

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. 35.

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

1892.

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.

Beiträge zur Kenntniss des Baues der Frucht und
des Samens der Cyperaceen.

Von

Ernst Wilczek

aus Zürich.

Mit 6 Tafeln.

(Schluss.)

B. Entwicklungsgeschichte.

Die Entwicklungsgeschichte der Fructificationsorgane der *Cyperaceen* ist bis zur Blüte in dem klassischen Werke Payer's*) dargestellt.

*) Payer, J. B., *Traité d'organogénie de la fleur*. Paris 1857.

Es soll nun unsere Aufgabe sein, die Entwicklungsgeschichte der befruchtungsfähigen, weiblichen *Cyperaceen*-Blüte bis zur Frucht-reife zu verfolgen, worüber noch keine Daten vorliegen. Wir berücksichtigen auch den Schlauch.

Es wurden folgende Stadien untersucht:

- I. Stadium. Vor der Anthese. Die Integumente sind noch nicht vollständig über den Knospenkern gewachsen (Taf. V. Fig. 31).
- II. Stadium. Während der Anthese. Der Knospenkern ist von den Integumenten eingeschlossen (Taf. V. Fig. 32).
- III. Stadium. Nach der Anthese. Embryosaek mit Eizelle differenzirt.
- IV. Stadium. Beginnende Endospermibildung.
- V. Stadium. Das Gewebe des Knospenkerns ist beinahe völlig verdrängt (Taf. VI. Fig. 36).

I. Der Schlauch.

Schon vor dem Aufblühen zeigt der Schlauch von *Carex paradoxa* Willd., von der Differenzirung der Gewebe abgesehen, im grossen Ganzen seine definitive Gestalt. Bauch- und Schnabeltheil sind deutlich erkennbar, an den Kanten des Schnabels sind die Epidermiszellen schon in Zähne ausgewachsen. Sein Gewebe ist meristematisch, bis auf die den Kanten entsprechenden Gefässbündel, die aus 2—3 Spiralgefässen bestehen. Stärke ist nicht nachweisbar. Im zweiten Stadium beginnen die Zellen der äusseren Epidermis sich mit einer dicken Aussenmembran zu bekleiden. Sie wölben sich dabei etwas nach aussen vor. Die Zellen der inneren Epidermis unterscheiden sich von dem anliegenden Gewebe durch ihre Grösse. Es beginnt schon jetzt unter der äusseren Epidermis eine zweischichtige Lage von Zellen sich stärker zu vergrössern als die übrigen. Aus dieser Lage entsteht später der zwischen den Bastbündeln und der Epidermis und der Schwimmschicht sich hinziehende Lage von Schwellschicht. Sie zeichnet sich durch reichliches, starkkörniges Plasma von dem anliegenden Gewebe aus. Um die Gefässbündel hat sich eine Parenchymseide gebildet, in der von der Mutterachse her Stärke in den Schlauch, die Frucht- und Samenschale einwandert. Die Stärke ist auffallend localisirt, sie tritt nur in einigen rechts und links von den Gefässbündeln gelegenen Zellen auf.

In weiteren Stadien beginnt nun die Differenzirung in Schwimm- und Schwellschicht dadurch, dass die an der Basis des Schlauches und die unter der äusseren Epidermis befindlichen Zellen ein nach allen Seiten gleichmässiges, schnelles Wachsthum zeigen. Die andern vergrössern sich nur langsam. Später runden sich die Zellen der nummehr differenzirten Schwellschicht stellenweise ab und zeigen dicke Membranen. Der Inhalt der Epidermis- und Schwimmschichtzellen schwindet allmählich, ebenso die Stärke aus der Umgebung der Gefässbündel. In der Schwellschicht treten die charakteristischen krümeligen Eiweisskörper auf. Verhältnissmässig spät beginnen einzelne subepidermale Zellgruppen sich in

die Länge zu strecken, sich zu verdicken und so die Bastbündel zu bilden. Etwas später verdicken sich die zwischen den Bündeln gelegenen äussersten Zellen der Schwimmschicht, wodurch der früher besprochene Ring mechanischen Gewebes entsteht. Die Verkorkung der Mittellamellen der Schwimmschicht tritt erst bei beginnender Reife ein.

II. Die Fruchtschale.

Im ersten Stadium besteht die Fruchtschale im Querschnitt aus isodiametrischen Zellen mit Ausnahme der inneren Epidermis, die schon jetzt tangential in die Länge gezogene Zellen hat.

Die Zellen der äusseren Epidermis sind etwas grösser als die der Mittelschicht. Auf einem das Gefässbündel treffenden Längsschnitt bemerkt man die grossen cubischen Epidermiszellen. Die Zellen der Mittelschicht haben sich schon in die Länge gestreckt und beginnen, sich spindelförmig in einander zu schieben. Die zwischen Gefässbündel und innerer Epidermis liegende 1—2 Lagen starke Schicht besteht noch aus isodiametrischen Zellen. Auch in reifen Stadien findet man sie nur wenig verlängert (vergl. Taf. IV. Fig. 26). Sie bilden später die innerste Lage der Hartschicht, die wir unverholzt gefunden haben. Ueberhaupt strecken sich in der Nähe der Gefässbündel die Zellen am wenigsten, wesshalb später die Fruchtschale an jenen Stellen gesprengt wird. Der Verlängerungsprocess der Zellen der Mittelschicht schreitet nun allmählich fort, ebenso die Quertheilung der Zellen der inneren Epidermis. Auf dem Querschnitt werden ihre Radialwände schwer sichtbar. Mit dem dritten Stadium hört der Theilungsprocess auf, die Zellen vergrössern sich noch etwas. Die Radialwände der inneren Epidermis beginnen sich zu falten, ihrem innern Rande zu werden die ersten Verdickungsschichten abgelagert, wobei der feinkörnige Zellinhalt allmählich schwindet. Stärke ist vom dritten Stadium an die minimen Quantitäten in den Leitbündeln vorhanden, sie verschwindet aber bald. Die Verdickung der Bastzellen der Mittelschicht beginnt erst sehr spät, nachdem das Gewebe des Knospenkerns schon verschwunden ist. Die verdickten Innenmembranen der Zellen der äusseren Epidermis bilden sich noch später.

