

# 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

Nr. 26.

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

1899.

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

## Wissenschaftliche Originalmittheilungen.\*)

Histologische und experimentelle Untersuchungen über die Anlage der Spaltöffnungen einiger *Monokotylen*.

Von

**Hugo Mische.**

Mit einer Doppel-Tafel.

(Schluss.)

Ich möchte nun an die Anschauungen anknüpfen, wie sie Kohl vertritt. Er führt ungefähr folgendes aus. Die an jugendlichen Kernen zu beobachtenden, kugeligen Gleichgewichtsformen werden häufig im Alter durch deformirte Gestaltungen ersetzt, welche durch die Gestalt der Zelle hervorgerufen werden, also Zwangsformen darstellen. Solches sind die wurmförmigen Kerne aus dem Gefässbündelparenchym von *Allium Porrum*, aus den Trichomzellen von *Tradescantia* u. a. Diesen als Zwangsformen aufzufassenden Kernen stellt er andere gegenüber, deren unregelmässige Gestalt sich nicht durch einen Einfluss des Raummangels erklären liesse. Dies sind die Kerne in den Epidermiszellen von *Ornithogalum* und *Hyacinthus*, in den Blattstielhaarzellen von *Pelargonium zonale* und in den Bastfasern von *Nerium Oleander*. Da in diesen

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

Zellen genug Platz vorhanden sei, müsste diesen Kernen ein actives Ausgestaltungsvermögen zukommen. Dieser letzteren Folgerung kann ich nicht beistimmen. Denn jene feinen Fortsätze, welche immer dünner und dünner werdend schliesslich im Protoplasma verschwinden, erweckten nicht so sehr die Vorstellung, dass es sich hier um activ hervorgestreckte, pseudopodienartige Fortsätze handle, als vielmehr die, dass hier die passive Wirkung eines Zuges sichtbar würde, wie bereits Haberlandt und Hanstein vermutheten. In der That, wenn man die Entstehung jener Fortsätze bei *Hyacinthus* verfolgt, wie aus dem ursprünglich glattwandigen Kerne kleine Spitzchen gewissermassen herausgezupft werden, wie sich diese Spitzen alsdann zu langen Fäden verlängern, als ob sie aus dem Kerne herausgesponnen würden, musste sich die Ueberzeugung aufdrängen, dass der Kern passiv durch einen Zug gedehnt werde. Wo aber war die wirkende Ursache? Haberlandt glaubte sie in der Protoplasmabewegung zu finden. Doch ist diese Deutung, abgesehen davon, dass in den Epidermiszellen von *Hyacinthus* und *Ornithogalum* keine bemerkenswerthe Strömung vorhanden ist, schon in Folge einer anderen Beobachtung von ihm wenig plausibel. Er sah nämlich,<sup>1)</sup> dass wenn er Epidermiszellen von *Ornithogalum* zerzupfte, die Kerne erheblich längere Fortsätze bekamen. Bei einem so gewaltsamen Eingriffe mussten doch die Plasmabewegungen vollständig aufhören.

Hier lag vielmehr eine andere Deutung näher: Der Kern musste durch Fäden an der Hautschicht befestigt sein. In der That, durch eine solche Annahme würden sich die meisten der oben erwähnten Streckungen des Kernes leicht und zwanglos erklären lassen. Die Ursache würde dann in dem allmählichen Wachstum der Zelle zu suchen sein, welches durch Vermittlung von Fäden auch die Gestalt des Zellkernes beeinflusst. Diese Fasern mussten offenbar an den zipfelförmigen Enden der Kerne ansetzen. Keiner der Beobachter jedoch sagt, dass sich die Fortsätze bis zur Hautschicht verfolgen liessen. Da sie jedoch mit Untersuchungsmethoden operirten, welche feine Strukturen des Protoplasmas noch zu unterscheiden nicht gestatteten, war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie jene Fasern übersehen hatten. Hat ja auch Zimmermann noch lange nicht soviel von den Fortsätzen abgebildet, wie sie bei *Hyacinthus* ohne weiteres schon am lebenden Objecte zu sehen waren. Doch auch in meinen Präparaten waren die blau gefärbten Fortsätze nur eine verhältnissmässig kurze Strecke weit zu verfolgen und verliefen sich schliesslich im Protoplasma.

