

12, 1–25 (1963). — 249. WRIGHT, S.: System of mating. *Genetics* 6 (1921). — 250. WRIGHT, S.: Evolution in mendelian populations. *Genetics* 16 (1931). — 251. WRIGHT, S.: Evolution in populations in approximate equilibrium. *J. Gen.* 30, 257–266 (1935). — 252. WRIGHT, S.: Genetic principles governing the rate of progress of livestock breeding. *Proc. Am. Soc. An. Prod.*, 32. Ann. Meet., 18–26 (1938). — 253. WRIGHT, S.: Isolation by distance.

Genetics 31 (1946). — 254. WRIGHT, S.: The genetical structure of populations. *Ann. of Eugen.* 15 (1951). — 255. WRIGHT, S.: The theoretical variance within and among subdivisions of a population that is in a steady state. *Genetics* 37, 312–321 (1952). — 256. WRIGHT, S.: Modes of selection. *Am. Nat.* 90, 5–24 (1956). — 257. ZOBEL, B., and B. McELWEE: Plans for progeny testing. *Mim.* 1960.

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Das Resistenzverhalten einiger Kartoffelsorten gegenüber dem S-Virus und die Möglichkeit der S-Virussanierung in der Kartoffelerhaltungszucht

Von M. SCHOLZ

Einleitung

Die Aufgabe der Kartoffelerhaltungszucht besteht in der Erzeugung von leistungsfähigem Pflanzgut für die weitere Vermehrung.

Zweck des Zuchtaufbaues ist die Eliminierung aller viruskranken Stauden und Klone sowie die Entfernung aller dem Typ nicht entsprechenden Formen (SCHICK und HOPFE, 1962). Die Forderung, sämtliches viruskranke Material für den weiteren Zuchtaufbau auszuschließen, beinhaltet auch die Beseitigung der latent mit Virus verseuchten Klone, deren Nachweis durch die Einführung des serologischen Testes in die Kartoffelzüchtung serienmäßig möglich geworden ist.

Die Entdeckung des Kartoffel-S-Virus stellt der Kartoffel-Neu- und Erhaltungszüchtung neue Probleme. Es ergibt sich die Frage, ob alle in den Kartoffeln vorhandenen Viren generell zu bekämpfen oder ob je nach der Aggressivität des Virus unterschiedliche Maßnahmen, von denen noch ein ökonomischer Nutzen zu erwarten ist, durchzuführen sind.

Die Untersuchungen von BRUST (1952), MÜNSTER und PELET (1954), GABRIEL und ROZTROPOWICZ (1959) über die Ertragsbeeinflussung des S-Virus zeigen, daß eine Ertragsminderung von 5–20% auftritt. SCHOLZ (1962) konnte für das Gebiet der DDR eine Ertragsdepression von 12% im Mittel aller Sorten und Anbauorte nachweisen. Dazu kommt, daß der Stärkegehalt der Kartoffeln durch das S-Virus negativ beeinflusst wird (SCHOLZ, 1964). Die ertragsmindernde Wirkung des S-Virus kommt nach den angeführten Versuchsergebnissen etwa der Ertragsminderung durch das Kartoffel-X-Virus gleich. Von diesem Gesichtspunkt wäre die S-Virussanierung bei allen verseuchten Sorten zweckmäßig und der Einsatz der Neuzüchtung zur Schaffung S-Virus resistenter Formen notwendig.

Die Schwierigkeit, diese Aufgabe zu lösen, besteht darin, daß das S-Virus im Weltkartoffelsortiment überwiegend latent verbreitet und daß kaum Zuchtmaterial mit hoher S-Virusresistenz vorhanden ist.

In den nachfolgenden Untersuchungen sind verschiedene Anbaustufen auf ihre S-Virusverseuchung geprüft worden, um daraus Schlußfolgerungen für die zweckmäßige Form der S-Virussanierung in der Kartoffelerhaltungszucht ziehen zu können. Des weiteren sollte untersucht werden, ob ein unterschiedliches Resistenzverhalten der Sorten gegenüber die-

sem Virus vorhanden ist, das durch Kombination weiter vererbt wird.

Versuchsdurchführung und Ergebnisse

Der serologische Test wurde nach der von VAN SLOGTEREN (1955) beschriebenen Mikro-Präzipitationsmethode vorgenommen. Dabei wurde das Übergießen der Tropfen mit Paraffinöl unterlassen. Um der Austrocknung vorzubeugen, wurde der Saft- und Serumanteil erhöht (für 80–100 Teste 1 ml Serum). Das für die Tests benötigte S-Anti- und Normalserum wurde im Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz hergestellt. Für die Serumbereitstellung danke ich Herrn Dr. HAMANN.

Alle durchgeführten Untersuchungen wurden im Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz und der Zucht Abteilung des VEG Saat zucht Bütow vorgenommen.

