

Aus dem Botanischen Institut der Universität Erlangen.

WEITERE UNTERSUCHUNGEN ZUR SELEKTIVEN BEFRUCHTUNG*.

Von

J. SCHWEMMLE und W. KOEPCHEN.

(Eingegangen am 16. Februar 1953.)

Die *Oenothera odorata* ist eine isogame Komplexheterozygote. Durch Eizellen und Pollen werden die Komplexe v und I übertragen. Wird sie geselbstet, so müßten die $v \cdot v$ und $I \cdot I$ zusammen so häufig sein wie die $v \cdot I$. Das ist aber offensichtlich nicht der Fall. So wurden z. B. in einer Selbstung mit 52,7% großen Samen (bezogen auf den ganzen Kapselinhalt), die zu 88,8% gekeimt hatten, 32,3% $v \cdot I$ und 8,0% $v \cdot v$ gezählt und in einer $v \cdot I \times v \cdot I$ -Kreuzung mit 49,9% großen Samen kamen bei 85,5% Keimung auf 34,1% $v \cdot I$ nur 4,1% $v \cdot v$. Wahrscheinlich steckten einige $v \cdot v$ in den nicht gekeimten Samen; aber dadurch wird ihr Anteil nicht wesentlich erhöht. Die $I \cdot I$ sind mit *odorata*-Plastiden nicht lebensfähig. Sie sind zum Teil in den ungekeimten Samen, von denen aber nur wenige taub sind, außerdem noch in den geschrumpften Samen und dem sog. groben Pulver. Da aber beide zusammen auch nur etwa 3—4% ausmachen, und sicher dazu auch Samenanlagen mit $v \cdot v$ - und $v \cdot I$ -Embryonen werden, kann der Anteil an $I \cdot I$, der sich allerdings nicht genau bestimmen läßt, nicht groß sein. Es entstehen also die $v \cdot v$ und $I \cdot I$ zu wenig häufig.

Kreuzt man die *Oenothera odorata* ($v \cdot I$) mit der trisomen Mutante Typ A, bei der durch den Pollen nur der v -Komplex vererbt wird, so ist der Samenansatz mit 49,0% großen Samen bei den 4 besten Kapseln recht gut. Die Samen keimten zu 87,5%. Gezählt wurden 14,3% $v \cdot v$ und 26,2% $v \cdot I$. Auch wenn wir nicht wissen, wieviel $v \cdot v$ in den nicht gekeimten Samen stecken, so sind sie doch weniger häufig als die $v \cdot I$. Die Affinität der v -Samenanlagen zu den v -Schläuchen ist demnach geringer als die der I -Samenanlagen zu den v -Schläuchen, aber doch größer als man nach dem Ausfall der Selbstungen der $v \cdot I$ annehmen konnte.

Die Kreuzungen der $v \cdot I$ mit der Homozygote $I \cdot I$, die mit *Berteriana*-Plastiden lebensfähig ist, setzen schlechter an als die $v \cdot I \times$ Typ A-Kreuzungen. Bei den 3 besten Kapseln waren es 27,9% große Samen. Diese keimten zu nur 55,2%. In den nicht gekeimten Samen mußten zu einem großen Teil $I \cdot I$ stecken, ebenso in den geschrumpften Samen und dem groben Pulver, die mit 8,3% jetzt häufiger sind. Später wurden 13,7% $v \cdot I$ gezählt. Die Affinität der v -Samenanlagen zu den I -Schläuchen ist demzufolge 13,7, also kleiner als die der I -Samenanlagen zu den v -Schläuchen. Auch deshalb ist der Samenansatz schlechter. Der Anteil an $I \cdot I$ wurde unter Berücksichtigung des Keimprozentages sowie der geschrumpften Samen und des groben Pulvers zu 19,1% errechnet. Sie entstehen also recht

* OTTO RENNER zum 70. Geburtstag.

häufig. Um so überraschender ist, daß sie wie die $v \cdot v$ in den Selbstungen der $v \cdot I$ so selten sind.

Das wurde wie folgt erklärt: Die v -Schläuche wachsen schneller als die I -Schläuche. Da die Affinität zu den I -Samenanlagen recht hoch ist, befruchten sie in erster Linie diese und nur zögernd die v -Samenanlagen, die dann von den später herunterwachsenden I -Schläuchen aufgesucht werden. Weil die I -Samenanlagen vorzugsweise zuvor schon durch die v -Schläuche belegt wurden, entstehen nur noch wenige $I \cdot I$. Die geringe Häufigkeit der $v \cdot v$ und $I \cdot I$ wird unter der Annahme verschieden schnellen Wachstums der v - und I -Schläuche und von selektiver Befruchtung verständlich.

Bei den Versuchen mit der *Oe. odorata* ist es mißlich, daß die $I \cdot I$ mit *odorata*-Plastiden nicht lebensfähig sind und ihr Anteil errechnet werden muß. Es lag deshalb nahe, die gleichen Kreuzungen auch mit der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma und -Plastiden zu machen, denn in diesen mußten ja die $I \cdot I$ auftreten. Eine solche $v \cdot I$ ist, aus der Kreuzung [*Oe. Berteriana* ($B \cdot l$) \times *Oe. odorata* ($v \cdot I$)] $l \cdot I \times v \cdot I$ stammend, schon lange in Kultur. Mit ihr wurden, ebenfalls 1944, die gleichen Kreuzungen gemacht wie mit der ursprünglichen $v \cdot I$ und diese auch im Jahr 1949 aufgezogen. Durch Vergleich dieser in den gleichen Jahren gemachten und aufgezogenen Parallelkreuzungen war es auch möglich, einen etwaigen Einfluß des *odorata*- bzw. *Berteriana*-Plasmas der v - und I -Eizellen (Embryosäcke) auf die Affinitäten zu erkennen. Tatsächlich hat sich ergeben, daß z. B. die $v \cdot v$ in den Kreuzungen mit der ursprünglichen $v \cdot I$ ♀ häufiger sind als in den Kreuzungen mit der $v \cdot I$ -*Berteriana*-Plasma und -Plastiden ♀. Durch besondere Kreuzungen des Jahres 1949, die 1950 aufgezogen wurden, konnte dann dieser Befund bestätigt werden.

In den $B \cdot l \times v \cdot I$ -Kreuzungen fehlt die $B \cdot v$. Es wurde nachgewiesen, daß die B -Samenanlagen von den v -Schläuchen ausgespart und nur durch die I -Schläuche befruchtet werden. Offenbar ziehen die B -Samenanlagen die v -Schläuche nicht an, wohl aber die v -Samenanlagen die B -Schläuche, denn in den $v \cdot I \times B \cdot l$ -Kreuzungen treten die $B \cdot v$ auf. Es war erwünscht, durch geeignete Kreuzungen mit der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma ♀ diese Annahme nochmals zu prüfen und diese Kreuzungen mit den entsprechenden mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀ zu vergleichen. Darüber wird in einem besonderen Abschnitt berichtet.

Zuletzt werden Untersuchungen über den Chemotropismus der Pollenschläuche besprochen.

Bezüglich der Tabellen sei kurz bemerkt, daß wie in früheren Arbeiten die Prozentsätze auf den gesamten Kapselinhalt [große Samen (gr.Sa) + geschrumpfte Samen (geschr.Sa) + grobes Pulver (gr.Pu)¹ + feines Pulver] = 100% bezogen sind. In der Rubrik „Gekeimt“ gibt die Zahl in Klammern an, wie viele von den ausgelegten Samen = 100% gekeimt haben. In der Rubrik „Abweicher“ sind die meist trisomen Mutanten, aber auch die nicht identifizierbaren Keimlinge aufgenommen. Auch bei diesen Versuchen konnte die Auszählung schon bei den jungen Pflanzen in den Töpfen vorgenommen werden. Die Untersuchungen wurden durch den Universitätsbund Erlangen gefördert; dafür sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt.

¹ Die gleichen Abkürzungen sind auch im Text verwendet.

I. Die Versuche mit der *Oe. odorata* (v·I) mit *Berteriana*-Plasma und -Plastiden.

1. Die Freibestäubungen und Selbstungen (Tabelle 1).

Tabelle 1.

	Ausg. Kap- seln	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	Gekeimt %	v · I %	v · v %	I · I %	Abw. %	Sa %	Aus- fall %	
v · I frei . .	8	55,7	1,7	0,6	64,6	0,6	0,4	53,1 (82,2)	34,7	0,9	11,3	0,9	47,8	5,3	
v · I selbst.	8	51,8	0,4	0,4	55,3	—	0,4	42,8 (77,9)	32,0	1,3	4,9	—	38,2	4,6	
v · I × v · I	8	46,9	0,7	0,3	58,4	0,4	0,2	50,4 (87,0)	33,2	2,4	11,9	—	47,5	2,9	
v · I frei . .	15	50,9	0,6	1,9	58,4	0,4	1,8	56,7 (97,3)	43,4	5,0	5,9	0,2	54,5	2,2	
					58,2	0,3	0,7	56,3 (96,7)	37,4	7,5	9,2	0,5	54,6	1,7	
					55,4	2,2	1,6	53,6 (96,7)	37,6	7,0	6,5	—	51,1	2,5	
					i. D.	57,3	1,0	1,4	55,5 (96,9)	39,5	6,5	7,2	0,2	53,4	2,1
v · I × l · II	5	45,0	—	0,2	56,3	—	—	53,6 (95,4)	26,7	23,7		Abw.	1,4	51,8	1,8
					48,0	0,2	0,4	46,2 (97,7)	20,6	24,3		0,4	45,3	0,9	
					46,3	—	0,2	40,6 (88,2)	19,0	20,1		0,2	39,3	1,3	
					i. D.	50,2	0,1	0,2	46,8 (93,8)	22,1	22,7		0,7	45,5	1,3
v · I × hsc · hsc	5	20,2	—	—	26,3	—	—	25,1 (96,0)	v · hsc 7,2	I · hsc 16,8		Abw.	1,1	25,1	—
					24,4	—	—	24,0 (98,3)	9,5	13,9		—	23,4	0,6	
					19,1	0,2	—	17,6 (94,5)	4,1	13,1		0,2	17,4	0,2	
					i. D.	23,3	0,1	—	22,2 (96,3)	6,9	14,6		0,4	21,9	0,3
v · I × ha · ha	5	19,4	—	—	30,5	—	—	28,6 (95,6)	v · ha 11,3	I · ha 17,1		Abw.	—	28,4	0,2
					24,2	0,2	0,2	24,0 (99,1)	6,1	17,0		—	23,1	0,9	
					19,4	—	—	19,4 (100,0)	5,8	13,6		—	19,4	—	
					i. D.	24,7	0,1	0,1	24,0 (98,2)	7,7	15,9		—	23,6	0,4
v · I × hl · hl	5	2,2	0,2	0,1	3,0	0,2	—	1,8 (98,3)	v · hl 0,4	I · hl 1,4		Abw.	—	1,8	—
					2,6	—	—	2,2 (100,0)	0,2	1,8		—	2,0	0,2	
					i. D.	2,8	0,1	—	2,0 (99,2)	0,3	1,6		—	1,9	0,1

Bei 8 Freibestäubungen mit dem besten Samenansatz wurden 64,6—49,6%, im Durchschnitt (i.D.) 55,7%, gr.Sa gezählt. Obwohl noch nicht bekannt ist, wieviele Samenanlagen steril sind, die dann wie die unbefruchteten zu feinem Pulver werden, dürften nicht allzu viele fertile Samenanlagen unbefruchtet geblieben sein. Die geschr.Sa 0,0—4,4% i.D., 1,7%, und das gr.Pu 0,2—0,9%, i.D. 0,6%, sind so selten wie sonst.

Bei 8 Selbstungen waren es 55,3—48,8%, i.D. 51,8%, gr.Sa, also etwas weniger als zuvor; doch ist der Unterschied nicht groß. Die geschr.Sa mit 0,0—1,4%, i.D. 0,4%, und das gr.Pu mit 0,0—1,1%, i.D. 0,4%, waren spärlicher als zuvor.

Bei 8 v · I × v · I-Kreuzungen wurden 58,4—37,5%, i.D. 46,9%, gr. Sa gezählt. Durch das Kreuzen wird der Samenansatz schlechter. Das hatten auch die Untersuchungen mit der *Oe. Berteriana* ergeben. Geschrumpfte Samen waren es 0,0 bis 2,8%, i.D. 0,7%, gr.Pu 0,0—1,0%, i.D. 0,3%.

Die Samen jeweils der Kapsel mit den meisten gr.Sa wurden ausgelegt. Sie keimten zu 77,9—87,0%. Wieviel von den ungekeimten Samen taub waren, ist nicht

bekannt. Die Keimung erstreckte sich über lange Zeit, und es konnte wegen des Pilz- und Bakterienbefalls nicht mehr festgestellt werden, welche Samen wirklich leer waren. Da die Homozygoten $v \cdot v$ und auch $I \cdot I$ hier lebensfähig sind, waren taube Samen nicht zu erwarten. Aber diese finden sich immer, auch in solchen Kreuzungen, bei denen Embryonen nicht abzusterben bräuchten. Die $v \cdot I$ waren in den 3 Aufzuchten mit 32,0—34,7% etwa gleich häufig. Größer sind die Unterschiede bei den $v \cdot v$, die aber mit 0,9—2,4% auffallend selten sind. $I \cdot I$ wurden 4,9, 11,3 und 11,9% gezählt, also sehr viele. In der Kreuzung $v \cdot I \times v \cdot I$ mit 47,5% ausgezählten Pflanzen waren es 11,9% $I \cdot I$, gerade ein Viertel. Auch bei $v \cdot I$ frei war der Anteil an $I \cdot I$ ebenso groß, denn unter den 5,3% ausgefallenen Pflanzen werden sicher $I \cdot I$ gewesen sein, die in den ersten Wochen nach der Keimung recht anfällig sind. So viel $I \cdot I$ müßten aber auftreten, sofern die verschiedenen möglichen Kombinationen der v - und I -Gameten gleich wahrscheinlich sind. Aber anstatt 11,9% $v \cdot v$ wurden nur 0,9 und 2,4% $v \cdot v$ gezählt, also viel zu wenig. Dafür sind es zuviel $v \cdot I$, die doch nur die Hälfte der ausgezählten Pflanzen, also um 23%, ausmachen dürften. Leider war die Keimung nicht sehr gut, vielleicht weil die Samen von 1944 erst 1949 ausgelegt werden konnten. Wir wissen aber nicht, wieviel von den $v \cdot v$, $I \cdot I$ und $v \cdot I$ in den ungekeimten Samen zu suchen sind und in welcher Häufigkeit sie wirklich entstanden sind.

1950 wurden noch einmal 3 Freibestäubungen des Jahres 1949, die zu durchschnittlich 50,9% angesetzt hatten, aufgezogen; jetzt keimten die Samen sehr gut. Es ist bemerkenswert, daß die $v \cdot I$, besonders aber $v \cdot v$, erheblich zugenommen haben, die demnach bei den früheren Aufzuchten zu einem guten Teil in den ungekeimten Samen steckten. Aber wieder sind die $v \cdot v$ mit 6,5% viel zu wenig häufig. Auffallenderweise sind es jetzt auch nur 7,2% $I \cdot I$, also viel weniger als bei den Aufzuchten von 1949. Da der Ausfall nicht groß ist, können wir mit Sicherheit behaupten, daß die $v \cdot v$ und $I \cdot I$ weniger häufig entstanden sind als die $v \cdot I$, so wie das auch in einer Aufzucht des Jahres 1949, nämlich $v \cdot I$ selbst, wohl der Fall ist. Darüber hinaus können wir wieder feststellen, daß die gleichen Selbstungen und Kreuzungen, in verschiedenen Jahren gemacht und aufgezogen, ganz verschieden ausfallen können und deshalb nicht ohne weiteres vergleichbar sind. Dadurch werden aber die Untersuchungen recht erschwert.

2. Die Kreuzungen der $v \cdot I$ mit den Homozygoten und der halbheterogamen $l \cdot II$ (Tabelle 1).

Für die Nachbestäubung bei den unten zu besprechenden Kreuzungen wurde der Pollen der Homozygoten *Oe. argentinea* ($ha \cdot ha$), *Oe. scabra* ($hsc \cdot hsc$), *Oe. longiflora* ($hl \cdot hl$) sowie der halbheterogamen $l \cdot II$ (ungetupft) verwendet. Bei dieser wird durch den Pollen nur der Komplex l übertragen.

a) Am besten setzten die $v \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen an. Von diesen wurden 8 Kapseln ausgezählt. Der Samenansatz war recht verschieden; bei der 6. bis 8. Kapsel wurden nur 25,1—11,3% gr.Sa gezählt, sonst zwischen 56,3—33,0%, i.D. 45,0%, also etwa so viel wie bei den $v \cdot I \times v \cdot I$ -Kreuzungen. Geschr.Sa fehlten; das gr.Pu war mit 0,2% sehr spärlich.

Die Samen der 3 ersten Kapseln mit 56,3—46,3%, i.D. 50,2%, keimten bis auf die der Kapsel 3 gut. Wieviel es in den einzelnen Kreuzungen $l \cdot v$ und $l \cdot I$, die, hier mit *Berberiana*-Plastiden, lebensfähig sind, waren, ist aus der Tabelle 1 zu entnehmen. Auf durchschnittlich 22,1% $l \cdot v$ kommen 22,7% $l \cdot I$. Durch die

schlechtere Keimung bei der 3. Aufzucht werden infolge des ungewöhnlich guten Samenansatzes bei der Kapsel I die gegenüber sonst wohl etwas zu hohen Werte für die $l \cdot v$ und $l \cdot I$ ausgeglichen. Die Affinität von v zu l wäre demnach **22,1**, die von I zu l **22,7¹**; die v - und I -Samenanlagen ziehen also die l -Schläuche gleich gut an. Auch aus diesem Grund eignet sich die $l \cdot II$ besonders gut für die Nachbestäubungen.

b) Bei den $v \cdot I \times hsc \cdot hsc$ -Kreuzungen war der Samenansatz viel schlechter. Haben wir bei der 1. Kapsel 26,3% gr.Sa, so sind es bei der 5. 14,1% gr.Sa, bei der 8. nur noch 8,9%; dann sinken die Werte bis auf 0,4% bei der 11. Kapsel ab. Warum die Kreuzungen, zum Teil vom gleichen Tag, so verschieden ansetzten, ist nicht zu verstehen. Bei den ersten 5 Kapseln haben wir i.D. 20,2% gr.Sa. Sicher ist, daß in jedem Fall von den etwa 60% fertilen Samenanlagen viele unbefruchtet geblieben sind. Auffallenderweise fehlen die geschr.Sa und das gr.Pu fast ganz.

Die Samen der ersten 3 Kapseln mit 23,3% gr.Sa i.D. keimten zu 96,3%, also sehr gut. Gezählt wurden **6,9%** $v \cdot hsc$ und **14,6%** $I \cdot hsc$ i.D. Die Affinität $v-hsc$ ist kleiner als $I-hsc$, oder anders ausgedrückt, die v -Samenanlagen ziehen die hsc -Schläuche schlechter an als die I -Samenanlagen, bzw. die hsc -Schläuche reagieren auf die von den v -Samenanlagen ausgeschiedenen Stoffe schlechter als auf die der I -Samenanlagen.

c) Bei den $v \cdot I \times ha \cdot ha$ -Kreuzungen wurden bei der besten Kapsel 30,5% gr.Sa gezählt, bei der 2. und 3. Kapsel aber nur noch 24,2 und 19,4%. Bis zur 8. Kapsel liegen dann die Werte unter denen der $v \cdot I \times hsc \cdot hsc$ -Kreuzungen. Bei 3 weiteren war der Samenansatz ganz schlecht. Wir haben die gleichen großen Schwankungen wie bei den Kreuzungen zuvor. Bei der Deutung der Befunde der Kreuzungen mit Nachbestäubungen ist das stets zu berücksichtigen. Bei den ersten 3 Kapseln waren es 24,7% gr.Sa i.D. Geschr.Sa und gr.Pu sind so selten wie zuvor.

Die Samen keimten besonders gut. In den 3 Aufzuchten wurden bei geringen Ausfällen i.D. **7,7%** $v \cdot ha$ und **15,9%** $I \cdot ha$ gezählt. Die Affinität $v-ha$ ist kleiner als $I-ha$. Beide sind etwa so, wie sie aus den $v \cdot I \times hsc \cdot hsc$ -Kreuzungen ermittelt wurden.

d) Die $v \cdot I \times hl \cdot hl$ -Kreuzungen setzten besonders schlecht an. Bei den ersten 5 Kapseln waren es nur 3,0—1,3%, i.D. 2,2% gr.Sa. Geschr.Sa. und gr.Pu traten nur vereinzelt auf. Die Keimung der Samen für die beiden Aufzuchten war sehr gut. Wenn die in Rubrik „Gekeimt“ angegebenen Prozentsätze kleiner sind, als sie demnach sein sollten, so kommt das hier wie auch sonst daher, daß einige Samen nach dem Auszählen der Kapseln verloren gingen. Das läßt sich bei aller Sorgfalt nicht immer vermeiden. Gemäß der Auszählung der beiden Aufzuchten ist die Affinität $v-hl$ nur **0,3**, also kleiner als $I-hl = 1,6$. Jedenfalls eignet sich die $hl \cdot hl$ schlecht für Nachbestäubungen; das wurde auch sonst gefunden.

