

## 65. G. Tischler: Untersuchungen über den Riesenwuchs von *Phragmites communis* var. *Pseudodonax*.

(Mit Tafel XVII.)

(Eingegangen am 6. November 1918.)

Als ich im Oktober 1916 den Botanischen Garten in Berlin-Dahlem besuchte, hatte ich mit Herrn Kollegen DIELS eine Unterhaltung über die damals gerade erschienene Publikation von HANS WINKLER<sup>1)</sup>, in welcher dieser von seinen interessanten experimentell erzeugten Riesenformen bei *Solanum* berichtet. Und bei der Diskussion über echte *Gigas*-Rassen, die auch in der freien Natur vorkommen, machte mich Kollege DIELS auf ein anscheinend besonders schönes Beispiel aufmerksam, das gerade in Dahlem zu sehen war, nämlich auf die var. *Pseudodonax* unseres gemeinen *Phragmites communis*. ASCHERSON und GRAEBNER<sup>2)</sup> berichten darüber, daß diese Rasse von RABENHORST 1839 als *Arundo Donax* angesehen, dann aber 1846 unter der jetzigen Bezeichnung beschrieben wurde; sie erwähnen, daß es sich um eine südliche Rasse handeln dürfte, die nur an einer Stelle in der Lausitz in Deutschland gefunden sei. Sonst „scheint sie mit in den Tropen verbreiteten Riesenformen des Rohres identisch zu sein und dürfte sicher in den südlicheren Gebieten weiter verbreitet sein, aber bei der Schwierigkeit, so große Formen in Herbarien unterzubringen, ist das vorhandene Vergleichsmaterial zu mangelhaft, um ein definitives Urteil abgeben zu können. Verschiedene ethnologische Gegenstände aus den Tropen scheinen uns aus Stengeln dieser Rasse hergestellt.“

Nach den Angaben der beiden Autoren kann sie in der freien Natur bis fast 10 m hoch werden, ihre Blätter erreichen eine Breite bis zu 5 cm, ihr Stengel eine Dicke bis fast 2 cm, die Rispe endlich eine Länge bis 50 cm. Demgegenüber wird die gewöhnliche Varietät nur 1—4 m hoch, hat nur 2,5—3 cm breite Blätter, einen 1,5 cm dicken Stengel sowie eine von 30—50 cm variierende Rispe.

Gerade *Phragmites communis* ist aber in seinen Größenverhältnissen außerordentlich vom Standort abhängig, und es sind

1) Zeitschrift f. Bot. Band 8, p. 417 ff. 1916.

denn auch mannigfache in der Größe stark abweichende Formen in der Literatur aufgeführt, die wohl, wie GRAEBNER glaubt (nach freundlicher Mitteilung von Kollegen DIELS), sicher nur Modifikationen sind. Das gilt offenbar von der Zwergform var. *flavescens* b. *pumila* G. F. W. Meyer 1824 = var. *nana* G. F. W. Meyer 1836 (ASCHERSON-GRAEBNER<sup>1</sup>) p. 330), die an trocknen Orten selten vorkommt und nach HEGI<sup>2</sup>) nur 30—60 cm hoch wird. Das gilt nach GRAEBNER gleichfalls von den bei BUCHENAU<sup>3</sup>) beschriebenen Individuen in der Nähe der Meeresküste. Diese sollten sich „bei sinkendem Wasserstand jederzeit experimentell herstellen lassen, wenn man das Wasser knapp hält.“ Sie werden im allgemeinen nur 30—50 cm hoch. Aber das gilt nicht mehr für die var. „*humilis*“ (als *Phragmites humilis* zuerst 1840 von DE NOTARIS aufgeführt); denn ASCHERSON und GRAEBNER<sup>1</sup>) sagen hier ausdrücklich: (p. 331) „von allen Rassen die charakteristischste, vielleicht besser Unterart. Die Pflanze wird meist nicht über 1,20 m<sup>4</sup>) hoch und hat nur eine 20 cm lange Rispe. Sie macht den Eindruck einer salzliebenden Form.“ Die einzige Stelle, an der sie in Deutschland (und zwar in Schlesien nach UECHTRITZ 1865) vorkommen sollte, ist nach Herrn Professor SCHUBES lebenswürdiger Mitteilung aber längst der Kultur zum Opfer gefallen. Wir haben auch hier Nachrichten, daß in südlicheren Breiten ähnliche Formen auftreten. So gibt SCHWEINFURTH<sup>5</sup>) an, daß streckenweise die salzigsandigen Flächen des Fajûm in Unterägypten von einer Zwergform des *Phragmites communis* bedeckt sind.