Bestärkt wurde ich jedoch in meiner Vermuthung, dass die Fasern bis zur Hautschicht gehen müssten, durch eigene frühere Beobachtungen an Zellen von *Iris*, in denen zwar nicht eine Verbindung des Kernes selbst mit der Hautschicht sicher gestellt war, wohl aber stellenweis stark entwickelte, häufig verzweigte

<sup>1)</sup> l. c.

Fasern nachgewiesen waren, die die Pole und die Seiten der Spindel mit der Hautschicht verbanden. Dass diese mit Flemming'schem Dreifarbenverfahren sich deutlich blau färbenden Fasern hier so gut differencirt waren, lag eben daran, dass die Zellen sich in Theilung befanden. Diese „kinoplasmatischen Aufhängefasern“, wie ich sie benennen möchte, konnte ich in mehr oder weniger starker Ausbildung bei Spindeln verschiedener, älterer Pflanzenzellen nachweisen, so bei *Tradescantia*, *Allium* und besonders bei *Iris*, und zwar in grossen, saftreichen Zellen des Blattparenchyms. In Fig. 10 habe ich eine solche Zelle von *Iris* abgebildet, in der diese kinoplasmatischen Aufhängefasern besonders reichlich und typisch entwickelt waren. Die Pole der Spindel sind in lange, dicke, häufig dendritisch verzweigte Fasern ausgezogen, deren letzte Enden sich filzartig in der äussersten Schicht des von der Zellwand abgelösten Plasm Schlauches ausbreiten. Auch an den Seiten war ein solcher Filz durch Fortsätze der Spindel entstanden, welche sich über die Aequatorialzone hinaus bis zur Hautschicht erstreckten, so dass also die Spindel allseitig an Fäden suspendirt war und wie eine Spinne in ihrem Netze hing. Die Fasern sind wahrscheinlich in der lebenden Zelle straff gespannt gewesen und haben erst durch die Lösung des Plasm Schlauches von der Zellwand jenes wirre Aussehen bekommen. Bei *Allium* entsprangen ebenfalls in den Zellen des Blattparenchyms nur wenige aber straff gespannte Fasern aus den Polen der Spindel. Häufig waren es nur zwei, zwischen denen dann die Spindel suspendirt war. Das Trophoplasma solcher Zellen war häufig (wie in Fig. 10) stark reducirt, so dass es den Anschein hatte, als ob das gesammte Plasma nur aus dem Kinoplasma bestände. Auch Némek<sup>1)</sup> hat diese Fasern in Wurzelgeweben gesehen und abgebildet (vergl. seine Fig. 9). Wie wir bereits sahen, spricht er ihnen auch einen activen Einfluss auf die Stellung der Spindel zu, indem sie durch Contractionen letztere in die erwünschte Lage bringen sollen. Ob nicht auch die bei der Polstrahlung beschriebenen Fasern nur Aufhängefasern sind?

Solche suspendirende Fäden könnten ja auch in ruhenden Zellen vorhanden sein, nur unsichtbar, weil sich ja hier das Kinoplasma schwierig differenciren lässt durch die Färbung. Aber vielleicht war es bei *Hyacinthus* möglich, sie nachzuweisen, weil sie hier wahrscheinlich, nach den ersten Anfängen zu urtheilen, besonders stark entwickelt sein mussten. Es war also jetzt meine Aufgabe, durch möglichst exacte Färbung zu versuchen die Aufhängefasern sichtbar zu machen. Es gelang mir denn auch schliesslich, einige Präparate zu bekommen, welche vollständig sicher stellten, dass in der That die fraglichen Fasern existiren. Es empfiehlt sich, das Gentiaviolett längere Zeit einwirken zu lassen, und etwas dicke Schnitte, etwa von 10  $\mu$ , herzustellen, weil in ihnen der Verlauf der Fäden besser verfolgt werden kann. In Fig. 11 habe ich nun einen solchen Kern dargestellt. Wie aus

<sup>1)</sup> l. c.

