

Forschungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaus und der Pflanzenzüchtung

Festschrift

zum siebzigsten Geburtstag von
KURT VON RÜMKER

Dr. phil., Dr. h. c., Geheimer Regierungsrat, Professor und
vormals Direktor der Institute für landwirtschaftliche Pflanzen-
produktionslehre an der Universität Breslau und an der
Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin.

Gewidmet von

Fachgenossen, Freunden und Schülern des Jubilars



Mit dem Bildnis K. v. Rümkers und 28 Textabbildungen

BERLIN

VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen

SW 11, Hedemannstraße 28 u. 29

1929

Voruntersuchungen über die Knollenlage einiger Kartoffelsorten.

Von Prof. Dr. E. Klapp (Referent) und E. Schubart, Jena.

Eine Sorteneigentümlichkeit der Kartoffel, die von der Praxis des Kartoffelbaues und der Kartoffelzüchtung seit langem beachtet, von der wissenschaftlichen Sortenkunde bislang aber wenig berücksichtigt wurde, bilden Länge und Verlauf der Stolonen als Grundlagen des Knollensitzes. Daß die Praxis in langhinstreichenden Stolonen, in zerstreutem Knollensitz ernteschwerende Mängel, in kurzen Stolonen und eng geschlossenem Knollensitz dagegen erhebliche Vorzüge einer Sorte sieht, ist bekannt; und daß geschlossene Knollenlage bewußt oder unbewußt ein wichtiges Selektionsprinzip des Züchters war und ist, sagt uns nicht nur die züchterische Literatur, sondern vor allem der heutige Stand einer jahrhundertelangen Entwicklung: Wie die Wildrassen, zeigen auch die von Clusius¹⁾, Gerard²⁾ u. a. bald nach ihrer Einfuhr in Europa abgebildeten Kartoffeltypen Stolonen von der vielfachen Länge der Knollen. Die Mitteilungen vom Anfang des 19. Jahrhunderts³⁾ heben einige Sorten mit geschlossenem Knollensitz rühmend hervor, so daß man annehmen darf, daß die Mehrzahl der Sorten damals noch recht lange Stolonen aufwies. Die heute vorhandenen Sorten zeigen dagegen in der großen Mehrzahl Stolonen, deren Länge in verhältnismäßig geringen Grenzen bleibt. Allerdings gibt es auch Ausnahmen; in unserem Jahrhundert und besonders in der Nachkriegszeit erschienen einige Neuzüchtungen mit recht langen Stolonen.

In den letzten Jahren haben Remy⁴⁾ und Steinberg⁵⁾, zum Teil mit Abbildungen, auf die sortentypisch sehr verschiedene Anordnung der Knollen um den Staudengrund hingewiesen. Schaefer⁶⁾ macht (namentlich in dem leider unveröffentlichten Teil seiner Arbeit) bei den beschriebenen Sorten Angaben über Weite und Tiefe des Knollenansatzes. Eine systematische Untersuchung mit genaueren Maßstäben ist uns jedoch bisher nicht bekannt geworden. Opitz⁷⁾ weist darauf hin, daß Untersuchungen über die sortentypische Form und Modifikabilität des Knollenstocks erwünscht und der Mühe wert seien.

Die Lage der Knollen ist für die beim Roden aufzuwendende Handarbeit von Bedeutung. Sorten mit eng geschlossenem Knollenstock lassen sich rasch

^{1) 2)} beschrieben z. B. bei Salaman, *Potato varieties*. Cambridge 1926.

³⁾ Putsche, *Versuch einer Monographie der Kartoffeln*. Weimar 1819.

⁴⁾ Remy, *Arbeiten der Kartoffelbaugesellschaft*, Heft 26, 29 (mit J. Steinberg).

⁵⁾ Steinberg, J., *Knollenstöcke verschiedener Kartoffelsorten*. Dtsche. Landw. Presse, 1928, Nr. 4.

⁶⁾ Schaefer, E., *Studien zur Morphologie der Kartoffelpflanze*. Diss. Göttingen 1924.

⁷⁾ Opitz, R., Abschnitt „Kartoffelbau“ im „Handbuch der Landwirtschaft“ (Berlin, 1928, P. Parey).

und mit geringem Knollenverlust aufnehmen, indem beim Herausreißen der Staude oft schon der ganze Staudenansatz zu übersehen ist. Umgekehrt machen Sorten mit sehr langen oder aber ungleichmäßig langen Stolonen das Roden zeitraubender, sie zwingen dazu, den Kartoffeldamm in seiner ganzen Breite durchzuwühlen. Daneben ist der sortentypische Knollensitz bei extremer Ausbildung nicht ohne Einfluß auf die Bearbeitungsmaßnahmen. Sorten mit kurzen oder sehr gleichmäßigen Stolonen neigen dazu, einige Knollen nach oben und aus der Erde hinauszudrängen; sie zwingen infolgedessen zu hohem Anhäufeln, wenn nicht zu viele Knollen ergrünen sollen. Sorten mit langen Stolonen schieben dagegen bei schmalen Häufeldämmen leicht Knollen seitwärts aus diesen heraus an die Furchenwand, so daß bei wiederholtem Häufeln Knollenanlagen abgerissen werden.

In den Jahren 1925—1927 hat der Referent versucht, die Proberodungen gelegentlich der zweiten Anerkennungsbesichtigung und die Ernte von Sortenversuchen zur Beobachtung der sortentypischen Knollenlage auszunutzen. Jedoch befriedigten die gewonnenen qualitativen Ergebnisse sehr wenig, zumal eine Vergleichbarkeit mit den Beobachtungen von Schaefer und mit dem Ergebnis einer von Herrn E. Druckrey auf dem Vermehrungsfeld der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Mahlow bei Berlin vorgenommenen Untersuchung nicht zu erreichen war.

Es war nur gelungen, einige Sorten ausfindig zu machen, die sich scheinbar durch besonders typische Ausbildung des Knollenstocks unterschieden. Von diesen wurden im Jahre 1928 zwei Sorten mit kurzen (Gelkaragis der „Ragis“, v. Kamekes Marschall Hindenburg), eine mit scheinbar gleichmäßigen (v. Kamekes Gratiola), eine mit scheinbar sehr ungleichmäßig langen (P. S. G. Blücher) und zwei Sorten mit ziemlich langen Stolonen (Modrows Preußen, Trogs Tannenberg) mit den Sorten: v. Kamekes Arnica, Modrows Dir. Johanssen, Richters Jubel, v. Kamekes Parnassia und Pepo als Original in einem Langparzellenversuch zusammengestellt. Er sollte zur Feststellung der Stolonenlänge und ihrer wirtschaftlichen Auswirkung, besonders aber zur Erprobung einer geeigneten Versuchsmethodik dienen; daneben sollten möglichst viele Sorten in abgekürzter Weise zur Untersuchung kommen.

