

# Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

**Dr. Oscar Uhlworm** und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 29/30.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.  
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1893.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat neue Blätter benutzen zu wollen.  
Die Redaction.

## Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.\*)

Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Androeceums  
und des Gynaeeceums der Gräser.

Von

**St. J. Goliński.**

Mit 3 Doppel-Tafeln.\*\*)

(Fortsetzung.)

In der Hoffnung, dass das Geschilderte genügende Aufschlüsse über die Wanderung, sowie auch über die räumliche Lagerung des primären Endospermkernes im Embryosacke gegeben haben wird, gehe ich dazu über, die innere Structur und den feineren Bau dieser Kerne zu schildern. Vorher muss ich aber die

\*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

\*\*\*) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

Aufmerksamkeit des Lesers noch auf die schöne Arbeit von Mann<sup>1)</sup> lenken. Die von diesem Autor gewonnenen Resultate sind für meine Schilderung deswegen wichtig, weil ich auf theilweise übereinstimmende Ergebnisse gestossen bin, ohne diese Arbeit gekannt zu haben. Meine eigenen Befunde werden die Angaben des Autors vielfach unterstützen.

Betrachten wir die in den Figuren 21 und 22 dargestellten Objecte, von denen Figur 21 das frühere Stadium beginnender Verschmelzung beider Polkerne repräsentirt, etwas näher! Wir beobachten hier Figur 21, dass die beiden relativ grossen Polkerne einander in einer auf dem Querschnitte als wellige Linie erscheinenden Fläche berühren. Das Nucleoplasma ist strahlig angeordnet, so dass die Strahlen vom Nucleolus zur Kernwand verlaufen. Das in Figur 22 dargestellte spätere Stadium lässt schon keine Spur einer Kernscheidewand mehr erkennen und die Strahlung des Plasmas ist eine ausgeprägtere, so dass sie schon bei schwächerer Vergrösserung deutlich zur Anschauung kommt. Mann<sup>2)</sup> hat in seinen Figuren 45 und 46 ähnliche Stadien für *Scilla* abgebildet, wozu aber bemerkt werden muss, dass an den grossen Zellkernen der *Lilifloren* die Einzelheiten viel deutlicher zu Tage treten. Meine Figur 21 zeigt ebenfalls, wie die von Mann gezeichneten Figuren 36 und 47 in jedem Nucleolus je 5 Endonucleolen, von denen regelmässig einer der Grösse nach dominirt. Auch vermochte ich an meinen, mit Fuchsin gefärbten Präparaten sehr gut die sich durch lichtere Färbung von der Kernwand abhebende Schicht zu unterscheiden. Jedoch löste sich diese Schicht auch bei Anwendung der stärksten Vergrösserungen nicht in viele Endonucleolen, wie Mann angiebt, auf, was ich der Kleinheit der Objecte zuschreiben möchte.

Schon am Anfange meiner bei den *Gramineen* angestellten Untersuchungen fiel mir die eigenthümliche Form der zahlreichen Antipoden, die dem Embryosack in der ganzen Familie ein eigenthümliches Gepräge verleihen, auf. Meine Meinung, dass das Studium dieser Zellen zur Aufklärung der interessanten Vorgänge, die sich im Embryosacke abspielen, möglicherweise auch etwas beitragen könnte, wie auch der Umstand, dass die Antipoden in älteren Entwicklungsstadien als typisches Beispiel eines in Desorganisation begriffenen Zellencomplexes bilden, mögen es rechtfertigen, dass ich diesen Gebilden in meiner Arbeit einen verhältnissmässig grossen Raum gewidmet habe.

Die Antipoden entstehen, wie bekannt, im unteren Theile des Embryosackes als Derivate des einzigen Kernes, der nach der ersten Theilung des primären Embryosackkernes von seinem Schwesterkern abflieht und sich an die Basis des Embryosackes begiebt. Jener untere Embryosackkern theilt sich in zwei, diese sodann in vier Kerne, von denen der eine schon als Polkern

<sup>1)</sup> Siehe Nr. 73.

<sup>2)</sup> Nr. 73. p. 351.

beschrieben wurde, die drei anderen bilden die Zellkerne der Antipoden, deren Plasma eine Zellhaut ausscheidet. Die so gebildeten Zellen liegen bei *Triticum vulgare* in einer Reihe übereinander und sind in das Nucellusgewebe eingesenkt.

Nach Guignard und Fischer liegen die drei ersten Antipoden bei *Cornucopiae*<sup>1)</sup> wie auch bei *Erharta*<sup>2)</sup> in einer dreieckigen Fläche.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung nehmen die Antipoden, sich mehrfach theilend und an Grösse zunehmend, den wesentlichsten Raum des Embryosackes ein. Es spielt sich in ihnen ein ähnlicher Process ab, wie wir ihn schon in den Tapetenzellen der Anthere kennen gelernt haben. Die Zellkerne theilen sich, die Wandbildung unterbleibt in einigen Fällen, so dass auf diese Weise die vielkernigen Antipoden resultiren.