Geklärt sind die Erblichkeitsverhältnisse weder bei der Riesenrasse der „*Pseudodonax*“ noch bei der Zwerggrasse „*humilis*“<sup>6</sup>). Wenigstens ist mir keine Angabe darüber bekannt geworden, daß bei Selbstbestäubung Nachkommen in Kultur aufgezogen sind. Und das dürfte auch in Zukunft schwer sein, weil so sehr häufig

1) Synopsis der Mitteleuropäischen Flora Bd. II, 1. Abt., p. 328 ff.

2) Illustrierte Flora von Mittel-Europa Bd. I, p. 273.

3) Flora der Ostfriesischen Inseln, p. 155.

4) Herr Kollege DIELS machte mich freundlichst auf den Druckfehler bei ASCHERSON und GRAEBNER aufmerksam, wonach die beiden Autoren 1,2 dm, also 12 cm sagen. HEGI hat in seiner Flora (p. 273) übrigens den gleichen Fehler übernommen.

5) Reise in das Depressionsgebiet im Umkreis des Fajûm im Januar 1886. Zeitschr. Gesellsch. f. Erdk. Berlin. Bd. 21. 1886. Ref. B. J. 1886. II, p. 197.

6) FOCKE (Abh. naturw. Ver. Bremen Bd. 19, p. 77. 1907) sagt lakonisch: „Eine Riesenform, über deren Erblichkeit man nichts weiß, ist *Phragmites communis* var. *Pseudodonax*.“

*Phragmites* keinen reifen Samen erzeugt, sich also nur vegetativ fortpflanzt. Herr Kollege DIELS schrieb mir ausdrücklich, daß Herr Oberinspektor PETERS vom Dahlemer Botanischen Garten wenigstens in Berlin reife Samen sich nicht entsinnt gesehen zu haben. In der Literatur fand ich aber eine Angabe von HOLMBOE<sup>1)</sup> über reife Früchte in der Nähe von Kristiania und von WARMING<sup>2)</sup> über Keimpflanzen aus der Nähe von Stockholm, somit von erheblich nördlicher gelegenen Lokalitäten. So scheint es sich jedenfalls auch für Norddeutschland nicht etwa um ein Analogon zu *Acorus Calamus* zu handeln. Demungeachtet dürfte die Vermehrung von *Phragmites communis* durch Samen gegenüber der vegetativen sehr zurücktreten. Wollen wir ganz korrekt sein, so können wir also nur sagen, daß der Riesenwuchs bei *Pseudodonax* vielleicht genotypisch bedingt, vielleicht auch als „Klonumbildung“<sup>3)</sup> aufgetreten ist, ähnlich wie man das bei vielen Pilzen und Bakterien erwiesen hat. Aber davon zum mindesten kann man sich leicht überzeugen, selbst wenn *Pseudodonax* gar nicht einmal Riesendimensionen annimmt.

Herr Kollege DIELS war so freundlich, mir zwei schöne Exemplare des genannten Riesengrases zur weiteren Kultur nach dem Botanischen Garten Braunschweig zu schicken, und bei meiner Übersiedlung nach Hohenheim nahm ich diese in meinen neuen Wohnort mit. Ich ließ sie in geräumige Blumentöpfe pflanzen und dicht daneben unter gleichen Bedingungen auch Exemplare unserer gemeinen Varietät von *Phragmites*, die aus dem Teiche von Riddagshausen bei Braunschweig stammten. Die Lebensbedingungen waren wohl wenig optimal: das Schilf wuchs wenigstens weder 1917 noch 1918 besonders hoch. Und speziell die Riesenvarietät wurde an Höhe von der hier bei Hohenheim wachsenden wilden *communis* weit übertroffen. Aber wenn man die beiden nebeneinander unter denselben Verhältnissen wachsenden Varietäten vergleicht, dann ist bei *Pseudodonax* doch die relative Zunahme der Größe in aller Schärfe zu konstatieren. Der Unterschied zeigte sich schon bald nach dem ersten Aussprossen der Blätter im Frühjahr und blieb bis zum Herbst bestehen. So müßte sich die uns hier interessierende Varietät verhalten, wenn sie eine „Gigas“- oder zum mindesten eine „Hero“-Rasse wäre. Entscheidend konnte natürlich allein die Feststellung der Chromo-

1) Bot. Notiser 1898 p. 173.

