

mosom aus *Agropyrum* mono- oder disom an den Weizen-Chromosomenbestand addiert ist.

Ich danke Herrn Professor RUDORF für die Unterstützung dieser Arbeit und Fräulein TRUCKENBRODT für die sorgfältige Ausführung der technischen Arbeiten.

Literatur

1. ARMSTRONG und STEVENSON: The effects of continuous line selection on *Triticum-Agropyron* hybrids. Emp. J. Exp. Agric. 15, 51—64; PBA 17, 975. (1947). — 2. CLAUSEN: Genetical and cytological investigations on *Viola tricolor* L. and *Viola arvensis* Murr. Hereditas 8, 1—156 (1926). — 3. COLLINS, HOLLINGSHEAD and AVERY: Interspecific hybrids in *Crepis*. III. Constant forms containing chromosomes derived from two species. Genetics 14, 305 (1929). — 4. GAUL: Genomanalytische Untersuchungen bei *Triticum* × *Agropyrum intermedium* unter Berücksichtigung von *Secale cereale* × *A. intermedium*. Z. f. Vererbungslehre 85, 505—546 (1953a). — 5. GAUL: Asynapsis und ihre Bedeutung für die Genomanalyse. Z. f. Vererbungslehre 86, 69—100 (1953b). — 6. GERSTEL: Inheritance of *Nicotiana tabacum*. XIX. Identification of the *tabacum* chromosome replaced by one from *N. glutinosa* in mosaic resistant Holmes Samsoun tobacco. Genetics 30, 448—454 (1945). — 7. GERSTEL: XX. The addition of *Nicotiana glutinosa* chromosomes to tobacco. J. Hered. 36, 197—206 (1945). — 8. GERSTEL: XXI. The mechanism of chromosome substitution. Genetics 31, 421—427 (1946). — 9. HÄKANSSON. An interspecific translocation causing changed segregation ratios. Hereditas 29, 186 (1943). — 10. HIORTH: Eine Translokation zwischen einem *Godeitia witney* und einem

Godeitia deflexa-Chromosom. Z. f. Vererbungslehre 80, 565 (1942). — 11. HIORTH: Über drei allotrisome Typen sowie eine interspezifische Translokation aus *Godeitia witney* × *G. deflexa*. Biol. Zentr. 66, 106 (1947). — 12. KATTERMANN: Chromosomenuntersuchungen bei halmbehaarten Stämmen aus Weizen-Roggen-Bastardierung. Z. f. Vererbungslehre 73, 1—48 (1937). — 13. KATTERMANN: Das Verhalten des Chromosoms für Behaarung roggenbehaarter Nachkommen aus Weizen-Roggen-Bastardierung in neuen Kreuzungen mit Roggen und Weizen. Z. f. Vererbungslehre 74, 1—16 (1940). — 14. LAMMERTS: Interspecific hybridization in *Nicotiana*. IX. Further studies of the cytology of the backcross progenies of the *paniculata-rustica* hybrid. Genetics 14, 286 (1929). — 15. LEIN: Die genetische Grundlage der Kreuzbarkeit zwischen Weizen und Roggen. Z. f. Vererbungslehre 81, 28—61 (1943). — 16. NISHIYAMA: Cytogenetical studies in *Avena*. II. On the progenies of pentaploid *Avena* hybrids. Cytologia 10, 89 (1939). — 17. OHLENDORF: Cytologische Untersuchungen an Weizen-Queckenbastarden. Züchter 22, 34—59 (1952). — 18. O'MARA: The effects of chromosome substitution on competition between gametes. Genetics 35, 682 (1950). — 20. SAUNDERS und LAUBSCHER: Field experiments at Potchefstroom. Sci. Bull. Dep. Agric. S. Afr. PBA 18, 28 (1945). — 21. SEARS: Nullisomic analysis in common wheat. Amer. Nat. 87, (1953). — 22. SMITH, D. C.: Intergeneric hybridization of cereals and other grasses. J. Agr. Res. 64, 33—47 (1942). — 23. SUNESON und POPP: Progress with *Triticum* × *Agropyron* crosses in California. J. Amer. Soc. Agron. 38, 956—963 (1946). — 24. ZIZIN: The problem of *Triticum-Agropyron* hybrids. Ogiz-Selkhozgiz 1937. PBA 9, 189 (1937). — 25. ZIZIN: Hybridization — a powerful method in MICHURIN'S plant breeding. Vestnik Gibrizacii. PBA 12, 975 (1941).

(Aus dem Institut für Acker- und Pflanzenbau der Universität Rostock)

Über den Einfluß verschiedener Anbaumethoden auf Ertrag und Pflanzgutwert der Kartoffel

Von H. GOERLITZ

Mit 8 Textabbildungen

Die Ertragsleistung der Kartoffeln ist entschieden von der Qualität des verwendeten Pflanzgutes abhängig. In allen in größerem Umfang Kartoffelanbau betreibenden Ländern kommt daher der Züchtung resistenter Sorten und der Erzeugung gesunden Pflanzgutes eine große Bedeutung zu. Bekanntlich sind Erfolge in der Resistenzzüchtung aber nur durch jahrelange Arbeit zu erreichen, während die Verbesserung der Pflanzguterzeugung kurzfristig zu höheren Erträgen in der Praxis führt.

Auf Versuchsergebnissen und Erfahrungstatsachen aufbauend, sind in verschiedenen Ländern Methoden zur Erzeugung gesunden Pflanzgutes entwickelt worden, von denen die gebräuchlichsten in der vorliegenden Arbeit auf ihre Anwendbarkeit in Mecklenburg geprüft werden.

Die „Deutsche Methode“ der Pflanzkartoffelerzeugung ist durch folgende Faktoren gekennzeichnet:

1. Das Pflanzgut wird ohne besondere Vorbereitung, meist direkt aus der Miete kommend, gepflanzt.

2. Der Pflanztermin liegt im Anschluß an die Bestellung des Sommergetreides Anfang bis Mitte Mai, auf leichten Böden etwas früher.

3. Zur Verminderung der Infektionsgefahr muß eine Mindestentfernung von kranken Nachbarbeständen von 20 m eingehalten werden. Viruskranke Stauden werden, sobald Krankheitssymptome zu erkennen sind, durch 2—3malige Selektion in gewissen Zeitabständen aus den zur Pflanzguterzeugung bestimmten Beständen entfernt.

4. Die Ernte erfolgt nach dem Absterben des Krautes, in Mittelgebirgslagen etwas eher, da Spätsorten dort kaum vor dem ersten Frost absterben.

5. Der gesamte Ertrag wird sofort nach der Ernte eingemietet und möglichst erst im Frühjahr sortiert.

Sie hat außerhalb Deutschlands in den östlichen Ländern, z. B. in Polen, in der Tschechoslowakei und in den nördlichen Teilen der Sowjetunion weite Verbreitung gefunden und wird dort meist auf großen Flächen angewendet.

Wesentliche Punkte der „Holländischen Anbaumethode“, bei der die Vegetationszeit der Kartoffeln in die Frühjahrs- und Vorsommermonate verlegt wird, sind folgende:

1. Das Pflanzgut wird in Vorkeim- oder Lagerhäusern im zeitigen Frühjahr vorgekeimt.

2. Der Pflanztermin liegt im März/April, sobald es die Witterung erlaubt.

3. Die Selektion kranker Stauden wird in mehrfacher Wiederholung von besonders spezialisierten Fachkräften durchgeführt.

4. Entsprechend den Feststellungen zu diesem Zweck eingerichteter Blattlausbeobachtungsstationen wird das Kraut der Kartoffeln eine gewisse Zeit nach Beginn des Sommerfluges der Blattläuse entfernt.

5. Die Ernte kann erst beginnen, wenn die unreifen Knollen schalenfest geworden sind. Der Zeitpunkt ist etwa 14 Tage nach dem Krautziehen gegeben.

6. Die Lagerung des Pflanzgutes erfolgt nach der Ernte in kleinen Feldmieten, später in Vorkeimkisten in Lagerhäusern.

Die „Sowjetische Anbaumethode“, als Sommerpflanzung bekannt, nutzt für die Pflanzguterzeugung die kühleren Spätherbstmonate aus, da nach Untersuchungen von LYSENKO und FAWOROW für den Abbau in der Südukraine hohe Sommertemperaturen verantwortlich gemacht werden.

Diese Methode wird in der Praxis wie folgt durchgeführt:

1. Das Pflanzgut wird jarowisiert, d. h. es wird geraume Zeit vor dem Pflanzen Licht und Wärme zum Vorkeimen ausgesetzt.
2. Die Bestellung erfolgt nach Schwarzbrache.
3. Der Pflanztermin liegt in den Monaten Juli bis August.
4. Die Ernte beginnt nach dem Absterben des Krautes.
5. Das Pflanzgut wird in tiefen Erdgruben gelagert, um ein vorzeitiges Erschöpfen durch starke Keimung im Frühjahr zu verhindern.

Versuchsdurchführung:

In unseren Feldversuchen von 1950—1952 sollte folgendes ermittelt werden:

1. Die Menge des bei den einzelnen Anbaumethoden erzeugten Pflanzgutes.
2. Der Wert des erzeugten Pflanzgutes, gekennzeichnet durch den Virusbesatz, den Vegetationsablauf und die Erträge des Nachbaues.
3. Die Eignung der verschiedenen Methoden für die Pflanzkartoffelerzeugung in Mecklenburg.

Als Versuchsmaterial wurden 8 Sorten unterschiedlicher Reife und Virusanfälligkeit verwendet. Das Ausgangspflanzgut stammte aus einem 1949 im Universitätsgut Bandelstorf durchgeführten Sortenversuch und enthielt im Durchschnitt der Sorten 7,34% Virusbesatz. Auf gesundes Ausgangsmaterial wurde bewusst verzichtet, um in einer Gesundheitslage sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen des Pflanzgutwertes demonstrieren zu können.

Einzelheiten über Anlage und Durchführung der Versuche sind aus einem 1. Bericht von SCHLEUSENER und GOERLITZ [14] zu entnehmen.

Bei der Weiterführung der Versuche wurde die in Abbildung 1 dargestellte Versuchsanordnung eingehalten, aus der die Anbaumethode und die Art der Nachbauprüfung zu ersehen sind. Eine Trennung der Versuche in isoliert angebaute Blöcke war notwendig, um festzustellen, wie stark sich die Viruskrankheiten ausbreiten, wenn kranke Stauden nicht rechtzeitig selektiert werden (A = rechtzeitige Selektion, B = verspätete Selektion). Die Verfahren der Pflanzguterzeugung sind wie folgt gekennzeichnet:

a) Holländische Methode der Pflanzguterzeugung, im Text als HM abgekürzt, in Abb. 1 im Kern schräg aufwärts schraffiert.

b) Deutsche Methode der Pflanzguterzeugung, abgekürzt DM, in Abb. 1 im Kern unschraffiert,

c) Sowjetische Methode der Pflanzguterzeugung, abgekürzt SM, in Abb. 1 im Kern schräg abwärts schraffiert.

Der Nachbau der 3 Anbaumethoden wurde 2 Jahre in jedem der Anbauverfahren geprüft und mit den gleichen Buchstaben gekennzeichnet. Dabei bestimmt der erste kleine Buchstabe jeweils die Methode des Anbaujahres, der zweite die des Vorjahres usw.