3. Die Kreuzungen der $v \cdot I$ mit Typ A und die Nachbestäubungen mit den Homozygoten und der $l \cdot II$ (Tabelle 2).

a) $v \cdot I \times Typ A$. Die $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma wurde mit der trisomen Mutante Typ A gekreuzt. Diese stammt von der ursprünglichen *Oe. odorata*, hat also *odorata*-Plasma und -Plastiden. Durch den Pollen wird nur der Komplex v übertragen.

¹ Die fettgedruckten Affinitätswerte sind in die Tabelle 5, S. 326, eingetragen.

Ta-

	Ausg. Kapseln	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %
$v \cdot I \times \text{Typ A (v)}$. . .	6	22,8	—	—	30,4 29,9 24,5 i. D.	— — 0,2 0,1	0,2 — — 0,1
$v \cdot I \times \text{Typ A} \times \text{hl} \cdot \text{hl}$.	6	13,4	—	0,1	18,1 14,7 13,7 i. D.	— 0,2 — 0,1	— — 0,2 0,1
$v \cdot I \times \text{Typ A} \times l \cdot \text{II.}$.	6	43,7	0,5	0,1	49,8 47,2 45,9 i. D.	0,2 — 2,3 0,8	0,2 — — 0,1
$v \cdot I \times \text{Typ A} \times \text{hsc} \cdot \text{hsc}$	5	26,3	—	0,1	(32,6 29,9 27,2 i. D.	0,2 — — —	— — — —
$v \cdot I \times \text{Typ A} \times \text{ha} \cdot \text{ha}$	6	25,5	0,1	0,1	36,8 34,6 30,2 i. D.	— 0,2 — 0,1	0,2 — 0,2 0,1

In den Aufzuchten konnten demzufolge nur $v \cdot v$ und $I \cdot v$ auftreten, die Eizellsorte jeweils zuerst geschrieben. Auf diese Weise mußte sich ermitteln lassen, wie groß die Affinitäten $v-v$ und $I-v$ sind.

Die 11 Kreuzungen setzten wieder recht unterschiedlich an. Die Werte für die großen Samen sanken von 30,4 und 29,9% bei den beiden besten Kapseln, auf 24,5% bei der 3. und dann gleichmäßig auf 15,6 bei der 6. Kapsel ab. Die restlichen 5 Kapseln hatten nur noch 9,6—3,4% gr.Sa. Man muß also damit rechnen, daß die Vorbestäubung mit Pollen des Typ A nicht ausreicht, zumal nur 2 Narbenschenkel damit belegt werden. Für die ersten 6 Kapseln haben wir i.D. 22,8% gr.Sa. Der Samenansatz ist also viel schlechter als bei den $v \cdot I \times v \cdot I$ -Kreuzungen mit 46,9% gr.Sa. Geschr.Sa und gr.Pu fehlen fast ganz.

Die Samen für die 3 Aufzuchten keimten zu 87,8% i.D., also so wie die der $v \cdot I \times v \cdot I$ -Kreuzungen. Während es in den 3 Kreuzungen ungefähr gleich viel $v \cdot I$ sind, sind die $v \cdot v$ recht verschieden häufig. Ein Zusammenhang mit der Keimung ist nicht zu erkennen, denn in der 3. Aufzucht mit der besten Keimung waren es am wenigsten $v \cdot v$. Durchschnittlich kommen auf 18,9% $v \cdot I$ 2,9% $v \cdot v$. Es sind also 6,5 mal mehr $v \cdot I$ als $v \cdot v$. Wieviel $v \cdot v$ in den ungekeimten Samen steckten, ob die ausgefallenen Keimlinge vorzugsweise $v \cdot v$ waren, läßt sich nicht abschätzen. Aber selbst wenn der ganze Ausfall (1,6%) und die 3,4% nicht gekeimten Samen den $v \cdot v$ zugerechnet werden, kommen wir auf nur 7,9% $v \cdot v$. Dabei ist der Wert sicher zu hoch, denn in den nicht gekeimten Samen steckt auch ein gut Teil $v \cdot I$; auch sind sicher $v \cdot I$ -Keimlinge ausgefallen. So läßt sich

belle 2.

Gekeimt %	v · v %	I · v %	%	%	Abw. %	Sa %	Ausfall %
25,9 (89,0)	5,1	18,3			0,2	23,6	2,3
23,8 (82,9)	2,6	19,3			0,7	22,6	1,2
21,9 (91,5)	1,1	19,0			0,5	20,6	1,3
23,9 (87,8)	2,9	18,9			0,5	22,3	1,6
	v · v	I · v	v · hl	I · hl	Abw.		
16,1 (91,4)	0,6	14,5	—	—	0,4	15,5	0,6
10,6 (77,3)	—	8,8	0,6	0,6	—	10,0	0,6
12,4 (91,6)	1,6	8,4	0,2	0,7	1,1	12,0	0,4
13,0 (86,8)	0,7	10,6	0,3	0,4	0,5	12,5	0,5
	v · v	I · v	v · l	I · l	Abw.		
48,7 (97,9)	0,2	7,1	21,8	15,9	0,8	45,8	2,9
44,7 (95,4)	0,6	8,8	15,5	14,4	3,1	42,4	2,3
41,3 (90,4)	—	5,3	18,8	15,4	0,4	39,9	1,4
44,9 (94,6)	0,3	7,1	18,7	15,2	1,4	42,7	2,2
	v · v	I · v	v · hsc	I · hsc	Abw.		
18,7 (60,0)	—	5,1	4,1	7,5	—	16,7	2,0
26,8 (90,8)	1,9	16,4	1,3	5,4	0,9	25,9	0,9
24,5 (92,4)	0,2	8,1	5,0	8,5	1,8	23,6	0,9
25,6 (91,6)	1,0	12,2	3,1	6,9	1,3	24,7	0,9
	v · v	I · v	v · ha	I · ha	Abw.		
33,4 (91,7)	4,5	14,1	6,2	6,7	0,4	31,9	1,5
31,3 (91,5)	1,1	10,2	6,8	11,4	0,7	30,2	1,1
26,9 (89,1)	0,8	8,0	4,9	12,0	0,6	26,3	0,6
30,5 (90,8)	2,1	10,8	6,0	10,0	0,6	29,5	1,0

leider hier wie auch sonst nicht bestimmen, wieviel v · v und v · I wirklich entstanden sind. Deshalb bleibt nichts anderes übrig, als die für die v · v und v · I durch Auszählen gefundenen Prozentsätze als Maß für die Affinitäten zu nehmen, also für v · v **2,9**, I · v **18,9**.

Bei den jetzt zu besprechenden Kreuzungen wurden 2 Narbenschkel der kastrierten Blüten der v · I mit Pollen des Typ A und geraume Zeit später (18 bis 26 Std) die anderen beiden mit dem Pollen einer der Homozygoten bzw. der l · II bestäubt. Die Auszählung der Kreuzungen mußte dann ergeben, wieviel v- und I-Samenanlagen durch die v-Schläuche der Vorbestäubung, wieviele von diesen durch die Schläuche aus der Nachbestäubung befruchtet wurden.

b) *v · I* × *Typ A* × *hl · hl*. Die 11 Kreuzungen setzten mit 18,1 — nur 2,2% gr.Sa — durchweg schlechter an als die v · I × Typ A-Kreuzungen. Bei den Kapseln 1—6 mit 18,1—10,0% haben wir i.D. 13,4% gr.Sa gegenüber 30,4 bis 15,6%, i.D. 22,8%, gr.Sa bei den v · I × Typ A-Kreuzungen. Daraus müssen wir schließen, daß die Vorbestäubung von 2 Schenkeln mit dem schlecht keimenden Pollen des Typ A nicht ausreicht, denn andernfalls hätte der Samenansatz doch mindestens so sein müssen wie bei den v · I × Typ A-Kreuzungen. Dieser Umstand wie auch die starken Schwankungen bei diesen Kreuzungen müssen bei der Auswertung der Nachbestäubungskreuzungen ganz allgemein berücksichtigt werden. Deshalb sind die v · I × Typ A × hl · hl-Kreuzungen auch zuerst besprochen worden.

Die Samen keimten bis auf die für die 2. Aufzucht so wie sonst. Aus der Vorbestäubung stammen die 0,7% $v \cdot v$ und 10,6% $v \cdot I$ oder, wenn wir nur den Durchschnitt der 1. und 3. Kreuzung nehmen, die 1,1% $v \cdot v$ und 11,5% $v \cdot I$. In jedem Fall sind es weniger $v \cdot I$ als in den $v \cdot I \times \text{Typ A}$ -Kreuzungen. Zu wenig v -Schläuche sind heruntergewachsen. Auffallenderweise haben die $v \cdot v$ stärker abgenommen. Hatten wir bei den $v \cdot I \times \text{Typ A}$ -Kreuzungen das Verhältnis $v \cdot v : v \cdot I = 1 : 6,5$, so jetzt $1 : 10,5$. Demnach sieht es ganz so aus, als wenn die v -Schläuche erst einmal die I -Samenanlagen befruchten würden und nur zögernd die v -Samenanlagen, zu denen sie eine geringere Affinität haben. Reichen die v -Schläuche nicht aus, um die I - und v -Samenanlagen bis zu den durch die Affinitäten bestimmten Höchstbeträgen zu befruchten, so werden demzufolge die $v \cdot v$ stärker abnehmen als die $v \cdot I$. Das kann übrigens auch aus den $v \cdot I \times \text{Typ A}$ -Kreuzungen entnommen werden. Bei diesen sind es immer weniger $v \cdot v$, je schlechter der Samenansatz ist. Diese Deutung konnte, um es vorwegzunehmen, durch eigens angestellte Versuche bestätigt werden (s. Abschnitt III). Sofern mit einem anderen Pollen nachbestäubt wird, werden die v -Schläuche bezüglich der Befruchtung der v -Samenanlagen in der Konkurrenz mit den Schläuchen aus der Nachbestäubung schlechter abschneiden. Von diesen werden verhältnismäßig mehr v - als I -Samenanlagen noch befruchtet werden können, da von den letzteren viel mehr zuvor durch die v -Schläuche befruchtet wurden. Deshalb sind auch noch 0,3% $v \cdot hl$ gezählt worden, also so viel wie in den $v \cdot I \times hl \cdot hl$ -Kreuzungen und nur 0,4% $I \cdot hl$. Wenn diese überhaupt auftraten, obwohl die Affinität $I-hl$ sehr gering ist, so müssen hl -Schläuche die v -Schläuche noch überholt haben; demnach müssen sie schneller wachsen. Dies konnte in anderen Versuchen, über die noch zu berichten sein wird, bestätigt werden.

c) $v \cdot I \times \text{Typ A} \times l \cdot II$. Diese Kreuzungen setzten gut an. Bei den Kapseln 1—6 waren es 49,8—38,8%, i.D. 43,7%, gr.Sa; bei den $v \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen wurden 45,0%, also nur wenig mehr, gezählt. Von Kapsel 7—9 waren es nur noch 29,2—17,1% gr.Sa. Sie blieben außer Betracht. Die Keimung war gut. In den 3 Aufzuchten wurden nur 0,3% $v \cdot v$ i.D. gezählt, die in einer Aufzucht ganz fehlen, aber 7,1% $v \cdot I$, beide aus der Vorbestäubung. Aus der Nachbestäubung stammen die 18,7% $l \cdot v$ und 15,2% $l \cdot I$. Die $v \cdot v$ sind noch weniger häufig als in den Kreuzungen zuvor. Haben wir dort das Verhältnis $v \cdot v : v \cdot I = 1 : 10,5$, so jetzt $1 : 23,7$, offenbar, weil weniger v -Schläuche und diese fast ausschließlich die I -Samenanlagen befruchteten, denn es wurden doch noch 7,1% $v \cdot I$ gezählt. Wenn es weniger sind als in den $v \cdot I \times \text{Typ A} \times hl \cdot hl$ -Kreuzungen, so könnte man daraus folgern, daß die l -Schläuche die v -Schläuche doch noch zum Teil überholt haben. Aber im Hinblick auf die großen Schwankungen bei den $v \cdot I \times \text{Typ A}$ -Kreuzungen ist eine solche Annahme zunächst nicht recht überzeugend. Insgesamt wurden 19,0% v -Eizellen befruchtet (0,3% $v \cdot v + 18,7\% l \cdot v$), also etwas weniger als der Affinität $v-l = 22,1$ entspricht; vielleicht sind unter den nicht gekeimten Samen verhältnismäßig mehr solche mit $v \cdot v$ -Embryonen oder aber die v -Samenanlagen der alternden Blüten ziehen die l -Schläuche nicht mehr so gut an. Von den I -Eizellen wurden 22,3% befruchtet (7,1% $v \cdot I + 15,2\% l \cdot I$), also so viel wie bei den $v \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen mit 22,7% $l \cdot I$. Es können eben insgesamt nicht mehr I -Samenanlagen befruchtet werden, als der höchsten

Affinität dieser zu den beiden Pollenschlauchsorten, in diesem Fall I-*l*, entspricht. Dies konnte immer wieder festgestellt werden.

d) $v \cdot I \times \text{Typ } A \times hsc \cdot hsc$. Die 8 Kreuzungen setzten recht unterschiedlich an. Die Kapseln 1—5 enthielten 32,6—19,6%, i.D. 26,3%, gr.Sa. Bei den letzten 3 Kapseln waren es nur noch 11,1—6,6%. Sie bleiben außer Betracht, ebenso die erste Aufzucht, da die Samen dafür aus unbekannten Gründen zu nur 60% keimten. Bei den beiden andern mit 28,5% gr.Sa i.D. war das Keimprozent 91,6%. Die $v \cdot v$ und $v \cdot I$ waren recht verschieden häufig, aber beide Male sind es viel mehr $v \cdot I$ als $v \cdot v$. Im Durchschnitt kommen auf 1,0% $v \cdot v$ 12,2% $v \cdot I$. Das deutet wieder auf eine bevorzugte Befruchtung der I-Samenanlagen durch die v -Schläuche hin. Mit 3,1% waren die $v \cdot hsc$ nicht häufig. Das ist verständlich. Die Affinität $v \cdot hsc$ beträgt nur 6,9, die von $v \cdot v$ 2,9. Insgesamt sind 4,1% v -Samenanlagen befruchtet worden (1,0% $v \cdot v$ + 3,1% $v \cdot hsc$), also nicht ganz so viel, als es der Affinität $v \cdot hsc$ entsprechend hätten sein können, vielleicht weil die alternenden v -Samenanlagen die hsc -Schläuche nicht so gut anziehen. Die 2. Bestäubung erfolgte erst 24—26 Std später.

Insgesamt sind 19,1% I-Samenanlagen befruchtet worden (12,2% $v \cdot I$ + 6,9% $I \cdot hsc$), also mehr, als der Affinität $I \cdot hsc$ entspricht, die zu 14,6 ermittelt wurde, aber so viel wie in den $v \cdot I \times \text{Typ } A$ -Kreuzungen mit 18,9% $v \cdot I$. Wenn die v -Schläuche aus der Vorbestäubung, die insgesamt 13,2% Samenanlagen befruchteten ($Sa \ v \cdot v + v \cdot I$), durch die hsc -Schläuche nicht überholt wurden, so hätten nur noch 14,6—12,2 = 2,4% $I \cdot hsc$ auftreten können. Wenn 6,9% $I \cdot hsc$ gezählt wurden, so müssen doch die hsc -Schläuche aus der Nachbestäubung zum Teil noch die langsamer wachsenden v -Schläuche überholt haben. Insgesamt wurden aber nicht mehr I-Samenanlagen befruchtet, als der höchsten Affinität, nämlich $I \cdot v$ = 18,9, entspricht.

Wenn in den $v \cdot I \times \text{Typ } A \times l \cdot II$ -Kreuzungen die $v \cdot v$ und $v \cdot I$ weniger häufig sind, so könnte man daraus schließen, daß die l -Schläuche noch schneller wachsen als die hsc -Schläuche und deshalb die v -Schläuche aus der Vorbestäubung stärker überholen. Diese Deutung wird durch die Ergebnisse der entsprechenden Kreuzungen mit der $B \cdot l$ ♀ nahegelegt. Aber es wurde ja oben schon darauf hingewiesen, daß sie im Hinblick auf den geringen Samenansatz bei den $v \cdot I \times \text{Typ } A \times hl \cdot hl$ -Kreuzungen wie die starken Schwankungen bei den $v \cdot I \times \text{Typ } A$ -Kreuzungen nicht völlig gesichert ist.

e) $v \cdot I \times \text{Typ } A \times ha \cdot ha$. Bei 6 Kreuzungen wurden 36,8—16,8%, i.D. 25,5%, gr.Sa gezählt. Bei 2 weiteren waren es nur noch 10,2 und 9,6%; sie blieben unberücksichtigt. Die Samen der 3 besten Kapseln keimten zu durchschnittlich 90,8%. Bei der 1. Aufzucht wurden 4,5% $v \cdot v$ und 14,1% $v \cdot I$, aus der Vorbestäubung stammend, gezählt. Insgesamt haben also 18,6% v -Schläuche befruchtet; das ist fast so viel wie in den $v \cdot I \times \text{Typ } A$ -Kreuzungen. Es könnten also alle v -Schläuche, die 26 Std Vorsprung hatten, Zeit genug gehabt haben, die v - und I-Samenanlagen zu befruchten. Von den hintendrein kommenden ha -Schläuchen wurden dann noch 6,2% v -Samenanlagen befruchtet. So viele $v \cdot ha$ wurden gezählt. Insgesamt wurden also 10,7% v -Samenanlagen befruchtet (4,5% $v \cdot v$ + 6,2% $v \cdot ha$), also mehr als der Affinität $v \cdot ha$ = 7,7 entspricht. Aber diese wurde als Durchschnittswert aus drei $v \cdot I \times ha$ -Kreuzungen ermittelt.

<i>Ta-</i>							
	Ausg. Kapseln	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %
$v \cdot I \times I \cdot I \dots\dots\dots$	6	36,0	1,5	1,0	55,7 (45,5 42,4	1,4 1,2 1,4	0,8 0,4 0,8
				i. D.	49,0	1,4	0,4
$v \cdot I \times I \cdot I \times hl \cdot hl \dots$	5	25,1	0,9	0,7	37,8 31,2 25,9	1,5 1,1 0,7	0,4 0,6 0,7
				i. D.	31,6	1,1	0,6
$v \cdot I \times I \cdot I \times l \cdot II \dots\dots$	5	42,4	0,6	0,4	48,7 48,4 45,4	0,5 1,7 —	0,1 0,1 0,1
				i. D.	47,5	0,7	0,1
$v \cdot I \times I \cdot I \times hsc \cdot hsc \dots$	5	28,0	0,1	0,1	42,8 (32,3 25,8	0,9 0,4 0,6	— 0,2 1,9
				i. D.	34,3	0,7	0,9
$v \cdot I \times I \cdot I \times ha \cdot ha \dots\dots$	5	40,3	0,7	0,4	47,9 44,8 44,6	1,1 0,3 0,8	0,8 0,1 0,8
				i. D.	45,8	0,7	0,6

In der mit dem besten Samenansatz waren es 11,3% $v \cdot ha$ (s. Tabelle 1). Demzufolge können wohl noch 6,2% $v \cdot ha$ in einer Nachbestäubungskreuzung auftreten. Aus der Nachbestäubung stammen die 6,7% $I \cdot ha$. Insgesamt sind also 20,8% I -Samenanlagen befruchtet worden (14,1% $v \cdot I$ + 6,7% $I \cdot ha$). Nun ist immer wieder festgestellt worden, daß die Schläuche aus der Nachbestäubung nur eine der Differenz ihrer Affinität zu den I -Samenanlagen weniger der Zahl der bereits befruchteten Samenanlagen entsprechende Anzahl noch befruchten können. Da die Affinität $I \cdot ha = 15,9$ ist, aber bereits 14,1% I -Samenanlagen durch die v -Schläuche befruchtet wurden, konnten die ha -Schläuche höchstens noch $15,9 - 14,1 = 1,8\%$ I -Samenanlagen befruchten. Da aber in einer $v \cdot I \times ha \cdot ha$ -Kreuzungen 17,1% $I \cdot ha$ gezählt wurden, könnten es auch noch $17,1 - 14,1\% = 3,0\%$ I -Samenanlagen sein. Gezählt wurden aber 6,7% $I \cdot ha$, also um 3,7% zuviel. Möglicherweise haben die ha -Schläuche doch noch die v -Schläuche überholt und konnten dementsprechend mehr v -Samenanlagen befruchten. Für die anderen beiden Kreuzungen gilt das gleiche.