1. S-Virusverseuchung verschiedener Anbaustufen

1960/61 wurden mehrere Sorten und deren Anbaustufen auf ihre S-Virusverseuchung untersucht. Das dafür benötigte Pflanzenmaterial wurde aus Augenstecklingsproben verschiedener Herkünfte entnommen. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 in absoluten und Prozent-Zahlen dargestellt. Die Gliederung der Sorten erfolgte nach der prozentualen Verseuchung der Anbaustufe Elite (E). Danach steht in beiden Untersuchungsjahren die Sorte Ora an erster und Merkur an letzter Stelle. Die Versuchsergebnisse von 1960 konnten, von geringen Abweichungen abgesehen, 1961 bestätigt werden. Die Rangfolge der Sorten ist gleichzusetzen mit ihrem Resistenzverhalten gegenüber dem S-Virus, da die Anbaustufe E durch keinerlei Tests auf S-Virus beeinflusst wurde. Der Einfluß des Vermehrers durch eine mögliche visuelle Selektion ist nach den Untersuchungsergebnissen der Anbaustufe E bei Frühmölle und Aquila nicht gegeben. Daß dieser Einfluß im Zuchtgarten möglich ist, zeigt die vergleichsweise angeführte prozentuale Verseuchung der Zuchtgarten-Elite (Zg. E). Sie ist im Vergleich zur E bei allen geprüften Sorten bedeutend geringer, auch bei solchen Sorten wie z. B. Fink, Apollo, Vera, Sperber und Merkur, bei denen die S-positiven Klone für den weiteren Zuchtaufbau nicht durch den serologischen Test entfernt wurden.

Tabelle 1. Die S-Virusverseuchung verschiedener Anbaustufen.
Prüfungsjahr 1960

Sorte	STE		SSE		SE		E		Hz		Zg. E	Rangfolge	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	%	1960	1961
Ora	2/100	2,0	1/88	1,1	5/59	8,4	0/50	0,0	2/50	4,0	0,0	1	1
Sieglinde	0/20	0,0	2/50	4,0	4/50	8,0	6/48	12,5	8/30	26,6	5,0	2	2
Pirat	0/9	0,0	3/10	30,0	13/49	26,5	7/46	15,2	—	—	0,0	3	5
Gerlinde	4/86	4,7	20/177	11,3	13/81	16,0	10/59	16,9	10/48	20,8	5,0	4	4
Spatz	0/20	0,0	2/48	4,2	2/50	4,0	2/10	20,0	—	—	5,0	5	3
Schwalbe	0/30	0,0	8/40	20,0	10/39	25,6	8/30	26,6	25/60	41,6	5,0	6	6
Voran	6/20	30,0	—	—	17/30	56,6	14/40	40,0	25/48	52,1	30,0	7	—
Fink	6/20	30,0	8/17	44,0	17/39	43,6	25/39	64,1	39/50	78,0	40,0	8	10
Frühmölle	6/28	21,4	30/48	62,5	19/48	39,5	20/30	66,7	55/59	93,2	10,0	9	7
Apollo	11/20	55,0	12/18	66,7	24/40	60,0	35/50	70,0	42/50	84,0	50,0	10	8
Aquila	4/20	20,0	13/25	52,0	13/23	56,5	7/9	77,8	21/46	45,6	0,0	11	9
Vera	—	—	44/49	89,6	42/48	87,5	8/10	80,0	35/37	94,6	60,0	12	11
Sperber	9/20	45,0	24/58	41,4	57/80	71,2	40/50	80,0	—	—	60,0	13	12
Merkur	36/55	65,5	100/133	75,2	58/65	89,2	38/46	82,5	46/49	93,8	60,0	14	14

Zähler: Anz. S + Pflanzen. — Nenner: Anz. gepr. Pflanzen insgesamt.

Tabelle 2. Die S-Virusverseuchung verschiedener Anbaustufen.
Prüfungsjahr 1961

Sorte	STE		SSE		SE		E		Hz		Zg. E	Rangfolge
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	%	
Ora	0/35	0,0	1/50	2,0	0/48	0,0	0/29	0,0	1/30	3,3	0,0	1
Sieglinde	0/40	0,0	1/90	1,1	11/259	4,2	3/40	7,5	12/58	20,7	5,0	2
Spatz	0/20	0,0	0/20	0,0	1/20	5,0	2/20	10,0	—	—	0,0	3
Gerlinde	0/46	0,0	0/50	0,0	5/50	10,0	6/39	15,4	10/30	33,3	5,0	4
Pirat	0/19	0,0	10/110	9,1	21/122	17,2	18/80	22,5	10/20	50,0	5,0	5
Schwalbe	0/20	0,0	0/20	0,0	7/49	14,3	11/39	28,2	—	—	0,0	6
Frühmölle	5/55	9,1	12/103	11,6	69/143	48,2	25/56	44,6	19/24	79,2	0,0	7
Apollo	23/39	59,0	36/77	46,7	16/30	53,3	50/79	63,3	38/48	79,1	40,0	8
Aquila	13/30	43,3	15/30	50,0	13/20	65,0	20/30	66,7	9/20	45,0	0,0	9
Fink	12/30	40,0	17/37	40,5	68/108	63,0	39/57	68,4	19/27	70,4	20,0	10
Vera	15/19	79,0	22/29	75,8	39/62	62,9	29/42	69,0	23/23	100,0	85,0	11
Sperber	8/19	42,1	15/30	50,0	26/48	54,1	14/20	70,0	36/47	76,5	15,0	12
Günosa	25/40	62,5	14/19	73,6	14/20	70,0	17/20	85,0	—	—	40,0	13
Merkur	19/30	63,3	48/80	60,0	126/188	67,0	37/40	92,5	36/39	92,3	75,0	14