- z. B. 1952 bbb = 1950—1952 DM
 1952 cbb = 1952 SM, 1951 DM, 1950 DM
 1952 abb = 1952 HM, 1951 DM, 1950 DM
 1952 baa = 1952 DM, 1951 HM, 1950 HM
 1951 ac = 1951 HM, 1950 SM
 1951 ba = 1951 DM, 1950 HM

Im Text sind die Bezeichnungen der verschiedenen Nachbauten wie folgt abgekürzt:

- Nachbau der HM = N HM
 Nachbau der DM = N DM
 Nachbau der SM = N SM

Die Versuche wurden 1950/51 im Universitätsgut Bandelstorf etwa 10 km südlich Rostock durchgeführt und mußten 1952/53 nach Biestow 5—6 km südwestlich Rostock verlegt werden. An beiden Orten beträgt die jährliche Niederschlagsmenge etwa 600 mm, der Boden

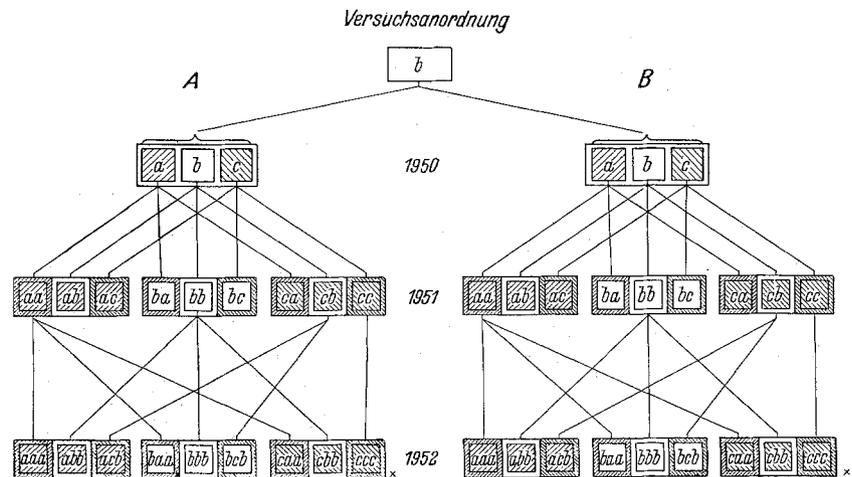


Abb. 1.

ist ein lehmiger bis anlehmiger Sand, Düngung und Bodenbearbeitung waren ortsüblich. Als Vorrucht wurde Getreide oder Gemüse (Spinatsamen), bei der SM Leguminosen-Grünfuttermenge angebaut.

Pflanztermine:	1950	1951	1952
HM	19. 4.	17. 4.	18. 4.
DM	10. 5.	11. 5.	12. 5.
SM	8. 7.	8. 7.	12. 7.

Das Krautziehen erfolgte bei den ersten Anzeichen einer Blattverfärbung. Die Termine waren folgende:

	1950	1951	1952
Frühnudel	26. 7.	26. 7.	28. 7.
Johanna	19. 8.	9. 8.	30. 7.
Merkur	22. 8.	9. 8.	15. 8.
Voran	22. 8.	12. 8.	15. 8.
Ackersegen	22. 8.	12. 8.	15. 8.
Immertreu	25. 8.	20. 8.	21. 8.
Priska	22. 8.	12. 8.	15. 8.
Capella	22. 8.	20. 8.	21. 8.

Der Einfluß der verschiedenen Anbaumethoden auf Wachstumsverlauf und Ertrag

a) Staudenentwicklung

Der zeitliche Ablauf der Vegetationsperiode im 3jährigen Durchschnitt ist für die 3 Anbaumethoden aus Abb. 2 zu ersehen.

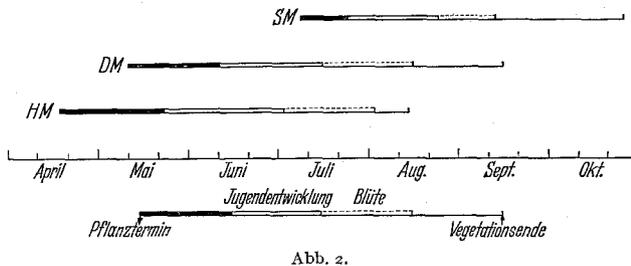


Abb. 2.

Danach dauerte die Vegetationszeit zwischen dem Auspendeln und Absterben bzw. Krautziehen bei den Stauden in der HM im Durchschnitt der Sorten 118 Tage, in der DM 127 Tage und in der SM 95 Tage.

Bis zum Auflaufen vergingen in der HM trotz guter Vorkeimung 33 Tage, in der DM benötigte keimge- stimmtes Pflanzgut zu dem gleichen Entwicklungs- abschnitt 31 Tage, und in der SM waren die Parzellen bereits nach 15 Tagen aufgelaufen. Eine Erklärung der unterschiedlichen Auflaufdauer läßt sich leicht in der Abhängigkeit von der Temperatur des Bodens und der Vorbereitung des Pflanzgutes finden. Die täglichen mittleren Lufttemperaturen Ende April lagen etwa bei 5–10° C, im Mai bei 10–12° C und Anfang Juli fast stets über 15° C.

Die Jugendentwicklung zwischen dem Auflaufen und Beginn der Blüte zeigte ebenfalls eine Abhängigkeit von der Temperatur; sie erstreckte sich bei der HM über einen größeren Zeitraum als bei der DM und war bei der SM nach etwa 30 Tagen beendet. Die Dauer der Blüte wies dagegen zwischen HM und DM kaum Unterschiede auf, während sie in der SM gegenüber den beiden anderen Methoden deutlich kürzer war.

Die völlig verschiedenen Vegetationsbedingungen in den Entwicklungsabschnitten äußerten sich im Ha- bitus der Stauden und führten zu einem unterschied- lichen Befall mit pilzlichen Parasiten. Die Stauden der HM erreichten im Stadium der vollen Blüte im zwei- jährigen Durchschnitt von 8 Sorten eine maximale Wuchshöhe von 57 cm, Stauden der DM 63 cm und Stauden der SM 44 cm.

Kurze, gedrungene, kräftige Stengel mit hohem Blattanteil kennzeichneten den Aufwuchs bei der HM, während sich die Stauden in der DM durch größere

Wüchsigkeit und Blühfreudigkeit auszeichneten. Die SM fiel durch kleinere, feinstenglige, nur kurze Zeit blühende Stauden auf.

Krautfäule war bei der HM kurz vor dem Kraut- ziehen nur spurenweise bei mittelfrühen und mittel- späten Sorten zu finden, konnte sich dagegen bei der DM wesentlich stärker ausbreiten. Bei der SM wurden die meisten Sorten schon kurz nach dem Auflaufen geschädigt. *Alternaria* trat in ähnlicher Weise, wenn auch in weit geringerem Ausmaße, auf.

Auf die Staudenentwicklung bei der HM 1951 und 1952 wirkten sich einige Spätfröste nachteilig aus. Dadurch trat eine Entwicklungsverzögerung ein, und die erste Selektion wurde erschwert; infolge des großen Regenerationsvermögens der Stauden waren die Schäden aber schon nach 14 Tagen überwachsen. Der Ertrag wurde, wie aus den weiteren Ausführungen zu ersehen ist, nur unwesentlich beeinflußt.

b) Gesamtertrag

Aus Tabelle 1 sind die Erträge der 8 Sorten bei den verschiedenen Anbaumethoden 1950–1952 zu sehen. Es geht daraus hervor, daß die Anbautechnik die Ertragshöhe wesentlich stärker beeinflussen kann, als es Sortenunterschiede und Umwelteinflüsse in den ver- schiedenen Jahren vermögen. In den 3 Versuchsjahren wurde im Durchschnitt der Sorten stets bei der DM der höchste Ertrag erzielt, der etwas niedrigere Ertrag bei der HM war in den einzelnen Jahren statistisch nicht gesichert. Bei der SM erreichte der Ertrag nur 35% der DM; nur die mittelspäten bis späten Sorten brach- ten in SM gleichmäßige Erträge in den Versuchsjahren. Capella eignete sich für die Sommerpflanzung infolge ihrer geringen *Phytophthora*-Anfälligkeit am besten.

Im Durchschnitt von 8 Sorten und 3 Jahren be- standen im Gesamtknollenertrag zwischen den 3 An- baumethoden folgende Unterschiede:

$$\begin{aligned} \text{in HM } 282 \text{ dz/ha} &= \text{relativ } 95 \\ \text{,, DM } 296 \text{ dz/ha} &= \text{,, } 100 \\ \text{,, SM } 102 \text{ dz/ha} &= \text{,, } 35 \\ \text{GD}_{P=5\%} &= 13,5 \text{ dz/ha} \\ &= 4,5\% \end{aligned}$$

Die Verlegung der Hauptwachstumszeit in die günstigeren Assimilationsverhältnisse des Früh- sommers ergab trotz Krautziehens einen relativ hohen Ertrag bei der HM.

Bei frühen und mittelfrühen Sorten besteht ein Vorteil der HM darin, daß die Infektion der Knollen mit *Phytophthora infestans* durch rechtzeitiges Ent- fernen des Kartoffelkrautes unterbunden wird, wäh-

Knollenerträge:

Tabelle 1. Kartoffelerträge bei den verschiedenen Anbaumethoden (dz/ha).

Sorte	HM				DM				SM			
	1950	1951	1952	Ø	1950	1951	1952	Ø	1950	1951	1952	Ø
Frühnel	253	258	248	253	281	311	304	299	68	108	82	86
Johanna	260	270	254	262	249	287	250	265	19	68	101	63
Merkur	278	278	387	314	306	282	296	295	44	99	112	85
Voran	285	266	251	267	341	285	294	307	131	123	102	119
Ackersegen	324	290	320	311	278	309	336	308	56	114	113	94
Immertreu	217	264	271	251	245	287	264	265	82	96	86	88
Priska	302	244	286	277	314	253	309	292	152	134	94	127
Capella	362	274	334	323	382	319	313	338	144	145	178	156
Mittelwert der Sorten	285,1	268,0	293,9	282	299,5	291,6	296,9	296	87,0	110,9	108,5	102
rel. (DM = 100)	95	92	99	95	100	100	100	100	29	38	37	35

rend sich die Braunfäule gerade bei diesen Sorten in feuchten Jahren bei der DM oft sehr schädlich bemerkbar macht und Ertragsausfälle verursacht.

1951 wurde die Beeinflussung des Ertrages durch *Rhizoctonia solani* bei den Anbaumethoden näher untersucht. *Rhizoctonia*-freie Stauden brachten im Durchschnitt der Sorten gegenüber dem Durchschnitt des Gesamtbestandes bei der HM 3,6%, bei der DM 8,7% und bei der SM 4,2% Mehrertrag. Der Ertragsausfall durch *Rhizoctonia* war bei der DM am größten und läßt sich dadurch erklären, daß bei dieser Anbaumethode das Pflanzgut nur in Keimstimmung gepflanzt wird, während bei der HM und SM die Vorkeimung des Pflanzgutes gleichzeitig eine vorbeugende Maßnahme gegen *Rhizoctonia* darstellt. Der zeitige Pflanztermin bei der HM wirkte sich bei vorgekeimtem Pflanzgut auf den *Rhizoctonia*-Befall nicht nachteilig aus.

c) Ertrag pflanzfähiger Knollen

Um die Höhe der Pflanzgutproduktion gesunder Stauden zu charakterisieren, wurden bei der Ernte alle Knollen über 3,4 cm Durchmesser mit Hilfe des Kartoffelmaßes aussortiert, gezählt und gewogen. Den Rest bildeten „Untergrößen“. Die Division durch die Staudenzahl ergab die Zahl und das Durchschnittsgewicht der Knollen über 3,4 cm Durchmesser, die als „pflanzfähige Knollen“ bezeichnet werden. Es bestanden wechselseitige Beziehungen zwischen der Knollenanzahl und dem Knollengewicht; eine Verminderung der Knollenanzahl hatte das Steigen des Gewichtes der pflanzfähigen Knollen zur Folge. Dabei wurde die Knollenanzahl durch den Einfluß der Jahreswitterung bei den Anbaumethoden stärker beeinflusst als das Gewicht der pflanzfähigen Knollen.