Fassen wir zur Veranschaulichung des eben beschriebenen Vorganges unsere Fig. 20 näher ins Auge. Sie zeigt uns ganz deutlich, dass in der oberen Antipode ( $\alpha$ ) der Kern sich einmal getheilt hat, die Nuclei sind auseinandergerückt, die Wandbildung ist noch nicht zu Stande gekommen und einer der beiden Schwesterkerne hat sich bereits wieder getheilt, auf diese Weise ist eine Antipode mit drei Zellkernen entstanden. Die mittlere ( $\beta$ ) Antipode hat sich in drei Zellen getheilt, deren jede wiederum zwei Zellkerne in sich fasst. Die unterste ( $\gamma$ ) hat zwei Zellen mit je 2 Zellkernen gebildet.

Man sieht auch an dieser Figur, dass der gesammte Antipodenapparat mindestens zwei Drittel des Embryosackes einnimmt, dass die obere Antipode gegen das Innere des Sackes mit einer stark ausgebildeten, convexen Wand vorspringt. Die einzelnen Antipoden weisen ein feinkörniges Plasma auf, und die Nuclei sind von einem helleren Hof umgeben.

Sehr ähnliche Bilder bringt Hofmeister für *Secale cereale*<sup>3)</sup>; auch sind ähnliche Vorgänge für *Cornucopiae nocturnum*<sup>4)</sup>, *Alopecurus pratensis*<sup>5)</sup>, *Sesleria coerulea*<sup>6)</sup> und *Ehrharta panicea*<sup>7)</sup> von verschiedenen Forschern nachgewiesen worden.

Allmählich rundet sich der ganze Antipodencomplex ab, indem die einzelnen Zellen an Grösse gewinnen. Gleichzeitig schwillt die Embryosackvacuole mächtig an und da sie sich weder am Mikropylenende, noch in der Gegend der Antipoden ausweiten kann, so verdrängt sie das benachbarte, nächstliegende Nucellusgewebe. Das Embryosackplasma ist bis auf den früher geschilderten Strang und die primordial-schlauchähnliche Bekleidung des Embryosackes verdrängt worden. Wenn wir das früher geschilderte Stadium mit dem vorliegenden in Fig. 18 vergleichen, so finden

<sup>1)</sup> Nr. 31. p. 178. Fig. 5.

<sup>2)</sup> Nr. 61. p. 13. Fig. 25.

<sup>3)</sup> Nr. 60.

<sup>4)</sup> Nr. 31. Fig. 6.

<sup>5)</sup> Nr. 61. Fig. 34—35.

<sup>6)</sup> Nr. 61. Fig. 40.

<sup>7)</sup> Nr. 61. Fig. 26, 27, 28.



wir schon bei oberflächlicher Betrachtung, dass sich die Form des Embryosackes wesentlich verändert hat. Der Embryosack ist in Fig. 20 keulenförmig und kehrt das dickere Ende der Mikropyle zu; wogegen auf dem in Fig. 18 dargestellten Stadium der Embryosack eine birnförmige Gestalt aufweist, deren zugespitztes Ende sich der Mikropyle anschmiegt. Durch diese Umgestaltung scheinen die Antipoden im Embryosacke eine andere Lage angenommen zu haben, in Wirklichkeit sind sie in ihrer ursprünglichen Stellung verblieben und nur die Vacuole des Embryosackes hat durch Verdrängung des nächstliegenden Nucellusgewebes die Gestalt des ganzen Gebildes verändert so dass die Antipoden scheinbar jetzt an die Seitenwand des Embryosackes zu liegen kommen; für diese Auffassung spricht auch die unveränderte Lage der Antipoden in den verschiedenen Entwicklungsstadien gegenüber Funiculus und Chalaza-Gegend.

Die Zahl der einzelnen Zellen im Antipodencomplex schwankt zwischen 8 und 12, wogegen die Nuclei in der Zahl von 12—18 vorhanden sind.

Sehr ähnlich wie die bisher geschilderten Stadien verhalten sich die Antipoden bei: *Secale cereale*, *Hordeum tetrastichum*, *Avena sativa*, *Poa annua* und zum Theil auch bei *Zea Mays*, welche Pflanzen ich auf diese Verhältnisse hin untersuchte. Nach Fischer's Angaben bilden *Melica nutans* und *M. altissima*<sup>1)</sup> unter den Gräsern in dieser Hinsicht eine Ausnahme, da sie nur drei Antipoden im Ganzen besitzen. Ausserdem hat Guignard mehr als drei Antipoden bei *Papaveraceen* und bei *Conyza ambigua*<sup>2)</sup> gesehen; mehrkernige Antipoden wurden hingegen nur noch bei *Hepatica triloba*<sup>3)</sup> und *Anoda hastata*<sup>4)</sup> von dem nämlichen Forscher beobachtet.

Da wir jetzt über die Lagerungsverhältnisse des gesamten Antipodencomplexes im Embryosacke einigermaßen orientirt sind, können wir dazu übergehen, die einzelne Zelle einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Um aber die Betrachtung zu vereinfachen, wollen wir eine einkernige Zelle als Ausgangspunkt der weiteren Erörterungen wählen. In den Figuren 18 und 20 erscheint das Plasma der Antipodenzellen keineswegs wesentlich von dem der übrigen Elemente des Embryosackes verschieden. Allmählich bilden sich in dem homogenen Plasma Vacuolen, deren Zahl mit der Zeit beträchtlich zunimmt und deren Umfang sich entsprechend vergrössert. Die ganze Zelle erhält dadurch ein schwammiges Aussehen, wie es die Fig. 23 zeigt. Wir sehen bei starker Vergrösserung, wie das Plasma bis auf einige Stränge und dünne Flächen den Vacuolen den Platz räumen musste. Die starke Ausbildung der Vacuolen bedingt die enorme Ausdehnung der Zellwand und die sphärische Form der Antipoden; selbstverständlich

<sup>1)</sup> Nr. 61. Fig. 46.