Die Untersuchungsergebnisse weisen darauf hin, daß die Einstufung des Resistenzverhaltens der Sorten nicht an Zg. E vorgenommen werden sollte. Im geprüften Sortiment sind nach der prozentualen Verseuchung der Zg. E die Sorten Frühmölle mit 0–10% und Aquila mit 0% zu gut eingestuft worden. Ihre effektive Resistenz ist nur mittel–gering. Die Anbaustufe E der Sorte Frühmölle ist zu 44,6 bis 66,7%, Aquila 66,7–77,8% S-virusverseucht. Sorten mit dieser Resistenz lohnen sehr wahrscheinlich den Aufwand der S-Virusanierung nicht. Vom geprüften Sortiment wäre es zweckmäßig, die Sorten Ora, Sieglinde, Pirat, Gerlinde, Spatz und Schwalbe zu sanieren. Bei absolut virusfreier Zg. E ist die Anbaustufe E und Hz dann so gering verseucht, daß sich eine ertragsmindernde Wirkung nicht bemerkbar machen würde.

2. Die S-Virusverseuchung im Material der Neuzüchtung

1960–62 wurde an den Stämmen der Vorprüfung 1. Jahr die latente S-Virusverseuchung über den serologischen Test ermittelt. Die Untersuchung erfolgte an Freilandpflanzen zu 3 Terminen. Für die Auswertung wurde der Termin mit der höchsten Verseuchung herangezogen. Die Ergebnisse sind in Tab. 3 getrennt nach Zuchtstationen in Prozent dargestellt.

Der Vergleich der Mittelwerte der Zuchtstationen Groß-Lüsewitz: Lindenhof von 1960–62 zeigt, daß die S-Virusverseuchung der Lüsewitzer Stämme im

Mittel von 3 Jahren 15% höher ist gegenüber den Lindenhöfer Stämmen. Der durchschnittliche Verseuchungsgrad der Stämme ist in Lüsewitz von 51,7% auf 22% 1962 zurückgegangen und hat sich hiermit den Lindenhöfer Stämmen angeglichen. Die Anzahl der Lindenhöfer Stämme 1962 mit 0% Virus beträgt 6 von 9 = 66,6%, die der Lüsewitzer nur 2 von 7 = 28,6%. Der Anteil S-virusfreier Stämme wurde in beiden Zuchtstationen von Jahr zu Jahr erhöht, obwohl keine direkte Auslese auf S-Virus erfolgte. Durch eine gezielte S-Virus-Resistenzzüchtung müßte es möglich sein, das S-Virus aus dem Zuchtmaterial völlig zu beseitigen. Auf Grund des geringen Zuchtmaterials wurde von einem Vergleich mit den anderen Zuchtstationen abgesehen.

Aus der teilweise recht starken S-Virusverseuchung der Stämme aus der Vorprüfung 1. Jahr ergibt sich die Frage nach dem Beginn der S-Virusverseuchung in der Neuzucht. Da nach BAGNALL und LARSON (1957) die Samenübertragbarkeit des S-Virus nicht nachgewiesen werden konnte, muß eine Verseuchung während der nachfolgenden vegetativen Vermehrung des Klonmaterials eintreten.

In der nachfolgenden Prüfung ist untersucht worden, in welcher Zuchtgarten-Anbaustufe die Verseuchung beginnt und welche Ursachen dafür zugrunde liegen.

Das 1960 an Freilandpflanzen serologisch geprüfte Klonmaterial entstammt verschiedenen Kreuzungskombinationen. Die Untersuchungsergebnisse sind in Tab. 4 dargestellt. Der Verseuchungsgrad ist nach

Tabelle 3. S-Virusverseuchung der Stämme der Vorprüfung I. Jahr 1960–1962.