Die Pflanzgutproduktion gesunder Einzelstauden im Durchschnitt von 3 Jahren und 8 Sorten zeigt Tabelle 2.

Tabelle 2.

Durchschn. Anzahl d. pflanzf. Knollen je Staude	rel.	Durchschn. Gewicht d. pflanzf. Knollen in g	rel.
in HM 8,9	100	76	95
in DM 8,9	100	82	100
in SM 5,3	60	53	65
$GD_{P=5\%} = 0,4$		$GD_{P=5\%} = 3,6$	

Der etwas höhere Gesamtertrag der DM wird also durch die Zunahme der Knollengröße verursacht.

Die Anzahl und das Gewicht der über 7 cm großen Kartoffeln (Übergrößen) wurden nicht bestimmt. Das Durchschnittsgewicht der pflanzfähigen Knollen läßt darauf schließen, daß der prozentuale Anteil der Übergrößen bei der DM größer ist als bei der HM, während es bei der SM so gut wie keine Übergrößen gibt. Der größere Anteil bei der DM geht aber auf Kosten des Pflanzgutertrages (Knollen von 3,4–7 cm Ø) und läßt erwarten, daß der höchste Pflanzgutertrag bei der HM erzielt wird.

Der Pflanzgutwert des nach den verschiedenen Methoden erzeugten Pflanzgutes

Wichtiger als Ertragsunterschiede bei der Pflanzguterzeugung ist zweifellos die Qualität des erzeugten Pflanzgutes. Diese wurde im Nachbau nach folgenden Gesichtspunkten untersucht:

1. Virusbesatz
2. Keimungsverlauf und Staudenentwicklung
3. Ertrag.

Das Pflanzgut aus den verschiedenen Anbaumethoden ließ im Nachbau Unterschiede in den obengenannten 3 Punkten erwarten, die im Feldversuch — abgesehen vom Virusbesatz — nur schwer nachzuweisen sind, weil der Einfluß der Witterung und des Standortes im Anbaujahr oftmals weit größer ist als der im Pflanzgutwert verkörperte Einfluß des Vorjahres. Die Nachbauprüfung erfolgte daher in allen 3 Anbaumethoden, um festzustellen, ob besondere Eigenschaften des Pflanzgutes bei einer der Anbaumethoden stärker hervortreten.

1. Der Anteil viruskranker Stauden

a) bei den verschiedenen Anbaumethoden

Die Ermittlung des Virusbesatzes zur Kennzeichnung des Pflanzgutwertes erfolgt im Nachbau, weil in der Mehrzahl der Fälle die Krankheitssymptome erst dann deutlich sichtbar sind. Der Virusbesatz im Jahr der Pflanzguterzeugung steht aber mit dem des Nachbaus in engem Zusammenhang und ist aus diesem Grund der Besprechung des Virusbesatzes im Nachbau vorangestellt, obwohl man ihn bei den Ausführungen über den Einfluß der verschiedenen Anbaumethoden auf Wachstumsverlauf und Ertrag hätte abhandeln müssen.

Das Ausgangspflanzgut enthielt 1949 im Durchschnitt von 8 Sorten 7,34% viruskranker Stauden, wovon fast 6% auf die Blattrollkrankheit entfielen. Dieses Pflanzgut hätte bei einem Anbau in den 3 Methoden einen annähernd gleichen Virusbesatz aufweisen müssen. Aber bereits in dem 1. Bericht wurde auf die verhältnismäßig hohen Abweichungen hingewiesen, die 1951 unter „Einfluß der Pflanzmethode des Anbaujahres“ zusammengefaßt wurden (14). 1952 war der Virusbesatz bei der SM wesentlich höher als bei der HM und DM, obwohl bei allen 3 Anbaumethoden Pflanzgut gleicher Herkunft ausgepflanzt wurde. Dadurch lag die Vermutung nahe, daß bei der SM zusätzlich Primärerkrankungen auftraten und den Virusbesatz erhöhten.

Tabelle 3. Viruskranker Stauden im Durchschnitt der 8 Sorten und 2 Selektionstermine (%) (gleiches Ausgangsmaterial bei der Pflanzguterzeugung).

1951	1952
in HM = 4,72	in HM = 2,82
in DM = 5,53	in DM = 4,49
in SM = 5,47	in SM = 32,05
$GD_{(P=5\%)} = 3,3$	

Aus Tabelle 3 geht deutlich der höhere Virusbesatz bei der SM 1952 hervor, während die sonstigen Unterschiede statistisch nicht gesichert sind.

Der Zeitpunkt der Selektion in den Vorjahren war, wie Tabelle 4 zeigt, Ursache von Differenzen zwischen den Blöcken A und B. Verspätete Selektion (B) brachte jedoch keine weitere Erhöhung des Anteils primär kranker Stauden. Die Unterschiede im Virusbesatz zwischen den Anbaumethoden waren in beiden Blöcken annähernd gleich (siehe Tabelle 4).

Der übermäßig hohe Virusbesatz bei der SM 1952 wird durch die starke Ausbreitung der Blattrollkrankheit und das Auftreten von Primärerkrankungen

Tabelle 4. *Viruskranke Stauden bei rechtzeitiger und ver-späiteter Selektion im Durchschnitt der 8 Sorten.*

A		B	
1951 bei HM =	3,19	1951 bei HM =	6,25
1951 bei DM =	3,94	1951 bei DM =	7,13
1951 bei SM =	4,63	1951 bei SM =	6,31
1952 bei HM =	1,34	1952 bei HM =	4,30
1952 bei DM =	3,85	1952 bei DM =	5,14
1952 bei SM =	29,96	1952 bei SM =	34,14

$$GD_{(P=5\%)} = 4,28$$

kungen im Anbaujahr hervorgerufen. Tabelle 5 zeigt, daß diese Primärerkrankungen bei allen Sorten auftreten.

Tabelle 5. *Blattrollkranke Stauden bei den 3 Anbaumethoden. (Die angegebenen Werte sind Prozentzahlen blattrollkranker Stauden, ermittelt aus dem durchschnittlichen Ergebnis des N HM und NDM bei HM, DM und SM).*

	HM		DM		SM							
	1951 (Ø von aa + ab) A B	1952 (Ø von aaa + abb) A B	1951 (Ø von ba + bb) A B	1952 (Ø von baa + bbb) A B	1951 (Ø von ca + cb) A B	1952 (Ø von caa + cbb) A B						
Frühnel	3,5	7,0	2,0	11,8	4,0	7,0	5,8	6,3	4,0	17,5	51,0	55,0
Johanna	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,5	1,3	2,5	2,0	26,8	25,8
Merkur	0,0	1,0	1,0	0,5	0,0	1,0	0,5	0,0	2,0	1,5	13,8	18,0
Voran	0,0	0,5	0,0	1,5	0,0	1,5	0,5	1,8	1,0	3,0	25,5	32,0
Ackersegen	1,5	0,5	3,0	2,8	0,5	2,0	1,0	1,0	4,0	3,5	24,5	35,5
Immertreu	0,0	0,0	1,0	4,3	1,0	0,5	3,0	5,5	2,5	3,5	23,3	35,8
Priska	2,0	9,5	1,5	1,8	2,0	5,0	6,5	2,3	11,0	15,0	58,5	45,5
Capella	0,5	0,0	1,6	1,5	0,0	0,5	2,8	1,3	0,0	0,5	7,0	8,5
Mittelwert d. Sorten	0,94	2,31	1,26	3,31	0,94	2,19	2,58	2,44	3,38	5,81	28,80	32,01

$$GD_{(P=5\%)} = 2,7$$

Läßt man den Selektionszeitpunkt außer Betracht, so ist im Durchschnitt von 8 Sorten auch 1951 ein statistisch gesichert höherer Blattrollbesatz bei der SM festzustellen (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6. *Blattrollkranke Stauden im Durchschnitt der 8 Sorten und 2 Blöcke (%) (Gleiches Ausgangsmaterial bei der Pflanzguterzeugung).*

1951	1952
bei HM = 1,63	bei HM = 2,29
bei DM = 1,56	bei DM = 2,51
bei SM = 4,59	bei SM = 30,41

$$GD_{(P=5\%)} = 1,91$$

Die Untersuchung einiger Proben nach SM erzeugten Pflanzgutes im Augenstecklingsverfahren im Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz im Frühjahr 1953 brachte den Nachweis, daß es sich tatsächlich um Symptome der Blattrollkrankheit und nicht um ein physiologisches Rollen der Blätter handelte.

Pflanzzeitversuche 1953 bestätigten, daß die Infektionen kurz nach dem Auflaufen Anfang August im Feldbestand erfolgen und auf den relativ hohen Blattlausspiegel zu dieser Zeit zurückzuführen sind. Vorgekeimtes Pflanzgut, am 20. 7. ausgepflanzt, ergab einen höheren Prozentsatz blattrollkranker Stauden als Pflanzgut, welches erst Anfang August gepflanzt wurde. Falls die Infektion am Lichtkeim während der Vorkeimung stattgefunden hätte, mußte der Anteil blattrollkranker Stauden bei einer noch späteren Pflanzung eher höher, keinesfalls aber niedriger sein. Die ersten Primärsymptome wurden bei der Pflanzung am 10. 7. 1952 gegen Ende August sichtbar.

Das Auftreten der leichten Mosaikkkrankheit bei den Anbaumethoden zu untersuchen, war nicht möglich,

da die technischen Voraussetzungen, das X-Virus serologisch oder durch Testpflanzen nachzuweisen, fehlten. Die verschiedene Entwicklung der Stauden bei den Anbaumethoden und der *Phytophthora*-Befall verdeckten häufig die Symptome des leichten Mosaiks, so daß auf die geringfügigen Unterschiede in der Anzahl leicht mosaikkkranker Stauden an Hand der Feldbeobachtungen nicht näher eingegangen werden soll. Der Prozentsatz war 1952 gegenüber den blattrollkranken Stauden sehr niedrig.

Strichelkrankheit und Kräuselmosaik waren nur vereinzelt zu finden, primäre Krankheitssymptome wurden nicht beobachtet.

b) Der Anteil viruskranker Stauden im Nachbau

Das nach den 3 Verfahren 1950 und 1951 erzeugte Pflanzgut wurde 1951 und 1952 in der HM, DM und SM nachgebaut, um den Einfluß der Anbaumethode auf den Virusbesatz des Nachbaues festzustellen. Da bei Nachbau in der SM sekundär und primär viruskranke Stauden auftraten, konnte der Virusbesatz der Nachbauten nur in der HM und DM ausgewertet werden. Um die zufälligen Unterschiede im Virusbesatz zwischen diesen beiden Nachbauprüfungen auszugleichen, sind in den folgenden Tabellen stets die Mittelwerte von dem Nachbau in HM und DM allen weiteren Ausführungen zugrunde gelegt.