III. Die Samenschale.

Die Samenschale entsteht aus den zwei ursprünglich vorhandenen Integumenten. Im ersten Stadium ist das Ovulum noch nicht fertig entwickelt. Die Integumente haben sich noch nicht zusammengeschlossen, das äussere, 2—3- oder mehrschichtige ist kürzer als das innere, zweischichtige (Taf. V. Fig. 31). Im Aeussern wird die Anlage der Raphe sichtbar. Im zweiten Stadium ist der Knospenkern völlig ungeschlossen, die Mikropyle ist deutlich neben dem kräftigen Funiculus sichtbar (Taf. V. Fig. 32). Das innere Integument überragt das äussere. Auf dem Querschnitt bilden die beiden Integumente zwei concentrische Kreise. Das äussere Integument ist gegenüber der Raphe dreischichtig, gegen die Chalaza hin nimmt es an Mächtigkeit zu und kann dort bis zehn

Schichten stark sein. Dadurch erscheint die Chalaza, wie früher geschildert, als dunkle Kappe. Die Zellen derselben beginnen schon sehr früh, sich gegen einander abzurunden, so namentlich in den Mittellagen. Die Raphe ist völlig ausgebildet und verzweigt sich an der Chalaza. Schon jetzt beginnen die verschiedenen Schichten des äusseren Integuments sich in zwei Kreuzlagen anzuordnen. Die Längsstreckung der Zellen der äusseren Schicht (Epidermis) ist in der Nähe der Raphe am bedeutendsten. Die mittleren Schichten enthalten bedeutende Mengen von Stärke, die aus der Mutterachse durch die Raphe herbeigeschafft wird und deshalb im Funiculus und in der Chalaza am reichlichsten auftritt.

Auf dem Querschnitt (Taf. VI. Fig. 33) erscheint das innere Integument als zweireihige, stark lichtbrechende, verquollen aussehende Schicht mit homogenem Zellinhalt. Rechts und links von der Raphe hebt es sich etwas vom äusseren Integument ab, nach innen ist es durch ein jetzt schon schwach gewelltes Innenhäutchen vom Knospkern scharf abgesetzt.

Auf dem Längsschnitt sind seine Zellen polyedrisch, um die Mikropyle herum bilden sie einen verdickten Wulst.

Im dritten und vierten Stadium schreitet im äusseren Integumente die Differenzirung in Längs- und Querschicht fort, die Zellen der Mittelschicht runden sich gegenseitig immer mehr ab, so dass oft grosse Lücken im Gewebe entstehen. Die Zellen der inneren Epidermis sind auf dem Längsschnitt ebenso deutlich differenzirt, als die der äusseren auf dem Querschnitt. Es rührt dies von ihrem stark lichtbrechenden Inhalte her. Inzwischen macht das innere Integument auffallende Veränderungen durch. Seine Zellen werden allmählich undeutlich, was besonders am Querschnitt hervortritt. Die Trennungslinie der beiden Zelllagen wird immer zarter. In gleichem Maasse nimmt die nach dem Knospkern zu gelegene Innenmembran derselben an Dicke zu, erscheint stark gewellt und beginnt sich zu cuticularisiren (Taf. VI. Fig. 34). Das Ganze stellt sich als ein Auflösungsprocess des inneren Integumentes dar. Die dabei frei werdenden Baustoffe werden wohl zum Flächenwachsthum und zur Verdickung des Innenhäutchens verwendet, welches in Folge dessen eine starke Wellung zeigt. In gewissen Stadien sind die Zellmembranen nur noch als äusserst dünne Häutchen vorhanden, die noch kleine Mengen körnigen Plasmas umschliessen (Taf. VI. Fig. 35). Man kann also noch von zwei Schichten sprechen. Später verschwinden diese: es bleibt nur noch ein besonders bei der Mikropyle äusserst stark gewelltes Häutchen übrig (Taf. VI. Fig. 36). Hand in Hand mit diesen Veränderungen ist aus den Zellen der Mittelschicht des äusseren Integumentes die Stärke und in ganz späten Stadien auch der plasmatische Inhalt verschwunden. Die unter der Epidermis liegenden Schichten des äusseren Integumentes collabiren dabei etwas. Gegen die Reife zu verschwindet durch den zunehmenden Druck des sich entwickelnden Endosperms die Faltung des aus dem inneren Integument hervorgegangenen Häutchens zum Theil wieder.

Die Mittelschicht des äusseren Integumentes ist als „Nährschicht“ aufzufassen. Sie ist in den von Holfert*) aufgestellten Typus II einzureihen, welcher die Fälle umfasst, wo eine Nährschicht vorhanden ist, hingegen Zelllagen mit secundären Membranverdickungen fehlen. (Keine Hart- oder Schleimschicht.)

Es passt zwar dieser Typus II nicht recht zu Holfert's Definition der Nährschicht, nach welcher ihr Inhalt zur Membranverdickung anderer Gewebeparthien der Samenschale gebraucht wird. In den Fällen, wo die gesammte Samenschale nur aus einer dünnwandigen Epidermis und der obliterirten Nährschicht besteht (nach Holfert bei den *Poteriaceen*, *Rosaceen*, *Cannabineen*, *Dipsaceen*, *Compositen*, *Caprifoliaceen* und *Scrophulariaceen*), müssen die Stoffe, die in diesem transitorischen Speichergewebe niedergelegt sind, anderswohin Verwendung finden. Sie dienen dazu, um, wie Tschirch (l. c. p. 146) es hervorhebt, „den reifenden Samen mit Wasser und Nährstoffen zu versehen und seine völlige Entwicklung zu sichern“. In unserem Falle dient sie wohl dazu, die Innenmembranen des inneren Integumentes weiter zu verdicken, die wir als eine Einrichtung zur Verhinderung des osmotischen Austrittes von Nährstoffen aus dem Endosperm betrachten. Wie wir gesehen haben, ist diese Innenmembran schon sehr früh cuticularisirt, zu einer Zeit, wo Knospenkerngewebe noch reichlich vorhanden ist und wo die Zellen des inneren Integumentes noch nicht aufgelöst sind. Zu dieser Zeit zeigen die Zellen der Mittelschicht des äusseren Integumentes noch keine Veränderung. Sie entleeren sich unter Schrumpfung erst später. Es ist nicht wahrscheinlich, dass die hier aufgespeicherten Reservestoffe durch die schon ziemlich dicke innerste Cuticulaal des frühern innern Integuments, und durch die Reste des Knospenkerns bis zum Endosperm transportirt werden.

