

5. Die nähere Ursache dieser Veränderung liegt wahrscheinlich in der Vergrößerung der Konzentration der die Wurzel unmittelbar an der Elektrode benetzenden Lösung.

6. Der zweite Teil der Reaktion (das Aufsteigen der Kurve bis zum Maximum) ist nicht direkt mit der Vergrößerung des Feuchtigkeitsgrades der Luft verbunden.

7. Als nähere Ursache der entsprechenden Potentialveränderung sind wohl die Erscheinungen zu betrachten, welche den Übergang des Wassers von Zellen, die den normalen Wassergehalt behalten haben, zu solchen, die durch Verdunstung wasserärmer geworden sind, begleiten.

8. Die Narkose und das Unterbrechen der Zufuhr von Nährstoffen haben eine Abschwächung oder sogar ein vollkommenes Ausbleiben der elektrophysiologischen Reaktion der Wurzel zur Folge; dies zeugt dafür, dass an den beschriebenen Erscheinungen das lebendige und lebensfähige Plasma sich innigst beteiligt.

Literatur-Verweise.

(1) J. MÜLLER-HETTLINGEN, Über galvanische Erscheinungen an keimenden Samen, in Pflügers Archiv XXXI (1883) p. 198; siehe auch BERNSTEINs Elektrobiologie (1912) p. 180. - (2) Siehe z.B. die Arbeit von B. KLEIN in Ber. D. bot. Gesellch. XVI (1898) p. 335. - (3) A. KUNKEL, Über elektromotorische Wirkungen an unverletzten lebenden Pflanzenteilen, in Arb. Bot. Inst. Würzburg II (1878).

Aus der Monographie des *Orchis Traunsteineri* Saut.

IV. Chromosomen einiger Orchideen.

Von A. FUCHS und H. Ziegenspeck (Augsburg).

Bei dem Versuche, die Chromosomen der von uns behandelten Orchideen zu zählen, um etwaige Unterschiede bei den Arten, Rassen und Bastarden festzustellen, stießen wir auf eine grosse Unregelmässigkeit. So wurden z.B. in einem Schnitte von *Orchis ustulatus* gezählt in 2 x-Zellen: 20 - 22 - 23 - 25 - 28 - 30 - 32 - 33 - 34 - 36 - 38 - 40. Es ist auch anderen schon so ergangen, wie die Literatur zeigt, z.B. SÜSSENCUT (1). Er kommt zu der Folgerung: "Die diploide Zahl ist nicht immer die doppelte der haploiden. Ja, die haploiden Chromosomen sind nicht immer in einer bestimmten, für die Art festliegenden Zahl vorhanden. Eine "Chromosomenzahl" für solche Arten gibt es nicht". "Die Chromosomen sind nicht die eigentlichen Träger der Eigenschaften, sondern die Chromomeren. Bei der Teilung des Chromatinnetzes während der Herausbildung der Chromosomenindividuen können abnormer Weise auch einmal mehr gebildet werden"(2).

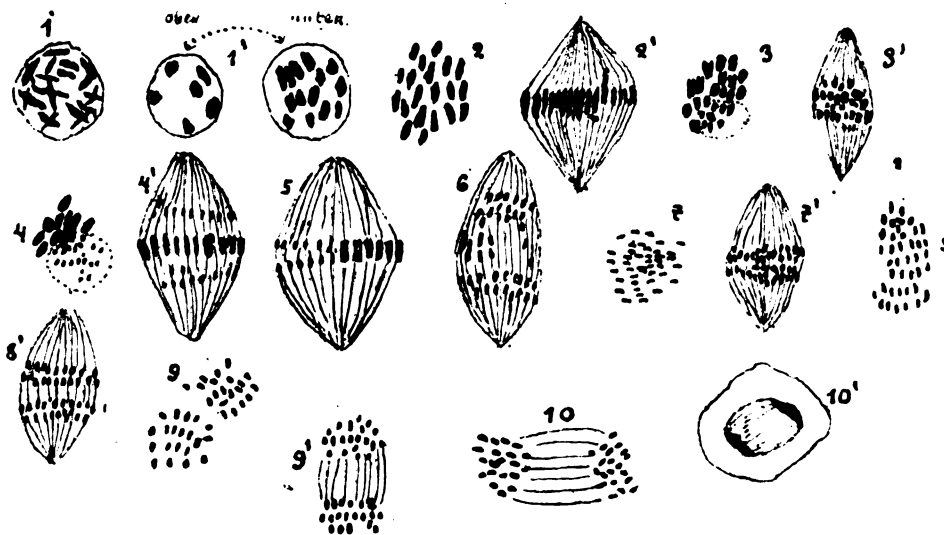
Da wir in den Chromomeren die Träger der Eigenschaften vermuten, so könnte das eine Erklärung für eine nicht immer vorhandene Koppelung der Eigenschaften geben. Es wäre wohl denkbar, dass auch sonst Eigenschaften ohne Koppelung auftreten, nicht nur als Folge der MORGANschen Vorgänge bei der Reduktionsteilung. Wir hätten eigentlich eine äusserst bequeme Erklärung für die Formenfülle mancher Pflanzenarten, zu denen ja auch die *Orchis*-Arten zählen. Man könnte sogar im Theoretisieren noch weiter gehen: Die Gruppen sind in ihren Chromosomensätzen noch nicht festgelegt. Sieht man sich die Chromosomen dazu noch genauer an, so findet man sogar grössere und kleinere. Übergänge sind allerdings nur insofern vorhanden, als einige der Gross-Chromosomen wie unvollkommen zweigeteilt aussehen.

Die Auszählung unseres obigen Beispiels kann folgendermassen wiedergegeben werden: 20 grosse; 20 kleine; 18 gr. + 4 kl.; 17 gr. + 6 kl.; 15 gr. + 10 kl.; 12 gr. + 16 kl.; 10 gr. + 20 kl.; 8 gr. + 24 kl.; 7 gr. + 26 kl.; 6 gr. + 28 kl.; 4 gr. + 32 kl.; 2 gr. + 36 kl.; 40 kl.

Aber eine gewisse Gesetzmässigkeit kann man immer feststellen (wegen Raumman- gels wollen wir von anderen Beispielen absehen):

1. Die Anzahl der kleinen Chromosomen ist immer durch 2 teilbar;
2. die Zahl der kleinen durch 2 geteilt und zu der grossen addiert gibt die Minimalzahl;
3. die Maximalzahl wird nur durch kleine Chromosomen gebildet; sie ist die doppelte Minimalzahl;
4. die Minimalzahl wird nur durch grosse Chromosomen gebildet. Wo sie einmal durch kleine gebildet ist, da liegt eine sich eben durch eine Querwand scheidende oder gerade geteilte Zelle vor.

Da dieses Verhalten über die cytologischen Vorgänge hinaus von Bedeutung ist, so lohnte sich eine genaue Verfolgung des ganzen Prozesses. Die besten Präparate stammten von Fruchtknoten blühender Pflanzen, da bei diesen die Art sicher feststellbar ist; weil die Eichen erst die Makrosporen und Integumente ausbilden, so wimmeln die Querschnitte von vegetativen Teilungsfiguren. Dagegen geschieht die Ausbildung der Pollenzellen bereits in noch ganz jungen Blütenständen. Die Wurzeln wachsen zu einer Zeit, wenn die oberirdischen Anteile keine Unterscheidung ermöglichen, sodass Pollen- und Wurzelschnitte nur von bedingter Bedeutung sind.



Figur 1.

Aber auch hier stösst man auf d. gleichen Vorgänge. Wir wollen daher zunächst bei unseren Fruchtknoten von *Orchis ustulatus* bleiben. Andere Arten zeigen das gleiche.

Zur Veranschaulichung möge die nebenstehende Figur 1 dienen.