2) Bot. Notiser 1884 p. 165.

3) E. LEHMANN im Centralblatt f. Bakt. I. Abt., Bd. 77, p. 289 ff. 1916.

somenzahl sein, die zweckmäßig in erster Linie bei den Teilungen der Pollenmutterzellen zu beobachten war. Aber, um das Resultat gleich vorwegzunehmen, die Chromosomenzahlen der beiden Varietäten differierten zu meinem großen Erstaunen nicht. Sie betragen in beiden Fällen haploid 18.

Das Material für *Phragmites communis* fixierte ich im August 1917 am Kinkeimer See in Ostpreußen sowie im September 1918 in Hohenheim in FLEMMING'scher Lösung. Für die var. *Pseudodonax*, die bei uns keine Blüten sprosse gebildet hatte, war Kollege DIELS so freundlich, die FLEMMING-Fixierung im August 1918 in Dahlem vorzunehmen.

Auf unserer Tafel XVII sehen wir einige charakteristische Bilder. In Fig. 1 haben wir zunächst eine Diakinese von *Phr. communis* (in 2 Schnitten), in Fig. 2 eine heterotype Spindel in Pol- und in Fig. 3 in Längsansicht.

Interessant sind unter den 18 Chromosomen gewisse Größenverschiedenheiten, die sich durchweg vorfinden. Zwei Chromosomen waren nämlich wesentlich kleiner als die übrigen, und von den anderen untereinander ziemlich ähnlichen pflegten ein bis zwei etwas an Größe hervorzutreten. In Fig. 4 haben wir noch ein Bild mit den beiden homöotypen Spindeln: die Chromosomen sind zufällig nur teilweise vorhanden. Endlich weise ich noch auf die Dyaden- (Fig. 5) wie auf die fertigen Tetradenkerne (Fig. 6) hin: die gewählten haben durchaus typische Größe.

Für die var. *Pseudodonax* haben wir in Fig. 7 (a und b) ein Bild der Diakinese. Man erkennt wieder scharf die 18 Chromosomenpaare, aber es fällt auf, um wieviel kräftiger sie sind als bei der Hauptart. Bei den beiden längsten Chromosomen war öfters besonders scharf eine Gliederung in einzelne Abschnitte zu erkennen. Unsere Fig. 8 entspricht dann Fig. 2; die durchschnittlich größere Mächtigkeit der Chromosomen bleibt auch hier bestehen, ja selbst, wenn die Zelle deutlich kleiner ist, wie in Fig. 9 und 10. Besonders die heterotype Spindel in Längsansicht läßt schon bei schwächerer Vergrößerung ihren stärkeren Gehalt an färbbarer Substanz erkennen, und bei Immersion können wir das dann auf die Vergrößerung der Einzelchromosomen zurückführen. Fig. 11 korrespondiert mit Fig. 4, und in Fig. 12 haben wir Telophasen der homöotypen Spindel. Ich nahm dieses Bild noch deshalb besonders auf, weil es eine zuweilen beobachtete Abnormität zeigt (s. TAECKHOLM und SOEDERBERG)<sup>1)</sup>, daß nämlich

1) Svensk bot. Tidskr. Bd. 12 p. 189 ff. 1918.

zwischen den beiden homöotypen Spindeln keine Plasma- und Zellteilung stattgefunden hat, also dicotylen-ähnliche Verhältnisse vorliegen. Im übrigen zeigt aber das abgebildete Stadium, daß die chromatische Zusammenballung schon sehr stark vorgeschritten ist, die Tochterkerne also relativ klein zu werden versprechen. In Fig. 13, den fertigen Tetraden-Nuclei, ist denn auch kein typischer Größenunterschied mehr gegenüber der Hauptart (Fig. 6) zu beobachten.

