

nur bei der Sorte „Weihenstephan“ tetraploide Vertreter in größerer Zahl festgestellt werden, und zwar in 40 % der untersuchten Fälle. Bei den übrigen Sorten waren alle untersuchten Pflanzen diploid. Die Sorte „Weihenstephan“ besitzt in ihren tetraploiden Vertretern regelmäßig große Pollenkörner (Abb. 3), während die Pollenkorngröße der diploiden Vertreter dieser Sorte derjenigen von „Stamm 42“ entspricht.

Wenngleich die Zahl der untersuchten Pflanzen — je Sorte 20 — nicht gerade groß ist, so dürfte das Ergebnis vorliegender Untersuchungen dennoch zu folgendem Schluß berechtigen: Im Laufe der letzten fünf Jahre scheint die Häufigkeit der polyploiden Vertreter bei den in Weihenstephan in Kultur befindlichen Sorten von *Primula malacoides* nicht unwesentlich zugenommen zu haben, was als ein Erfolg der Auslesezüchtung zu betrachten ist. Die Voraussetzung für eine züchterische Auslese in dieser

Richtung ist eine gewisse Tendenz zur Tetraploidie, wie sie im vorliegenden Falle insbesondere den Sorten „St. Korbinian“ und „Weihenstephan“ eigen sein dürfte. Bei einer in solchem Sinne erfolgenden Auslese müßte sich theoretisch einmal der Zeitpunkt einstellen, wo die betreffende Sorte sich nur mehr aus tetraploiden Vertretern zusammensetzt. Das Ergebnis vorliegender Untersuchungen spricht dafür, daß bei der Sorte „St. Korbinian“ dieser Zeitpunkt nicht mehr ferne oder vielleicht gar schon erreicht sein dürfte.

Literatur.

1. KATTERMANN, G.: Cytologische Feststellungen bei *Primula malacoides*. I. Mitt. Gartenbauwiss. 9.
2. KATTERMANN, G.: Cytologische Feststellungen an *Primula malacoides*. II. Mitt. Gartenbauwiss. 9.

Aus der Dienststelle für Sortenresistenzprüfung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem.)

Zur Schoßauslösung und Prüfung der Schoßneigung von Rübensorten (*Beta vulg.* L. und *Brassica Napus* L. var. *Napobrassica* [L.] REICHENB.)

Von J. Voss.

Nachdem 1936 über eine Methode zur Prüfung der Schoßneigung von Rübensorten (*Beta vulg.* L.) berichtet worden ist (14), sind im Laufe von 3 Jahren weitere Untersuchungen zu dieser Frage ausgeführt worden, welche auch auf die Sorten der Kohlrübe (*Brassica Napus* L. var. *Napobrassica* [L.] REICHENB.) ausgedehnt wurden. In der genannten Arbeit war gezeigt worden, daß man sowohl Futter- als auch Zuckerrübensorten durch mehrwöchige Behandlung des keimenden Samens, der jungen und älteren Keimpflanze mit niedrigen Temperaturen ($+1^{\circ}$ bis $+4^{\circ}$ C) bei Kurztag und daran anschließender Kultur im Warmhaus unter Langtagsbedingungen (mit zusätzlicher Beleuchtung) in sortenverschieden starkem Grade zum Schossen und Blühen bringen kann. Solche Sorten, welche unter diesen Bedingungen relativ leicht zum Schossen zu bringen waren, zeigten auch in Frühaussaaten im Felde starke Schoßneigung. Bei dieser Übereinstimmung von Feldversuchen und Laboratoriumsprüfung war es möglich, nur die letztere zur Prüfung der Schoßneigung heranzuziehen, um die Anlage des in seinen Ergebnissen oft unsicheren Feldversuches zu sparen. Zur Bewertung dieses Verfahrens für die praktische Züchtung, namentlich in kontinentalen

Klimabezirken und die Vorteile gegenüber dem Feldversuch sei auch auf die Ausführungen von J. SCHNEIDER im Handbuch der Pflanzenzüchtung (9, S. 63 ff.) verwiesen. Der Reichsnährstand hat die Prüfung der Schoßneigung der Rübensorten nach dem neuen Verfahren im Hinblick auf die wirtschaftliche Bedeutung dieser Sorteneigenschaft in den Rahmen der „Leistungsprüfungen“ aufgenommen.

Nachdem durch die Schaffung eines Kaltgewächshauses bei der Biologischen Reichsanstalt eine Möglichkeit gegeben war, die Temperaturen auch im Gewächshaus, also unter Tageslichtverhältnissen, beliebig zu regulieren, sollte einmal die Wirkung des Temperaturbereiches von $+15$ bis $+20^{\circ}$ C auf die Stärke des Schossens der vorbehandelten Rübenpflanzen geprüft werden. Weiter war es von praktischem Interesse zu wissen, ob die Innehaltung des Kurz- oder Langtages während der Kältebehandlung von wesentlichem Einfluß auf den Ausfall der Schoßprüfung sein würde. Ferner sollte der Einfluß der Ernährung auf das Schossen geprüft werden. Schließlich war zu untersuchen, ob die Kohlrübensorten in der gleichen Art wie die Zucker- und Futterrübensorten auf ihre Schoßneigung geprüft werden können.

Das Kaltgewächshaus, das nunmehr 2 Jahre in Betrieb ist, zerfällt in 2 Räume von je 3 m Breite, 4,5 m Länge und 2,4 m Höhe. Es liegt an der Nordseite eines Gebäudes, so daß direkte Sonneneinstrahlung im Sommer nur in den späten Nachmittagsstunden erfolgen kann. Zur Herabsetzung der Raumtemperatur dient eine vollautomatische Kältemaschine mit direkter Verdampfung (Kühlautomat BBC Frigomatic FWC 600, Kältemedium Methylchlorid). Ihre Leistung beträgt 10000 Cal bei -5°C Verdampfungstemperatur. Beide Räume werden durch Raumthermostaten gesteuert, durch eingebaute Ventilatoren wird die Luft des Raumes über die Verdampferrippen geblasen, entfeuchtet und gekühlt (vgl. Abb. 1). Die Kühlleistungen der Maschine sind recht beträchtlich. So konnte selbst im Hochsommer (Juli—August) die Temperatur tagsüber (7 Uhr bis 16 Uhr) zwischen $+6$ bis $+10^{\circ}\text{C}$ und die übrige Zeit zwischen $+1$ bis $+2^{\circ}\text{C}$ gehalten werden (vgl. Abb. 2). Die wesentlich geringere Schwankung der Temperatur nachts wurde durch Verhinderung der direkten Luftzirkulation erzielt, indem zur Verdunkelung die Pflanzen mit schwarzem Stoff umgeben wurden. Im allgemeinen lag die Schwankung der Raumtemperatur höher und ging etwa bis $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ (vgl. Abb. 3). Während die Abb. 2 den Temperaturverlauf in der zweiten, stärker zu kühlenden Abteilung des Gewächshauses wiedergibt, zeigt die Abb. 3 den Temperaturverlauf in der anderen Hälfte, deren Temperatur Anfang August auf $+15^{\circ}\text{C}$ bis $+20^{\circ}\text{C}$ gehalten werden sollte. Die nächste Abb. 4 endlich gibt den Temperaturverlauf in der kälteren Zelle (Mitte April) bei direkter Luftzirkulation wieder. Hier liegen die Schwankungen etwa bei $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Wenn man bedenkt, daß die gleichen Schwankungen in dem alten Kälteraum der Biologischen Reichsanstalt, obwohl er im Keller ohne Tageslichtzutritt liegt, auftreten, während im neuen Kältehaus die stark wechselnden Außentemperaturen und die Himmelsstrahlung einwirken können, so ist die neue Anlage als für den beabsichtigten Zweck durchaus befriedigend zu bezeichnen. Es ist übrigens jetzt gelungen, die Schwankungen der Temperatur auch bei ungehinderter Luftzirkulation bis auf $\pm 1^{\circ}\text{C}$ herunterzudrücken.

