

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften)\*

## Untersuchungen über den Wert der in verschiedenen Gebieten erzeugten Pflanzkartoffeln

Von CH. PFEFFER

Mit 2 Textabbildungen und 2 Tafeln

### I. Einleitung

Der Wert des Pflanzgutes wird bei der Kartoffel in so starkem Ausmaß durch die Einflüsse des Erzeugungsortes bestimmt wie bei kaum einer anderen Kulturpflanze. Die Herkunft der Pflanzkartoffeln kann sogar von größerer Bedeutung für die Ertragsfähigkeit sein als der erblich fixierte Sortenwert. Die Kenntnis des Herkunftswertes ist deswegen sowohl für die zünftige Pflanzkartoffelvermehrung als auch für den Umfang des Pflanzgutwechsels von größtem Interesse.

Der Begriff „Herkunftswert“ umfaßt die Summe aller Faktoren, welche den Wert des Kartoffelpflanzgutes während der Vegetation am Erzeugungsort beeinflussen. Der Herkunftswert der Kartoffel ist abhängig vom Virusbesatz (Virusabbau) und von avirösen modifikativen Nachwirkungen (physiogener Abbau). Praktische Erfahrungen führten im Kartoffelbau zur Unterscheidung von Abbau- und Gesundheitslagen. Die Gesundheitslagen unterscheiden sich von den Abbaulagen durch die langsamere oder auch fehlende Verseuchung mit Viruskrankheiten. In Gesundheitslagen geht die Zunahme an viruskranken Stauden von Nachbau zu Nachbau sehr langsam vor sich, so daß Kartoffeln bis zu einer hundertprozentigen Verseuchung ein Jahrzehnt oder länger nachgebaut werden können. Dagegen kann in extremen Abbaulagen schon nach einjährigem Anbau eine hundertprozentige Verseuchung der Bestände mit Virose erfolgen.

Von größtem Interesse für die Auswahl der Pflanzkartoffelerzeugungsgebiete und den notwendigen Umfang des Pflanzgutwechsels ist die Feststellung der Zunahme an Virose in den verschiedenen Gebieten. Durch langjährige Erfahrungen sind die für den Vermehrungsanbau geeigneten Lagen mit geringer Zunahme des Virusbesatzes zum Teil bekannt. Außerdem sind schon früher von Länder- und Provinzregierungen sowie von KLAPP (1941) anhand von Herkunftsprüfungen der anerkannten Bestände verschiedene Landschaften auf ihre Eignung zur Pflanzkartoffelvermehrung untersucht worden. Gleiche Versuche wurden für Württemberg von GFRÖRER (1950), für Bayern von WELLER und ARENZ (1953) und GEIERSBERGER (1954) sowie für Sachsen/Anhalt von RHENIUS (1954) durchgeführt. Die Eignung der verschiedenen Lagen für die Pflanzkartoffelvermehrung wurde durch Auszählen der viruskranken Stauden im

Feldnachbau oder in der Augenstecklingsprüfung der Herkünfte ermittelt. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Bestände bei der Anerkennung je nach Anbaustufe einen bestimmten Virusbesatz nicht überschritten haben. Bei der Beurteilung des Nachbaus werden also im wesentlichen die Neuinfektionen am Herkunfts-ort erfaßt. Die Einheitlichkeit des untersuchten Materials bezieht sich nur auf den Virusbesatz, nicht jedoch auf die anderen Faktoren des Herkunftswertes. STREMMER veröffentlichte 1949 eine Karte der DDR mit den Pflanzguterzeugungs- und Anbaugebieten. Auf Grund zweijähriger Ergebnisse eines Herkunftsversuches und der Elitepflanzwertprüfung veröffentlichte SCHICK (1952) als erster Untersuchungen über das gesamte Gebiet der DDR. Es wurden drei Gebiete mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes unterschieden. Die Abgrenzung der Gebiete erfolgte kreisweise, so daß diese nur grob vorgenommen werden konnte.

Da bis heute keine eindeutigen Ergebnisse über die Bedeutung der unmittelbaren Wirkung von Boden und Klima auf den Wert des Kartoffelpflanzgutes vorliegen, werden die Gebiete von allen Autoren hinsichtlich ihrer Eignung zur Pflanzkartoffelvermehrung nur nach der Höhe der Viruszunahme beurteilt.

Jeder aufmerksame Beobachter kann jedoch bei Herkunftsprüfungen Entwicklungs- und Wachstumsunterschiede an gesunden Herkünften aus verschiedenen Gebieten feststellen. Es ist also anzunehmen, daß durch die unmittelbare Wirkung von Klima und Boden Nachwirkungen physiologischer Art auftreten können, die auch den Ertrag beeinflussen. KÖHLER (1949) führte für diese Erscheinung den Begriff „physiogener Abbau“ ein. Auf diese Weise vermeidet er den irreführenden Ausdruck „ökologischer Abbau“ (MORSTATT 1925), da sowohl der Virusbesatz als auch die avirösen modifikativen Nachwirkungen vom Standort abhängig sind.

Der Forderung nach getrennter Untersuchung von virösen und avirösen Einflüssen auf das Kartoffelpflanzgut konnte bei der Schwierigkeit der Ausschaltung der Virose bis in jüngste Zeit nicht entsprochen werden. So mußten die vielen Bodenwechselversuche, die besonders zwischen 1900 und 1930 durchgeführt wurden (FRUWIRTH 1903, STÖRMER 1911, Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau 1919, REMY 1924, ZIEGLER 1927, KOTTMEYER 1927, KRÜGER 1928, ROTHER 1928), ohne eindeutige Ergebnisse bleiben. Auch das vielen Praktikern bekannte Verfahren des Bodenwechsels von Moor- auf Mineral-

\* Mit Unterstützung der Zentralstelle für Sortenwesen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft.

boden ist vielfach mit wechselnden Ergebnissen untersucht worden (OPITZ 1924, ZIEGLER 1927, KOTTMEYER 1927, KRÜGER 1928). KLAPP (1931) stellte in mehreren Versuchen die Überlegenheit der Herkünfte von milden Lehm Böden fest. Obwohl der Virusbesatz der Herkünfte von milden Lehm Böden der Thüringer Ebene höher als der von Herkünften aus dem Gebirge und von Sandböden nordostdeutscher Pflanzkartoffel-lagen gewesen sein muß, brachten die Lehmherkünfte einen Mehrertrag bis zu 6% im Vergleich zu den Sandherkünften.

Nachdem die Theorie des virösen Abbaus auch in Deutschland allgemein anerkannt wurde, stellte KLAPP, MORGENWECK und SPENNEMANN (1936) noch einmal fest, daß der Nachbauertrag in der Hälfte der Fälle vornehmlich unter dem Einfluß der Virose steht. Hier gehen also Viruskrankheiten und Leistungsverfall Hand in Hand. An den übrigen Standorten ist der Leistungsverfall bei gleichbleibendem Virusbesatz von einer stärkeren Zunahme aviröser Wüchsstörungen begleitet. Keinesfalls ist nach Ansicht dieser Autoren der Abbau nur virusbedingt.

In jüngster Zeit wurden diese Ergebnisse zum Teil bestätigt. RÖNNEBECK (1953) berichtet über modifikative Nachwirkungen aviröser Art, die beachtliche Leistungsunterschiede verursachten. Bei den Sorten Aquila und Ackersegen ergaben im Vergleich zu vom Züchter geliefertem Pflanzgut Nachbauten von Lehm Böden einer Abbaulage bei gesunden Stauden bis zu 20% höhere Erträge. Die Gesunderhaltung in der Abbaulage wurde durch die Methode des Krautziehens erreicht. Eine Beeinflussung der Ergebnisse durch das Krautziehen bei dem Versuchsmaterial in der Abbaulage wird von RÖNNEBECK zurückgewiesen. Das Krautziehen kann jedoch, wie einige Versuche zeigen, stimulierend wirken und den Ertrag beeinflussen (GOERLITZ 1954). Die Ertragsüberlegenheit der Nachbauten aus der Abbaulage könnte also zum Teil durch die nur dort durchgeführte Methode des Krautziehens bedingt sein.

Auch G. MÜLLER (1954) berichtet über einen nicht durch Virose bedingten Ertragsausfall. Es wurden in Müncheberg gesunde Stauden von Herkünften aus Groß-Lüsewitz mit gesunden Stauden des Nachbaus von leichten Sandböden verglichen. Im Durchschnitt von 19 Sorten wurde bei dem 1. Nachbau aus Müncheberg ein Ertragsausfall von 8% festgestellt, der bei einzelnen Sorten bis zu 20% anstieg. Damit finden die Ergebnisse von RÖNNEBECK eine Bestätigung, und zugleich wird erstmalig eine unterschiedliche Reaktion der Sorten auf die unmittelbare Wirkung von Boden und Klima im Nachbau festgestellt. Diese von RÖNNEBECK und von G. MÜLLER beobachteten Herkunftswertänderungen durch aviröse Einflüsse des Erzeugungsortes traten ohne krankhafte Erscheinungen auf und zeigten sich nur in einer schnelleren oder langsameren Entwicklung und im Ertrag.

## II. Material und Versuchsdurchführung

In den vorliegenden Versuchen sollten durch die Ermittlung der Zunahme des Virusbesatzes nach einjährigem Anbau von Kartoffeln in den verschiedenen Gebieten der DDR die Eignung der Gebiete für die zünftige Pflanzkartoffelvermehrung untersucht und Grundlagen für den notwendigen Umfang des Pflanzgutwechsels erarbeitet werden. Bei der Errechnung

des durch den Virusbesatz bedingten Ertragsausfalls ergab sich in Übereinstimmung mit den oben dargelegten Ergebnissen und den eigenen Vegetationsbeobachtungen, daß nicht immer eine geradlinige Beziehung zum Virusbesatz besteht, sondern auch andere Faktoren die Nachbauerträge beeinflussen können. Dieses Problem wurde deswegen mit in die Untersuchungen einbezogen.

Um einen Einblick in die Verhältnisse der gesamten DDR zu bekommen, war die Auswertung einer großen Anzahl von Herkünften aus allen Gebieten notwendig. Zur Ermittlung sowohl der Zunahme an Virose als auch der Einflüsse nichtviröser Art war die Verwendung gleichartigen Ausgangsmaterials erforderlich. Das Versuchsmaterial wurde darum unter gleichen Bedingungen erzeugt und überwintert und erst im Frühjahr an die Versuchsansteller geschickt. Die Versuchssorten entsprachen in der Qualität etwa Elitepflanzgut. Die Versuchsansteller wurden angehalten, auftretende sekundär viruskranke Stauden zu entfernen.

Für die Versuche 1950 (Anbaujahr an den Versuchsorten) wurden die Sorten Aquila, Bintje und Mittelfrühe benutzt. 1951 kamen wiederum die Sorten Aquila und Mittelfrühe außerdem die Sorte Wega zum Anbau. 1952 kamen nur die Sorten Aquila und Nova zur Auspflanzung. Die Sorte Aquila ist eine Sorte mit hoher Virusresistenz. Die Sorten Bintje, Wega und Nova besitzen eine mittlere und die Sorte Mittelfrühe eine geringe Virusresistenz (Tab. 1 und 3, G. MÜLLER 1954, STÖTTMEISTER 1956).

Die Versuchsorte waren in den drei Jahren ziemlich gleichmäßig über das gesamte Gebiet der DDR verteilt. Die Proben wurden in einem Wirtschaftskartoffelschlag bei ortsüblicher Bestellung, Düngung und Pflege angebaut. Die Klima- und Bodenverhältnisse der Versuchsorte wurden durch Fragebogen ermittelt, die allerdings nicht von allen Versuchsanstellern vollständig ausgefüllt wurden.

Nach einmaligem Anbau an den Versuchsorten wurden Proben nach Groß-Lüsewitz zurückgesandt und kamen hier zur Einlagerung und zum Nachbau.