Um jeglichen Missverständnissen vorzubeugen, wollen wir im nachfolgenden im-

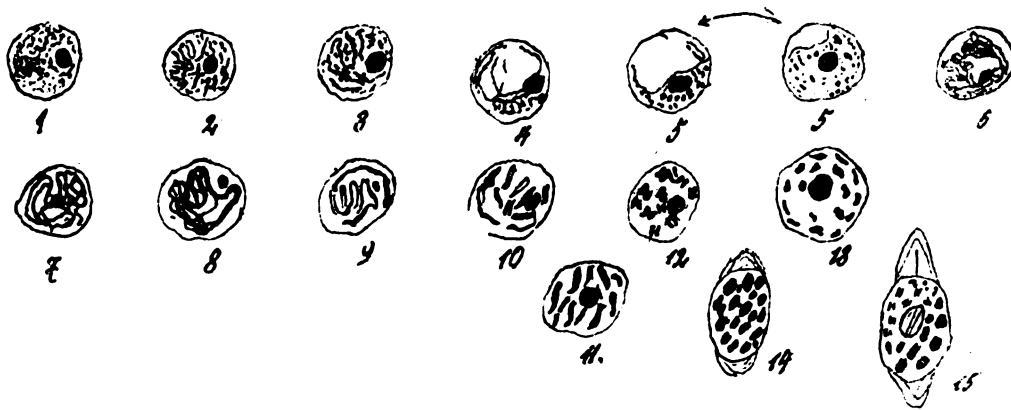
mer von einer Spaltung der Chromosomen reden im Gegensatz zur Teilung der Kerne und Zellen. Die ganzen Chromosomen spalten sich zu Paaren und diese gehen als gespaltene Chromosomen auseinander.

Bevor sich die Chromosomen des in die Teilung eintretenden Kernes zur Platte anordnen, kann man 20 grosse Chromosomen erkennen (1 und 1'). Diese ordnen sich zu einer Platte von 20 Chromosomen (2'). Nun beginnen sich die grossen Chromosomen längs in 2 kleinere zu spalten, doch erfolgt das nach und nach (succedan). Meist beginnt der Vorgang auf einer Seite der Platte und greift dann nach der Mitte. Auf Längs- und Flächenansichten der Platten kann man sich gegenseitig entsprechende Zustände finden, die wir abgebildet haben. 3 und 3' zeigen solche mit 16 grossen und 8 kleinen Chromosomen; 4 und 4' mit 10 grossen und 20 kleinen. Die 5. Abbildung gibt eine Seitenansicht. Die äusseren der rechten Seite sind schon zerfallen in je 2 nach oben und unten auseinanderweichende Chromosomen. Auf der linken Seite hingegen sind die grossen Chromosomen noch ganz. In 3' und 4' sind die grossen Chromosomen in der Mitte, die kleinen nach oben und unten gezogen, die Platte ist von der Seite des Beginnes der Teilung in Vorderansicht aus gesehen. In 6 sind die je 16 kleinen Chromosomen nach oben und unten gezogen, 8 liegen gerade gespalten in der Mitte. 7' zeigt die eine Hälfte nach oben gezogen, die Nachzügler stehen noch in der Mitte. Weitere Teilungsphasen zeigen die Bilder 8', 9', 10'.

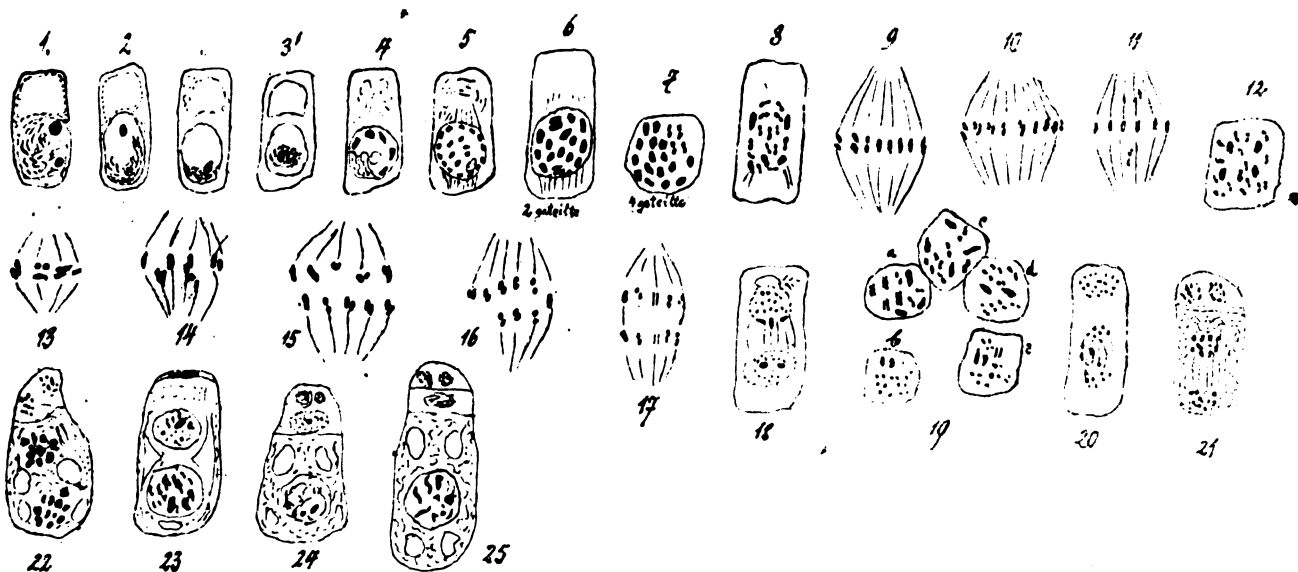
Sieht man solche Platten von oben, so erkennt man 40 mehr oder minder noch in eine Platte geformte Chromosomen. Bei 7 ist eine auf einer Seite dichtere Platte zu sehen. Die Zweiteilung ist nur angedeutet. 8, 9 und 10 gibt ein Bild von dem allmählichen Häufigerwerden dieses Vorganges. Ist die Zelle geteilt, so finden sich in beiden Hälften je 20 kleine Chromosomen vor. Bis zur nächsten Teilung vereinigen sie sich wieder in Zellkerne und nach Materialaufnahme kommen wieder 20 grosse Chromosomen bei der folgenden Teilung zum Vorschein.

Für das Zählen von Chromosomen-Platten beim Vorliegen dieser *s u c c e d a n e n* C h r o m o s o m e n s p a l t u n g ist daher die Regel zu beachten, dass man auf Platten mit der Höchztzahl sein Augenmerk richtet; deren Hälfte muss mit der Minimalzahl übereinstimmen. In unserm Beispiele ist also die Chromosomen-Zahl 20. Es ergibt sich folgende Gesetzmässigkeit: $20; 18 + (2.2):2; 17 + (3.2):2; 15 + (5.2):2; 12 + (8.2):2; 10 + (10.2):2; 8 + (12.2):2; 7 + (13.2):2; 6 + (14.2):2; 4 + (16.2):2; 2 + (15.2):2; (20.2):2 = 20$.

War somit die succedane Spaltung der Chromosomen bei der vegetativen Kernteilung gefunden, so konnte man diese auch bei der generativen Reduktionsteilung erwarten. Wir wählten hierzu einen *Orcis incarnatus*, der als sicher reinrassig angesehen werden musste. Die Vorgänge wurden durch die Entwicklung der Sporenzellen des Eichens in genauen mit dem ABBEschen Zeichenapparat aufgenommenen Figuren festgehalten. Fig. 2 gibt die Aufeinanderfolge der Bilder bis zur Metapha-



Figur 2.