<sup>2)</sup> Nr. 31. p. 178.

<sup>3)</sup> Nr. 31. p. 166.

<sup>4)</sup> Nr. 31. p. 117.

zeigt eine solche Zelle nur dort die ausgeprägt sphärische Form, wo ihr ein geringer Widerstand entgegengesetzt wird. Die Vollendung der Umgestaltung der Antipoden ist gerade vollzogen zur Zeit der Vereinigung der beiden Polkerne und ihrer Annäherung an den Antipodencomplex.

Zur Zeit der Umgestaltung der drei Antipoden in den vielzelligen Antipodenapparat sind die Nuclei derselben klein, den Zellkernen des Embryosackes in der Form gleichwertig und zeigen gleich starke Tinctionsfähigkeit gegenüber Hämatoxylin. Das letzt erwähnte Verhalten lässt auf eine verhältnissmässig beträchtliche Anhäufung von Chromatinelementen schliessen. Die einzelnen Chromatinfäden sind sehr kurz und gedrunken. Mit der Zeit unterliegen aber die Kerne einer Veränderung, so dass sich ihr Plasma analog der Umgestaltung des Zellplasmas verhält. Das anfangs gleichmässig vertheilte Kernplasma (Fig. 24) entwickelt um das Kernkörperchen einen hellen, nicht tingirbaren Hof (Fig. 25), der zweifelsohne die erste Vacuole darstellt. Allmählich weist das Plasma ähnliche Flüssigkeitsbehälter auf, deren Zahl und Grösse continuirlich zunimmt (Fig. 23, 26, 27), so dass zuletzt nur noch ein Plasmabelag und Plasmastränge resultiren. Unterdessen nehmen die Chromatin-Elemente eine kugelige Gestalt an. Es ist sehr leicht, sie in dem nun gross gewordenen Nucleus nachzuweisen.

Die Zahl der Chromatin-Körner beläuft sich in den ersten Stadien immer auf zwölf (Fig. 24, 25, 26), verdoppelt sich aber hernach (Fig. 23, 27). Ich konnte unmöglich ermitteln, wie diese vermuthliche Theilung zu Stande kommt. Aber dass es eine Zweitheilung ist, das beweisen die verschiedenen Altersstadien, wie auch die paarweise Anordnung der Chromatin-Körner. Es besitzen durchgehend die im früheren Stadium fixirten Nuclei zwölf solcher Körner, wogegen die älteren Nuclei deren vier- und zwanzig in sich bergen (s. die Figuren 23 bis 27, von denen die Figuren 24 bis 26 die jüngeren, 23 und 27 die älteren Stadien darstellen). Ein jedes Körnerpaar ist von Plasma umgeben und mit den benachbarten Paaren mittelst Plasmasträngen verbunden (Fig. 23 und 27).

Im Inneren des Zellkernes befindet sich ein, seltener zwei oder drei Nucleolen (Fig. 23, 24, 25 und 27). Die Nucleolen, die man sonst in den Zellkernen antrifft und die vorliegenden Nucleolen scheinen mir ihrer Entstehung und ihrem Verhalten nach analoge Gebilde zu sein; während aber die gewöhnlichen Nucleoli bei eintretender Kerntheilung schwinden, bleiben die Antipodennucleoli, da eine weitere Kerntheilung unterbleibt, nicht nur erhalten, sondern sie nehmen vielmehr an Grösse allmählich, unter Annahme einer polyedrischen Gestalt sehr stark zu; sie erinnern dann in ihrer Form lebhaft an die Eiweisskrystalle (Fig. 28). Die krystalloidähnlichen Nucleolen bestehen aus einer homogenen Substanz, in der sphärische, stark lichtbrechende Körperchen eingestreut sind, die ich als Endonucleolen bezeichnen will. Ihre Zahl ist von der Grösse und dem Alter des Zellkerns abhängig.