Groß-Lüsewitz hat ein maritim beeinflusstes Klima mit jährlichen Niederschlägen von  $\varnothing$  600 mm. Ausgesprochene Trocken- oder Nässeperioden traten in den Versuchsjahren nicht auf. Die vorherrschende Bodenart ist humoser, lehmiger Sand, im Untergrund lehmiger Sand bis Ton mit der durchschnittlichen Wertzahl 46. Primärsymptome der Virose werden in Groß-Lüsewitz nicht beobachtet. Die Herkünfte wurden in den drei Versuchsjahren in den ersten Maitagen bei üblicher Pflanzweite, Düngung und Bearbeitung ausgepflanzt. Es wurden zwei Wiederholungen mit je 100 Pflanzstellen von jeder Sorte und Herkunft angelegt. Neben den allgemeinen Vegetationsbeobachtungen wurden die schweren Viruskrankheiten (Mosaik-, Strichel- und Blattrollkrankheit) sowie der Ertrag festgestellt.

## III A. Der Virusbesatz

### 1. Der Virusbesatz von Herkünften einiger Sorten aus verschiedenen Gebieten und Jahren

Nach nunmehr dreijährigen Ergebnissen des Herkunftsversuches kann aus den vorliegenden Unterlagen unter Verarbeitung von mehr als 2500 Proben aus allen Gebieten der DDR ein Gesamtüberblick

gegeben werden. Die für diese Versuche benutzten mittelfrühen und mittelspäten Sorten sind Sorten mit geringer bis hoher Virusresistenz und eignen sich deswegen zur Erfassung der Zunahme des Virusbesatzes in allen Gebieten. In eine zur Darstellung der Ergebnisse angefertigte Karte der DDR wurde der Virusbesatz jeder Probe am jeweiligen Versuchsort eingetragen.<sup>1</sup> Die Tafel 1 gibt den Virusbesatz der Herkünfte von Sorten mit geringer und mittlerer Virusresistenz wieder. In der Tafel 2 ist der Virusbesatz der Herkünfte der Sorte Aquila eingetragen. Der größeren Übersichtlichkeit wegen wurden fünf Klassen gebildet. Die Herkünfte wurden nach ihrem Virusbesatz in folgende fünf Krankenklassen eingereiht:

1. Krankenkategorie	0 — 5%	Virusbesatz
2. „	5,5 — 15%	„
3. „	15,5 — 25%	„
4. „	25,5 — 50%	„
5. „	50,5 — 100%	„

Die Herkünfte in den Krankenklassen mit weniger als 15% Virusbesatz wurden schwarz, die mit einem höheren Virusbesatz in Abstufungen rot gekennzeichnet.

Ein Blick auf die Tafel 1 zeigt, daß es große, zusammenhängende Gebiete gibt, deren Herkünfte nach einmaligem Anbau einen etwa gleich hohen Virusbesatz im Nachbau aufweisen. Das Gebiet des ehemaligen Landes Mecklenburg ist vornehmlich mit schwarzen Zeichen bedeckt; dies bedeutet, daß die Herkünfte aus diesem Gebiet in allen Jahren und von allen Sorten einen Virusbesatz unter 15%, in der Mehrzahl sogar unter 5%, hatten. Nur wenige Herkünfte zeigen einen höheren Virusbesatz. Ausnahmen bilden besonders Herkünfte von Orten unmittelbar in der Nähe großer Städte, welche einen Virusbesatz erreichen können, der sonst nur im mitteldeutschen Raum auftritt. So hatte z. B. eine Herkunft des Jahres 1951 aus der direkten Nachbarschaft Schwerins einen Virusbesatz von über 50%.

Die Herkünfte der Gebiete westlich von Schwerin und östlich von Neubrandenburg weisen teilweise einen niedrigen Virusbesatz auf. Daneben erscheinen jedoch häufiger rot eingetragene Herkünfte mit über 25% Virusbesatz. Noch häufiger treten Herkünfte mit einem Virusbesatz über 25% in den südöstlichen altmärkischen Kreisen und im Kreise Angermünde auf. In diese Gebiete eingesprengt liegen Inseln mit einem weit höheren Virusbesatz. So weisen die Gebiete um Prenzlau, Strasburg und Stendal einen sehr hohen Virusbesatz auf und heben sich von den umliegenden Gebieten mit einem niedrigen Virusbesatz deutlich ab.

Die Gebiete südlich der Linie Angermünde—Gransee—Rathenow—Genthin—Wolmirstedt weisen fast ausschließlich rot eingetragene Herkünfte auf; die Herkünfte hatten also nach einmaligem Anbau in diesen Gebieten in der Mehrzahl einen Virusbesatz über 25%. Diese Gebiete mit einer starken Zunahme des Virusbesatzes nach einmaligem Anbau umfassen das Land Brandenburg, das mitteldeutsche Lößgebiet, das In-

dustriegebiet Leipzig—Dresden bis an den Rand der Mittelgebirge und das Thüringer Becken.

Die Herkünfte aus den Mittelgebirgslagen über 300 m NN zeigen wiederum günstigere Verhältnisse, welche allerdings je nach Lage stark schwanken und mit dem gleichmäßig niedrigen Virusbesatz der Herkünfte des Mecklenburger Raumes nicht zu vergleichen sind. Direkt beieinander liegende Orte können sich in der Höhenlage erheblich unterscheiden und zeigen dementsprechend einen hohen oder niedrigen Virusbesatz. Diese Lagen entsprechen etwa der Altmark mit ihrem wechselnden Virusbesatz.

Die Herkünfte der Sorte Aquila mit hoher Virusresistenz (Tafel 2) zeigen einen gleichmäßig niedrigen Virusbesatz nach einmaligem Anbau in allen Gebieten der DDR. Der Virusbesatz liegt in Mecklenburg unter 5% und steigt in Mitteldeutschland bis auf 15% an. Nur im Gebiet um Leipzig häufen sich auch bei dieser widerstandsfähigen Sorte Herkünfte mit einem Virusbesatz über 25%.

## 2. Die Zusammenfassung der Gebiete mit gleichmäßiger Zunahme des Virusbesatzes zu Zonen

Unter Verwendung des oben beschriebenen umfangreichen Versuchsmaterials ist es möglich, zusammenhängende Gebiete mit gleich hohem Virusbesatz nach einmaligem Anbau zusammenzufassen.

Selbstverständlich erhält man bei der Bildung von Zonen mit gleichmäßiger Zunahme des Virusbesatzes keine starren Grenzen. Es gibt gleitende Übergänge von Zone zu Zone, die außerdem noch jährlichen Verschiebungen ausgesetzt sind.

Auf der Tafel 1 zeichnen sich drei große Gebiete ab. Das erste Gebiet ist die mit schwarzen Zeichen bedeckte Fläche des Landes Mecklenburg, das zweite ist das vorwiegend mit roten Zeichen versehene Gebiet der mittleren DDR und das dritte die wiederum vorwiegend mit schwarzen Zeichen gekennzeichneten Mittelgebirge. Zwischen dem Mecklenburger Raum mit geringer Zunahme des Virusbesatzes und dem Gebiet der mittleren DDR mit hoher Zunahme des Virusbesatzes liegt ein Übergangsbereich.

Das Gebiet mit geringer Zunahme des Virusbesatzes wurde als Zone I und die mittlere DDR mit hoher Zunahme des Virusbesatzes als Zone IV bezeichnet. Das zwischen diesen Zonen liegende Übergangsbereich mußte nach genauer Betrachtung nochmals in die Zonen IIa und IIIa geteilt werden. Ähnliche Verhältnisse wie in diesem Übergangsbereich sind in den Mittelgebirgslagen zu finden, die als Zone IIb und als Zone IIIb eingestuft wurden. Auf der Tafel 2 kommt bei der Sorte Aquila im Gebiet um Leipzig durch die Häufung von roten Zeichen eine noch stärkere Zunahme an Viren als in der übrigen Zone IV zum Ausdruck. Dieses Gebiet wurde deswegen als Zone V bezeichnet. So ergibt sich also eine Einteilung der DDR in fünf Zonen mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes.

Bei der Abgrenzung dieser Zonen wurden die Gebiete, in denen vorwiegend Herkünfte der Krankenklassen 1 und 2 auftreten, als Zone I bezeichnet. Es ist das Gebiet von der Ostsee bis zur Linie Kyritz—Gransee mit einer östlichen Abgrenzung von Wolgast über Neubrandenburg nach Gransee und einer westlichen von Kyritz über Hagenow nach Boizenburg. Ein ähnliches

<sup>1</sup> Virusbesatz, Ertrag und sonstige Ergebnisse sind für jede Herkunft in einer Kartei erfaßt und können im Archiv des Institutes für Pflanzenzüchtung in Groß-Lüsewitz eingesehen werden.

gleichmäßiges Gesundheitsgebiet mit geringer Zunahme des Virusbesatzes tritt in der DDR nicht wieder auf (Tafel 1, Abb. 1.).

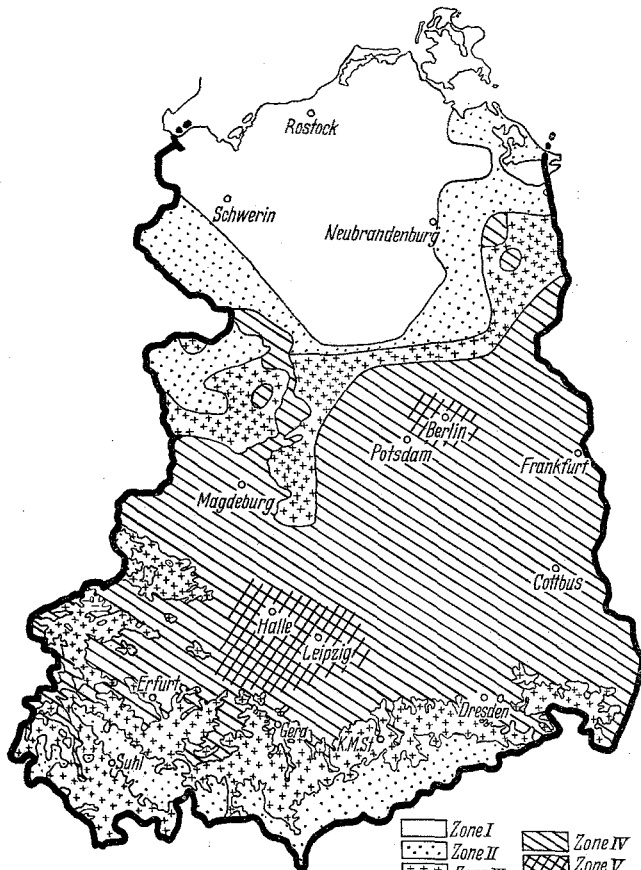


Abb. 1. Die Zonen mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes.

Die Herkünfte der Zone I hatten in den untersuchten Jahren bei Sorten mit geringer und mittlerer Virusresistenz einen mittleren Virusbesatz um 5% und bei Sorten mit hoher Virusresistenz von etwa 1% (Tab. 1 und 3).

Tabelle 1. Durchschnittlicher prozentualer Virusbesatz von Sorten mit geringer-mittlerer Virusresistenz in den Nachbaujahren 1951/52/53.

Zone	1951		1952		1953	1951-1953	
	Mittelfr. Virus %	Bintje Virus %	Mittelfr. Virus %	Wega Virus %	Nova Virus %	Anzahl der Proben	Virus %
I	6,3	4,8	4,8	5,4	3,1	256	4,9
IIa	14,6	7,2	13,2	11,2	11,5	128	11,5
IIb	11,3	5,5	15,3	5,3	23,4	19	12,2
IIIa	21,3	14,1	15,6	11,0	19,9	90	16,4
IIIb	16,2	7,7	19,7	13,0	34,7	110	18,3
IV	33,9	23,3	32,6	23,1	32,6	622	29,1
V	70,4	48,8	53,9	48,0	58,0	69	55,8
Ø	24,9	15,9	22,2	16,7	26,2	1294	21,2

Die gleichmäßig niedrige Zunahme des Virusbesatzes in der Zone I wird durch das häufige Auftreten der Krankenklassen 1 und 2 gekennzeichnet. Es gehören bei Sorten mit geringer und mittlerer Virusresistenz 95% der Herkünfte zu den Krankenklassen 1 und 2 (Tab. 2). Beim Anbau einer Sorte mit hoher Virusresistenz traten in den drei untersuchten Jahren nur Herkünfte der Krankenkategorie 1 auf (Tab. 4). Auch von Jahr zu Jahr wurden in dieser Zone keine stärkeren Schwankungen in der Viruszunahme beobachtet.

Tabelle 2. Prozentuale Verteilung der Herkünfte von Sorten mit geringer und mittlerer Virusresistenz nach Krankenklassen.