dieser Abbildung hervorgeht, werden die zipfelförmigen Fortsätze immer dünner, bis sie schliesslich in Gestalt feiner, stellenweise verzweigter Fibrillen von violetter Färbung nach der äusseren Schicht des Protoplasmaschlauches zu verlaufen. Zuweilen jedoch hatte es mehr den Ansehen, als ob sie unmittelbar an das schwach hervortretende kinoplasmatische Fasernetz anschliessen. Diese Aufhängefasern waren deutlich gegen den wabigen Bau des Trophoplasmas abgesetzt, und da sie sich auch violett färbten, trage ich keine Bedenken, sie als „kinoplasmatische Fasern“ zu bezeichnen.

Von besonderem Interesse war es, zu untersuchen, in welcher Beziehung diese Fasern zu der Wandung des Kernes standen. Bisher war immer vermuthet, dass sich Fasern an die Kernwand irgendwie ansetzen sollten. Doch ein Blick auf Fig. 11 zeigt sofort, wie sich Kernwand und Fäden zueinander verhalten. Wie man sieht, ist der Kern in drei Zipfel ausgezogen, in denen zunächst noch chromatische Nucleinkörnchen zu bemerken sind, so dass sie sich noch als zum Kern gehörig erweisen. Allmählich werden jedoch, in dem Masse als sich die Zipfel verlängern, die Körnchen seltener, bis schliesslich in den Fäden gar keine mehr enthalten sind, der Kern also unmerklich in die kinoplasmatischen Aufhängefasern übergegangen ist. Daraus geht nun unzweifelhaft hervor, dass die Kernwand aus Kinoplasma bestehen muss. Diese Thatsache giebt Mottier's und Strasburger's<sup>1)</sup> Ansicht von der kinoplasmatischen Natur der Kernwand, welche lediglich eine problematische war, eine gesunde Stütze.

Es ist also höchst wahrscheinlich gemacht worden, dass auch bei *Hyacinthus* die Kerne der Epidermiszellen Zwangsformen darstellen; und ich möchte allgemein behaupten, dass auch bei der Entstehung der übrigen zipfelförmigen Kernformen die gleichen Ursachen wirken, wie sie offenkundig bei *Hyacinthus* bestehen. Versuche auch in den Blattstielhaaren von *Pelargonium zonale* und in den Zellen des Blattgewebes von *Helleborus niger*, deren spindelförmige Kerne auffielen, die Aufhängefasern nachzuweisen, mussten wegen Mangels an Zeit abgebrochen werden. Doch bin ich überzeugt, dass sie sich auch hier bei exacter Färbung werden nachweisen lassen.

Zusammenfassend möchte ich also jetzt die Entstehung jener spindelförmigen Kerne so erklären. Durch das Wachsthum der Zelle, welches sich ja vornehmlich in der Vergrösserung der Saft Räume äussert, werden die Wände immer weiter vom Kerne abgerückt, und Letzterer muss, da er ja mit Fäden an der der Wand dicht anliegenden Hautschicht befestigt ist, sich nothwendig in der Richtung des stärksten Wachsthums strecken und so schliesslich in jene langen, spindligen und zipfligen Formen übergeführt werden. Das wird besonders in solchen Zellen der Fall sein, welche sich erheblich verlängern, ohne sich zu theilen, wie in Haaren, Epidermiszellen, Palissadenzellen und den Zellen der Kalyptra. Jetzt wird auch die Beobachtung Haberland's, welche

<sup>1)</sup> Strasburger, E., Die pflanzlichen Zellhäute. p. 524.