Figur 3.

se wieder. Figur 3 führt den Vorgang bis zum Zerdrücken der 3 oberen unfruchtbaren Sporenzellen durch. Um die Unübersichtlichkeit zu vermeiden, konnte manchmal die ganze Chromosomenzahl nicht eingefügt werden (Fig. 3 nr. 9 - 11, 13 - 17). Es gelänge das nur mit Stereo-einrichtungen, was aber zu verwickelt wäre. Es wurden dann in anderen Bildern verschiedene Chromosomen in die Zeichenebene projiziert, was ja ohne Schädigung der Wirklichkeit geschehen kann, was wir aber zu berücksichtigen bitten. Ein Stereo-Aufsatz, wie er von REICHERT konstruiert ist, stand uns leider nicht zur Verfügung. Die Kernteilungsfiguren der praesynaptischen Teilung, die in der Mitte des Eichens stattfinden und zu einer Zellreihe führen, in der die Archesporiumzelle entsteht, verliefen wie die vegetative Kernteilung. Ausser der Grösse der Zellkerne war nichts auffälliges gefunden worden. Der ruhende Kern der Archesporiumzelle (Fig. 2 nr. 1) zeichnet sich bald wie die ganze Zelle durch Grösse aus. Sein Chromatinnetz ist noch fein verteilt. Von Pro-Chromosomen konnten wir nichts bemerken. Allmählig tritt an die Stelle des Netzes eine mehr fädige Struktur (Fig. 2 nr. 2 und 3; Fig. 3 nr. 1). Diese ballen sich einseitig zu einer Masse, auf der das grosse Kernkörperchen liegt (Fig. 2 nr. 4, Fig. 3 nr. 2). In der zunächst keine deutliche Gliederung zeigenden Ansammlung bilden sich immer grösser werdende Körner (Zentren) heraus (Fig. 3 nr. 3, 3'). Diese Anfänge der Chromosomen liegen paarweise nebeneinander; wir konnten von ihnen manchmal 20 Stück zählen (Fig. 2 nr. 5 und 5'). Während der nun folgenden Vorgänge verliert das grosse Kernkörperchen an Substanz und Grösse um zuletzt zu verschwinden, als ob es seine Reservestoffe abgebe. Nach und nach quellen Fäden aus der Masse hervor, die Zentren stecken in ihnen. Die Fäden sind doppelt (Fig. 2 nr. 6). Es macht den Eindruck, als ob die lang ausgestreckten Chromosomen nebeneinander lägen. Nun wird das Knäuel dichter, der Faden selbst länger u. einreihig, wie wenn sich die Chromosomen aneinander geschlossen und sich nun hintereinander eingeordnet hätten (Fig. 2 nr. 7). Unter Verkürzung beginnt der Faden in einzelne Abschnitte langsam zu zerfallen. Die langen Teilstücke ziehen sich allmählig zusammen. Man möchte sagen, die Chromosomen ordnen sich mit den Breitseiten wieder nebeneinander, sich gegenseitig schraubig umschlingend. Die Abschnitte sind jetzt wieder deutlich doppelfädig geworden (Fig. 2 nr. 8 - 12). Auf dem ganzen Umfange der Kugel sind die gut zu erkennenden 20 Chromosomen verteilt (Fig. 2 nr. 13, Fig. 3 nr. 5 Diakinese). Aussen schiessen die Fäden der Spindel an. Deutlich erkennt man nun schon die allmählig, also hier ziemlich früh einsetzende Spaltung der Chromosomen (Fig. 3 nr. 6 und 7). Die völlig zerspaltenen Chromosomen sind hier ebenso, wie bei der vegetativen Teilung etwa halb so gross, wie die ganzen (Fig. 2 nr. 15, Fig. 3 nr. 8). Jetzt beginnt bald die Anordnung zur Platte der heterotypischen Teilung (Metaphase). In dieser liegen ganze Chromosome neben Paaren. Nach beiden Seiten werden die ganzen und immer ein ganzes Paar gezogen, wobei man oft beobachtet, dass das Auseinanderziehen aus der Platte auf einer Seite beginnt und von hier aus weiter schreitet (Fig. 3 nr. 9 - 16 Telephase). In diesem Falle gelangen Paare und ganze Chromosomen gleichmässig auf jede Seite (Fig. 3 nr. 17 und 18). Zählt man die Paare als ein Stück, so erhält jede Zelle insgesamt 10 Chromosome. Die Chromosome ordnen sich zur Platte der homotypischen Teilung (Fig. 3 nr. 19 a,b,c,d,e). Alle zerfallen nun zu 20 Stück = 10 Paaren. Aus jedem Paare wird succedan die eine Hälfte nach oben, die andere nach unten gezogen. Es hinken auch hier, wie bei der vegetativen Teilung, einige nach, die sich erst später spalten. Auf die nun vorhandenen Kernsphären werden die kleinen Chromosomenhälften so verteilt, dass auf jede der 4 Stück 10 Chromosome kommen (Fig. 3 nr. 20 - 22). Nur unten bilden sich die Zellkerne deutlich heraus. Die beiden oberen quer liegenden bleiben hingegen immer verschwommen. Auch unten wird der eine Kern nach oben gedrängt, er schliesst sich gegen die oberen Kerne und gegen den unteren durch eine Zellwand ab. Die unterste Zelle allein wächst und zerpresst die 3 oberen Zellen (Fig. 3 nr. 23 - 25). Auch in diesem Zellkerne kann man die Chromosomen in Form von Prochromosomen erkennen, da er sich gar bald von neuem teilt und die geschlechtliche Generation (den Embryosack) völlig ausbildet. Da die Beschreibung dieser Entwicklung aus dem Rahmen des Kapitels fällt, so soll sie später nachgeholt werden.

Wie bei *Orchis incarnatus* verlief die Spaltung der Chromosomen und die Kernteilung in der weiblichen Archiesporiumzelle auch bei den anderen untersuchten Arten und bei einigen Bastard-verdächtigen Rassen. Eine succedane Spaltung beobachteten wir auch bei der Ausbildung der Pollen-Tetraden. Absichtlich aber haben wir diese bei ihnen erst nachträglich verfolgt; denn der Vorgang vollzieht sich hier so frühzeitig, dass eine Rassenbestimmung, ja selbst oft eine Artbestimmung unsicher, wenn nicht unmöglich ist. In unserer Gegend liegt für *Orchis militaris* eine Hybridisation ferne, da die ihr nahe stehende *Orchis purpureus* fehlt, und andere Kreuzungen trotz häufigem Suchen danach bei uns nicht zur Beobachtung gelangten. Aber auch bei dieser Pflanze konnten wir im Pollen die succedane Chromosomenspaltung in der Reduktionsteilung auffinden.

Auf die Störung, die sich bei Bastarden (nach dem Phaenotyp bestimmt) einstellen, werden wir unten eingehend zurückkommen. Im Voraus wollen wir sagen, sie äussert sich in einer Verlangsamung der Chromosomenspaltung, sodass die Kernteilung zu früh einsetzt. Wir wollen hier schon auf die Schema-Tafel verweisen. In dieser bedeutet ein grosser Strich ein ganzes Chromosom, ein kleiner ein gespaltenes. Die succedane Chromosomenspaltung steht unter I a einer simultanen Chromosomenspaltung unter l gegenüber. Ob erstere nicht auch anderswo stattfindet, müssen noch weitere Untersuchungen zeigen.

=====

Chromosomen-Zahlen. - § errechnete Zahl; + tot.

<u>Reine Arten</u>	diploid	haploid	Bemerkungen
<i>Orchis Morto</i>	20	10§	kleine Zellkerne
" <i>militaris</i>	20	10	"
" <i>ustulatus</i>	20	10+	"
" <i>coriophorus</i>	20	10	"
" <i>latifolius</i>	20	10	"
" <i>incarnatus</i>	20	10	
" <i>maculatus</i>	20	10	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	20	10	
" <i>odoratissima</i>	20	10	
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	20	10	
<u>Normformen</u>			
<i>Orchis latifolius x paluster</i>	20	10	
<i>Gymnadenia x Anacamptis</i>	20	10§	
<i>Orchis maculatus x latifolius</i>	20	10§	
<i>Orchis Traunsteineri</i> (Stötten, gross)	20	10§	
" " (Hammerschmiede)	20	10	
" " (Stötten, ad latifol.)	20	10	
" " (Mustermoor)	20	10§	
" <i>incarnatus x latifolius</i>	20	10§	
" <i>Traunsteineri ad latifol.</i> (Polling)	20	10	
" " " " <i>M.M.</i>	20	10§	
" " <i>ad maculat.</i> (Polling)	20	10	
" " " " (St. Alban)	20	10	
" <i>Pseudo-Traunst. Reihe 12 (MM)</i>	20	10	
" <i>latifolius x Morto</i>	20	10§	kleine Zellkerne
<u>Abnormformen - im engeren Sinn</u>			
<i>Orchis latifolius x paluster</i>	20	10,14,15,8	
" <i>Pseudo-Traunsteineri Gennachiensis</i>	20	15	
" <i>Traunstein. Russowii estonicus Klge.</i>	20	15§	
" <i>Traunstein. Sauteri Klge.</i>	20	20	

Chromosomen-Zahlen. - § errechnete Zahl; + tot.