Mittel der Jahre des Nachbaus in Gr.-Lüsewitz 1951 der Sorten Mittelfrühe und Bintje, 1952 der Sorten Mittelfrühe und Wega, 1953 der Sorte Nova.

Zone	Anzahl der Proben	Krankenkategorie (Virusbesatz %)				
		0-5	6-15	16-25	26-50	51-100
I	256	74	21	4	1	—
IIa	128	27	50	15	8	—
IIb	19	31	24	33	12	—
IIIa	90	23	27	28	22	—
IIIb	110	19	27	17	31	6
IV	622	3	23	22	36	16
V	69	—	9	8	24	59

Tabelle 3. Durchschnittlicher prozentualer Virusbesatz der Sorte Aquila in den Nachbaujahren 1951/52/53.

Zone	1951 Virus %	1952 Virus %	1953 Virus %	1951-1953	
				Anzahl der Proben	Virus %
I	1,2	0,6	1,2	155	1,0
IIa	2,6	1,0	3,4	76	2,7
IIb	2,5	2,7	10,4	13	5,2
IIIa	5,3	1,4	7,1	59	4,6
IIIb	5,2	2,5	11,1	66	6,3
IV	5,2	4,1	9,1	421	6,1
V	12,7	14,9	18,8	44	15,5
Ø	5,0	3,9	8,7	834	5,9

Tabelle 4. Prozentuale Verteilung der Herkünfte der Sorte Aquila nach Krankenklassen. Mittel der Jahre des Nachbaus in Gr.-Lüsewitz 1951/52/53.

Zone	Anzahl der Proben	Krankenkategorie (Virusbesatz %)				
		0-5	6-15	16-25	26-50	51-100
I	155	100	—	—	—	—
IIa	76	91	9	—	—	—
IIb	13	68	22,5	9,5	—	—
IIIa	59	73	23	2	2	—
IIIb	66	62	29	6,5	2,5	—
IV	421	60,5	30	7,7	1,5	0,3
V	44	20,8	46,1	12,4	18,9	1,8

Das als Zone IIa bezeichnete angrenzende Gebiet östlich bis zur Oder, Linie Pasewalk-Prenzlau, westlich bis zur Elbe, einschließlich der westlichen Altmark zeigt bereits ungünstigere Verhältnisse und unterliegt deutlichen jährlichen Schwankungen. Der mittlere Virusbesatz der Herkünfte steigt bei der Sorte Mittelfrühe bis zu 14% an. Im ungünstigen Jahr 1953 erreichte der mittlere Virusbesatz auch bei der Sorte Nova mit mittlerer Virusresistenz 11,5%. Der mittlere Virusbesatz der Sorte Aquila liegt dagegen selbst im Jahre 1953 nur bei 3,4%.

Die Zone IIIa schließt sich an die Zone IIa an und umfaßt die Gebiete bis zur Oder, das restliche Gebiet der Altmark und die größten Teile der Kreise Burg, Loburg und Zerbst. Die Abgrenzung dieser Zone kann jedoch nicht genau sein, da besonders in der Altmark der Virusbesatz der Herkünfte stark schwankt. Es dürften in diesem Gebiet schon von Ort zu Ort größere Unterschiede vorkommen, wie auch die Untersuchungen von RHENIUS (1954) ergeben haben.

Einige Inseln in dieser Zone, die Gebiete Prenzlau, Stendal und die Elbeniederung heben sich jedoch als deutlich schlechter ab und wurden in die Zone IV eingegliedert. Die Elbeniederung wurde nicht nur der höheren Viruszunahme, sondern auch wegen der geringen Eignung zum Kartoffelbau in die Zone IV

einbezogen. Die Abgrenzung in der Altmark wurde in Anlehnung an die Ergebnisse von RHENIUS vorgenommen.

Eine weit höhere Zunahme des Virusbesatzes als in den vorhergehenden Zonen tritt in der Zone IIIa auf. Der mittlere Virusbesatz kann auch bei Sorten mit mittlerer Virusresistenz bis zu 20% betragen. Bei der Sorte Aquila wird 1953 ein Durchschnittswert von 7,1% erreicht. Die wesentlich ungünstigeren und ungleichmäßigeren Verhältnisse der Zone III kommen außerdem durch die Häufigkeit der hohen Krankheitsklassen zum Ausdruck. Es hatten nur noch 50% der Herkünfte von Sorten mit geringer-mittlerer Virusresistenz einen Virusbesatz bis zu 15%, 28% einen Virusbesatz von 16–25% und bereits 22% einen Virusbesatz von 26–50%. Bei der Sorte Aquila fallen noch 96% der Herkünfte in die Krankheitsklasse I.

Die Zone IV wird von den nördlichen Gesundheitszonen und den Mittelgebirgen eingeschlossen. Dazu kommen die als Zone IV eingegliederten Inseln im Gebiet der Zone IIIa. Die Herkünfte der Zone IV weisen eine sehr starke Zunahme an Viren auf. Der mittlere Virusbesatz von Sorten mit geringer-mittlerer Virusresistenz liegt bei 30%. Die Sorte Aquila hatte jedoch selbst im schlechtesten Jahr in dieser Zone nur einen mittleren Virusbesatz von 9,1%, und noch 90,5% der Herkünfte dieser Sorte hatten einen Virusbesatz bis zu 15%.

Die Zone V umfaßt das Industriegebiet Halle-Leipzig und Berlin. Eine feste Abgrenzung dieser Zone wurde nicht vorgenommen, da weitere Ergebnisse abgewartet werden sollen. Diese Zone ist von der umgebenden Zone IV durch den höheren Virusbesatz der Sorte Aquila eindeutig unterschieden und mußte deswegen als gesonderte Zone behandelt werden. Obwohl Herkünfte aus Berlin fehlen, muß auf Grund anderer Versuche angenommen werden, daß auch in diesem Gebiet eine sehr starke Zunahme an Viren auftritt. Berlin wurde deshalb ebenfalls als Zone V eingestuft.

Ein Gebiet, welches eine ähnliche Viruszunahme aufweist wie die Zonen IIa und IIIa, befindet sich in den Höhenlagen der Mittelgebirge. Entsprechend den seit Jahren bekannten praktischen Erfahrungen konnte bei der Untersuchung der Höhenlagen festgestellt werden, daß der Virusbesatz mit zunehmender Höhe abnimmt (Tab. 5, 6, 7).

Zwischen 200 und 300 m NN ist der mittlere Virusbesatz der Herkünfte noch so hoch wie in der Ebene Mitteldeutschlands. Über 500 m liegt der Virusbesatz etwa in der gleichen Größenordnung wie die Werte der Zone IIa des nördlichen Raumes. Diese Gebiete wurden auf Grund der nach Höhenlagen gestaffelten Untersuchung des mittleren Virusbesatzes der Herkünfte nach der Höhenlinie von 500 m abgegrenzt und zur Zone IIb zusammengefaßt. Das Risiko der Kartoffelvermehrung in der Zone IIb in den Mittelgebirgen ist trotzdem größer als im nördlichen Raum, wie das Jahr 1953 (Nachbaujahr) mit einem sehr hohen mittleren Virusbesatz zeigt.

Auch in den Mittelgebirgen gibt es ein der Zone IIIa entsprechendes Gebiet. Der mittlere Virusbesatz der Mittelgebirgslagen zwischen 300–500 m entspricht dem der Zone IIIa (Tab. 1–4). Diese Gebiete wurden deswegen zur Zone IIIb zusammengefaßt. Das Jahr 1953 fällt auch in der Zone IIIb (Mittelgebirge) durch

Tabelle 5. Prozentualer mittlerer Virusbesatz der Herkünfte aus verschiedenen Höhenlagen der Mittelgebirge im Nachbaujahr 1951.

Höhenlage über NN	Aquila		Mittelfröhe		Bintje	
	Anzahl der Proben	Virus %	Anzahl der Proben	Virus %	Anzahl der Proben	Virus %
201–300	12	6,0	14	33,5	13	15,3
301–400	12	6,2	12	18,8	10	9,1
401–500	4	2,6	4	8,4	3	3,3
über 500	2	2,5	3	11,3	2	5,5

Tabelle 6. Prozentualer mittlerer Virusbesatz der Herkünfte aus verschiedenen Höhenlagen der Mittelgebirge im Nachbaujahr 1952.

Höhenlage über NN	Aquila		Mittelfröhe		Wega	
	Anzahl der Proben	Virus %	Anzahl der Proben	Virus %	Anzahl der Proben	Virus %
201–300	18	3,1	16	31,7	19	28,3
301–400	11	2,5	14	22,4	15	16,7
401–500	12	2,7	11	16,9	13	9,2
über 500	4	2,8	3	15,3	3	5,3

Tabelle 7. Prozentualer mittlerer Virusbesatz der Herkünfte aus verschiedenen Höhenlagen der Mittelgebirge im Nachbaujahr 1953.

Höhenlage über NN	Aquila		Nova	
	Anzahl der Proben	Virus %	Anzahl der Proben	Virus %
201–300	13	11,6	13	42,0
301–400	18	11,0	20	35,2
401–500	9	11,2	9	34,1
über 500	7	10,4	8	23,4

einen außerordentlich hohen Virusbesatz auf. Fehlschläge sind also auch in dieser Zone in einzelnen Jahren zu erwarten.

Die Abgrenzung von Gebieten mit gleicher Zunahme des Virusbesatzes in den Mittelgebirgen nach Höhenlagen entspricht nicht ganz den tatsächlichen Verhältnissen, da nicht nur die Höhenlage, sondern auch die Hang- oder Tallage, die vorherrschende Windrichtung und anderes einen Einfluß hat. Es war jedoch die einzige Möglichkeit zu einer Abgrenzung zu kommen und dürfte auch, wie die Tab. 5–7 zeigen, für größere Gebiete statthaft sein. Im Einzelfall werden auch andere Faktoren für die Viruszunahme eine größere Bedeutung haben.

Zu den Tab. 3 und 4 ist zu bemerken, daß die angegebenen Mittelwerte von drei Jahren noch nicht als langjährige repräsentative Werte angesehen werden können, da von nur drei untersuchten Jahren ein Jahr (1953) außerordentlich ungünstig war. Bei der Mittelwertbildung in den Tab. 1 und 2 waren dagegen fünf Werte von Jahren und Sorten vorhanden, so daß die hohen Werte des ungünstigen Jahres 1953 nicht so stark zur Auswirkung gekommen sind.

3. Ein kurzer Überblick über die ursächlichen Faktoren der unterschiedlichen Zunahme des Virusbesatzes in den verschiedenen Gebieten

Nachdem von QUANJER und BOTJES die Bedeutung der Viren und ihrer Vektoren für den Kartoffelabbau festgestellt worden war, wurde die Erscheinung der unterschiedlichen Zunahme des Virusbesatzes in den verschiedenen Gebieten in Beziehung zur Populationsdichte der Pflanzkartoffelblattlaus (*Myzodes persicae* SULZ.) gebracht. Versuchte man zunächst Beziehungen

zwischen der Virusverseuchung eines Gebietes und der absoluten Zahl der Pflirsichblattläuse — sowohl ungeflügelten als auch geflügelten — je 100 Blatt zu finden (DAVIES u. Mit. 1932, HEINZE und PROFFT 1940, HAUSCHILD 1947, FIDLER 1949), so wurden später nur die in besonderen Fällen gefangenen geflügelten Blattläuse verglichen, als man diese als Hauptüberträger erkannt hatte (BROADBENT u. Mit. 1950a, b, 1951). Die Flugphase der Pflirsichblattläuse unterteilt sich in einen Distanz- und einen Befallsflug (MÜLLER und UNGER 1951a, b). Der Distanzflug erfolgt passiv durch den Wind und führt zur Verfrachtung über größere Strecken. Die Befallsflugphase ist dagegen für die

und Virus. Von RÖNNEBECK (1951) wurde dieses Beziehungsgefüge in einem Schema sehr übersichtlich dargestellt. Bei der Fülle dieser Beziehungen dürfte es allerdings im Einzelfall kaum gelingen, alle die Faktoren zu erfassen, welche maßgebend beteiligt waren. Es soll im Rahmen dieser Arbeit nur versucht werden, die Faktoren herauszustellen, die für die festgestellten großräumigen Unterschiede in der Viruszunahme als wesentlich anzusehen sind.