Haben die beiden *Phragmites*-Varietäten die gleichen Chromosomenzahlen, so sollten wir auch durchweg annähernd die gleichen Kern- und Zellgrößen in embryonalen Geweben erwarten. Das ist in der Tat der Fall. Ich maß es z. B. ganz scharf im Stadium der *Synapsis*, in dem beiderlei Kerne 8–10  $\mu$  Durchmesser hatten, ich maß es in den Tetraden wie vor allem am reifen Pollen selbst. Meine Messungen bei *Pseudodonax* variierten hier zwischen 20 und 27  $\mu$  mit Hauptgipfel der Kurve bei 22 bis 23  $\mu$ . Ganz dieselben Größen sah ich bei *communis*, keineswegs waren sie hier kleiner. Im Gegenteil, mein Material zeigte mir zufällig daneben in Ostpreußen (1917) selbst solche von 28–35  $\mu$ , in Hohenheim (1918) solche von 30–39  $\mu$  als Regel, wenn ich die bestentwickelten Pollenkörner allein maß. Dies waren also Größen, wie ich sie gerade bei *Pseudodonax* nicht mehr auffand. Herr Kollege DIELS hatte noch die Freundlichkeit, auch seinerseits an dem Dahlemer Material von *Pseudodonax* Messungen zu machen, und er teilte mir mit, daß der Pollen durchschnittlich etwa 25  $\mu$ , niemals viel mehr, messe. Ganz sicher hat dieser also keine Riesenmaße mehr, sondern pflegt sich sogar etwas unter der Größe der gewöhnlichen Varietät zu halten.

Das Studium der somatischen Zellen müßte nach unseren obigen Auseinandersetzungen bei beiden Formen 36 Chromosomen geben. Diese sind aber hier ganz außerordentlich schwer zu zählen, trotzdem ich an auswachsenden Wurzeln genug Mitosen beobachten konnte. Denn sie schlingen sich in den zu prüfenden Stadien so umeinander, daß man meist die Grenzen nicht deutlich sieht und zu wenig zählt. Das passiert ja auch sonst leicht bei vegetativen Mitosen. Immerhin sah ich zufällig bei *Pseudodonax* einmal absolut sicher 36 Chromosomen in einem Kern (Fig. 14) und mehrfach Zahlen über 30, niemals über 36. Wenn ich bei *communis* meist nur einige 20 Chromosomen deutlich unterschied, so will ich daraus nicht folgern, daß hier weniger als bei der Riesenrasse vorhanden sind. Sie sind nur etwas kleiner und darum nicht so scharf gesondert. Aber die Ruhekerne und -Zellen

sind in beiden Varietäten nicht typisch verschieden, so sehr auch die Kern- und Zellgröße innerhalb eines Individuums nach Alter und Organ variiert<sup>1)</sup>. Als Normalzahl der diploiden Chromosomen darf ich also auch hier unbedenklich 36 betrachten.

Die Zellen der ausgewachsenen Gewebe bei den beiden Varietäten sind demgegenüber ungleich groß, und zwar etwa so, daß die von *Pseudodonax* zu denen von *communis* sich verhalten wie die eines gut genährten Individuums zu denen einer Kümmerform. Wie das auch SIERP<sup>2)</sup> bei seinen Objekten sah, differieren aber dabei die Zellen in den verschiedenen Geweben beträchtlich. Besonders große Differenzen hatten z. B. die Leitbündel und die eigenartigen „Gelenkzellen“<sup>3)</sup> (Wasserspeicher) der Blätter, während die Spaltöffnungen wieder sehr geringe Größenunterschiede zeigten.

Wohlgemerkt gilt das nur für Individuen, die unter möglichst gleichen äußeren Faktoren wachsen. Als ich z. B. die Leitbündel aus der Infloreszenz der mir vom Dahlemer Botanischen Garten gesandten *Pseudodonax*-Exemplare mit denen eines üppigen *communis*-Individuums vom natürlichen Standort in Hohenheim verglich, wurden jene von diesen an Größe sehr übertroffen. Darum dürfte es sich erübrigen, genaue Zellmaße zu geben. Die Modifizierbarkeit der Gewebe wie der Zellgrößen ist gerade bei dieser „amphibischen“ Pflanze nach KOHL<sup>4)</sup> recht groß.