Nach den Ausführungen Holfert's (p. 309) könnte man eine Analogie unserer Nährschicht mit derjenigen der *Gramineen* vermuthen. Er sagt nämlich: „Die im reifen Zustande mit der Fruchtschale verwachsene Samenschale der *Gramineen* besteht aus zwei Schichten:

- I. Zwei Reihen obliterirtes, zartwandiges Parenchym;
- II. Eine Reihe ebenfalls stark zusammengedrückter Parenchymzellen, welche beim Erwärmen mit Wasser oder verdünnter Kalihydratlösung in radialer Richtung um das 12fache aufquellen und dann deutliche Schichtung der Membranen zeigen. Die Lumina stossen mit ihren zugespitzten Enden in tangentialer Richtung so dicht aneinander, dass sie nur durch die primäre Membran getrennt erscheinen.“

Nach Kudelka (l. c.) besteht aber die Samenschale der *Gramineen* nur aus dem zweischichtigen innern Integument. Die Epidermis des Knospenkerns verwächst mit der Samenschale, ver-

*) Holfert, J., Die Nährschicht der Samenschalen. (Flora. 1890, p. 279 und ff.)

dickt sich beträchtlich und bildet das nach Harz bei allen *Gramineen* vorkommende Perisperm. Unmittelbar darauf kommt dann die „Kleberschicht“. Man kann sich leicht davon überzeugen, dass die von Holfert erwähnte quellbare Schicht eben dieses Perisperm ist und mit der Samenschale gar nichts zu thun hat.

IV. Knospenkern und Endosperm.

In dem aus polyedrischen Zellen bestehenden Knospenkern entsteht wahrscheinlich simultan mit der Bestäubung der Embryosack, in welchem nach kurzer Zeit Eizelle mit Gehülffinnen und Antipoden, alle mit grossem und deutlichem Kern, und der Central-kern sichtbar werden. Der Embryosack dehnt sich nach der Befruchtung der Eizelle längere Zeit beträchtlich aus, sodann theilt sich der Centrakern (Taf. VI. Fig. 35) und von diesen Tochterkernen geht die Endospermbildung aus.

Das Gewebe des Knospenkerns wird, in der Mitte beginnend, successive aufgelöst (Taf. VI. Fig. 36. Die Auflösung der Membranen der Zellen des Knospenkerns erfolgt ziemlichgleichzeitig mit dem Verschwinden ihres Zellinhaltes.

Die Differenzirung der Oelschicht beginnt erst mit dem Verschwinden des Perisperms. Sie liegt, wie früher gezeigt wurde, zuletzt dicht der Samenschale an. Das Gewebe des Knospenkerns ist spurlos verschwunden.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Carex paradoxa Willd. und *Carex paludosa* Good. wurden einlässlich entwicklungsgeschichtlich und anatomisch untersucht. Daneben wurden im Laufe der Arbeit folgende Arten zur Vergleichung herangezogen: *Carex depauperata* Good., *C. stricta* Good., *C. atrata* L. var. *varia* Gaud., *C. paniculata* L., *C. teretiuscula* Good., *Kobresia caricina* Willd., *Isolepis setacea* R. Br., *Scirpus silvaticus* L., *Scirpus supinus* L., *Schoenus nigricans* L., *Eriophorum angustifolium* Roth und *Cyperus Monti* L.

Die untersuchten Fälle aus der Gattung *Carex* lassen sich in zwei Typen einreihen:

Typus I: Schlauch stark gebaut, Grundgewebe differenzirt in Schwimmschicht und Schwellschicht.

Typus II: Schlauch schwach gebaut, Grundgewebe nicht differenzirt.

A) Der Schlauch.

Typus I. Grundgewebe des mächtig entwickelten Schlauches in Schwimm- und Schwellschicht differenzirt. Mechanisches Gewebe stark entwickelt. Zahlreiche Bastbündel durch verdickte Parenchymzellen zu einem continuirlichen Ring mechanischen Gewebes verbunden. Epidermiszellen mit starken Aussenmembranen; an der äusseren Seite der Gefässbündel mächtige Bastbelege (*Carex paradoxa*, *C. paniculata*, *C. teretiuscula*).

Typus II. Schlauch dünnwandig, Grundgewebe nicht differenzirt, Ring mechanischen Gewebes nicht ausgebildet. Aussen-

membranen der Epidermiszellen dünn, bei wechselndem Wassergehalt blasebalgförmlich spielend. Mechanisches System sehr verschieden entwickelt. Bastbündel im Querschnitt oft nur aus 4—6 Fasern bestehend. Bastbelege an den Gefässbündeln nur aussen (*Carex paludosa*), oder Bastbündel mächtig entwickelt, Bastbelege an den Gefässbündeln innen und aussen (*Carex depauperata*).

(*Carex paludosa*, *C. stricta*, *C. ampullacea*, *C. depauperata*.)

Physiologische Functionen.