Durchschnittlich wurden 8,1% v -Samenanlagen befruchtet ($Sa \ v \cdot v + v \cdot ha$), also wenig mehr, als der Affinität $v \cdot ha$ entspricht. Auffallenderweise sind aber in den 3 Kreuzungen durchschnittlich 20,8% I -Samenanlagen befruchtet worden ($Sa \ v \cdot I + I \cdot ha$), also mehr, als es hätten sein dürfen; die höchste Affinität, nämlich die von $I - v$, ist nur 18,9. Vielleicht ziehen die I -Samenanlagen in überalterten Blüten infolge Anreicherung des chemotropisch wirksamen Stoffes die ha -Schläuche besser an. Bei den anderen Nachbestäubungskreuzungen ist das

Tabelle 3.

Gekeimt %	v · I %	I · I %	%	%	Abw. %	Sa %	Ausfall %
47,5 (85,3)	21,8	21,5			1,2	44,5	3,0
27,5 (62,9)	12,9	11,3			0,6	24,8	2,7)
37,7 (89,9)	16,8	19,9			—	36,7	1,0
42,6 (87,5)	19,3	20,7			0,6	40,6	2,0
	v · I	I · I	v · hl	I · hl	Abw.		
30,2 (79,7)	13,2	15,5	—	—	0,4	29,1	1,4
26,8 (88,1)	9,1	16,6	—	—	—	25,7	1,1
23,6 (91,7)	8,0	14,9	—	—	—	22,9	0,7
26,9 (86,5)	10,1	15,7	—	—	0,1	25,9	1,0
	v · I	I · I	v · l	I · l	Abw.		
43,1 (90,4)	23,1	17,7	0,1	—	0,5	41,4	1,7
42,2 (88,3)	19,5	19,1	1,3	0,3	0,8	41,0	1,2
41,7 (92,1)	14,7	25,9	—	—	0,1	40,7	1,0
42,3 (90,3)	19,1	20,9	0,5	0,1	0,5	41,1	1,2
	v · I	I · I	v · hsc	I · hsc	Abw.		
38,5 (91,6)	15,2	20,2	—	—	0,7	36,1	2,4
14,3 (44,2)	5,9	0,4	0,9	1,1	0,9	9,2	5,1)
22,7 (87,8)	7,7	12,3	—	0,2	—	20,2	2,5
30,6 (89,7)	11,4	16,3	—	0,1	0,3	28,1	2,5
	v · I	I · I	v · ha	I · ha	Abw.		
36,7 (77,4)	14,3	15,2	0,4	0,2	1,3	31,4	5,3
39,3 (88,4)	14,8	19,7	0,1	0,8	0,8	36,2	3,1
38,1 (88,3)	17,3	16,8	0,8	1,4	0,4	36,7	1,4
38,0 (84,7)	15,5	17,2	0,4	0,8	0,8	34,7	3,3

auffallenderweise nicht der Fall, höchstens bei der 2. Aufzucht der $v \cdot I \times \text{Typ A} \times \text{hsc} \cdot \text{hsc}$ -Kreuzungen mit 21,8% befruchteter I-Eizellen. Demnach ist es aber zunächst doch fraglich, ob die ha-Schläuche die v-Schläuche überholt haben.

Die oben besprochenen Kreuzungen haben ergeben, daß die $v \cdot v$ entstehen, doch nicht gerade häufig; die Affinität $v \cdot v$ ist nur gering. Weiterhin konnten wir schließen, daß die v-Schläuche erst einmal die I-Samenanlagen befruchten, zu denen sie eine größere Affinität haben und nur zögernd die v-Samenanlagen. Bei spärlicher Bestäubung verschiebt sich deshalb das Verhältnis der $v \cdot v$ zu den $v \cdot I$ immer mehr zugunsten der $v \cdot I$. Wahrscheinlich können die hl-, l- und hsc-Schläuche aus der Nachbestäubung die v-Schläuche der Vorbestäubung teilweise noch überholen.

4. Die Kreuzungen der $v \cdot I$ mit $I \cdot I$ und die Nachbestäubungen mit den Homozygoten und der $l \cdot II$ (Tabelle 3).

Die $I \cdot I$ ist eine Homozygote mit dem I-Komplex der *Oe. odorata*. Sie ist nur mit *Berteriana*-Plastiden lebensfähig.

a) $v \cdot I \times I \cdot I$. Diese Kreuzungen setzten recht unterschiedlich an. Bei der Kapsel 1 haben wir 55,7% gr.Sa, bei der 4. schon nur noch 25,2%, bei der 6. 22,9%. Im Durchschnitt haben wir für diese 36,0% gr.Sa. Wie bei allen Kreuzungen mit $I \cdot I$ haben die geschr.Sa und das gr.Pu zugenommen. Bei den Kapseln 7—12 liegen die Werte zwischen 18,6 und nur 5,5% gr.Sa. Sie bleiben unberücksichtigt. Es kann nicht gesagt werden, warum die Kreuzungen so verschieden ausfallen.

Jedenfalls muß man damit rechnen, daß die Vorbestäubungen mit den I·I sich nicht gut auswirken. Die Samen der Kapseln 1 und 3 keimten zu durchschnittlich 87,5%, die der Kapsel 2 zu nur 62,9%. Deshalb wurden die Durchschnittswerte nur für die beiden anderen Aufzuchten berechnet. Gezählt wurden **19,3%** v·I und 20,7% I·I. Das sind die Affinitäten v-I und I-I (s. aber unter c).

b) $v \cdot I \times I \cdot I \times hl \cdot hl$. Bei den 10 Kreuzungen, bei denen wie den folgenden 2 Narbenschenkel mit dem Pollen der I·I vorbestäubt wurden, fallen die Werte für die großen Samen von 37,8% auf nur 12,7% bei der 5. Kapsel und gar 1,6% bei der 10. ab. Für die Kapseln 1—5 haben wir durchschnittlich 25,1% gr.Sa. Da weder v·hl noch I·hl aufgetreten sind, sondern nur 10,1% v·I und 15,7% I·I, so hat die Vorbestäubung nicht ausgereicht. Es sind zu wenig I-Schläuche heruntergewachsen, um die v- und I-Samenanlagen bis zu dem durch die Affinitäten bestimmten Höchstbetrag zu befruchten.

c) $v \cdot I \times I \cdot I \times l \cdot II$. Der Samenansatz war bei den Kapseln 1—5 mit 48,7 bis 26,6%, i.D. 42,4%, gr.Sa sogar noch besser als bei den v·I \times I·I-Kreuzungen. Bei den Kapseln 7—9 waren es nur noch 21,1—14,1% gr.Sa. Wieder haben wir wie sonst große Schwankungen. Es hätten durchweg viel mehr Kreuzungen gemacht werden müssen, um dann jeweils für die 10 besten Kapseln die Durchschnittswerte zu berechnen. Dadurch hätte man vergleichbarere Werte erhalten. Aber es war schlechterdings unmöglich, diese Arbeit zu bewältigen.

Bei den ersten 3 Kapseln haben wir 47,5% gr.Sa i.D., also etwa so viel wie bei den 3 besten v·I \times I·I-Kreuzungen. Die Keimung war gut (90,3%). Durchschnittlich kommen auf 19,1% v·I **20,9%** I·I. Dieser Wert wurde in der Tabelle 5, S. 326, für die Affinität I-I eingetragen. Auffallend ist die verschiedene Häufigkeit der v·I und I·I in den 3 Aufzuchten. Offenbar variieren die Affinitäten der v- und I-Samenanlagen zu den I-Schläuchen in Abhängigkeit von den inneren und äußeren Bedingungen unabhängig voneinander. Nur durch Auswerten von möglichst viel Kreuzungen kommt man zu brauchbaren Durchschnittswerten. Sonst sind allzuleicht Fehlschlüsse möglich. Die l·v und l·I sind sehr spärlich oder fehlen ganz. Das ist deshalb auffallend, weil die l·I bei den v·I \times Typ A \times l·II-Kreuzungen recht häufig sind, obwohl bei diesen die 2. Bestäubung nach 26 Std, bei den v·I \times I·I \times l·II-Kreuzungen aber nach 21 Std erfolgte. Offenbar vermochten bei diesen die l-Schläuche die I-Schläuche aus der Vorbestäubung nicht mehr zu überholen, wohl aber die v-Schläuche in den v·I \times Typ A \times l·II-Kreuzungen. Die v-Schläuche würden demzufolge langsamer wachsen als die I-Schläuche. Darauf wird noch zurückzukommen sein. Da durch die I-Schläuche 19,1% v- und 20,9% I-Samenanlagen befruchtet wurden, die Affinitäten v-l = 22,1, I-l = 22,7 sind, hätten etwas mehr l·v und l·I auftreten können, als tatsächlich gefunden wurden. Aber wir werden bei solchen Versuchen mit geringfügigen Abweichungen rechnen müssen. Obwohl sicher noch viele Samenanlagen unbefruchtet blieben, konnten die l-Schläuche doch keine mehr befruchten, weil diejenigen Samenanlagen, die die l-Schläuche hätten chemotropisch anziehen können, zuvor durch die I-Schläuche belegt worden waren.

d) $v \cdot I \times I \cdot I \times hsc \cdot hsc$. Bei diesen Kreuzungen ist der Samenansatz wieder sehr wechselnd. Für die ersten 5 Kapseln mit 42,8—17,5% haben wir i.D. 28,0% gr.Sa. Die Vorbestäubung hat hier schon nicht ausgereicht. Bei den Kapseln 6 bis 10 sind es gar nur 10,6—3,8% gr.Sa.

Leider haben die Samen der Kapsel 2 schlecht gekeimt. Diese Aufzucht fällt deshalb aus. Bei den beiden anderen wurden 11,4% $v \cdot I$ und 16,3% $I \cdot I$ gezählt. Die $v \cdot hsc$ aus der Nachbestäubung fehlen ganz, die $I \cdot hsc$ sind nur zu 0,1% gefunden worden. Da die Affinitäten $v \cdot hsc = 6,9$, $I \cdot hsc = 14,6$ sind, konnten die hsc -Schläuche, welche die I -Schläuche nicht überholen konnten, keine Samenanlagen mehr befruchten.

e) $v \cdot I \times I \cdot I \times ha \cdot ha$. Wurden bei den Kapseln 1—3 47,9—44,6% gr.Sa gezählt, so waren es bei den Kapseln 4—5 nur noch 33,3 und 31,1%. Der Durchschnitt für die Kapseln 1—5 ist 40,3%. Von der Kapsel 6 mit 29,3% fallen die Werte bis auf nur 3,5% bei der Kapsel 10.

Leider keimten die Samen der 1. Kapsel zu nur 77,4%, die der anderen so etwa wie sonst. Trotzdem wurden die Durchschnittswerte für alle 3 Kreuzungen berechnet. Gezählt wurden 15,5% $v \cdot I$ und 17,2% $I \cdot I$. Da die Affinitäten $v \cdot ha = 7,7$, $I \cdot ha = 15,9$ sind, konnten die ha -Schläuche aus der Nachbestäubung, welche die I -Schläuche nicht überholen konnten, nur ganz wenige v - und I -Samenanlagen befruchten, obwohl von diesen sicher noch viele unbefruchtet geblieben waren.

Aus den jetzt beschriebenen Kreuzungen entnehmen wir, daß die Affinitäten $v \cdot I = 19,3$ und $I \cdot I = 20,9$ recht groß sind. Aus diesem Grund wirken sich die Nachbestäubungen nicht weiter aus, zumal keine der verwendeten Pollenschlauchsorten die I -Schläuche aus der Vorbestäubung zu überholen vermögen.

Es fragt sich nun, wie wir uns die Befruchtungsvorgänge bei der Selbstung der $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma vorzustellen haben. Da die $v \cdot v$ nicht ganz fehlen, müssen die v -Schläuche schneller wachsen als die I -Schläuche. Dadurch haben sie Zeit genug, einige v -Samenanlagen zu befruchten, obwohl die v -Schläuche nachgewiesenermaßen bevorzugt die I -Samenanlagen aufsuchen. Im Hinblick auf den nicht geringen Anteil an $I \cdot I$ kann der Vorsprung der v -Schläuche nicht allzu groß sein, da sonst ja viele I -Samenanlagen durch die v -Schläuche bereits belegt wären und nur noch wenig $I \cdot I$ entstehen könnten. Wieviel I -Samenanlagen insgesamt befruchtet werden, ist durch die größte Affinität der I -Samenanlagen zu den v - bzw. zu den I -Schläuchen begrenzt. Die Affinität zu I *Berberiana*-Plasma kennen wir; sie ist 20,9 (s. S. 326). In den $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma \times Typ A-Kreuzungen hatten die v -Schläuche *odorata*-Plasma. Es wurde also die Affinität I -*Berberiana*-Plasma- v *odorata*-Plasma ermittelt; sie beträgt 18,9 (s. S. 326). Aber bei den Selbstungen der $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma haben die v -Schläuche *Berberiana*-Plasma. Dadurch kann die Affinität I - v geändert werden. Tatsächlich war in später zu besprechenden $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma \times $v \cdot II$ -Kreuzungen, bei denen die allein vorhandenen v -Schläuche *Berberiana*-Plasma haben, eine höhere Affinität gefunden worden, nämlich 31,3 bzw. 29,3 (s. Tabelle 5, S. 326). Insgesamt werden demnach 31,3 bzw. 29,3% I -Samenanlagen durch die v und die mit diesen konkurrierenden I -Schläuche befruchtet. Von den v -Samenanlagen können höchstens 19,3% befruchtet werden, denn die Affinität v *Berberiana*-Plasma- I *Berberiana*-Plasma = 19,3 ist größer als die Affinität v *Berberiana*-Plasma- v *Berberiana*-Plasma = 12,6 (s. S. 326). Diese wurde aus den $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma \times $v \cdot II$ *Berberiana*-Plasma-Kreuzungen ermittelt. Sie ist also wieder höher als die aus den $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma \times Typ A erhaltenen Affinität v *Berberiana*-Plasma- v *odorata*-Plasma = 2,9.

Wenn beispielsweise in der $v \cdot I \times v \cdot I$ -Kreuzung der Tabelle 1 2,4% $v \cdot v$ gezählt wurden, so konnten noch $19,3 - 2,4 = 16,9\%$ v -Samenanlagen durch I -Schläuche befruchtet worden sein, von den I -Samenanlagen 31,3 bzw. $29,3 - 11,9$ ($=$ Anteil der $I \cdot I$) $= 19,4\%$ bzw. $17,4\%$ durch die v -Schläuche. Auf $16,9\%$ $v \cdot I$ kämen demnach 19,4 bzw. $17,4\%$ $I \cdot v$. Diese sind nicht zu unterscheiden, es müßten also $36,3$ bzw. $34,3\%$ $v \cdot I$ auftreten. Es waren, wie aus der Tabelle 1 ersichtlich, $33,2\%$ $v \cdot I$. Ganz allgemein müßte die Summe aller gezählten Formen bei Selbstungen der $v \cdot I =$ der Summe der höchsten Affinitäten, in diesem Fall 31,3 bzw. 29,3 und 19,3 sein, also $50,6$ bzw. $48,6\%$. Bei der Freibestäubung $v \cdot I$ und der $v \cdot I \times v \cdot I$ -Kreuzung der Tabelle 1 betragen die Summen 47,8 und $47,5\%$, bei den Freibestäubungen des Jahres 1949 $53,4\%$. Die Übereinstimmung ist für solche Berechnungen wohl hinreichend. Würden wir diesen die aus den obigen Kreuzungen ermittelte Affinität $I \cdot I = 20,9$ als höchste der I -Samenanlagen zu den Pollenschläuchen zugrunde legen, so kämen wir nur zu $20,9 + 19,3 = 40,2\%$, also zu einem viel niedrigeren Wert, als er gefunden wurde. Das ist eine Bestätigung dafür, daß tatsächlich die Affinität I *Berberiana*-Plasma $-v$ *Berberiana*-Plasma höher ist als I *Berberiana*-Plasma $-v$ *odorata*-Plasma.

Jedenfalls erfolgt die Befruchtung viel komplizierter, als man erst anzunehmen geneigt war, und die Kombination der beiden Gametensorten erfolgt nicht einfach nach der Wahrscheinlichkeit.

Wir müssen nun annehmen, daß die v -Schläuche schneller wachsen als die I -Schläuche. Aus den oben besprochenen Kreuzungen mußte aber ein rascheres Wachstum der I -Schläuche gefolgert werden. Diese hatten wie bei den Selbstungen der $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma ebenfalls *Berberiana*-Plasma, die v -Schläuche des als Kreuzungspartners verwendeten Typ A, aber *odorata*-Plasma. Demzufolge würde das Wachstum der I -Schläuche schneller sein, sofern diese *Berberiana*-Plasma besitzen; sie können nunmehr die v -Schläuche mit *odorata*-Plasma überholen. Haben die v -Schläuche, wie bei den Selbstungen der $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma, ebenfalls *Berberiana*-Plasma, so sind sie wieder schneller als die I -Schläuche, so wie das der Fall ist, wenn v - und I -Schläuche *odorata*-Plasma haben. Es wird durch Vergleich der geeigneten Kreuzungen möglich sein, diese zur Erklärung der Befunde notwendige Annahme zu prüfen.

Weiterhin fällt auf, daß es in den 1949 aufgezogenen Selbstungen der $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma zwar nicht viele $v \cdot v$ sind, aber doch mehr, als man gemäß der Affinität $v - v = 2,9$, wie sie aus den $v \cdot I \times$ Typ A-Kreuzungen ermittelt wurde, erwarten konnte. Im Jahre 1950 ist der Anteil der $v \cdot v$ mit $6,5\%$ sogar viel höher (s. Tabelle 1). Nun haben die v -Schläuche bei den Selbstungen der $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma *Berberiana*-Plasma, bei den $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma \times Typ A-Kreuzungen aber *odorata*-Plasma. Wie oben ausgeführt, ist tatsächlich die Affinität v *Berberiana*-Plasma $-v$ *odorata*-Plasma kleiner als v *Berberiana*-Plasma $-v$ *Berberiana*-Plasma. Damit wird verständlich, daß in den Selbstungen der $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma die $v \cdot v$ häufiger sind, als man nach der aus den $v \cdot I$ *Berberiana*-Plasma \times Typ A-Kreuzungen zunächst ermittelten Affinität $v - v$ hätte erwarten können.

5. Die Kreuzungen der $v \cdot I$ mit $B \cdot II$, $B \cdot I$ und die Nachbestäubungen mit den Homozygoten und der $I \cdot II$ (Tabelle 4).

In einer früheren Mitteilung (SCHWEMMLE 1949) war nachgewiesen worden, daß die $B \cdot v$ in Kreuzungen nur dann auftreten, wenn der v -Komplex durch die Ei-

zellen übertragen wird. Sofern der B-Komplex durch die Eizellen, der v-Komplex durch den Pollen vererbt wird, fehlen in den entsprechenden Kreuzungen die B·v. Es war angenommen worden, daß die B-Samenanlagen die v-Schläuche nicht chemotropisch anziehen, wohl aber die v-Samenanlagen die B-Schläuche. Um das endgültig zu beweisen, waren im Jahre 1944 viele Kreuzungen mit der v·I *odorata*-Plasma hergestellt und 1949 aufgezogen worden. Über die gewonnenen Ergebnisse wurde bereits berichtet. Die gleichen Kreuzungen waren 1944 auch mit der v·I *Berteriana*-Plasma ♀ gemacht und ebenfalls 1949 aufgezogen worden. Damit war die Möglichkeit gegeben, die Parallelkreuzungen, bei denen sich die ♀♀ hinsichtlich der plasmatischen Konstitution unterscheiden, zu vergleichen und einen eventuellen Einfluß dieser aufzudecken.