Die oben genannten Sorten wurden auf mildem, kalkhaltigem Lehm-Boden in ebener Lage zu je 4 Reihen auf 60×40 cm ausgelegt. Stallmist wurde nicht gegeben. Die am 3. Mai gepflanzten Sorten liefen zwischen dem 5. und 8. Juni auf und wurden weiterhin in der üblichen Weise bearbeitet. Die Witterung zeichnete sich durch eine ausgeprägte Sommerdürre aus, die allein in den Monaten Mai—September gegenüber dem 34jährigen Mittel ein Regendefizit von 142 mm brachte. Der größte Ausfall fiel in den Juli (nur 31 statt 82,8 mm).

Als Untersuchungsziele wurden vorgesehen:

1. Feststellung des Verlaufes der Stolonen (Weite und Tiefe);
2. Feststellung der Erdmasse, die zur Freilegung aller Knollen der Einzeltaude bewegt, bzw. fortgeräumt werden mußte;
3. Messung der Stolonen;
4. Feststellung des Arbeitsbedarfes beim Roden.

Brauchbare Methoden für die Feststellungen zu 1 und zu 2 aufzufinden,

gelang uns noch nicht. Bei der leichten Verletzbarkeit der Stolonen, besonders kurz vor der Reife, muß sehr vorsichtig gearbeitet werden und dem stellen sich im Boden zu große Schwierigkeiten entgegen; trotz sorgfältiger Pflege und guten Wasserhaltungsvermögens konnte ein Verhärten nicht ganz verhindert werden. Diese Schwierigkeiten müßten auf einem Sandboden leichter zu überwinden sein.

Messungen der Stolonen wurden, um ihre Entwicklung verfolgen zu können, nach einer orientierenden Untersuchung am 17. Juli in wechselnden, durch die Witterung bestimmten Zeitabständen vorgenommen (25. VII., 6. VIII., 16. VIII., 24. VIII., 12. IX., 25. IX.).

Dabei wurden jedesmal je Sorte 12 Stauden (am 25. IX. je Sorte 24 Stauden) mit ihrem Knollenbehang vorsichtig mit großen Spaten durch Untergraben gelockert und ausgehoben; der Boden wurde dann nach Knollen mit etwa abgerissenen Stolonen durchsucht. Es schlossen sich folgende Bestimmungen je Staude an (außer hier nicht besprochenen Feststellungen):

1. Knollenzahl (einschl. der Nüsse bis zu 1,0 cm Durchmesser);
2. Zahl der Knollen mit mehr als 2,5 cm größtem Durchmesser;
3. Gesamtknollengewicht und Gewicht der Knollen unter 2,5 cm Durchmesser;
4. gesamte Stolonenlängen in cm.

In einer abschließenden Untersuchung wurde außerdem die Häufigkeit und die sortentypische Form von Zwiewuchs und Knollenmißbildungen bestimmt.

Die Zahl von 12 Stauden je Sorte bei den ersten 6 Untersuchungen wurde von uns zunächst für ausreichend gehalten, da nach sortenkundlichen Erfahrungen zu einer brauchbaren Mittelbildung bei morphologischen Einzelmerkmalen (z. B. Stengellänge, Blattform, Knollenzahl) 50—60 Beobachtungen genügen (so auch Schwartz⁸⁾, und da bei 12 Stauden mehr als 60 Stolonen zu erwarten waren (je nach Sorte, beim vorliegenden Material 90—160 Stolonen auf 12 Stauden). Als Stolonenlänge wurde der Abstand zwischen Ursprung an Stengel und dem Nabel der Knolle aufgefaßt. Diese am gestreckten Stolo gemessene Länge entspricht bei manchen Sorten wahrscheinlich nicht genau dem Abstand der Knolle vom Stengelgrund bei natürlicher Lagerung (die ja leider nicht festgestellt werden konnte), da längere Stolonen im Erdreich wohl nicht immer geradlinig verlaufen.

Den Messungen haftet wahrscheinlich auch ein nicht kontrollierbarer individueller Fehler deshalb an, weil Referent und Mitarbeiter sich in die Arbeit teilten.

Eine weitere wichtige Fehlerquelle wurde erst bei der zweiten Untersuchung, am 6. VIII., bemerkt. Bei einigen Sorten mit verhältnismäßig langen Stolonen zeigten schwach rhizoctoniakranke Stauden auffallend kurze Stolonen; eine Nachprüfung im systematischen Sortiment bestätigte dann die Vermutung, daß alle Staudenkrankheiten, die Stauchungen des Stengels, Blattrollen, Beschädigungen des Stengelgrundes usf. im Gefolge hatten, auch in einer starken Verkürzung und zuweilen gleichzeitiger Verdickung und Verfärbung des Stolos zum Ausdruck kamen. Bei stark abgebauten Stauden des Sortiments saßen die Knollen z. B. dem Stengelgrund häufig ohne meßbaren Stolo auf, während gesunde Stauden normal lange Stolonen zeigten.

⁸⁾ Schwartz, G., Die Modifizierbarkeit morphologischer Eigenschaften bei der Juli-Kartoffel. *Angew. Botanik*, 1927, S. 485.

Tabelle I.