wir früher erwähnten, verständlich. Denn wenn er die Epidermis von *Ornithogalum* zerrte und zerzupfte, zog er eben durch Entfernen der Zellwände von einander auch die Kerne in die Länge, so dass es wohl begreiflich ist, dass sie später längere Fortsätze aufwiesen. Bei einem Versuche, bei *Hyacinthus* diese Beobachtung nachzuprüfen, vermochte ich zwar nicht genau zu constatiren, ob sich die Länge der Kerne veränderte, beobachtete jedoch etwas anderes. Als ich nämlich ein Stück lebender Epidermis unter dem Mikroskope zerrte, konnte ich sehen, wie plötzlich die Kerne der gezerzten Region ihre Fortsätze einzogen und sich abrundeten, bis schliesslich überall nur noch runde Kerne in den Zellen lagen. Dabei blieben die Kerne lebendig, wie sich an ihrem Aussehen constatiren liess. Auch wenn sie wirklich durch den Zug getödtet worden wären, würden sie doch niemals aus dieser Reizursache allein sich abgerundet haben. Denn typisch geformte Kerne unverletzter Epidermiszellen, deren Absterben ich unter dem Mikroskope verfolgte, nahmen nie eine Kugelgestalt an. Vielmehr wurde Letztere dadurch hervorgerufen, dass die Fäden zerrissen, und nun der zwangsweise gestreckte Kern in die Ruhelage, die Tropfenform zurückkehrte. Damit verliert auch die oben citirte Behauptung Schwarz's, dass die Kerne im Alter härter und starrer werden sollen, jeglichen Halt. Auch die Schmitz'sche Beobachtung,<sup>1)</sup> dass sich die alten Kerne von *Chara* an den Biegungen der Plasmaströme umknicken, widerstreitet Schwarz's Auffassung.

In den Authängefasern findet man sehr häufig kleine Anschwellungen, welche insofern auffällig sind, als sie sich zuweilen durch den Besitz von färbbaren Körnchen als Bestandtheile des Kernes erweisen. Sie sind von wechselnder Grösse und stehen mit dem Hauptkern der Zelle nur durch die Fasern in Verbindung. Ihre Entstehung ist gleichfalls auf einen Zug seitens der wachsenden Zellwände zurückzuführen; sie wird ähnlich erfolgt sein, wie kleine Anschwellungen in einem Faden entstehen, den man aus einer zähflüssigen, nicht ganz homogenen Masse zieht. Es liegt hier also eine Art von Fragmentation vor, die auf eine mechanische Ursache hin erfolgte, und die sich wohl mit der Anschauung Berthold's<sup>2)</sup> über Fragmentation vereinigen lässt. Auch die Fragmentation der Kerne der Länge nach, wie sie Haberland<sup>3)</sup> in den Haaren von *Pelargonium zonale* beobachtete, und die er auf eine active Thätigkeit des Kernes zurückführen will, lässt sich wohl durch die vereinigte Wirkung eines Längs- und Querzuges erklären.

Mit dem Nachweis, dass in den Epidermiszellen von *Hyacinthus* der Kern in directer Verbindung mit der Hautschicht steht, hat eine Vermuthung Strasburger's,<sup>4)</sup> die er in den

<sup>1)</sup> l. c. p. 34.

<sup>2)</sup> Berthold, G., Studien über Protoplasmamechanik. Leipzig 1885. p. 175.

<sup>3)</sup> l. c. p. 125.

<sup>4)</sup> l. c. p. 230.

„cytologischen Studien“ ausspricht, eine reale Basis bekommen. Er vermuthete nämlich, dass der Kern durch Kinoplasmafäsern mit der Hautschieht in Verbindung stehen müsse, und dass „auf diesen Bahnen sich formative Impulse vom Kerne nach der Hautschieht fortpflanzen“. Diese Verbindung liegt hier thatsächlich vor und man hat allen Grund, sie auch in anderen Zellen, trotzdem ihr Nachweis nicht überall gelingt, anzunehmen.

Kehren wir nun zu dem Ausgangspunkte unserer Betrachtung zurück. Diese Aufhängefasern, welche eine passive Rolle bei der Gestaltsveränderung des Kernes spielen, können nun auch in Action treten bei den Wanderungen des Zellkernes, speciell bei der, welche wir zu erklären unternahmen. Ich vermuthete, dass der Kern durch Contraction der oberen Fibrillen in das obere Ende der Epidermiszelle gezogen wird, hier die Spaltöffnungszelle bildet, und darauf der Theilkern wieder durch einen Zug der unteren Fibrillen in die Mitte der Epidermiszelle zurückgezogen wird. Bestätigt wird diese Vermuthung durch eine schon geschilderte Erscheinung. In manchen Zellen nämlich, die in der Region liegen, wo die Spaltöffnungen angelegt werden, ist der Kern nach dem oberen Ende der Zelle in einen Fortsatz ausgezogen (Fig. 2.), was thatsächlich auf die Vorstellung führen muss, als ob er nach oben gezogen werde. Zwar ist hier, wie in den anderen Fällen, auch die Deutung möglich, dass der Kern sich selbstthätig, amöbenartig nach den Stellen seiner Function hin bewege. Da jedoch die Existenz der Aufhängefasern nachgewiesen ist, liegt die erste Deutung unzweifelhaft näher.