Die nachfolgend zu besprechenden Kreuzungen haben wie die anderen recht unterschiedlich angesetzt. Von jeder wurden nur die 6 besten Kapseln zur Bestimmung des durchschnittlichen Samenansatzes verwendet. Die anderen bleiben ganz unberücksichtigt.

a) $v \cdot I \times B \cdot II$. Bei der halbheterogamen B·II wird durch den Pollen nur der B-Komplex der *Oe. Berteriana* vererbt. Bezüglich ihrer Herkunft sei auf SCHWEMMLE 1938 und 1952 verwiesen. Die Kreuzungen setzten mit 34,9—14,3%, i.D. 23,9%, gr.Sa an. Vier wurden aufgezogen. Die Keimung war bei 3 gut, bei einer schlechter. Da bei dieser die B·v besonders spärlich sind, werden sie vorzugsweise in den nicht gekeimten Samen gesteckt haben. Für die Berechnung der Durchschnittswerte wurde diese Kreuzung nicht verwendet. Gezählt wurden 8,7% B·v und 16,9% B·I. Damit wären die Affinitäten v-B und I-B ermittelt. Da aber bei den gleich zu besprechenden $v \cdot I \times B \cdot II \times ha \cdot ha$ für die B·I ein höherer Wert, nämlich 18,3% gefunden wurde, gibt dieser die Affinität I-B an, denn auch bei den Kreuzungen mit den Homozygoten z. B. wurden ja auch die Kapseln mit dem besten Samenansatz verwendet. Demnach sind die Affinitäten $v-B = 8,7$, $I-B = 18,3$.

b) $v \cdot I \times B \cdot II \times ha \cdot ha$. Bei diesen Kreuzungen war der Samenansatz mit 33,3—24,2%, i.D. 28,1%, besser; aber das will nicht viel bedeuten; denn bei den 4 Kapseln für die Aufzuchten waren es 29,5% gr.Sa, also so viel wie bei den vorigen Kreuzungen. B·v wurden nur 5,0% gezählt, aber 18,3% B·I. Mit solchen Schwankungen muß man rechnen. Insgesamt haben 23,3% B-Schläuche befruchtet gegenüber 25,6% bei den $v \cdot I \times B \cdot II$ -Kreuzungen. Die Vorbestäubung von je 2 Schenkeln mit dem Pollen der B·II wird im allgemeinen ausreichend sein. Die v·ha (1,1%) und I·ha (0,8%) sind nicht häufig. Das ist leicht verständlich. Die Affinität v-ha ist 7,7. Durch die vorauswachsenden B-Schläuche, welche die ha-Schläuche nicht einzuholen vermögen, wurden 5% v-Samenanlagen befruchtet. Die ha-Schläuche könnten demnach höchstensfalls $7,7 - 5,0 = 2,7\%$ v-Samenanlagen zusätzlich befruchten. Gefunden wurden 1,1% v·ha. Eine bessere Übereinstimmung ist kaum zu erwarten, zumal die aus der Nachbestäubung stammenden Schläuche durch die alternden v-Samenanlagen wohl nicht mehr so gut angezogen werden. Zu dieser Deutung paßt, daß in der ersten Aufzucht 7,8% B·v gezählt wurden, aber keine v·ha. Diese fehlen auch in der 2. Aufzucht mit nur 4,2% B·v. Aber hier haben die Samen zu nur 89,8% gekeimt. In den nicht gekeimten Samen werden hauptsächlich B·v zu vermuten sein; dann wären diese aber so häufig entstanden, daß keine v-Samenanlagen mehr durch die ha-Schläuche befruchtet werden konnten. Dagegen wurden in der 3. Aufzucht

<i>Ta-</i>							
	Ausg. Kapseln	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	gr. Sa. %	geschr. Sa %	gr. Pu %
$v \cdot I \times B \cdot II$	6	23,9	0,1	—	34,9 31,9 (21,8 20,8	— 0,4 — —	— — 0,2 0,1
				i. D.	29,2	0,1	0,1
$v \cdot I \times B \cdot II \times ha \cdot ha$. .	6	28,1	—	0,1	33,3 30,0 29,7 24,9	0,2 — — —	0,2 — — —
				i. D.	29,5	0,1	0,1
$v \cdot I \times B \cdot II \times hl \cdot hl$. .	6	24,8	0,3	0,1	39,0 30,1 22,4 20,6	— 0,2 1,4 0,2	— — 0,2 0,4
				i. D.	28,0	0,4	0,1
$v \cdot I \times B \cdot II \times hsc \cdot hsc$	6	20,0	—	—	25,4 24,8 20,9 16,4	— — 1,0 —	— — — —
				i. D.	21,9	0,2	—
$v \cdot I \times B \cdot II \times l \cdot II$. .	6	33,0	0,1	0,2	36,6 34,3 33,2 30,8	— 0,2 0,2 —	0,2 0,2 0,4 0,2
				i. D.	33,7	0,1	0,2
$v \cdot I \times B \cdot l$	6	38,9	0,2	0,3	44,8 43,0 37,3 36,4	0,6 — 0,2 0,2	0,6 — — —
				i. D.	40,4	0,2	0,1

bei guter Keimung nur 3,5% $B \cdot v$ gefunden. Deshalb konnten noch 3,3% v -Samen-
anlagen durch die ha -Schläuche befruchtet werden. In der 4. Aufzucht hätten
es mehr $v \cdot ha$ sein können. Aber mit solchen Abweichungen muß man immer
rechnen. Die Affinität $I-ha$ ist 15,9. Durchschnittlich waren 18,3% I -Samen-
anlagen durch die B -Schläuche vorweg befruchtet worden. Die $I \cdot ha$ müßten
deshalb ganz fehlen. Mit 0,8% sind sie auch nur spärlich vorhanden. Wenn in
der 3. Aufzucht 15,6% $B \cdot I$ doch noch 2,0% $I \cdot ha$ gezählt wurden, so ist das kein
Widerspruch. Die Affinität $I-ha$ wurde als Durchschnittswert von 3 $v \cdot I \times ha$ -
Kreuzungen ermittelt. Bei 2 von diesen wurden 17,1 und 17,0% $I \cdot ha$ gezählt.
Es konnten also sowohl in der 3. wie der 4. $v \cdot I \times B \cdot II \times ha \cdot ha$ -Kreuzung noch
 $I \cdot ha$ entstehen. Insgesamt wurden 17,6% und 17,2% I -Eizellen befruchtet
(Summe $B \cdot I + I \cdot ha$). Soviel waren es auch in 2 $v \cdot I \times ha \cdot ha$ -Kreuzungen
(s. Tabelle 1).

belle 4.

Gekeimt %	v · B %	I · B %	%	%	Abw. %	Sa %	Ausfall %
31,9 (92,5)	10,3	18,8			0,2	29,3	2,6
30,7 (98,0)	9,2	19,4			0,4	29,0	1,7
17,8 (83,9)	2,8	13,1			0,2	16,1	1,7)
19,6 (95,2)	6,5	12,4			—	18,9	0,7
27,4 (95,2)	8,7	16,9			0,2	25,8	1,6
	v · B	I · B	v · ha	I · ha	Abw.		
30,9 (95,4)	7,8	20,3	—	0,2	—	28,3	2,6
26,2 (89,8)	4,2	20,8	—	0,4	0,4	25,8	0,4
26,8 (94,4)	3,5	15,6	3,3	2,0	0,4	24,8	2,0
24,0 (97,3)	4,5	16,5	0,9	0,7	0,7	23,3	0,7
27,0 (94,2)	5,0	18,3	1,1	0,8	0,4	25,6	1,4
	v · B	I · B	v · hl	I · hl	Abw.		
33,1 (86,4)	8,8	22,8	0,2	—	—	31,8	1,3
29,6 (98,4)	12,9	14,8	0,7	0,2	0,5	29,1	0,5
20,8 (95,4)	4,1	14,8	—	—	—	18,9	1,9
20,6 (100,0)	7,1	11,8	—	—	—	18,9	1,7
26,0 (95,1)	8,2	16,1	0,2	0,1	0,1	24,7	1,3
	v · B	I · B	v · hsc	I · hsc	Abw.		
21,2 (85,6)	3,1	16,4	0,2	—	—	19,7	1,5
20,0 (82,2)	2,1	14,5	0,9	2,1	0,4	20,0	—
16,3 (78,0)	3,8	9,6	0,2	0,2	—	13,8	2,9
12,5 (79,4)	0,5	8,0	0,2	1,8	—	10,5	2,0
17,5 (81,3)	2,4	12,1	0,4	1,0	0,1	16,0	1,5
	v · B	I · B	v · l	I · l	Abw.		
31,8 (90,0)	2,7	13,1	6,5	7,0	0,2	29,5	2,3
30,1 (88,5)	5,3	18,5	3,7	1,8	0,2	29,5	0,6
30,2 (94,9)	1,0	8,7	9,1	9,5	—	28,3	1,9
27,7 (90,8)	4,9	14,6	3,7	3,1	0,2	26,5	1,2
29,9 (91,1)	3,5	13,7	5,8	5,4	0,2	28,6	1,5
	v · B	I · B	v · l	I · l	Abw.		
39,9 (90,8)	0,2	12,0	13,9	11,2	0,8	38,1	1,8
40,2 (95,4)	—	6,3	12,5	17,4	0,4	36,6	3,6
29,9 (81,8)	—	7,8	11,0	7,2	0,4	26,4	3,5
32,2 (89,0)	0,6	16,8	9,3	3,6	0,2	30,5	1,7
35,5 (89,3)	0,2	10,7	11,7	9,9	0,4	32,9	2,6

c) $v \cdot I \times B \cdot II \times hl \cdot hl$. Der Samenansatz ist mit 39,0—18,2%, i.D. 24,8%, gr.Sa so wie sonst. Gezählt wurden 8,2% B · v und 16,1% B · I. Da die Affinitäten der v- und I-Samenanlagen zu den hl-Schläuchen sehr gering sind, müßten die v · hl und I · hl ganz fehlen. Mit 0,2 und 0,1% sind sie auch selten genug. Einige wenige hl-Schläuche mögen die B-Schläuche doch noch überholt haben. Auch bei diesen Kreuzungen hat die Vorbestäubung ausgereicht.

d) $v \cdot I \times B \cdot II \times hsc \cdot hsc$. Bei diesen Kreuzungen war der Samenansatz am schlechtesten (25,4—16,0%, i.D. 20,0%, gr.Sa). Einige waren Anfang August gemacht worden. Diese setzten offensichtlich schlechter an als die im Juli hergestellten. Auffallenderweise war die Keimung schlechter als sonst. Die Kreuzungen zeigen wie die vorhergehenden, daß die Schläuche aus der Nachbestäubung die B-Schläuche nicht zu überholen vermögen, ebenso daß sie, zuletzt heruntergewachsen, doch keine v- und I-Samenanlagen zusätzlich befruchten können, da

diejenigen, welche sie hätten anziehen können, zuvor schon durch die B-Schläuche befruchtet worden waren. Daß die Schläuche aus der Nachbestäubung etwa nicht ausgereicht hätten, ist nach anderen Versuchen ganz ausgeschlossen. Es braucht nur auf die Tabelle 2 verwiesen werden.

e) $v \cdot I \times B \cdot II \times l \cdot II$. Bei diesen Kreuzungen wurden 36,6—30,6%, i.D. 33,0%, gr.Sa gezählt, also offensichtlich mehr als sonst. Wie in allen anderen Kreuzungen sind die geschr.Sa und das gr.Pu sehr spärlich vertreten. Sie bleiben außer Betracht, sind aber der Vollständigkeit halber in den Tabellen angegeben. Die Samen keimten etwas schlechter, aber die Befunde sind dadurch kaum beeinträchtigt. Es fällt nun auf, daß durchschnittlich nur 13,7% B·I gezählt wurden, also weniger als in den Nachbestäubungskreuzungen mit ha·ha und hsc·hsc. Dafür sind die l·I mit 5,4% verhältnismäßig häufig. Offenbar haben die l-Schläuche die B-Schläuche zum Teil doch noch überholen können. Wieviel I-Samenanlagen durch die l-Schläuche noch zusätzlich befruchtet werden können, ist durch die Affinität I-l begrenzt. Bei den $v \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen wurde diese zu 22,7 bestimmt. Ganz soviel sind es doch nicht gewesen, denn die Zahl der befruchteten I-Samenanlagen (Samen B·I + l·I) ist 19,1%. Da die Samen in diesen Kreuzungen schlechter gekeimt haben, verringert sich die festgestellte Differenz (22,7%—19,1% = 3,6%) um einen, allerdings nicht bestimmbaren Betrag. Jedenfalls müssen es um so mehr l·I sein, je weniger B·I gezählt wurden. Das ist der Fall. In der Zusammenstellung sind die 4 Kreuzungen nach fallenden Werten der B·I angeordnet und die zugehörigen Anteile an l·I beigelegt.

Kreuzung	B·I %	l·I %	Summe (Zahl der befruchteten I-Samenanlagen) %	B·v %	l·v %	Summe (Zahl der befruchteten v-Samenanlagen) %
2.	18,5	1,8	20,3	5,3	3,7	9,0
4.	14,6	3,1	17,7	4,9	3,7	8,6
1.	13,1	7,0	20,0	2,7	6,5	9,2
3.	8,7	9,5	18,2	1,0	9,1	10,1
	i. D. 13,7	5,4	19,1	i. D. 4,5	5,8	9,3

In der Kreuzung 2 haben die l-Schläuche die B-Schläuche nicht überholt. Die I-Samenanlagen wurden von diesen bis zu dem möglichen Höchstbetrag befruchtet; deshalb sind es auch nur 1,8% l·I. In der 4. Kreuzung mag die Vorbestäubung nicht genügt haben. Aber in der 1. und 3. Kreuzung sind die niedrigen Werte aller Wahrscheinlichkeit nach durch das Überholen der B-Schläuche durch die l-Schläuche zu erklären. Daß diese schneller wachsen, ist auch aus vielen anderen Kreuzungen zu entnehmen. Die B·v nehmen, wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, gleichermaßen ab, die l·v aber entsprechend zu. Es fällt nun besonders auf, daß insgesamt nur 8,6—10,1%, i.D. 9,3%, v-Samenanlagen befruchtet wurden. Da die Affinität $v-l = 22,1$ ist, hätten es viel mehr l·v sein müssen, nämlich $22,1-4,5 = 17,6\%$. Es sind also um $17,6-5,8\% = 11,8\%$ zu wenig aufgetreten. Dieses große Defizit kann nicht damit erklärt werden, daß die v-Samenanlagen der überalterten Blüten die l-Schläuche zu schlecht anziehen,

denn in den anderen vergleichbaren Nachbestäubungskreuzungen ist das dadurch möglicherweise bedingte Absinken nicht so auffallend. So sind in den $v \cdot I \times \text{Typ A} \times l \cdot \text{II}$ -Kreuzungen doch immerhin 19% v -Samenanlagen befruchtet worden.

f) $v \cdot I \times B \cdot l$. Der Samenansatz ist bei diesen Kreuzungen am besten (44,8 bis 35,3%, i.D. 38,9% gr.Sa). Die Samen keimten leider unterschiedlich, i.D. zu 89,3%. Die $B \cdot v$ fehlen in 2 Kreuzungen, in den beiden anderen sind es nur wenige. Wenn die l -Schläuche schneller herunterwachsen, werden sie diejenigen v -Samenanlagen, zu denen sie eine große Affinität haben, befruchten, welche die B -Schläuche hätten anziehen können. Dann müßten es auch mehr $l \cdot I$ als $B \cdot I$ sein. Auffallenderweise ist das nicht der Fall, denn auf 9,9% $l \cdot I$ kommen 10,7%, $B \cdot I$. Vielleicht suchen die l -Schläuche erst einmal die v -Samenanlagen auf und nur zögernd die I -Samenanlagen. Inzwischen sind dann die B -Schläuche heruntergewachsen. Da die Affinitäten $I-B = 18,3$ und $I-l = 22,7$ nicht so sehr verschieden sind, wäre es verständlich, daß die $B \cdot I$ und $l \cdot I$ etwa gleich häufig sind. Diese Annahme könnte geprüft werden. Werden die Narben kastrierter Blüten der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma spärlich mit Pollen der $l \cdot \text{II}$ bestäubt, so müßten es mehr $l \cdot v$ als $l \cdot I$ sein. Im übrigen ist an anderer Stelle ausgeführt worden, daß auffallenderweise die Kreuzungen mit gleichzeitiger Bestäubung sich nicht sehr von denen mit Nachbestäubung unterscheiden. Insgesamt wurden 20,6% I -Samenanlagen befruchtet (Samen 10,7% $B \cdot I + 9,9\%$ $l \cdot I$), also etwas weniger als der höchsten Affinität, nämlich $I-l = 22,7$ entspricht. Diese wurde aus den $v \cdot I \times l \cdot \text{II}$ -Kreuzungen ermittelt, deren Samen besser gekeimt hatten. Groß ist der Unterschied ohnehin nicht. Dagegen wurden nur 11,9% v -Samenanlagen befruchtet (0,2 $B \cdot v + 11,7\%$ $l \cdot v$), also viel zu wenig, denn die Affinität $v-l$ ist 22,1. Es ist nun bemerkenswert, daß Entsprechendes in den $v \cdot I \times B \cdot \text{II} \times l \cdot \text{II}$ -Kreuzungen gefunden wurde. Dort waren sogar nur 9,3% v -Samenanlagen befruchtet worden. Daß es bei diesen noch weniger sind, kann mit dem Altern der v -Samenanlagen erklärt werden. Es ist sicher kein Zufall, daß gleich in 8 Kreuzungen so wenig $l \cdot v$ aufgetreten sind. Dies könnte folgendermaßen erklärt werden: Die B -Schläuche werden von den v -Samenanlagen schlecht angezogen. Wachsen nun neben oder nach den B -Schläuchen l -Schläuche herunter, so werden diese durch Stoffe, die von den B -Schläuchen abgegeben werden, in ihrer Reaktionsfähigkeit auf die von den v -Samenanlagen produzierten chemotropisch wirkenden Stoffe beeinflusst, was sich in einer starken Verringerung der Affinität $v-l$ ausdrückt. In den $v \cdot I \times l \cdot \text{II}$ -Kreuzungen fehlt diese Beeinflussung der l -Schläuche, ebenso in den $v \cdot I \times \text{Typ A} \times l \cdot \text{II}$ -Kreuzungen, obwohl die Affinität $v-v$ nur 2,9, also noch niedriger als die $v-B$ ist. Auch in den anderen Kreuzungen mit Vorbestäubung durch den Pollen der $B \cdot \text{II}$ und Nachbestäubung mit Pollen der Homozygoten ist von einer solchen Beeinflussung nichts zu merken. Da auch sonst eine gegenseitige Beeinflussung der Pollenschläuche festgestellt werden konnte, ist die gegebene Erklärung nicht so abwegig, wie es zunächst scheinen mag. Ob auch für die $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times B \cdot l$ -Kreuzungen Entsprechendes gilt, kann an Hand des bis jetzt gesammelten Materials nicht gesagt werden, da die für die Ermittlung der Affinität v *odorata*-Plasma- l notwendigen $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times l \cdot \text{II}$ -Kreuzungen noch nicht gemacht worden sind.

II. Vergleich der Kreuzungen mit v·I *odorata*-Plasma ♀ und v·I *Berteriana*-Plasma ♀.

1. Die Abhängigkeit der Affinitäten von der plasmatischen Konstitution der Eizellen bzw. des Embryosackes.

Wie schon eingangs hervorgehoben wurde, sind 1944 die gleichen Kreuzungen sowohl mit der ursprünglichen v·I als auch mit der v·I *Berteriana*-Plasma hergestellt wurden. Die Parallelkreuzungen wurden 1949 aufgezogen. Damit ist die Möglichkeit gegeben, einen etwaigen Einfluß des *odorata*- bzw. *Berteriana*-Plasmas der Eizellen (Embryosäcke) zu erfassen. Der Einfachheit halber wird nur von *Berteriana*- bzw. *odorata*-Plasma gesprochen. Die ebenfalls verschiedenen Plastiden sind dabei mit eingeschlossen. Ob diese die Affinitäten zu beeinflussen vermögen, ist aus allen seitherigen Untersuchungen nicht zu entnehmen, da die für die Kreuzungen verwendeten Formen mit *odorata*-Plasma auch *odorata*-Plastiden, die mit *Berteriana*-Plasma auch *Berteriana*-Plastiden besaßen. Die angedeuteten Fragen sind durch eigene Untersuchungen in Angriff genommen worden.

In der Tabelle 5 sind die Affinitäten, wie sie durch die Kreuzungen mit der v·I *Berteriana*-Plasma ♀ ermittelt wurden (Tabelle 1—4), eingetragen. Die aus den v·I *odorata*-Plasma ♀-Kreuzungen vergleichbaren Werte sind aus SCHWEMMLE 1951, S. 250, übernommen. Da jeweils mehrere Vergleichskreuzungen aufgezogen wurden, sind etwaige Unterschiede gesichert.

Tabelle 5.

♀ \ ♂	B·II B	I·II I	Typ A v od. Pl.	v·II v Bert. Pl.	I·I I Bert. Pl.	ha·ha ha	hsc·hsc hsc	hl·hl hl
v <i>odorata</i> -Plasma	{ 12,9 16,5 —	{ — 12,2 21,4	{ 15,3 — —	{ — — 16,4 (17,1)	{ 13,7 — —	{ 14,3 — —	{ 8,8 — —	{ 0,7 — —
v <i>Berteriana</i> -Plasma	{ 8,7 15,3 —	{ 22,1 11,5 16,4	{ 2,9 — —	{ — — 12,6 (9,0)	{ 19,3 — —	{ 7,7 — —	{ 6,9 — —	{ 0,3 — —
I <i>odorata</i> -Plasma	{ — 15,7 —	{ — 8,0 14,7	{ 26,2 — —	{ — — 27,7 (25,1)	{ 19,1 — —	{ 13,2 — —	{ 14,4 — —	{ 0,7 — —
I <i>Berteriana</i> -Plasma	{ 18,3 25,2 —	{ 22,7 12,0 17,1	{ 18,9 — —	{ — — 31,3 (29,3)	{ 20,9 — —	{ 15,9 — —	{ 14,6 — —	{ 1,6 — —

1. Zeile: Kreuzungen 1944; 2. Zeile: Kreuzungen 1950; 3. Zeile: Kreuzungen 1949.

Vergleichen wir zunächst die Affinitäten der v-Samenanlagen zu den verschiedenen Pollenschlauchsorten, so sind die B·v in den v·I *odorata*-Plasma × B·II-Kreuzungen mit 12,9% häufiger als in den v·I *Berteriana*-Plasma × B·II-Kreuzungen mit nur 8,7% B·v. Das würde aber bedeuten, daß die, kurz gesagt, v-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma die B-Schläuche besser anziehen als die v-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma. Bei den gleichen Kreuzungen des Jahres 1950 waren 16,5% B·v mit *odorata* Pl. und 15,3% B·v mit *Berteriana*-Pl. gezählt worden (SCHWEMMLE 1952c, S. 497). Diese Werte sind in der Übersicht

ebenfalls eingetragen. Der Unterschied ist jetzt nicht so groß, aber er deutet doch in dieselbe Richtung. Wie schon wiederholt hervorgehoben, können die gleichen Komplexheterozygoten aus den gleichen Kreuzungen, aber aus verschiedenen Jahren recht verschieden häufig sein. Unter dem Einfluß der verschiedenen äußeren und inneren Bedingungen variieren die Affinitäten erheblich. Deshalb können auch Kreuzungen aus verschiedenen Jahren nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden.