<u>Abnormformen. - Supraformen</u>	diploid	haploid	Bemerkungen
<i>Ochis maculatus</i> x <i>Gymnadenia odorat.</i>	36	12	Semi-gigas
" <i>Traunst. Russowii arcuatus</i> Klge.	?	11, 16	"
" " " <i>curvatus</i> Klge.	24	12§	"
" <i>Pseudo-Traunst. bavaric.</i> (Stellm.)	28	14§	"
" <i>Traunst. Nylanderi</i> A. Gr. (Stött.)	22	11§	"
" <i>Pseudo-Traunst. bavaricus</i> (MM)	40	20§	Gigas, grosse Zell-
" <i>Traunst. Russowii strictus</i> Klge.	40	18, 32	" kerne.
" " " <i>superbus</i> Klge.	40	20	"
" " " <i>brevifolius</i> Klge.	40	20	"
<u>Abnormformen. - Infraformen.</u>			
<i>Ochis incarnatus</i> x <i>latifolius</i>	18	9	anomal
" <i>Traunst. Russowii elongatus</i> Klge.	16	16	
" <i>incarnatus</i> x <i>maculatus</i> (Argensee)	16	8§	
" <i>Pseudo-Traunst. bavaric. ad latif.</i>	16§	8	
" " " " (Polling)	16	8	
" " " " Reihe 13 (MM)	18	9, 12, 6	
" " " " " " "	18	9	
" <i>Traunst. Sauteri</i> Klge.	17	+	
" <i>Pseudo-Traunst. bavar.</i> (Stötten)	?	+	
" " " " (ad altifol.)	?	+	
" " " <i>Gabretanus</i>	19	?	
" <i>Traunst. Nylandri</i> A. Gr.	18	+	
" <i>Pseudo-Traunst. Gennachiensis</i>	?	+	
" <i>Drudei</i> M. Sch.	14	7	
" <i>incarnatus</i> x <i>maculatus</i> Argensee ?	16	10, 8, 9 (6+, 7+)	

Aufgrund der Erkenntnis der succedanen Spaltung der Plattenchromosomen konnten wir uns an die schwierige Arbeit des Chromosomenzählens heranwagen. Die einzelnen Zählergebnisse zu veröffentlichen, verbietet der Raum. Die Zahlen in der vorstehenden Tabelle sind aus oft 20 Einzelzählungen gewonnen. Eine einzige Zählung würde ein ganz trügerisches Bild vorspiegeln. Solche Formen, bei denen das Präparat durch zu weit fortgeschrittenen oder noch nicht günstigen Zustand das Auszählen erschwerten, haben wir lieber weggelassen. Errechnete Zahlen (§) für die Haploidphase aus der Diploidphase und umgekehrt haben nur sehr bedingten Wert. Sie sind in der Tabelle durch § gekennzeichnet.

Kurz einige Worte über die Präparationsmethode. Die voll eröffneten oder besser etwas abblühenden Blüten wurden noch im Freien in einem Gemisch von Chloroform-Eisessig und Alkohol nach CARNOY fixiert. Wie üblich über Chloroform in Paraffin eingebettet und nach dem Schneiden nach HEIDENHAIN mit Eosin-Kontrastierung gefärbt. Die Dauerpräparate lagen in Xylol-Dammar.

Aus den Zahlen der Zusammenstellung lassen sich folgende Sätze ableiten. Die systematische Einreihung der Pflanzenart ist aus der Zusammenstellung ersichtlich.

1. Die reinen Arten der Systematiker haben alle die gleiche Zahl 20 diploid, 10 haploid. (Es kann sich natürlich nur um Phänotypen und Plastotypen der Vererbungslehre handeln.)

2. Von den Formen zweifelhafter systematischer Stellung ergab ein Teil dieselben Zahlen. Es waren das 17 von 37 behandelten. Ob das wirklich Primärbastarde, also F_1 im Sinne der Vererbungslehre sind, halten wir für unwahrscheinlich, aber sicherlich führen diese die Zahl 20 in der Diplophase. Solche Formen wollen

wie als Normalformen bezeichnen.

3. Die anderen Formen, sicher keine Primär-Bastarde, sondern Folgegenerationen, Aufspaltungen und Rückkreuzungen, zeigen eine auffallende Mannigfaltigkeit der Zahlen. Da man das von vornherein nicht erwartet hatte, so fassen wir sie unter dem Begriff "Abnormalformen" in weiterem Sinne zusammen. Aber aus der Mannigfaltigkeit kann man leicht 4 Gruppen herauslesen:

3a. Die Diploid-Phase hat 20, aber die Geschlechtsgeneration nicht 10, sondern mehr oder weniger (Abnormalformen im engeren Sinne). Es gab darunter Formen mit 20, 15, ja selbst 10, 14, 15, 7 und 8.

3b. Gigas-Formen (4 Stück), diese haben diploid 40 Chromosomen, haploid teils 20, teils 2 verschiedene Zahlen, wie 18 und 22.

3c. Semigigas-Formen (4 Stück). Sie haben eine 20 übersteigende, aber 40 nicht erreichende Zahl. Gefunden wurden 22, 24, 28, 36. Bei weiterem Suchen dürfte man noch andere Zahlen sicher finden. Leider war ein Zählen der Haploid-Phase nur bei wenigen möglich. Auch hier fand sich die Regel, dass sie d. Hälfte der Diploid-Phase führen, nicht bestätigt. Auf 26 kamen 12, auf 24 ebenfalls 12.

3d. Diesen Formen mit vermehrten Zahlen, also Supraformen, stehen solche mit verminderter Zahl gegenüber (Infraformen, 11 Stück). Die regellosen Zahlen waren diploid viermal 18, viermal 16, je einmal 19, 17 und 14. Ein Teil zeigte deutliches Absterben der Sexualzellen, eine mit 17 und eine mit 18. In den Harlonten ergaben sich teilweise wirklich die halben Zahlen, so auf 14 sieben, auf 16 acht, auf 18 neun. Merkwürdig war bei zwei Formen das Auftreten von scheinbar ganz unregelmässigen Zahlen, auf 18 kamen 9 und 9,5 und 13; auf 16 kamen 10 und 8. Bei einer Form unterblieb scheinbar die Reduktionsteilung völlig. Geschlechtsgenerationen und ungeschlechtliche Generationen führten beide 16 Chromosomen. Bei einem Pollenschnitte wurde die Geschlechtsgeneration mit 11 und 16 gefunden. Diplonten waren leider nicht zugegen, wahrscheinlich zählt die Form zum Semigigas. Bei einer Form von 2, also Normalformen, wurden in der Reduktionsteilungs-Figur 30 Chromosomen aufgefunden, leider fehlten die Sexualzellen. Ein anderes mal kam hier die Zahl 15 zum Vorschein.

Mit vollem Recht kann man also Formen mit gestörter Chromosomenzahl als Bastarde bezeichnen.

Hieraus erklärt sich gar viel, was wir über diese Formen wissen: Das intermediäre Verhalten in Morphologie und Anatomie, das Zurückbleiben der Individuen in der Ausbildung. Sie führen z.B. für ihr Alter zu wenig Zinken der Wurzeln, sie hinken in der Aufblühzeit nach, die zum Teil völlige Unfruchtbarkeit, das Absterben der Pollenzellen, deren verhinderte Keimfähigkeit. Offenkundig leidet der Pollen mehr als die Eichen. Die Pollenkörner bilden sich gar nicht oder nicht ganz aus. Sie verkümmern frühzeitig.

Da aber durchaus nicht alle Sexualzellen dieser Bastarde unfruchtbar sind, sondern der eine oder andere Pollenschlauch oder ein Eichen sich weiter entwickelt, so kann man aus diesen Beobachtungen mancherlei Folgerung über die Entstehung solcher Formen ziehen. Ihre Seltenheit darf uns nicht verwundern.