Zum Schluss sei es mir gestattet, noch einige allgemeine Bemerkungen problematischer Natur anzuschliessen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch in anderen Fällen, wo eine Ortsbewegung des Kernes von manchen Forschern beobachtet wurde, die Aufhängefasern eine active Rolle spielen. So führten Hanstein<sup>1)</sup> seine Beobachtungen über die Wanderungen des Zellkernes in Trichomen zu der Vorstellung, „als ob er wie ein Fahrzeug zwischen rings gespannten Tauen herumbugsirt werde“. In der jeweiligen Richtung der Wanderung bemerkte er an dem Kerne eckige Vorsprünge, die von den Plasmabändern hin- und hergezerrt wurden. Letztere seien immer straff gespannt. Die Protoplasmaströmung sieht er keinesfalls als die Ursache der Wanderung an. Es wäre also nicht ausgeschlossen, dass hier die Aufhängefasern in den Plasmabändern durch ihre Contractionen den Kern bald nach diesem, bald nach jenem Punkte ziehen. Planmässige Bewegungen, die in ganz bestimmter Beziehung zu localen Wachsthumsvorgängen in der Zelle standen, hat dann Haberlandt<sup>2)</sup> beschrieben. Auch hier wäre es möglich, dass in den Plasmastreifen, welche den Kern auf dem kürzesten Wege mit den Stellen des Wachstums verbinden sollen, solche Fasern verlaufen, die entweder den Kern nach den fraglichen Stellen hin-

<sup>1)</sup> l. c. p. 226.

<sup>2)</sup> l. c. p. 103, 99.

ziehen, oder aber, wo dies nicht der Fall ist, gewisse „formative Impulse“ leiten. Damit wäre dann auch Haberlandt's Frage nach der Activität oder Passivität des Zellkernes bei der Wanderung entschieden. Schliesslich könnten auch die traumato-tropen Bewegungen des Zellkernes, wie sie Tangl und ganz kürzlich Nestler<sup>1)</sup> in grösserem Umfange nachgewiesen haben, auf einer Wirkung dieser kinoplasmatischen Aufhängefasern beruhen, die in diesem Falle auch die Reize der Verwundung leiten würden.

Eine Bemerkung Nestler's war es, die mich veranlasste, eine neue Frage aufzuwerfen. Er giebt nämlich an (p. 719), dass in der Nähe des durch die Epidermis geführten Schnittes die Zellkerne durch Plasmafäden direct in Verbindung standen (vgl. seine Fig. 2), und erweckte in mir die Vermuthung, dass die in diesen dickeren Plasmasträngen eventuell verlaufenden kinoplasmatischen Aufhängefasern etwa durch die Zellwände hindurch mit einander in Zusammenhänge sich befänden und so die Kerne direct mit einander verknüpften. Es war zunächst festzustellen, ob in der Epidermis von *Hyacinthus* Plasmaverbindungen existirten und ob ihre Vertheilung in Beziehung zu den Aufhängefasern ständen. Ich behandelte<sup>2)</sup> abgezogene Stückchen der Epidermis von *Hyacinthus* mit Jodjodkalium, liess dann Schwefelsäure von 75% Concentration einwirken, bis sich die Epidermis dunkelblau färbte, und wusch dann mit destillirtem Wasser aus. Zunächst liess sich constatiren, dass die Längswände der Epidermiszellen eine grössere Anzahl von Tüpfeln aufwiesen, während an den Querwänden keine vorhanden waren. Von den contrahirten Plasmanschläuchen verliefen nach den Tüpfeln ziemlich dicke Fäden, welche in den benachbarten Zellen correspondirten. Ihr knöpfchenförmiges, vielfach in den Tüpfelhöhlen noch festsitzendes Ende stellt die Tüpfelfüllung dar, der Faden selbst ist die durch die Contraction des Zellinhaltes ausgezogene Ansatzstelle der Tüpfelfüllung. Diese dickeren Fäden, welche, wie Arthur Meyer<sup>3)</sup> nachwies, Kienitz-Gerloff fälschlich für Plasmaverbindungen gehalten hat, waren also leicht zu beobachten. Schwieriger war der Nachweis der eigentlichen Verbindungsfäden, die die Schliesshaut der Tüpfel durchsetzen. Schliesslich gelang es mir auch diese zu sehen.