Schon seit langem ist bekannt, daß gute Pflanzguterzeugungslagen im maritim beeinflussten Küstengebiet und in den Mittelgebirgen zu finden sind. Diese Gebiete mit ausgeglichen niedrigen Sommertemperaturen, hoher Windgeschwindigkeit und hoher Luftfeuchtigkeit sind für die Vermehrung und Befallsflugintensität der Pflirsichblattläuse ungünstig. Für die besonders wichtige erste Befallswelle im Frühjahr und die weitere Vermehrung der Pflirsichblattläuse sind neben dem Klima die Winterquartiere — also Pflirsichbäume und virginogene Überwinterungsstätten — von Bedeutung. F. P. MÜLLER (1954) stellte neuerdings, ähnlich wie HEINZE (1941), eine Karte mit der Anzahl der Pflirsichbäume pro 10 km<sup>2</sup> dar (Abb. 2). Die Gebiete mit weniger als 50 Pflirsichbäumen pro 10 km<sup>2</sup> entsprechen ziemlich genau der Zone I. Die geringe Anzahl von Pflirsichbäumen in diesem Gebiet trägt sicher zu dem gleichmäßig niedrigen Virusbesatz in allen Jahren bei.

Für die Überwinterung der Pflirsichblattläuse sind nicht nur die Pflirsichbäume von Bedeutung, sondern auch die virginogenen Überwinterungsmöglichkeiten in Gewächshäusern, Kellern usw. F. P. MÜLLER führte die Übereinstimmung der Abbauggebiete mit den Gebieten mit mehr als 50 Einwohnern pro Quadratkilometer an. Nach MÜLLER erfaßt man mit dieser Zahl die virginogenen Überwinterungsstätten, die mit der Einwohnerdichte wahrscheinlich parallel gehen. Die Grenzen des Gebietes mit weniger als 50 Einwohnern pro Quadratkilometer zeigen einen auffallend gleichartigen Verlauf mit den Grenzen der Zone III.

Von MÜLLER und UNGER (1951a, b, 1952) wurde in Übereinstimmung mit Laborergebnissen anderer Autoren festgestellt, daß vor allem der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit als beeinflussende und dem Licht und dem Wind als begrenzende Größen für die Befallsflugintensität der Blattläuse eine bedeutende Rolle zufällt. Das Optimum für die Befallsflugintensität der Pflirsichblattlaus zeigten die Tage mit Maximumtemperaturen  $\geq 23^\circ\text{C}$ . Diese an einem Standort ermittelten Werte benutzte UNGER (1954) zu einem regionalen Vergleich der Häufigkeit der Tage mit einem Optimum der Befallsflugintensität vom 1. 6.—15. 8. mit den in dieser Arbeit dargestellten Gebieten mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes. Es konnte in großen Zügen eine Übereinstimmung von zunehmender Virusverseuchung und zunehmender Häufigkeit der Tage mit einer Maximumtemperatur  $\geq 23^\circ\text{C}$  gefunden werden. Für die Gesundheitsgebiete konnte außerdem eine gesichert höhere Anzahl von Tagen mit einer Windgeschwindigkeit  $\geq 2\text{ BG}$  festgestellt werden.

Einige Zahlen aus den Mittelgebirgslagen unterstützen die Ergebnisse von UNGER (Tab. 8).

Es muß jedoch beachtet werden, daß die Temperatur auch andere Faktoren des Abbaukomplexes beeinflusst,

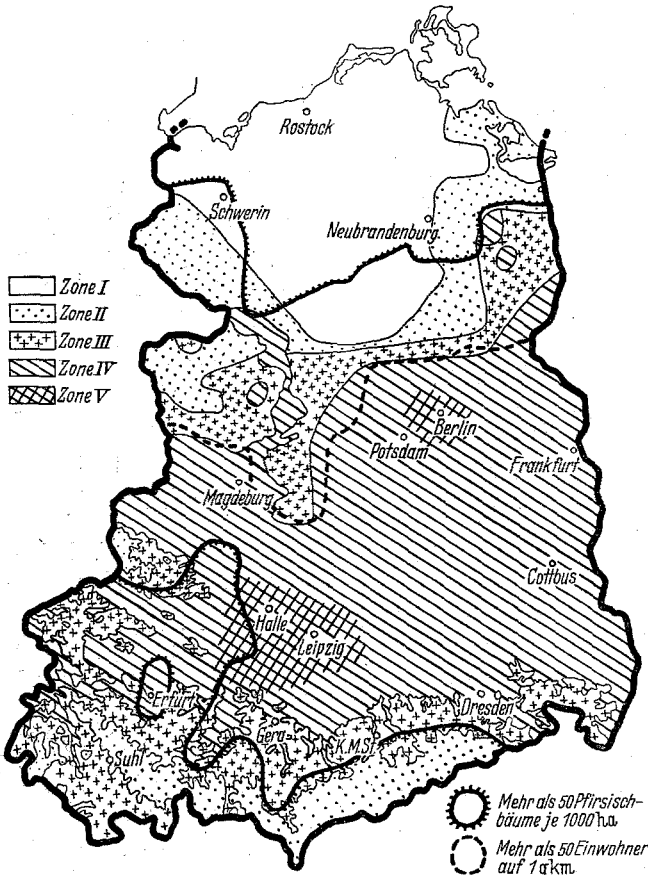


Abb. 2. Die Anzahl der Pflirsichbäume je 1000 ha, die Einwohner auf 1 qkm und die Zonen mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes. (Die Anzahl der Pflirsichbäume und die Einwohner auf 1 qkm dargestellt nach F. P. MÜLLER)

Verbreitung von Virosen von entscheidender Bedeutung, da die Läuse aktiv in Bodennähe fliegen und viele Pflanzen kurzfristig aufsuchen. Die Befallsflugintensität (Mobilität) der Pflirsichblattlaus wird durch verschiedene Klimafaktoren stark beeinflusst. Die Befallsflugintensität ist deswegen in den Landschaften verschieden. DONCASTER und GREGORY (1948) ziehen außerdem eine standortgebundene Anfälligkeit der Pflanzen und Übertragungsfähigkeit der Läuse in Betracht. Auch HEY (1952) erörtert die Möglichkeit einer Steuerung der Infektions- und Erkrankungsdisposition der Wirtspflanze einschließlich ihrer Symptombildung durch meteorogene oder andere Einflüsse des Standortes. Die Gebiete mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes unterscheiden sich also voraussichtlich nicht nur in der Populationsdichte und der Mobilität der Blattläuse, sondern auch durch ihre ökologischen Einwirkungen auf Pflanze

Tabelle 8. *Prozentualer mittlerer Virusbesatz und die Anzahl der Sommertage in den Zonen der Mittelgebirge. (Zone IIb: Station Sonneberg. Zone IIIb: Stationen Kalleneber, Plauen, Kalleneber.)*

			1950	1951	1952
Zone II b über 500 m	Sommertage		16	7	23
	1.4.—15.8.				
	Mittl. Virusbesatz	Aquila	2,5	2,7	10,4
	im Nachbarbau	Bintje	5,5	—	—
		Wega	—	5,3	—
		Nova	—	—	23,4
Zone III b 300—500 m	Sommertage		20	11	24
	1.4.—15.8.				
	Mittl. Virusbesatz	Aquila	5,2	2,5	11,1
	im Nachbarbau	Bintje	7,7	—	—
		Wega	—	13,0	—
		Nova	—	—	34,7

besonders die Vermehrung der Pflanzkartoffelkäule, den Anbau von Pflanzkartoffelbäumen und möglicherweise auch die Empfänglichkeit der Pflanze für Infektion sowie die Wanderungsgeschwindigkeit der Viren.

Ausführliche Darstellungen über die Bedeutung der Zusammenhänge zwischen Witterung und Blattlausflug für die Verbreitung der Viren wurden von UNGER (1954) und MÜLLER u. UNGER (1955) auf Grund von klimatischen Untersuchungen an einem Standort und den in dieser Arbeit dargestellten Gebieten mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes veröffentlicht, so daß auf eine eingehende Darstellung verzichtet werden kann.

#### 4. Der durch schwere Viruskrankheiten hervorgerufene Ertragsausfall

In welchem Umfang viruskranke Stauden die Erträge von Feldbeständen mindern, wurde durch die Zusammenstellung der Erträge von Parzellen mit gleichem Virusbesatz untersucht.

Tabelle 9. *Der durch schwere Viruskrankheiten bedingte Ertragsausfall.*

Sorten	0—5% Virus		6—15% Virus		16—25% Virus		26—50% Virus		51—100% Virus	
	Anzahl der Proben	Ertrag rel.	Anzahl der Proben	Ertrag rel.	Anzahl der Proben	Ertrag rel.	Anzahl der Proben	Ertrag rel.	Anzahl der Proben	Ertrag rel.
Aquila										
1951/52/53	672	100	219	99	48	94	16	85	2	68
Mittelfrühe										
1951/52	167	100	170	97	116	95	123	85	106	64
Bintje 1951	47	100	69	96	50	85	35	73	12	53
Wega 1952	115	100	144	102	62	99	62	92	20	71
Nova 1953	94	100	56	98	49	94	95	86	40	70
	1095	100	658	98,4	325	93,4	331	84,2	180	65,2

Die Tab. 9 gibt die Ertragsminderung von fünf Sorten durch verschieden hohen Virusbesatz im Feldbestand an. Die große Anzahl von Proben machte eine fehlerkritische Verrechnung überflüssig. Viruskranke Stauden bis zu einem Anteil von 15% mindern den Ertrag eines Feldbestandes nur wenig. Durch die Nachbarwirkung wird der Ertragsausfall der kranken Stauden bis zu diesem Prozentsatz, besonders bei den untersuchten mittelfrühen und mittelspäten Sorten, fast ausgeglichen. Bei einem Virusbesatz von 26—50% haben wir je nach Sorte einen Ertragsausfall von 8—27% und bei über 50% von 30—50% zu erwarten.

Der virusbedingte Ertragsausfall wurde in Groß-Lüsewitz unter optimalen Verhältnissen für den Kartoffelbau festgestellt. Es ist als sicher anzunehmen, daß unter ungünstigeren Bedingungen, wie schlechteren Klima- oder Bodenverhältnissen, durch eine geringere Entwicklung der gesunden Stauden der Standraum benachbarter kranker Stauden nicht so gut ausgenutzt wird und damit ein stärkerer Ertragsausfall auftritt. Unter ungünstigen Verhältnissen ist außerdem die Entwicklung der viruskranken Stauden schlechter, so daß sie einen geringeren Ertrag bringen.

Von K. O. MÜLLER (1939), KÖHLER, BODE und HAUSCHILD (1949), HAUSCHILD (1950), SCHICK (1952) und G. MÜLLER (1954) wurde auf die unterschiedliche Reaktion der Sorten auf Virusbefall hingewiesen. Auch bei den untersuchten Sorten lassen sich erhebliche Unterschiede in der Toleranz feststellen. Besonders die Sorten Wega und Nova zeichnen sich durch eine hohe Toleranz aus und bringen im Vergleich zur Sorte Bintje mit geringerer Toleranz in den Krankheitsklassen 4 und 5 etwa 20 % mehr Ertrag.

### III B. Aviröse Einflüsse des Standortes

#### 1. Die Erträge von Herkünften verschiedener Klima- und Bodenverhältnisse bei gleichem Virusbesatz

Schon von MORSTATT (1925) wurde die getrennte Untersuchung von „Abbaukrankheiten“ und „ökologischem Abbau“ gefordert.

Dem stehen die Schwierigkeiten der Ausschaltung der Viren besonders in den Abbauanlagen entgegen. RÖNNEBECK (1953) führte die Gesunderhaltung des Versuchsmaterials in der Abbauanlage durch Krautziehen durch. Diese Methode beeinflusste möglicherweise Entwicklung und Nachbarerträge. G. MÜLLER (1954) wertete in der Abbauanlage Müncheberg nur die gesunden Stauden zur Feststellung der unmittelbaren Wirkung des Standortes auf den Nachbarertrag aus.