1. Gigas- und Semigigas-Formen. - Den Schlüssel zu ihrer Entstehung gab die Beobachtung der Reduktionsteilung bei Formen des *Orchis Traunsteineri* Sauter, die KLINGE *Orchis Russowii* hier var. *brevifolius* benannte (siehe KLINGE, Formenkreise der *Dactylorchis*-Arten, Act. hort. Petrop. XVII, Fasc. II nr. 6, 1899). Sie stammen aus den Standorten bei Polling, welche schon öfters behandelt wurden und sind mit den Formen vom Schwarzsee, dem Fundorte SAUTERs, übereinstimmend.

Durch genaue Besichtigung ergab sich das Vorliegen einer Population aus *Orchis maculatus* x *latifolius*, wie sie im systematischen Teile näher ausgeführt ist (Schema nr. II).

In den vegetativen Zellkernen sind 20 Chromosome enthalten. Ebenso viele gelangen auch in die Archesporiumzelle. Im ersten Akte der Reduktionsteilung wurden 20 Chromosomenpaare, also 40 Stück, gebildet. Je 10 Paare, also 20 Einzelstücke, gelangten in jede der beiden Zellen des heterotypischen Teilungsschrittes.

Der zweite, also homotypische Schritt, der eigentlich die Reduktion der Zahl bringt, fiel aus. Jeder der nur zwei Sexualzellen bekam 20 Einzelchromosomen. Wir haben hier eine heterotypische Teilung, die ohne Reduktion der Zahl die Geschlechtsgeneration bildet.

Stellen wir uns nun vor, dass eine solche Zelle mit einer gleichen befruchtet wird, und der Keim sich entwickelt, so kommen wir zu einer Gigas-Form. Das wird allerdings selten eintreten. Viel wahrscheinlicher ist schon eine Befruchtung mit einer normalen Geschlechtszelle, das führt zu einem Semi-Gigas mit $20 + 10 = 30$ Chromosomen. Voraussetzung ist natürlich die Entwicklung eines lebensfähigen Keimlings. Im Einklange mit dieser Folgerung steht folgende Beobachtung: Wir fanden unter ungefähr 4000 völlig verkümmerten Samen einer schwachen Moorform von *Orchis maculatus*, welche nur 2 Kapseln führte, 4 Samen, die sich durch bedeutende Grösse auszeichneten. Die Form war wahrscheinlich hybrid und zu *van traunsteinerifolius* Harz zu zählen. Auch die Einzelzellen des Embryos und dessen Kerne waren grösser, als sie sonst sind. Die Samenschalen standen in ihrer Ausbildung in der Mitte zwischen *Orchis maculatus* und der *incarnatus-latifolius*-Gruppe. Bei einem zweiten derartigen Vorkommen handelte es sich um eine normale *Traunsteineri*-Form der var. *Mielichhoferi* Klge. Auch hier fanden sich etliche Samenformen von der Form der *Orchis maculatus*-Moorform. Auch sie besaßen auffällige Grösse. Die anderen Samen waren lebensfähig.

2. Semigigas- und Infra-Formen. - Von Bedeutung für die Ableitung von unregelmässigen Zahlen ist ein weiterer Fall, nämlich Pflanzen des *Orchis Pseudotraunsteineri-Gennachiensis* A.F. (von der Hammerschmiede) und *Orchis Russowii* Klge. var. *curvatus* (von Polling). Beide Pflanzen waren Normformen mit 20 Chromosomen. Bei der Reduktionsteilung traten anstatt 40 nur 30 auf. Das ist nicht anders zu erklären, als dass sich nur ein Teil, in unserm Fall die Hälfte, gespalten hatte. In die Teilungsfigur selbst kamen 10 Einzelchromosomen und 10 Paare insgesamt also 30 Stück. Für den weiteren Verlauf der Teilung sind eine Reihe von Fällen theoretisch möglich, von welchen sich die eine oder andere Analogie beobachten liess.

1. Beim ersten heterotypischen Teilungsschritte werden die Paare und Einzelchromosomen gleichmässig verteilt. Nach oben wie nach unten kommen 5 noch ungespaltene und 5 Paare, also 15 Chromosome im ganzen.

1a. Der zweite homotypische Teilungsschritt unterbleibt. Jede Sexualzelle erhält 15 Chromosomen; das wurde tatsächlich gefunden: *Orchis Pseudo-Traunsteineri-Gennachiensis* A.F. Bei Befruchtungsmöglichkeit gibt es Semigigas-Formen mit 25 und vielleicht auch 30 (Schema nr. 3).

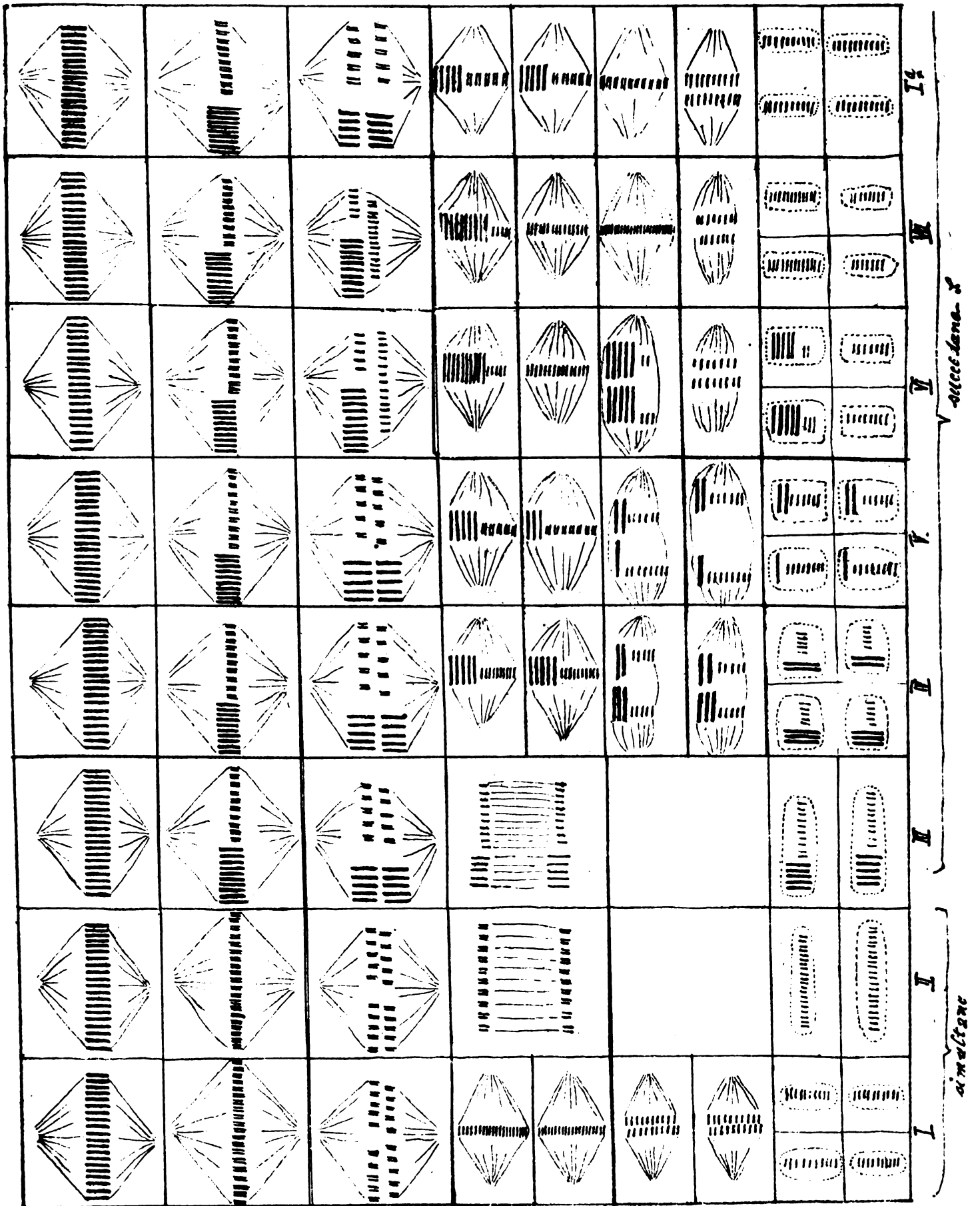
1b. Der II. Akt verläuft zwar normal, aber so schnell, dass sich die ganzen Chromosomen nicht mehr spalten können. Die Sexualzellen enthalten auf jeder Seite verschiedene Zahlen, immer 7 und 8 oben, 7 und 8 unten. Das wurde nicht gefunden. Bei Befruchtung käme es zur Infra-Form mit 17 und 18, und vielleicht auch mit 14 und 16 (Schema nr. IV).