- I. Mechanischer Schutz: Massentwicklung des Schlauches, verdickte Epidermis und Ring mechanischen Gewebes. Korkmantel bei Typus I. schwach entwickelt bei Typus II.
- II. Wasserversorgung: Schwellgewebe bei Typus I. Eintritt durch das „Hilum carpicum“. Blasebalgartig spielende Epidermis bei Typus II.
- III. Verbreitungsmittel: Schwimmfähigkeit. Schwimmgewebe bei Typus I, unbenetzbare Oberfläche oder aufgeblasener Schlauch (*Carex ampullacea*) bei Typus II.

B) Die Fruchtschale.

Die Mächtigkeit der Fruchtschale steht im umgekehrten Verhältniss zu derjenigen des Schlauches. Bei Typus I ist sie verhältnissmässig dünn, bei Typus II kräftiger und dicker. In beiden Fällen lassen sich drei Schichten unterscheiden: Aeussere und innere Epidermis und Mittelschicht.

- a) Aeussere Epidermis. Bei beiden Typen für *Carex* gleich. Dünnwandige Aussen- und Seitennembranen, kissenförmig verdickte Innenmembranen, mit aufgesetztem Kegel (Kegelzellen). Den andern untersuchten Gattungen fehlen die Kegelzellen.
- b) Hart- oder Mittelschicht. Ueberall aus Selereiden bestehend.

Typus I. Innerste Schicht nicht verholzt, Selereiden wenig kürzer als die der andern, schmal und lang (*Carex paradoxa*).

Typus II. Die Selereiden sind stärker, verhältnissmässig kürzer. Die Innenschicht kann aus einer Lage von Brachyselereiden (*Carex paludosa*), aus einer Lage quergestreckter Selereiden (*Carex depauperata*), oder aus 3—4 Lagen quergestreckter Selereiden (*Scirpus lacustris*) bestehen, so dass in den beiden letzten Fällen die Mittelschicht selbst aus gekreuzten Zellschichten besteht. In allen Fällen sind die betreffenden innersten drei Lagen verholzt.

- c) Innere Epidermis. Ueberall gleichförmig, aus horizontal gestreckten Doppelkeilzellen gebaut. Unterschied von den Gramineen, wo die Querzellschicht aus der innersten, einst Chlorophyll führenden Lage der Mittelschicht hervorgeht.

Physiologische Functionen.

I. Mechanischer Schutz durch

1. Verkieselte Innenmembranen der Zellen der äusseren Epidermis.
2. Verdickte Innenwand derselben.
3. Sclerenchymatische Mittelschicht.
4. Innere Epidermis aus Querzellen mit polsterförmig verdickten Innen- und Aussenwänden.

II. Wasserversorgung. Verdickte, schwach quellungsfähige, aber nicht schleimbildende Innenmembranen der Zellen der äusseren Epidermis. Innere Epidermis mit blasebalgähulichem Spiel.

C) Der Same.

Ueberall mit deutlichem Funiculus, am Grunde angeheftet, perispermlos.

Bei den *Gramineen* seitlich angeheftet, ohne Funiculus, stets mit Perisperm.

- a) Die Samenschale. Ueberall analog gebaut. Der aus dem äusseren Integument entstehende Theil mit eingefallenen Aussenmembranen und verdickten Radialwänden der Epidermiszellen. Darunter eine ein- bis weniggeschichtige Lage collabirter Zellen (Nährschicht), die im Querschnitt keine Structur zeigen (ähnlich wie bei den *Gramineen*). Sodann, aus dem inneren Integument hervorgegangen, ein cuticularisirtes Häutchen von wechselnder Dicke, anfangs durch starkes Flächenwachsthum stark gewellt, später durch passive Dehnung von Seiten des sich entwickelnden Endosperms wieder gespannt, mit Ausnahme der Mikropylegegend, wo die Wellung bestehen bleibt.

(Unterschied von den *Gramineen*, deren zweischichtige Samenschale aus dem inneren Integument hervorgeht; das äussere geht völlig zu Grunde.)

Physiologische Functionen.

Schwacher mechanischer Schutz.

Verhinderung des osmotischen Austrittes von Stoffen aus dem Endosperm durch zwei cuticularisirte Häute.

Schwache Entwicklung einer transitorische Stärke führenden Nährschicht im äusseren Integument.

- b) Das Endosperm. Ueberall in Oelschicht und Stärkekörper gegliedert.
- α) Oelschicht von verschiedenem Charakter. Dünnwandig bei *Carex*, dickwandig, an diejenige der *Gramineen* erinnernd, bei *Scirpus*. Von der „Kleberschicht“ der *Gramineen* durch die Inhaltsbestandtheile physiologisch verschieden. Bei den *Gramineen* Fermentschicht, bei den *Cyperaceen* Reservestoffbehälter.
- β) Der Stärkekörper. Stärke in sehr verschiedenen Mengen vorhanden, von minimen Quantitäten (*Carex paradoxa*) bis zum dominirenden Element (*Scirpus* u. a.).

- c) Der Keimling. Bau sehr verschieden. Bald einfach, ohne ausgegliederte Cotyledonarscheide (*Carex*), bald ausgegliedert (*Scirpus*). Coleorrhiza fehlt (Unterschied von den *Gramineen*). Bei den höher differenzirten Keimlingen sind deutlich die Anlagen der Nebenwurzeln, hier und da auch Trichome erkennbar.

Fundamentale Unterschiede kommen in der Stellung des ersten Blattes vor. Bei *Scirpus* ist es dem Cotyledon superponirt. Bei *Carex* findet normale Alternanz statt wie bei den *Gramineen*. Der Cotyledon besteht aus Saugorgan und Cotyledonarscheide, letztere mit deutlicher Keimspalte. Das Saugorgan erinnert im ruhenden Samen lebhaft an das Scutellum der *Gramineen*, verhält sich aber bei der Keimung ganz anders. Es bildet kein besonderes Saug-epithel und dringt, sich vergrößernd, in das Endosperm ein.

Bei der Keimung wird die Fruchtschale der *Carices* am Grunde gesprengt und zwar längs den der Zahl der Narben entsprechenden Kanten. Diese sind durch Brachysclereiden in der Mittelschicht und durch eine Verzahnungslinie der inneren Epidermis charakterisirt und zu „Dehiscenzlinien“ prädestinirt.