Datum	Länge	± m	m %	Länge	± m	m %	Länge	± m	m %	
1. Gelkaragis			2. Hindenburg				3. Arnica			
(17. 7.)	(1,69)			(2,17)			(2,64)			
25. VII.	1,30	0,16	12,5 —19	1,56	0,14	9,0 — 8	2,91	0,14	4,7 +27	
6. VIII.	1,29	0,11	8,5 —20	1,81	0,14	7,7 + 6	2,32	0,21	9,2 + 2	
16. VIII.	1,35	0,23	16,8 —16	1,81	0,18	10,1 + 6	2,11	0,16	7,5 — 7	
24. VIII.	2,22	0,19	8,4 +38	1,67	0,12	7,2 — 2	2,06	0,24	11,7 —10	
12. IX.	2,48	0,26	10,6 +54	2,02	0,21	10,5 +19	1,65	0,13	8,0 —28	
25. IX. a)	1,08	0,18	16,7 —33	1,41	0,07	5,2 —15	2,17	0,13	5,9 — 5	
25. IX. b)	1,50	0,17	11,5 — 6	1,63	0,21	13,1 — 4	2,77	0,45	16,3 +21	
	1,602 (1,290)	0,073	4,5	1,702 (1,520)	0,061	3,6	2,282 (2,466)	0,088	3,8	
4. Blücher			5. Gratiola				6. Jubel			
(17. 7.)	(3,46)			(4,45)			(5,01)			
25. VII.	3,50	0,46	13,2 — 2	3,75	0,24	6,3 + 1	5,08	0,82	16,1 + 8	
6. VIII.	2,94	0,47	16,1 —18	3,32	0,28	8,5 —11	3,71	0,47	12,6 —21	
16. VIII.	4,97	0,79	15,9 +39	3,34	0,34	10,2 —10	4,40	0,57	13,0 — 6	
24. VIII.	2,64	0,36	13,8 —26	3,04	0,33	10,7 —19	4,60	0,50	10,8 — 2	
12. IX.	3,34	0,49	14,8 — 7	4,12	0,46	11,1 +10	5,47	0,68	12,4 +16	
25. IX. a)	3,84	0,49	12,9 + 7	4,06	0,30	7,5 + 9	4,78	0,49	10,3 + 2	
25. IX. b)	3,77	0,38	10,0 + 5	4,47	0,35	7,8 +20	4,81	0,56	11,7 + 3	
	3,570 (3,804)	0,193	5,4	3,729 (4,267)	0,127	3,4	4,693 (4,793)	0,225	4,9	
7. Pepo			8. Parnassia				9. Johanssen			
(17. 7.)	(4,79)			(5,80)			(7,93)			
25. VII.	6,03	0,93	15,3 +16	6,28	0,77	12,2 +11	6,60	0,97	14,8 — 1	
6. VIII.	7,15	1,12	15,6 +38	4,71	0,49	10,4 —16	5,83	0,96	16,4 —12	
16. VIII.	4,25	0,48	11,4 —18	5,04	0,79	15,6 —10	6,85	0,93	13,5 + 3	
24. VIII.	5,78	0,65	11,3 +12	5,52	0,49	8,7 — 2	6,73	0,77	11,4 + 1	
12. IX.	3,43	0,29	8,5 —34	6,58	0,35	5,4 +16	7,21	0,34	4,7 + 9	
25. IX. a)	4,89	0,61	12,4 — 6	5,99	0,54	9,1 + 7				
25. IX. b)	4,81	0,64	13,4 — 7	5,19	0,35	5,2 — 7				
	5,191 (4,850)	0,252	4,8	5,615 (5,548)	0,213	3,8	6,644	0,370	5,5	
10. Tannenberg.			11. Preußen.							
(17. 7.)	(7,26)			(5,64)						
25. VII.	5,44	0,64	11,8 —23	3,76	0,68	17,8 —50				
6. VIII.	6,30	0,44	6,9 —11	7,56	1,13	15,0 + 1				
16. VIII.	6,64	0,67	10,2 — 6	8,15	0,62	7,6 + 8				
24. VIII.	7,56	0,30	3,9 + 6	8,56	1,40	16,2 +15				
12. IX.	8,59	0,76	8,8 +21	6,53	0,86	13,1 —13				
25. IX. a)	8,10	0,77	9,5 +14	8,66	0,96	11,1 +15				
25. IX. b)	6,82	0,78	11,4 — 3	9,41	1,76	18,8 +25				
	7,076 (7,458)	0,245	3,5	7,517 (9,036)	0,426	5,7				

Tab. I. Die Tabelle zeigt neben den Daten der Einzeluntersuchungen für jede Sorte von links nach rechts:

1. Mittlere Stolonenlänge je Knolle.
2. Ihren mittleren Fehler m .
3. Dasselbe in % des Mittels = $m\%$.
4. Prozentische Abweichung vom Mittel der 7 Einzelwerte.

Die Ergebnisse der Untersuchung vom 25. IX. sind in die der ersten 12 (a) und der zweiten 12 (b) Stauden getrennt. Bei Johanssen mußte die Untersuchung vom 25. IX. der Überreife dieser Sorte wegen ausfallen.

Gleich unter dem Sortennamen finden sich die Werte der orientierenden Untersuchung vom 17. VII. (eingeklammert); sie sind abweichender Staudenzahl wegen nicht direkt vergleichbar. — Unter den Einzelergebnissen folgen die Mittelwerte (der 7 Einzelfeststellungen vom 25. VII. bis 25. IX.) und darunter die Werte von 24 Stauden am 25. IX. zusammen (eingeklammert).

Wir schieden daher bei den Versuchssorten weiterhin die erkrankten Stauden aus; doch war das nur soweit möglich, wie die Symptome schon deutlich waren. Bei Blücher, Preußen und Tannenberg ist die Ausscheidung schwach kranker Stauden wahrscheinlich nicht restlos gelungen. Bei weiteren Arbeiten dieser Art ist einer vollen Staudengesundheit genaue Beachtung zu schenken. Einige andere, unwesentliche Anfangsschwierigkeiten bleiben hier unerwähnt.

Den Stolonenmessungen, deren Ergebnis einer Schreibhilfe diktiert wurde, schlossen sich die weiteren, oben angeführten Bestimmungen an.

Des beschränkten Druckraumes wegen ist es hier nicht möglich, das gesamte, sehr umfangreiche Zahlenmaterial wiederzugeben. Die wichtigste Größe: „Stolonenlänge je Knolle“ stellt sich in den Einzeluntersuchungen wie folgt dar (siehe Tabelle I).

Wie aus den Zahlen für die einzelnen Untersuchungsdaten ersichtlich, haben die meisten Sorten schon bei der ersten Untersuchung am 25. VII. fast ebenso lange oder aber längere Stolonen aufzuweisen als am Schlusse der Untersuchungen. Nur Tannenberg scheint eine langsame und fast stetige Verlängerung der Stolonen in den ersten Untersuchungen zu zeigen. Eine deutliche Gesetzmäßigkeit läßt sich sonst nicht feststellen. Da auch die Knollenzahlen seit dem 25. VII. nicht mehr zunahm bzw. am Schluß der Untersuchung zuweilen sogar geringer waren als zu Beginn, glauben wir annehmen zu dürfen, daß die Anlage der Stolonen und Knollen am 25. Juli schon im großen und ganzen beendet war. Wir sehen daher auch keine Bedenken, eine Mittelbildung vorzunehmen.

Die Auffassung, daß die Stolonen schon Ende Juli in voller Länge angelegt waren, kann auch durch die abweichenden Ergebnisse, namentlich bei Preußen und Tannenberg, nicht wesentlich beeinflußt werden. Einmal hatte die Voruntersuchung am 17. Juli bereits für sämtliche Sorten, mit Ausnahme von Preußen, gleiche oder längere Durchschnittswerte ergeben als die letzte und zum anderen konnte die abweichende Stellung von Preußen mit genügender Sicherheit und bei Tannenberg mit Wahrscheinlichkeit auf die Drückung des Mittelwertes durch einige zu spät als fußkrank erkannte Stauden zurückgeführt werden.

Aus den Werten von m und $m\%$ für die Einzeluntersuchungen ist zu sehen, daß die Zahl von 12 Stauden je Untersuchung doch reichlich gering war und sehr hohe Fehlerprozente bedingte. Allerdings nehmen die Fehlerprozente mit Vermehrung der untersuchten Staudenzahl nur sehr langsam ab, und es scheint fraglich, ob selbst bei Untersuchung von 100 Stauden, also etwa 900 bis

1600 Einzelstolonen, der Fehler bis auf 2—3% herabgedrückt werden kann. Die Stolonen der einzelnen Staude schwanken selbst bei Sorten mit verhältnismäßiger Gleichmäßigkeit in sehr weiten Grenzen.