Für die Durchführung der Prüfung der Schoßneigung von Rübensorten bedeutete die neue Anlage eine wesentliche Verbesserung. Während bei Benutzung der alten Kälteanlage die Pflanzen tagsüber für 8 Stunden in das Tageslicht und das Freie gebracht werden mußten, wobei die Keimpflanzen durch den täglichen

Transport litten, kann jetzt davon abgesehen werden. Außerdem ist eine wesentlich bessere Innehaltung der Temperatur auch tagsüber möglich, während früher die wechselnden Außentemperaturen auf die Pflanzen einwirkten. Die Keimpflanzen waren daher bei Abschluß der Kältebehandlung kräftiger als sonst, der Ausfall an Pflanzen meistens geringer.

Wenden wir uns nun zu den Versuchen selbst. In der ersten Veröffentlichung war darauf hin-



Abb. 1. Blick in das Kaltgewächshaus, welches zur Prüfung der Schoßneigung der Rüben dient. a Luftführungswände, dahinter Verdampfer mit Rippen. b Elektroventilatoren zur Luftumwälzung. c Automatische Temperaturregulation.

gewiesen worden, daß der Prozentsatz an Schossern durch hohe Temperaturen (zwischen $+20$ bis $+30^{\circ}\text{C}$) im Sommer nach der Kältebehandlung vermindert werden kann. Dies konnte aber damals nicht durch direkten Versuch ermittelt werden, sondern wurde indirekt aus einem Vergleich der im Frühjahr und Hochsommer durchgeführten Versuche geschlossen. Durch den Bau des neuen Kälthauses konnte nunmehr aber auch der direkte Beweis dafür erbracht werden (vgl. Tabellen 1 und 2).

Die Tabelle 1 gibt einen Ausschnitt aus den Versuchsergebnissen des Jahres 1938 wieder. Nach der gleichen Vorbehandlung zur Schoßauslösung wurden die Pflanzen umgepflanzt und

die eine Serie im „Warmgewächshaus“ unter Langtagsbedingungen weitergezogen, dessen Temperaturen stark schwankten und besonders in den Sommermonaten zeitweise bis $+30^{\circ}\text{C}$

kultiviert. Nach 8 Wochen zeigten alle Zuckerrüben- wie Futterrübensorten der kühlen Serie einen zum Teil erheblich höheren Prozentsatz an Pflanzen mit Blüentrieben. Auch im Jahre 1939 zeigte sich ein ähnliches Versuchsergebnis (vgl. Tabelle 2).

Auch hier sehen wir also eine *Abnahme* des Anteils der nichtschossenden Pflanzen im Kaltgewächshaus eintreten. Es sei hier bereits kurz erwähnt, daß diese Feststellungen sich mit den von CHROBOCZEK (1) in Amerika gemachten Beobachtungen über die schoßreduzierende Wirkung höherer Temperaturen decken.

Über den Einfluß von Kurz- und Langtag auf die Ausbildung des Blüentriebes liegen Untersuchungen von CHROBOCZEK (1) und STEINBERG u. GARNER (10) vor. In beiden Arbeiten wurde ein die Blütenentwicklung fördernder Einfluß des *Langtages* festgestellt. *Beta vulgaris* wird daher auch allgemein zu den Langtagspflanzen gerechnet. Bei dem hier ausgearbeiteten Verfahren zur Schoßauslösung der Rübe war aber in Analogie zu der Schoßauslösung bei unseren Wintergetreidesorten (13, 15, 16) die Kombination von niedriger Temperatur und *Kurztag* in den Anfangsstadien der Pflanzenentwicklung gewählt worden. Um zu prüfen, ob neben der niedrigen Temperatur auch die Photophase von wesentlichem Einfluß auf das Schossen der Rübe ist, wurde mit einer besonders stark zum Schossen neigenden Futterrübensorte „Vilmorins lange weiße grünköpfige“ ein entsprechender Versuch angesetzt (vgl. Tabelle 3).

Wie der recht ähnliche Prozentsatz an Nichtschossern, Schossern und Blüentrieben in den beiden Versuchsserien zeigt, ist es für die praktische Durchführung der Schoßprüfung kaum von Belang, ob während der Kältebehandlung Kurz- oder Langtagsbedingungen gewählt wer-

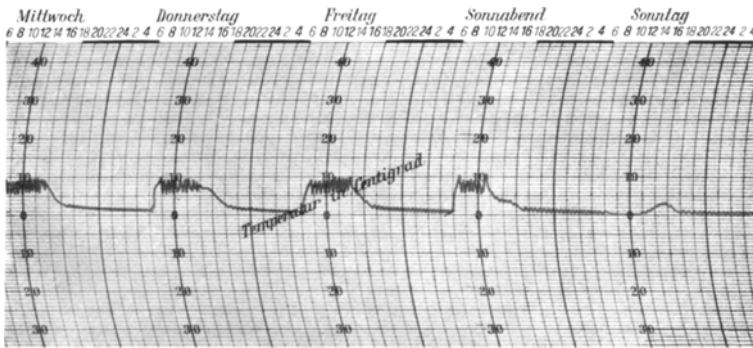


Abb. 2. Temperaturverlauf im Kaltgewächshaus (Kalte Abteilung) tageüber auf Temperaturen zwischen $+5$ bis $+10^{\circ}\text{C}$ eingestellt.