Von dem Gesamtvirusbesatz entfiel auf die Blattrollkrankheit der größte Anteil, ein wesentlich niedrigerer Anteil der übrigen Viruskrankheiten trat demgegenüber stark zurück (vergleiche Tabelle 10). Infolge der großen Fehlerquellen einer visuellen X-Virus-Bonitierung wird auch hier auf die Auswertung dieser Beobachtungen verzichtet. Schwere Viruskrankheiten, außer Blattrollkrankheit, also hauptsächlich Strichelkrankheit und Kräuselmosaik, werden ebenfalls nicht näher untersucht, weil diese in den Versuchen nur sehr vereinzelt, hauptsächlich bei den Sorten Frühnel, Merkur und Priska vorkamen und ihr prozentualer Anteil keinen deutlichen Einfluß der Anbaumethoden zeigte.

α) Der Einfluß des Selektionszeitpunktes auf den Blattrollbesatz im Nachbau.

Rechtzeitige Selektion verursachte bei der HM und DM 1951 und 1952 im Nachbau eine Verminderung blattrollkranker Stauden, die infolge der großen Streuung bei einem relativ niedrigen Blattrollbesatz statistisch nicht gesichert ist.

Tabelle 7. *Blattrollkranke Stauden im Nachbau (%) (Durchschnitt von 8 Sorten).*

	1951		1952		
	rechtzeitig selektiert (A)	verspätet selektiert (B)	rechtzeitig selektiert (A)	verspätet selektiert (B)	
N HM	0,56	2,38	0,53	1,20	GD (P=5%) = 2,41
N DM	1,31	2,00	3,33	4,53	
N SM	4,81	3,69	19,81	26,65	GD (P=5%) = 4,13

Der Zeitpunkt der Selektion hatte bei der SM auf die Höhe des Blattrollbesatzes im Nachbau nur geringen Einfluß. Der Prozentsatz blattrollkranker Stauden im N SM 1951 ergab zwischen rechtzeitiger und verspäteter Selektion keinen Unterschied; 1952 war der Unterschied, obwohl statistisch gesichert, entsprechend der Höhe des Blattrollbesatzes praktisch ohne Bedeutung.

Wie aus den Zahlen von 1952 zu ersehen ist, war die rechtzeitige Selektion bei der HM am wirkungsvollsten, stand allerdings dem Einfluß der Anbaumethoden, auf den im folgenden näher eingegangen wird, nach, da verspätete Selektion bei der HM 1952 zu einem niedrigeren Blattrollbesatz führte als rechtzeitige Selektion bei der DM. Es muß daraus abgeleitet werden, daß in Mecklenburg die Vorverlegung der Vegetationszeit unter Umständen eine wirkungsvollere Maßnahme zur Verbesserung des Gesundheitswertes der Pflanzkartoffeln darstellt als rechtzeitige Selektion in normal gepflanzten Beständen.

β) Der Einfluß der Anbaumethoden auf den Blattrollbesatz im Nachbau.

Tabelle 8. *Blattrollkranke Stauden im Nachbau (%) (Durchschnitt von 8 Sorten bei rechtzeitiger und verspäteter Selektion).*

Ausgangsmaterial 1949	1951		1952
5,94	N HM	1,47	0,86
5,94	N DM	1,66	3,93
5,94	N SM	4,25	23,23
GD (P=5%) = 2,92			

Der Prozentsatz blattrollkranker Stauden ging durch den Anbau nach der HM kontinuierlich zurück, durch den Anbau nach der DM nahm er 1951 zwar ab, stieg aber 1952 wieder an, da sich die Viruskrankheiten 1951 im Verhältnis zu den beiden vorhergehenden Jahren wesentlich stärker ausbreiteten. Die Pflanzguterzeugung nach der SM vermochte den Blattrollbesatz im Nachbau 1951 gegenüber dem Ausgangsmaterial kaum zu verändern und führte 1952 dazu, daß im Nachbau fast jede vierte Staude blattrollkrank war, obwohl im Vorjahr als krank erkannte Stauden von der Weitervermehrung ausgeschlossen wurden. Nach 2jähriger Anwendung ergab die HM einen statistisch gesichert niedrigeren Blattrollbesatz als DM und SM.

Da sich die Zahlenangaben über den Einfluß der Anbaumethoden auf den Mittelwert von 8 verschiedenen virusanfälligen Sorten beziehen und die stark virusanfälligen Sorten Frühnudel und Priska mit einschließen, soll im folgenden auf den Blattrollbesatz der geprüften Sorten näher eingegangen werden.

Der Prozentsatz blattrollkranker Stauden ging durch den Anbau nach der HM bei den virusanfälligen Sorten

Tabelle 9. *Blattrollkranke Stauden (%) im Nachbau verschiedener Sorten (Durchschnitt rechtzeitiger und verspäteter Selektion).*

	1949	N HM		N DM		N SM	
		1951	1952	1951	1952	1951	1952
Frühnudel	5,6	5,00	1,50	5,75	11,40	10,75	52,15
Johanna	0,4	0,00	0,15	0,00	1,90	0,00	7,40
Merkur	5,2	0,75	0,65	0,25	0,50	2,50	13,90
Voran	0,9	0,50	0,25	0,50	1,65	7,75	24,80
Ackersegen	0,2	2,00	0,65	0,25	3,05	0,50	16,30
Immertreu	1,9	0,00	1,50	0,75	5,40	0,75	25,80
Priska	30,1	3,50	1,05	5,25	5,05	10,50	41,90
Capella	3,2	0,00	1,15	0,50	2,45	1,25	3,60
Mittelwert von 8 Sorten	5,94	1,47	0,86	1,66	3,93	4,25	23,23
Mittelwert von 6 Sorten (o. Priska u. Frühn.)	1,97	0,54	0,73	0,38	2,69	2,13	15,30
GD (P=5%) = 2,92							

Frühnudel und Priska stark zurück. Einmaliger Anbau nach der HM 1950 reduzierte den Blattrollbesatz der Sorte Priska von 30,1% auf 3,5%, während er durch den Anbau nach der DM nur auf 5,25, nach der SM auf 10,50% abfiel. In dem folgenden Jahr führte die HM zu einer weiteren Gesundheitsverbesserung, die DM beeinflusste den Blattrollbesatz der Sorte Priska kaum und hatte eine Vermehrung blattrollkranker Stauden bei der Sorte Frühnudel zur Folge. Bei der SM 1951 breitete sich die Blattrollkrankheit stark aus, der Prozentsatz kranker Stauden betrug im Nachbau bei Frühnudel 52,15%, bei Priska 41,90%. Die HM hatte in fast allen Fällen einen Rückgang des Virusbesatzes im Nachbau, die SM dagegen eine Zunahme zur Folge. In der DM wurde entsprechend den jahresbedingten Unterschieden hinsichtlich Ausbreitung der Viruskrankheiten, teils eine Verbesserung, teils eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes beobachtet.

Infolge der großen Streuung bei dem zur Verfügung stehenden Material, ist nur ein Teil der Ergebnisse statistisch gesichert. Die Versuchsanstellung mit nur einer Sorte und entsprechend größerer Wiederholungsanzahl hätte zwar eher zu gesicherten Unterschieden geführt, das Verhalten des Blattrollbesatzes mehrerer Sorten erschien aber wichtiger für die Beurteilung der Anbaumethoden allgemein.

γ) Der Einfluß zweijähriger Anwendung der Anbaumethoden und rechtzeitiger Selektion auf den Virusbesatz des Nachbaues verschiedener Sorten.

Nach 2 Jahren ergaben die HM und die DM bei rechtzeitiger Selektion folgenden Blattroll- und Gesamtvirusbesatz im Nachbau. Das 2jährig in der SM erzeugte Pflanzgut reichte für die Nachbauprüfung nicht aus. In Tabelle 10 wird daher der einjährige Nachbau der SM angeführt (acb + bcb anstelle von acc + bcc).

Auch bei virusanfälligen Sorten und einem Ausgangsmaterial mit hohem Virusbesatz führte die HM bei rechtzeitiger Selektion in Mecklenburg in kurzer Zeit zu gesunden Pflanzgutbeständen, obwohl die umliegenden Versuchspartellen einen relativ hohen Virusbesatz aufwiesen.

Durch die DM ließ sich unter den gleichen Verhältnissen gesundes Pflanzgut nur mit weniger virusan-

Tabelle 10. *Viruskranke Stauden im Nachbau verschiedener Sorten bei rechtzeitiger Selektion (%)*.

	Ausgangsmaterial 1949		N HM 1952 (Ø v. aaa + baa)		N DM 1952 (Ø v. abb + bbb)		N SM 1952 (Ø v. acb + bcb)	
	Virus- besatz insg.	Blatt- roll- besatz	Virus- besatz insg.	Blatt- roll- besatz	Virus- besatz insg.	Blatt- roll- besatz	Virus- besatz insg.	Blatt- roll- besatz
Frühnudel	7,7	5,6	1,3	0,0	9,3	7,8	33,5	31,3
Johanna	0,6	0,4	0,3	0,3	0,8	0,3	12,5	11,0
Merkur	6,8	5,2	1,3	1,3	1,0	0,5	18,3	16,3
Voran	2,3	0,9	0,0	0,0	0,5	0,5	21,0	20,8
Ackersegen	0,6	0,2	0,3	0,3	3,3	3,3	13,0	12,8
Immertreu	2,6	1,9	0,5	0,0	4,3	4,0	23,5	23,3
Priska	34,5	30,1	2,5	1,3	10,0	6,8	44,0	39,8
Capella	3,6	3,2	1,0	1,0	3,7	3,4	3,7	3,2

Mittelwert
d. Sorte

Virusbesatz insges. $GD(P=5\%) = 4,04$ für Differenzen zwischen N HM, N DM, N SM.
 Blattrollbesatz $GD(P=5\%) = 4,13$ zwischen N HM und N DM
 = 2,41 zwischen N HM, N DM, N SM
 = 2,41 zwischen N HM u. N DM

fälligen Sorten erzeugen. Die SM fiel durch einen größeren Prozentsatz blattrollkranker Stauden im Nachbau gegenüber den beiden anderen Anbaumethoden auf.

2. Keimungsverlauf und Staudenentwicklung im Nachbau

Gute Keimung und Triebkraft sind Voraussetzung für eine schnelle Jugendentwicklung und den Aufwuchs schnell schließender Kartoffelbestände. Sie wirken sich nicht nur auf den Ertrag, sondern auch auf den Kulturzustand des Bodens aus. Obwohl Keim- und Triebkraft weitgehend von der Lagerung und der Vorbereitung des Pflanzgutes, der Bodenbearbeitung und den Standortverhältnissen abhängig sind, kommt der Methode der Pflanzgut-Erzeugung aber auch eine große Bedeutung zu, die in der Praxis noch zu wenig beachtet wird. Es wurde daher die Keimentwicklung und die Staudenentwicklung der verschiedenen Nachbauten untersucht.

a) Keimung und Keimentwicklung

Das Pflanzgut aus den 3 Anbaumethoden unterschied sich äußerlich durch den Reifegrad und die Knollengröße. Da außerdem der Zeitpunkt der Ernte bei der HM im August-September lag und sich bei der DM und SM auf Oktober-November ausdehnte, war zu erwarten, daß die Dauer der Keimruhe und die Keimentwicklung im Frühjahr dadurch beeinflusst wurden. Das Pflanzgut lagerte über Winter in kleinen Erdmieten. Im Februar konnten außer vereinzelt Keimen an Pflanzgut aus der HM keine Veränderungen der Knollen gegenüber der Ernte festgestellt werden. Beim Ausmieten Mitte bis Ende April hatten die Knollen aus der HM zahlreiche dünne lange Dunkelkeime und die Knollen aus der DM nur einen oder wenige kurze gedrungene kräftige Keime gebildet. Pflanzgut aus der SM keimte in den Mieten nicht.