Wenn wir versuchen, die zytologischen Verhältnisse mit dem Riesenwuchs in Verbindung zu bringen, so müssen wir die auffallende Tatsache berücksichtigen, daß die Einzelchromosomen bei *Pseudodonax* sowohl der meiotischen wie der somatischen Mitosen entschieden größer sind als bei *communis*. Das springt besonders bei ersteren in die Augen, wo wir ja auch mit am ersten Kerne unter denselben Verhältnissen zum Vergleich bringen können. Man betrachte auf unserer Tafel die Figuren 1 und 7, 2 und 8 bis 9, 3 und 10, 4 und 11. Selbstverständlich variieren die Chromosomengrößen auch innerhalb der gleichen Anthere<sup>5)</sup>, man darf also nur nach dem Gesamteindruck gehen. Aber die zur Zeichnung ausgewählten sind völlig typisch und zeigen, daß es sich hier um

1) Vgl. auch die generelle Behandlung der Frage in der Dissertation von E. KLIENEGER. Beih. bot. Centralbl. Abt. I, Bd. 35, p. 219 ff. 1917.

2) PRINGSH, Jahrb. Bd. 53, p. 55 ff. 1914. Hier die Gesamtliteratur.

3) Vgl. darüber vor allem: K. LOHAUSS (Diss. Königsberg). Bibl. botan. Heft 63. 1905.

4) Die Transpiration der Pflanzen und ihre Einwirkung auf die Ausbildung pflanzlicher Gewebe. Braunschweig 1886 p. 109 ff.

5) Z. B. bei TISCHLER, Archiv f. Zellf. Bd. 5, p. 646. 1910.

beträchtliche außerhalb der Variationskurve liegende Differenzen handelt. In den somatischen Teilungen lagen die Chromosomen sehr dicht zusammen, aber ohne jede Voreingenommenheit ließ sich doch konstatieren, daß sie durchweg bei *Pseudodonax* etwas größer sind als bei *communis*. Die zusammenhängenden Kernplatten und Metakinese-Stadien sind bei der Riesenvarietät in toto stärker und fallen schon bei schwächeren Vergrößerungen mehr in die Augen als bei der Varietät *communis*. Und ich glaube, wir dürfen bestimmt damit rechnen, daß das Karyotin und vor allem jener Teil davon, den wir Chromatin zu nennen gewohnt sind, während der Mitose bei *Pseudodonax* quantitativ stärker als bei *communis* ausgebildet ist. Nun kann das für unser Problem gleichgültig sein, wahrscheinlich aber ist es mir nicht.

Schon GREGORY<sup>1)</sup> beschrieb nämlich 1909 bei *Primula sinensis* eine Riesenrasse, bei der die Chromosomenzahl nicht aufs Doppelte erhöht ist und nur sämtliche Chromosomen, zum mindesten der allotypen Teilungen erheblich größer sind als bei der Normalrasse. Auch hier waren unter gleichen Verhältnissen die somatischen Zellen bei der Riesenvarietät größer als bei der normalen. Nur scheint mir aus GREGORYS Arbeit hervorzugehen, daß auch die ruhenden Zellkerne durchweg größer sein sollen. Dann müßten aber schon die embryonalen Zellen entsprechend größer sein. Bei *Phragmites* würde es mit unseren sonstigen Vorstellungen besser harmonieren, daß die Kerne nicht in der Größe typisch verschieden sind, jedenfalls nicht stärker, als wir das bei ungleicher Zellernährung stets vorfinden. Denn die Chromosomenzahl beeinflusst ja die Kern- und Zellgröße sowie die der Einzelorgane der Zellen<sup>2)</sup>. Und die Mehrproduktion von Chromatin könnte dann bei der Ontogenese physiologisch darin ihren Ausdruck finden, daß der Stoffwechsel ein gesteigerter ist, etwa wie sich das HAECKER<sup>3)</sup> denkt durch stärkere Produktion wachstumsfördernder „Fermente, innerer Sekrete oder Hormone“. Dadurch würde die Riesenrasse gegenüber der normalen in ein Verhältnis kommen wie ein besser ernährtes Individuum zu einer unter ungünstigen Bedingungen wachsenden Hungerform. Nur hätten wir es mit einer anderen Kombination von Innen- und Außenfaktoren zu tun. Und die ersteren würden dabei offenbar in ihrer Bedeutung für

1) Proc. Cambridge phil. Soc. vol. 15, p. 239 ff.

2) S. in erster Linie die Diskussion bei HANS WINKLER, Zeitschr. f. Bot. Bd. 8, p. 455 ff. 1916.

3) Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phaenogenetik). Jena 1918 p. 29.

die Aufklärung des Riesenwachstums stärker herangezogen werden müssen, als bei der gewöhnlichen Varietät.