Zuchtstation	Stamm	Virusbesatz in % 1960	Stamm	Virusbesatz in % 1961	Stamm	Virusbesatz in % 1962	\bar{x} 1960–62
Groß-Lüsewitz	54.405/99	0,0	54.872/10	0,0	56.872/143	0,0	
	54.883/5	10,0	54.872/172	0,0	56.123/86	0,0	
	54.770/5	35,0	54.872/45	10,0	55.958/56	10,0	
	54.915/4	41,0	55.990/4	13,0	56.67/11	10,0	
	54.908/60	53,0	54.872/22	20,0	56.105/45	30,0	
	53.742/10	56,0	55.958/47	30,0	56.89/20	38,0	
	54.858/18	67,0	55.958/36	50,0	56.872/21	70,0	
	52.325/7	70,0	55.959/37	50,0			
	52.321/175	85,0	54.853/7	55,0			
	52.322/187	100,0	54.853/13	70,0			
			54.858/45	70,0			
\bar{x}		51,7		33,5		22,6	35,9
Lindenhof	487/51	0,0	35/55	0,0	4843/56	0,0	
	73/54	0,0	1169/55	0,0	2076/56	0,0	
	1241/54	0,0	1192/55	11,0	247/56	0,0	
	2571/54	5,0	4987/54	20,0	1125/56	0,0	
	974/54	10,0	330/55	30,0	1531/56	0,0	
	2127/54	10,0	306/55	30,0	112/56 N	0,0	
	4987/54	25,0	4403/55	70,0	4545/56	13,0	
	912/54	30,0			4580/56	71,0	
	2219/54	95,0			4786/56	100,0	
\bar{x}		19,4		23,0		20,4	20,9
Gülzow	52.372	0,0	54.547	0,0	55.941	10,0	
	53.2/187	16,0	54.453	30,0			
	53.3/611	20,0	54.362	33,0			
	53.2/1173	30,0	54.693	60,0			
	52.1572	34,0	54.549	90,0			
	52.1677	50,0					
	53.2/967	62,0					
\bar{x}		30,3		42,6		—	36,5*
Malchow	53.16/745	0,0			55.19/2639	10,0	
	54.12/632	5,0					
	52.1/106	25,0					
\bar{x}		10,0				—	
Bürs	1232/53	35,0	743/55	10,0	649/56	50,0	
			1617/55	22,0			
			213/55	40,0			
			246/55	50,0			
\bar{x}		—		30,5		—	
Karow			56.204/153	90,0	52.125/188	0,0	
					56.35/17	10,0	
					56.35/3	22,0	
					56.43/63	50,0	
					56.10/8	50,0	
					56.94/346	56,0	
					56.119/119	100,0	
\bar{x}		—		—		41,1	

* = x 1960/61

dem prozentualen Anteil S-positiver Stauden errechnet worden. Die Sämlinge aller untersuchter Kombinationen sind S-negativ. Damit konnten die von BAGNALL und LARSON gefundenen Ergebnisse bestätigt werden. In dem darauffolgenden Anbaujahr ist in den Sämlings-Ramschen bzw. A-Klonen bereits eine 4,5–25%ige Verseuchung ermittelt worden. Es muß demzufolge eine Infektion bereits bei den Sämlingen einsetzen. Da das S-Virus nicht vektorenübertragbar ist, kommt nur eine mechanische Übertragung in Betracht. Die Einschleppung des S-Virus in den Sämlingsbestand kann durch Bearbeitungsgeräte und durch den Menschen erfolgen. Als Infektionsquelle im Bestand der A-, B-, C- und D-Klone

dienen die in den einzelnen Blöcken eingestreuten Standards.

Es kamen 1960 folgende Standardsorten zum Anbau:

Sorten	S-Verseuchung
Vera	60–80%
Sieglinde	0–10%
Pirat	0–10%
Ora	0–10%
Gerlinde	0–10%

Wie SCHOLZ (1962) im S-Virusausbreitungsversuch zeigen konnte, genügt bereits eine geringe Ausgangsverseuchung, um während einer Vegetation die Ver-

seuchung um das 2–5-fache ansteigen zu lassen. Der hohe Verseuchungsgrad der Sorte Vera bildet eine nicht versiegende Infektionsquelle. Der Verseuchungsgrad des Nachbaues wird abhängig sein von seiner Lage zur Standard-sortre Vera und der Resistenz des Klonmaterials. Die geringere Verseuchung der B- und C-Klone kann dadurch bedingt sein, daß der Züchter abweichende Typen eliminiert. Er entfernt damit unbewußt einen Großteil der S-positiven Klone. Durch die schwache Symptomausbildung ist diese Selektion aber nur im Zuchtgarten möglich. Über die endgültige Höhe des Verseuchungsgrades der Zuchtsämme und späteren Sorten entscheidet vorrangig die S-Virusresistenz der Stämme selbst. Die Möglichkeit der Infektion ist z. Z. durch den Anbau S-virusverseuchter Sorten überall noch gegeben.

3. Die S-Virussanierung am Beispiel des Zuchtaufbaues der Sorten der Erhaltungszuchtstation Bütow

Am Zuchtmaterial der Erhaltungszuchtstation Bütow ist versucht worden, die Sorten Leona, Zeisig, Sieglinde und Gerlinde S-virusfrei zu machen. Es soll an Hand der Versuchsergebnisse geprüft werden, ob es sinnvoll ist, unabhängig vom Resistenzverhalten

Tabelle 4. Die S-Virusverseuchung verschiedener Kreuzungskombinationen und ihrer Zg.-Anbaustufen.

Freilanduntersuchung 1960

Kreuzungskombinationen	Zg.-Anbaustufen 1960	Anz. gepr. Klone	Anz. Stauden S.-pos./insg.	% S-pos.
Saskia × Amsel	A-Klone	27	57/278	20,5
	B-Klone	5	3/285	1,1
	C-Klone	10	17/315	5,4
Saskia × MPI 44.335/30	Sämlinge	—	0/240	0,0
	Sämlingsramsche	—	0/200	0,0
	A-Klone	30	35/280	12,4
	B-Klone	21	12/420	2,8
Gerlinde × MPI 44.335/130	Sämlinge	—	0/140	0,0
	A-Klone	19	16/167	9,6
	B-Klone	9	8/180	4,4
	C-Klone	13	8/390	2,1
	D-Klone	2	0/60	0,0
Apta × MPI 44.335/130	Sämlinge	—	0/140	0,0
	Sämlingsramsche	—	9/200	4,5
	A-Klone	28	62/248	25,0
	B-Klone	7	8/140	5,7
	C-Klone	5	4/145	2,7
Apta × Schwalbe	D-Klone	3	35/90	38,8
	Sämlinge	—	0/140	0,0
	B-Klone	10	13/200	6,5
	C-Klone	10	4/300	1,3
	D-Klone	3	12/90	13,3

