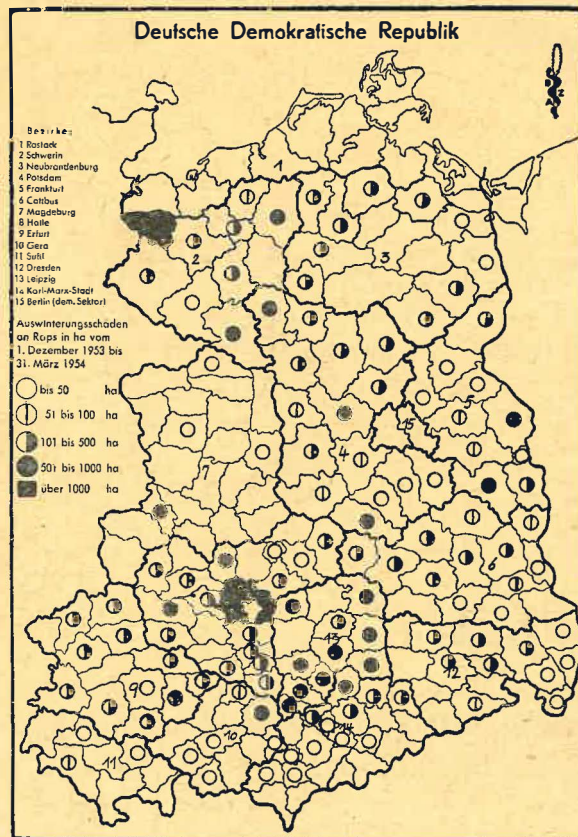
Eschenwollschildlaus (*Fonscolomba fraxini* und *Ulmensplinkkäfer* (*Eccoptogaster* sp.) in Magdeburg.

Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella*) und Kieferneule (*Panolis flammea*) in Schwerin.

Eichenwickler (*Tortrix viridana*) in Cottbus, Magdeburg und Halle.

Kiefernspanner (*Bupalus piniarius*) in Schwerin, Neubrandenburg, Potsdam, Magdeburg und Halle.

Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) in Halle.



Buchenrotschwanz (*Dasychira pudibunda*) in Erfurt.

Pappelspinner (*Poecilocampa populi*) in Halle.

Goldafter (*Nygmia phaeorrhoea*) in Cottbus und Leipzig (sehr stark verbreitet), Magdeburg, Halle und Dresden.

Gr. schwarzer Rüsselkäfer (*Otiorrhynchus niger*), Gr. schwarzer Fichtenbastkäfer (*Hylastes cunicularius*), gem. Nutzholzborkenkäfer (*Trypodendron lineatum*) und Kiefernbuschhornblattwespe (*Lophyrus* sp.) in Karl-Marx-Stadt.

Kleiner brauner Nadelholzrüsselkäfer (*Hylobius pinastri*) in Cottbus. Eschenbastkäfer (*Hylesinus* sp.) in Magdeburg und Erfurt.

Großer Waldgärtner (*Blastophagus piniperda*) in Schwerin und Neubrandenburg.

Kleiner Waldgärtner (*Blastophagus minor*) und Kiefernospinstblattwespe (*Lyda stellata*) in Dresden.

Engerlinge (*Melolontha*-Larven) in Schwerin, Potsdam, Magdeburg, Halle, Dresden, Leipzig, Erfurt und Suhl.

Kleine Fichtenblattwespe (*Lygaeonematus abietinus*) in Leipzig.

Fichtengespinstblattwespe (*Cephalia abietis*) in Dresden und Suhl.

Rotwild (*Cervus elaphus*) in Cottbus, Karl-Marx-Stadt, Dresden und Gera.

Rehwild (*Capreolus capreolus*) in Schwerin, Halle, Dresden, Karl-Marx-Stadt, Halle und Gera.

Hasen (*Lepus europaeus*) in Rostock, Schwerin, Neubrandenburg, Potsdam, Frankfurt, Cottbus, Magdeburg (auch Kaninchen), Halle, Dresden, Karl-Marx-Stadt, Erfurt (auch Kaninchen).

Schwache und mittelstarke Schäden durch Bisamratten (*Ondatra zibethica*) wurden aus dem Bezirk Frankfurt (Kreis Fürstenberg, Freienwalde und Frankfurt) und schwache Schäden aus dem Bezirk Potsdam (Kreis Zossen und Oranienburg) gemeldet.

M. KLEMM

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Verlag Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschließlich Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 443 44. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43. Nachdrucke, Vervielfältigungen, Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift — auch auszugsweise mit Quellenangabe — bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Welche Hefte

FEHLEN IHNEN?

Vom Jahrgang 1953 des

**Nachrichtenblattes für den
Deutschen Pflanzenschutzdienst**

stehen in geringer Anzahl noch Exemplare der Hefte 1 bis 12 zur Verfügung. Sie haben also die Möglichkeit, den Jahrgang 1953, sofern Ihnen Hefte fehlen, zu vervollständigen.

Bitte, teilen Sie uns Ihre Wünsche mit!



DEUTSCHER BAUERNVERLAG
BERLIN C 2 · AM ZEUGHAUS 1/2



Ohne Gnade

DUPLEXOL

räumt auf!

Duplexol, das sicher wirkende Emulsions-spritzmittel zur Bekämpfung von Fliegen, Wanzen, Schaben und sonstigen lästigen Insekten in Innenräumen.

Wirkstoff: Hexa-Gamma+DDT. Sofort- u. Dauerwirkung

Erhältlich durch:
Staatliche Kreiskontore, BHG (VdgB) · Fachhandel
Druckschriften fordern!



VEB ELEKTROCHEMISCHES KOMBINAT BITTERFELD

Bitte besuchen Sie uns zur Deutschen Landwirtschaftsausstellung in der Halle der volkseigenen Chemie