Zu vergleichen wären diese Phaenomene mit den von DELAUNAY<sup>1)</sup> beschriebenen. Dieser untersuchte nämlich eine Anzahl Spezies der Liliaceen-Gattung *Muscari*. Bei gleicher Chromosomenzahl waren sie doch sämtlich am Aussehen ihrer Kernplatten etwas zu unterscheiden. Und zwar lief mit einer deutlichen Rückbildung in der Größe bestimmter Chromosomenpaare auch ein bestimmtes physiologisches Merkmal parallel, nämlich eine Reduktion in ihrer Fertilität. *Muscari monstrosum*, die sterilste Art, hatte auch die kürzesten Chromosomen<sup>2)</sup>.

Genotypisch (oder daneben in Form einer „Klonumbildung“) bedingter Riesenwuchs würde also zustande kommen:

1. durch Erhöhung der Chromosomenzahl und durch Kern- sowie Zellvergrößerung somatischer und Fortpflanzungszellen. *Gigas-* resp. *Hero-*Rassen. (*Oenothera*, *Primula*, *Solanum* etc. sowie zoologische Beispiele s. HAECKER)<sup>3)</sup>;
2. durch Vergrößerung der Chromosomen bei gleichbleibender Zahl, Vergrößerung der ausgewachsenen Zellen bei gleichbleibender Größe der embryonalen. *Pseudogigas* - Rassen. (*Phragmites communis* var. *Pseudodonax*)<sup>4)</sup>.

1) Etude comparée caryologique de quelques espèces du genre *Muscari* Mill. Mém. Soc. d. Natur. Kiew t. 25, ref. Bot. Centralbl. Bd. 132, p. 54. 1916, und ausführlicher in A. ERNST: Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Jena 1918, p. 553—555.

2) Von der Arbeit der Miss A. M. LUTZ: *Oenothera mutants* with diminutive chromosomes. Americ. Journ. Bot. vol. 3 p. 502—526, 1916, kenne ich nur den Titel. Vielleicht liegt auch hier etwas mit unserem Fall Vergleichbares vor. Einige zoologische Analoga habe ich in meiner Abhandlung in Progr. rei. bot. Bd. 5, p. 219 ff. 1915 aufgeführt. S. speziell für die Fliegen-gattung *Drosophila* die tabellarische Zusammenstellung bei CH. W. METZ in Americ. Natural. vol. 50, 1916. Man vergl. in erster Linie die Figuren auf p. 590—591.

3) l. c. p. 28 ff

4) Dazu käme noch evtl. der Fall, den GREGORY 1909 beschrieb: Vergrößerung der Chromosomen bei gleichbleibender Zahl, typische Vergrößerung sämtlicher Kerne und Zellen. Die Realexistenz dieses Typs erscheint mir aber noch nicht völlig gesichert, so lange wir die Größen der beiderseitigen Pollen-Mutterzellen und Pollenkörner noch nicht vergleichen können. Bei den gemessenen Kernen sind die Differenzen jedenfalls sehr geringe. Sollte sich die Rasse als prinzipiell verschieden von unserem Fall 2 herausstellen, könnte man sie als *Ingens*-Rasse absondern. Vielleicht sind in diesem Zusammenhange auch die „univalenten“ *Gigas*-Individuen von *Oenothera Lamarckiana* zu behandeln, auf die STOMPS (Biolog. Centralbl. Bd. 36, p. 129 ff. 1916) hingewiesen hat

Ebenso dürfen wir wohl auch die entsprechenden Zwergformen uns zustande gekommen denken:

1. durch Verringerung der Chromosomenzahl und entsprechende Kern- und Zellverkleinerung in somatischen und Fortpflanzungszellen. *Pygmaeus*-Rassen<sup>1)</sup>. (Eine solche ist bisher nur an zoologischen Objekten beschrieben, z. B. von GÜNTHER HERTWIG<sup>2)</sup> bei parthenogenetischen Larven von *BUFO* oder von CHAMBERS<sup>3)</sup> bei einer Zwergform von *Cyclops viridis* var. *parvus*; von botanischen Objekten würden vor allem die Individuen von *Fucus vesiculosus* in Betracht kommen, die J. B. OVEBTON<sup>4)</sup> bei künstlicher Parthenogenesis zog).
2. durch Verkleinerung der einzelnen Chromosomen bei gleichbleibender Zahl, Verkleinerung der ausgewachsenen somatischen Zellen bei gleichbleibender Größe der Fortpflanzungszellen. *Pseudopygmaeus*-Rassen (hierher vielleicht *Oenothera Lamarckiana* var. *nanella*<sup>5)</sup>, ferner auch die von SIERP<sup>6)</sup> untersuchten Zwerggrassen; leider fehlen hier vielfach Angaben über die Größe der gerade besonders wichtigen Pollen-Mutterzellen oder Pollenkörner. Wo diese gemessen sind, erwiesen sie sich aber bei beiden Rassen als gleichgroß oder zeigten nur sehr geringe Differenzen: *Clarkia pulchella*, *Lathyrus odoratus*, *Nigella damascena* und *Viola tricolor*. Die Pollen-Mutterzellen wurden gar nicht berücksichtigt).