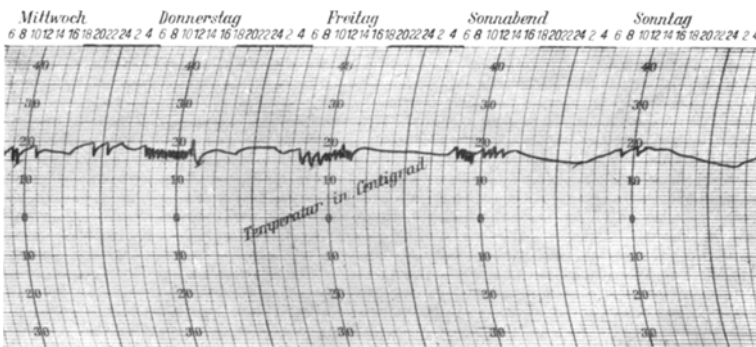


Abb. 3. Temperaturverlauf im Kaltgewächshaus (Wärmere Abteilung).

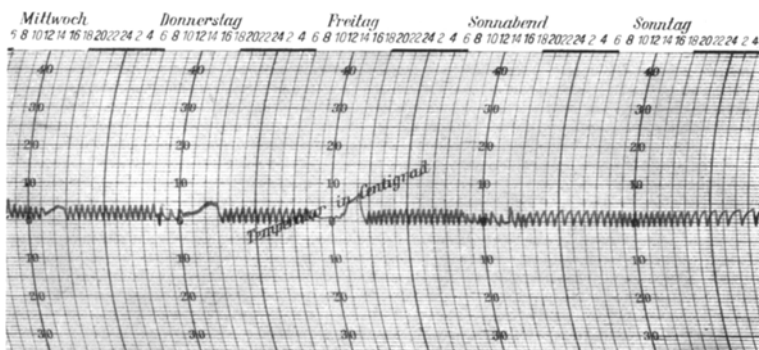


Abb. 4. Temperaturverlauf im Kaltgewächshaus (Kalte Abteilung) bei freier Luftzirkulation.

anstiegen. Die andere Versuchsserie wurde in dem neuen Kaltguthaus, dessen Temperaturschwankungen wesentlich geringer sind und zwischen $+15$ bis $+20^{\circ}\text{C}$ lagen, ebenfalls unter Langtagsbedingungen (d. h. mit zusätzlicher Beleuchtung) in der üblichen Weise weiter-

Tabelle 1. Schoßversuch vom 18. März 1938.

Dauer der Kälte- und Kurztagsbehandlung = 46 Tage. Angaben der ausgezählten Pflanzen in %.
Anzahl der ausgezählten Pflanzen jeder Serie um 100, Durchsicht vom 11. — 13. Juni 1938.

Sorte	Nach Behandlung:					
	„Warmgewächshaus“ (+ 20 bis + 30° C)			„Kaltgewächshaus“ (+ 15 bis + 20° C)		
	Nicht- schosser	Schosser	Blüten- triebe	Nicht- schosser	Schosser	Blüten- triebe
Futterrüben:						
Dippes Umstädter	28,4	59,6	12,0	8,6	50,7	40,7
Sperlings Umstädter	29,9	58,9	11,2	7,5	44,1	48,4
Dänische Barres	92,1	7,9	—	84,8	9,5	5,7
Deutsche Barres (Teutonia)	75,5	22,8	1,7	50,6	42,9	6,5
Remlinger	86,6	11,6	1,8	60,7	34,2	5,1
Franckes Rekord	40,8	42,6	16,6	24,7	36,1	39,2
Zuckerrüben:						
Kleinwanzlebener N	84,6	9,1	6,3	72,5	9,8	17,7
Kleinwanzlebener ZZ	83,0	8,0	9,0	69,0	12,7	18,3
Dieckmanns Z	87,2	2,7	10,1	70,6	16,1	13,3
Delitzscher E	67,6	16,2	16,2	46,0	22,2	31,8

Tabelle 2. Rübenschoßversuch vom 27. März 1939.

Dauer der Kälte- und Kurztagsbehandlung: 50 Tage. Angaben der ausgezählten Pflanzen in %.
Anzahl der ausgezählten Pflanzen jeder Serie um 100. Durchsicht am 19. Juli 1939.

Sorte	Nach Behandlung:					
	„Warmgewächshaus“ (+ 20 bis + 30° C)			„Kaltgewächshaus“ (+ 15 bis + 20° C)		
	Nichtschosser	Schosser	Blüentriebe	Nichtschosser	Schosser	Blüentriebe
Nr. 17	61,2	16,2	22,6	32,4	45,1	22,5
Nr. 37	34,6	31,8	33,6	23,2	28,4	48,4
Nr. 56	62,6	21,5	15,9	40,0	47,4	12,6
Nr. 7	55,7	31,2	13,1	52,9	27,1	20,0

den. Allerdings kann dieser Versuch darüber, ob die Photophase nicht doch — wenn auch nur in geringem Maße — von Einfluß auf das Schossen ist, keinen schlüssigen Beweis liefern. Es gelang nämlich aus versuchstechnischen Gründen *nicht*, in den beiden Versuchsserien (verdunkelt und unverdunkelt) dieselbe Temperatur und dieselben Temperaturschwankungen zu erhalten. Wie die in Abb. 2 wiedergegebene Kurve zeigt, waren einmal durch das Verdunkeln die

Schwankungen erheblich geringere geworden, weil die direkte Luftzirkulation durch das ziemlich dichte Tuch abgehalten wurde. Zum anderen mußten aus technischen Gründen die Anzucht-kästen in verschiedenen Höhen des Hauses aufgestellt werden, wodurch eine Temperatur-differenz, welche bis zu 4° C ging, verursacht wurde. Aus diesen Gründen wird hier der Versuch auch nur im Hinblick auf die *praktische* Durchführung der Schoßprüfung ausgewertet.

Tabelle 3. Einwirkung von Kurztag und Langtag während der Kältebehandlung.

(67 Tage.) Versuch vom 17. Mai 1939.

Sorte: Vilmorins lange weiße grünköpfige.

Durchsicht am 25. Sept. 1939.

Anteil (in %)

	an Nicht- schossern	Schos- sern	Blüten- trieben	Zahld.unter- sucht.Pflanz.
Kurztag ¹	34,0	41,4	24,6	186
Langtag ²	28,5	45,5	26,0	217

¹ 8 Stunden Tageslicht, sonst verdunkelt.

² Tageslicht, bei Eintritt der Dunkelheit künstliche Beleuchtung bis 5 Uhr morgens.

Nachdem in jahrelangen, häufig wiederholten Versuchen die Art der Schoßauslösung unserer Wintergetreidesorten und der zu *Beta vulgaris* L. gehörigen Rübensorten festgestellt worden war, lag es nahe, sich des gleichen Verfahrens auch bei den *Kohlrübensorten* zu bedienen. Auch bei ihnen kann die Feststellung, ob es sich um eine schoßresistente Sorte handelt, von praktischem Wert sein. Denn ebenso wie bei den Zucker- und Futterrübensorten kann man in Jahren, welche das Schossen begünstigen, auch in Kohlrübenfeldbeständen oft einen erheblichen Anteil an Schossern finden, welche für die Futterverwer-

tung nicht mehr zu benutzen sind. Über die künstliche Schoßauslösung von *Kohlrübensorten* liegt m. W. im deutschen Schrifttum nichts vor, im amerikanischen kam 1934 eine Arbeit von PETO (5) heraus, welcher die schoßauslösende Wirkung von $+11^{\circ}\text{C}$ bei zwei Sorten zeigte.