Nicht nur die Zahl der Endonucleolen vergrössert sich mit dem Wachsthum der ersteren beträchtlich, sondern sie gewinnen mit der Zeit so an Umfang, dass sie zuletzt die Gestalt des Nucleus stark beeinflussen. Die Kernkörperchen büssen ihre krystallinische Form zum Theil ein, so dass sphärische Grundflächen an ihnen zum Vorschein kommen. Es ist dieser Process in den vorliegenden Figuren 23 und 27 illustriert. Man sieht recht deutlich, wie sich in Fig. 23 der grösste Endonucleus an die Nucleoluswand legt und deren Form beeinflusst. Die Grössenverhältnisse der Endonucleolen schwanken sehr beträchtlich, so dass die grössten die kleinsten circa um das 20fache an Ausdehnung übertreffen. In der Form dominirt auf früheren Entwicklungsstadien die Kugelgestalt, die auf älteren Stadien in eine elliptische, bohnenförmige oder halbmondförmige übergehen kann. Die Bilder werden oft noch dadurch complicirt, dass sich die kleineren Körnchen an die grösseren anlegen und sich mit diesen zu einem Gebilde vereinigen. An einigen von den grösseren Endonucleolen liessen sich deutliche senkrecht zur Längsachse gestellte Linien bemerken, so dass das ganze Gebilde dadurch ein stärkekorähnliches Aussehen annimmt, was vielleicht dadurch zu erklären wäre, dass wie bei den Stärkekörnern wasserreichere und -ärmere Schichten unter einander abwechseln. Die gegenseitige Stellung, welche die Endonucleolen im Kernkörperchen annehmen, ist eine recht mannigfache. Das eine Mal sind die kleinen, fast gleichgrossen Kügelchen rosenkranzartig angeordnet, das andere Mal steht in der Mitte ein grösseres Gebilde von vier kleineren Satelliten umgeben. Es sind eigentlich die nämlichen Figuren, wie sie M a n n <sup>1)</sup> für *Myosurus* gegeben hat. Durchgehend waren aber die Details nicht so scharf wie sie M a n n angiebt. Ich glaube den Grund der verschiedenen Resultate einerseits in der Kleinheit der Objecte, andererseits in den geringen Variationen, wie sie unter den einzelnen Familien, Arten oder sogar unter einzelnen Individuen in derselben Species anzutreffen sind, finden zu müssen.

In einem einzigen Nucleolus fand ich ein sphärisches Bläschen, das sich scharf von den übrigen Theilen des Kernkörperchens unterscheiden liess.

Es ist noch zu betonen, dass der Nucleolus, wenn er im Zellkerne vereinzelt steht, eine centrale Lage einnimmt, wie es die Figuren 23, 25 und 27 zeigen.

In den sämtlichen Werken derjenigen Forscher, die sich mehr oder weniger eingehend mit der Embryosackentwicklung bei den *Gramineen* befasst haben, wird eine Frage aufgeworfen, die durch die Grösse und die ausserordentliche Zahl der Antipoden immer wieder wachgerufen wird, und die sich in folgenden Worten kurz formuliren liesse: **Betheiligen sich die Antipoden an der Endosperm bildung?**

<sup>1)</sup> Nr. 73.

Um zur Entscheidung dieser Frage möglicherweise etwas beizutragen, will ich vorerst die Litteratur über diesen Gegenstand citiren und dann die von mir gewonnenen Resultate anreihen.

Schon der alte Hofmeister berührt diese Frage. Er sagt<sup>1)</sup>: „Die Gegenfüßlerinnen der Keimbläschen verhalten sich bei der Endospermibildung völlig passiv und werden von diesen ein-, beziehentlich ausgestossen, oder während der Entwicklung aufgelöst.“ Ich denke, dass diese Zeilen keiner weiteren Erklärung bedürfen; es wäre nur interessant, zu wissen, wie sich der berühmte Botaniker das Ausstossen vorgestellt hat.

Im gleichen Jahre, in dem Hofmeister's letztcitirtes Werk erschienen ist, spricht sich auch Schacht über *Zea Mays* sehr ähnlich, in folgenden Worten aus: „Der Zellenhaufen, welcher die dem Knospenmunde gegenüber liegende Spitze des Embryosacks krönt, und welche den beiden am nämlichen Orte gelegenen Zellen bei *Gladiolus* entspricht, entwickelt sich auch hier nicht weiter.“<sup>2)</sup> Eine wie ungewohnte Erscheinung den damaligen Forschern der ganze Antipodencomplex war, geht schon aus dem Fehlen eines Terminus in der citirten Arbeit hervor; dessen ungeachtet fasst doch schon Schacht das ganze Gebilde in seiner wahren Bedeutung auf.

Nach obigen Versuchen verlief eine geraume Zeit, bis man die Antipoden wieder einer näheren Betrachtung unterzog. Erst Fischer, der sich mit der Entwicklungsgeschichte des Embryosackes bei etlichen Angiospermen, die *Gramineen* mit eingerechnet, befasste, kommt wieder auf die Eingangs gestellte Frage zurück. Indem letztgenannter Forscher eine Reihe von Einwürfen gegen die bejahende Beantwortung derselben vorbringt, kommt er zu dem Schlusse: „Die Antipoden bilden also keine Ausgangspunkte für die Endospermentwicklung; sie gehen vielmehr, wenn auch später und langsamer, als bei anderen Angiospermen, zu Grunde.“<sup>3)</sup>

Auch Guignard spricht sich über diese Frage in einer seiner Schriften<sup>4)</sup> aus. Er reiht an die von Fischer gewonnenen Resultate seine eigenen Ergebnisse an, die er bei *Cornucopiae nocturnum* und einer Composite, *Conyza ambigua*, gewann. Mit der Bescheidenheit eines sich nur auf Thatfachen stützenden Gelehrten sagt er<sup>4)</sup>: „En me fondant sur des observations, peu nombreuses, il est vrais, et que la saison avancée ne m'a pas permis de multiplier, ainsi que sur les phénomènes analogues que nous savons en l'occasion de rencontres, j'ai de bonnes raisons de croire qu'il ne concourt nullement à la production de l'endosperme, qu'on sait naître de la division du noyau secondaire du sac embryonnaire, et que son rôle est terminé.“ Er spricht in diesem Passus offenbar von den Antipoden.