Ein direkter Vergleich der Keimung und Keimentwicklung scheidet an der ungleichen Lagerdauer. Der Vergleich nach einer gleich langen Lagerzeit ist schwierig, weil sich die Umwelteinflüsse, speziell Temperatur und Feuchtigkeit, in der Miete nicht gleichbleibend gestalten lassen.

Da keine Thermostaten für Lagerversuche zur Verfügung standen, wurde die Keimentwicklung vor-

gekeimter Knollen im April der im Juni—Juli gegenübergestellt.

Sowohl während der Vorkeimung von Februar bis April als auch von Mai bis Juli hatte Pflanzgut aus der HM stärker gekeimt als Pflanzgut aus der DM. Knollen aus der SM fielen durch eine deutliche Keimverzögerung auf, wie auch BERKNER (1), WARTENBERG (16), STÖRMER (15), HEY (4) und FAWOROW (2) beobachten konnten. Der prozentuale Gewichtsschwund während der Vorkeimung war bei Pflanzgut aus der HM größer als bei dem aus der SM. Der Einfluß der Knollengröße auf die Keimentwicklung war von untergeordneter Bedeutung, wie schon in den Untersuchungen von MÜLLER und MOLZ (9) festgestellt wurde.

b) Staudenentwicklung

1. Auflaufdauer, Triebkraft und Jugendentwicklung

Nachdem KÖHLER (8) die unterschiedliche Triebkraft der Kartoffeln als reversible Standortmodifikation beschrieben hatte, wurde in neueren Untersuchungen von WÜNSCHER (18) der Einfluß der Düngung und von RÖNNEBECK (10) der Einfluß des Bodens herausgestellt. Auch der Reifegrad des Pflanzgutes ist für die Triebkraft und Frohwüchsigkeit im Nachbau entscheidend. Frühernte 3—4 Wochen vor der Reife verursachte nach MÜLLER und MOLZ (9) kurze Auflaufdauer und schnelle Jugendentwicklung, während noch früher entlaubte Kartoffeln durch verminderte Triebkraft im Nachbau auffielen.

Unsere Vegetationsbeobachtungen zeigten, daß die stärkere Keimentwicklung von Pflanzgut aus der HM sich nach der Beseitigung der ersten Keime im Frühjahr nicht verliert, sondern beim Auspflanzen im April—Mai und Juli erhalten bleibt. Durch zeitlich gestaffelte Staudenauszahlungen beim Auflaufen wurde in allen 3 Anbaumethoden übereinstimmend beobachtet, daß der N HM um einige (1—4) Tage früher und außerdem gleichmäßiger aufstieg als der N DM. Das Auflaufen von Pflanzgut aus der SM erfolgte um noch weitere 2—6 Tage später und war besonders ungleich, wahrscheinlich bedingt durch den relativ hohen Virusbesatz.

Entsprechend der Länge des Zeitabschnittes vom Pflanzen bis zu dem Auflaufen waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Nachbauten bei der HM am größten, während sie bei der SM nur wenig ausmachten.

Infolge des schnelleren und gleichmäßigeren Aufganges waren die Stauden im N HM etwas kräftiger, wogegen die Stauden im N SM anfangs etwas kümmernd wirkten. Da in beiden Anbaumethoden das Pflanzgut unreif geerntet wurde, der Reifegrad, die Knollenausbildung und Lagerdauer aber unterschiedlich waren, scheint der Reifegrad der Pflanzknollen ein wesentlicher Faktor für die Auflaufdauer, Triebkraft und Jugendentwicklung im Nachbau zu sein. Der höhere Virusbesatz bei Pflanzgut aus der SM erweckt allerdings den Verdacht, daß die Ungleichmäßigkeit des Auflaufens und geringe Triebkraft ebenso auf den Virusbesatz zurückzuführen sind und nicht



Abb. 3. N HM Sorte: Merkur.



Abb. 4. N DM Sorte: Merkur.

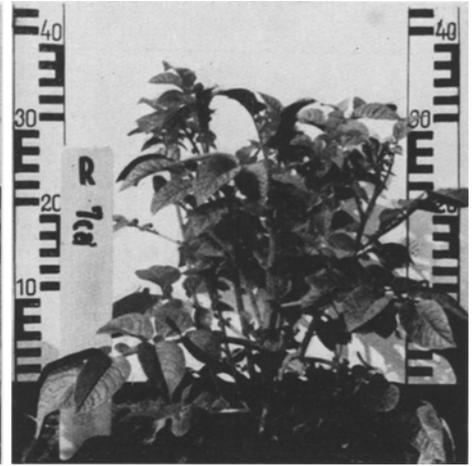


Abb. 5. N SM Sorte: Merkur.

Abb. 3—5. Vergleich der Jugendentwicklung im Nachbau bei der Deutschen Anbaumethode.

allein auf die verschiedenen Reife- und Ernährungsverhältnisse der Pflanzknollen.

Beobachtungen der Jugendentwicklung bei den 3 Anbaumethoden ergaben folgendes Bild:

Der N HM fällt durch größere Wuchsfreudigkeit und dichte Staudenausbildung gegenüber dem N DM auf.

Die Entwicklung des N SM ist im Vergleich zu den beiden anderen Nachbauten verzögert.

Die Abbildungen 3—5 kennzeichnen klar die unterschiedliche Wuchshöhe und Staudendichte der Nachbauten in der Jugendentwicklung.

2. Blüte

Blühbeginn und Ende der Blütezeit lagen bei der HM und DM bei allen Sorten 1951 und 1952 im N HM um etwa 1—2 Tage früher, im N SM 2—5 Tage später als im N DM.

Während der Einfluß der Düngung des Vorjahres nach WÜNSCHER (18) bis zum Zeitpunkt der Blüte zunehmend verblaßte und auch der von RÖNNEBECK (10) beschriebene deutliche — durch mehrmaligen Nachbau auf mildem Lehmboden in einer Abbauanlage hervorgerufene — Entwicklungsvorsprung nur bis zum Erreichen eines geschlossenen Bestandes erkennbar war, blieben die Entwicklungsunterschiede der geprüften Nachbauten bei HM und DM in beiden Versuchsjahren bis zur Reife sichtbar. Sie traten bei der SM nach Beginn der Blüte zunehmend zurück.

3. *Phytophthora*-Befall

Auch im *Phytophthora*-Befall waren in den Nachbauten Unterschiede sichtbar. In dem N HM brei-

tete sich diese zuerst, in dem N DM etwas später und in dem N SM zuletzt, etwa 4—6 Tage nach dem stärkeren Befall des N HM, aus, obwohl alle 3 Nachbauten einem annähernd gleichen Sporenangebot ausgesetzt waren. Der etwas spätere *Phytophthora*-Befall im Nachbau SM bezieht sich allerdings nur auf gesunde Stauden, da blattrollkranke Stauden früher als gesunde Stauden befallen wurden.

4. Reife

Der N HM reifte etwa 1 Tag vor dem N DM, der N SM starb erst 2—3 Tage später ab. Während die Reifedifferenz bei den frühen bis mittelspäten Sorten stärker hervortrat, war sie bei Ackersegen und Capella nur angedeutet.

Ihre Bestätigung finden diese Beobachtungen in der Literatur. HUTCHINSON (6) stellt fest, daß früh geerntete unreife Pflanzknollen frühere Reife verursachen.

WARTENBERG (16) schreibt Nachbauten von Sommerpflanzungen eine Reifeverzögerung zu. STÖRMER (15) geht in dieser Hinsicht noch weiter und schreibt: „Der tiefere Sinn der Methode der Sommerpflanzung ist vielleicht, daß man mit ihr aus einer mittelfrüh oder mittelspät reifenden Sorte eine spätreifende macht“.

5. Bestandsbild

Auch im Bestandsbild kamen deutliche Unterschiede zum Ausdruck. Der Nachbau der HM war dichter und geschlossener, der Nachbau der SM lockerer und offener als der des N DM (siehe Abbildungen 6—8).

Da unsere Versuche auf einheitlichem Boden durchgeführt wurden, muß das veränderte Bestandsbild aus-



Abb. 6. N HM Sorte: Johanna.



Abb. 7. N DM Sorte: Johanna.



Abb. 8. N SM Sorte: Johanna.

Abb. 6—8. Bestandsbild bei der Deutschen Anbaumethode: Sorte Johanna. Die Fehlstellen in Abb. 8 sind auf die Selektion zurückzuführen.

schließlich auf die Anbautechnik des Vorjahres zurückgeführt werden (Abb. 6—8).

Ähnliche Beobachtungen werden von MÜLLER und MOLZ (9) sowie KELLER (7) berichtet. RÖNNEBECK (10) dagegen ist der Meinung, daß Frohwüchsigkeit und dichte Staudenausbildung im wesentlichen durch den Einfluß des Bodens auf den Pflanzgutwert ausgelöst werden. Er vergleicht 1951 Original Hochzucht vom Züchter mit dreimaligem früh geerntetem Nachbau aus Bonn-Poppelsdorf und stellt dabei Entwicklungsunterschiede der Stauden bis 27. 7. und einen größeren Anteil pflanzfähiger Knollen in den Nachbaparzellen der Frühernte fest. In einem anderen Versuch 1952, in dem gleichmäßig erzeugtes, unreifes und reifes Pflanzgut aus Poppelsdorf unter sich verglichen wird, verblasen die Entwicklungsunterschiede schon Anfang bis Mitte Juni.

6. Stengelanzahl

Der unterschiedliche Aufbau der Stauden kann durch die Zahl der Stengel im Stadium der vollen Blüte charakterisiert werden.

Tabelle 11. Durchschnittliche Stengelanzahl gesunder Einzelstauden (Mittelwerte der 8 geprüften Sorten) 1951 und 1952.

	N HM	N DM	N SM	GD(P=5%)
bei HM	5,2	4,6	3,9	0,2
bei DM	5,6	5,1	4,4	0,3
bei SM	4,8	4,6	3,7	0,4

Die Stengelanzahl wurde durch die Anbautechnik des Vorjahres stärker als durch die des Anbaujahres beeinflusst.

Die größere Stengelanzahl in dem N HM muß ebenso wie die veränderte Triebkraft und Jugendentwicklung vorwiegend auf die durch die Anbaumethoden veränderte Keimung der Pflanzknollen zurückgeführt werden.

7. Knollenanzahl und -gewicht

Da zwischen der Anzahl der Stengel und der Anzahl angelegter Tochterknollen je Staude korrelative Beziehungen bestehen, hat die Stengelanzahl auch einen Einfluß auf die Anzahl pflanzfähiger Knollen. Der prozentuale Anteil der Untergrößen am Gesamtertrag gesunder Einzelstauden zeigte zwar nur geringe Unterschiede, die Anzahl pflanzfähiger Knollen je Durchschnittstaude und deren Gewicht wiesen bei der HM gesicherte Differenzen zwischen den verschiedenen Nachbauten auf.