Die Affinität v *Berteriana*-Pl.- l ist nach den Kreuzungen des Jahres 1944 22,1. Der zu vergleichende Wert v *odorata*-Pl.- l fehlt, da die $v \cdot I$ *odorata*-Pl. $\times l \cdot II$ -Kreuzungen 1944 nicht hergestellt worden waren. 1951 wurden die beiden $v \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen aus dem Jahre 1950 aufgezogen. Dabei wurden folgende Affinitäten ermittelt: v *odorata*-Plasma- $l = 12,2$, v *Berteriana*-Plasma- $l = 11,5$. Die Werte sind nahezu gleich¹. Da das auch hinsichtlich der in diesem Jahre aufgezogenen $B \cdot v$ so war, war in der Mitteilung darüber gesagt worden, daß ein Einfluß des Plasmas bei den v -Samenanlagen nicht zu erkennen wäre. Das ist aber offensichtlich doch der Fall, nur waren die Unterschiede bei den Kreuzungen des Jahres 1950 zu klein, als daß sie mit Sicherheit hätten bewertet werden können. Jetzt fügen sich die Befunde den anderen, die erst durch Aufarbeiten des ganzen Materials erhalten wurden, gut ein. Man wird also sagen können, daß die v -Samenanlagen mit *odorata*-Plasma die l -Schläuche gleich wie die B -Schläuche besser anziehen als die v -Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma.

Es fällt auf, daß in den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times l \cdot II$ -Kreuzungen des Jahres 1944 22,1% $l \cdot v$ gezählt wurden gegenüber nur 11,5% in denen des Jahres 1950. Aber bei diesen war die getupfte $l \cdot II_{T_t}$ eingekreuzt worden, und wir wissen aus anderen Untersuchungen, daß die l_T und l_t -Schläuche sich hemmend gegenseitig beeinflussen, so daß zu wenig Formen mit dem l -Komplex auftreten.

Besonders groß ist der Unterschied im Auftreten bei den $v \cdot v$. In den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times Typ A (v)-Kreuzungen wurden 15,3% $v \cdot v$ gezählt, in denen mit $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma aber nur 2,9. Die v *odorata*-Plasma-Samenanlagen ziehen auch die v -Schläuche besser an, ebenso, wie aus der Tabelle 5 klar zu entnehmen ist, die ha - und hsc -Schläuche. Bezüglich der hl -Schläuche ist das nicht sicher, denn in den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times hl \cdot hl$ -Kreuzungen waren es nur 1,4% $gr.Sa$, und diese waren einfach hälftig auf die $v \cdot hl$ und $I \cdot hl$ verteilt worden. Aber auch wenn wir von diesen Kreuzungen absehen, so sind sonst die Affinitäten der v -Samenanlagen mit *odorata*-Plasma zu den B -, l -, v -, ha - und hsc -Schläuchen durchweg größer. Gerade umgekehrt aber ist es bei den $v \cdot I \times I \cdot I$ -Kreuzungen. Bei diesen ist die Affinität v *Berteriana*-Plasma- $I = 19,3$ größer als v *odorata* Plasma- $I = 13,7$.

Betrachten wir nun die Affinitäten der I -Samenanlagen zu den verschiedenen Pollenschläuchen. Leider war die Keimung der Samen aus den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times B \cdot II$ -Kreuzungen des Jahres 1944 sehr schlecht; es waren überhaupt keine $B \cdot I$ aufgetreten. Wir wissen deshalb nicht, wie viele es tatsächlich waren. Es fehlt also der Vergleichswert zu den 18,3% $B \cdot I$ bei $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times B \cdot II$ -Kreuzungen. Aus den Kreuzungen des Jahres 1950 ergaben sich die

¹ Die in der 3. Zeile stehenden Werte wurden aus weiter unten zu behandelnden Kreuzungen erhalten. Deshalb werden sie noch nicht besprochen. Aber auch so sieht man, daß sie sich den sonstigen Befunden gut einfügen.

Affinitäten *I odorata*-Plasma-B = 15,7, *I Berteriana*-Plasma-B = 25,2. Demnach ziehen die I-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma die B-Schläuche besser an als die I-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma. Gleiches gilt auch bezüglich der Affinitäten zu den *l*-, *ha*- und den *hl*-Schläuchen. Bei den Affinitäten I-I ist der Unterschied gering; vielleicht ist bei den *v*·I *odorata*-Plasma × I·I-Kreuzungen, bei denen die I·I nicht lebensfähig sind, deren Anteil mit 19,1% zu hoch berechnet worden. Immerhin sind es in den *v*·I *odorata*-Plasma × I·I-Kreuzungen, bezogen auf die 20,9% I·I in den *v*·I *Berteriana*-Plasma × I·I-Kreuzungen = 100%, um 8,6% weniger.

Die Affinitäten I-hsc sind nicht verschieden. Vielleicht würden weitere Untersuchungen den eben erkennbaren Unterschied doch sichern.

Bezüglich der Affinitäten I-v ist es bezeichnenderweise wie bei den Affinitäten v-I gerade umgekehrt. Die Affinität I *Berteriana*-Plasma-v = 18,9 ist kleiner als die von I *odorata*-Plasma-v = 26,2.

Zusammenfassend stellen wir fest, daß die Samenanlagen mit v-Eizellen die Pollenschläuche besser anziehen, falls sie *odorata*-Plasma besitzen. Bei den I-Samenanlagen dagegen ziehen die mit *Berteriana*-Plasma die gleichen Pollenschläuche besser an. Anders ist es bei den Affinitäten v-I und I-v. Diese sind dann am größten, wenn Samenanlagen und Pollenschläuche das gleiche Plasma haben.

2. Der Einfluß des Plasmas der Pollenschläuche auf die Affinität.

Um einen solchen nachzuweisen, waren die B·*l* im Jahre 1950 einmal mit der trisomen Mutante v·I schmal gezähnt gekreuzt worden. Diese hat gemäß ihrer Herkunft *odorata*-Plasma, also auch die allein aktiven I-Pollenkörner. Zum anderen waren die B·*l* mit der I·I gekreuzt worden, die nur mit *Berteriana*-Plasma, besser *Berteriana*-Plastiden lebensfähig ist. In den B·*l* × v·I schm. gez. Kreuzungen waren 17,5% B·I, in den B·*l* × I·I-Kreuzungen aber 24,1% B·I gezählt worden (SCHWEMMLE 1952c, S. 497). Unter Berücksichtigung des leider großen Ausfalles kommen wir auf 19,3% bzw. 28,4% B·I. Die Affinität B-I *Berteriana*-Plasma ist also größer als B-I *odorata*-Plasma. So wie die I-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma die Pollenschläuche mit Ausnahme der v-Schläuche besser anziehen, so werden von den B-Eizellen die I-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma besser angezogen als die I-Schläuche mit *odorata*-Plasma.

Dies hätte auch schon aus früheren Kreuzungen entnommen werden können (SCHWEMMLE 1951).

Tabelle 6.

	Aufz.	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	Gekeimt %	B·v %	<i>l</i> ·v %	B·I %	<i>l</i> ·I %	Abw. %	Sa %	Ausfall %
B· <i>l</i> × Typ A <i>od.</i> Pl.	3	20,4	0,1	1,8	15,9 (77,5)	—	13,7	(0,8)	—	0,1	14,6	1,3
B· <i>l</i> × v·I <i>od.</i> Pl.	4	40,7	0,1	0,8	32,3 (80,0)	—	13,1	12,4	3,4	0,4	29,3	3,0
B· <i>l</i> × Typ A × I·I	4	49,9	0,5	2,5	40,2 (80,7)	—	7,3	18,6	11,5	0,5	37,9	2,3
B· <i>l</i> × I·I	2	48,8	0,1	0,9	42,0 (86,0)	—	—	21,1	18,9	0,4	40,5	1,5

In den B·*l* × v·I-Kreuzungen werden die B-Samenanlagen nur von den I-Schläuchen mit *odorata*-Plasma befruchtet, da die v-Schläuche von den B-Samenanlagen nicht angezogen werden. In 4 Kreuzungen wurden 12,4% B·I gezählt, in den B·*l* × I·I-Kreuzungen aber, bei denen die I-Schläuche *Berteriana*-

Plasma hatten, 21,1%, also viel mehr. Auch hier ist wieder die Affinität B-I *Berteriana*-Plasma größer als die Affinität B-I *odorata*-Plasma. Ebenso sind es in den B·l × Typ A × I·I-Kreuzungen, bei denen die B-Samenanlagen von den v-Schläuchen der Vorbestäubung ausgespart bleiben und nur von den I-Schläuchen aus der Nachbestäubung befruchtet werden, mehr B·I als in den B·l × v·I-Kreuzungen. Wenn der Anteil an B·I geringer ist als in den B·l × I·I-Kreuzungen, so ist das in Übereinstimmung mit anderen Befunden einfach dadurch bedingt, daß die B-Eizellen der überalterten Blüten die I-Schläuche nicht mehr so gut anziehen.

Hinsichtlich der l·I aus den B·l × v·I schm.gez.- und B·l × I·I-Kreuzungen gilt das gleiche. Die l·I sind zu 22,7% (unter Einrechnung des Ausfalls 27,0) häufiger, wenn die I-Schläuche *Berteriana*-Plasma besitzen, als in den B·l × v·I schm.gez.-Kreuzungen mit 21,7 bzw. 23,5% l·I. Auch von den l-Samenanlagen werden also die I-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma besser angezogen als die I-Schläuche mit *odorata*-Plasma.

Die Kreuzungen der Tabelle 6 lassen das gleiche erkennen. In den B·l × Typ A-Kreuzungen waren es 13,7% l·v, in den B·l × v·I-Kreuzungen 13,1% l·v, also fast ebensoviel. Bei diesen müssen die v-Schläuche so schnell heruntergewachsen sein, daß so viel l-Samenanlagen befruchtet wurden, als der Affinität l-v = 13,7 entspricht. Die später ankommenden I-Schläuche können, wie immer wieder festgestellt, l-Samenanlagen nur noch bis zu dem der Affinität l-I entsprechenden Betrag befruchten. Gezählt wurden 3,4% l·I. Somit ist die Affinität l-I = 13,1 + 3,4 = 16,5. In den B·l × I·I-Kreuzungen sind es aber 18,9% l·I. Die Affinität l-I *Berteriana*-Plasma = 18,9 ist also höher als die Affinität l-I *odorata*-Plasma = 16,5. Daß die Berechnung der Affinität l-I *odorata*-Plasma berechtigt ist, zeigen die B·l × Typ A × I·I-Kreuzungen. In diesen muß ebenfalls die Summe der l·v und l·I die Affinität l-I *Berteriana*-Plasma ergeben. Sie ist 7,3 + 11,5 = 18,8. In den B·l × I·I-Kreuzungen wurde sie zu 18,9 ermittelt.

Also wieder ist die Affinität l-I *Berteriana*-Plasma größer als die Affinität l-I *odorata*-Plasma.

Wenn die gleichen Affinitäten aus verschiedenen Jahren recht unterschiedlich sind, so ist das immer wieder festgestellt worden.

Im Hinblick auf diese Befunde hätte man erwarten können, daß die v-Schläuche mit *odorata*-Plasma besser angezogen werden als die v-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma. Es hatten ja die v-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma die verschiedenen Pollenschläuche besser angezogen. In den B·l × Typ A *odorata*-Plasma- und B·l × Typ A *Berteriana*-Plasma-Kreuzungen waren es aber 26,7% und 26,1% l·v, also gleich viel (SCHEMME 1952 c, S. 497).

Tabelle 7.

l·v <i>odorata</i> -Plasma	× Typ A (v) <i>odorata</i> -Plasma	21,2% l·v
l·v <i>odorata</i> -Plasma	× Typ A (v) <i>Berteriana</i> -Plasma	25,1% l·v
l·v <i>Berteriana</i> -Plasma	× Typ A (v) <i>odorata</i> -Plasma	25,8% l·v
l·v <i>Berteriana</i> -Plasma	× Typ A (v) <i>Berteriana</i> -Plasma	30,7% l·v

Deutliche Unterschiede waren dagegen bei den l·v × Typ A-Kreuzungen festzustellen (Tabelle 7, Versuche von WELTE). Es sind immer mehr l·v, wenn die

v-Schläuche *Berteriana*-Plasma hatten. Es ist also gerade umgekehrt, als man hätte annehmen können. Bemerkenswert ist, daß es in den Vergleichskreuzungen, bei denen die ♂♂ die gleichen waren, die ♀♀ aber in der plasmatischen Konstitution sich unterschieden, es jeweils mehr *l*·v sind, wenn die *l*-Samenanlagen *Berteriana*-Plasma hatten. So wie die I-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma verschiedene Pollenschläuche besser anziehen als die I-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma, so ziehen die *l*-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma die v-Schläuche besser an als die *l*-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma. Daß das gerade bei den v-Schläuchen der Fall ist, überrascht, denn gerade diese waren im Gegensatz zu sonst von den I-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma schlechter angezogen worden. Hier sind noch weitere Untersuchungen nötig.

Jedenfalls haben die seitherigen schon ergeben, daß es nicht gleichgültig ist, welches Plasma die Pollenschläuche besitzen.

3. Änderung der Geschwindigkeit des Pollenschlauchwachstums.

In den B·l × v·I-Kreuzungen sind die *l*·v häufiger als die *l*·I. So wurden in 46 Kreuzungen 2755 *l*·v und 1333 *l*·I gezählt. Bei diesen waren nicht alle Keimlinge aufgezogen worden, aber auch in Kreuzungen, bei denen das der Fall war, sind die *l*·v mehr als doppelt so häufig wie die *l*·I. In 4 Kreuzungen des Jahres 1943 kamen auf 14,7% *l*·v 6,6% *l*·I, in 4 Kreuzungen des Jahres 1944 auf 13,1% *l*·v 3,4% *l*·I, oder unter Berücksichtigung der Ausfälle 5,1% *l*·I. Nun sind die Affinitäten *l*-v = 20,0 und *l*-I = 19,0 nicht so verschieden, daß damit der starke Überschuß an *l*·v erklärt werden könnte. Wir müssen vielmehr annehmen, daß die v-Schläuche rascher wachsen als die I-Schläuche und deshalb in der Konkurrenz um die *l*-Samenanlagen besser abschneiden. Das raschere

Tabelle 8.

	Aufz.	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	Gekeimt %	v·v %	I·v %			Abw. %	Sa %	Aus- fall %
v·I <i>od.</i> Pl. × Typ A <i>od.</i> Pl.	4	49,0	0,1	0,7	42,4 (87,5)	14,3	26,2			1,0	40,6	1,8
v·I <i>Bert.</i> Pl. × Typ A <i>od.</i> Pl.	3	28,3	—	—	23,9 (87,8)	2,9	18,9			0,5	22,3	1,6
v·I <i>od.</i> Pl. × hsc·hsc	4	26,8	—	0,1	23,2 (88,2)	—	—	v·hsc 8,8	I·hsc 14,4	Abw. —	23,2	—
v·I <i>od.</i> Pl. × Typ A × hsc·hsc	3	53,0	—	0,9	42,6 (80,4)	15,6	20,7	1,9	0,5	0,6	39,3	3,3
v·I <i>Bert.</i> Pl. × hsc·hsc	3	23,3	—	—	22,2 (96,3)	—	—	6,9	14,6	0,4	21,5	0,3
v·I <i>Bert.</i> Pl. × Typ A × hsc·hsc	3	29,9	—	—	23,3 (81,1)	0,7	9,9	3,5	7,1	0,9	22,1	0,9
v·I <i>od.</i> Pl. × ha·ha	2	29,2	—	1,4	28,0 (98,0)	—	—	v·ha 14,3	I·ha 13,2	Abw. 0,4	27,8	0,2
v·I <i>od.</i> Pl. × Typ A × ha·ha	4	40,8	—	0,8	38,6 (82,4)	12,8	22,4	0,5	0,4	0,4	36,3	2,3
v·I <i>Bert.</i> Pl. × ha·ha	3	24,7	0,1	—	24,0 (98,2)	—	—	7,7	15,9	—	23,6	0,4
v·I <i>Bert.</i> Pl. × Typ A × ha·ha	3	33,9	—	—	30,6 (90,8)	2,1	10,8	6,0	10,0	0,6	29,5	1,1

Wachstum ist auch noch auf andere Weise nachgewiesen worden; darüber wird an anderer Stelle berichtet werden.

In der Tabelle 8 sind noch einmal die in Abschnitt I behandelten Kreuzungen zusammengefaßt, dazu noch die entsprechenden Kreuzungen des gleichen Jahres mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀♀. Diese Nebeneinanderstellung ist notwendig, um die Kreuzungen vergleichen und auswerten zu können.

In den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times Typ A- und $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times hsc·hsc-Kreuzungen sind die $v \cdot v$ und $v \cdot I$ bzw. $v \cdot$ hsc und $I \cdot$ hsc in der aus der Tabelle ablesbaren Häufigkeit aufgetreten. In den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times Typ A \times hsc·hsc-Kreuzungen sind die $v \cdot v$ mit 15,6% noch häufiger als in den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times Typ A-Kreuzungen; $v \cdot I$ sind es 20,7%, also weniger. Die Vorbestäubung muß ausreichend gewesen sein. Offensichtlich haben die v -Schläuche Zeit gehabt, einen großen Teil der v - und I -Samenanlagen zu befruchten. Nur wenige hsc-Schläuche, die zu den v - und I -Samenanlagen eine geringe Affinität haben, konnten die v -Schläuche überholen, denn es waren nur 1,9% $v \cdot$ hsc und 0,5% $I \cdot$ hsc.

In den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times Typ A-Kreuzungen sind es weniger $v \cdot v$ und $v \cdot I$. Daraus haben wir ja geschlossen, daß die v - und I -Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma die v -Schläuche schlechter anziehen. Auch die $v \cdot$ hsc sind in den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times hsc·hsc-Kreuzungen nicht so häufig wie in den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times hsc·hsc-Kreuzungen; $I \cdot$ hsc sind es dagegen gleich viel. Recht auffallend ist, daß in den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times Typ A \times hsc·hsc-Kreuzungen im Vergleich zu den entsprechenden mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀♀ die $v \cdot v$ und $v \cdot I$ viel stärker abgenommen haben. Deshalb sind dann mehr $v \cdot$ hsc und $I \cdot$ hsc aufgetreten. Beide Male sind 2 Schenkel der jeweiligen $v \cdot I$ ♀♀ mit Pollen des Typ A reichlich bestäubt worden. Wenn wir nicht annehmen wollen, daß dieser auf den Narben der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma sehr viel schlechter keimte, können wir daraus schließen, daß in den Kreuzungen mit $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma ♀ viel mehr hsc-Schläuche die v -Schläuche überholen konnten als in den Vergleichskreuzungen mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀. An den Zeiten zwischen Vor- und Nachbestäubung kann es nicht liegen, denn diese waren bei den verschiedenen Kreuzungen etwa dieselben. Wir müssen folgern, daß bei den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times Typ A \times hsc·hsc-Kreuzungen die Schläuche mit *odorata*-Plasma nicht mehr so gut mit den hsc-Schläuchen konkurrieren konnten, weil sie langsamer wuchsen.

Genau das gleiche ergibt sich aus den Nachbestäubungskreuzungen mit der $ha \cdot ha$. Bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times Typ A \times $ha \cdot ha$ -Kreuzungen nehmen die $v \cdot v$ und $v \cdot I$ aus der Vorbestäubung im Vergleich zu den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times Typ A-Kreuzungen nur wenig ab. $v \cdot ha$ und $I \cdot ha$ sind es demzufolge wenig. Die vorauswachsenden v -Schläuche wurden von den ha -Schläuchen nicht eingeholt. Bei den entsprechenden Kreuzungen mit $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma ♀ sind es im Vergleich zu den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times $ha \cdot ha$ -Kreuzungen viel weniger $v \cdot v$ und $v \cdot I$. Dafür wurden 6,0% $v \cdot ha$ und 10,0% $I \cdot ha$ gezählt gegenüber nur 0,5% $v \cdot ha$ und 0,4% $I \cdot ha$ in den entsprechenden Kreuzungen mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀. Auch hier wird offensichtlich das Wachstum der v -Schläuche in Griffel- und Fruchtknotengewebe der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma so verlangsamt, daß viele ha -Schläuche aus der Nachbestäubung die v -Schläuche überholen können. Bei der

Besprechung dieser Kreuzungen war dies noch als fraglich bezeichnet worden. Der jetzt durchgeführte Vergleich legt aber doch die gegebene Deutung nahe.