Wohin gewisse neulich von V. GOEBEL<sup>7)</sup> beschriebene Zwergfarne gehören, wäre noch zu untersuchen. Wahrscheinlich aber, und auch V. GOEBEL selbst hält dies für möglich, gehören einige, wie *Aspidium filix mas* var. *pumila*, wegen der verschiedenen Sporengröße der Haupt- und Zwergformen zu unserer ersten Kategorie. Bei *Aspidium angulare* var. *parvissima* sind dagegen die Sporenunterschiede so gering, daß mir der Nanismus auf Grund einer geringeren Chromosomenzahl weniger wahrscheinlich ist.

1) Ich gebrauche nicht das Wort „Nanus“, da die Nanusformen der Gärtner und Floristen nur in den seltensten Fällen in diese Rubrik gehören dürften.

2) Archiv f. mikr. Anat. Abt. II, Bd. 81, p. 115 ff. 1913.

3) Biol. Bull. vol. 22, 1912 cit. bei HAECKER l. c. p. 28.

4) Science N. S. vol. 37, p. 841—844. 1913.

5) R. R. GATES in Science N. S. vol. 27, p. 193—195. 1908. (Hier ist allerdings nur von gleichbleibender Zahl, aber von keiner Größenverringern die Rede.)

6) PRINGSH. Jahrb. Bd. 53. 1914.

7) Flora Bd. 111—112, p. 268 ff. 1918.

Zum Schluß sei noch einmal auf HAECKERS<sup>1)</sup> neuestes Buch verwiesen, in dem die ganze Riesen- und Zwergwuchsfrage zusammenfassend behandelt wird, in erster Linie allerdings, soweit es die Verhältnisse beim Menschen betrifft.

Hohenheim, Botanisches Institut der landwirtschaftl. Hochschule, im November 1918.

### Erklärung der Tafel XVII.

Alle Figuren mit Ausnahme von Fig. 14 beziehen sich auf Pollen-Mutterzellen und sind bei einer Vergrößerung von 1800 ( $\frac{1}{24}$  Winkel Öl Immers. LEITZ C. Oc. 6) mit ABBES Zeichenapparat gezeichnet.

Fig. 1 (a und b). *Phragm. comm.* Diakinese (in zwei aufeinanderfolgenden Schnitten). Man zählt deutlich die 18 bivalenten Chromosomen.

Fig. 2. *Phragm. comm.* Äquatorialplatte der heterotypen Spindel, etwas schräge getroffen; die 18 Chromosomenpaare in eine Ebene projiziert.

Fig. 3. *Phragm. comm.* Heterotype Spindel in Längsansicht.

Fig. 4. *Phragm. comm.* Homöotype Spindeln in Pol- und Längsansicht. Es sind zufällig nicht alle 18 Chromosomenpaare zu sehen.

Fig. 5. *Phragm. comm.* Dyadenkerne in Interkinese.

Fig. 6. *Phragm. comm.* Tetradenkerne im Ruhestadium.

Fig. 7 (a und b). *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Diakinese (in zwei aufeinanderfolgenden Schnitten). Man zählt wieder 18 bivalente Chromosomen, eines ist ein wenig vom Messer herausgerissen.

Fig. 8. *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Äquatorialplatte der heterotypen Spindel, etwas schräge getroffen; die 18 Chromosomenpaare in eine Ebene projiziert.

Fig. 9. *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Äquatorialplatte; die 18 Chromosomen sehr scharf getrennt.

Fig. 10. *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Heterotype Spindel in Längsansicht.