Der erste Versuch zur Schoßauslösung der Kohlrübensorten wurde Ende Oktober 1938 in einer der Temperatorkammern der Biologischen Reichsanstalt bei einer Temperatur von $+3^{\circ}\text{C} \pm 0,25$ angesetzt, nachdem die Sorten ebenso wie bei den Betarüben vorher bei $+20^{\circ}\text{C}$ zum Keimen gebracht worden waren. Nachdem die Pflanzen sich unter diesen Bedingungen und einer Beleuchtung von 8 Stunden täglich für 37

Serie I	14 Tage
„ II	21 „
„ III	28 „
„ IV	35 „
„ V	42 „

Serie VI	49 Tage
„ VII	56 „
„ VIII	70 „
„ IX	77 „

$+15^{\circ}\text{C}$ in das Warmhaus mit einer Temperatur von etwa $+20^{\circ}\text{C}$. Hier kamen sie gleichzeitig in „Langtag“, indem von Eintritt der Dunkelheit an bis morgens gegen 5 Uhr elektrische Zusatzbeleuchtung gegeben wurde. Von einer Wiederholung der ersten 3 Versuchsserien kann hier abgesehen werden, da bei keiner der im Versuch stehenden Sorten durch diese für Rüben verhältnismäßig kurze Kältebehandlung (nur 14 bis

28 Tage) ein starkes Schossen erzielt wurde. Die Tabelle 4 gibt die Befunde für die übrigen Versuchsserien wieder. Wie dieser Versuch und seine Wiederholung mit ähnlichem Ergebnis eindeutig zeigt, ist auch die Kohlrübe im Vergleich zu den Wintergersten- und -weizensorten schwer zum Schossen und zur Blüte zu bringen. Es gilt für sie also das gleiche, was früher für die Beta-*rüben* festgestellt wurde. Bei den Wintergersten-

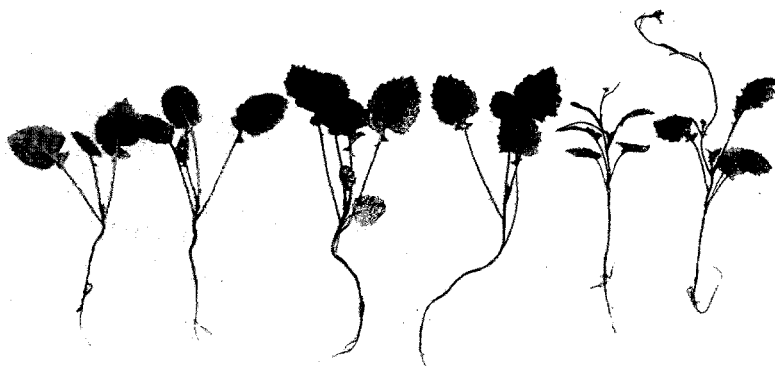


Abb. 5. Im Gewächshaus schossende Kohlrübenpflänzchen (Übergänge von nichtschossenden bis zur blühenden Pflanze).

bzw. 51 Tage entwickelt hatten, wurden sie im Dezember in das Warmhaus (etwa $+20^{\circ}\text{C}$) unter Langtagsbedingungen verpflanzt. Nach 2 Monaten waren deutliche Unterschiede in der Pflanzenentwicklung vorhanden, wie sie in Abb. 5 wiedergegeben sind. Zur Ausbildung von Blüten war es allerdings nur bei einer Sorte (Pommersche Kannen) in dem geringen Prozentsatz von 2,9 gekommen (vgl. Abb. 5, die beiden Pflanzen ganz rechts).

In einem weiteren Versuch vom 9. Dez. 1938 sollte die Wirkung verschieden langer Dauer der Kältebehandlung an 12 Kohlrübensorten festgestellt werden. Die Keimpflanzen wurden nach Keimung in $+20^{\circ}\text{C}$ in das Kaltgewächshaus mit einer Temperatur von $+3^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ gebracht, für 8 Stunden dem Tageslicht ausgesetzt und die übrige Zeit verdunkelt. Die Dauer der Kälte- und Kurztagsbehandlung geht aus der oben stehenden Übersicht hervor.

Nach Abschluß dieser verschiedenen langen Kältebehandlung kamen die Pflanzen nach einem viertägigen Aufenthalt in $+10^{\circ}$ bis

sorten genügten 10–20 Tage, bei den Winterweizensorten 20 bis höchstens 49 Tage der gleichen Behandlung, um sie 100%ig zur Blüte zu bringen (15, 16). Die letztgenannte längste Dauer der notwendigen Kältebehandlung für Weizen war bei *Kohlrüben* nur genügend, um bei einigen Sorten einen verhältnismäßig geringen Prozentsatz an Pflanzen mit Blütentrieben zu erzielen (vgl. Tabelle 4, Serie VI).

Zu der Einteilung der einzelnen Pflanzen in die verschiedenen Gruppen der nichtschossenden, schwach und stark schossenden Rüben sei auf die Abb. 5 verwiesen. Diese Gruppierung ist bei der Brassica-Rübe nicht so eindeutig zu treffen wie bei den Betarüben, da unter den hier gewählten Gewächshausbedingungen auch bei nicht behandelten Kontrollen die Brassica-Rübe eine leichte Streckung der Internodien zeigt, während dies bei den hier untersuchten Beta-Rüben nicht eintrat. Bei diesen waren die Blätter immer in Rosettenform angeordnet. Aus diesem Grunde wird bei der Brassica-Rübe das Hauptgewicht auf die Feststellung der Pflanzen mit Blüten-

Tabelle 4. Kohlrübenschößversuch vom 9. Dezember 1938.
Angaben in % der untersuchten Pflanzen. Durchsicht vom 15. bis 18. April 1939.