Durchschnittlich die geringsten Fehler (m%) zeigt Gratiola, und das entspricht durchaus dem Eindruck einer verhältnismäßig großen Gleichmäßigkeit in der Stolonenlänge dieser Sorte. Recht hohe Fehler zeigen Blücher, Johanssen und Preußen. Wenn hiermit auch die Unsicherheit des Ergebnisses größer zu werden scheint, ist doch gerade das Auftreten großer Fehler außerordentlich charakteristisch für die Sorten insofern, als namentlich Preußen und Johanssen immer wieder Stauden aufwiesen, die bezüglich der Stolonenlänge extrem verschiedenen Typen angehörten; auch Blücher zeichnete sich durch eine fast typische Unregelmäßigkeit in Zahl und Länge der Stolonen aus; das gilt auch noch von Jubel und Pepo. Große Fehler weisen auch die Einzeluntersuchungen bei Gelkaragis auf. Das ist um so erstaunlicher, als der Knollensitz dieser Sorte den Eindruck vollkommener Gleichmäßigkeit macht. Bei der geringen absoluten Größe der Stolonenlänge, die bei etwa 85% der Knollen zwischen 0,0 und 3 cm liegt, wirkt sich natürlich auch ein kleiner, absoluter Fehler als m% sehr stark aus, ohne daß bei Gelkaragis die Schwankungen der Stolonenlänge für das Auge deutlich sichtbar hervortreten. Während z. B. die Stolonenlängen bei Preußen und Johanssen häufig etwa zwischen 2 und 20 cm schwanken, tun sie dies bei Gelkaragis gewöhnlich zwischen 0,5 und 3,5 cm, absolut also in viel geringerem Maße.

Dem Augenschein nach lagen die Knollen besonders von Gelkaragis und Hindenburg, demnächst Arnica und Blücher, verhältnismäßig gleichmäßig und eng um den Stock, die von Gratiola weiter, aber immerhin in ziemlich gleichmäßigen Entfernungen, die von Jubel ⁹⁾ und Parnassia, noch mehr aber von Pepo ⁹⁾ deutlich verstreut, die von Johanssen ⁹⁾, Tannenberg und Preußen ⁹⁾ stark zerstreut um den Stock. Das zahlenmäßige Ergebnis und der Eindruck für das Auge weichen also zum Teil erheblich voneinander ab.

Einige beachtenswerte Aufschlüsse gibt auch die letzte Spalte der Tabelle I mit den prozentischen Abweichungen der Stolonenlängen vom Gesamtmittel. Diese Abweichungen halten sich bei Johanssen, Jubel, Hindenburg, Parnassia in vergleichsweise engen Grenzen. Stark sind diese Abweichungen besonders bei Gelkaragis. Während die Stolonenlänge je Knolle bei dieser Sorte in den ersten drei und den letzten zwei Einzelwerten zwischen 1,08 und 1,50 cm bleibt, geht sie in der vierten und fünften Untersuchung auf 2,22—2,48 hinauf. Die Gründe für diese Verschiebung liegen wahrscheinlich sehr einfach. Während Gelkaragis bis Mitte August immer nur wenige, gleichzeitig angelegte und fast gleichgroße Knollen an kurzen Stolonen zeigte, erschienen unter der Nachwirkung einiger Niederschläge Ende August neue Knollenanlagen an wesentlich längeren (5—6 cm) Stolonen. Am 25. IX. waren diese Knöllchen scheinbar infolge der Dürre am Einschrumpfen und ebenso wie die verdorrten Stolonen zum Teil nicht mehr sicher zu erfassen. Es ist dieser Wechsel in der durchschnittlichen Stolonenlänge demnach vermutlich Witterungseinflüssen gutzuschreiben.

Die erhebliche Abweichung der ersten Untersuchung bei Preußen, deren Sto-

⁹⁾ Siehe auch die Abbildungen bei Steinberg a. a. O.

lonenlänge hier nur halb so groß wie im Mittel erscheint, ist auf 5 Stauden zurückzuführen, deren Stolonen zwischen 0 und 1 cm blieben, d. h. vollkommen aus dem Rahmen dessen fielen, was bei gesunden Stauden dieser Sorte zu beobachten war. Wie schon erwähnt, ist dies wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß wir zunächst die stolonenverkürzende Wirkung selbst schwach ausgeprägter Staudenerkrankungen nicht rechtzeitig erkannten.

Die vereinzelt starken Abweichungen bei Blücher, Arnica, Jubel, Pepo, Parnassia und Tannenberg sind dagegen wohl nicht nur auf Witterungseinflüsse oder nur auf Krankheitseinwirkungen zurückzuführen, sondern sind wohl ebenso sehr in allgemeiner Ungleichmäßigkeit der sortentypischen Stolonenlänge und einer dafür nicht ausreichenden Zahl der untersuchten Stauden begründet.

Bei unserer gesamten Untersuchung handelt es sich ja um eine „Voruntersuchung“ zur Erprobung brauchbarer Methoden. Der wesentlichste Schluß, der aus den Einzelwerten der Tabelle I zu ziehen ist, geht dahin, daß 12 Stauden (und auch 24 Stauden, wie sich in der letzten Untersuchung zeigte) zwar einen Eindruck von den Schwankungen der Einzelstolonenlänge zu geben vermögen, befriedigend gesicherte Mittelwerte aber nicht. Das Gesamtmittel der Stolonenlänge ist selbst bei den Sorten, die nur geringe Schwankungen zeigen, mit Fehlern von 3,4—4,5 m% belastet. Für die Einzeluntersuchung scheint uns jedenfalls die Stolonenmessung an 50 Stauden erwünscht. Ob man überhaupt den Maßstab, der für Sorten- und andere Feldversuche üblich ist, an die Genauigkeit von Mittelwerten der Stolonenlänge wird anlegen können, bleibt uns gleichwohl fraglich, da Schwankungen der Einzelstolonen einer Staude um 500—1000% der Länge und solche des Mittelwerts verschiedener Stauden um 100—200% sehr häufig sind. Das sind Schwankungen, wie sie bei anderen Organen, bei Erträgen verschiedener Sorten usf. kaum vorkommen.

Die Gesamtmittel ergeben zunehmende Stolonenlänge je Knolle in der Reihenfolge:

Gelkaragis	1,602 ± 0,073,
Hindenburg	1,702 ± 0,061,
Arnica	2,282 ± 0,088,
Blücher	3,570 ± 0,193,
Gratiola	3,729 ± 0,127,
Jubel	4,693 ± 0,225,
Pepo	5,191 ± 0,252,
Parnassia	5,615 ± 0,213,
Johanssen	6,644 ± 0,370,
Tannenberg	7,076 ± 0,245,
Preußen	7,517 ± 0,426.

Unter Berücksichtigung der Fehlergrößen sind die Sortenunterschiede zwischen den einander in der Rangfolge nahe benachbarten Sorten natürlich nicht, zwischen den voneinander entfernten Sorten um so mehr als gesichert zu betrachten, je größer die absoluten Unterschiede des Längenmittels der Stolonen werden. Weder die Mittelwerte noch die Fehler vermögen indes nachzuweisen, daß fast jede der Sorten in der sortentypischen Knollenlage einen selbständigen

Tabelle II.