Der Schlauch wird am Grunde längs den Kanten gesprengt (*Carex paludosa*, *C. stricta*, *C. acuta* u. a.), oder der Keimling durchbricht das wenig Widerstand bietende, pfropffartig den Grund verschliessende, bald zu Grunde gehende Quellgewebe. Ueberall tritt zuerst die Cotyledonarscheide hervor und erst später die Hauptwurzel. (Typus 4 von Klebs.)

Ueber die Bildung der Oolithe.

Vorläufige Mittheilung.

Von

Dr. A. Rothpletz

in München.

Am seichten Ufer des Great Salt Lake im Territorium Utah liegen zwischen den dunkelfarbigen Geröllen und Sandkörnern in grosser Menge schneeweisse Kalkkörperchen. Sie werden von den Wellen des Sees auf den flachen Strand geworfen und bilden einen wesentlichen Bestandtheil des Ufersandes. Wo sie noch im Seewasser selbst liegen, sieht man sie gewöhnlich von einer bläulich-grünen Algenmasse theilweise bedeckt.

Ich konnte von dieser Alge im vorigen Herbst nur Trockenmaterial mitnehmen, doch genügt dasselbe vollkommen, um zu erkennen, dass der Algenkörper aus Kolonien von *Gloeocapsa* und *Gloeothece*-Zellen besteht, welche reichlich kohlen-sauren Kalk absondern.

Die Zellen der *Gloeocapsa* sind $2\ \mu$ gross und kugelförmig, die der *Gloeothece* $2-3\ \mu$ dick und $4-5\ \mu$ lang.