der Sorten, die S-Virussanierung durchzuführen. Die Untersuchungen begannen 1957/58 an Freilandpflanzen. Sie wurden während der Vegetation nur zu einem Termin durchgeführt und hatten demzufolge nur orientierenden Wert. In den nachfolgenden Jahren wurde der serologische Test an 2–3 Untersuchungsterminen durchgeführt. Die positiven Klone wurden nach jeder Untersuchung entfernt. Der Freilanduntersuchung folgte die Prüfung der Klone im Augenstecklingsverfahren (ASP). Je Einzelstaude (Est.) wurden 3 Knollen, je A- und B-Klon nur 1 Kn. je Staude untersucht. Die Ergebnisse der Prüfung sind in Tab. 5–8 dargestellt.

Tabelle 5. S-Virusentwicklung der Sorte Leona 1957–1960 und Nachbau 1961–1962.

Jahr	Anzahl Klone		Klone gepr. insg.	Freilanduntersuchung				Augenstecklingsprüfung			
	Anbau	Ernte		S-pos.		S-neg.		S-pos.		S-neg.	
				abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1957	1600 A-Kl. 352 B-Kl.		1563	746	48,0	807	52,0				
			27	13	48,2	14	51,8				
		406 Est./B-Kl.* 419 A-Kl.	406 419					289 202	71,2 48,2	117 217	28,8 51,8
1958	117 A-Kl. 217 B-Kl.		117	78	66,7	39	33,3				
			217	163	75,1	54	24,9				
		313 Est./A-Kl. 2881 Est./B-Kl.	313 2881					224 2881	71,6 100,0	89 0	28,4 0,0
1959	89 A-Kl.		89	15	16,8	74	83,2				
			280					100	35,7	180	64,3
		280 Est./A-Kl. 46 A-Kl.	46					24	52,2	22	47,8
1960	180 A-Kl. 22 B-Kl.		180	15	8,3	143	91,7				
			22	15	77,3	5	22,7				
		22 B-Kl. 342 Est./A-B-Kl. 105 A-Kl.		Klone zusammen- geworfen 13/207 = ca. 13000 Kn. = 6,3% d. Kn. S-pos. (Ausgangsvers. für 1961)							
1961	LPG Wendfeld	0,30 ha	264	76 = 28,8% d. Kn. S-pos. (Ausgangsvers. f. 1962)							
1962	LPG Wendfeld	1,5 ha	256	232 = 90,7% d. Kn. S-pos.							

* = Est./B-Kl. = Est. aus B-Klonen

Tabelle 6. S-Virusentwicklung der Sorte Zeisig 1958—1961.

Jahr	Anzahl Klone		Klone gepr. insg.	Freilanduntersuchung				Augenstecklingsprüfung			
	Anbau	Ernte		S-pos.		S-neg.		S-pos.		S-neg.	
				abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1958	1200 A-Kl.	443 Est./A-Kl. 497 A-Kl.	980 443 497	456	46,5	524	53,5	303 435	68,9 87,8	140 62	31,1 12,2
1959	140 A-Kl. 62 B-Kl.	288 Est./A-Kl. 138 Est./B-Kl. 124 A-Kl. 18 B-Kl.	140 62 288 138 124 18	32 31	22,8 50,0	108 31	77,2 50,0	53 13 56 15	18,4 9,4 45,2 83,3	235 125 68 3	81,6 90,6 54,8 16,7
1960	360 A-Kl. 68 B-Kl. 3 C-Kl.	1250 Est./A-Kl. 280 A-Kl. 23 B-Kl.	360 68 3 1250 280 23	55 45 3	15,3 66,2 100,0	305 23 0	84,7 33,8 0,0	250 88 23	20,0 31,4 100,0	1000 192 0	80,0 68,6 0,0
1961	1000 A-Kl. 192 B-Kl.	1084 Est./A-Kl. 366 A-Kl. 162 B-Kl.	— 1084 366 162	— —	— —	— —	— —	83 84 121	7,6 23,0 74,7	1001 282 41	92,4 77,0 25,3

Tabelle 7. S-Virusentwicklung der Sorte Sieglinde 1958—1961.