Tabelle 12. Pflanzfähige Knollen je gesunde Einzelstaude (Mittelwerte der 8 geprüften Sorten) 1951/52.

	Anzahl der pflanzfähigen Knollen			GD(P=5%)	Durchschnittsgewicht der pflanzfähigen Knollen (g)			GD(P=5%)
	N HM	N DM	N SM		N HM	N DM	N SM	
bei HM	8,9	8,4	7,7	0,4	71,5	75,5	81,8	3,0
bei DM	8,3	8,1	7,5	0,4	80,4	85,0	96,3	6,0
bei SM	4,5	4,5	4,2	0,4	55,8	54,3	61,0	2,7

in Relativzahlen N DM bei DM = 100

bei HM	110	104	95	84	89	95
bei DM	102	100	93	94	100	113
bei SM	56	56	52	66	65	72

Erträge im Nachbau

Nach WARTENBERG, HEY und KLINKOWSKI (17) wächst der Anteil viruskranker Stauden im Nachbau mit verspätetem Pflanztermin von April bis Juli und nimmt bei sehr später Pflanzung ab Mitte Juli — sogenannter Sommerpflanzung — wieder stark ab.

STÖRMER (15), HEY (4), HEINZE (3) und SCHICK (12) stellten bei der Überprüfung dieser Versuchsergebnisse in weiteren Pflanzzeitversuchen fest, daß sich durch Sommerpflanzung Mitte Juli in Kartoffelvitallagen der Virusbesatz eher vermehrt als vermindert und infolge des hohen Krankheitsbesatzes der Ertrag im Nachbau den einer Normalpflanzung kaum übertrifft. Die Frage, ob unreifes Pflanzgut eine negative Wirkung auf den Ertrag im Nachbau ausübt, wurde im 19. Jahrhundert nach einem kleinen Versuch HELLRIEGELS mit 52 Pflanzknollen unterschiedlicher Reife soweit geklärt, daß man nur völlig ausgereifte Pflanzknollen als hochwertiges Pflanzgut ansprach. Diese Anschauung konnte sich, trotz einiger Gegenstimmen, über 30 Jahre unangetastet behaupten, bis fast gleichzeitig, zu einer Zeit, als die Viruskrankheiten immer mehr Bedeutung erlangten, nach Angaben von MÜLLER und MOLZ (9) der Australier RAMSEY, der Engländer HUTCHINSON und die Deutschen HILTNER, REMY, MÜLLER und MOLZ sowie MÜNTER die Frage nach der Leistungsfähigkeit unreifen Pflanzgutes von neuem aufgriffen. HUTCHINSON (6) und HILTNER (5) wiesen darauf hin, daß unreifes Pflanzgut gegen Krankheiten widerstandsfähigere Pflanzen und bessere Er-

Tabelle 13. Parzellenerträge (kg je 100 Pflanzstellen) (Mittelwerte der 8 geprüften Sorten).

	kg	N HM	kg	N DM	kg	N SM	GD(P=5%)
		Virus- kranke Stauden %		Virus- kranke Stauden %		Virus- kranke Stauden %	
1951							
bei HM	62,9	4,8	57,7	7,8	(62,2)	(6,3)	5,0
bei DM	66,5	7,5	67,2	6,8	67,0	10,8	5,8
bei SM ¹	27,1	7,5	26,1	8,2	25,9	7,3	2,1
1952							
bei HM	71,6	1,9	65,8	6,7	55,6	25,8	2,3
bei DM	69,6	2,9	67,0	7,4	57,6	32,4	2,6
bei SM ¹	24,2	34,7	24,6	40,6	20,0	66,5	1,1

¹ Mittelwert nur von 6 Sorten (ohne Johanna und Merkur)

träge bringt als völlig ausgereiftes, während die anderen oben genannten Autoren nur den teilweise höheren Nachbauertrag in den Vordergrund stellten.

In den folgenden Jahren schrieb man den höheren Ertrag des Nachbaues nach Frühernte hauptsächlich der Verminderung des Virusbesatzes zu.

Die eigenen Versuche sollten den Einfluß des Virusbesatzes, des Krautziehens und der durch die Anbautechnik veränderten Umwelteinflüsse auf den Ertrag klären und gleichzeitig prüfen, inwieweit Nachbauunterschiede unter den verschiedenen Anbaubedingungen hervortreten.

Da Fehlstellen durch die Selektion in Block A die Einzelstaudenerträge der Nachbauten beeinflussten, beschränken sich die angegebenen Wägungen auf Block B im Gegensatz zu dem vorläufigen Bericht, in dem die Werte aus Block A mit verwendet wurden.

1951 bestanden zwischen den Nachbauten bei nur geringen Unterschieden im Virusbesatz keine wesentlichen Ertragsunterschiede. 1952 wurden dagegen die Erträge vorwiegend vom Virusbesatz beeinflusst, so daß teilweise gesicherte Differenzen entstanden. Allerdings lagen die Ertragsunterschiede zwischen N HM und N DM für die einzelnen Sorten in allen 3 Nachbauverfahren mit nur 5 Ausnahmen innerhalb der Fehlergrenzen, der niedrigere Ertrag des N SM gegenüber N DM war dagegen in der Mehrzahl der Fälle gesichert.

Um den Einfluß der Anbaumethoden auf den Ertrag gesunder Stauden zu kennzeichnen, wurde in den gleichen Parzellen der Einzelstaudenertrag von sämtlichen gesunden Stauden ermittelt.

Tabelle 14. Ertrag gesunder Einzelstauden (g je Staude) (Mittelwert der 8 geprüften Sorten).

	1951			
	N HM	N DM	N SM	GD(P=5%)
bei HM	662	610	634	57
bei DM	699	682	739	84
bei SM	290	278	281	28
	1952			
	N HM	N DM	N SM	GD(P=5%)
bei HM	762	723	678	30
bei DM	728	728	722	30
bei SM	318	315	260	19

Dabei entsprachen 1951 die Unterschiede bei den Einzelstaudenerträgen auffallend den Parzellenerträgen einschl. der kranken Stauden, weil keine wesentlichen Unterschiede im Virusbesatz vorhanden waren. Aber auch 1952 wurde der Ertrag gesunder Stauden nur wenig durch die Anbautechnik des Vorjahres beeinflusst.

Die Sorte Priska war zwar im N HM gegenüber N DM und N SM ertraglich überlegen, die übrigen Sorten brachten jedoch — mit einigen Ausnahmen, die sich unter den verschiedenen Nachbaubedingungen nicht bestätigten, — im N HM nur unbedeutend höhere Erträge, die noch innerhalb der Fehlergrenzen lagen.

Der N SM schnitt im Verhältnis zum Nachbau der beiden anderen Anbaumethoden bei der Mehrzahl der Sorten ertraglich nicht schlechter ab.

Gesunde Stauden im N SM hatten allerdings 1952 bei allen 3 Anbaumethoden den Vorteil, sich zusätzlich auf Kosten vieler benachbarter kranker Stauden entwickeln zu können. Bei der HM und DM war dagegen diese zusätzliche Standraumaussnutzung der Einzelstauden auf Grund der geringeren Anzahl kranker Stauden innerhalb des N DM wesentlich schwächer, innerhalb des N HM so gut wie nicht vorhanden.

Während der Ertrag bei dem N HM in beiden Jahren bei den meisten Sorten eine schwach positive Tendenz zeigte, bestanden im Durchschnitt beider Nachbaujahre zwischen N DM und N SM kaum Unterschiede. Da das Pflanzgut im N SM etwa $\frac{1}{3}$ kleiner war, ist die Ertragsleistung dieser kleinen Pflanzknollen recht beachtlich.

Die geringen Ertragsabweichungen bei gesunden Stauden konnten 1953 in einem ähnlichen Versuch mit Pflanzgut der verschiedenen Methoden aus Frankfurt/Oder bestätigt werden.

Auch aus diesen Zahlen ist zu entnehmen, daß der N HM mit dem geringsten Virusbesatz im Durchschnitt der Sorten ertraglich überlegen ist. Es geht aber auch

Tabelle 15. Nachbauprüfung in Biestow 1953 bei Deutscher Anbaumethode, Pflanzgut aus Frankfurt/Oder.

	N HM		N DM		N SM	
	Ertrag	Virus %	Ertrag	Virus %	Ertrag	Virus %
I Parzellenertrag von 50 Pfst. einschl. krank. Stauden (kg)						
Merkur	33,6	1,5	30,9	3,0	32,7	14,5
Voran	36,7	1,0	29,6	12,5	29,1	22,5
Ackersegen	31,8	11,5	29,0	22,5	26,5	32,0
Capella	38,2	0,0	33,8	2,0	30,5	3,5
GD(P=5%) = 3,6 kg						
Mittelwert der Sorten	35,1	3,5	30,8	10,0	29,7	18,1
GD(P=5%) = 1,8 = 5,8%						
Relativ	114		100		96	
II Ertrag gesunder Einzelstauden (g)						
Merkur	696		665		736	
Voran	741		677		694	
Ackersegen	690		707		699	
Capella	774		685		635	
GD(P=5%) = 78 g						
Mittelwert der Sorten	725		684		691	
GD(P=5%) = 39 g = 5,7 %						
Relativ	106		100		101	

daraus hervor, daß der Einfluß der Anbaumethoden auf den Ertrag gesunder Stauden im Nachbau nur gering ist.

Anwendungsmöglichkeiten der Anbaumethoden bei der Pflanzkartoffel-Erzeugung in Mecklenburg

Eine Gegenüberstellung des Pflanzgutertrages sowie der Qualität des Pflanzgutes mit den arbeits- und betriebswirtschaftlichen Anforderungen der Anbaumethoden entscheidet über die Anwendungsmöglichkeiten der geprüften Verfahren in der Praxis.

In den 3jährigen Versuchen bestanden zwischen der HM und DM nur geringe Unterschiede im Ertrag, während der Ertrag bei der SM gegenüber der DM nur 35% erreichte.

Der absolute Ertrag ist dabei aber nicht so ausschlaggebend wie der Anteil pflanzfähiger Knollen, da die Über- und Untergrößen normalerweise nur als Wirtschaftskartoffeln verwendet werden und dementsprechend einen geringeren Erlös als Pflanzgutgrößen erzielen.

Die SM fiel in der Vermehrungspotenz gesunder Einzelstauden gegenüber den beiden anderen Methoden stark ab. Bei gleichem Ausgangspflanzgut in den 3 Anbaumethoden wurden folgende Werte ermittelt:

Tabelle 16. Vermehrungspotenz gesunder Stauden:	
Bei HM	8,9 Knollen mit 76 g Durchschnittsgewicht
Bei DM	8,9 „ „ 82 „ „
Bei SM	5,1 „ „ 53 „ „

Mit einem mittleren Knollengewicht von 82 g überschreiten aber mehr Knollen die handelsübliche Pflanzgutgröße von einem maximalen Knollendurchmesser von 7 cm als mit 76 g. Knollen von 53 g Durchschnittsgewicht enthalten dagegen im allgemeinen keine Übergrößen.

Nach 2jähriger Anwendung der Methoden erweiterten sich die Differenzen in der Vermehrungspotenz

auf Grund morphologischer Unterschiede gesunder Stauden.