Meist war es nur ein Faden, seltener zwei, der die Tüpfelfüllungen mit einander verband. An den Querwänden waren nur äusserst selten Spuren von Plasmaverbindungen zu bemerken. Sie sind wohl deswegen schwerer zu sehen, weil die absolute Contraction des Plasmaschlauches in der Längsrichtung ziemlich

<sup>1)</sup> Nestler, A., Ueber die durch Wundreiz bewirkten Bewegungserscheinungen des Zellkernes und des Protoplasmas. (Sitzungsberichte der Wiener Academie. Bd. 107. 1898. Abth. I. p. 708.)

<sup>2)</sup> Strasburger, E., Das botanische Practicum. Jena 1897. p. 630.

<sup>3)</sup> Meyer, Arthur, Das Irrthümliche der Angaben über das Vorkommen dicker Plasmaverbindungen zwischen den Parenchymzellen einiger *Filicinen* und *Angiospermen*. (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesell. Bd. XIV. 1896. p. 154.)

gross ist und dadurch die Fäden abgerissen werden. Niemals jedoch vermochte ich Verbindungen zwischen den Schliesszellen und den umgebenden Epidermiszellen aufzufinden.

Die Plasmaverbindungen waren also hauptsächlich an den Längswänden zu constatiren, und zwar ziemlich gleichmässig über die Wände vertheilt. Ich untersuchte dann an den gefärbten Schnitten, ob etwa die Hauptstränge der Aufhängefasern nach denselben Punkten der gemeinsamen Scheidewand convergirten. Dies war nicht der Fall. Da nun die Aufhängefasern des Kernes, wie aus Fig. 11 hervorgeht, hauptsächlich nach den Querwänden und den ihnen benachbarten Theilen der Längswände verlaufen, während die Plasmaverbindungen gleichmässig vertheilt sind, und da ausserdem die Aufhängefasern benachbarter Zellen nicht nach gemeinsamen Punkten der Wände convergiren, komme ich zu dem Schlusse, dass sie nicht mit einander zusammenhängen. Dies ist auch durchaus nicht nöthig. Denn wenn wir, wie es Noll wahrscheinlich gemacht hat, die Hautschicht des Protoplasmas als das reizpercipirende Organ anzusehen haben und die Plasmaverbindungen als Fortsätze der Hautschicht, so nimmt eben letztere mit ihrer ganzen Oberfläche die durch die Tüpfel ihr zufließenden Reize auf, und die Aufhängefasern leiten sie zum Kern.

Wahrscheinlich ist jenes Zusammentreffen der Plasmastränge, wie es Nestler zuweilen beobachtete, nur ein zufälliges und steht mit der directen Fortpflanzung des Reizes in keiner Beziehung. Keinesfalls jedoch ist er berechtigt, von directer Verbindung der Kerne zu sprechen, da er keine plasmolytischen Versuche gemacht hat. Auch in Stücken der ungeritzten Epidermis von *Tradescantia zebrina* sah ich zuweilen, dass die Plasmaverbindungsfäden benachbarter Zellen correspondirten. Ferner versichert Gravis<sup>1)</sup> ausdrücklich, dass die Plasmaverbindungsfäden, welche er in den Zellen der Blattepidermis von *Tradescantia virginica* mittels Plasmolyse nachweisen konnte, durchaus nichts mit den dickeren, schon im lebenden Zustande zu bemerkenden Plasmasträngen zu thun hätten.