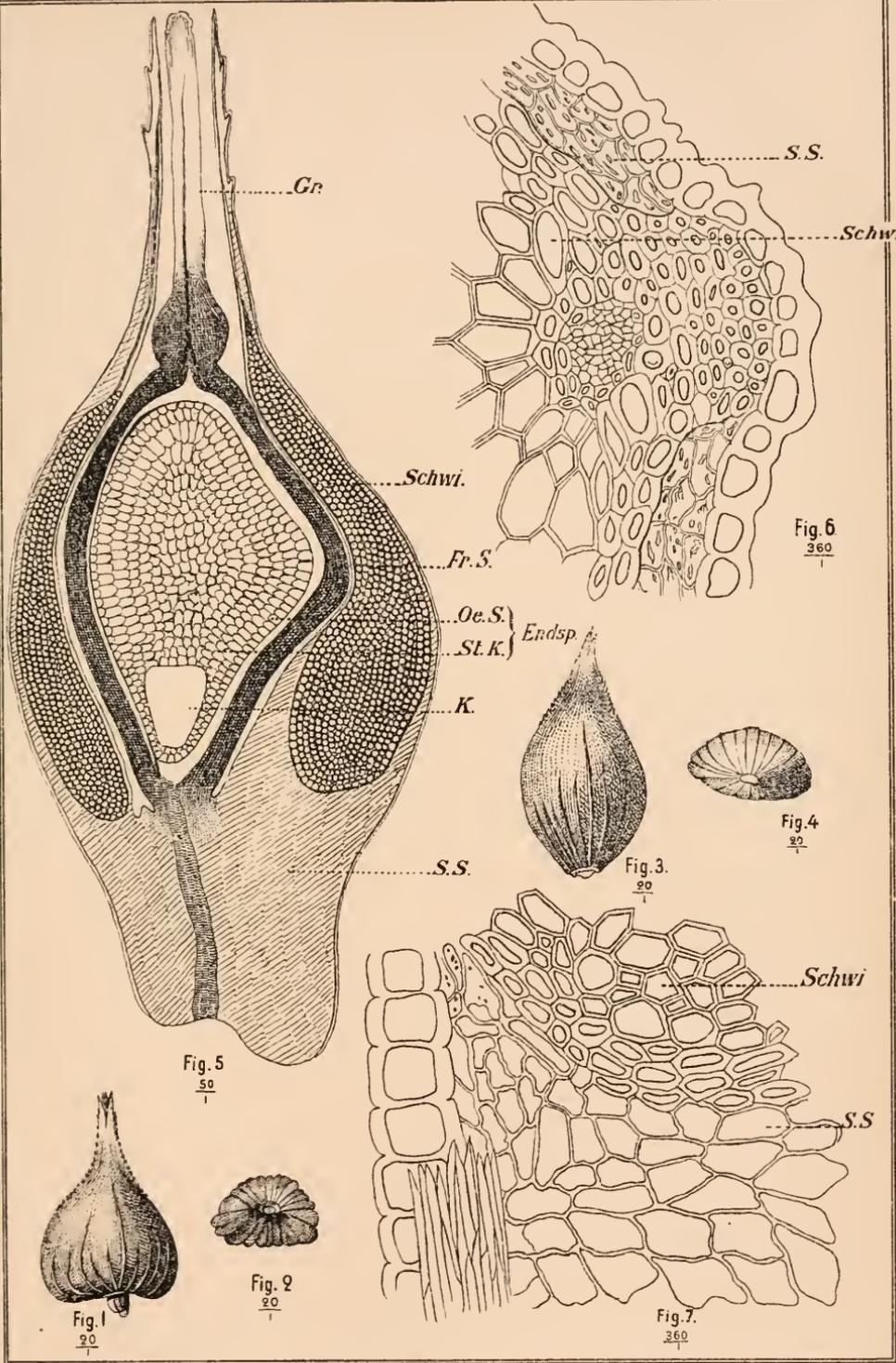


Fig. 5
50
1

Fig. 6
360
1

Fig. 4
20
1

Fig. 3.
20
1

Fig. 2
20
1

Fig. 1
20
1

Fig. 7.
360
1

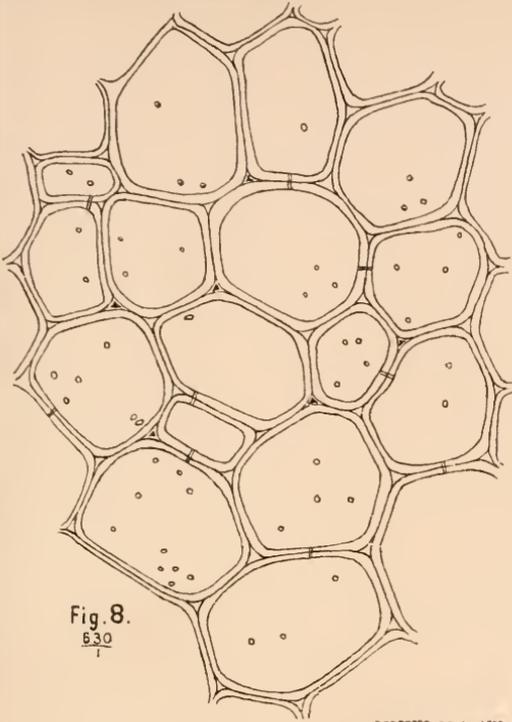


Fig. 8.
630

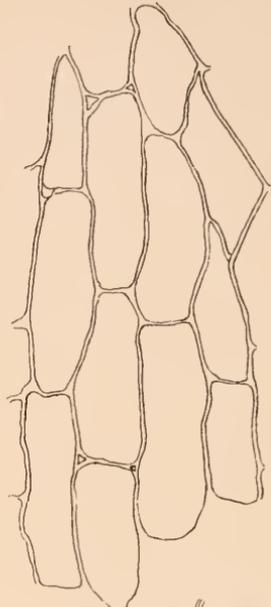


Fig. 9.
360

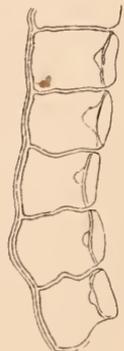


Fig. 11
630

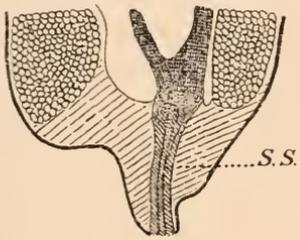


Fig. 10^A

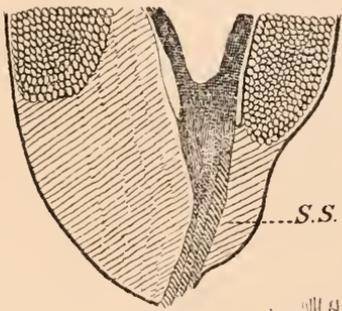


Fig. 10^B

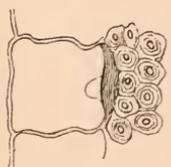


Fig. 12
360



Fig. 14
360

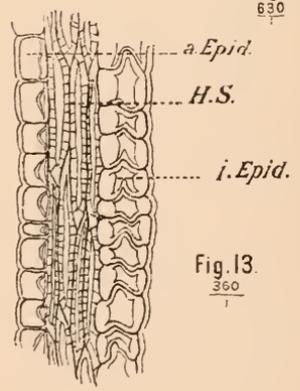
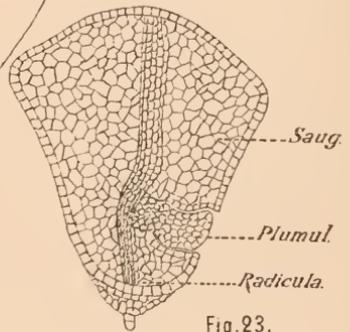
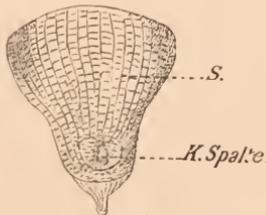
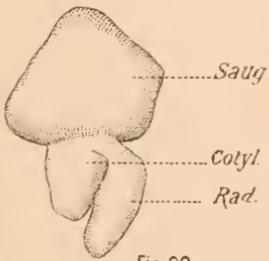
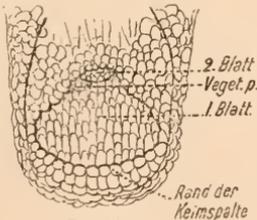
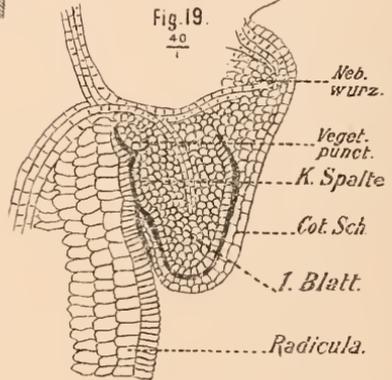
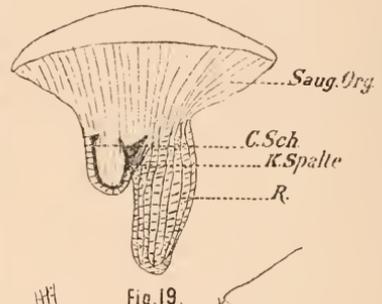
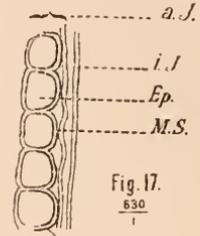
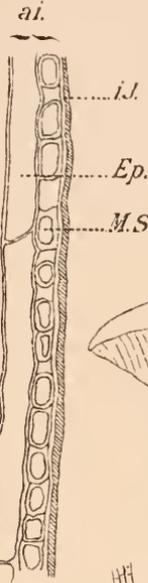
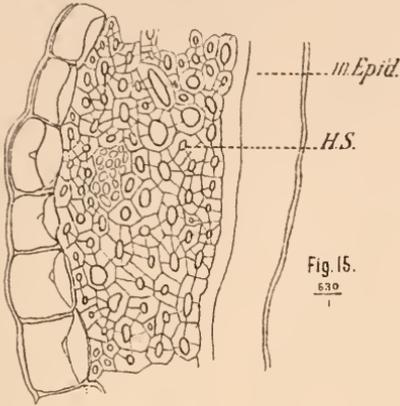