Sorte	Knollenzahl je Staude (Mittel von 24 Stauden)	Stolonenzahl je Staude (Mittel von 24 Stauden)	Von 100 Stolonen entfielen in die Längenklassen (cm):										Durchgänger in % (gesamt)	Kürzeste und längste Stolon- en je Staude im Mittel von 84 Stauden	Längster Stolo- überhaupt				
			0,0—3,0		3,1—6,0		6,1—10,0		10,1—15,0		15,1—20,0					20,1—2,50		25,1—60,0	
			± m	m %	± m	m %	± m	m %	± m	m %	± m	m %				± m	m %	± m	m %
Gelkaragis .	8,417	9,5	86	9,4	10	2,9	3	1,3	1	0,9	1	0,9	1	0,05	0,10—2,86	10			
Hindenburg .	7,208	9,9	87	12,2	11	3,2	2	1,4						0,0	0,27—2,85	6			
Arnica . . .	10,667	8,8	85	9,3	15	3,0								1,5	0,79—5,94	26			
Blücher . . .	9,461	8,7	62	8,0	26	4,4	11	4,4	1	0,7				6,5	1,17—9,21	30			
Gratiola . . .	16,292	6,6	45	5,4	34	3,4	14	2,9	5	1,4				4,5	1,17—11,42	22			
Jubel	8,750	5,8	36	6,8	30	5,1	19	4,0	7	2,8	7	2,1	1	12,8	0,95—9,75	23			
Pepo	8,333	7,8	39	7,4	34	7,1	14	4,3	9	3,2	3	1,7	1	11,6	2,33—9,30	28			
Parnassia . . .	10,830	5,9	20	4,2	55	6,0	20	4,6	4	1,6	1	1,0		14,0	1,33—11,25	27			
Johanssen . . .	12,625	6,0	21	4,1	33	4,6	24	4,0	16	6,1	4	2,1	2	25,0	2,83—14,33	36			
Tannenber . .	8,542	7,7	12	4,9	40	6,0	27	4,0	13	2,8	4	1,4	3	33,5	2,58—19,33	60			
Preußen	11,083	7,6	24	4,6	22	2,9	17	3,4	15	3,4	13	4,8	5	26,0	2,54—18,13	51			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						

Charakter trägt, wie im folgenden gezeigt werden soll. Nur Gelkaragis und Hindenburg einerseits, Jubel, Parnassia und Pepo andererseits stimmen im Typ der Knollenlage annähernd überein.

Tabelle II zeigt in Spalte 2 die durchschnittliche Knollenzahl der 24 am 25. IX. untersuchten Stauden mit m%, in Spalte 3 die durchschnittlichen Stolonenlängen mit m%, in den Spalten 4—10, der Vergleichbarkeit halber in Prozenten ausgedrückt, für 7 Längenklassen die in diese entfallenden Stolonen mit dem Fehler m, in Spalte 11 nochmals summiert die Prozentzahl der bei der Reife länger als 10 cm ausfallenden Stolonen. Spalte 12 zeigt das Entsprechende, nämlich die Zahl der „Durchgänger“ über 10 cm im Mittel sämtlicher Untersuchungen. Spalte 13 weist die Mittelwerte jeweils des kürzesten und des längsten Stolos für sämtliche Einzeluntersuchungen nach und Spalte 14 endlich den längsten überhaupt gemessenen Stolo. In den Spalten 4—10 sind bei jeder Sorte die Felder stark umrahmt, in die zusammen mindestens 85% der Stolonen fallen. Diese Felder geben einen unmittelbaren Eindruck von der Gleichmäßigkeit der Stolonenlängen. Für Johanssen ist das Mittelergebnis der Untersuchungen vom 24. VIII. und vom 12. IX. eingesetzt, weil die Sorte am 25. IX. so weit abgereift war, daß die Stolonenmessung nicht mehr mit genügender Sicherheit vorgenommen werden konnte. Die Rangfolge in der Stolonenlänge ist auch hier genau dieselbe wie in den Mittelwerten, Seite 177.

Wir sehen, daß bei Gelkaragis, Hindenburg und Arnica der Hauptanteil der Knollen in die Längensklasse 0—3 cm fällt. Dabei liegt jedoch ein wesentlicher Unterschied zwischen Arnica und den beiden anderen Sorten vor, insofern, als die meisten Stolonen bei Gelkaragis und Hindenburg Längen zwischen 0 und 1,5, bei Arnica aber solche zwischen 2 und 3 cm aufweisen. Blücher bildet den Übergang zu der Gruppe Gratiola, Jubel, Pepo, Parnassia, in der die größere Hälfte der Stolonen sich auf die Längensklassen von 0—6 cm verteilt, in der aber auch schon Stolonen über 6 cm häufiger werden. Hier weicht wiederum Gratiola insofern von den anderen Sorten ab, als bei ihr die meisten Stolonen mit verhältnismäßig großer Regelmäßigkeit etwa zwischen 2,5 und 4,5 cm Länge liegen, während bei den anderen Sorten die Verteilung auf die Längensklassen viel ungleichmäßiger, nur bei Parnassia wiederum eine Häufung zwischen 4 und 6 cm festzustellen ist. Alle diese feineren Unterschiede würden natürlich nur in den Einzelzahlen bzw. in bildlicher Darstellung zum Ausdruck kommen. Die Sorten Johanssen, Tannenbergr und Preußen zeichnen sich durch eine wenig gesetzmäßige Verteilung der Stolonen auf die ersten drei bis vier Längensklassen aus.

Die Fehler der in die einzelnen Längensklassen entfallenden Stolonenzahlen sind natürlich verhältnismäßig groß und, wie zu erwarten, um so größer, je geringer diese Zahlen werden, je seltener also Stolonen in die höheren Längensklassen fallen. Wenn bei Gelkaragis der Mittelwert 1 in der Klasse 10,1—15,0 cm mit einem Fehler von 0,9, also auch fast gleich 1, und bei Pepo gar der Mittelwert 1 in Klasse 20,1—25,0 cm mit einem Fehler von 2,9, also fast dreimal 1, belastet ist, dann sagt das deutlich, daß Stolonen dieser Länge bei diesen Sorten zu den Seltenheiten gehören.

Die Werte der Spalten 11 und 12 sind im allgemeinen von vergleichbarer Größenordnung. Sie sagen, daß „Durchgänger“ über 10 cm Länge bei Gelkaragis,

Hindenburg und Arnica sehr selten, auch bei Blücher und Gratiola noch verhältnismäßig selten, bei Parnassia, Pepo und Jubel schon häufiger sind und bei Johanssen, Tannenberg und Preußen bei einem Fünftel bis zu einem Drittel der Stolonen vorkommen.