In den vorliegenden Versuchen machte es die große Anzahl der Herkünfte möglich, Proben mit gleichem Virusbesatz von leichten Böden des südlichen Brandenburgs und von Lößböden Sachsen/Anhalts zu vergleichen. Die Bestimmung der Böden wurde anhand von Fragebogen und mit Hilfe der Bodenkarte von STREMMER vorgenommen. Die Herkünfte waren meist nicht frei von Viruskrankheiten, sondern wurden entsprechend dem Virusbesatz verglichen. Obwohl aus den eigenen Untersuchungen bekannt war, daß bei einem Virusbesatz von 5—15% mit einem Ertragsabfall von einigen Prozenten zu rechnen ist, mußte eine ziemlich weite Klassenbildung vorgenommen werden, um eine größere Anzahl von Proben vergleichen zu können. Die Errechnung der Streuung der Differenz wurde auf indirektem Wege über die Einzelwerte vorgenommen (MUDRA 1952). Ein Bodenausgleich wurde aufgrund der Anlage nicht durchgeführt. Die Sicherheit der Ergebnisse wurde

Die Sicherheit der Ergebnisse wurde

durch die Grenzdifferenz für die *t*-Werte für 5% angegeben.

Die Herkünfte von Lößböden bringen nach diesen Ergebnissen einen Mehrertrag im Vergleich zu den Sandherkünften (Tab. 10—12). Erwartungsgemäß sprechen nicht alle Sorten gleichmäßig auf den direkten Einfluß von Klima und Boden an. Die Sorten Mittelfröhe und Aquila müssen als Sorten mit mittlerer Reaktion bezeichnet werden. Im Durchschnitt der drei Jahre zeigten die Herkünfte von Lößböden dieser

Sorten im Vergleich zu Sandböden 15—20% Mehrertrag. Die Sorte Bintje reagierte stärker und brachte einen Mehrertrag von etwa 40%. Bei den Sorten Wega und Nova konnte im Nachbau in Groß-Lüsewitz kein statistisch gesicherter Mehrertrag festgestellt werden.

Die Sorte Mittelfröhe mit mittlerer Empfindlichkeit reagierte auf aviröse Einflüsse des Erzeugungsortes in den Nachbaujahren 1951 und 1952 mit Ertragsunterschieden von 20% zwischen Sand- und Löß-

böden (Tab. 10, 11). Der Ertrag sinkt in beiden Herkunftsgruppen bei Besatz mit viruskranken Stauden von Krankenkategorie zu Krankenkategorie gleichmäßig ab. Durch die positive Wirkung des direkten Einflusses von Klima und Boden auf die Lößherkünfte kann der durch einen Virusbesatz von 30—50% hervorgerufene Ertragsabfall kompensiert werden, so daß diese kranken Lößherkünfte im Vergleich mit gesunden Sandherkünften gleich hohe Erträge bringen.

Die Herkünfte von Lößböden zeigten ein rascheres Auflaufen; schnellere Jugendentwicklung und zunächst einen üppigeren Wuchs als die von Sandböden. Diese Unterschiede verwuchsen sich etwa bis zur Blüte. Bei einigen Herkünften von sehr leichten Sandböden waren jedoch auch noch nach der Blüte deutliche Unterschiede in der Wüchsigkeit zu beobachten. Die Unterschiede zwischen Sand- und Lößherkünften beruhen nicht nur auf einer langsameren oder schnelleren Entwicklung, sondern zeigen sich auch im Habitus und der Masse des Krautes. Ähnliche Beobachtungen wurden früher auch schon gemacht. MERKENSCHLAGERS „Luxurieren des ersten Nachbaues“, ZIEGLERS „Flüchtiger Modifikationswert“ wurden als Begleiterscheinungen des Abbaus angesprochen. Dieser Zusammenhang ist jedoch durch das Zusammentreffen der Gebiete mit starker Zunahme des Virusbesatzes mit den Löß- und milden Lehm Böden zu erklären (RÖNNEBECK 1953). KLAPP stellte bei Herkünften aus extrem ungünstigen Gebirgslagen starke Wuchsstörungen fest. Unter klimatisch extremeren Bedingungen im östlichen Österreich, in Ungarn und der SU treten starke Herkunftswertänderungen in Form von Fadenkeimigkeit auf (WENZL 1950). Diese starken Störungen traten in den eigenen Versuchen nicht auf, da solche extremen Lagen nicht erfaßt wurden. Vielmehr zeigten sich in der Staudenentwicklung gleitende Übergänge, die häufig kaum festzu-

Tabelle 10. Ertragsvergleich von Herkünften der Sorten Mittelfröhe, Aquila und Bintje von leichten Böden Brandenburgs und aus dem Lößgebiet Mitteldeutschlands (Nachbau in Groß-Lüsewitz 1951).

Krankenkategorie Virus %	Herk. Brandenburg		Herk. Mitteld.		rel. Herk. Brandenburg = 100	Differenz dz	GD(P = 5%)	
	Anzahl der Parz.	Ertrag dz/ha	Anzahl der Parz.	Ertrag dz/ha			dz	rel.
Sorte Mittelfröhe								
0—15	19	230	11	274	119	+44	16,2	7,0
16—30	12	221	18	256	116	+35	16,7	7,5
31—50	14	210	8	249	119	+39	30,2	14,4
51—100	7	164	14	185	113	+21	43,7	26,2
Sorte Aquila								
0—15	44	239	42	276	115	+37	9,9	4,1
16—30	2	240	5	255	106	+15	27,2	11,3
31—50	—	—	—	—	—	—	—	—
51—100	—	—	—	—	—	—	—	—
Sorte Bintje								
0—15	17	189	24	263	139	+74	23,9	12,6
16—30	12	151	12	253	168	+112	34,7	22,9
31—50	13	127	11	212	167	+85	32,0	25,1
51—100	3	105	14	128	122	+17	57,2	54,5

Tabelle 11. Ertragsvergleich von Herkünften der Sorten Mittelfröhe, Aquila und Wega von leichten Böden Brandenburgs und aus dem Lößgebiet Mitteldeutschlands (Nachbau in Groß-Lüsewitz 1952).

Krankenkategorie Virus %	Herk. Brandenburg		Herk. Mitteld.		rel. Herk. Brandenburg = 100	Differenz dz	GD(P = 5%)	
	Anzahl der Parz.	Ertrag dz/ha	Anzahl der Parz.	Ertrag dz/ha			dz	rel.
Sorte Mittelfröhe								
0—15	21	224	28	272	121	+48	17,9	8,0
16—30	18	230	20	265	115	+35	19,6	8,5
31—50	10	201	19	236	117	+35	31,4	15,6
51—100	12	133	15	158	119	+25	34,1	25,5
Sorte Aquila								
0—15	30	230	79	282	122	+52	11,3	4,9
16—30	1	268	1	279	104	+11	—	—
31—50	—	—	—	—	—	—	—	—
51—100	—	—	—	—	—	—	—	—
Sorte Wega								
0—15	19	266	19	277	104	+11	22,7	8,4
16—30	7	265	13	277	104	+12	31,9	12,0
31—50	5	240	12	252	105	+12	42,4	17,6
51—100	1	191	4	152	81	-39	—	—

Tabelle 12. Ertragsvergleich von Herkünften der Sorten Aquila und Nova von leichten Böden Brandenburgs und aus dem Lößgebiet Mitteldeutschlands (Nachbau in Groß-Lüsewitz 1953).

Krankenkategorie Virus %	Herk. Brandenburg		Herk. Mitteld.		rel. Herk. Brandenburg = 100	Differenz dz	GD(P = 5%)	
	Anzahl der Parz.	Ertrag dz/ha	Anzahl der Parz.	Ertrag dz/ha			dz	rel.
Sorte Aquila								
0—15	59	265	39	307	115	+42	11,4	4,3
16—30	—	—	—	—	—	—	—	—
31—50	—	—	—	—	—	—	—	—
51—100	—	—	—	—	—	—	—	—
Sorte Nova								
0—15	19	379	4	379	100	0	—	—
16—30	20	373	14	389	104	+16	16,2	4,4
31—50	16	351	18	367	105	+16	25,—	7,1
51—100	6	299	12	279	93	-20	58,3	19,5



stellen waren. Nur wenn Sand- und Lößherkünfte nebeneinander standen, wurden die Unterschiede in der Entwicklung und der Wüchsigkeit deutlich. Die von RÖNNEBECK festgestellten modifikativen Nachwirkungen durch direkte Einflüsse von Boden und Klima werden durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt und liegen im Nachbauertrag bei der auch von RÖNNEBECK untersuchten Sorte Aquila in derselben Größenordnung.

Die von G. MÜLLER (1954) veröffentlichten Ergebnisse über die unterschiedliche Reaktion der Sorten auf aviröse Einflüsse des Erzeugungsortes entsprechen bei den vergleichbaren Sorten nicht in allen Fällen den eigenen Ergebnissen. Die Sorte Aquila zeigte in Müncheberg im Vergleich von gesunden Stauden im ersten Nachbau mit gesunden Stauden Herkunft Groß-Lüsewitz Ertragsunterschiede von 22 %. Diese Feststellung entspricht den in Groß-Lüsewitz gefundenen Ergebnissen. Die Sorte Mittelfrühe reagierte dagegen in Müncheberg nur mit einer Ertragsdifferenz von 5 % und liegt damit wesentlich unter den in den vorliegenden Ergebnissen festgestellten 15 %.

Die bisherige Unterschätzung des direkten Einflusses von Boden und Klima (aviröser Einfluß) auf den Herkunftswert muß revidiert werden, da dieser zumindest für einige Sorten von erheblicher Bedeutung ist. Als erste Maßnahme ist zu fordern, daß das gesamte Kartoffelsortiment untersucht wird, um erst einmal die stark reagierenden Sorten von der Kartoffelvermehrung auf leichten, trockenen Sandböden auszuschalten. Eine deutliche Ertragssteigerung durch Ausschaltung dieser Herkünfte aus der Kartoffelvermehrung bei Sorten, die stark auf direkte Einflüsse von Boden und Klima ansprechen, ist zweifellos zu erreichen.

## 2. Ein Beitrag zur Erklärung der unterschiedlichen Ertragsfähigkeit von Pflanzkartoffeln bei gleichem Virusbesatz

Zweifellos hat aber nicht nur der Boden, sondern auch das Klima Einfluß auf den Herkunftswert. Als Beitrag zur Klärung der Frage, welche Bedeutung der Boden oder die Klimavorgänge in ihrer Einzelwirkung für den Herkunftswert haben, wurden einige Klimadaten zum Vergleich herangezogen.

Die Sorte Aquila wurde in allen drei Jahren geprüft und zeigte im Nachbau der Jahre 1950 und 1952 eine Ertragsüberlegenheit der Lößherkünfte von 15 % und 1951 von 22 % gegenüber den Sandherkünften.

Aus beiden Gebieten sind die mittlere Temperatur, die Niederschlagsversorgung und die Sommertage während der Vegetationsperiode in Tab. 13 zusammengestellt. Die mittlere Temperatur während der Vegetationsperiode zeigt in allen drei untersuchten Jahren einen um etwa  $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$  höheren Wert für das Gebiet der leichten Böden. Noch deutlicher kommen diese Unterschiede in der Häufigkeit der Sommertage zum Ausdruck. Das Gebiet der leichten Böden hat in allen Jahren 10 Tage mehr mit einer Maximumtemperatur  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ . Diese Unterschiede sind in allen Jahren von Gebiet zu Gebiet nahezu gleich.

Betrachtet man dagegen die Niederschlagsmenge, so zeichnet sich das für den Nachbau günstige Jahr 1951 durch 50 mm höhere Niederschläge des Lößgebietes gegenüber den Sandgebieten aus. Da die mittlere Temperatur während der Vegetationsperiode und die Anzahl der Sommertage zwar von Gebiet zu Gebiet recht unterschiedlich sind, nicht jedoch von Jahr zu Jahr (Tab. 13), muß man annehmen, daß die Wasserversorgung eine Hauptursache dieser Herkunftswertänderungen ist. Die Lößböden stellten bei niedrigeren Temperaturen im Gegensatz zu den Sandböden den Kartoffeln bei etwa gleich hohen Niederschlägen 1950 und 1952 das Wasser gleichmäßiger zur Verfügung. Das Jahr 1951 verstärkte diese Unterschiede durch die geringeren Niederschläge im Gebiet der leichten Sandböden.