Jahr	Anzahl Klone		Klone gepr. insg.	Freilanduntersuchung				Augenstecklingsprüfung			
	Anbau	Ernte		S-pos.		S-neg.		S-pos.		S-neg.	
				abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1958		1198 Est./C-Kl. 293 A-Kl. 149 B-Kl.	1198 293 149	— — —	— — —	— — —	— — —	7 2 0	0,6 0,7 0,0	1191 291 149	99,4 99,3 100,0
1959	1100 A-Kl. 290 B-Kl. 145 C-Kl.	1374 Est./C-Kl. 355 A-Kl. 156 B-Kl.	— — 1374 355 156	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — 3 3 0	— — 0,2 0,8 0,0	— — 1371 352 156	— — 99,8 99,2 100,0
1960	1200 A-Kl. 325 B-Kl. 148 C-Kl.	1388 Est./A-C-Kl. 439 A-Kl. 300 B-Kl.	— — 1388 439 300	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — 23 11 4	— — 1,7 2,5 1,3	— — 1365 428 296	— — 98,3 97,5 98,7
1961	1200 A-Kl. 405 B-Kl. 270 C-Kl.	1274 Est./A-C-Kl. 469 A-Kl. 331 B-Kl.	— — 1274 469 —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — 18 14 —	— — 1,4 3,0 —	— — 1256 455 —	— — 98,6 97,0 —

a) *Leona*. In Tab. 5 ist das Ergebnis der S-Virusanierung der Sorte *Leona* von 1957—60 in absoluten und Prozentzahlen dargestellt, 1961/62 die Ergebnisse des Nachbaues der zusammengeworfenen S-negativen Klone. 1957 wurde begonnen, in Freilanduntersuchungen S-negative A- und B-Klone zu gewinnen. Von 406 geernteten Est. waren in der ASP 71,2%, von den A-Klonen 48,2% positiv. Die 1958 als S-negativ ausgepflanzten A- und B-Klone waren zu $\frac{2}{3}$ wiederum positiv. Die negativ verbliebenen A- und B-Klone wurden restlos zu Est. aufgeteilt.

Von 3194 geernteten Est. verblieben nach der ASP nur noch 89 = 2,4%. Die zweijährige Mühe der S-Virusanierung blieb ohne Erfolg. Ab 1959 wurde die Anbaumethodik geändert. Zu dem S-positiven *Leona*-Zuchtgarten wurde parallel in räumlicher Isolierung ein S-negativer Zuchtgarten angelegt.

Dadurch sollte die Einschleppung des Virus durch Geräte und Arbeitskräfte soweit als möglich verhindert werden. Die Ergebnisse der Freilanduntersuchung 1959 und die anschließende ASP weisen auch gegenüber den Vorjahren weniger S-positive Klone auf. Gänzlich konnte jedoch eine weitere Infektion nicht verhindert werden. Die Ursache der ständigen Neuinfektion ist in dem nicht absolut S-negativen Ausgangsmaterial zu suchen. Wie aus Tab. 9 ersichtlich, ist der Anteil der S+-Knollen bei primär infizierten Stauden unterschiedlich hoch, es genügt deshalb nicht, nur einige Knollen je Est. zu testen. Es ist notwendig, jede Knolle je Est. zu untersuchen. Mit der Streichung der Sorte *Leona* ist die Erhaltungszucht eingestellt worden. Die Ernte des S-negativen Zuchtmaterials 1960 wurde deshalb zusammengeworfen und 1961 in der LPG Wendfeld, Kr. Ro-

stock, zur weiteren Beobachtung angebaut. Die Kontrolle des ausgepflanzten Knollenmaterials ergab eine Ausgangsverseuchung von 6,3%. Von der Ernte 1961 wurde eine Durchschnittsprobe vom Feld entnommen und in der Augenstecklingsprüfung nachgebaut. Dabei wurde eine Knollenverseuchung von 28,8% ermittelt. Im Laufe einer Vegetation erfolgte eine Zunahme der Verseuchung um das 4,6fache.

Die Ernte des Nachbaues 1962 müßte theoretisch wieder zu 100% verseucht sein, die effektive Verseuchung beträgt 90,7%. Das zusammengeworfene Zuchtmaterial mit einer Ausgangsverseuchung von 6,3% ist nach 2jährigem Feldanbau wieder so stark verseucht, daß die Selektion von S-virusfreiem Zuchtmaterial in den unteren Anbaustufen nicht mehr spürbar ist. Der mit der S-Virussanierung verbundene Arbeits- und Kostenaufwand ist bei Sorten mit einer so geringen S-Virusresistenz, wie sie die Sorte Leona besitzt, nicht lohnend.

b) *Zeisig*. Die S-Virussanierung der Sorte Zeisig erfolgte unter den gleichen Bedingungen, wie sie bei Leona beschrieben wurden. Die Ergebnisse sind in Tab. 6 dargestellt. Die Sorte Zeisig ist in ihrem Resistenzverhalten der Sorte Leona etwa gleichzusetzen. Es war nicht möglich, von 1958–1961 einen S-negativen Zuchtaufbau zu erhalten. Im dreijährigen Mittel (1959–1961) sind nach der ASP von 86,2% S-negativen Est. nur 14% B-Klone verblieben. Alle daraus hervorgegangenen C-Klone waren S-positiv. 1961 ist der Versuch der S-Virussanierung auch bei dieser Sorte aufgegeben worden.

c) *Sieglinde*. Die Ergebnisse der S-Virussanierung der Sorte Sieglinde sind in Tab. 7 dargestellt. Sie

wurden unter den gleichen Bedingungen, wie bei Leona beschrieben, gewonnen. Aus Zeitmangel wurde von einer Freilandprüfung abgesehen. Es erfolgte kein getrennter Zuchtaufbau S-negativer und -positiver Klone.