Entsprechendes kann auch aus dem Vergleich der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times Typ A $\times l \cdot II$ - und der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times I \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen (Tabelle 2 und 3) entnommen werden. Bei den ersteren stammen aus der Vorbestäubung die nur 0,3% $v \cdot v$ und 7,1% $v \cdot I$, aus der Nachbestäubung (26 Std später) die 18,7% $l \cdot v$ und 15,2% $l \cdot I$. Es müssen also die v -Schläuche so langsam gewachsen sein, daß sie von den l -Schläuchen überholt werden konnten. In den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times I \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen war das aber nicht mehr der Fall, denn durch die I -Schläuche aus der Vorbestäubung konnten 19,1% v - und 20,9% I -Samenanlagen befruchtet werden, so viel wie in den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times I \cdot I$ -Kreuzungen. Für die später ankommenden l -Schläuche blieben fast keine mehr übrig. Folglich wachsen die I -Schläuche hier schneller als die v -Schläuche, während doch die $B \cdot l \times v \cdot I$ -Kreuzungen eindeutig ein rascheres Wachstum der v -Schläuche gezeigt haben.

Es wäre aber auch möglich, daß nicht die v -Schläuche mit *odorata*-Plasma bei den Kreuzungen mit der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma ♀ langsamer wachsen, sondern daß die I -Schläuche in den Kreuzungen mit der $I \cdot I$ ♂, die, wie dann der Pollen *Berteriana*-Plasma hat, rascher wachsen als die I -Schläuche mit *odorata*-Plasma. Dafür sprechen die Kreuzungen der Tabelle 6, S. 328.

In den $B \cdot l \times$ Typ A *odorata*-Plasma-Kreuzungen des Jahres 1944 wurden 13,7% $l \cdot v$ gezählt, in den $4 B \cdot l \times v \cdot I$ -Kreuzungen 13,1% $l \cdot v$. Bei diesen hatten also die offensichtlich rascher wachsenden v -Schläuche die Möglichkeit, so viel l -Samenanlagen zu befruchten wie in den $B \cdot l \times$ Typ A-Kreuzungen, bei denen sie mit keinen anderen zu konkurrieren haben. Durch die später ankommenden I -Schläuche können dann noch 3,4% I -Samenanlagen befruchtet werden. In den $B \cdot l \times$ Typ A $\times I \cdot I$ -Kreuzungen sind es aber nur noch 7,3% $l \cdot v$, dafür aber 11,5% $l \cdot I$. Die I -Schläuche, hier mit *Berteriana*-Plasma, aus der Nachbestäubung haben also viele v -Schläuche überholen können; sie müssen also rascher gewachsen sein. Dieser Schluß wurde auch seinerzeit gezogen und darauf hingewiesen, daß dieser Befund der Feststellung widerspricht, daß die v -Schläuche bei den $B \cdot l \times v \cdot I$ -Kreuzungen schneller wachsen als die I -Schläuche (SCHWEMMLE 1951, S. 246). Die verschiedenen Möglichkeiten wurden erörtert. Jetzt können wir als gesichert annehmen, daß die I -Schläuche mit *Berteriana*-Plasma viel schneller wachsen als die I -Schläuche mit *odorata*-Plasma; deshalb können erstere die v -Schläuche überholen.

Aus den oben besprochenen $v \cdot I \times$ Typ A $\times hsc \cdot hsc$ - bzw. $ha \cdot ha$ -Kreuzungen war erschlossen worden, daß die v -Schläuche mit *odorata*-Plasma langsamer wachsen, wenn als ♀ die $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma verwendet wurde. Es könnte aber der Ausfall der Kreuzungen auch damit erklärt werden, daß die hsc - bzw. ha -Schläuche in dem Gewebe der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma schneller wachsen. Eine Entscheidung ist auf Grund der vorliegenden Kreuzungen noch nicht möglich. Aber ein verlangsamtes Wachstum der v -Schläuche ist doch wahrscheinlicher.

Aus früheren Versuchen wurden folgende Affinitäten ermittelt:

B-I <i>odorata</i> -Plasma	= 17,5	l-I <i>odorata</i> -Plasma	= 21,7 bzw. 23,5
B-I <i>Berteriana</i> -Plasma	= 24,1	l-I <i>Berteriana</i> -Plasma	= 22,7 bzw. 27,0

Die Affinitäten sind dann größer, wenn die I-Schläuche *Berteriana*-Plasma haben. Aber für diese wurde nachgewiesen, daß sie schneller wachsen als die I-Schläuche mit *odorata*-Plasma. Demzufolge bestünde die Korrelation: Erhöhung der Affinität — Beschleunigung des Pollenschlauchwachstums.

Die Affinität $v \text{ odorata-Plasma} - v \text{ odorata-Plasma} = 15,3$ ist größer als $v \text{ Berteriana-Plasma} - v \text{ odorata-Plasma} = 2,9$. Aber gerade für diese Kreuzungen mit $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma} \varnothing$ konnte ein relativ langsames Wachstum der v -Schläuche mit *odorata*-Plasma nachgewiesen werden; wahrscheinlich wachsen die v -Schläuche tatsächlich langsamer. Dann hätten wir die Korrelation: Verringerung der Affinität — Verlangsamung des Pollenschlauchwachstums. Es darf aber nicht angenommen werden, daß in den $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma} \times \text{Typ A}$ -Kreuzungen es deshalb so wenig $v \cdot v$ und $v \cdot I$ sind, weil die v -Schläuche so langsam herunterwachsen, daß die Samenanlagen inzwischen zu alt geworden sind, um noch in größerer Zahl befruchtet zu werden. Die Nachbestäubungskreuzungen haben ja gezeigt, daß die Samenanlagen doch recht lang befruchtungsfähig bleiben. So verlangsamt wird aber das Wachstum nicht sein, daß nicht ausreichend Pollenschläuche bis in den Fruchtknoten herunterwachsen können. Vielmehr können wir annehmen, daß die verminderte Reaktionsfähigkeit der v -Schläuche sich gleichzeitig in einer Verlangsamung des Pollenschlauchwachstums, eine Erhöhung der Reaktionsfähigkeit bei den I-Schläuchen aber in einer Beschleunigung ausdrückt.

Bei all den besprochenen Kreuzungen hatten die v -Schläuche *odorata*-Plasma. Da bei den $B \cdot l \times v \cdot I$ -Kreuzungen die v -Schläuche, ebenfalls mit *odorata*-Plasma, schneller wachsen, kann bei den $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma} \times \text{Typ A}$ -Kreuzungen die Verlangsamung des Pollenschlauchwachstums nicht durch das *Berteriana*-Plasma der Mutter bedingt sein. Vielleicht sind es irgendwelche Stoffe, die, bei der $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma}$ infolge Einlagerung des v -Komplexes in das fremde Plasma entstanden, das Wachstum der v -Schläuche verringern.

Jedenfalls müssen zur Klärung der mancherlei Fragen noch weitere Untersuchungen durchgeführt werden. So kann das verschiedene Pollenschlauchwachstum dadurch nachgewiesen werden, daß die Narben gleich langer Griffel von verschiedenen Diplonten, also z. B. der $B \cdot l$, $v \cdot I \text{ odorata-Plasma}$, $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma}$ usw. mit dem Pollen des Typ A *odorata*-Plasma, Typ A *Berteriana*-Plasma, der trisomen Mutante $v \cdot I \text{ schm.gez.}$, $I \cdot I$ usw. bestäubt werden, und die Zeit ermittelt wird, nach der die Pollenschläuche aus der Schnittfläche austreten. Dann muß sich zeigen, ob die aus den Kreuzungen gezogenen Schlüsse richtig sind.

4. Die Selbstungen der $v \cdot I \text{ odorata-Plasma}$ und *Berteriana-Plasma*.

In der Tabelle 9 sind die Auszählungen der Selbstungen aus verschiedenen Jahren zusammengestellt. Aus ihr ist zu entnehmen, daß die Selbstungen — die Freibestäubungen und die $v \cdot I \times v \cdot I$ -Kreuzungen sind nichts anderes — der $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma}$ durchweg besser ansetzen. Wenn die Werte aus den verschiedenen Jahren verschieden sind, so ist das wiederholt gefunden worden. Die Samen der $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma}$ keimen auch besser. Nur bei $v \cdot I \text{ Berteriana-Plasma}$ selbst des Jahres 1944 war die Keimung mit 77,9% schlechter als sonst. Dafür sind es hier auch ganz besonders wenig $I \cdot I$. Die $v \cdot v$ sind bei den $v \cdot I \text{ odorata-Plasma}$ -Selbstungen häufiger. Das ist im Einklang mit dem Befund bei

Tabelle 9.

	Aufz.	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	Gekeimt %	Taube Sa %	v · I %	v · v %	I · I %	Abw. %	Sa %	Ausfall %	Samen aus dem Jahre
v · I <i>od.</i> Pl. selbst . . .	1	52,7	0,6	4,2	46,6 (88,8)	?	32,3	8,0	(4,0 ?)	—	44,9	1,7	} 1944
v · I <i>Bert.</i> Pl. selbst . .	1	55,3	—	0,4	42,8 (77,9)	?	32,0	1,3	4,9	—	38,2	4,6	
v · I × v · I (<i>od.</i> Pl.) . .	1	49,9	0,2	2,8	41,7 (85,5)	?	34,1	4,1	—	—	38,2	3,5	} 1944
v · I × v · I (<i>Bert.</i> Pl.) .	1	58,4	0,4	0,2	50,4 (87,0)	?	33,2	2,4	11,9	—	47,5	2,9	
v · I <i>od.</i> Pl. frei . . .	3	51,0	0,3	5,0	48,1 (94,7)	?	36,6	8,1	—	0,3	45,0	3,1	} 1949
v · I <i>Bert.</i> Pl. frei . .	3	57,3	1,0	1,4	55,5 (96,9)	?	39,5	6,5	7,2	0,2	53,4	2,1	
v · I <i>od.</i> Pl. frei . . .	4	53,9	1,2	1,9	50,2 (93,7)	2,5	45,3	—	—	0,7	46,0	4,2	} 1950
v · I <i>Bert.</i> Pl. frei . .	4	60,2	0,6	0,7	58,4 (97,4)	1,1	38,1	5,6	8,7	0,1	52,5	5,9	

den v · I × Typ A-Kreuzungen. Nach diesen war die Affinität v *odorata*-Plasma - v *odorata*-Plasma = 15,3, v *Berteriana*-Plasma - v *odorata*-Plasma = 2,9. Nun fällt auf, daß bei den v · I *Berteriana*-Plasma × v · I *Berteriana*-Plasma-Kreuzungen die v · v mit 2,4% nahezu so häufig sind wie in den v · I *Berteriana*-Plasma × Typ A-Kreuzungen. Es müssen also die v-Schläuche rasch genug heruntergewachsen sein, um eine ganz erhebliche Anzahl von v-Samenanlagen vorweg befruchten zu können. Da die v-Schläuche die v-Samenanlagen nur zögernd befruchten und zu diesen eine geringe Affinität haben, würden sie in der Konkurrenz mit gleichzeitig unten ankommenden I-Schläuchen, die von den v-Samenanlagen stark angezogen werden, bestimmt unterliegen. Nun hatten wir aber aus eben besprochenen Kreuzungen den Schluß gezogen, daß das Wachstum der v-Schläuche bei den Kreuzungen der v · I *Berteriana*-Plasma ♀ verlangsamt ist und diese von den I-Schläuchen mit *Berteriana*-Plasma überholt werden können. Davon kann aber bei den Selbstungen der v · I *Berteriana*-Plasma keine Rede sein. Nun hatten aber bei den Kreuzungen mit v · I *Berteriana*-Plasma ♀ die v-Schläuche des eingekreuzten Typ A *odorata*-Plasma; bei den Selbstungen der v · I *Berteriana*-Plasma haben aber diese *Berteriana*-Plasma. Wenn wir annehmen, daß auch bei den v-Schläuchen mit *Berteriana*-Plasma so wie bei den I-Schläuchen mit *Berteriana*-Plasma das Wachstum beschleunigt wird, so würde der Widerspruch erklärt. Die v-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma wachsen jetzt eben so schnell, daß sie von den I-Schläuchen, ebenfalls mit *Berteriana*-Plasma, nicht mehr eingeholt werden können. Deshalb konnten bei den Selbstungen 2,4% v · v entstehen. Wenn in den Selbstungen des Jahres 1949 und 1950 6,5 und 5,6% v · v gezählt wurden, so zeigt das wieder, daß Kreuzungen aus verschiedenen Jahren nicht verglichen werden können. Sicher ist, daß die v · v bei den Selbstungen der v · I *odorata*-Plasma häufiger sind. Auf jeden Fall sind es aber zuwenig v · v, als man bei gleicher Wahrscheinlichkeit der Kombinationen der v- und I-Gameten erwarten müßte.

Die I · I sind bei den Selbstungen der v · I *Berteriana*-Plasma gar nicht so selten, bei den Selbstungen der v · I *odorata*-Plasma fehlen sie, weil sie mit *odorata*-Plastiden nicht lebensfähig sind. Zum Teil stecken sie in den nicht gekeimten Samen, die deshalb häufiger sind. Auch sind mehr Samen taub (2,5% bei v · I *odorata*-Plasma frei gegenüber 1,1% bei v · I *Berteriana*-Plasma frei des Jahres

1950). Auch das grobe Pulver und die geschrumpften Samen haben zugenommen. In dem Mehr stecken ebenfalls abgestorbene I·I-Embryonen. Aber auch wenn wir all das berücksichtigen, kommen wir zu keinem so großen Anteil an I·I, wie bei den Selbstungen der v·I *Berteriana*-Plasma. Es müssen bei den Selbstungen der v·I *odorata*-Plasma weniger I·I entstanden sein als bei den Selbstungen der v·I *Berteriana*-Plasma, die deshalb auch besser ansetzen. Wenn wir annehmen, daß der Vorsprung der v-Schläuche bei den Selbstungen der v·I *odorata*-Plasma größer ist als bei den Selbstungen der v·I *Berteriana*-Plasma, wird die unterschiedliche Häufigkeit der v·v und I·I durchaus verständlich.

Wie die v·v, so sind auch die I·I weniger häufig, als man ursprünglich hätte erwarten können. Die v-Schläuche befruchten hauptsächlich die I-Samenanlagen, die I-Schläuche aber die v-Samenanlagen. Da die v-Schläuche schneller herunterwachsen, nur zögernd die v-Samenanlagen aufsuchen und deshalb die I-Samenanlagen bevorzugt befruchten, unterliegen die später herunterwachsenden I-Schläuche in der Konkurrenz um die I-Samenanlagen. Wieviel v·I bzw. I·v, die Eizellsorte jeweils zuerst geschrieben, entstehen, wissen wir nicht. Auch wurden ja nur die Affinitäten der v *odorata*-Plasma bzw. v *Berteriana*-Plasma zu den I-Schläuchen mit *Berteriana*-Plasma ermittelt, aber noch nicht zu den I-Schläuchen mit *odorata*-Plasma. Weiter wurde für die Kreuzungen nur der Typ A *odorata*-Plasma verwendet und nicht auch der Typ A *Berteriana*-Plasma. So kennen wir die Affinität I *Berteriana*-Plasma–v *Berteriana*-Plasma noch nicht (s. Abschnitt III). Das alles wäre aber eine Voraussetzung für eine völlig befriedigende Erklärung. Es ist zu erwarten, daß Kreuzungen mit verschiedenen v·I, bei denen der I-Komplex durch den Tufungsfaktor *T* oder den Rinnigkeitsfaktor *Ri* markiert ist, uns weiterbringen. In diesem Fall sind ja die v·I und I·v zahlenmäßig zu erfassen. Aber auch so können wir mit Sicherheit sagen, daß bei der Selbstung der v·I selektive Befruchtung vorliegt, allerdings nicht so extrem wie bei den Selbstungen der *Oe. Berteriana* (B·l).

III. Die Kreuzungen der v·I *odorata*-Plasma ♀ und v·I *Berteriana*-Plasma ♀ mit v·II. Ergänzende Kreuzungen.

Schon bei der Auszählung der im Jahre 1949 aufgezogenen Kreuzungen aus dem Jahre 1944 war zu erkennen, daß es beim Einkreuzen des Typ A *odorata*-Plasma ♂ nur mit v-Pollen immer dann mehr v·v waren, wenn als ♀♀ die v·I *odorata*-Plasma verwendet wurden. Außerdem war vermutet worden, daß die v-Schläuche bevorzugt die I-Samenanlagen befruchten und nur zögernd die v-Samenanlagen. Zur endgültigen Bestätigung dieser Befunde kreuzte KOEPCHEN im Jahre 1949 die beiden v·I, die sich im Plasma unterscheiden, mit der halbheterogamen v·II, bei der durch den Pollen nur der v-Komplex vererbt wird. Sie hat *Berteriana*-Plasma. Die v·II wurde verwendet, weil ihr Pollen besser keimt als der des Typ A. Bezüglich ihrer Entstehung sei auf SCHWEMMLE 1952b, S. 356, verwiesen.

Für die Kreuzungen waren folgende Überlegungen maßgebend. Werden die Narben der beiden v·I reichlich mit Pollen der v·II bestäubt, so werden die v·v in der größtmöglichen Häufigkeit entstehen. Es muß sich dann noch einmal einwandfrei zeigen lassen, daß die Affinität v *odorata*-Plasma–v größer ist als v *Berteriana*-Plasma–v. Wenn die v-Schläuche zuerst die I-Samenanlagen

befruchten und nur zögernd die v -Samenanlagen, so könnten die $v \cdot v$ bei spärlicher Bestäubung immer weniger häufig sein. Das Verhältnis $v \cdot v : v \cdot I$ verschiebt sich dann zugunsten der $v \cdot I$, so wie das bei den $B \cdot I \times B \cdot II$ -Kreuzungen, bei denen bei spärlicher Bestäubung keine $B \cdot B$ mehr entstehen, der Fall ist.

Die Narbenschenkel wurden verschieden stark mit Pollen der $v \cdot II$ belegt. Später wurden die Kapseln ausgezählt und dann in 4 Gruppen mit verschieden gutem Samenansatz aufgeteilt. In der Tabelle 10 bedeutet $++$ sehr guten, $+$ mittleren, $-$ mäßigen, $--$ schlechten Samenansatz. Wie der Samenansatz ist, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung, bei der für jede Gruppe der höchste und niedrigste Prozentsatz an $gr.Sa$ angegeben ist. In Klammern steht, wieviel Kapseln ausgezählt wurden.

	$++$	$+$	$-$	$--$
$v \cdot I$ <i>odorata</i> -Plasma $\times v \cdot II$	57,7—46,2 (17)	45,8—29,3 (15)	28,4—14,4 (21)	13,0—3,5 (17)
$v \cdot I$ <i>Berteriana</i> -Plasma $\times v \cdot II$	58,7—44,6 (10)	42,2—30,5 (17)	30,1—12,8 (14)	10,3—1,9 (10)

Die Durchschnittswerte sind in der Tabelle 10 angegeben, ebenso die für die geschr.Sa und das $gr.Pu$. Davon ist in den Parallelkreuzungen nicht viel vorhanden; in manchen Kapseln fehlt es ganz.

Es wurden jeweils mehrere Kreuzungen aufgezogen, z. B. von $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times v \cdot II$ $++$ acht. Dafür wurden nicht wie sonst die Samen nur der besten Kapseln ausgelegt, sondern auch von solchen mit weniger gutem Samenansatz. Bei den eben genannten Kreuzungen, von denen 17 Kapseln ausgezählt worden waren, wurden die Kapseln 1, 2, 3, 4, 7, 11, 15 und 16 verwendet. Deshalb kann es auch vorkommen, daß der Durchschnittswert für die $gr.Sa$ der für die Aufzuchten verwendeten Kapseln niedriger ist als bei allen ausgezählten Kapseln; so ist das z. B. bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times v \cdot II$ $+$ -Kreuzungen. Die prozentualen Anteile der später ausgezählten Formen sind auch niedriger als die sonst ermittelten, damit auch die Affinitäten.

Einschließlich der in der Tabelle 9 angegebenen Selbstungen der $v \cdot I$ des Jahres 1949 und den weiter unten zu besprechenden Nachbestäubungskreuzungen wurden 12741 Keimlinge aufgezogen. Die Befunde, über die jetzt berichtet wird, sind also gut gesichert. Eine Beschreibung der einzelnen Kreuzungen erübrigt sich.