Sorte	% der Pflanzen			mit Blüten	Zahl der unter- suchten Pflanzen
	nicht	schwach schossend	stark		
Serie IV. 35 Tage Kältebehandlung					
Brandts weiße	93,0	7,0	—	—	85
Criewener gelbe	85,3	14,7	—	—	68
Criewener weiße	60,3	39,7	—	—	68
Eckendorfer Vogesa	25,9	74,1	—	—	81
Endreß Frankenstolz	21,2	71,1	7,7	—	52
Gelbe Apfel	98,7	1,3	—	—	74
Gelbe Perfection	38,8	61,2	—	—	67
Hoffmanns weiße	84,7	15,3	—	—	59
Märkische Kannen	15,4	84,6	—	—	72
Pommersche Kannen	32,8	62,9	4,3	—	70
Rotgrauhäutige	35,2	64,8	—	—	54
Serie V. 42 Tage Kältebehandlung					
Brandts weiße	53,5	46,5	—	—	73
Criewener gelbe	70,6	29,4	—	—	85
Criewener weiße	30,1	68,7	1,2	—	83
Eckendorfer Vogesa	11,8	79,7	8,5	—	59
Endreß Frankenstolz	5,7	85,8	7,1	1,4	70
Gelbe Apfel	100	—	—	—	64
Gelbe Perfection	22,6	74,6	1,4	1,4	71
Hoffmanns weiße	30,9	67,6	1,5	—	68
Märkische Kannen	17,2	82,8	—	—	81
Pommersche Kannen	24,4	69,8	5,8	—	86
Rotgrauhäutige	60,9	37,5	—	1,6	64
Serie VI. 49 Tage Kältebehandlung					
Brandts weiße	15,5	79,8	4,7	—	84
Criewener gelbe	5,0	80,0	15,0	—	60
Criewener weiße	34,0	64,9	1,1	—	91
Eckendorfer Vogesa	—	83,3	16,7	—	54
Endreß Frankenstolz	1,0	15,2	73,8	10,1	99
Gelbe Apfel	79,2	20,8	—	—	48
Gelbe Perfection	1,2	61,4	30,2	7,2	83
Hoffmanns weiße	6,7	69,7	20,2	3,4	89
Märkische Kannen	—	44,4	54,2	1,4	72
Pommersche Kannen	1,3	40,3	54,5	3,9	77
Rotgrauhäutige	3,0	66,0	25,0	6,0	100
Serie VII. 56 Tage Kältebehandlung					
Brandts weiße	1,9	73,8	22,3	1,9	103
Criewener gelbe	2,8	65,2	32,0	—	72
Criewener weiße	27,2	65,5	0,9	6,4	110
Eckendorfer Vogesa	—	7,3	92,7	—	55
Endreß Frankenstolz	—	25,0	60,5	14,5	84
Gelbe Apfel	64,1	35,9	—	—	78
Gelbe Perfection	1,1	59,3	35,2	4,4	91
Hoffmanns weiße	3,8	64,1	23,2	8,9	78
Märkische Kannen	—	23,0	72,9	4,1	74
Pommersche Kannen	—	29,6	67,6	2,8	71
Rotgrauhäutige	1,4	79,1	18,1	1,4	72
Serie VIII. 70 Tage Kältebehandlung					
Brandts weiße	—	52,8	30,2	17,0	53
Criewener gelbe	11,7	36,2	44,6	7,5	94
Criewener weiße	—	37,0	47,6	15,4	65
Eckendorfer Vogesa	—	—	—	—	—
Endreß Frankenstolz	0,9	8,5	48,1	42,5	106
Gelbe Apfel	67,4	23,6	3,4	5,6	89
Gelbe Perfection	—	29,6	32,4	38,0	71
Hoffmanns weiße	1,9	31,7	18,8	47,6	101
Märkische Kannen	2,9	12,6	52,5	32,0	103
Pommersche Kannen	1,9	29,1	25,2	43,8	103
Rotgrauhäutige	3,6	27,7	39,8	28,9	83

Fortsetzung Tabelle 4. Kohlrübenschößversuch vom 9. Dezember 1938.
Angaben in % der untersuchten Pflanzen. Durchsicht vom 15. bis 18. April 1939.

Sorte	% der Pflanzen			mit Blüten	Zahl der unter- suchten Pflanzen
	nicht	schwach schossend	stark		
Serie IX. 77 Tage Kältebehandlung					
Brandts weiße	—	—	—	—	—
Criewener gelbe	—	—	—	—	—
Criewener weiße	1,8	18,4	11,0	68,8	109
Eckendorfer Vogesa	—	—	—	—	—
Endreß Frankenstolz	1,8	6,3	13,4	78,5	112
Gelbe Apfel	5,8	33,0	23,3	37,9	103
Gelbe Perfection	5,7	11,4	18,7	64,2	123
Hoffmanns weiße	1,4	12,4	5,2	81,0	96
Märkische Kannen	—	4,0	12,0	84,0	100
Pommersche Kannen	—	5,6	11,2	83,2	107
Rotgrauhäutige	2,2	11,8	11,8	74,2	93

trieben gelegt, die immer eindeutig zu bestimmen sind. Aus diesem Versuch ist jedenfalls klar ersichtlich, daß mit der Zunahme der Dauer der Kältebehandlung auch die Zahl der Pflanzen mit Blütentrieben steigt. Dies Ergebnis war in Analogie zu den mit anderen Kulturpflanzen hier durchgeführten Versuchen auch zu erwarten. Weiter konnte durch diesen Versuch gezeigt werden, daß auch zwischen den Kohlrübensorten erhebliche Unterschiede in der Art der Schoßauslösung bestehen. Diese treten am deutlichsten nach der 70tägigen Kältebehandlung hervor. Hier wies z. B. Endreß Frankenstolz 42,5 % Pflanzen mit Blütentrieben und die Sorte „Gelber Apfel“ nur 5,6 % auf. Auch in einem weiteren Versuch vom 14. April 1939 konnten wieder ähnliche Unterschiede in der Art der Schoßauslösung dieser beiden Sorten festgestellt werden (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5.

Kohlrübenschößversuch vom 14. April 1939.

Angaben in % der untersuchten Pflanzen.

Durchsicht am 8. und 9. Aug. 1939.

Dauer der Kältebehandlung: 77 Tage.

Sorte:	% der Pflanzen	Zahl d. unter- mit Blütentrieb. suchten Pflanz.
Brandts weiße	5,5	73
Criewener gelbe	8,8	99
Criewener weiße	28,3	99
Eckendorfer Vogesa	20,8	96
Endreß Frankenstolz	35,3	105
Gelber Apfel	2,6	78
Hoffmanns weiße	28,7	87
Pommersche Kannen	28,8	87
Rotgrauhäutige gelbe	27,9	86

Der Prozentsatz von Pflanzen mit Blütentrieben ist zwar nicht so hoch wie in dem vorhergehenden Versuch (Tabelle 4). Dies erklärt sich wohl mit dadurch, daß die Durchsicht des Versuches vom 14. April 1939 schon 34 Tage

nach Abschluß der Kältebehandlung erfolgen mußte, während der vorhergehende Versuch erst nach 46 Tagen durchgesehen wurde. Doch sind auch in diesem neuen Versuch z. B. die Sorten Brandts weiße und Gelber Apfel durch einen geringen Prozentsatz an Blütentrieben gekennzeichnet. Das sortenverschiedene Verhalten nach der Kältebehandlung geht auch deutlich aus der Abb. 6 hervor. Die Kohlrübensorte Gelber Apfel (ganz links) zeigt nur wenige Blütentriebe, während Endreß Frankenstolz (ganz rechts) überwiegend Blütentriebe entwickelt hat. Criewener weiße nimmt eine Mittelstellung ein. Die nächste Abb. 7 zeigt die Wirkung verschieden langdauernder Kältebehandlung auf das Schossen der Sorte Endreß Frankenstolz. Sie kann als Illustrierung zu den in Tabelle 4 wiedergegebenen Befunden dienen.