Spalte 13 zeigt wiederum die Sonderstellung von Gelkaragis und Hindenburg mit dem wirklich geschlossenen Knollenstock gegenüber Arnica. Sie zeigt namentlich bei den Sorten Johanssen, Tannenberg und Preußen Mittelwerte der kürzesten Stolonen, die fast ebenso lang wie die Mittelwerte der längsten Stolonen bei Gelkaragis und Hindenburg sind. Die Spanne zwischen dem kürzesten und dem längsten Stolo jeder Staude dieser Sorten beträgt im Mittel etwa 12—15 cm, bei Gelkaragis und Hindenburg nur 2—3 cm. Wenn wir diesen Stolonenlängen noch durchschnittliche Knollenlängen von 5 cm hinzurechnen und beachten, daß die Stolonen ja nicht von einem Punkt, sondern von mehreren, um einige cm getrennten Stengeln ausgehen, so ergibt sich, daß sich die Knollen im Mittel bei Gelkaragis und Hindenburg über einen Flächenraum von 20—25 cm Durchmesser, bei Johanssen, Tannenberg und Preußen aber über einen Flächenraum mit einem Durchmesser von 50—60 cm verteilen.

Aus Spalte 14 endlich ergibt sich wiederum eine Sonderstellung von Gelkaragis und Hindenburg, bei denen in keinem einzigen Fall wirklich extreme Stolonenlängen beobachtet wurden. Die Extreme der übrigen Sorten bewegen sich in vergleichbarer Größenordnung bis auf Johanssen, Tannenberg und Preußen, die nicht selten ungewöhnlich lange Stolonen zeigten. Im ganzen bilden diese Ergebnisse eine Bestätigung der Einschätzung, wie sie durch die qualitativen Beobachtungen der Sorten gegeben war. Nur Blücher weicht erheblich davon ab, nicht nur in der Länge und Verteilung der Stolonen auf verschiedene Größenklassen, sondern auch in der Knollenzahl, die geringer ist, als sie nach langjährigen Feststellungen des Referenten im Vergleich zu den anderen Sorten sein müßte. Die Frage nach den Gründen muß vorläufig offen bleiben.

Trotz der Übereinstimmung dieser Ergebnisse mit unserer früheren Einschätzung der Sorten ist eine Verallgemeinerung natürlich nicht angebracht, zumal die Jahreswitterung 1928 durchaus ungewöhnlich war und es sich nicht entscheiden läßt, wie weit manche Eigentümlichkeiten der Stolonenbildung in den Witterungsverhältnissen begründet liegen.

Die Witterungsverhältnisse, namentlich die mehrfache Unterbrechung der Trockenperiode durch Regengüsse, mußten auch nach der allgemeinen Erfahrung zu Zwiewuchs führen. Die hierbei auftretenden Neubildungen bzw. Deformationen der Knollen lassen sich in verschiedene Gruppen einteilen. In der anschließenden Aufstellung gibt die erste Spalte die Prozentzahl der Knollen wieder, die sich durch irgendwelche Kennzeichen, durch die hellere, glattere Schale, Losschaligkeit usf. als zweiter Wuchs erkennen ließen. Die weiteren drei Spalten geben die Prozentzahlen der Knollen an, die unmittelbare Mißbildungen zeigten. Spalte 2 enthält die Zahlen für ausgewachsene Knollen, die deutliche Kegel- oder Flaschenformen wie in Abb. 1,1 aufwiesen. Spalte 3 zeigt die Knollen mit Kindelbildung, d. h. also mit Tochterknollen, die ohne Stolonen der Mutterknolle aufsitzen (Abb. 1,3). Spalte 4 endlich weist die Knollen mit Kettenbildung nach, also das eigentliche „Durchwachsen“, wobei die Zwiewuchsknollen

oft zu mehreren an Stolonen verschiedener Länge von der erstangelegten Knolle ausgehen (Abb. 1,4).

Sorten	1. Ges.Zwiewuchs in %	2. Flaschenformen	3. Kindel	4. Ketten
Gelkaragis	18	—	1	3
Hindenburg	33	30	2	—
Arnica	27	8	—	—
Blücher	38	9	4	2
Gratiola	33	8	10	—
Jubel	32	3	1	—
Pepo	28	17	2	1
Parnassia	30	1	3	2
Johannssen	21	1	2	—
Tannenberg	27	2	—	—
Preußen	36	2	1	8

Die Abb. 1 gibt die wichtigsten Zwiewuchstypen wieder. Eigentümlich ist, daß die beiden größtknolligen Sorten (Hindenburg, Pepo) mit zugleich geringen Knollenzahlen vorwiegend die Flaschenform aufweisen. Gratiola zeigte neben Flaschenformen einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz kurzstoloniger Kindel (Abb. 1,2), Preußen wies den höchsten Prozentsatz an den besonders unangenehmen Ketten auf. Es wird von Interesse sein, der Frage einer sortentypischen Auswuchsform in den nächsten Jahren weiter nachzugehen.

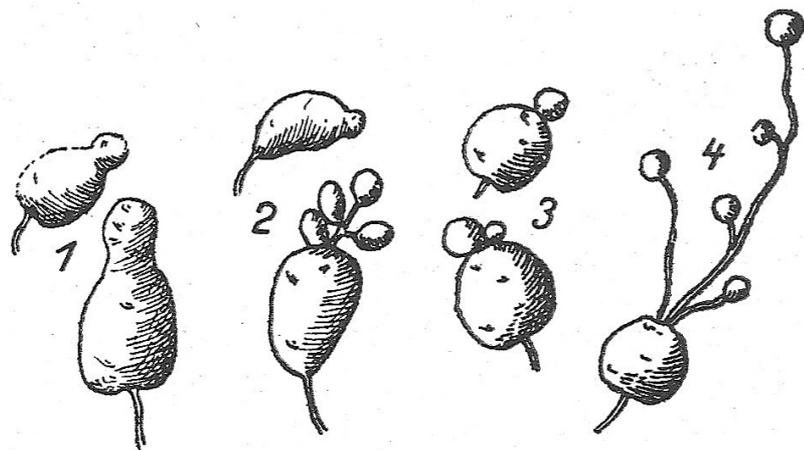


Abb. 1.

Es folgen noch einige Werte der Untersuchung vom 25. IX., die zur weiteren Charakteristik der untersuchten Sorten dienen können. Spalte 1 zeigt die Knollenzahlen wie in Tabelle II, Spalte 2 die Zahl der brauchbaren Knollen über 2,5 cm Durchmesser. Spalte 3 weist das Staudengewicht an solchen Knollen nach und Spalte 4 das Durchschnittsgewicht dieser Einzelknollen. Spalte 5 gibt die Prozentsätze und Spalte 6 das Durchschnittsgewicht der kleinen Knollen unter 2,5 cm Durchmesser wieder. (Siehe Tab, S. 182.)

Die durchschnittlichen Knollengewichte in Spalte 4 entsprechen ungefähr der aus der Sortenkunde bekannten Rangfolge. Arnica, Gratiola und auch Johannssen erscheinen allerdings in etwas zu ungünstigem Licht, wenn auch gerade Johannssen zu unseren kleinstknolligen Sorten gehört.

Auf eine weitere Besprechung und Anführung der für andere Eigenschaften gewonnenen Werte muß hier verzichtet werden. Das Gesamtbild, das der Knollenstock der einzelnen Sorten ergab, findet sich, als Umrißzeichnung etwas schemati-

siert.