Ta-

	♀	Ausg. Kap- seln	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	Aufz. %	gr. Sa %
$v \cdot I \times v \cdot II$ $++$	<i>od. Pl.</i>	17	51,3	0,7	0,2	8	52,5
	<i>Bert. Pl.</i>	10	49,1	0,3	0,1	6	49,5
$v \cdot I \times v \cdot II$ $+$	<i>od. Pl.</i>	15	38,8	1,1	0,3	8	36,0
	<i>Bert. Pl.</i>	17	36,0	0,2	0,1	9	36,3
$v \cdot I \times v \cdot II$ $-$	<i>od. Pl.</i>	21	20,5	0,4	0,1	6	21,5
	<i>Bert. Pl.</i>	14	23,0	0,2	0,2	7	22,1
$v \cdot I \times v \cdot II$ $--$	<i>od. Pl.</i>	17	5,0	0,2	0,2	6	6,8
	<i>Bert. Pl.</i>	10	5,6	0,1	0,1	5	5,2

Bei den $v \cdot I \times v \cdot II ++$ und $+-$ -Kreuzungen ist der Samenansatz besser, wenn die $v \cdot I$ *odorata*-Plasma als ♀ verwendet worden war. Noch deutlicher ist das bei den gleichen Kreuzungen mit 44,9% bzw. 34,5% gr.Sa der Tabelle 11 der Fall. Hier ist der Unterschied mit 99,73% Wahrscheinlichkeit gesichert.

Vergleichen wir zunächst die $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times v \cdot II$ -Kreuzungen untereinander, deren Samen in allen 4 Gruppen gleich gut gekeimt haben, so nehmen die $v \cdot v$ stärker ab als die $v \cdot I$. Bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times v \cdot II ++$ -Kreuzungen ist das Verhältnis $v \cdot v : v \cdot I = 1:1,7$, bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times v \cdot II ---$ -Kreuzungen aber 1:4,5. Je spärlicher die Bestäubung ist, desto weniger sind es $v \cdot v$. Das kann nur so gedeutet werden, daß die v -Schläuche die I -Samenanlagen bevorzugt aufsuchen und nur zögernd die v -Samen. Wäre dem nicht so, dann müßte das bei den $v \cdot I \times v \cdot II ++$ -Kreuzungen festgestellte Verhältnis $v \cdot v : v \cdot I = 1:1,7$ in allen Kreuzungsgruppen das gleiche sein. Ganz Entsprechendes wurde für die $B \cdot B$ aus den $B \cdot l \times B \cdot II$ -Kreuzungen gefunden; nur treten bei diesen bei spärlicher Bestäubung überhaupt keine $B \cdot B$ mehr auf. Hier ist die bevorzugte Befruchtung der l -Samenanlagen durch die B -Schläuche noch stärker ausgesprochen als die der I -Samenanlagen durch die v -Schläuche. Deshalb fehlen die $B \cdot B$ bei den Selbstungen der $B \cdot l$, nicht aber die $v \cdot v$ bei den Selbstungen der $v \cdot I$. Die gleiche Abnahme haben wir auch bei den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times v \cdot II$ -Kreuzungen. Ist bei den $v \cdot I \times v \cdot II ++$ -Kreuzungen das Verhältnis $v \cdot v : v \cdot I = 1:2,5$, so bei den $v \cdot I \times v \cdot II ---$ -Kreuzungen 1:9,8. Allerdings haben bei 2 von den 5 Kreuzungen die Samen schlecht gekeimt, so daß die durchschnittliche Keimung nur 88,3% ist. In den nicht gekeimten Samen werden hauptsächlich $v \cdot v$ gesteckt haben. Nehmen wir eine 95%ige Keimung an und ziehen von den so errechneten Keimlingen die gezählten $v \cdot I$ ab, so würde der Rest den tatsächlichen Anteil der $v \cdot v$ darstellen. Dann kommen wir zu dem Verhältnis $v \cdot v : v \cdot I = 1:6,2$. Dieses fügt sich dem anderen besser ein.

Vergleichen wir nun die $v \cdot I$ -Kreuzungen von jeder Gruppe miteinander, so sind es immer mehr $v \cdot v$, wenn die $v \cdot I$ *odorata*-Plasma die Mutter war. Das zeigen sowohl die Prozentsätze für die $v \cdot v$ als auch die Verhältniszahlen. Die Unterschiede sind statistisch gesichert. Weil es bei den Kreuzungen mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀ mehr $v \cdot v$ sind, ist der Samenansatz besser, obwohl bemerkenswerterweise die $v \cdot I$ weniger häufig sind als bei den Kreuzungen mit $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma.

Tabelle 10.

geschr. Sa %	gr. Pu %	Gekeimt %	$v \cdot v$ %	$I \cdot v$ %	Abw. %	Sa %	Ausfall %	$v \cdot v : I \cdot v$
1,0	0,2	49,2 (94,5)	16,4	27,7	0,4	44,6	4,6	1:1,7
0,3	0,1	46,9 (95,7)	12,6	31,3	0,4	44,3	2,6	1:2,5
0,7	0,4	34,5 (96,8)	9,4	22,3	0,4	32,1	2,4	1:2,4
0,1	0,1	33,9 (94,8)	7,4	24,6	0,2	32,2	1,7	1:3,3
0,6	0,0	20,3 (95,4)	3,7	15,1	0,1	18,9	1,4	1:4,1
0,2	0,3	20,7 (96,6)	2,9	16,9	0,2	20,0	0,7	1:5,8
0,2	0,3	6,3 (95,1)	1,1	4,9	—	6,0	0,3	1:4,5
0,1	0,1	4,5 (88,3)	0,4	3,9	0,1	4,4	0,1	1:9,8

Nehmen wir die prozentuale Häufigkeit in den $v \cdot I \times v \cdot II$ $++$ -Kreuzungen als Maß für die Affinitäten, so wären diese: *I odorata*-Plasma- v *Berteriana*-Plasma = 27,7 und *I Berteriana*-Plasma- v *Berteriana*-Plasma = 31,3. Die *I*-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma ziehen demnach die v -Schläuche mit *Berteriana*-Plasma besser an als die *I*-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma. So ist es auch bei den gleichen Kreuzungen der Tabelle 11. Hier sind die Werte für die $v \cdot I$ 25,1% bzw. 29,3%. Sie sind kleiner als zuvor, aber der charakteristische Unterschied ist wieder vorhanden.

Andererseits sind die $v \cdot v$ in den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times v \cdot II$ $++$ -Kreuzungen mit 16,4% häufiger als in den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times v \cdot II$ $++$ -Kreuzungen mit 12,6% $v \cdot v$. Die Affinität v *odorata*-Plasma- v *Berteriana*-Plasma ist also höher als die Affinität v *Berteriana*-Plasma- v *Berteriana*-Plasma. Das zeigen auch die Kreuzungen der Tabelle 11. Hier wurden 17,1% und 9,0% $v \cdot v$ gezählt. Die Werte für die $v \cdot I$ und $v \cdot v$ bei eben diesen Kreuzungen wurden in die Tabelle der Affinitäten (Tabelle 5, S. 326) eingetragen. Sie stehen in der 3. Zeile. Die Werte aus den $v \cdot I \times v \cdot II$ -Kreuzungen der Tabelle 11 sind eingeklammert. Damit ist es möglich, einen Einfluß des Plasmas bei den v -Schläuchen auf deren Affinität zu den v - und *I*-Samenanlagen zu ermitteln. In den vergleichbaren Kreuzungen des Jahres 1944 hatten ja die v -Schläuche *odorata*-Plasma, da der Pollen von dem Typ A *odorata*-Plasma stammte, in den $v \cdot I \times v \cdot II$ -Kreuzungen des Jahres 1949 aber *Berteriana*-Plasma. Allerdings dürfen wir die Affinitäten, in den Kreuzungen aus verschiedenen Jahren ermittelt, nur mit Vorbehalt vergleichen.

Hinsichtlich der Affinität $v-v$ ist zunächst abzulesen, daß diese größer ist, wenn die v -Samenanlagen *odorata*-Plasma hatten. Diese ziehen also die v -Schläuche besser an, welches Plasma sie auch haben mögen. Aber dieses ist doch auch von Einfluß. Ob die Affinität v *odorata*-Plasma- v *Berteriana*-Plasma = 16,4 (17,1) größer ist als die Affinität v *odorata*-Plasma- v *odorata*-Plasma = 15,3, ist fraglich. Der Unterschied ist für eine sichere Unterscheidung zu klein. Sehr viel größer ist er aber, wenn die v -Samenanlagen *Berteriana*-Plasma haben, denn die Affinitäten v *Berteriana*-Plasma- v *Berteriana*-Plasma = 12,6 (9,0), die Affinität v *Berteriana*-Plasma- v *odorata*-Plasma aber nur 2,9. Damit würde verständlich, daß es in den Selbstungen der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma meist mehr $v \cdot v$ sind, als man annehmen sollte. Entsprechendes finden wir für die Affinitäten *I-v*. Haben die *I*-Samenanlagen *odorata*-Plasma, so ist deren Affinität zu den v -Schläuchen mit *odorata*-Plasma so groß wie zu den v -Schläuchen mit *Berteriana*-Plasma. Anders ist es bei den *I*-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma. Es ist die Affinität

Ta-

	♀	Ausg. Kap- seln	gr. Sa %	geschr. Sa %	gr. Pu %	Aufz. %	gr. Sa %
$v \cdot I \times v \cdot II$	<i>od.</i> Pl.	18	44,9	0,6	0,2	6	49,2
	<i>Bert.</i> Pl.	21	34,5	0,2	0,1	6	43,1
$v \cdot I \times l \cdot II$	<i>od.</i> Pl.	19	25,4	7,2	4,5	6	30,1
	<i>Bert.</i> Pl.	15	27,4	0,1	0,1	6	35,3
$v \cdot I \times v \cdot II \times l \cdot II$. . .	<i>od.</i> Pl.	16	49,8	0,8	0,9	6	53,3
	<i>Bert.</i> Pl.	14	45,4	0,2	0,1	6	47,7

I *Berteriana*-Plasma-v *odorata*-Plasma = 18,9, I *Berteriana*-Plasma-v *Berteriana*-Plasma aber 31,3 bzw. 29,3. Das würde bedeuten, daß die v-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma besser angezogen werden als die v-Schläuche mit *odorata*-Plasma. Das ist auch offensichtlich bei den $l \cdot v \times$ Typ A-Kreuzungen der Tabelle 7, S. 329, der Fall. Aber hier sind es jeweils mehr $l \cdot v$, wenn die l -Samenanlagen *Berteriana*-Plasma haben. Bei den v- und I-Samenanlagen ist von einem solchen Einfluß des Plasmas nichts mit Sicherheit zu erkennen. Bei den $B \cdot l \times$ Typ A *odorata* bzw. *Berteriana*-Plasma hinwiederum waren die $l \cdot v$ mit 26,1% gleich häufig.

So ist also der Befund, daß die v-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma gleich wie die I-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma besser angezogen werden, noch nicht völlig gesichert. Es müssen durch gleichzeitig aufgezoogene Kreuzungen noch einmal die Affinitäten v-v, v-I, I-v und I-I ermittelt, und der Einfluß des Plasmas der Samenanlagen und der Pollenschläuche auf diese untersucht werden. Das ist umso notwendiger, als man dann erst die Selbstungen der $v \cdot I$ mit verschiedenem Plasma und deren Kreuzungen untereinander richtig erklären kann.

Jedenfalls haben aber die umfangreichen Untersuchungen ergeben, daß die $v \cdot v$ häufiger sind bei den Kreuzungen mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀ als mit $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma ♀, und daß die v-Schläuche bevorzugt die I-Samenanlagen befruchten und nur zögernd die v-Samenanlagen.

Das gleiche ergeben die Kreuzungen der Tabelle 11.

Bei den $v \cdot I \times v \cdot II$ -Kreuzungen waren 3 Narbenschkel reichlich mit Pollen der $v \cdot II$ bestäubt worden. Man hätte annehmen können, daß das ausreichend gewesen wäre. Aber beide Male ist der Samenansatz niedriger als bei den gleichen Kreuzungen der Tabelle 10 und auch bei den Aufzuchten ist es so. Vielleicht ist daran schuld, daß die Kreuzungen im August gemacht wurden, die anderen aber Ende Juli. Jedenfalls haben jetzt auch wieder die Kreuzungen mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀ besser angesetzt; der Unterschied ist statistisch gesichert. In diesen sind die $v \cdot v$ mit 17,1% häufiger, die $v \cdot I$ mit 25,1% dagegen weniger zahlreich als in den Kreuzungen mit $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma, bei denen 9,0% $v \cdot v$ und 29,3% $v \cdot I$ gezählt wurden.

Bei den $v \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen war die ungetupfte $l \cdot II$ verwendet worden. In denen mit $v \cdot I$ *odorata*-Plasma ♀ fehlen die $l \cdot I$; diese sind mit *odorata*-Plastiden nicht lebensfähig. Zwar haben die Samen aus diesen Kreuzungen mit 92,4% etwas schlechter gekeimt als die der Vergleichskreuzungen; aber der Unterschied ist nicht groß. In den ungekeimten, zum Teil wohl tauben Samen werden

belle 11.

geschr. Sa %	gr. Pu %	Gekeimt %	$v \cdot v$ %	$I \cdot v$ %	$v \cdot l$ %	$I \cdot l$ %	Abw. %	Sa %	Aus- fall %
0,9	0,1	47,1 (96,4)	17,1	25,1	—	—	0,4	42,6	4,5
0,2	—	40,7 (94,9)	9,0	29,3	—	—	0,3	38,6	2,1
5,6	7,4	27,6 (92,4)	—	—	21,4	—	—	21,4	6,2
0,2	0,1	34,5 (98,8)	—	—	16,4	17,1	0,1	33,6	0,9
0,6	0,6	51,8 (97,9)	15,5	26,6	3,6	—	0,5	46,2	5,6
0,3	0,2	45,3 (96,2)	9,9	23,8	7,6	0,8	0,8	42,9	2,4

einige $l \cdot I$ gesteckt haben. Viel können es aber nicht gewesen sein. Deshalb ist es überraschend, daß die $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times $l \cdot II$ -Kreuzungen zwar etwas weniger gut angesetzt haben als die mit $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma; aber da doch die $l \cdot I$ fehlen, hätte man einen viel größeren Unterschied erwarten können. Bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times $l \cdot II$ -Kreuzungen wurden dann 21,4% $l \cdot v$ gezählt. Da sie mit *odorata*-Plastiden schwächlich sind, haben wir 6,2% Ausfall. In den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times $l \cdot II$ -Kreuzungen waren es nur 16,4% $l \cdot v$. Die Samen haben gut gekeimt; der Ausfall war gering. Wir können für die Affinität v *Berteriana*-Plasma- l **16,4** einsetzen. Sie ist viel kleiner als die Affinität v *odorata*-Plasma- l = **21,4**, oder wenn wir den Ausfall berücksichtigen = 26,7. Der Einfluß des Plasmas der Samenanlagen ist wieder unverkennbar. Die $v \cdot I \times l \cdot II$ -Kreuzungen waren auch im Jahre 1950 gemacht worden, allerdings mit der getupften $l \cdot II$. Die dabei ermittelten Affinitäten $l-v$ sind aus Tabelle 5, S. 326, ersichtlich, in die auch die obigen Werte (16,4 und 21,4) eingetragen sind (3. Zeile). Auch hier ist die Affinität v *Berteriana*-Plasma- l niedriger; allerdings ist der Unterschied nicht groß. Wenn beide Werte in diesem Fall viel kleiner sind, so wurde das mit einer gegenseitigen Wachstumshemmung der l_T und l_t -Schläuche erklärt. In den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times $l \cdot II$ -Kreuzungen der Tabelle 11 wurden dann noch 17,1% $l \cdot I$ gezählt, also mehr, als der Unterschied bei den $l \cdot v$ beträgt. Deshalb ist der Samenansatz doch etwas höher. Wie schon erwähnt, fehlen die $l \cdot I$ in den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times $l \cdot II$ -Kreuzungen. In diesen haben aber geschrumpfte Samen und grobes Pulver, deren Anteil bei den einzelnen Kreuzungen sehr schwankt, erheblich zugenommen. Zusammen machen sie 13,0% aus gegenüber nur 0,3% bei den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times $l \cdot II$ -Kreuzungen. Ziehen wir diesen Anteil ab, so kommen wir auf 12,7% $l \cdot I$, durch deren Absterben eben das Mehr an geschrumpften Samen und grobem Pulver entsteht. Wenn wir noch die schlechte Keimung berücksichtigen, kommen wir etwa auf **14,7** % $l \cdot I$. Das wäre die Affinität I *odorata*-Plasma- l ; sie ist kleiner als I *Berteriana*-Plasma- l = **17,1**. Beide sind in die Tabelle 5, S. 326, eingetragen. Der aus späteren Kreuzungen, nämlich denen des Jahres 1950 erhaltene Befund hat sich durch die des Jahres 1949 bei der jetzt erfolgten Auswertung bestätigen lassen.

Bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times $v \cdot II \times l \cdot II$ -Kreuzungen, bei denen mit dem Pollen der $v \cdot II$ vorbestäubt worden war, haben wir den besten Samenansatz. Gezählt wurden dann 26,6% $v \cdot I$, also etwa so viel wie in den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times $v \cdot II$ -Kreuzungen. Die v -Schläuche hatten also einen hinreichend großen Vorsprung, um so viel I -Samenanlagen zu befruchten, als der Affinität $I-v$ entspricht. $l \cdot I$ konnte nicht mehr entstehen, da die Affinität I *odorata*-Plasma- l nur 14,7 ist. Tatsächlich keimten die Samen sehr gut und geschr. Sa + gr. Pu waren auch nicht häufiger als bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times $v \cdot II$ -Kreuzungen. Wenn die $v \cdot v$ mit 15,5% etwas weniger häufig sind als in den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma \times $v \cdot II$ -Kreuzungen, so könnte man daraus schließen, daß die v -Schläuche eben die v -Samenanlagen zögernd befruchteten und inzwischen die l -Schläuche herunterwuchsen. Aber der Unterschied ist für eine solche Deutung zu gering. Jedenfalls konnten die l -Schläuche, die zu den v -Samenanlagen eine höhere Affinität haben als die v -Schläuche, noch 3,6% v -Samenanlagen befruchten. Wenn wir den auch hier durch die schwächlichen $l \cdot v$ bedingten hohen Ausfall berücksichtigen, kommen wir auf etwa 7% $l \cdot v$. Zusammen wurden dann 22,5% Samenanlagen befruchtet

(Sa $v \cdot v + l \cdot v$). Das sind weniger, als der Affinität $v-l = 26,7$ entspricht. Es wurde aber immer wieder festgestellt, daß die Nachbestäubung sich meist geringer auswirkt, als man erwarten sollte. Das wurde mit dem Altern der Blüten erklärt.

Bei den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times v \cdot II \times l \cdot II$ -Kreuzungen wurden 9,9% $v \cdot v$ gezählt, also etwas mehr als in den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times v \cdot II$ -Kreuzungen. So waren noch reichlich v -Samenanlagen für die später herabwachsenden l -Schläuche bereit. Diese befruchteten noch 7,6% ; so viel $l \cdot v$ wurden gezählt. Zusammen wurden 17,5% v -Samenanlagen befruchtet, also nur wenig mehr als der Affinität $v-l = 16,4$ entspricht. Mit solch geringen Differenzen muß man immer rechnen. Da aus der Vorbestäubung die 23,8% $v \cdot I$ stammen, die Affinität $I-l$ aber 17,1 ist, hätten keine $l \cdot I$ mehr auftreten dürfen; 0,8% wurden gezählt. Einige l -Schläuche haben doch noch die v -Schläuche überholt.

Bezüglich der in diesem Abschnitt zuvor behandelten Fragen haben die Nachbestäubungskreuzungen nichts Neues ergeben. Bemerkenswert ist der Vergleich mit den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma \times Typ A $\times l \cdot II$ -Kreuzungen der Tabelle 2, S.312. Bei diesen erfolgte die 2. Bestäubung 26 Std nach der 1. Trotzdem haben die l -Schläuche die v -Schläuche hier mit *odorata*-Plasma überholt; das zeigen die hohen Anteile an $l \cdot v$ und $l \cdot I$. Daraus wurde auf ein verlangsamtes Wachstum der v -Schläuche mit *odorata*-Plasma bei Verwendung der $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma als ♀ geschlossen. Bei den $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times v \cdot II \times l \cdot II$ -Kreuzungen, bei denen die 2. Bestäubung nur 11—15 Std nach der 1. gemacht wurde, ist davon nichts zu merken. Die v -Schläuche, jetzt mit *Berteriana*-Plasma, müssen so schnell gewachsen sein, daß sie, von wenigen Ausnahmen abgesehen, von den l -Schläuchen der Nachbestäubung nicht mehr eingeholt werden konnten. Durch das *Berteriana*-Plasma wurde die Wachstumshemmung wieder aufgehoben. In anderen Versuchen, über die noch berichtet wird, hat sich zeigen lassen, daß die v -Schläuche mit *Berteriana*-Plasma wieder schneller wachsen als die l -Schläuche mit *Berteriana*-Plasma, obwohl diese schneller sind als die l -Schläuche mit *odorata*-Plasma.