Es wurden bisher die Faktoren besprochen, denen sowohl nach den eigenen Versuchen wie nach den Ergebnissen anderer Autoren eine besondere Bedeutung für das Auftreten der Schosser in Rübenbeständen zuzuschreiben ist. Diese sind: 1. Die erbliche Veranlagung der Sorten, welche in ihrer verschieden leichten Art der Schoßauslösung zum Ausdruck kommt und 2. die Wirkung niedriger Temperaturen (nicht Frost) in den Anfangsstadien und den sich daran anschließenden Stadien der Rübenentwicklung. Es ist auf Grund der hier geschilderten Versuche wahrscheinlich, daß die Photophase in diesem Entwicklungsstadium keinen oder nur einen geringen Einfluß ausübt. Von besonderem und auch praktisch wichtigem Interesse ist dann noch der Einfluß der Ernährung auf das Schossen der Rüben. Hierauf ist besonders von H. L. ÜDECKE (3) an Hand der in Bernburg durchgeführten jahrelangen Versuche hingewiesen worden. N-Mangel wirkte sich dort deutlich auf eine Verringerung

des Schossens aus, P_2O_5 -Mangel zeigte einen geringen, K_2O -Mangel keinen Einfluß. In den Bernburger Versuchen war nun die Stärke des Schossens unter den dort gewählten Bedingungen verhältnismäßig gering. So lag sie in Feldversuchen zwischen 0,53—1,43 %. Um die Unterschiede zwischen den einzelnen Nährstoffen unter Berücksichtigung des Sortenverhaltens stärker hervortreten zu lassen, wurden hier Vegetationsversuche mit vorbehandelten Pflanzen im Jahre 1939 ausgeführt. Die Pflanzen waren vor dem Einpflanzen in die Vegetationsgefäße 56 Tage lang nach dem beschriebenen Verfahren zur Schoßauslösung behandelt worden. Zu diesen Versuchen wurde die Futterrübensorte Vilmorins lange weiße grünköpfige gewählt, deren hohe Schoßneigung sich in den nunmehr 5 Jahre laufenden Schoßprüfungen immer wieder gezeigt

Vegetationsgefäßen deutlich. Die Entwicklung der Pflanzen in den einzelnen Versuchsreihen nach etwa 6 Wochen zeigen die Abb. 8 und 9. Die Auszählung der Schosser und Nichtschosser



Abb. 7. Verschieden starkes Schossen nach verschieden langer Kälte- und Kurztagsbehandlung.

Sorte: Endreß Frankenstolz VIII = 70 Tage Behandlung
VI = 49 " "
V = 42 " "



Abb. 6. Sortenverschiedenes Verhalten von Kohlrübensorten nach 77 Tagen Kälte- und Kurztagsbehandlung. Nr. 17 = Gelbe Apfel (geringe Schoßneigung), Nr. 14 = Crieuener weiße (mittlere Schoßneigung), Nr. 16 = Endreß Frankenstolz (starke Schoßneigung).

hatte. Die Pflanzen wurden am 26. Juni 1939 in die Vegetationsgefäße ausgepflanzt, welche mit einem Sand-Torfgemisch gefüllt waren. Je Gefäß wurden, teils in aqu. dest. gelöst, teils in Substanz in verschiedener Kombination folgende Nährstoffe gegeben.

Nährstoff:	Menge in g:	Nährstoff:	Menge in g:
1. NH_4NO_3	4,3	5. $CaCO_3$	3,0
2. K_2SO_4	4,1	6. $FeSO_4$	0,2
3. $MgSO_4$	1,5	7. $NaCl$	0,3
4. $CaHPO_4$	3,6	8. $Mn(SO_4)_2$	0,1

Sämtliche Gefäße wurden auf der gleichen Wasserkapazität von 60 % gehalten und in einem Vegetationshaus auf Wagen aufgestellt. Jede Nährstoffkombination NPK, PK, NP, KN, K, N, P und ohne Nährstoffe wurde in vierfacher Wiederholung, je Gefäß 30 Rübenpflanzen der genannten Sorte angesetzt. Bereits nach drei Wochen war das Schossen bei einer Reihe von

wurde am 10. Aug., 24. Aug. und 7. Sept. 1939 vorgenommen. Es soll hier der Kürze halber nur das Ergebnis der letzten Auszählung wiedergegeben werden (vgl. Tabelle 6), da die Zahlen der ersten beiden Auszählungen nur unwesentlich abweichen.

Den stärksten Anteil an Schossern sehen wir in den Gefäßen mit Volldüngung auftreten (vgl. auch Abb. 8 und 9, Vegetationsgefäße ganz links). Es folgen dann die Nährstoffkombinationen, welche Stickstoff mit P oder K enthalten, auch in den Gefäßen, welche N allein enthielten, sieht man den hohen Anteil von 63,5% Schossern. In erheblichem Abstand folgen dann die Vegetationsgefäße mit PK und P, schließlich diejenigen, welche nur K und zum Schluß solche, welche keinen der drei Hauptnährstoffe erhielten.



Abb. 8. Einfluß der Nährstoffe auf das Schossen der Rüben. Von links nach rechts: Gefäß Nr. 1 NPK, Nr. 2 PK, Nr. 3 NP, Nr. 4 KN.

Die Wirkung der einzelnen Nährstoffe und Nährstoffkombinationen in diesem Versuch mit seinen erheblichen Unterschieden, welche die von LÜDECKE angegebenen weit überschreiten, liegt also in ihrer

Tendenz sehr ähnlich den in den Bernburger Versuchen festgestellten Verhältnissen. Auf die Schlußfolgerungen aus diesen Versuchen soll in



Abb. 9. Einfluß der Nährstoffe auf das Schossen der Rüben. Von links nach rechts: Nr. 1 NPK, Nr. 2 K, Nr. 3 N, Nr. 4 P, Nr. 5 ohne die 3 Hauptnährstoffe.

der zusammenfassenden Besprechung am Schluß der Arbeit eingegangen werden.

Wenden wir uns nun noch kurz dem Verhalten der einzelnen Futterrübensorten zu, das diese

Tabelle 6.
Einfluß der Nährstoffe auf das Schossen.

Versuch vom 29. April 1939.

Sorte: Vilmorins lange weiße, grünköpfige.
Angaben in % der untersuchten Pflanzen.

Durchschnitt von 4 Gefäßen.

Durchsicht am 7. Sept. 1939.