Fig. 13
360



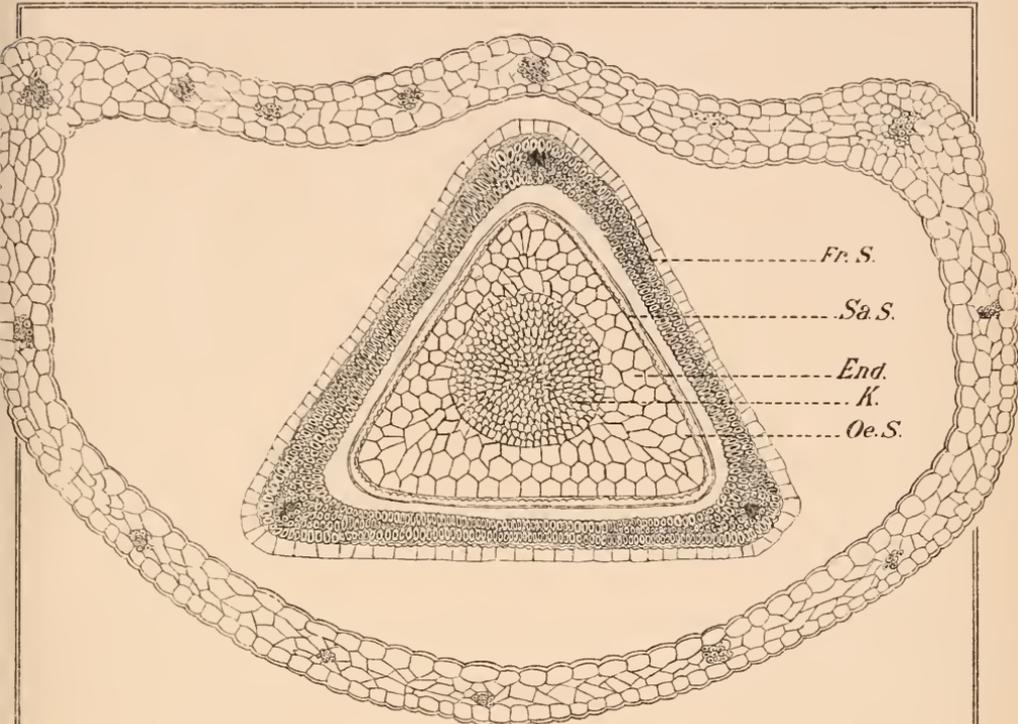


Fig. 25.
 $\frac{90}{1}$

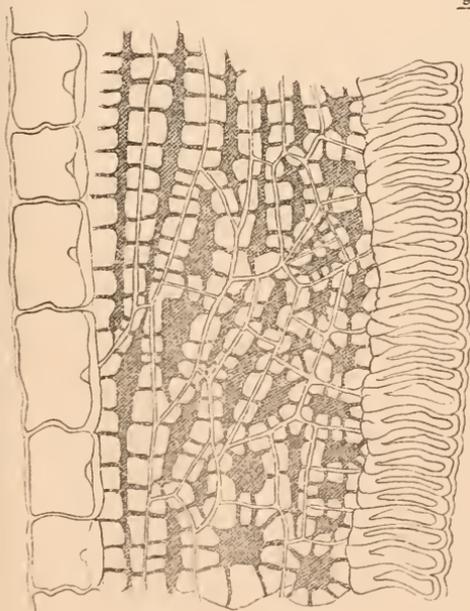


Fig. 26.
 $\frac{360}{1}$

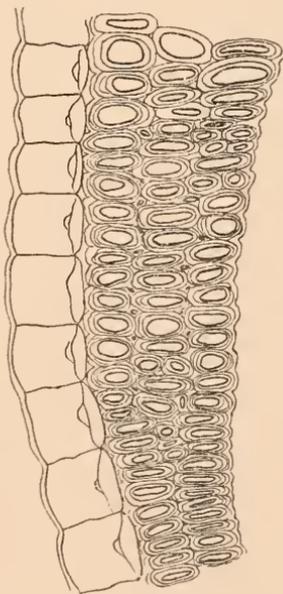


Fig. 27.
 $\frac{360}{1}$

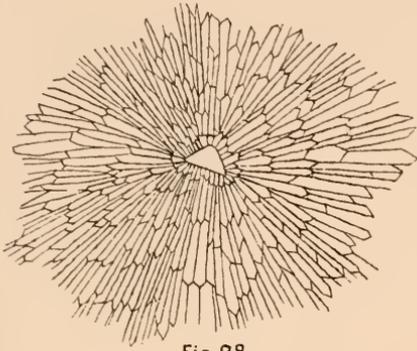


Fig. 28
 $\frac{90}{1}$

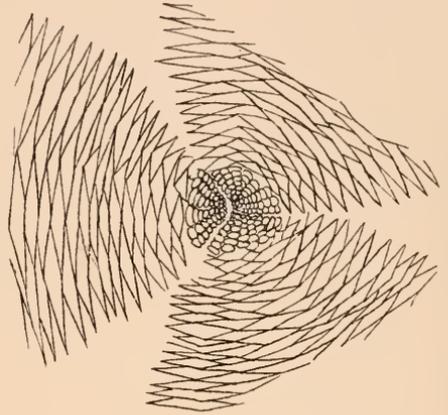


Fig. 30
 $\frac{90}{1}$

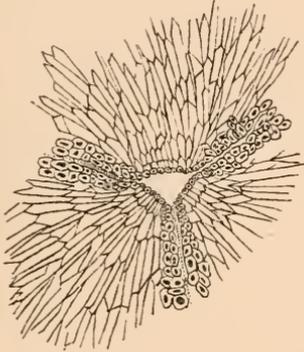


Fig. 29
 $\frac{90}{1}$

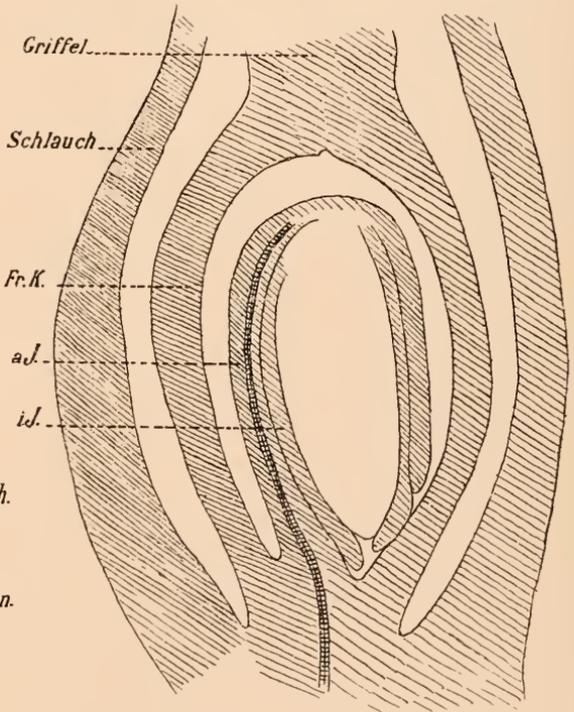


Fig. 32
 $\frac{90}{1}$