Sollte durch weitere Beobachtungen die Wahrscheinlichkeit steigen, dass die Wanderung des Zellkernes durch Vermittlung der kinoplasmatischen Aufhängefasern geschähe, so würden wir in ihnen besondere Organe der Zelle zu sehen haben, von nervöser und contractiler Natur, welche einerseits die von der Hautschicht percipirten Reize auf den Kern übertragen, oder von ihm aus centrifugal Impulse leiten, andererseits aber auch durch Contractionen Ortsbewegungen des Kernes hervorrufen.

Jedenfalls hat es den Anschein, als ob Strasburger doch mit dem Ausdruck „Kinoplasma“ die Eigenthümlichkeiten eines histologisch wohl differenzirten Bestandtheiles des Protoplasmas treffend charakterisirte. Denn falls sich unsere Vermuthungen in

<sup>1)</sup> A. Gravis, Recherches anatomiques et physiologiques sur le *Tradescantia virginica*. Bruxelles 1898. p. 183.



vollem Umfange bestätigen sollten, würde sich das Kinoplasma in der That als eine kinetische Substanz erweisen, deren Wirkungen den Namen vollständig rechtfertigen. Aus dem Grunde habe ich auch den älteren Ausdruck „Kinoplasma“ dem neueren „Filarplasma“ gegenüber bevorzugt.

### Resultate.

1. Strasburger's Ansicht von der Entstehung der Spaltöffnungsmutterzelle der fraglichen *Monokotylen* ist richtig.
2. Die Polarität des Theilungsprocesses, der zur Anlage der Spaltöffnungsmutterzelle führt, gelingt es nicht durch veränderte oder aufgehobene Wirkung der Schwerkraft zu beeinflussen.
3. Die Kerne der Epidermis von *Hyacinthus* stehen durch Fäden mit der Hautschicht des Protoplasmas in Verbindung. Ihre spindelförmige Gestalt ist eine Zwangsform.
4. Die Kernwand besteht aus Kinoplasma.

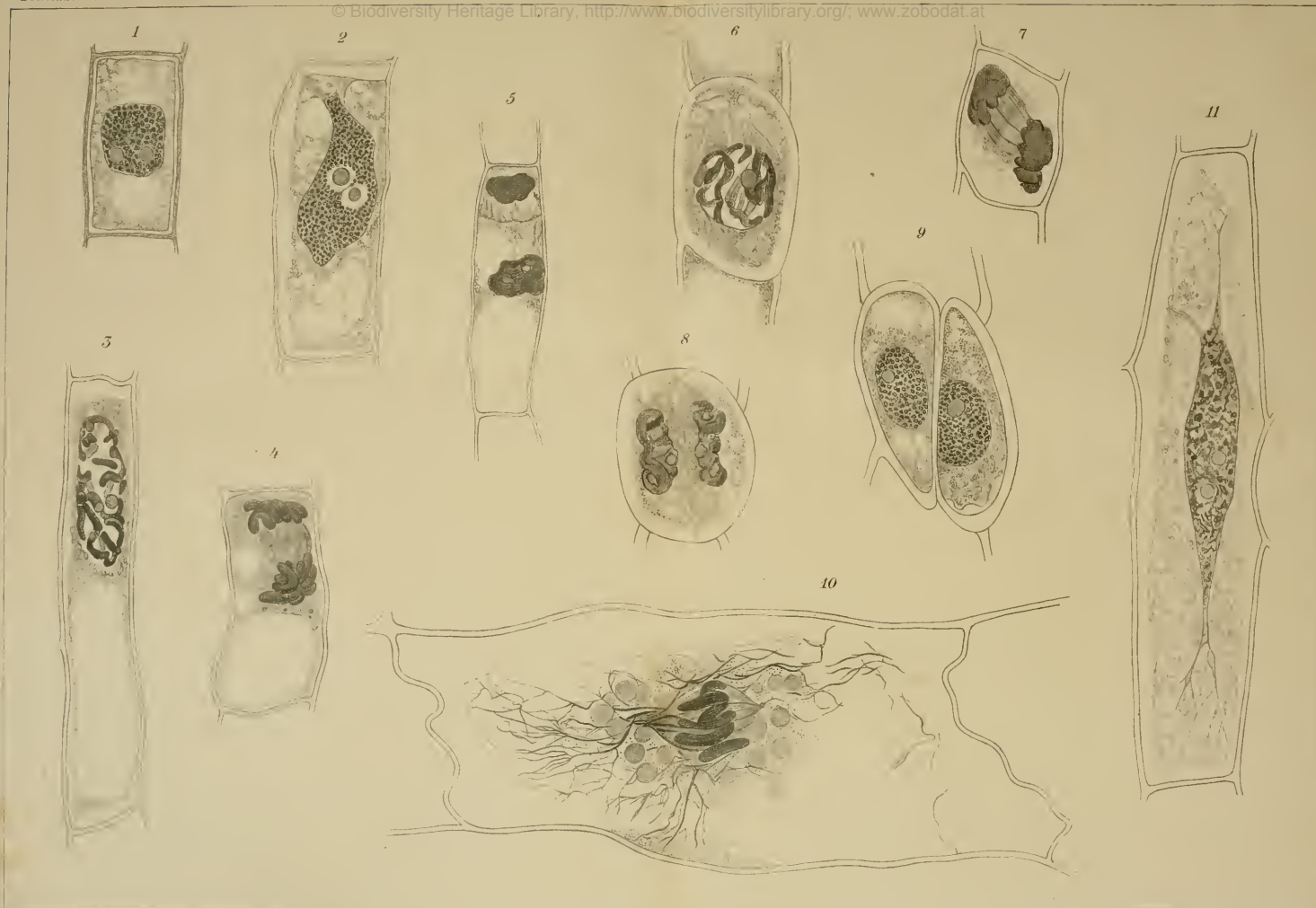
### Erklärung der Figuren.