% der Pflanzen:

Nährstoffe:	Nicht- schosser	Schosser	Schosser mit Blütrieb.
N P K	18,2	31,0	50,8
N P	25,9	30,2	43,9
K N	32,7	29,3	38,0
N	36,5	25,2	38,3
P K	60,0	29,8	10,2
P	61,2	36,2	2,6
K	73,9	25,2	0,9
keine Nährstoffe	78,2	17,7	4,1

die „Beurteilung der Schoßneigung“ (letzte Spalte ganz rechts) wurde als *ungefährer, aber nicht für alle Versuche unveränderter Maßstab* genommen: Sorten, deren Nichtschosseranteil

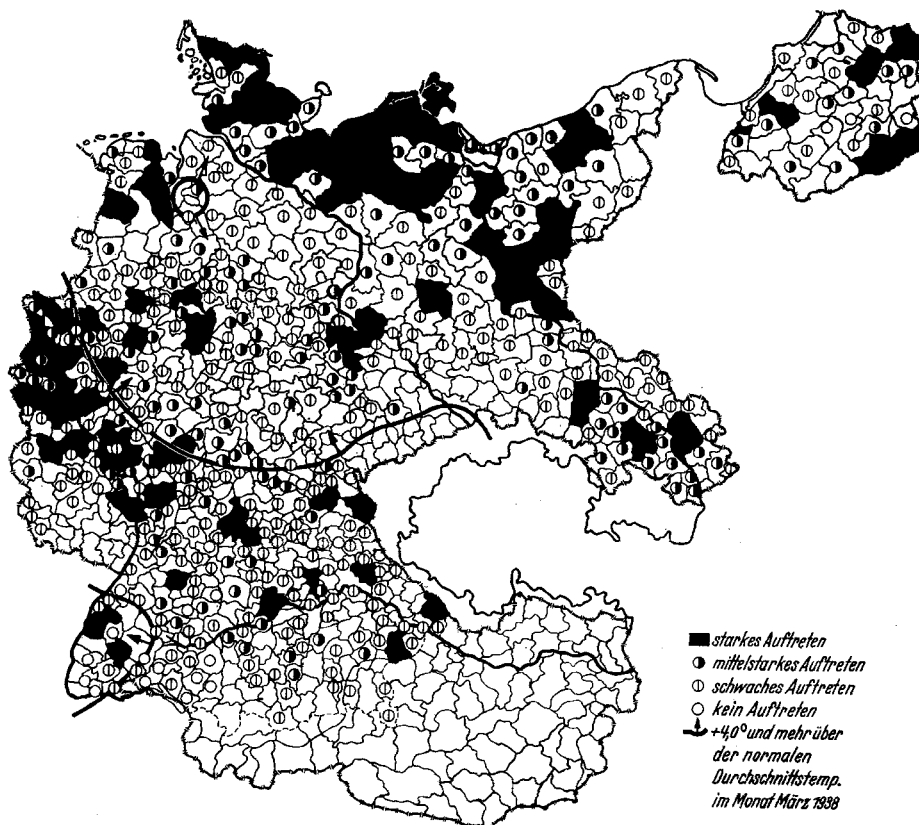


Abb. 10. Rübenschosser im Jahre 1938.

in den mehrjährigen Prüfungen gezeigt haben. Die Tabelle 7 zeigt die Schoßprozente, welche bei den verschiedenen Versuchen für die zugelassenen Rübensorten festgestellt wurden. Für

80% und mehr betrug, wurden als Sorten mit geringer Schoßneigung bezeichnet (vgl. z. B. Dänische und Deutsche Barres, Criewener gelb, Knehdener M u. a.). Sorten, deren Nicht-

Tabelle 7. Ergebnisse der Schoßprüfung deutscher Futterrübensorten im Laboratoriumsversuch (1935—1939).

Sorte	Versuch vom	Behandlungsdauer	Nicht-schösser	Schösser	Schösser mit Blüten	Beurteilung d. Schoßneigung
Altenburger Tonnen . .	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² Tage	71,0	9,2	19,8	mittel
	28. Okt. 1935	49 Tage	74,4	12,8	12,8	mittel/gering
	28. Okt. 1935	59 „	77,2	18,2	4,6	gering
	10. Febr. 1936	56 ¹ „	93,0	4,2	2,8	gering
	13. Nov. 1937	42 „	73,0	20,5	6,5	mittel
Barres, dänische Strynø VII	10. Febr. 1936	56 ¹ Tage	92,2	4,8	3,0	gering
	13. Febr. 1937	42 „	100	—	—	gering
	18. März 1938	46 „	92,1	7,9	—	gering
	17. Mai 1939	45 „	84,4	11,9	3,7	gering
Barres, deutsche (Teutonia)	10. Febr. 1936	56 ¹ Tage	90,4	8,3	1,3	gering
	13. Febr. 1937	42 „	93,6	5,4	1,0	gering
	18. März 1938	46 „	75,5	22,8	1,7	gering
Criewener gelb	10. Febr. 1936	56 ¹ Tage	93,0	3,9	3,1	gering
	13. Febr. 1937	42 „	91,0	8,0	1,0	gering
Eckendorfer gelb	10. Febr. 1936	56 ¹ Tage	98,2	1,2	0,6	gering
	13. Febr. 1937	42 „	87,2	11,8	1,0	gering
Eckendorfer rot	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² Tage	75,0	12,5	12,5	mittel
	28. Okt. 1935	49 Tage	49,4	37,6	13,0	mittel
	28. Okt. 1935	59 „	51,2	41,1	7,7	mittel
	10. Febr. 1936	56 ¹ „	91,5	5,2	3,3	gering
	13. Febr. 1937	42 „	64,2	28,5	7,3	mittel
	17. Mai 1939	45 „	60,5	34,6	4,9	mittel
Frankes Rekord	13. Febr. 1937	42 Tage	55	27,5	17,5	stark
	18. März 1938	46 „	40,8	42,6	16,6	stark
Friedrichswerther Zuckerwalze gelb	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² Tage	73,3	17,4	9,3	mittel
	28. Okt. 1935	49 Tage	45,0	37,5	17,5	mittel
	28. Okt. 1935	59 „	60,7	21,6	17,7	mittel
	10. Febr. 1936	56 ¹ „	82,0	6,9	11,1	mittel
	13. Febr. 1937	42 „	74,2	19,1	6,7	mittel
Kirsches Ideal	30. Jan. 1935	49 ² Tage	50,1	22,5	27,4	gering
		28 ² Tage (ältere Keimpflanzen)				
	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² Tage	80,4	12,4	7,2	gering
	10. Febr. 1936	56 ¹ Tage	85,1	11,2	3,7	gering/mittel
	17. Febr. 1936	42 „	50,2	42,3	7,5	mittel
		ält. Keimpflz.				
	3. Febr. 1937	42 Tage	71,2	25,8	3,1	mittel
	17. Mai 1939	67 „	70,4	22,3	7,3	mittel/gering
Kirsches Koloß	10. Febr. 1936	77 ¹ Tage	61,6	17,0	21,4	mittel
	13. Febr. 1937	42 „	62,0	29,5	8,5	mittel
Knehdener M.	10. Febr. 1936	56 ¹ Tage	92,2	6,6	1,2	gering
	13. Febr. 1937	42 „	82,6	15,4	2,0	gering
Lanker (von Conzen) . . (u. Mausbergs Vers. v. 17. 5. 39)	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² Tage	40,8	20,9	38,3	stark
	28. Okt. 1935	49 Tage	32,3	17,2	50,5	stark
	28. Okt. 1935	59 „	32,0	28,6	39,4	stark
	13. Febr. 1937	42 „	54,0	23,0	23,0	stark
	17. Mai 1939	45 „	43,4	38,0	18,6	stark
Müllers Georgenhäuser .	10. Febr. 1936	77 ¹ Tage	68,2	9,4	22,4	mittel
	13. Febr. 1937	42 „	61,0	28,5	10,5	mittel
Oberndorfer (versch. Vermehrer)	30. Jan. 1935	49 ² u. 28 Tage	20,0	40,6	39,4	mittel
	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² „	22,4	16,0	61,6	stark
	28. Okt. 1935	49 Tage	16,5	27,4	56,1	stark
	28. Okt. 1935	59 „	25,0	22,5	52,5	stark
	13. Febr. 1937	42 „	59	25,5	15,5	stark
	17. Mai 1939	45 „	50,5	42,4	7,0	stark
Ovana v. Jaensch . . .	10. Febr. 1936	56 ¹ Tage	57,3	11,9	30,8	stark
	13. Febr. 1937	42 „	73,3	17,0	9,7	mittel