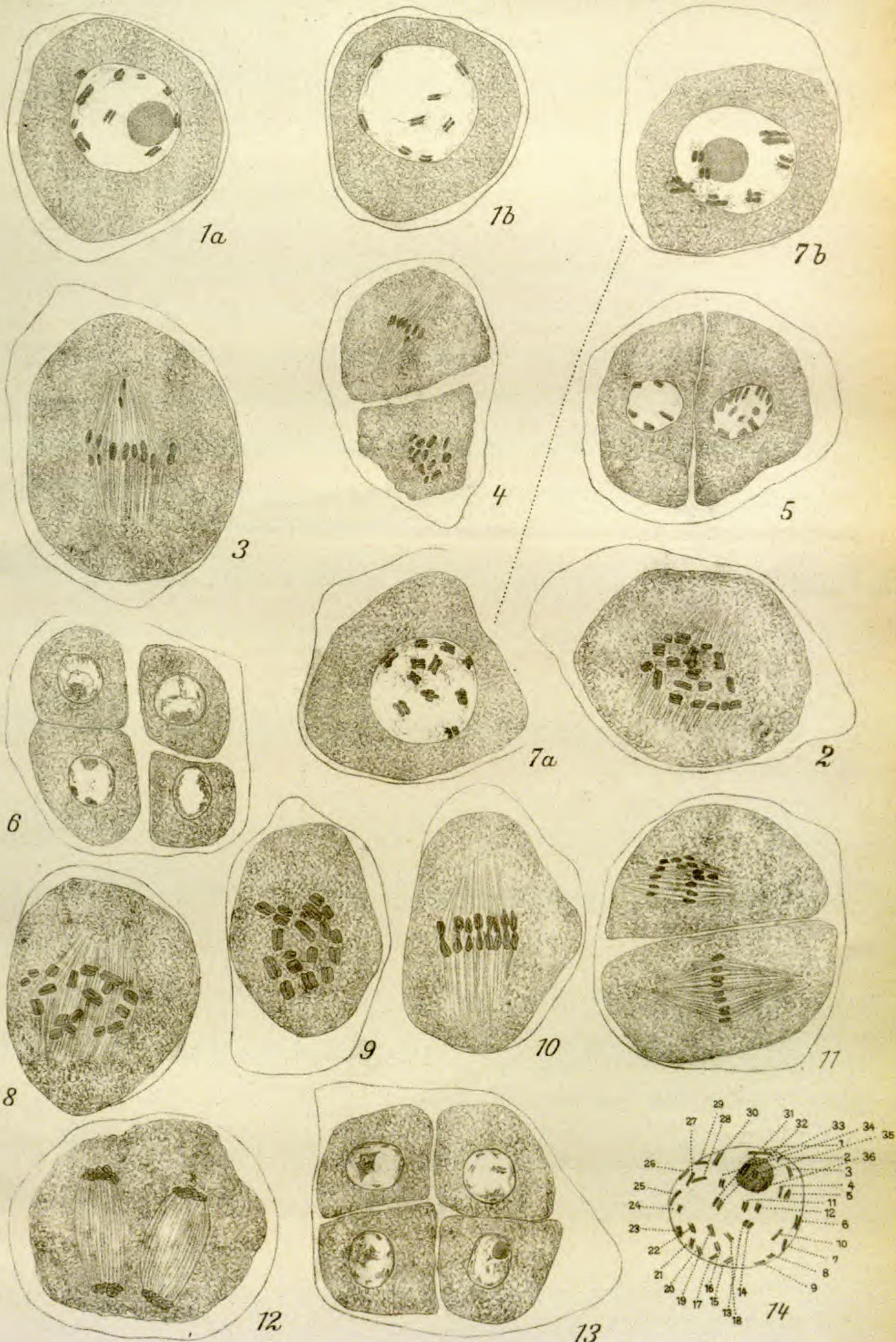
Fig. 11. *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Homöotype Spindeln in Längsansicht.

Fig. 12. *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Homöotype Spindeln. Telophasen, ausnahmsweise ohne daß eine Teilung der Pollen-Mutterzellen erfolgt wäre.

Fig. 13. *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Tetraden im Ruhestadium.

Fig. 14. *Phragm. comm. var. Pseudodonax.* Vegetativer Kern aus der Wurzelspitze, ausnahmsweise deutlich alle 36 längsgespaltene Chromosomen zeigend.

1) HAECKER l. c. p. 21 ff. 1918.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Tischler Georg

Artikel/Article: [Untersuchungen über den Riesenwuchs von Phragmites communis var. Pseudodonax. 549-558](#)