Alle Figuren sind mittels eines Abbe'schen Zeichenapparates gezeichnet, und zwar mit Leitz  $\frac{1}{12}$  homogener Immersion und Oc. 3, mit Ausnahme der Fig. 5—8, welche mit Oc. 4 und  $\frac{1}{12}$  Immersion beobachtet wurden.

- Fig. 1. Junge Epidermiszelle von *Hyacinthus orientalis*.
- Fig. 2. Dasselbe. Der Kern bewegt sich nach dem oberen Ende.
- Fig. 3. Dasselbe. Der Kern ist im Spiremstadium.
- Fig. 4. Junge Epidermiszelle von *Allium Cepa*, in welcher die zur Spaltöffnungsanlage führende Kerntheilung vor sich geht. Die Anordnung der Chromosomen in den beiden Kernen lässt noch deutlich die ursprünglich schräge Anlage der Spindel erkennen.
- Fig. 5. Dasselbe. Der Kern der Epidermiszelle beginnt sich wieder zurückzuziehen. Die Scheidewand ist angelegt.
- Fig. 6. Spaltöffnungsmutterzelle von *Allium Cepa*. Der Kern im Knäuelstadium. Die Spindel wird sichtbar.
- Fig. 7. Dasselbe. Schräg stehender Dyaster. Die Zellplatte ist schon angelegt.
- Fig. 8. Dasselbe. Der Phragmoplast hat sich gedreht. Die Scheidewand wird fertig gestellt.
- Fig. 9. Junge Spaltöffnung von *Allium Cepa*.
- Fig. 10. Grosse saftreiche Zelle aus dem Blattparenchym von *Iris*. Der Plasmaschlauch ist etwas abgelöst, die Spindel mit Fäden an ihm befestigt. Die kleinen Kugeln sind Stärkekörner.
- Fig. 11. Epidermiszelle von *Hyacinthus orientalis*. Fortsätze der Kernwand gehen bis zur Hautschicht und suspensiren den Kern.

### Gelehrte Gesellschaften.

- Biondi, A.**, Rendiconti finanziario della Società botanica italiana dal 1. Gennaio al 31. Dicembre 1898. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 1. p. 5—6.)
- Pollard, Charles L.**, The Washington Botanical Club. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 5. p. 55—56.)



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Miehle Hugo

Artikel/Article: [Histologische und experimentelle Untersuchungen über die Anlage der Spaltöffnungen einiger Monokotylen. \(Schluss.\) 385-393](#)