<sup>1)</sup> Nr. 58. p. 182.

<sup>2)</sup> Nr. 57. p. 198.

<sup>3)</sup> Nr. 61. p. 14.

<sup>4)</sup> Nr. 74. p. 178.



Die angeführten Citate beweisen meines Erachtens, dass die Auffassung der sämtlichen vier Autoren über die Antipoden eine ziemlich einheitliche ist. Allein *Westermayer*<sup>1)</sup> glaubt neuerdings, auf Grund seiner an verschiedenen Pflanzen gewonnenen Resultate, eine andere Auffassung über die Bedeutung der Antipoden als die wahrscheinlichste hinstellen zu müssen. Er theilt die Gräser auf Grund seiner Untersuchungen in zwei Gruppen ein: Zur ersten Gruppe stellt er „*Zea, Coix* etc.“, wogegen die zweite „*Secale, Hordeum, Briza* etc.“ umfasst. Bei seiner Eintheilung stellt er folgende Gesichtspunkte als massgebend hin: Nach ihm wären die Antipoden der ersten Gruppe als „Erstlingsendosperm“ aufzufassen. In der zweiten Gruppe anerkennt er die Antipoden einfach ihrer Lage wegen nicht als solche, fasst sie aber als Leitungswege der Nahrungsstoffe für den Embryosack auf.

In erster Linie sind es die allzu stark schematisch gehaltenen Figuren, die beim Studium der citirten *Westermayer*'schen Arbeit im Leser einiges Befremden wachrufen. Namentlich aber muss die zweifelhafte Methode, deren sich der erwähnte Autor zur Gewinnung seiner Resultate bedient, das Misstrauen gegen letztere noch wesentlich erhöhen. Ich will, um nicht missverstanden zu werden, *Westermayer*'s eigene Worte citiren:

„Ferner stellt die Skizze Tafel 3, Fig. 27 einen grossen „Antipoden“-Zellkern dar. Der betreffende Embryosack zeigte auch in seinem Inhalte getheilte Endospermzellkerne. Durch Druck liess sich der mehrfach getheilte Zellkern aus einer der „Gegenfüssler“-Zellen befreien. Dieselbe Operation, Druck auf's Deckglas, brachte am unteren Ende des Embryosackes in der Antipodengegend eine grössere Anzahl von Endospermzellen zum Vorschein, welche getheilte Kerne besassen.“<sup>2)</sup>

(Schluss folgt.)

## Bemerkungen über Gomont's „Monographie des Oscillariées“.

Von  
Prof. Dr. Anton Hansgirg.