IV. Untersuchungen über den Chemotropismus der Pollenschläuche.

Aus allen seitherigen Versuchen mit *Oenotheren* der Sektion *Raimannia* hat sich ergeben, daß die Häufigkeit, mit der in Kreuzungen Komplexheterozygoten entstehen, abhängig ist von der genetischen Konstitution der Eizellen bzw. der Embryosäcke und der der Pollenschläuche. Das nennen wir Affinität. Ein Maß dafür ist die prozentuale Häufigkeit der in den Kreuzungen auftretenden Komplexheterozygoten, bezogen auf den gesamten Kapselinhalt. Diese so ermittelten Affinitäten variieren in Abhängigkeit von den äußeren Bedingungen erheblich. Aber auch die plasmatische Konstitution sowohl der Eizellen als auch der Pollenschläuche ist von Einfluß. Ein und dieselbe Samenanlagensorte hat zu verschiedenen Pollenschlauchsorten ganz verschiedene Affinitäten. Ebenso können die Affinitäten zwischen den verschiedenen Samenanlagensorten und ein und derselben Pollenschlauchsorte recht unterschiedlich sein. Wie wiederholt schon ausgeführt wurde, können alle Befunde am einfachsten mit Chemotropismus erklärt werden. Die genetisch verschiedenen Pollenschläuche reagieren auf die von einer bestimmten Samenanlagensorte ausgeschiedenen chemotropisch wirksamen Stoffe verschieden gut. Andererseits ziehen genetisch verschiedene Samenanlagen eine

Pollenschlauchsorte verschieden gut an. Dazu paßt, was immer wieder gefunden wurde: Ist von einer Samenanlagensorte durch die Pollenschläuche aus einer Vorbestäubung ein der Affinität zu diesen entsprechender Prozentsatz befruchtet worden, so können Schläuche aus einer Nachbestäubung nur dann noch weitere Samenanlagen befruchten, wenn die Affinität zu diesen größer ist, aber auch nur so viel, wie die Differenz der beiden Affinitäten ist. Dabei können noch viele Samenanlagen unbefruchtet bleiben.

Es war aber erwünscht, direkt nachzuweisen, daß die obige Erklärung richtig ist, daß also z. B. die B-Samenanlagen tatsächlich die v-Schläuche nicht anziehen, wohl aber die I-Schläuche. Die Untersuchungen wären vereinfacht gewesen, wenn es eine Form nur mit B-Samenanlagen geben würde; das ist aber nicht der Fall. Es mußte deshalb anders vorgegangen werden. Die *Oenothera Berteriana* (B·I) hat etwa 60% fertile Samenanlagen; davon sind 30% B- und 30% I-Samenanlagen. Die restlichen 40% sind steril und keinesfalls zur chemotropischen Anziehung befähigt. Legt man eine Samenanlage der B·I auf einem geeigneten Nährboden aus, so wissen wir natürlich nicht, ob es eine B-, eine I- oder eine sterile Samenanlage ist. Säen wir um diese Samenanlage Pollen der v·II aus, bei der nur der v-Pollen keimt, so werden vermutlich die v-Schläuche chemotropisch angezogen, sofern die Samenanlage eine I-Samenanlage ist, nicht aber, wenn es eine B-Samenanlage ist. Führen wir den Versuch oft genug aus, so können wir den Prozentsatz an I-Samenanlagen, bezogen auf die Gesamtzahl der Versuche, ermitteln, welche die v-Schläuche anzuziehen imstande sind. Säen wir nun in einer 2. Versuchsreihe I-Pollen aus, so werden die I-Schläuche sowohl von den B- als auch von den I-Samenanlagen chemotropisch angezogen. Der Prozentsatz an positiv zu wertenden Versuchen muß also viel höher sein.

Allerdings stieß die Durchführung der Versuche auf große Schwierigkeiten. Zunächst mußte ein günstiges Kulturmedium gefunden werden, auf dem die Pollenkörner gut keimen und die Schläuche hinreichend lang werden, um das Zuwachsen auf die Samenanlage hin feststellen zu können. Am besten geeignet war eine Rohrzuckergelatine, bestehend aus 5% handelsüblicher Gelatine, 8% Rohrzucker, 0,04% Borsäure und $0,5 \times 10^{-5}$ g Aneurin je Kubikzentimeter. Auf dieser keimte der Pollen am besten und die Schläuche wurden 3—4 mm lang, gelegentlich auch noch länger. Trotz mannigfacher Bemühungen gelang es nicht, zu verhindern, daß die Schläuche in der Mehrzahl am Ende platzten.

Die Keimung der Pollen war je nach der genetischen Konstitution der Pflanzen recht unterschiedlich. Am besten, nämlich zu 95,8%, keimte der Pollen der I·I. Bei der v·II waren es 72,2%, bei dem Typ A, ebenfalls mit v-Pollen, aber nur noch 58,9%. Deshalb wurde der Pollen der v·II für die Versuche verwendet. Bei der B·II war die Pollenkeimung 70,7%, bei der hl·hl 85,3%.

Die Versuche wurden folgendermaßen durchgeführt: Auf Objektträger mit einer dünnen Schicht des Nährsubstrates wurden Samenanlagen voll aufgeblühter, zuvor entnarbter Blüten einzeln ausgelegt. Die Objektträger wurden auf Glasstäbe in Petrischalen mit etwas Wasser gelegt. Diese kamen dann für 20 Std in einen Thermostaten mit 25° C. Dadurch sollte eine Anreicherung der mutmaßlich von den Samenanlagen ausgeschiedenen chemotropisch wirksamen Stoffe erreicht werden. Hernach wurde der Pollen im Abstand von etwa 2 mm kreisförmig um die Samenanlagen ausgelegt. Die Objektträger kamen dann für

weitere 10 Std wieder in den Thermostaten. Dann erfolgte die Auswertung. Sofern bei einem Versuch (eine Samenanlage + Pollen) der Pollen nicht gut genug gekeimt hatte, die Schläuche zu kurz oder vorzeitig geplatzt waren, blieb dieser unberücksichtigt. Als positiv (+) wurden nur solche Versuche gewertet, bei denen eindeutig ein Hinwachsen der Schläuche auf die Samenanlage festzustellen war. Hernach wurde der Prozentsatz der +-Versuche, bezogen auf alle, = 100% berechnet. Gewiß hat die angewandte Methode ihre Mängel, aber es gibt noch keine bessere. Deshalb wurden möglichst viele Versuche gemacht, um zu brauchbaren Durchschnittswerten zu kommen.

Tabelle 12.

Samen- anlagen von	Pollen von	Samenanlagen	Pollen	Zahl der Versuche	% +	% + nach Abzug von 20,4 %	Kreuzung	gr. Sa %
B·l	I·I	B und l	I	683	61,6	41,2	B·l × I·I	38,2
B·l	v·II	B und l	v	661	38,8	18,4	B·l × Typ A	16,1
v·I	I·I	v und I	I	718	61,4	41,0	v·I × I·I	38,6
v·I	B·II	v und I	B	643	53,5	33,1	v·I × B·II	25,7
v·I	hl·hl	v und I	hl	651	38,4	18,0	v·I × hl·hl	1,4
v·I	I·I	v und I	I	629	39,1	18,7		
		Sandkorn	I	676	20,4	—		

In der Tabelle 12 sind die Ergebnisse aller Versuche zusammengestellt. In den beiden ersten Spalten stehen die Formen, von denen die Samenanlagen bzw. der Pollen genommen wurden; in der 3. Spalte ist die genetische Konstitution der fertilen Samenanlagen angegeben, in der 4. die des Pollens. In der Besprechung ist das mit B·l + I z. B. ausgedrückt. Aus der 5. Spalte ist zu entnehmen, wieviele Samenanlagen insgesamt einzeln ausgelegt wurden, also die Zahl der Versuche, in der 6. wie viele in Prozent +-Versuche waren. Es ergab sich bald, daß auch Schläuche zur Mitte wuchsen, ohne chemotropisch angezogen zu sein, einfach deshalb, weil die durch die Austrittsstelle anfänglich festgelegte Wachstumsrichtung beibehalten wurde. Um zu ermitteln, wie häufig ein solcher vorgetäuscher +-Chemotropismus ist, wurde statt der Samenanlage ein Körnchen eines mehrfach sorgfältig gewaschenen Sandes ausgelegt. In 20,4% von 676 Versuchen wuchsen die Schläuche auf das Sandkörnchen zu (letzte Zeile der Tabelle). Auch bei den Versuchen mit Samenanlagen wird es so sein. Deshalb wurde bei diesen der festgestellte Prozentsatz um 20,4% erniedrigt. Die so erhaltenen Zahlen stehen in der Spalte 7. Auf sie beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen. In den letzten beiden Spalten ist der Samenansatz in Prozent, bezogen auf den ganzen Kapselinhalt, bei den entsprechenden Kreuzungen angegeben.

Bei den B·l + I-Versuchen waren 41,2% positiv, bei den B·l + v-Versuchen nur 18,4%, weil die v-Schläuche von den B-Schläuchen nicht angezogen werden. Anders ist der große Unterschied gar nicht zu verstehen. Damit ist gezeigt, daß eben deshalb die in den Kreuzungsversuchen ermittelte Affinität B-v = 0 ist.

Vergleichsweise ist der Gehalt an großen Samen bei den entsprechenden Kreuzungen angegeben. Die Übereinstimmung ist überraschend gut. Bei den $B \cdot l \times I \cdot I$ -Kreuzungen sind es so viel große Samen als der Summe der Affinitäten $B-I$ und $l-I$ entspricht, nämlich 38,2. Etwa den gleichen Betrag haben wir bei den $B \cdot l + I$ -Versuchen. Bei den $B \cdot l \times \text{Typ A}$ -Kreuzungen wurden 16,1% gr.Sa gezählt. Da die $B \cdot v$ nicht entstehen, ist die Affinität $l-v = 16,1$. Bei den $B \cdot l + v$ -Versuchen sind 18,4% positiv. Es haben also 18,4% aller ausgelegten Samenanlagen die v -Schläuche angezogen, offenbar nur die l -Samenanlagen, also so viel wie in den vergleichbaren Kreuzungen. Auch hier können wir eine Übereinstimmung der durch die Kreuzungen ermittelten Affinität $l-v$ mit der Stärke, mit der die l -Samenanlagen die v -Schläuche anziehen, feststellen.

Es wurden auch Versuche mit Samenanlagen der *Oe. odorata* ($v \cdot I$) durchgeführt. Bei den $v \cdot I + I$ -Versuchen waren 41,0% positiv. Der Samenansatz von 5 $v \cdot I$ *Berteriana*-Plasma $\times I \cdot I$ -Kreuzungen ist 38,6%. Diese mußten deshalb zum Vergleich herangezogen werden, weil bei den $v \cdot I$ *odorata*-Plasma $\times I \cdot I$ -Kreuzungen die $I \cdot I$ nicht lebensfähig sind und in den nicht keimenden Samen, aber auch in den geschr.Sa und dem gr.Pu stecken. Bei den $v \cdot I + B$ -Versuchen sind 31,1% positiv. Der Unterschied gegenüber den $v \cdot I + I$ -Versuchen ist deshalb nicht so groß, weil ja die v -Samenanlagen die B -Schläuche chemotropisch anziehen, denn in den $v \cdot I \times B \cdot II$ -Kreuzungen mit 25,7% gr.Sa treten ja die $B \cdot v$ auf. Bei den $v \cdot I \times hl \cdot hl$ -Kreuzungen wurden nur 1,4% gr.Sa gezählt. Daraus war geschlossen worden, daß die v - und I -Samenanlagen die hl -Schläuche schlecht anziehen. Tatsächlich waren von den $v \cdot I + hl$ -Versuchen nur 18,0% positiv. Aber hier ist der Unterschied gegenüber dem Samenansatz in den entsprechenden Kreuzungen auffallend groß. Es müssen demzufolge andere, noch unbekannte Faktoren bei den Kreuzungen den Samenansatz herabdrücken.

Durch die seither besprochenen Versuche ist gezeigt worden, daß die B -Samenanlagen die v -Schläuche nicht anziehen, wohl aber die I -Schläuche, weiterhin, daß die I -, B - und hl -Schläuche auf die von den v - und I -Samenanlagen ausgeschiedenen chemotropisch wirksamen Stoffe verschieden gut reagieren. Anders ist der Abfall von 41,0% auf 18,0% bei den Versuchen mit Samenanlagen der $v \cdot I$ nicht zu verstehen.

Bei allen jetzt besprochenen Versuchen waren die Samenanlagen 20 Std vor dem Aussäen der Pollenkörner ausgelegt worden. In dieser Zeit wurden von diesen hinreichend Stoffe ausgeschieden, um die Schläuche so anzuziehen wie in den vergleichbaren Kreuzungen. Wenn diese Deutung richtig ist, so werden in weniger als 20 Std auch weniger Stoffe ausgeschieden, und die chemotropische Anziehung der Schläuche muß schlechter sein. Um dies zu prüfen, wurden Samenanlagen der $v \cdot I$ ausgelegt und gleich darauf Pollen der $I \cdot I$ darum herum ausgesät. Die Objektträger kamen dann wieder für 10 Std in den Thermostaten. Das Ergebnis dieser Sofortversuche ist aus der vorletzten Zeile der Tabelle 12 zu entnehmen. Jetzt waren von 629 $v \cdot I + I$ -Versuchen nur 18,7% + gegenüber 41,0% bei den $v \cdot I + I$ -Versuchen, bei denen der Pollen erst 20 Std später ausgesät worden war. Der große Unterschied läßt sich nur damit erklären, daß in den Sofortversuchen weniger chemotropisch wirksame Stoffe ausgeschieden und deshalb die I -Schläuche schlechter angezogen wurden.

Schon CORRENS hatte nachgewiesen, daß die Samenanlagen von *Primula acaulis* die Pollenschläuche chemotropisch anziehen. Ebenso konnte LIDFORSS an einer ganzen Reihe von Objekten das gleiche finden, desgleichen MYOSHI und TOKUGAWA. GEERTS stellte fest, daß in sterile Samenanlagen von *Oenotheren* niemals Schläuche einwachsen; demnach würden nur die fertilen imstande sein, die Schläuche chemotropisch anzuziehen. Das gleiche wurde bei den obigen Versuchen gefunden. Dagegen zogen bei den Versuchen von KAIENBURG die Pollenschläuche von *Oenotheren*, die zuvor einen Griffel durchwachsen hatten und aus der Schnittfläche auf eine Agarschicht oder Narbenschleim austraten, an isolierten Samenanlagen vorbei, auch wenn sie dicht an der Mikropyle vorbeikamen. Dieser negative Befund wird damit zu erklären sein, daß Agar ein ungeeignetes Substrat ist; das hatte sich bei Vorversuchen ergeben, weswegen dann Gelatine verwendet wurde. Im Narbenschleim kommen möglicherweise die von der Samenanlage ausgeschiedenen Stoffe nicht zur Wirkung. Übrigens weist auch KAIENBURG darauf hin, daß durch den negativen Befund ihrer Versuche das Fehlen einer chemotropischen Anziehung noch nicht erwiesen ist. MYOSHI injizierte Blätter von *Tradescantia* mit Zuckerlösungen. Die Pollenschläuche verschiedener *Oenotheren* wuchsen auf die Spaltöffnungen zu und zum Teil in diese hinein. LIDFORSS fand eine entsprechende Wirkung bei Proteinstoffen. Er unterscheidet Proteo- und Saccharotropismus. Nach ihm sind die die Pollenschläuche anziehenden Stoffe nicht artspezifisch; außerdem reagiert ein und dieselbe Pollenschlauchsorte auf mehrere chemotropisch wirksame Stoffe. Die Untersuchungen an *Oenotheren* mit den fein abgestuften Affinitäten haben aber ergeben, daß die Verhältnisse viel verwickelter sind. Die seither erhaltenen Befunde ließen sich am einfachsten damit erklären, daß die Samenanlagen entsprechend der genetischen Konstitution der Eizellen spezifisch chemotropisch wirksame Stoffe produzieren, auf die die verschiedenen Pollenschlauchsorten je nach ihrer genetischen Konstitution verschieden gut reagieren. Die Menge der von den Samenanlagen produzierten Stoffe wird von Außenbedingungen abhängig sein. Deshalb können Kreuzungen ganz allgemein in aufeinanderfolgenden Jahren ganz verschieden gut ansetzen.

Zusammenfassung.

Zur Ermittlung eines möglichen Einflusses des Plasmas auf die Affinität zwischen Samenanlagen und Pollenschläuchen wurden Parallelkreuzungen mit der *Oenothera odorata* (v·I) und mit einer *Oe. odorata*, die das Plasma der *Oe. Berteriana* (B·l) besitzt, hergestellt. Folgende Ergebnisse wurden erhalten:

1. Die v-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma ziehen die B-, l-, v-, ha- und hsc-Schläuche besser an als die v-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma.

2. Die I-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma ziehen die B-, l-, ha- und hl-Schläuche, vielleicht auch die I- und hsc-Schläuche, weniger gut an als die I-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma.

3. Die Affinitäten der v-Samenanlagen zu den I-Schläuchen und der I-Samenanlagen zu den v-Schläuchen sind immer dann am größten, wenn beide Partner dasselbe Plasma haben.

4. Die l-Samenanlagen mit *odorata*-Plasma ziehen die v-Schläuche weniger an als die l-Samenanlagen mit *Berteriana*-Plasma.

5. Auch das Plasma der Pollenschläuche ist von Einfluß auf die Affinität. Die v-, I- und l-Samenanlagen ziehen die v-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma besser an als die v-Schläuche mit *odorata*-Plasma.

Weiter ergab sich aus den Kreuzungen, daß auch das Wachstum der Pollenschläuche im Griffel vom Plasma abhängen kann:

6. Die I-Schläuche mit *odorata*-Plasma wachsen langsamer als die I-Schläuche mit *Berteriana*-Plasma.

7. Die v-Schläuche mit *odorata*-Plasma wachsen in Griffeln der v·I mit *Berteriana*-Plasma langsamer als die I-Schläuche. Haben die v-Schläuche aber *Berteriana*-Plasma, so wachsen sie wieder schneller als die I-Schläuche, so wie das auch bei den v- und I-Schläuchen mit *odorata*-Plasma der Fall ist.

Durch eigens angestellte Versuche konnte gezeigt werden, daß

8. bei den Selbstungen der *Oe. odorata* (v·I) die v-Schläuche bevorzugt die I-Samenanlagen und nur zögernd die v-Samenanlagen befruchten.

Unter Berücksichtigung der Affinitäten und des Pollenschlauchwachstums ergeben sich für die Selbstung der *Oe. odorata* folgende Beziehungen:

9. Die v-Schläuche wachsen schneller als die I-Schläuche; sie befruchten vorzugsweise die I-Samenanlagen (I·v), außerdem aber auch einige v-Samenanlagen (v·v). Die später ankommenden I-Schläuche können nur noch wenige I-Samenanlagen befruchten (I·I), aber entsprechend ihrer Affinität zu den v-Samenanlagen von diesen noch viele (v·I).

10. Bei der Selbstung der *Oe. odorata* mit *Berteriana*-Plasma ist der Vorsprung der v-Schläuche gegenüber den I-Schläuchen geringer; deshalb werden weniger v·v und mehr I·I als bei der Selbstung der *Oe. odorata* mit *odorata*-Plasma gebildet.

11. Durch Chemotropieversuche mit isolierten Samenanlagen und verschiedenen Pollenschlauchsorten wurde nachgewiesen, daß die Stärke der chemotropischen Anziehung den aus vergleichbaren Kreuzungen ermittelten Affinitäten entspricht. Insbesondere konnte gezeigt werden, daß die B-Samenanlagen die v-Schläuche nicht anziehen, wohl aber die v-Samenanlagen die B-Schläuche. Deshalb fehlen die B·v in den B·l × v·I-Kreuzungen.

Literatur.

- CORRENS, C.: Kulturversuche mit dem Pollen von *Primula acaulis* LAM. Ber. dtsch. bot. Ges. 7, 265 (1899). — GEERTS, J. M.: Beiträge zur Kenntnis der Zytologie und partiellen Sterilität von *Oenothera Lamarckiana*. Rec. Trav. bot. néerl. 5, 93 (1908). — KAIENBURG, A.: Zur Kenntnis der Pollenplastiden und der Pollenschlauchleitung bei einigen Oenotheraceen. Planta (Berl.) 38, 377 (1950). — LIDFORSS, B.: Über den Chemotropismus der Pollenschläuche. Ber. dtsch. bot. Ges. 17, 236 (1899a). — Untersuchungen über die Reizbewegungen der Pollenschläuche. I. Chemotropismus. Z. Bot. 1, 443 (1909). — MIYOSHI: Über Reizbewegungen der Pollenschläuche. Flora (Jena) 78, 76 (1894). — RENNER, O., u. PREUSS-HERZOG: Der Weg der Pollenschläuche im Fruchtknoten der Oenotheren. Flora (Jena) 136, 215 (1942/43). — SCHWEMMLE, J.: Gibt es eine selektive Befruchtung? II. Biol. Zbl. 70, 193 (1951). — Selektive Befruchtung als Erklärung unerwarteter Kreuzungsergebnisse. Biol. Zbl. 71, 353 (1952). — Der Einfluß des Plasmas auf die Affinität zwischen Samenanlagen und Pollenschläuchen. Biol. Zbl. 71, 487 (1952). — TOKUGAWA, Y.: Zur Physiologie des Pollens. J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 5, 35 (1914).

Prof. Dr. J. SCHWEMMLE, Botanisches Institut der Universität Erlangen.