Ein weiterer Vergleich stützt diese Ergebnisse. Die Herkünfte der Sorte Aquila wurden 1953 nicht nur in Lößherkünfte aus Sachsen/Anhalt und Sandherkünfte aus Brandenburg getrennt, sondern auch in Sandherkünfte aus Mecklenburg (Bodenwertzahl  $\leq 25$ ) und Herkünfte von schweren Böden Mecklenburgs (Bodenwertzahl  $\geq 50$ ). Die Sandherkünfte aus Mecklenburg weisen keinen so starken Ertragsabfall im Vergleich zu den schweren Böden auf (Tab. 14). Die Niederschlagsversorgung und die Temperaturen sind in diesem Fall auf leichten und auf schweren Böden gleich hoch. Es ist allerdings auch möglich, daß die fruchtbaren Leimböden durch eine bessere Nährstoffversorgung den Herkunftswert beeinflussen. Auch durch die Mecklenburger Herkünfte kann dies nicht entschieden werden, da die Sandböden in Mecklenburg nicht so arm wie die in Brandenburg sind und die schweren Böden in Mecklenburg nicht die gleiche Fruchtbarkeit wie die Lößböden besitzen.

Die Wasserversorgung stand schon einmal im Mittelpunkt der Betrachtungen über die Ursachen des Kartoffelabbaus. Von der ökologisch-physiologischen Forschungsrichtung wurde einer geregelten Wasserbilanz in der Pflanze größte Bedeutung beigemessen (ZIEGLER 1927, MERKENSCHLAGER 1929—1932).

Auch in der Sowjetunion wird neben der Temperatur während der Knollenbildung einer geregelten Wasserversorgung eine große Bedeutung zugesprochen

Tabelle 13. Witterungsangaben für die leichten Böden im südlichen Brandenburg und die Lößböden in Mitteldeutschland aus den Jahren 1950—1952.

Jahr	Herk. Brandenburg leichte Böden Ertrag rel.	Herk. Mitteld. Löß Ertrag rel.	Niederschlag** Apr.—Sept.		Temperatur*** Apr.—Sept.		Sommertage**** Apr.—Sept.	
			L. Böden	Löß	L. Böden	Löß	L. Böden	Löß
1950/51	100	115	335	317	15,5	15,1	47,3	33,6
1951/52	100	122	316	363	15,1	14,5	46,0	33,3
1952/53	100	115	348	335	14,9	14,6	43,0	33,3

\* Ertragsvergleich von Herkünften der Sorte Aquila bei einem Virusbesatz von 0—15%.

\*\* Mittlere Niederschläge von jeweils 7 Stationen.

\*\*\* Mittlere Temperatur von je 3 Stationen.

\*\*\*\* Mittlere Anzahl der Sommertage  $\geq 25^{\circ}\text{C}$  von je 3 Stationen.

(FAWOROW 1953, SCHUSTER 1954). Im ganzen gesehen, scheinen in der Sowjetunion die durch direkte Einflüsse von Boden und Klima hervorgerufenen Herkunftswertänderungen eine größere Bedeutung zu haben als die virösen Einflüsse. Nach den vorliegenden Ergebnissen (Tab. 15), ist die Blattrollkrankheit im Durchschnitt der DDR mit 71 % entscheidend am Gesamtvirusbesatz beteiligt. Im Gebiet Moskau—Lenin-

Tabelle 14. Ertragsvergleich von Herkünften aus verschiedenen Klimagebieten und von verschiedenen Bodenarten (Herkunfts-Versuch 1952, Nachbau in Groß-Lüsewitz 1953, Sorte Aquila, Virusbesatz 0–15%).

Herkunft	Anzahl der Parz.	Ertrag		Differenz dz/ha	GD (P = 5%)	
		dz/ha	rel.		dz	rel.
Standard						
Gr.-Lüsewitz-Löß	21	292	100	—	—	—
(Mitteldtschl.)	39	307	105	+15	14,0	4,8
Schw. Boden						
Bdw. $\geq$ 50	18	284	97	— 8	13,6	4,7
(Mecklenburg)						
Leicht. Boden						
Bdw. $\leq$ 25	16	275	94	—17	14,0	4,8
(Mecklenburg)						
Leicht. Boden						
(Brandenburg)	59	265	91	—27	12,9	4,4

grad tritt dagegen die Blattrollkrankheit kaum auf, sondern nur die Strichel- und Mosaikkrankheit. Die Kartoffeln können in diesem Gebiet jahrelang nachgebaut werden, ehe ein merklicher Besatz mit Virose auftritt. Damit verlieren die Virose auch die überragende Bedeutung für den Herkunftswert, und es treten die direkten Einflüsse von Klima und Boden bei noch extremeren Klimaverhältnissen in den Vordergrund.

Tabelle 15. Der Anteil der verschiedenen Viruskrankheiten am Gesamtvirusbesatz im Durchschnitt der DDR. Mittelwert von 5 Sorten und 3 Jahren.

Anzahl der Proben	2458
Mittlerer Virusbesatz %	15,5
davon: Blattroll	71%
schweres Mosaik	15%
Strichel	11%
Mischinfektionen	3%

Auch die im Süden der SU auftretenden starken Herkunftswertänderungen werden nach LYSSENKO (1951) vornehmlich durch aviröse Einflüsse des Standortes hervorgerufen. In diesem Fall soll die hohe Temperatur während der Knollenbildung die Herkunftswertänderungen verursachen.

In welchem Umfang der Boden Herkunftswertänderungen hervorruft, bleibt der Erkenntnis weiterer Versuche vorbehalten. Auf jeden Fall wird nicht ein einzelner Faktor die Herkunftswertänderungen verursachen, sondern Klima und Boden in ihrer Wechselbeziehung zueinander.

Ob es sich bei dieser Ertragsüberlegenheit der Lößherkünfte bei gleich hohem Virusbesatz um eine Erscheinung im Sinne der Korrespondenz der Lagen ZIEGLERS handelt, kann nicht beurteilt werden, da andere ertragsmäßig ausgewertete Nachbauorte fehlen. Da auch G. MÜLLER in Müncheberg ähnliche Ergebnisse mit Groß-Lüsewitzer Material erzielte, ist anzunehmen, daß es sich nicht um relative Unterschiede des Herkunftswertes handelt, sondern um absolute. Der Herkunftswert ist also für ökologisch unterschiedliche Nachbauorte wahrscheinlich der gleiche.

#### IV. Schlußbetrachtung

Dem Virusabbau wird heute in Deutschland die entscheidende Rolle für den Kartoffelabbau zugesprochen, so daß KÖHLER (1949) zu dem Vorschlag kommt, den Begriff Virusabbau gleich Abbau zu setzen. ORITZ (1940, S. 323), ein langjähriger Anhänger der ökologischen Abbautheorie, formuliert diese Ansichten wie

folgt: „Den durch die Einflüsse des Klimas und sonstiger Umwelt-Faktoren ohne Mitwirkung der Viruskrankheiten und ihrer Überträger der Kartoffelpflanze etwa unmittelbar beigebrachten physiologischen Schwächezuständen kommt demgegenüber nach den jetzigen sicher zutreffenden Ansichten nur eine untergeordnete Bedeutung für das Verhalten der späteren Generation, also für den Pflanzgutwert der Kartoffel zu.“ Im anschließenden Satz lehnt er Herkunftswertänderungen durch aviröse Einflüsse des Standortes mit folgenden Worten ab: „Der Rückschluß auf eine unmittelbare Wirkung von Ernährungs- oder anderen Faktoren auf den Zustand der Pflanze bzw. die Leistung der Pflanzknolle kann also falsch gewesen sein.“ Diese Auffassung ist heute weit verbreitet.

Wie die Ergebnisse vorliegender Arbeit zeigen, können auch unter den deutschen Verhältnissen entgegen der bisherigen Anschauung neben dem Virusbesatz die avirösen Einflüsse des Standortes einen beachtlichen Einfluß auf den Herkunftswert haben. Der Herkunftswert der Kartoffel resultiert aus virösen und avirösen Einflüssen des Standortes. Die größte Bedeutung für den Kartoffelbau haben allerdings die Virose und die durch sie hervorgerufenen Ertragsverluste, und nur unter ungünstigen Standortverhältnissen können empfindliche Sorten stärkere, durch aviröse Einflüsse hervorgerufene Schädigungen im Nachbau aufweisen.

Sind diese durch aviröse Einflüsse des Standortes hervorgerufenen Herkunftswertänderungen als Abbau zu bezeichnen? Unter Kartoffelabbau verstehen wir einen fortschreitenden Leistungsverfall der vegetativ vermehrten Kartoffelpflanze (KLAPP 1933, KÖHLER 1949). In den vorliegenden Untersuchungen konnte nur festgestellt werden, daß Herkunftswertänderungen durch aviröse Einflüsse des Standortes als modifikative Nachwirkungen möglich sind. Aus den Versuchen von G. MÜLLER (1954) geht jedoch hervor, daß der Herkunftswert der Kartoffel sich auf Sandböden in Müncheberg durch aviröse Einflüsse des Standortes fortschreitend verschlechtert hat. Bei der Sorte Aquila wurde von G. MÜLLER im Vergleich von gesunden Stauden Herkunft Groß-Lüsewitz mit gesunden Stauden Herkunft Müncheberg im ersten Nachbaujahr ein Ertragsunterschied von etwa 22 % und im dritten Nachbaujahr von etwa 52 % festgestellt. Die durch aviröse Einflüsse des Standortes hervorgerufene fortschreitende Minderung des Wertes des Kartoffelpflanzgutes ist also eine Erscheinung im Sinne der Definition des Abbaus.

In neuester Zeit wird versucht, den Begriff „Kartoffelabbau“ auf einen fortschreitenden, irreversiblen Leistungsverfall zu beschränken. (KLAPP 1944, P. H. KRÜGER 1951). Diese auf den virösen Abbau zugeschnittene Definition scheidet die bei mehrfachem Nachbau sich auch verstärkenden reversiblen physiologischen Änderungen des Herkunftswertes des Kartoffelpflanzgutes aus dem Abbaubegriff aus. Wir müßten dann für diese reversiblen modifikativen Nachwirkungen einen neuen Begriff bilden. Der Komplex „Abbau“ würde damit in einen irreversiblen und einen reversiblen Komplex zerlegt werden. Da die Trennung dieser beiden Komplexe nur sehr schwer möglich ist, erscheint uns diese von KLAPP und P. H. KRÜGER vorgeschlagene Definition nicht zweckmäßig. Man sollte auch weiterhin als Kartoffelabbau den fortschreitenden Leistungsverfall der vegetativ vermehrten Kartoffelpflanze bezeichnen.

Notwendig ist jedoch die Gliederung des Begriffes „Kartoffelabbau“ nach den Ursachen. MORSTATT (1925) schlug die Trennung des Begriffes in „Abbaukrankheiten“ und „ökologischer Abbau“ vor. Der von KÖHLER vorgeschlagene Ausdruck „physiogener Abbau“ für den nichtvirösen, durch den unmittelbaren Einfluß von Boden und Klima hervorgerufenen Abbau ist klarer als der irreführende Begriff „ökologischer Abbau“, da auch der viröse Abbau vom Standort abhängig ist.

In dieser Arbeit wurde versucht, Änderungen des Wertes des Kartoffelpflanzgutes — also die Stärke des Abbaus — nach einmaligem Anbau in den verschiedenen Gebieten zu ermitteln. Es wurde der Begriff „Herkunftswert“ benutzt, der in der Einleitung als die Summe der Einflüsse des Erzeugungsortes auf die wachsende Kartoffelpflanze definiert wurde. Als Einflüsse des Erzeugungsortes sind der im Nachbaujahr feststellbare Virusbesatz und die durch die unmittelbare Wirkung von Boden und Klima verursachten modifikativen Nachwirkungen zu unterscheiden. Es wird vorgeschlagen die avirösen Einflüsse des Standortes in normale und außergewöhnliche Einflüsse zu trennen. Die normalen avirösen Einflüsse des Standortes beziehen sich auf die ortsübliche Bestellung, Pflege, Düngung und Ernte bei gegebenen Klima- und Bodenverhältnissen. Als außergewöhnliche aviröse Einflüsse des Standortes sind Überdüngung, besondere Erntemaßnahmen (Krautziehen), schlechte Bearbeitung und Pflege und andere außergewöhnliche Maßnahmen sowie stark vom Klima abweichende Witterung zu bezeichnen.