1c. Der II. Abschnitt verläuft normal, aber das eine oder andere der ganzen Chr. hat noch Zeit, sich zu spalten. Wir hatten z.B. den Fall, dass später 16 Chromosome statt 15 vorlagen, wovon 6 Paare sind und 2 ganze statt 5 Paare und 3 ganzen. Durch gleichmässige Verteilung entstehen Sexualzellen mit 8. Auf homologe Weise kann auch die Zahl 9 entstehen. Gefunden wurde das nicht. Schema nr. V.

2. Die Verteilung der Einzelchromosome und Paare erfolgt nicht gleichartig. Jede Zelle erhält zwar gleichviel Chromosomen, aber auf 2 ganze kommt ein Paar. Bleiben wir bei unserm Falle der 20 gebildeten Chromosomen, also 16 gespaltenen und 10 ganzen; im Extrem erhält die obere Zelle 15 Chromosome aus Paaren, die untere aber 5 aus Paaren und 10 ganze. Wir erhielten oben immer 7 und 8 Chromosome bei der homotypischen Teilung. Unten können 2 Fälle eintreten, entweder unterbleibt die Spaltung oder sie erfolgt. Greifen wir nur die Extreme heraus.

2a. Sie spalten sich nicht, dann bekommen wir auf anderem Wege wie oben 7 und 8. Schema nr. VI.

2b. Die noch ganzen spalten sich alle nachträglich. Die Sexualzellen erhalten 12 und 13 Chromosome. Es ist die Möglichkeit zum Entstehen von Semigigas-Formen



gegeben mit 24 und 26, vielleicht auch 22 und 23. Schema nr. VII. Für die letzte Möglichkeit sind tatsächliche Beobachtungen vorhanden. Wir wollen zunächst das Beobachtete genau registrieren und dann erst an der Hand der Tatsachen unsere Theorie kontrollieren. Die Präparate stammten von einer Pflanze aus einer Population *Orchis incarnatus* x *maculatus* vom Argensee. In der Archesporiumzelle waren 16 Chromosome. Einmal fand sich beim Einleiten der heterotypischen Teilung die Zahl 32. Nach dem I. Akte führte die homotypische Teilung:

a. dreimal in der oberen Zelle 12 Chromosome, die untere Zelle hatte 20 Chromosome. Nach dieser Teilung waren zweimal je 10 Chromosome in den fast fertigen Sexualzellen fünfmal zu finden.

b. einmal war der Fall umgekehrt. Die untere enthielt 12 Chromosome vor dem II. Schritte, aber das Eichen zeigte Absterbe-Erscheinungen.

c. die obere Zelle führte 14 Chromosome, zweimal beobachtet, die untere 18 Chromosome, dreimal beobachtet. Nach der zweiten Teilung 9 und 9, die oberen 7 Chr.

d. jede Zelle enthält 16 Chromosome, zweimal beobachtet. Die Teilungsprodukte 8 Chromosome, dreimal beobachtet. Am einfachsten ist die Erklärung zu Fall b.

A. Die Spaltung der Chromosome zu 32, also 16 Paaren, ist restlos durchgeführt bevor die heterotypische Teilung erfolgt. Diese liefert 2 Zellen mit 16 Chromosomen, also 8 Paaren, die der nächste Schritt in je 8 aufspaltet. Die anderen Fälle sind nicht so einfach gelagert. Da die Annahme einer ungleichmässigen Verteilung der Chromosome in der heterotypischen Teilung unwahrscheinlich ist und sich auch nicht finden liess, so sehen wir uns gezwungen, die Ursache hierzu in einer nicht restlos durchgeführten succedanen Spaltung zu sehen. Wir wollen die Erklärung 2b heranziehen.

B. Von den 16 Chromosomen haben sich nur 8 gespalten, die andern 8 nicht. Die Platte bei der heterotypischen Teilung enthält dann 8 und 8 Paare = 24 Chromosome. Jede Zelle erhält 12 Chromosome. In die obere kommen 12 aus Paaren entstandene, also 6×2 , die sich dann in Zellen mit je 6 teilen. In die andere kommen 8 ganze, die sich hier in 8 Paare spalteten, und dazu 2 Paare. Bei homotypischer Teilung erhalten wir 10 Paare, die in 10 aufgespalten werden. Damit wäre Fall A und B erklärt.

C. Haben sich 4 nicht gespalten, so führte die Platte 4 ganze und 12 Paare, also 28 Chromosome; in jede Zelle kommen 14 Stück, in die eine 7 Paare, in die Sporenmutterzelle 7 Stück, in die andere 4 und 5 Paare. Durch völlige Spaltung entstehen 9 Paare. In die Sexualzellen 9 Chromosome.

Theoretisch lassen sich also diese Fälle von verschiedenen Sexualchromosomensätzen aus der gleichen Zahl bei der ungeschlechtlichen Generation durch die succedane Chromosomen-Spaltung bei der Reduktionsteilung erklären. Die reinen Arten weisen derlei nicht auf. Bevor die homotypische Teilung einsetzt ist die Spaltung völlig durchgeführt. Die Bastardierung ist wohl der Grund zu einer Verlangsamung des Prozesses, sodass die irreguläre Teilung nur bei solchen Formen auftritt, aber nicht bei allen. Nehmen wir an, dass dieser Prozess in den Bastarden ungestört weiter verlaufen kann, so wollen wir sehen, wie weit er bei der wahrscheinlichen Befruchtung mit nur 10 Chromosome haltenden Pollen nach oben und nach unten führen kann. Zur Berechnung diene das günstigste Beispiel, dass in die Sexualzellen immer die grösstmögliche Zahl der ungeteilten kommt

Aus 20 Chr.	13 ganze u.	7 gespalt.	, also 27 über 13+1 aus Paaren zu 27 bis 13+14	24
" 24 "	16 "	" 8 "	" 32 " 16+0 " " " 32 " 16+16	26
" 26 "	17 "	" 9 "	" 35 " 17+1 " " " 35 " 17+18	28
" 28 "	19 "	" 9 "	" 37 " 19+0 " " " 38 " 19+19	29
" 29 "	19 "	" 10 "	" 39 " 19+1 " " " 39 " 20+19	30
" 30 "	20 "	" 10 "	" 40 " 20+0 " " " 40 " 20+20	30

Weiter geht der Vorgang nicht. Alle höheren Semigigas- und Gigas-Rassen müssen durch Befruchtung mit grösseren Zahlen auch in Pollen erklärt werden, sind aber dann auf diesem Wege zu erklären, nicht nur durch Ausbleiben der Reduktionsteilung.

Führen wir das gleiche für die Infra-Formen durch:

Aus 20, 13 ganze und 7 gespaltete = 27, die Hälfte 13 aus Paaren. 6 und 7 mit

10 befruchtet, 16, 17.

Aus 16, 11 ganze und 5 gespaltete = 21 die Hälfte 10 aus Paaren, 5 und 5 mit 10 befruchtet, 15 und 15.

Aus 15, 10 ganze und 5 gespaltete = 20 die Hälfte 10 aus Paaren, 5 und 5 mit 10 befruchtet, 15 und 15.

Weiter geht das nicht. Tiefere Zahlen, wie etwa 14, können nur durch Befruchtung mit niederen erklärt werden.