Tabelle 17. Vermehrungspotenz bei 2jährig gleicher Anbaumethode

Bei HM	8,9	Knollen mit 72 g Durchschnittsgewicht
Bei DM	8,1	„ „ 85 „ „
Bei SM	4,2	„ „ 61 „ „

Der gegenüber der DM etwas niedrigere Ertrag der HM hatte den größten Pflanzgutanteil, nicht nur in bezug auf die Anzahl pflanzfähiger Knollen, sondern auch dadurch, daß bei der DM ein großer Teil pflanzfähiger Knollen als Übergrößen nach den Handelsbestimmungen als Pflanzgut ausfällt.

Wenn der absolute Ertrag der HM durch um einige Tage früheres Krautziehen etwa bis 20% unter den Ertrag der DM absinken kann, dann geht wohl das durchschnittliche Pflanzknollengewicht zurück, die Anzahl pflanzfähiger Knollen wird dadurch aber kaum beeinflußt.

Die Vermehrungspotenz der SM konnte auch bei 2jähriger Anwendung der Methode mit den beiden anderen Anbaumethoden nicht konkurrieren.

Wie schon mehrfach betont, bestimmt in erster Linie der Virusbesatz die Qualität des Kartoffelpflanzgutes. Dieser verminderte sich durch 2jährigen Anbau nach der HM bei allen Sorten, während bei der DM nur bei rechtzeitiger Selektion die nicht stark virusanfälligen Sorten gesund erhalten werden konnten.

Die übermäßige Vermehrung blattrollkranker Stauden in den meisten Jahren scheidet die Möglichkeit, Kartoffelpflanzgut nach der SM mit einer gewissen Sicherheit in Mecklenburg zu erzeugen, bei den geprüften Sorten von vornherein aus. Auch bezüglich Triebfreudigkeit und Bestandsbildung war das nach HM angebaute Pflanzgut überlegen, mußte allerdings möglichst in Vorkeimkisten im Keller oder in kleinen Mieten überwintert werden. Unsachgemäße Überwinterung verursachte hauptsächlich bei Frühsorten vorzeitiges Keimen und damit Qualitätsminderungen des Pflanzgutes.

Der Arbeitsaufwand der geprüften 3 Anbaumethoden läßt nur schwer einen Vergleich zu, weil zwischen der DM und den beiden anderen Anbaumethoden ein grundsätzlicher Unterschied besteht. Die DM ist eine arbeitsexensive, HM und SM sind dagegen arbeitsintensive Anbaumethoden.

Der Handarbeitsaufwand der DM erhöht sich gegenüber dem Konsumkartoffelanbau durch die zusätzliche Selektion kranker Stauden in 3maligen Durchgängen Ende Juni bis Mitte Juli.

Da bei der HM für das Krautziehen in den Monaten Juli-August etwa 80–100 Handarbeitsstunden je ha zusätzlich benötigt werden, bereitet die Anwendung der HM infolge des Mangels an Handarbeitskräften Schwierigkeiten.

Die große Bedeutung einer Verbesserung der Pflanzguterzeugung macht es notwendig, keinen Aufwand zu scheuen, um gesundes Pflanzgut zu erzeugen.

Da die Verlegung der Hauptvegetationszeit in den Frühsommer und rechtzeitige Selektion nicht ausreichen, um die Ausbreitung der Viruskrankheiten in Pflanzgutbeständen abbauanfälliger Sorten zu verhindern, kann auf das Krautziehen bei der Erzeugung besten Pflanzgutes kaum verzichtet werden.

Wenn man berücksichtigt, daß der Arbeitsaufwand des Selektierens bei mehrjähriger Anwendung der HM

in Mecklenburg durch den Rückgang des Virusbesatzes abnimmt, so wird bei der HM durch das Krautziehen im folgenden Jahr für die Selektion weniger Handarbeit benötigt.

Zunächst besteht eine wichtige Aufgabe darin, das Krautziehen zu mechanisieren, weil die Frühernte die losschaligen Knollen meist zu stark beschädigt und Lagerungsverluste verursacht.

Es gibt aber zur Zeit keine Möglichkeit, eine restlose Krautbeseitigung maschinell durchzuführen. Der Krautschläger schneidet die Stengel zwar schlagartig wenige Zentimeter über dem Erdboden ab, läßt aber kurze Stümpfe stehen, aus denen sich neue Seitentriebe entwickeln, die der Ausbreitung der Viruskrankheit Vorschub leisten. Aus dem gleichen Grunde ist auch das Abmähen der Kartoffelbestände abzulehnen.

In Holland und der Schweiz ist anstatt des Krautziehens teilweise das „Abbrennen“ oder „Totspritzen“ üblich, dessen Wirkung durch vorhergehende mechanische Beschädigung erhöht werden soll. Die chemische Behandlung der Stauden mit DNC, Teeröl oder Teerölfraktionen enthaltenden Spritzbrühen konnte nach SALZMANN (11) ebensowenig ein sofortiges Absterben der Stauden verursachen wie eine Gabe bis zu 500 kg/ha Kalkstickstoff. Da das „Totspritzverfahren“ gegenüber der Normalernte den Pflanzgutwert der Kartoffel etwas — wenn auch nicht in so starkem Maße wie das Krautziehen — verbessert, stellt es unter unseren Verhältnissen in Verbindung mit dem Krautschläger eine Notlösung dar.

Das Vorkeimen und das Auspflanzen vorgekeimter Knollen erhöhen weiterhin den Arbeitsaufwand im Vergleich zur DM, lassen sich aber nicht umgehen, da sie erste Voraussetzung des Verfahrens sind.

Fehlt die Möglichkeit, das Pflanzgut zeitig vorzukeimen, so ist der Erfolg der HM in Frage gestellt, weil entweder der Rodetermin zu weit hinausgeschoben wird und der Virusbesatz steigt, oder das Kraut zwar rechtzeitig beseitigt wird, der Ertrag aber gegenüber der Normalernte stark abfällt.

Der Arbeitsaufwand für die SM ist durch die Vorkeimung des Pflanzgutes von Mai bis Juli und die Bodenbearbeitung der Schwarzbrache im Verhältnis zur DM größer. Die Lagerung des Pflanzgutes bis in den Sommer und die infektionssichere Vorkeimung bereiten oftmals große Schwierigkeiten. Die Pflegemaßnahmen und die erste Selektion sind zur Zeit der Getreideernte ebenso eine arbeitswirtschaftliche Belastung wie die Ernte der kleinen Knollen Mitte bis Ende Oktober während der Rübenernte. Außerdem ist der Gesamtertrag auf der durch die SM bestellten Fläche nur gering, da Möglichkeiten einer Zwischenfruchternte fehlen. Wird trotzdem Zwischenfrucht als Vorfrucht für die SM angebaut, so erfolgt das auf Kosten der Pflanzguterzeugung.

Bei der HM kann dagegen nach den Kartoffeln noch Zwischenfrucht angebaut werden, die in diesem Fall zusätzlich erzeugt wird, ohne die Pflanzguterzeugung zu beeinträchtigen.

Der Pflanzgutwert, der Ertrag und die Vermehrungspotenz der Kartoffeln bei den geprüften Anbaumethoden gestatten bei Berücksichtigung der arbeits- und betriebswirtschaftlichen Anforderungen in Mecklenburg eine Anwendung der HM und DM unter folgenden Gesichtspunkten:

In den maritimen Lagen Mecklenburgs läßt sich die HM trotz des relativ großen Arbeitsaufwandes in der Kartoffelerhaltungszucht für die höchsten Anbaustufen zur Vermehrung von Pflanzkartoffeln, vornehmlich aller stark abbauanfälligen Sorten, besonders Frühkartoffeln, vertreten. Die Vermehrung wertvollen Pflanzgutes wird dadurch beschleunigt, ohne daß das Pflanzgut Qualitätseinbußen erleidet.

Die Wirtschaftlichkeit der Pflanzguterzeugung nach HM ist aber nur dann gegeben, wenn die bessere Pflanzgutqualität auch entsprechend bezahlt oder das erzeugte Pflanzgut im eigenen Betrieb verwendet wird.

Aus Parallelversuchen in Mitteldeutschland ist zu entnehmen, daß auch in mittleren Abbaulagen, wie z. B. im Gebiet von Frankfurt/Oder gesundes Pflanzgut nach der HM erzeugt werden kann (19). Wenn die Konsum-Kartoffelerzeuger in diesen Gebieten etwa auf 15% ihrer Kartoffelanbaufläche die HM anwenden, so kann der Bezug von Hochzucht-Pflanzgut wesentlich eingeschränkt werden.

Die DM ist in Mecklenburg die wirtschaftlichste Methode, Kartoffelpflanzgut für den Konsumanbau aller Lagen zu erzeugen. Der geringe Arbeitsaufwand, die Gesundheit des Pflanzgutes bei rechtzeitiger Selektion und Beachtung aller Vermehrungsvorschriften, wie z. B. Einhaltung der Mindestentfernung von kranken Nachbarbeständen, rechtzeitige Bestellung und ausgeglichene Düngung gestatten, Pflanzgut aller nicht stark abbauanfälligen Sorten nach der Deutschen Anbaumethode ohne Schwierigkeiten zu vermehren. Voraussetzung dazu ist allerdings gesundes Ausgangsmaterial, das vorgekeimt oder mindestens in Keimstimmung möglichst früh ausgepflanzt werden muß.

Die Anwendung der Sowjetischen Anbaumethode in Mecklenburg muß abgelehnt werden, weil der Vermehrungsfaktor nur etwa 50–60% der üblichen Pflanzkartoffelerzeugung ausmacht und sich allein dadurch, abgesehen von der Vorkeimung, die Erzeugungskosten des Pflanzgutes verdoppeln. Die Gesundheit dieses Pflanzgutes entspricht außerdem durch die überaus starke Ausbreitung der Blattrollkrankheit in der Mehrzahl der Jahre den an das Pflanzgut zu stellenden Anforderungen nicht.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden der Aufwuchs und der Nachbau von Pflanzkartoffeln aus der Holländischen, Deutschen und Sowjetischen Anbaumethode in einer Küstenlage Mecklenburgs von 1950 bis 1952 vergleichsweise untersucht. Das Material bestand aus 8 Sorten mittelfrüher bis später Reifegruppe.

1. Auf Grund einer Vorverlegung der Vegetationszeit der Kartoffeln in die Frühjahrs- und Vorsommermonate wurden bei der Holländischen Anbaumethode durch gute Vorkeimung und zeitige Bestellung im dreijährigen Durchschnitt trotz Krautrodung 95% einer normalen Kartoffelernte erzielt. Die Sommerpflanzung — als Sowjetische Anbaumethode bezeichnet — brachte ertraglich nur 35% im Vergleich zur Deutschen Anbaumethode.

2. Die Anzahl pflanzfähiger Knollen (über 3,4 cm Ø) gesunder Stauden wies im Durchschnitt von 8 Sorten und 3 Jahren keine Unterschiede zwischen der Holländischen und Deutschen Anbaumethode auf, wenn man gleiches normal erzeugtes Pflanzgut verwendete. An-

zahl und mittleres Gewicht der pflanzfähigen Knollen erreichten bei der Sowjetischen Anbaumethode nur etwa 60% im Vergleich zur Deutschen Anbaumethode. Bei 2jähriger Anwendung der Anbaumethoden war die Vermehrungspotenz gesunder Stauden in der Holländischen Anbaumethode am größten. Das nach den 3 Verfahren erzeugte Pflanzgut ließ physiologische und morphologische Unterschiede in der Nachbauprüfung erkennen.