Die alljährlich auftretenden Ertragsverluste durch Viruskrankheiten sind vorläufig nur durch eine gut organisierte Pflanzkartoffelvermehrung und einen geregelten Pflanzgutwechsel zu vermeiden. Es ist allerdings zu erwarten, daß die Züchtung in den nächsten Jahren ein größeres Sortiment von Speise- und Futterkartoffelsorten mittelfrüher — später Reifezeit mit der Virusresistenz der Sorte Aquila zur Verfügung stellen kann. Die Bedeutung der Virusresistenzzüchtung demonstriert ein Vergleich der Tafel 1 und 2 in Verbindung mit der Tabelle über den Ertragsabfall durch Virusbesatz. Die Erzeugung von virusfreiem Pflanzgut der Sorte Aquila bereitet keinerlei Schwierigkeiten. Außerdem kann das neubezogene Pflanzgut dieser Sorte selbst in den starken Abbaugebieten mehrere Jahre nachgebaut werden, ehe ein stärkerer Besatz mit Viren auftritt. Da ein ausreichendes Sortiment von viruswiderstandsfähigen Sorten noch nicht vorhanden ist, müssen die Erträge durch die Erzeugung von virusfreiem Pflanzgut der anfälligen Sorten in den Gesundheitsgebieten für einen planmäßigen Wechsel des Pflanzgutes in den Abbaulagen gesichert werden.

Während bisher nur Gesundheits- und Abbaulagen unterschieden wurden (STREMMER 1949), führte SCHICK (1952) drei Gebiete an: Gesundheits-, Übergangs- und Abbaulage. Die Gesundheitsgebiete von STREMMER zeigen kaum eine Übereinstimmung mit den in dieser Arbeit dargelegten Gebieten. Die Darstellungen von SCHICK entsprechen dagegen im wesentlichen den eigenen Ergebnissen. Das Gesundheitsgebiet nach SCHICK entspricht der Zone I, das Übergangsgebiet den Zonen II und III und das Abbaugebiet den Zonen IV und V.

Die Zunahme des Virusbesatzes ist in den verschiedenen Gebieten nicht bei allen Sorten gleich hoch, sondern je nach Virusresistenz der Sorte verschieden. Die Virusresistenz der Sorten muß deswegen bei den Betrachtungen über die Eignung eines Gebietes zur Pflanzkartoffelvermehrung und über den notwendigen Pflanzgutwechsel mit einbezogen werden. Für Sorten mit hoher Virusresistenz wäre eine Einteilung in drei Zonen ausreichend gewesen. Bei der heute vorhandenen Virusresistenz der zugelassenen Kartoffelsorten mußte jedoch eine weitere Aufgliederung vorgenommen werden.

Anhand der ermittelten Zahlen lassen sich die in Tab. 16 zusammengestellten Hinweise für die zweckmäßige Verteilung der Pflanzkartoffelerzeugung der verschiedenen viruswiderstandsfähigen Sorten auf die Gebiete mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes geben. In dieser Tabelle bedeutet ein + Zeichen, daß die Pflanzguterzeugung der angegebenen Anerkennungsstufe möglich, ein — Zeichen, daß die Pflanzguterzeugung der angegebenen Anerkennungsstufe nicht zu empfehlen ist. Aus den ermittelten Zahlen kann man ebenfalls einige Hinweise für den notwendigen Pflanzgutwechsel in den verschiedenen Gebieten ableiten. In Tab. 17 ist die zweckmäßige Häufigkeit des Nachbaus anerkannter Pflanzgutes von Sorten mit verschiedener Viruswiderstandsfähigkeit in den verschiedenen Gebieten mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes dargestellt.

Tabelle 16. Die zweckmäßige Verteilung der Pflanzkartoffelerzeugung verschieden viruswiderstandsfähiger Sorten auf die Gebiete mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes.

Zone	Sorten mit											
	hoher Widerstandsfähigkeit				mittlerer Widerstandsfähigkeit				geringer Widerstandsfähigkeit			
	S.	E.	El.	Nb.	S.	E.	El.	Nb.	S.	E.	El.	Nb.
I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
II	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+
III	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
IV	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—
V	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

+ = Pflanzguterzeugung möglich  
— = Pflanzguterzeugung nicht zu empfehlen

Tabelle 17. Die zweckmäßige Häufigkeit des Nachbaus anerkannter Pflanzgutes von Sorten mit verschiedener Viruswiderstandsfähigkeit in den Gebieten mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes.

Zone	Sorten mit		
	hoher Viruswiderstandsfähigkeit	mittlerer Viruswiderstandsfähigkeit	geringer Viruswiderstandsfähigkeit
I	2—3	2	1—2
II	2	1—2	1
III	1—2	1	0—1
IV	1	0—1	0
V	0—1	0	0

Die Kontrolle der Pflanzgutqualität bezieht sich heute nur auf die Höhe des Virusbesatzes. Nachdem die vorliegenden Untersuchungen gezeigt haben, daß den avirösen Einflüssen des Standortes eine beachtliche Bedeutung für den Herkunftswert der Kartoffel zukommt, müßte auch dieser Faktor bei der Pflanzkartoffelvermehrung Berücksichtigung finden.

Die in dieser Arbeit beschriebenen Unterschiede im Herkunftswert sind als Mittelwerte an einer größeren Anzahl von Herkünften festgestellt worden. Bei einer Durchsicht der von den Versuchsanstellern ausgefüllten

Fragebogen ergab sich, daß als Düngung im Durchschnitt 40 kg N/ha, 36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha und 80 kg K<sub>2</sub>O/ha gegeben wurden. Obwohl selbstverständlich Unterschiede in der Düngung, Bearbeitung usw. vorgekommen sein werden, dürften die errechneten Mittelwerte der Herkünfte von vielen Versuchsanstellern den nichtvirösen Einfluß von Boden und Klima widerspiegeln.

Wie oben dargelegt, werden die in vorliegenden Versuchen erfaßten Herkunftswertänderungen durch aviröse Einflüsse des Standortes im Durchschnitt aller Herkünfte vornehmlich durch die Wasserversorgung verursacht. Auch für die Düngung sind bereits Entwicklungsunterschiede im Nachbaujahr festgestellt worden (KRÜGER 1951, WÜNSCHER 1952). Es ist also anzunehmen, daß es bei der Schwierigkeit der Trennung von virösen und avirösen Einflüssen auf den Herkunftswert nur noch nicht gelungen ist, auch Unterschiede im Ertrag des Nachbaus als Folge der Düngung festzustellen. RÖNNEBECK nimmt eine positive Wirkung des milden Lehmbodens an. Es wird jedoch nicht ein einzelner Faktor die avirösen Herkunftswertänderungen verursachen. Die Pflanzkartoffel wird vielmehr durch ein vielfältiges Ineinandergreifen der Klima- und Bodenverhältnisse, die außerdem noch durch Bearbeitung und Düngung verändert werden, beeinflußt.

Es kann selbstverständlich nicht gefordert werden, alle Sandböden von der Kartoffelvermehrung auszuschließen, nachdem die Untersuchungen des Herkunftswertes ergeben haben, daß besonders die Herkünfte von Sandböden negative modifikative Nachwirkungen aufweisen. Jedoch wird man dazu übergehen müssen, die Erzeugung der Pflanzkartoffeln auf möglichst guten Böden der Gesundheitslagen vorzunehmen. Bis zu einer weiteren Klärung der Sortenansprüche und der ursächlichen Faktoren für die Herkunftswertänderungen durch aviröse Einflüsse des Standortes sollten extrem leichte und trockene Sandböden nicht zur Kartoffelvermehrung herangezogen werden. Es ist unbedingt zu fordern, daß Vermehrungsbestände unter optimalen Bedingungen aufwachsen. Alle acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen, welche eine gleichmäßige Entwicklung der Kartoffeln begünstigen und damit negative aviröse Einflüsse des Standortes ausgleichen, werden den Herkunftswert günstig beeinflussen.

## V. Zusammenfassung

Um einen Überblick über den Wert der in den verschiedenen Gebieten der DDR erzeugten Pflanzkartoffeln zu erhalten, wurden fünf Versuchssorten einheitlicher Herkunft in den Jahren 1950–1952 von etwa 1200 gleichmäßig über das Gebiet der DDR verteilten Versuchsanstellern einmal angebaut und dann nach Groß-Lüsewitz zurückgeschickt. Die Auswertung von nahezu 2500 Proben ergab folgende Ergebnisse:

1. Die Zunahme des Virusbesatzes ist je nach Sorte, Jahr und Gebiet verschieden. Im Gesundheitsgebiet von Mecklenburg war selbst bei virusanfälligen Sorten nur eine geringe Erhöhung des Virusbesatzes festzustellen, während im stärksten Abbauggebiet um Leipzig sogar sehr viruswiderstandsfähige Sorten eine Zunahme des Virusbesatzes auf mehr als 50% aufwiesen (Tafel 1 und 2).

2. Große Gebiete mit gleicher Zunahme des Virusbesatzes wurden zusammengefaßt. Es ergab sich eine Auf-

teilung des gesamten Gebietes der DDR in fünf Zonen mit unterschiedlicher Zunahme des Virusbesatzes (Abb. 1).

3. Durch die Gruppierung der Herkünfte nach ihrem Virusbesatz wurde der durch Virose hervorgerufene Ertragsausfall bei Kartoffelbeständen ermittelt. Im Durchschnitt von fünf Sorten wurde der Ertrag bis zu einem Virusbesatz von 15% nur wenig verringert. Erst bei einem höheren Virusbesatz traten stärkere Ertragsausfälle auf (Tab. 9). Der virusbedingte Ertragsausfall wurde unter optimalen Verhältnissen für den Kartoffelbau festgestellt. Es ist anzunehmen, daß unter ungünstigeren Verhältnissen der Ertragsausfall noch bedeutender ist.

4. Neben dem Virusbesatz können auch aviröse Einflüsse die Leistungsfähigkeit der Pflanzkartoffeln verändern. Bei einer Gruppierung der Herkünfte nach Bodenarten brachten die Lößherkünfte gegenüber den Sandherkünften beachtliche Mehrerträge.

5. Der Herkunftswert wurde in diesem Fall wesentlich durch die Wasserversorgung beeinflußt. Wahrscheinlich wird nicht nur dieser eine aviröse Faktor den Herkunftswert beeinflussen können, sondern alle Klima-, Boden- und Ernährungsfaktoren.

6. Die Sorten reagierten auf aviröse Einflüsse mit verschieden starken Herkunftswertänderungen.

## Literatur

1. ANONYMUS: Arbeiten des Versuchsinstitutes für Kartoffelbau. Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiet des Kartoffelbaues im Jahre 1918. Berlin 1919.
2. ARENZ, B.: Der Einfluß verschiedener Faktoren auf die Resistenz der Kartoffel gegen die Pflirschblattlaus. Zeitschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz 2, 49–67 (1951).
3. AUE, H.: Über das Auftreten und den Massenwechsel der grünen Pflirschblattlaus (*Myzodes persicae* SULZ.) und der Kreuzdornblattlaus (*Dovalis rhamni* BOY.) auf der Kartoffel in Württemberg in Verbindung mit dem Kartoffelabbau. Diss. Hohenheim 1949.
4. BODE, O.: Über den Einfluß der Düngung auf die Ausbreitung der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Nachrbl. d. Dt. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 1, 148–151 (1949).
5. BROADBENT, L.: The Correlation of Aphid Numbers with the spread of Leaf Roll and Rugose Mosaic in Potato Crops. Ann. Appl. Biol. 37, 58–65 (1950a).
6. BROADBENT, L., R. P. CHAUDHURI and L. KAPICA: The spread of virus diseases to single potatoes by winged aphids. Ann. Appl. Biol. 37, 355–362 (1950b).
7. BROADBENT, L. and T. W. TINSLEY: Experiments on the colonisations of potato plants by apterous and by alate aphids in relation to the spread of virus diseases. Ann. Appl. Biol. 38, 411–424 (1951).
8. DAVIES, W. M.: Ecological studies on aphides infesting the crop. Bull. Ent. Res. 23, 535–548 (1932).
9. DONCASTER, I. P. and P. H. GREGORY: The spread of virus diseases in the potato crop. Agr. Res. Council. Rept. 7, London, 1–189 (1948).
10. FAWOROW, ST.: Die Erzeugung gesunden Kartoffelpflanzgutes nach Erfahrungen in der Sowjetunion. Dt. Landwirtschaft 4, 339–344 (1953).
11. FIDLER, I. H.: A 3 years survey of potato aphid in Northeast Yorkshire. Ann. Appl. Biol. 36, 63–75 (1949).
12. FRUWIRTH, C.: Versuche über den Einfluß des Standortes auf Kartoffelsorten. Dt. landw. Versuchsstationen, 407–414 (1903).
13. GEIERSBERGER, E.: Der Saatkartoffelbau des Bayrischen Waldes, seine natürlichen Gegebenheiten und Ausdehnungsmöglichkeiten auf Grund des Vorkommens der grünen Pflirschblattlaus (*Myzodes persicae* SULZ.). Acker- und Pflanzenbau 99, 55–74 (1954).
14. GFRÖRER, E.: Die Pflanzkartoffelvermehrung in Württemberg und Hohenzollern. Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau 92, 498–524 (1950).
15. GOERLITZ, H.: Untersuchungen über Ertrag und Pflanzgutwert des nach holländischem, deutschem und sowjetischem Verfahren erzeugten Kartoffelpflanzgutes in Mecklenburg. Diss. Rostock 1954.
16. HAUSCHILD, I.: Zur Beurteilung des Pflanzgutwertes von Saatkartoffelfeldern unter Berücksichtigung des Auftretens der Überträger der Kartoffelvirosen. Züchter