	1 Knollen je Staude	2 Knollen Durchmesser über 2,5 cm		3 Gewicht je Staude \pm m	4 Knollen- einzel- gewicht	5 Kleine Knollen		6 Durch- schnitts- gewicht
		Zahl	\pm m			% (Zahl)		
Gelkaragis	8,42	6,13 \pm 0,41	421,25 \pm 26,45	68,5	27	31,0		
Hindenburg	7,21	4,71 \pm 0,44	427,29 \pm 23,47	91,0	34	3,5		
Arnica	10,67	7,83 \pm 0,57	370,83 \pm 14,52	47,5	26	5,5		
Blücher	9,46	7,33 \pm 0,63	477,08 \pm 20,65	65,0	22	6,5		
Gratiola	16,29	10,92 \pm 0,59	515,00 \pm 21,86	47,0	33	8,5		
Jubel	8,75	6,25 \pm 0,36	449,17 \pm 18,81	72,0	28	7,0		
Pepo	8,33	6,33 \pm 0,45	558,33 \pm 32,76	78,0	32	8,0		
Parnassia	10,83	8,00 \pm 0,43	471,66 \pm 15,81	59,0	26	6,5		
Johannssen	12,62	9,25 \pm 0,41	340,83 \pm 12,50	37,0	27	4,0		
Tannenberg	8,54	6,37 \pm 0,43	387,50 \pm 20,64	61,0	25	6,5		
Preußen	11,08	6,96 \pm 0,37	388,75 \pm 17,25	56,0	37	6,5		

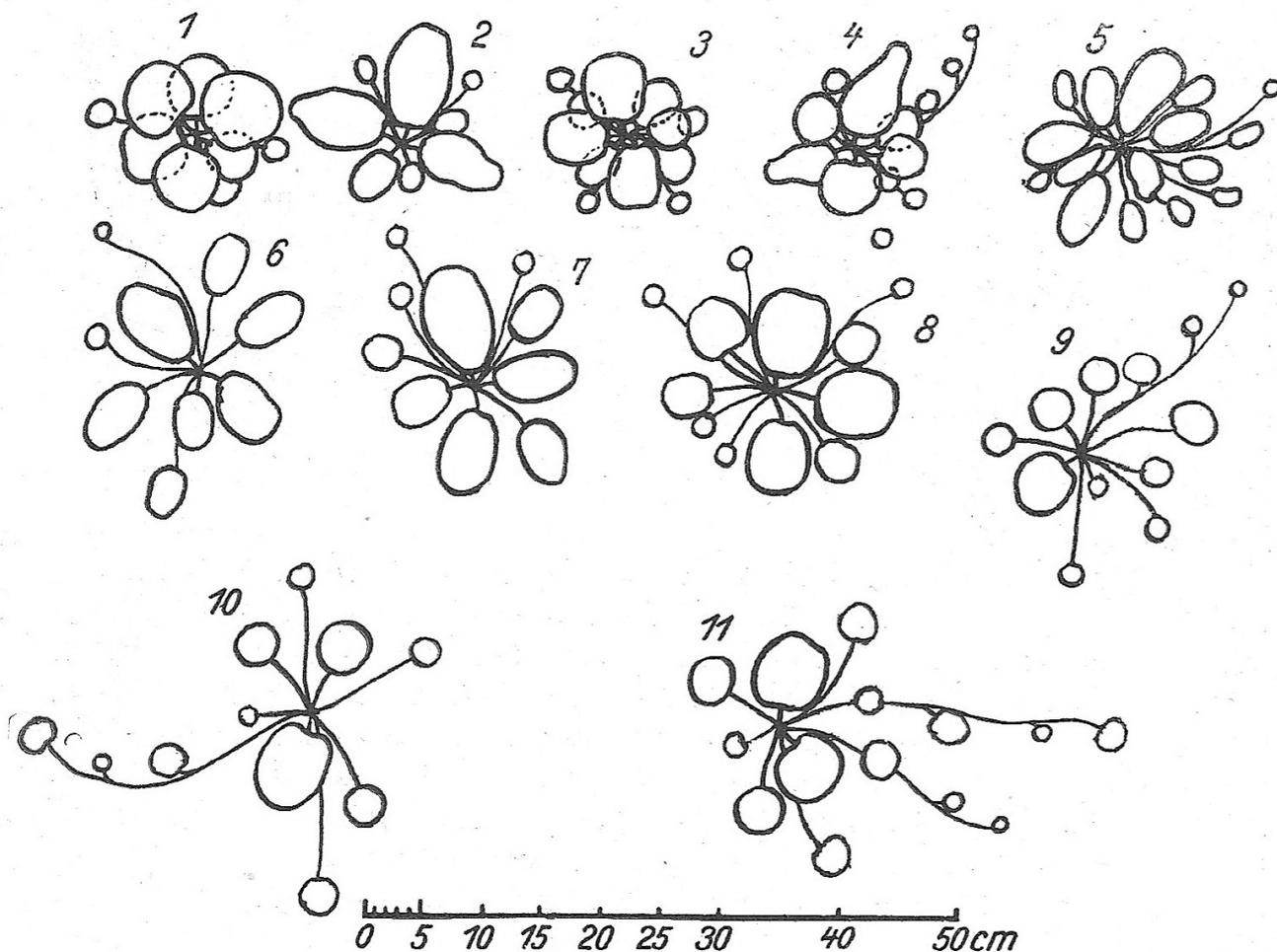


Abb. 2. Reihenfolge der Sorten wie in obiger Tabelle.

siert, in Abb. 2. Darin sind die Stolonenlängen, insbesondere die Verteilung auf verschiedene Längensklassen, die Knollengrößenverteilung, die sortentypischen Knollenformen, die Auswuchsformen usw., soweit wie möglich berücksichtigt. Ob die Sorten immer dieses Bild ergeben werden, ist natürlich fraglich. Für das Jahr 1928 und für das Versuchsfeld zeigten auch Paralleluntersuchungen von

einigen dieser Sorten in den Sortenversuchen ein vergleichbares Bild. Gelkaragis, Hindenburg und Arnica liegen recht eng um den Stock. Bei Blücher tritt bereits eine gewisse Ungleichmäßigkeit in Erscheinung. Gratiola zeigt den bekannten, zwar etwas lockeren, aber noch ziemlich gleichmäßigen Behang mit zahlreichen Knollen. Jubel, Pepo und Parnassia weisen vergleichbaren, aufgelockerten und nicht sehr gleichmäßigen Knollensitz auf. Bei Johanssen, Tannenbergr und Preußen treten einzelne lange Stolonen und Kettenbildung stark in die Erscheinung. Dabei ist zu bemerken, daß die Kettenbildung wahrscheinlich zu einem Teil durch die Witterung verursacht ist und den Charakter des Zwiewuchses trägt. Daneben ist er aber, zum mindesten bei Preußen¹⁰⁾, auch sonst sortentypisch. Referent fand diesen Kettenwuchs jedenfalls seit 1925 jährlich an den verschiedensten Orten. — An anderer Stelle wird sich Gelegenheit bieten, eine Reihe photographischer Aufnahmen von Knollenstöcken der untersuchten Sorten zu zeigen.