Am häufigsten werden wir also die Kombinationen 15 - 30 finden, niedere und höhere seltener. Die Grenzzahl bei Selbstbefruchtung ist in der Höhe 40. Die so errechnete Minimalzahl wäre 10. Möglich sind somit 10 - 40.

Zur Kontrolle kann man rückwärts Zahlen kontrollieren. Es wurden einmal in den Sexualzellen 11 und 16 gefunden. Diese mussten nach völliger Aufspaltung vor der homotypischen Teilung 22 und 32 entsprochen haben. Also 11 Paaren und 10 ganzen und 6 Paaren, zusammen = 22. Die heterotypische Platte hatte 44, also 10 ganze u. 17 Paare. Die vegetative Zahl war 27.

Wir wollen uns einmal errechnen, welche Zahlen man direkt aus 20 erreichen kann.

a)	aus 20 : 1 ganze 19 gespalt.	= 39	{ 19= 19 aus Paaren	= 19 = 9 + 10
			{ 20= 19 aus Paaren + 1 ganze	= 21 = 10 + 11
b)	" 20 : 2 " 18 "	= 38	{ 19= 19 aus Paaren	19 = 9 + 10
			{ 19= 17 aus Paaren + 2 "	= 21 = 10 + 11
c)	" 20 : 3 " 17 "	= 37	{ 18= 18 aus Paaren	= 18 = 9 + 9
			{ 19= 16 aus Paaren + 3 "	= 22 = 11 + 11
d)	" 20 : 4 " 16 "	= 36	{ 18= 18 aus Paaren	= 18 = 9 + 9
			{ 18= 14 aus Paaren + 4 "	= 22 = 11 + 11
e)	" 20 : 5 " 15 "	= 35	{ 17= 17 aus Paaren	= 17 = 8 + 9
			{ 18= 13 aus Paaren + 5 "	= 23 = 11 + 12
f)	" 20 : 6 " 14 "	= 34	{ 17= 17 aus Paaren	= 17 = 8 + 9
			{ 17= 11 aus Paaren + 6 "	= 23 = 11 + 12
g)	" 20 : 7 " 13 "	= 33	{ 16= 16 aus Paaren	= 16 = 8 + 8
			{ 17= 10 aus Paaren + 7 "	= 24 = 12 + 12
h)	" 20 : 8 " 12 "	= 32	{ 16= 16 aus Paaren	= 16 = 8 + 8
			{ 16= 8 aus Paaren + 8 "	= 24 = 12 + 12
i)	" 20 : 9 " 11 "	= 31	{ 15= 15 aus Paaren	= 15 = 7 + 8
			{ 16= 7 aus Paaren + 9 "	= 25 = 12 + 13
k)	" 20 : 10 " 10 "	= 30	{ 15= 15 aus Paaren	= 15 = 7 + 8
			{ 15= 5 aus Paaren + 10 "	= 25 = 12 + 13
l)	" 20 : 11 " 9 "	= 29	{ 14= 14 aus Paaren	= 14 = 7
			{ 15= 4 aus Paaren + 11 "	= 26 = 13
m)	" 20 : 12 " 8 "	= 28	{ 14= 14 aus Paaren	= 14 = 7
			{ 14= 2 aus Paaren + 12 "	= 26 = 13
n)	" 20 : 13 " 7 "	= 27	{ 13= 13 aus Paaren	= 13
			{ 14= 1 aus Paaren + 13 "	= 27
o)	" 20 : 14 " 6 "	= 26	{ 13= 13 aus Paaren	unmöglich.
			{ 13= 13 aus Paaren	

Die Zahl 18 und 22 bei einem Gigas wäre somit folgendermassen entstanden: Vor der homotypischen Teilung 36 = 18 Paare und 44 = 22 Paare = 6 ganze und 16 Paare. Unmittelbar nach der heterotypischen Teilung 36 und 38 Stück, zusammen also 74 Stück. Hiermit 6 ganze und 34 gespaltene, sind in der Diploid-Phase 40 Chromosomen.

Die Zahl 18 in der Diploidphase zeigte 9, 12 und 6 in den Sexualzellen. Es ist gut möglich, von 18 aus, zwölf ganze und sechs gespaltete = 24 zu erhalten. Zwölf halbe = 6, 12 mal 2 = 24 halbe = 12. Die Zahl 12 in der Haplophase einer Gigas aus 36 erhält man nach dem gleichen Schema, wie der erwähnte Fall, wenn man die kleinere mit 2 multipliziert.

Alle möglichen Kombinationen sind somit auch in der Natur vorhanden, für höhere und niedrigere Zahlen als 10 und 40 ist die Wahrscheinlichkeit unendlich gering. Man wird sie nicht finden können, abgesehen davon, ob die Existenz überhaupt möglich ist.

Ein eigenartiger Fall liess sich bei *Ochis latifolius* x *paluster* erkennen. Nach dem ersten Teilungsschritt waren in der unteren Platte der homotypischen Teilung zwei ganze Chromosomen, zwei in Spaltung befindliche und 21 kleine, also aus Paaren stammende aufzufinden. In der oberen Platte liessen sich nur 15 kleine Chr. nachweisen; aus der bei den Chromosomen noch eitretenden Spaltung kann man darauf schliessen, dass in der heterotypischen Platte noch mehr ganze Chromosomen vorhanden sein müssten, eines der kleinen Chromosome war überzählig, also musste ein Paar auseinandergezogen worden sein. Da der Bastard vegetativ 20 Chromosome führt, so musste die Platte aus 14 ganzen und 8 Paaren, also aus 30 Chromosomen bestanden haben. In die obere Zelle mussten 7 Paare und ein überzähliges unter Aufspaltung eines Paares entzogen worden sein. In die untere die 14 ganzen und ein überzähliges, also nach oben und unten 15 Stück. In der unteren Zelle haben sich 10 Stück hernach gespalten. Zwei sind in Spaltung, zwei sind noch ganz, sodass es zusammen mit den überzähligen 25 Chromosome sind. Werden alle Chromosome gespalten, so geben sie 29 Chromosome. Das Schema lautet also: 20, 30, 29 und 15 = (14 und 15) und (7 und 8). Daneben fand auch die normale Teilung von 20 und 20 = 10 und 10 statt.

Es dürfte interessant sein, die Pollenkeimung mit der Chromosomenzahl zu vergleichen, weil Rückschlüsse auf die Lebensfähigkeit der Pollen aus ihr gezogen werden können. Die Pollenkeimung setzen wir entweder auf Narben an oder wir zogen sie auf Traubenzucker-Gelatine, die wir nach dem Erstarren mit Traubenzuckerlösung befeuchtet hatten. Die Objektträger kamen nun nach Aufgeben eines Narbenstückchens umgekehrt auf ein Uhrgläschen zu liegen. Das Uhrgläschen wurde in eine Petrischale gegeben, in der sich Wasser befand. Auf die Vermeidung einer Infektion durch Schimmelpilze wurde durch möglichst sterile Probeentnahme und Sterilisieren der Geräte und Lösungen geachtet. Aus den Resultaten, die in einer kurzen Tabelle angeordnet sind, kann man folgendes herauslesen:

1. alle reinen Arten keimen gut;
2. die Normformen mit 20 bzw. 10 Chromosomen bereits zeigen eine stark geschwächte Lebenskraft, nur eine von den 5 untersuchten keimten gut; 2 keimten zu wenigen (++) oder vereinzelt;
3. die anderen keimten meist gar nicht.
4. Von den Gigas-Formen keimte eine gar nicht, die andere ein wenig;
5. Von den Abnormformen im engeren Sinne, die also Gigas- und Semigigas zu bilden imstande sind, keimte eine sehr gut (+++), die andere nicht;
6. Von den Infra-Formen keimten 2 nicht, eine wenig (+).