3. Durch die veränderte Anbautechnik konnte keine absolute Beseitigung jeglicher Virusinfektionen erreicht werden, nur das Ausmaß der Neuinfektionen wurde entscheidend beeinflusst. Der Virusbesatz virusanfälliger Sorten ging bei der Holländischen Anbaumethode wesentlich stärker zurück als bei der Deutschen, während er bei der Sowjetischen Anbaumethode zunahm. Das Entfernen kranker Stauden nach Erscheinen der Krankheitssymptome führte bei der Deutschen Anbaumethode im Nachbau zu höherem Virusbesatz als die Selektion kurz vor der Ernte bei der Holländischen Anbaumethode. Da die Virusinfektionen bei der Sowjetischen Anbaumethode bereits kurz nach dem Auflaufen stattfanden, konnte die Selektion die Ausbreitung der Blattrollkrankheit nicht verhindern.

4. Ertragsdifferenzen im Nachbau ließen sich in erster Linie auf den Virusbesatz zurückführen.

Bei einem Vergleich von gesunden Stauden stand das unreif geerntete Pflanzgut aus der Holländischen Anbaumethode ertraglich dem aus der Deutschen Anbaumethode nicht nach.

5. Aus einer Gegenüberstellung zwischen dem Arbeitsaufwand bei den Anbaumethoden und der Quantität und Qualität des Pflanzgutes ließ sich erkennen, daß die Pflanzgutvermehrung abbauanfälliger Sorten in Mecklenburg nach holländischer Anbaumethode sowohl bei frühen als auch bei späten Sorten durchaus angebracht ist, weil diese quantitativ und qualitativ die größten Erfolge zeitigt. Die Holländische Anbaumethode ist besonders für die Erhaltungszucht und die höchsten Anbaustufen der Vermehrung zu empfehlen. Bei einem wesentlich geringeren Arbeitsaufwand ist die Deutsche Anbaumethode für die Vermehrung gesunden Ausgangsmaterials weniger abbauanfälliger Sorten geeignet. Man muß dabei vorgekeimtes, mindestens keimgestimmtes Pflanzgut möglichst zeitig auspflanzen, um die Selektion kranker Stauden noch im Monat Juni — vor dem Einsetzen des Sommerfluges der Blattläuse — durchführen zu können.

Die Sowjetische Anbaumethode ist in Mecklenburg für die Erzeugung von Pflanzgut nicht geeignet. Sie liefert wenig und oftmals krankes Pflanzgut.

Literatur

1. BERKNER, F. u. G. HECKER: Der Einfluß von Spätpflanzungen im Kartoffelbau auf den Pflanzgutwert des Erntegutes. Ldw. Jahrb. 82, S. 197–206 (1936). — 2. FAWOROW, A. M.: Erzeugung gesunden Kartoffelpflanzgutes nach den Erfahrungen in der SU. Die Dt. Ldw. 4/7, S. 339–344 (1953). — 3. HEINZE, K. u. I. PROFFT: Zur Lebensgeschichte und Verbreitung der Blattlaus *Myzodes persicae* in Deutschland und ihre Bedeutung für die Verbreitung von Kartoffelvirosen. Arb. d. Biol. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw. Bln Heft 60, S. 1–164 (1940). — 4. HEY, A.: Versuche zum Kartoffelspätanbau. Arb. d. Biol. Reichsanst. 1939/22, S. 259–270 (1939). — 5. HILTNER, E.: Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 15, S. 61–66 (1917). — 6. HUTCHINSON I. C. D.: The Journal of the Board of Agriculture.

23. London, S. 529—539 (1916). — 7. KELLER, E. R.: Tätigkeitsber. d. Verein. schweizer Versuchs- und Vermittlungsstellen für Saatkartoffeln. Verl. Effingerhof Zürich, S. 22 (1953). — 8. KÖHLER, E.: Lehre vom ökologischen Kartoffelabbau. Nachr. Bl. d. BZA Braunschweig. 1949/10, S. 141—144 (1949). — 9. MÜLLER, H. C. u. MOLZ, E.: Versuche zur Erhöhung der Produktionskraft der Saatkartoffeln. Ldw. Jahrb. 57, S. 679—706 (1922). — 10. RÖNNEBECK, W.: Standorteinflüsse einer Abbaulage auf die Kartoffel bei Unterbindung von Virusverseuchung. Ztschr. f. Pfl. Krankh. u. Pflanzenschutz., Bd. 60, 5, S. 225—246 (1953). — 11. SALZMANN, R.: Über das Totspritzen der Kartoffelstauden als Maßnahme zur Verhinderung der Virusausbreitung. Ldw. Jahrb. d. Schweiz (67. Jg.) N. F., 2. Jg., Zürich-Oerlikon, S. 707 bis 738 (1953). — 12. SCHICK, R.: Die Sommerpflanzung der Kartoffel. Das Mitschurinfeld 1951/1, S. 29—34 (1951). — 13. SCHLEUSENER, W.: Einfluß von Pflanzzeit und

Keimstimmung auf den Kartoffelertrag. Die Dtsch. Ldw. 3/3, S. 119—122 (1952a). — 14. SCHLEUSENER, W. u. GOERLITZ, H.: Über den Einfluß verschiedener Anbaumethoden auf Ertrag und Pflanzgutwert der Kartoffel. Der Züchter, 22 4/5, S. 127—134 (1952). — 15. STÖRMER, K.: Die praktische Bekämpfung der Viruskrankheiten bei der Kartoffel. Mitt. d. BRA, H. 58, S. 37—46 (1938). — 16. WARTENBERG, H.: Probleme der Forschung über den Abbau der Kartoffel. Der Züchter, 9. 1, S. 35—40 (1937). — 17. WARTENBERG, H., KLINKOWSKI, M. u. HEY, A.: Der Tagesparzellenversuch. Angew. Botanik 17, S. 74—94 (1935). — 18. WÜNSCHER, CH.: Über den Einfluß der Düngung auf Leistung und Gesundheit der Kartoffel. Ztschr. f. Acker- u. Pflanzenbau, 94, 4, S. 377—421 (1952). — 19. GOERLITZ, H.: Verschiedene Pflanzkartoffel-Anbaumethoden, ihre Entwicklung und praktische Bedeutung. Die Deutsche Landwirtschaft Jg. 6, 5/6 1955.

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

Die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit bei Zuckerrüben und Zuckerfutterrüben vom Keimlingsstadium an

Von E. SOMMER

Mit 1 Textabbildung

Aus den Untersuchungen von STEHLIK, V., ŠANDEK, K. und SANDEROVÁ, M.¹ geht hervor, daß man mittels der Leitfähigkeitsmethode mit großer Wahrscheinlichkeit Zuckerrüben von Zuckerfutterrüben unterscheiden kann; man darf jedoch die Vegetationsbedingungen für beide Rübenarten nicht außer acht lassen. Es war ersichtlich, daß gerade zwischen der Zucker- und der Zuckerfutterrübe weit größere Unterschiede bestehen, als sie die Digestionen zum Ausdruck bringen. Die Angabe der Asche in Prozenten wurde in der zitierten Arbeit absichtlich unterlassen, weil sonst die Schwankungen der Leitfähigkeit allein noch durch die Schwankungen des Verhältnisses „Leitfähigkeit zu Asche“ eine Komplikation erfahren würden.

Im hiesigen Institut wurde von W. WÖHLERT festgestellt, daß auch bei Stecklingen von Zuckerrüben und Zuckerfutterrüben deutliche Unterschiede in der elektrischen Leitfähigkeit auftreten. Der Zweck der vorliegenden Studie ist die Untersuchung der elektrischen Leitfähigkeit vom Keimlingsstadium an und die Ermittlung des Zeitpunktes, zu welchem eine Differenzierung der Leitfähigkeitswerte bei Zuckerrübe und Zuckerfutterrübe in Erscheinung tritt.

Methodik

Knäuel der Sorten Ovana und Kleinwanzlebener N wurden in Kästen ausgelegt, die Pflänzchen pikiert und nach einer entsprechenden Zeit eingetopft. Die Erde war in allen Versuchen die gleiche. Die ganze Versuchsperiode (Beginn des Auslegens am 17. Juni 1954) war durch ungewöhnlich ungünstige Temperatur- und Lichtverhältnisse charakterisiert.

Die Untersuchungen setzten bei 19 Tage alten Pflänzchen ein. Die zarten Hypokotyle und Würzelchen wurden nach sorgfältigstem Abspülen und folgendem Abtrocknenlassen an der Luft in einer Reibschale zerdrückt und mit heißem Wasser zu einem feinen Brei zerrieben. Nach einer Digestionsdauer von 15 Minuten erfolgte das Abdekantieren unter Ausdrücken des Rückstandes mit dem Pistill in ein Kölbchen und Nachwaschen mit heißem Wasser, worauf auf ein entsprechendes Volumen aufgefüllt wurde.

Zufolge der Kleinheit der Pflänzchen war die in Arbeit genommene Einwaage zunächst nur 2—3 g; in 50 ml der untersuchten Lösung befand sich jeweils der aus 2,5 g Pflanzenmaterial bereitete Extrakt.

Die Anzahl der untersuchten Pflänzchen betrug anfangs 30, später etwa 50. In der gleichen Weise wurden auch die Blätter zur Analyse vorbereitet und die Leitfähigkeitswerte gemessen.

Als Meßgerät diente eine Trommelmeßbrücke RFT Typ 0130 in Verbindung mit einem Spezial-Elektrodengefäß und einem Telefon zur Indikation.

Mit zunehmendem Alter mußten die Hypokotyle und Würzelchen vor dem Zerdrücken und Zerreiben zu Brei mit einem Wiegemeßer zerkleinert werden. Gleichzeitig wurden auch die Refraktometerwerte nach dem Auspressen mittels einer kleinen Spezialhandpresse ermittelt. Von Einzelmessungen mußte naturgemäß abgesehen werden. Bei den Blättern beschränkte ich mich auf die Messung des Wertes des Durchschnittsmusters.

Die Messungen, die erstmals an den 19 Tage alten Pflänzchen erfolgten, zeigten die in der folgenden Tabelle 1 zusammengefaßten Ergebnisse. Die Leitfähigkeitswerte sind Durchschnittswerte von 2 Parallelproben.

Tabelle 1.

Ld. Nr.	Sorte	Alter i. Tg.	Leitfähigkeit in $\Omega^{-1} \text{cm}^{-1} \cdot 10^{-5}$		Refraktion	Leitfähigkeit Refraktion	Blattstadium
			Wurzel	Blatt			
I	Ovana	19	150	118	—	—	2—3
	Std. N	19	145	120	—	—	2
II	Ovana	21	155	129	2,45	53	3—4
	Std. N	21	146	125	2,80	44,6	3—4
III	Ovana	23	145	115	2,70	42,5	4
	Std. N	23	152	115	3,00	38	4
IV	Ovana	30	156	120	2,90	41,3	4—5
	Std. N	30	150	120	3,10	38,7	4—5
V	Ovana	36	150	122	2,3	36,3	6
	Std. N	36	153	125	3,5	35,7	6
VI	Ovana	42	146	120	3,2	37,5	7—8
	Std. N	42	146	119	3,4	37,9	7—8

Die Angabe der Leitfähigkeitswerte erfolgt in absoluten Einheiten. Die Ergebnisse zeigen bis zum