- 17/18, 241—247 (1947). — 17. HAUSCHILD, I.: Epidemiologische Studien. Mathematische Untersuchungen über die Bedeutung der Infektionsresistenz und Toleranz für die Ausbreitung von Infektionskrankheiten und den Befallsgrad natürlicher Populationen unter besonderer Berücksichtigung der Kartoffelvirosen. Biol. Zentr. **69**, 103—147 (1950). — 18. HEINZE, K.: Die Entwicklung des Pfirsich- und Aprikosenanbaues in Deutschland bis zum Jahre 1938 als Ursache der allmählichen Zunahme der Kartoffelvirosen. Forschungsdienst **11**, 50—59 (1941). — 19. HEINZE, K.: Die voraussichtliche diesjährige Verbreitung der Viruskrankheiten der Kartoffel. Nachrbl. f. d. Dt. Pflanzenschutzdienst N. F. **1**, 195 (1947). — 20. HEINZE, K.: Die Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* SULZ.) und die Auswirkung der Überwinterungsquellen auf den Massenwechsel im Sommer. Nachr. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienst N. F. **2**, 105—112 u. 145—148 (1948). — 21. HEINZE, K. und J. PROFFT: Zur Lebensgeschichte und Verbreitung der Blattlaus *M. persicae* (SULZ.) in Deutschland und ihre Bedeutung für die Verbreitung von Kartoffelvirosen. Landw. Jahrb. **86**, 483—500 (1938). — 22. HEINZE, K. und J. PROFFT: Über die an der Kartoffel lebenden Blattlausarten und ihren Massenwechsel im Zusammenhang mit dem Auftreten von Kartoffelvirosen. Mitt. Biol. Reichsanst. **60**, 1—164 (1940). — 23. HEY, A.: Verbreitung und Bekämpfung virusübertragender Blattläuse in Beziehung zum Auftreten von Kartoffelvirosen im Nachbau. Nachrbl. f. d. Dt. Pflanzenschutzdienst **6**, 181—187 (1952). — 24. KLAPP, E.: Kartoffel und Standort. Nach langjährigen Ergebnissen d. Thür. Kartoffelversuchsstelle. Pflanzenbau **7**, 138—146 (1930/31). — 25. KLAPP, E.: Abbau als Folge von Leistungsüberspannungen. Pflanzenbau **10**, 162 (1933/34). — 26. KLAPP, E.: Zusammenhänge von Standorteigenschaften, Viruserkrankung und Nachbauertrag der Kartoffel. Pflanzenbau **12**, 163—191 (1935/36). — 27. KLAPP, E., G. MORGENWECK und F. SPENNEMANN: Über den Einfluß des Standortes auf Ertrag und Pflanzwert der Kartoffel. Landw. Jahrb. **83**, 167—171 und 202—207 (1936). — 28. KLAPP, E.: Der Gesundheitszustand des Kartoffelpflanzgutes nach Sorten und Landschaften. Pflanzenbau (Organ des Forschungsdienstes) **17**, 1—24 (1941). — 29. KLAPP, E.: Kartoffelabbau und Gesundheitszustand des Pflanzgutes. Mitt. f. d. Landw. **5**, 64—65 u. 81—83 (1941). — 30. KLAPP, E.: Arbeiten zur praktischen Bekämpfung des Kartoffelabbaues. Forschungsdienst, Sonderheft **16**, 370—377 (1942). — 31. KLAPP, E.: Einflüsse der Düngung mit und ohne Virusschutz auf den Pflanzwert der Kartoffel. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten **53**, 25—36 (1943). — 32. KLAPP, E.: Kartoffelbau. E. Ulmer, Stuttgart 1944. — 33. KLAPP, E.: Zusammenhang düngungs- und bodenbedingter Standortunterschiede mit Pfirsichblattlausbesatz und Nachbauertrag der Kartoffel. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau **93**, 347—358 (1951). — 34. KÖHLER, E.: Über den gegenwärtigen Stand der Erforschung des Kartoffelabbaues. Der Forschungsdienst **IV**, 81—90 (1937). — 35. KÖHLER, E., O. BODE und I. HAUSCHILD: Vergleichende Untersuchungen über die Blattrollresistenz von 5 mittelspäten Kartoffelsorten. Nachr. Bl. Biol. Zentr. **1**, 81—82 (1949). — 36. KÖHLER, E.: Die Lehre vom ökologischen Kartoffelabbau. Nachr. Bl. Biol. Zentr. **1**, 142—144 (1949). — 37. KOTTMEYER, F.: Ertrag und Pflanzgutwert unter Berücksichtigung des Einflusses von N-Düngemitteln und verschiedener Bodenarten. Diss. Naturwiss. Halle 1927. — 38. KRÜGER, F. H.: Über den Einfluß einseitiger Düngung auf den Kartoffelabbau. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau **93**, 359—385 (1951). — 39. KRÜGER, K.: Die Wirkung N-haltiger Düngemittel auf den Wert des Pflanzgutes und die Zusammensetzung der Kartoffeln bei vier verschiedenen Bodenarten. Landw. Jahrb. **66**, 781—840 (1928). — 40. LYSSSENKO, T. D.: Agrobiologie, Kultur u. Fortschritt, Berlin 1951. — 41. MERKENSCHLAGER, F.: Zur Biologie der Kartoffel. I—XIV. Mitt. Arb. d. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1929—1932. — 42. MORSTATT, H.: Entartung, Altersschwäche und Abbau bei Kulturpflanzen, insbesondere der Kartoffel. Naturwissenschaft u. Landwirtschaft, H. 7, Freising/München 1925. — 43. MÜLLER, F. P.: Über die Populationsdynamik der grünen Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* (SULZ.). Hochschultagung am 5. 6. 1954 in Rostock. — 44. MÜLLER, H.-J. u. K. UNGER: Über die Ursachen der unterschiedlichen Resistenz von *Vicia faba* L. gegenüber der Bohnenblattlaus *Doralis fabae* Scop. I. Der Verlauf des Massenwechsels von *Doralis fabae* Scop. in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf 1949 in Quedlinburg. Züchter **21**, 1—30 (1951a). — 45. MÜLLER, H.-J. u. K. UNGER: Über die Ursachen der unterschiedlichen Resistenz von *Vicia faba* L. gegenüber der Bohnenblattlaus *Doralis fabae* Scop. II. Über die Fluggewohnheiten, besonders das sommerliche Schwärmen, von *Doralis fabae* und ihre Abhängigkeit vom Tagesgang der Witterungsfaktoren. Züchter **21**, 76—89 (1951b). — 46. MÜLLER, H.-J. u. K. UNGER: Über den Einfluß von Licht, Wind und Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Befallsflug der Aphiden *Doralis fabae* Scop. und *Myzodes persicae* SULZ. sowie der Psyllide *Trioxa nigricornis* FRST. Züchter **22**, 206—228 (1952). — 47. MÜLLER, H.-J. u. K. UNGER: Über die Bedeutung der Zusammenhänge zwischen Witterung und Blattlausflug für die Probleme des Kartoffelabbaues. Forschung und Fortschritte **29**, 229—238 (1955). — 48. MÜLLER, G.: Ein Beitrag zur Frage der Resistenz auf Virusbefall und Ertrag bei 19 zugelassenen Kartoffelsorten. Die Dt. Landwirtschaft **5**, 177—182 u. 228—234 (1954). — 49. MÜLLER, K. O.: Über die Abbauresistenz der Kartoffel und die Züchtung abbaufester Kartoffelsorten. Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung **23**, 1—19 (1939). — 50. MUDRA, A.: Einführung in die Methodik der Feldversuche. Leipzig 1952. — 51. OPITZ, H. u. Mit.: Die Beziehungen zwischen Sorteneigentümlichkeit, Stickstoffdüngung und Abbau der Kartoffel. Landw. Jahrb. **59**, 511—552 (1924). — 52. OPITZ, K.: Weitere Versuche über den durch Viruskrankheiten herbeigeführten Abbau der Kartoffel. Pflanzenbau **16**, 323—342 (1940). — 53. REMY, TH.: Der Kartoffelbau und die Bedeutung des Standortwechsels. DLG-Mitteilungen, 842—846 (1924). — 44. RHEINIUS, H.: Abbaufragen und Standortwahl im Pflanzkartoffelbau. Dt. Landwirtschaft **5**, 234—238 u. 283—287 (1954). — 55. RÖNNEBECK, W.: Hinter den Kulissen des Kartoffelabbaues. Dtsch. Landw. Presse, Januar 1951. — 56. RÖNNEBECK, W.: Standorteinflüsse einer Abbaulage auf die Kartoffel bei Unterbindung von Virusverseuchung. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz **60**, 225—246 (1953). — 57. ROTHER: Ein Beitrag zur Kartoffelherkunftfrage. Die Kartoffel, 25—27 (1928). — 58. SEMSROTH, H.: 10 Jahre Ebstorfer Abbauprüfung. Kartoffelwirtschaft, Sonderbeilage Nr. 33, 8—11 (1949). — 59. SCHICK, R.: Fragen der Pflanzkartoffelerzeugung. Die Dt. Landwirtschaft **3**, 618—627 (1952). — 60. SCHUSTER, G.: Die Bekämpfung des Kartoffelabbaues in der Sowjetunion. Die Dt. Landwirtschaft **4**, 569—573 (1954). — 61. STÖRMER, K.: Abbau und Wiederaufrischung von Kartoffelsorten durch Bodeneinflüsse. Landw. Zeitung **3**, 177—179 (1911). — 62. STEIN, W.: Die Herkunftsprüfungen bei Kartoffeln. Diss. Breslau 1935. — 63. STOTTMEISTER, W.: Untersuchungen über die Resistenz und den durch Viren hervorgerufenen Ertragsabfall unserer zugelassenen Kartoffelsorten. (Unveröffentlicht 1956). — 64. STREMMER, H.: Die Böden der Deutschen Demokratischen Republik, Berlin. 141—147 (1949). — 65. STREMMER, H.: Bodenkunde und Bodenkultur I. Dresden 1951. — 66. UNGER, K.: Zur klimatologischen Analyse der Kartoffel-Abbau- und Gesundheitslagen. Angew. Meteorologie **2**, 26—32 (1954). — 67. VÖLK, J., BODE, O. u. HAUSCHILD, I.: Untersuchungen zur Frage eines Zusammenhanges zwischen Düngung, Blattlausbesatz und Krankheitsausbreitung in Kartoffelbeständen I. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz **59**, 97—110 (1952). — 68. WELLER, K. und B. ARENZ: Sorten- und Gebietsfragen der Pflanzkartoffelerzeugung im Spiegel dreijähriger Augenstecklingsprüfungen. Zeitschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz **4**, 136—143 (1953). — 69. WENZL, H.: Zur Frage des nicht-virosen Kartoffelabbaues. Die Bodenkultur **4**, 152—160 (1950). — 70. WÜNSCHER, CH.: Über den Einfluß der Düngung auf die Leistung und Gesundheit der Kartoffel. Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau **94**, 377—421 (1952). — 71. ZIEGLER, O.: Zur Frage der ökologischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Herkunft der Pflanzkartoffeln und ihrem Verhalten an anderen Anbauorten. Diss. München 1927.