Fortsetzung Tabelle 7. Ergebnisse der Schoßprüfung deutscher Futterrübensorten im Laboratoriumsversuch (1935—1939).

Sorte	Versuch vom	Behandlungsdauer	Nichtschosser	Schosser	Schosser mit Blüten	Beurteilung d. Schoßneigung
Peragis rot	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² Tage	75,0	13,9	11,1	mittel/gering
	28. Okt. 1935	49 Tage	73,5	25,0	1,5	gering
	28. Okt. 1935	59 „	76,1	20,9	3,0	gering
	10. Febr. 1936	56 ¹ „	85,2	8,8	6,0	gering/mittel
	13. Febr. 1937	42 „	87,5	8,9	3,6	gering
Remlinger	13. Febr. 1937	42 Tage	97,4	2,6	—	gering
	18. März 1938	46 „	86,6	11,6	1,8	gering
Umstädter von Dippe .	13. Febr. 1937	42 Tage	67,8	25,9	6,3	mittel
	18. März 1938	46 „	28,4	59,6	12,0	stark
Umstädter von Sperling	13. Febr. 1937	42 Tage	56	31,2	12,8	stark
	18. März 1938	46 „	29,9	58,9	11,2	stark
Vilmorins lange, weiße, grünk.	30. Jan. 1935	49 ² u. 28 Tage	10,0	28,4	61,6	stark
	8. Febr. 1935	72 Tage	15,4	6,6	78,0	stark
	22. Sept. 1935	53 ¹ u. 20 ² „	13,0	26,9	60,1	sehr stark
	1. Febr. 1936	70 „	2,7	27,3	70,0	sehr stark
	10. Febr. 1936	56 ¹ „	52,5	7,5	40,0	stark
	17. Febr. 1936	42 Tg. (ält. K.)	8,1	19,8	72,1	sehr stark
	24. Febr. 1936	42 ¹ Tage	51,2	10,0	38,8	stark
	18. März 1938	46 „	30,0	33,0	37,0	stark
	17. Mai 1939	45 „	11,6	44,2	44,2	sehr stark
Veni, Vidi, Vici	10. Febr. 1936	42 ¹ Tage	85,3	7,6	7,1	mittel
	13. Febr. 1937	42 „	69,3	23,4	7,2	mittel

¹ Samenbehandlung. ² + 5 bis + 10° C.

schosseranteil in diesen Versuchen zwischen 60 bis 80 % lag, wurden als Sorten mit mittlerer Schoßneigung bezeichnet (vgl. z. B. Eckendorfer rote, Kirsches Koloß u. a.). Als Sorten mit starker Schoßneigung wurden solche bezeichnet, deren Nichtschosseranteil unter 60 % lag (vgl. z. B. Lanker, Oberndorfer, Vilmorins lange weiße grünköpfige³). Vergleicht man die Angaben über die Schoßneigung in den einzelnen Jahren für die verschiedenen Sorten, so wird man eine recht gute Übereinstimmung in den Versuchsergebnissen feststellen können. Da der Prozentsatz an Schossern aber, wie oben erneut gezeigt wurde, nicht allein von der Kältebehandlung, sondern neben dem Alter der Pflanzen (14) auch von den in jedem Versuch etwas wechselnden Licht- und Temperaturverhältnissen der weiteren Kultur im Warmhaus abhängig ist, können die Grenzen für die drei Gruppen verschiedener Schoßneigung nicht ein für allemal festgelegt werden. Durch Hinzunahme von Standardsorten mit bekannt geringer oder starker Schoßneigung hat man aber immer einen relativen Maßstab für die Eingruppierung der anderen Sorten.

Für die praktische Durchführung der Schoßprüfungen sei nur noch kurz erwähnt, daß zur

Bekämpfung des die Versuche oft empfindlich störenden Befalls durch Wurzelbrand sich eine zweistündige Tauchbeize in 0,5 % Germisan bewährte. Dies ist eine Konzentration und eine Dauer der Beizung, welche die bei Getreide angewandte um ein Mehrfaches überschreitet, ohne eine Schädigung des Aufganges der Rüben zu bewirken.

Um auch über die Stärke des Auftretens von Schossern im ganzen Reich einen Überblick zu erhalten, wurden die Pflanzenschutzämter durch die Biologische Reichsanstalt zu entsprechenden Meldungen im Jahre 1938 und 1939 aufgefordert. Besonders 1938 wurde in verschiedenen Gebieten ungewöhnlich starkes Schossen der Rüben festgestellt, worüber die beim Beobachtungs- und Meldedienst der Biologischen Reichsanstalt angefertigte kartographische Darstellung (vgl. Abb. 10) einen Überblick gibt. Man sieht daraus, daß in weiten Gebieten Deutschlands, so in der Rheinprovinz, Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Pommern, den fruchtbareren Teilen der Mark ein starkes Schossen (über 10 %) der Rüben eingetreten ist. Man kann die dadurch bedingten Ernteverluste wohl etwa auf die gleiche Höhe schätzen, da die Schoßrüben für die Verarbeitung in den Zuckerfabriken ausfallen und auch für die Verfütterung kaum in Frage kommen.

(Schluß folgt.)

³ In Deutschland nicht zum Handel zugelassen, aber in diesen Versuchen als Standardsorte für die Gruppe mit „starker Schoßneigung“ benutzt.