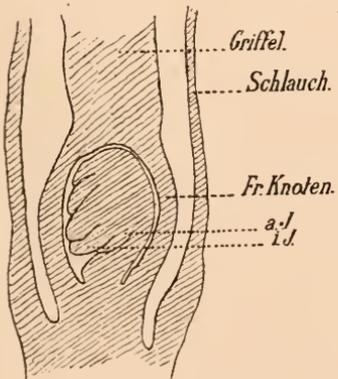


Fig. 31
 $\frac{90}{1}$

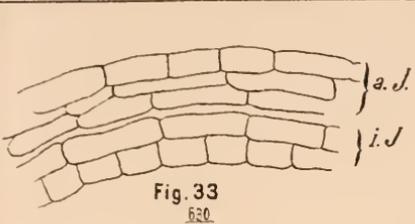


Fig. 33
620

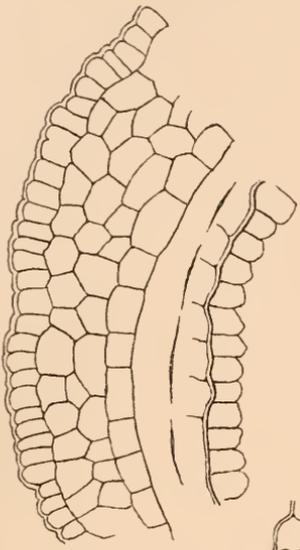


Fig. 34
630

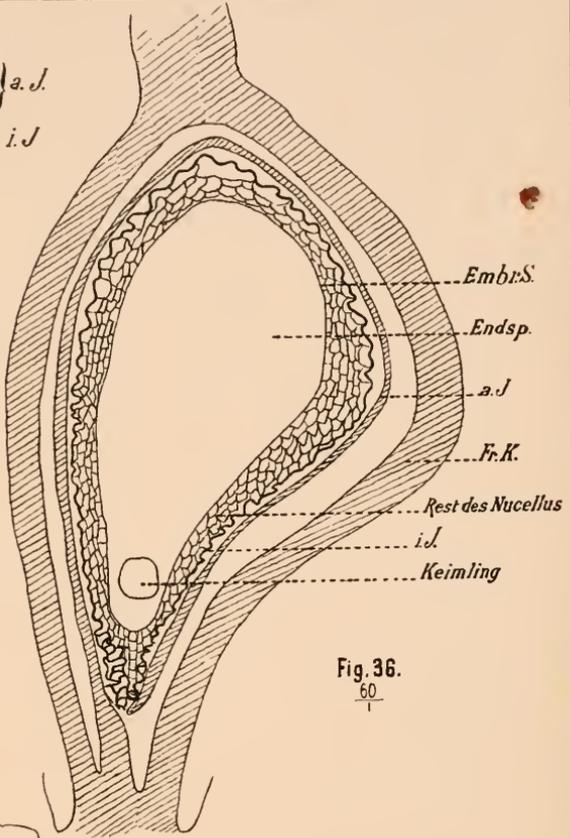


Fig. 36.
60

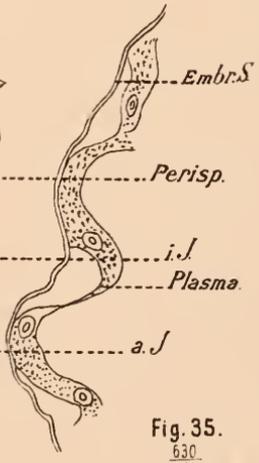
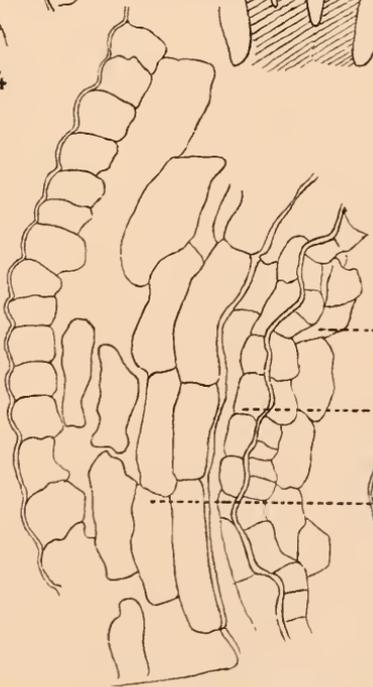


Fig. 35.
630

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Wilczek Ernst

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss des Baues der Frucht und des Samens der Cyperaceen. \(Schluss.\) 257-265](#)