Ganz kurz mögen noch die Ergebnisse des Arbeitsversuches besprochen sein. Dabei wurden von jeder Sorte durch acht Arbeitskräfte nacheinander je 50 Stauden unter genauer Arbeitszeitfeststellung aufgenommen. Bei Verrechnung der Ergebnisse zeigte sich, daß die Zahl der aufzunehmenden Stauden größer sein müßte. Es ist anzunehmen, daß erst bei großen Staudenzahlen ein zutreffendes Bild gewonnen wird, weil beim Übergang von der einen zur anderen Sorte eine gewisse Umstellung auf die zweite Sorte mit vielleicht starken Abweichungen in der Knollenlage nötig ist.

Die Rodung wurde im übrigen so gehandhabt, daß der gewählte Turnus eine stärkere Beeinflussung des Ergebnisses durch die individuell verschiedene Ermüdung möglichst ausschied. Gleichwohl werden sich individuelle Fehler nur in begrenztem Umfange ausschalten lassen. Die folgende Aufstellung zeigt in Spalte 1 die abgerundeten mittleren Stolonenlängen, in Spalte 2 das Knollengewicht von 50 Stauden, in Spalte 3 die Gesamtarbeitszeit je 50 Stauden in Sekunden mit m%. (Die Arbeitszeiten für Roden und Auflesen wurden getrennt festgestellt und ergaben für die Sorten durchaus kein Gleichlaufen.) Spalte 4 zeigt die Gesamtknollenzahl je 50 Stauden, Spalte 5 die Arbeitszeit je 100 Knollen in Sekunden mit m% und Spalte 6 die Arbeitszeit je 10 kg in Sekunden mit m%.

Das Versuchsergebnis vermag eindeutige Zusammenhänge zwischen Stolonenlänge und Rodearbeitszeit natürlich nicht nachzuweisen. Der gesamte Zeitaufwand beim Roden und Auflesen wird von viel mehr Eigenschaften der Sorten bestimmt: Knollenzahl, Knollengröße, mithin Staudenerntegewicht, horizontale und vertikale Verteilung der Knollen, Reifezustand, Zwiewuchs usw. Z. B. saßen die Knollen von Gelkaragis und Arnica, trotzdem die Stauden wie bei allen anderen Sorten durch Frost schon seit einigen Tagen abgetötet waren, bei der Ernte noch fest an den Stolonen, was namentlich das Auflesen verlangsamte. Auch Parnassia brauchte infolge noch zu festen Knollensitzes verhältnismäßig lange Zeit beim Auflesen. Noch mehr gilt das von Gratiola mit ihrer hohen Knollenzahl. Dagegen waren gerade die langstolonigen Sorten Preußen, Johanssen und Tannenbergr durch sehr lockeren Knollensitz und bei Tannenbergr durch geringe Knollenzahl begünstigt.

Nach allem bedeutet es natürlich einen sehr großen Unterschied, ob man

¹⁰⁾ Siehe auch die Abbildungen bei Steinberg a. a. O.

	1	2	3		4	5		6	
	Mittl. Stol.-Länge	Ernte in kg (50 St.)	Arbeitszeit in sec	m%	Knollenzahl (50 St.)	Arbeitszeit je 100 Knollen sec.	m%	Arbeitszeit je 10 kg sec	m%
Gelkaragis	1,6	24,13	697	7,00	297	138	14,07	227	19,08
Hindenburg	1,7	20,95	703	3,62	382	161	5,77	294	5,80
Arnica	2,3	18,23	719	3,10	800	94	8,64	410	8,50
Blücher	3,6	20,83	737	2,08	450	171	8,22	368	8,23
Gratiola	3,7	19,49	741	3,06	864	87	5,70	388	5,65
Jubel	4,7	20,80	716	4,67	519	139	3,84	347	3,82
Pepo.	5,2	27,08	688	2,17	506	140	7,20	262	5,29
Parnassia.	5,6	21,61	742	4,49	497	154	2,83	353	6,51
Johansen	6,6	16,60	739	2,76	830	92	6,13	459	6,23
Tannenberg.	7,1	22,38	765	5,24	659	125	10,64	368	10,62
Preußen	7,5	19,39	796	1,99	666	129	10,64	442	10,70

den Rodezeitaufwand auf 100 Knollen oder aber auf ein bestimmtes Knollengewicht, etwa 10 kg, bezieht. In Spalte 5 zeigt Gratiola mit durchschnittlich 16 Knollen je Staude den geringsten Zeitbedarf, Hindenburg mit der geringsten Knollenzahl einen verhältnismäßig hohen Zeitbedarf. Gelkaragis mit wenigen, wenn auch sehr dicht liegenden Knollen verlangte höheren Zeitaufwand als Johansen mit zahlreichen, aber weit liegenden Knollen.

In Spalte 6 sind dagegen die Sorten mit wenigen großen Knollen bevorzugt (Gelkaragis, Hindenburg, Pepo). In dieser Spalte findet sich zwar die kürzeste Arbeitszeit auch bei der Sorte mit kürzesten Stolonen (Gelkaragis), und die längsten Arbeitszeiten ergeben sich bei Sorten mit langen Stolonen (Preußen und Johansen); Arnica aber braucht z. B. trotz recht eng liegender Knollen infolge ihres noch sehr festen Sitzes lange Arbeitszeit.

Zur Ermittlung des Zusammenhanges zwischen Knollenlage und Rodearbeitszeit wird demnach die Versuchsmethodik noch besonders ausgebaut werden müssen; streng vergleichbare Werte würden allerdings überhaupt nur dann zu erwarten sein, wenn ein Ausgleich in den übrigen maßgebenden Eigenschaften der Sorten denkbar wäre.

Neben den hier etwas ausführlicher behandelten 11 Sorten sind noch weitere 69 Sorten an je 12 Stauden untersucht worden. Bestimmte Zusammenhänge zwischen durchschnittlicher Stolonenlänge und sonstigen morphologischen Eigenschaften konnten dabei noch nicht nachgewiesen werden. Es sei erwähnt, daß von den 69 Sorten in Klassen der mittleren Stolonenlänge entfielen von:

1—2,9 cm	13%	der Sorten	6—6,9 cm	13%	der Sorten
3—3,9 cm	28%	„ „	7— 8 cm	7%	„ „
4—4,9 cm	20%	„ „	über 8 cm	0%	„ „
5—5,9 cm	19%	„ „			

Es entfielen demnach etwa 60% der Sorten in die Klassen mit verhältnismäßig kurzen und nur geringe Prozentsätze in die Klassen mit wirklich langen Stolonen.

Die Untersuchungen vom Jahre 1928, die zunächst nur beschränkte Gültigkeit haben, sollen mit neuen Methoden und unter Einbeziehung wechselnder Standorte und Wachstumsfaktoren in den nächsten Jahren fortgesetzt werden.