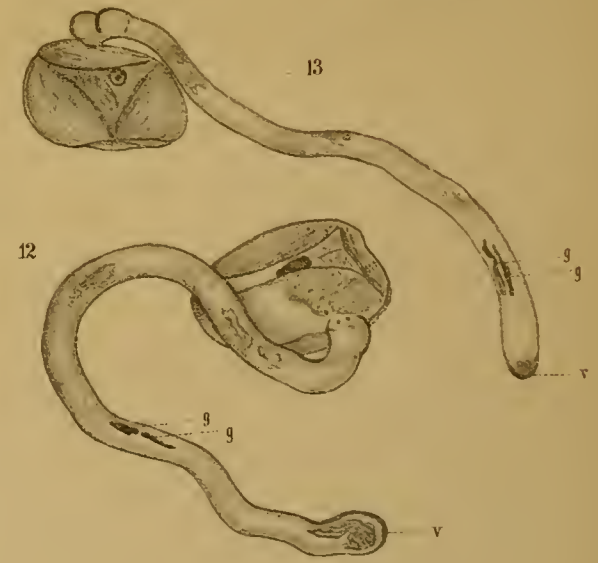
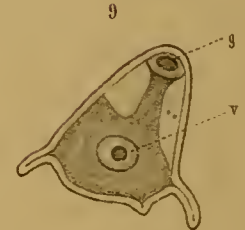
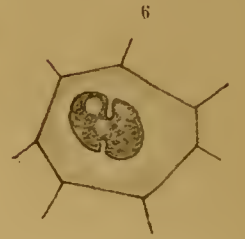
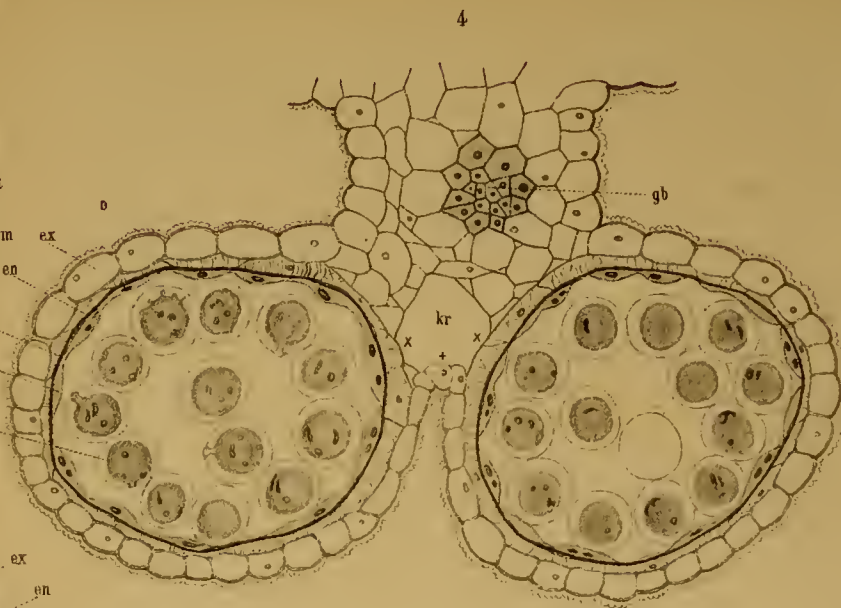
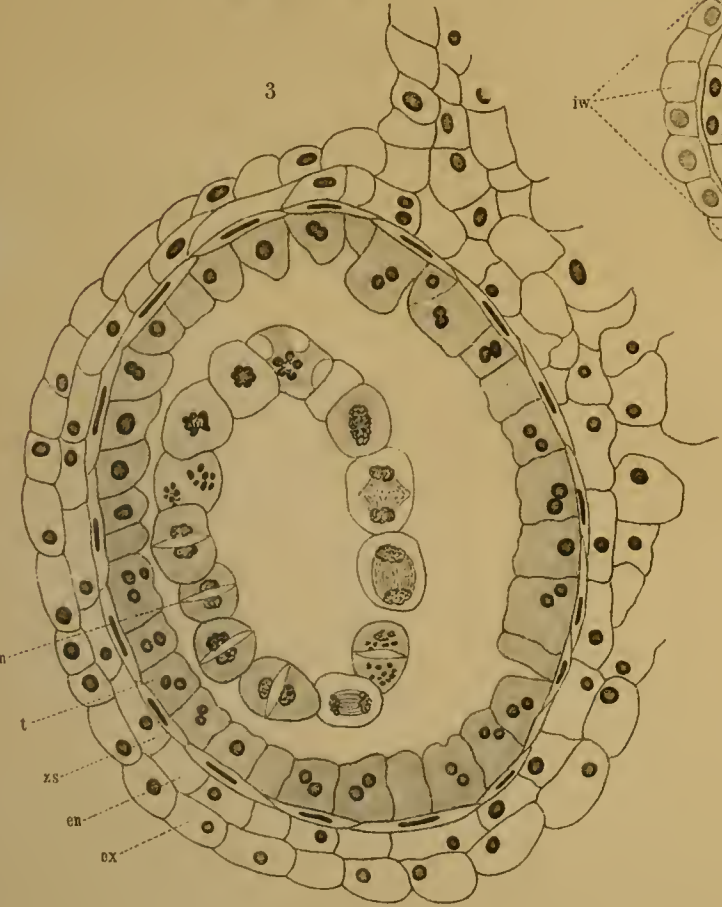
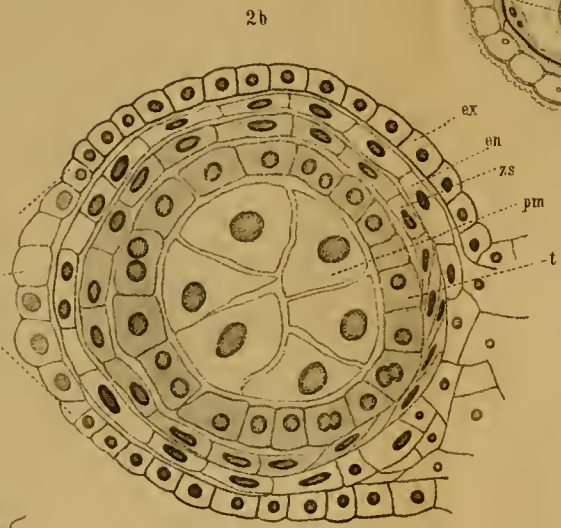
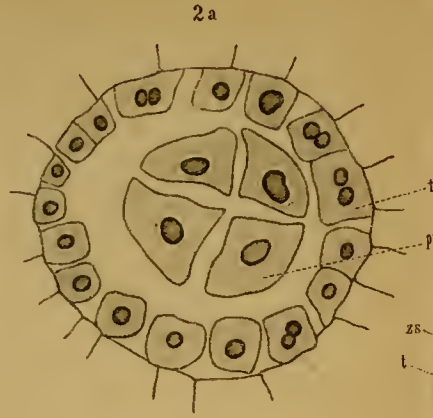
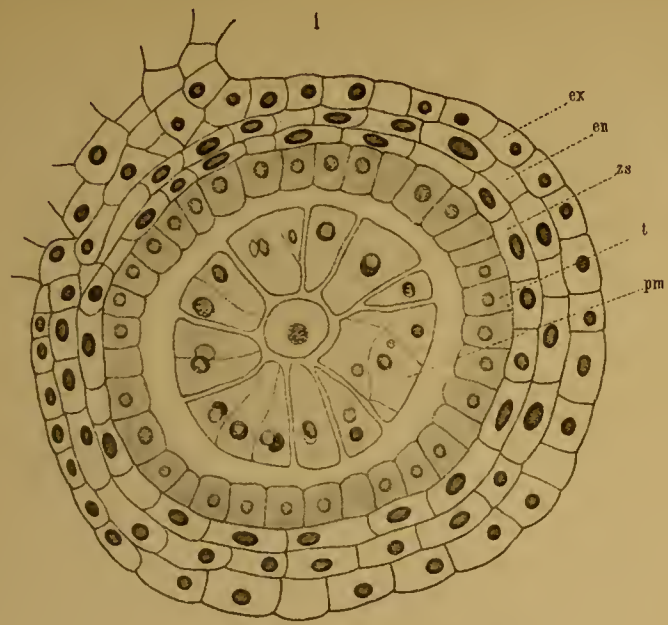
Im Anschluss an meine im letzten Hefte der „*La Nuova Notarisia*“ unter dem Titel: „Zur Wahrung der Priorität“ erschienene Mittheilung über den ersten Theil der in der Ueberschrift genannten *Gomont*'schen Arbeit, welche als eine Fortsetzung der vortrefflichen von *Bornet* und *Flahault* verfassten Monographie der mit Heterocysten versehenen *Myxophyceen*\*) von allen Algologen mit vielem Interesse erwartet wurde, möge mir erlaubt sein, an dieser Stelle einige Bemerkungen über den soeben