Wir ersehen hiedurch, dass die Bildung von Abnormformen infolge der Pollenbestäubung in den Bereich der Möglichkeit gezogen werden kann, wenn sie auch nur selten eintreten wird. Besonders interessant in dieser Hinsicht war das Auskeimen von nur vereinzelt Pollenschläuchen aus dem andern toten Pollinium. Diese Pollenschläuche aber zeichneten sich ebenso, wie die Zellen, durch besondere Grösse aus. Auch in der weiblichen Fortpflanzung zeichnen sich die meisten Bastardformen durch Sterilität aus. Die Fruchtknoten entwickeln trotz Bestäubung nur ausnahmsweise Früchte, aber die Samen sind darin meist taub. Wir sehen also, dass auch die Fruchtknoten nicht mehr auf den Reiz der auskeimenden Pollenschläuche zu reagieren imstande sind. Bekanntlich hat das Anschwellen des Fruchtknotens bei den Orchideen nichts mit der erst viel später erfolgenden Befruchtung der Eichen zu tun. Nachstehend eine Zusammenstellung des Prozentgehaltes an schlechten Samen in Vergleich mit den Chromosomenzahlen:

Art	diploid	haploid	% schlechte Samen	Samengrösse
<i>O. incarnatus</i>	20	10	25	normal
<i>O. latifolius</i>	20	11	30	"
<i>O. incarnatus</i> x <i>latifolius</i>	18	9	90	"
<i>O. Pseud. Traunst. bavar. MM</i>	40	20	60	"
<i>O. " " bavaric. St. Alb.</i>	20	10	66	"

Art	diploid	haploid	% schlechte Samen	Samengrösse
<i>O. Pseud.-Traunst. Seeg</i>	.	.	75	normal
" " " Stötten	22	11½	75	klein
" " " Stellenmoos	28	11½	66	"
<i>O. maculatus, Waldform</i>	20	10	25 - 30	normal
" " schwache Moorf. St.	.	.	84	klein
" " starke ", Stellenm.	.	.	85	normal
" macul. traunsteinerifolius	.	.	33	"
" Traunst. Hammerschmiede	20	10	66	"
" " Stötten	.	..	66	klein
" " Nylandri Seeg	18	.	66	normal
" " Russow. superb. Stött.	20	10	66	klein
" " Polling	20	10	66	klein
" Pseudo-Traunst. Gennach.	20	15	80	sehr gross
" Traunst. Seeg, grosse Form, ob Gigas?	.	.	55	

Pollenkeimung und Chromosomenzahl.

Art	Pollenkeimung	diploid	haploid	Bemerk.
<i>O. Traunst. ad macul. Stötten</i>	-	40	15 + 22	
" incarn. x latifolius	+	18	9½	
" Traunsteineri Hammerschm.	+++	20	15½	30 Sporenmut- terzelle
" " Stötten	+	20	10½	
" " Polling, Gigas	+	40	20	
" " " normal	-	20	15	
" " " ad latifol.	±	20	10	
Alle reinen Hassen	+++	20	10	
<i>O. Traunst. ad incarn. Pollg.</i>	-	20	10½	
" Pseud.Traunst. bavar. MM	-	20	10½	
" Traunst. ad macul. Stellenm.	-	16	16	
" " Reihe 13, MM.	-	18	9 + 9 6 + 12	
" " " 12, MM.	+++	20	10	

- = keine Keimung; + = schlecht; ++ = besser; +++ = sehr gut.

Wenn die Erzeugung von Nachkommenschaft aus Abnormformen und selbst Normformen wenig Aussicht auf Verwirklichung auch hat, unmöglich ist sie aber nicht. Bei der starken Schwächung von männlichen und weiblichen Generationen sind daher Chromosomenzahlen über 30 und unter 15 nur selten zu erwarten, da sie meist eine Befruchtung einer weiblichen Abnormform mit einer männlichen Abnormform voraussetzen. Es darf uns daher nicht wundern, dass sie in der Natur selten sind.

Zusammenfassung.

1. Die vegetative Teilung der Orchideen zeigt die Besonderheit, dass die Spaltung der Chromosomen nach und nach in der Platte vollständig wird. Diese succedane Chromosomenspaltung steht der sonst beobachteten simultanen Chromosomenspaltung gegenüber.

2. Die succedane Spaltung findet sich auch bei der Reduktionsteilung.

3. Bei den reinen Arten ist die succedane Spaltung vollständig und vollendet,

wenn der homotypische Teilungsschritt vollzogen wird. Wir haben somit eine gleichmässige Verteilung der Chromosomen auf die Geschlechtsgeneration.

4. Bei manchen Bastarden unterbleibt der homotypische Teilungsschritt.

5. Bei anderen erfolgt eine ungleichmässige Verteilung gespaltener und ungespaltener Chromosomen durch die heterotypische Teilung, was beim Eintreten der Spaltung in der homotypischen Teilung Sexualzellen mit erhöhter und verminderter Chromosomenzahl zur Folge haben kann.

6. Es erklärt sich die Merkwürdigkeit des Auftretens von Formen mit erhöhter und verminderter Chromosomenzahl in einem Formenkreise auf diesem Wege. Gigas-, Semigigas- und Infra-Formen sind also hybriden Ursprungs. Auch andere Forscher haben solche merkwürdigen Zahlen bei anderen Arten gefunden, so TISCHLER, Unters. über die Entwicklung der Bananenpollen, Arch. f. Zellforsch. V (1910) 621; JSKINKAVA bei *Dahlia coronata* (cit. Handwörterb. d. Naturwissensch. X, 779 u.s.f. Zelle und Zellteilung, KÜSTER).

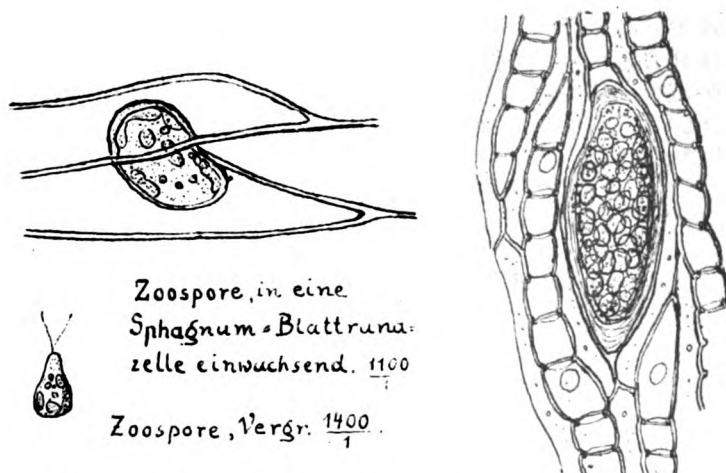
7. Die Entstehung von Gigas-Formen kann also durch Bastardierung erklärt werden, nicht nur durch Doppelbefruchtung (NEMEC; Befruchtung von *Gagea*, cit. Handw. d. Naturwissensch.),

Es ist schade, dass durch die Unmöglichkeit, unsere Orchideen zu kultivieren, Zuchtversuche nicht gemacht werden können. Diese würden die Ergebnisse vorstehender Untersuchungen erst vollständig ausnützen lassen und sicherlich tiefere Einblicke in die Entstehung neuer Arten gestatten.

Zur Kenntnis von *Chlorochytrium Archerianum* Hieron.

Von Fr. STEINECKE (Koenigsberg Pr.).

Es handelt sich um eine unvollständig bekannte Protococcacee (vergl. PASCHER, Süßwasserflora, Heft 5, Seite 71), die von HIERONYMUS endophytisch in *Sphagnum*-Blättern im Riesengebirge gefunden wurde.



Zoospore, in eine
Sphagnum-Blattrun-
zelle einwachsend. 1100

Zoospore, Vergr. $\frac{1400}{1}$.

Chlorochytrium Archerianum mit Zoosporen-
bildung in *Sphagnum*-zelle. Vergr. $\frac{630}{1}$.

Verfasser sah die Alge gelegentlich seiner Untersuchungen des Zehlau-Bruches in Ostpreussen recht häufig in Sphagnum aus der Uferzone der Hochmoor-Blänken, in erster Linie in *Sphagnum cuspidatum* f. *submersum* und *plumosum*. Sie bewohnt die unteren abgestorbenen Blätter der *Sphagnum*-Pflänzchen und bildet bereits bei schwacher

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Fuchs Alfred, Ziegenspeck Hermann

Artikel/Article: [Aus der Monographie des Orchis Traunsteineri Saut . IV. Chromosomen einiger Orchideen 457-470](#)