Die geringe Verseuchung des Klonmaterials ist durch das Resistenzverhalten der Sorte bedingt. Hier wäre es möglich, absolut virusfreies Ausgangsmaterial zu erhalten, wenn jede Knolle der Est. getestet wird. Mit der bisher angewendeten Sanierungsmethode gelang dies nicht.

d) *Gerlinde*. Die Ergebnisse der S-Virussanierung der Sorte Gerlinde sind unter den gleichen Bedingungen wie die der Sorte Sieglinde ermittelt worden. Sie sind in Tab. 8 in absoluten und Prozentzahlen dargestellt.

Die Sorte Gerlinde verhält sich ebenso wie Sieglinde und wäre mit den gleichen Maßnahmen im Zuchtaufbau absolut S-virusfrei zu halten.

Beide Sorten sind in der Anbaustufe Hz ohne S-Virussanierung zu ca. 25% S-virusverseucht. Durch die Sanierung müßte es möglich sein, den S-Virusbesatz bedeutend zu verringern, damit im Konsumanbau eine Ertragsdepression durch S-Virus nicht oder nur in sehr geringem Maße wirksam wird.

4. Untersuchungen zur Züchtung S-virusresistenter Sorten

a) *Infektion von Sämlingspopulationen*. Die von SCHOLZ (1962) durchgeführte Prüfung des DDR-Sortimentes auf latente S-Virusverseuchung ergab Unterschiede im Verseuchungsgrad der Sorten. Nimmt man an, daß diese Unterschiede das Resistenzverhal-

Tabelle 8. S-Virusentwicklung der Sorte Gerlinde 1958–1961.

Jahr	Anzahl d. Klone		Klone gepr. insg.	Freilanduntersuchung				Augenstecklingsprüfung			
	Anbau	Ernte		S-pos.		S-neg.		S-pos.		S-neg.	
				abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1958	C/D Klone	2553 Est./C/D-Kl.	1680 2553	13	0,8	1667	99,2	56	2,2	2497	97,8
1959	2400 A-Kl. 78 B-Kl.	1868 Est./A-Kl.	2400	32	1,3	2368	98,7				
		542 A-Kl. 78 B-Kl.	1868 542 78	—	—	—	—	55 3 0	2,9 0,6 0,0	1813 539 78	97,1 99,4 100,0
1960	1800 A-Kl. 525 B-Kl. 78 C-Kl.	1102 Est./A-Kl.	—	—	—	—	—				
		517 A-Kl. 349 B-Kl.	— 1102 517	—	—	—	—	31 2	2,9 0,4	1071 515	97,1 99,6
1961	1000 A-Kl. 485 B-Kl. 320 C-Kl.	1327 Est./A-Kl.	—	—	—	—	—				
		377 A-Kl. 329 B-Kl.	— 1327 377	—	—	—	—	27 5	2,0 1,3	1300 372	98,0 98,7

Tabelle 9. Anteil S-virusverseuchter Knollen bei primär infizierten Stauden.

Sorte	Anzahl Knollen S + je Staude										Ø Kn. Anz. je Staude
	1—2		3—4		5—6		7—8		> 8		
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	
Leona	90/314	28,6	151/314	48,6	59/314	18,7	12/314	3,8	2/314	0,6	9,5
Zeisig	64/254	25,2	151/254	59,6	25/254	9,8	9/254	3,5	5/254	1,9	9,7
Gerlinde	65/116	56,1	47/116	40,5	2/116	1,7	0/116	0,0	2/116	1,7	9,0

Zähler: S + Stauden mit unterschiedlicher Anzahl S + Knollen. — Nenner: Anzahl untersuchter Stauden.

Tabelle 10. Nachbau der Sämlingsinfektionen 1960/61.

Kreuzungskombination		SV-Resist. Eltern*	Säml.-Nb. abs.	1960			Säml.-Nb. abs.	1961			1960/61	
				S-pos. %	Rang- folge			S-pos. %	Rang- folge		Kontr. Nb.	S-pos.
Ora	× Schwalbe	h × m	19/62	30,7	1		30/147	20,4	1		29	o
Aquila	× Gerlinde	m × h	37/69	53,6	2		30/73	27,4	2		33	o
Merkur	× Schwalbe	n × m	40/69	57,9	3		51/135	37,8	5		25	o
Apta	× Merkur	n × n	41/69	59,4	4		44/127	34,6	4		30	o
Apta	× Ora	n × h	37/62	59,7	5		45/145	31,0	3		38	o
Gerlinde	× Meise	h × n	31/48	64,5	6		67/146	45,9	7		28	o
Apta	× Meise	n × n	30/44	68,2	7		71/172	41,2	6		32	o
Saskia	× Vera	n × n	22/28	78,6	8		44/76	57,9	8		34	o

* S-Virusresistenz der Eltern n = niedrig — m = mittel — h = hoch

ten der Sorten gegenüber dem S-Virus widerspiegeln, so müßten Kreuzungen mit Eltern unterschiedlicher Resistenz unterschiedliche Ergebnisse liefern.