<sup>1)</sup> Nr. 63. p. 14.

<sup>2)</sup> Nr. 63. p. 11.

\*) Revision des *Nostocacées* hétérocystées. 1886—1888.







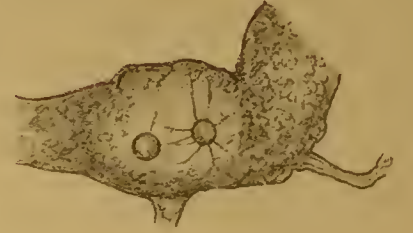
14



15



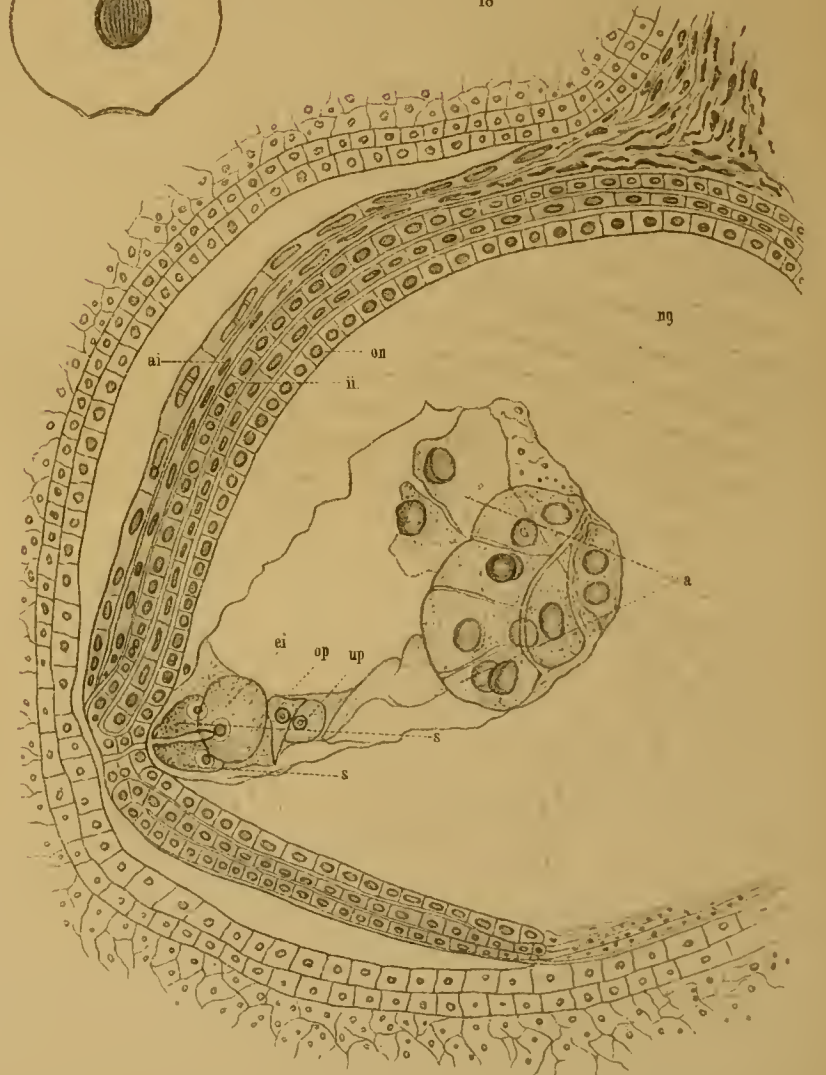
22



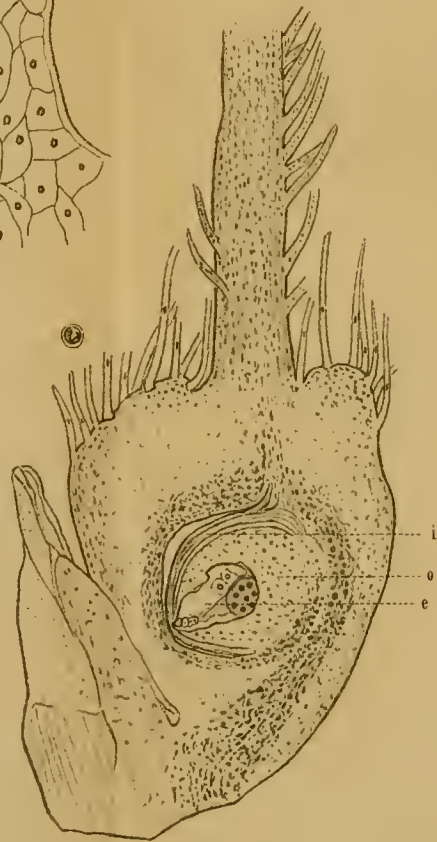
16



18



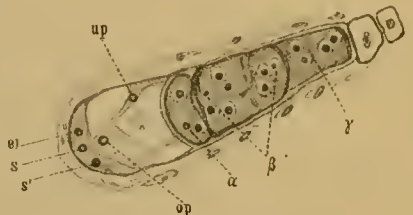
17



19



20

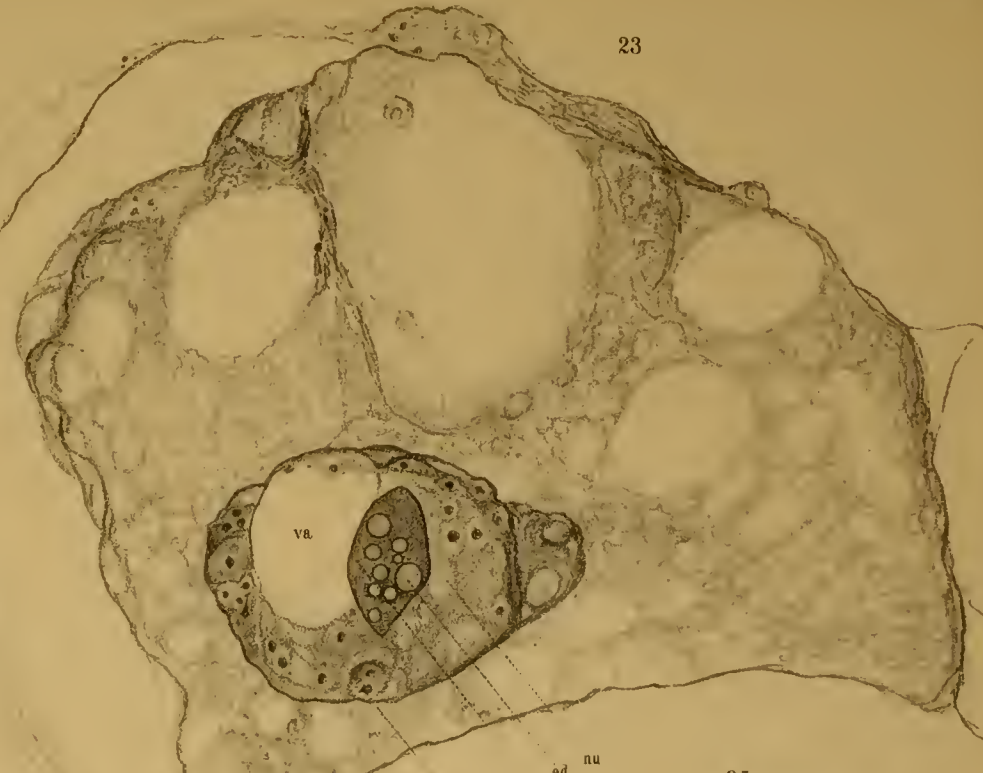




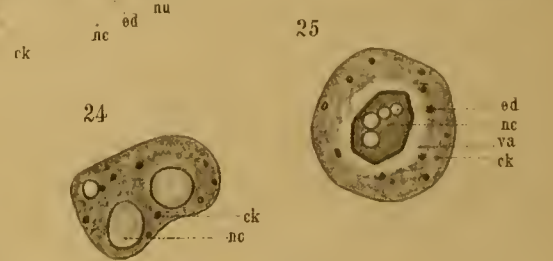
28



23



a

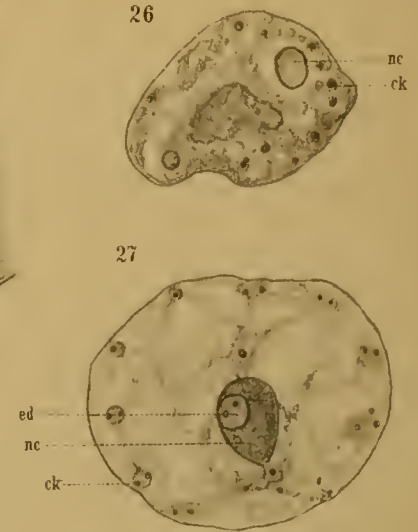


ag



26

27



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Golinski St. J.

Artikel/Article: [Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Androeceums und des Gynaeceums der Gräser. \(Fortsetzung.\) 65-72](#)