Zur Prüfung dieser Frage wurden 1960/61 Sämlinge verschiedener Kreuzungskombinationen mit S-Virus nach der von WIERSEMA (1961) beschriebenen Methode der Spritzinfektion infiziert. Die erste Infektion erfolgte im 4-Blattstadium 35 Tage nach der Aussaat mit dem S-Virus der Sorte Leona, die zweite 1 Woche danach. Die Sämlinge wurden in 10 cm Töpfe getopft und mehrmals auf S-Virusverseuchung untersucht. Die endgültige Bestimmung des Virusbesatzes erfolgte erst am Nachbau. Zur Kontrolle der Prüfung wurde ein Teil der Sämlinge nicht infiziert, aber ebenfalls nachgebaut und untersucht. Die Ergebnisse der Prüfung sind in Tab. 10 in absoluten und Prozentzahlen dargestellt. Die Rangfolge der Kreuzungskombination ist nach den Untersuchungsergebnissen von 1960 ermittelt worden.

1961 konnten im wesentlichen die Resultate des Vorjahres bestätigt werden. Die Kombination Ora × Schwalbe erscheint in beiden Jahren in Rang 1 mit 20–30%, Saskia × Vera in Rang 8 mit 60–80% S-positiven Nachkommen.

Die vorgenommene Einschätzung der Eltern auf ihre S-Virusresistenz mit hoch (h), mittel (m) und niedrig (n) wird durch die Ergebnisse bestätigt, mit Ausnahme der Kombination Apta × Merkur (n × n), die im 4. Rang als zu günstig eingeschätzt wird.

Die weitere Prüfung der S-virusfrei gebliebenen Sämlinge, wie sie von BAGNALL und YOUNG (1959) im Immunitätstest beschrieben wurde, erfolgte nicht, da die Aufgabe der Prüfung nicht in der Erzeugung von S-immunen Kartoffelstämmen bestand.

b) *Aussichten der Resistenzzüchtung.* Die Ergebnisse der Prüfung von Sämlingspopulationen zeigen, daß in Abhängigkeit zur Resistenz der Eltern ein verschieden hoher Prozentsatz S-Virus negativer Nachkommen vorhanden ist. Das S-Virus verhält sich somit wie alle anderen Kartoffelviren. Es müßte durch Einschaltung einer S-Virus-Laborresistenzprüfung möglich sein, resistente und immune Stämme herauszufinden. Methodisch könnte der von BAGNALL und YOUNG beschriebene Test zur Anwendung kom-

men. Es wäre notwendig, ihn zur Anwendbarkeit für Serienuntersuchungen zu überprüfen.

Zusammenfassung

Es wird über die Resistenz einiger Kartoffelsorten gegenüber dem S-Virus und die Möglichkeit der S-Virussanierung in der Kartoffelerhaltungszucht berichtet. Es konnte nachgewiesen werden, daß bei den geprüften Sorten die Anbaustufe Hochzucht unterschiedlich stark S-virusverseucht ist. Es wird angenommen, daß diese Unterschiede auf eine verschieden hohe Resistenz der Sorten zurückzuführen sind. Am Beispiel der S-Virussanierung der Sorten Leona, Zeisig, Sieglinde und Gerlinde konnte diese Annahme bestätigt werden.

S-virusinfizierte Sämlingspopulationen, deren Eltern eine unterschiedliche S-Virusresistenz hatten, zeigten im Nachbau einen verschieden hohen S-Virusbefall.

Am Zuchtgartenmaterial 1960 wird der Beginn der S-Virusverseuchung in der Neuzucht untersucht.

Literatur

1. BAGNALL, R. H., and R. H. LARSON: Potato virus S. *Phytopathology* 47, 2 (1957).
2. BAGNALL, R. H., and D. A. YOUNG: Inheritance of immunity to virus S in potatoes. *Amer. P. J.* 36, 292 (1959).
3. BRUST, J. H.: De resultanten van het stammenveld in de Nordoostpolder. *Meded. NAK* 9, 2–9 (1952).
4. GABRIEL, W., i S. ROZTROPOWICZ: Wstepne wyniki badań nad występowaniem wirusa S na ziemniakach w Polsce. *Post. nauk. ronl.* 3, 53–67 (1959).
5. MÜNSTER, J. et F. PELET: Le virus S et son influence sur le rendement d'une variété de pomme de terre. *Ann. agric. suisse* 68, 931–936 (1954).
6. SCHICK, R., und A. HOPPE: Die Züchtung der Kartoffel. In: *Handb. „Die Kartoffel“*, Bd. II, S. 1557 (1962).
7. SCHOLZ, M.: Die Bedeutung des S-Virus für den Kartoffelbau und Probleme der S-Virussanierung. *Nachrichtenbl. f. d. Dtsch. Pflz.-Schutzdienst* 16, 174–179 (1962).
8. SCHOLZ, M.: Probleme des Kartoffel-S-Virusnachweises und die Möglichkeit der S-Virussanierung in der Kartoffelerhaltungszucht. *Diss.-Univers. Rostock* 1964.
9. SLOGTEREN, D. H. M. VAN: Serological micro-reactions with plant-viruses under paraffin oil. *Proc. sec. conf. potato virus dis. Wageningen-Lisse*, 1954, 51–54 (1955).
10. WIERSEMA, H. T.: Methods and means used in breeding potatoes with extreme resistance to virus X und Y. *Proc. of the fourth conf. on potato virus dis.* 1960, 30–36 (1961).