Allgemeine
botanische Zeitung.

Nro. 1. Regensburg, am 7. Januar 1837.

I. Original-Abhandlungen.

Ueber die Vermehrung der Pflanzen-Zellen durch Theilung; von Professor Hugo Mohl in Tübingen.

(Hiezu Steintafel I.) *)

Vorwort.

Zu den dunkelsten Erscheinungen des Pflanzenlebens gehört die Art und Weise, wie sich die neu entstehenden Zellen bilden. Es steht dieser Gegenstand mit dem Wachsthume der Pflanzen, mit den Functionen der einzelnen Zellen und der eigenen Gefässe in einem viel zu genauen Zusammenhange, als dass nicht schon längst alle Bearbeiter der Anatomie und Physiologie der Gewächse sich bemüht hätten, dieses Geheimniss zu erforschen;

*) Diese Abhandlung ist der wörtliche Abdruck einer unter demselben Titel erschienenen Inaugural-Dissertation, welche zur Erlangung der Doctorwürde in der Medicin und Chirurgie unter dem Präsidium von Hugo Mohl, Doctor der Medicin und Chirurgie, ordentlichem öffentlichem Professor der Botanik, im September 1835 der öffentlichen Prüfung vorlegt August Wilhelm Winter von Brackenheim. Tübingen, gedruckt bei Ludw. Friedr. Fues.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0005-9

und so fehlt es denn auch nicht an mannigfachen Beschreibungen und Erklärungen dieses Vorganges. Vergleichen wir aber die Angaben der verschiedenen Schriftsteller über diesen Punkt, so werden wir nur zu bald gewahr, dass dieselben weniger auf scharfe und reine Beobachtungen und auf eine schrittweise Verfolgung der Entwicklungsgeschichte einzelner Zellen gegründet sind, als vielmehr auf isolirten Untersuchungen einzelner, oft gar nicht im Zusammenhange mit einander stehenden Erscheinungen beruhen, dass die Angaben zum Theile entschieden unrichtig, und die Zeichnungen, welche den Vorgang erläutern sollen, ideal sind, oder dass die Erscheinungen, welche wirklich beobachtet waren, zu sehr verallgemeinert wurden, und dass Lücken, die sich in den Beobachtungen fanden, durch allzu kecke Schlüsse und Vermuthungen ausgefüllt wurden.

Wenn es bei diesen Umständen niederschlagend ist, zu sehen, wie die Bemühungen einer langen Reihe von Jahren zur Aufhellung des Dunkels beinahe so gut, als nichts beigetragen, und nur eine Masse von Hypothesen ins Leben gerufen hatten, deren jede das Zeichen ihrer ephemeren Existenz an der Stirne trug, so ist es auf der andern Seite tröstend, auch in dem vorliegenden Falle an den Arbeiten der neuesten Zeit zu erkennen, wie über alle Erwartung weit eine ruhige, treue und redliche, der bildenden Natur Schritt vor Schritt folgende Beobachtungsweise uns in

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0006-5

der Erforschung ihrer Geheimnisse zu fördern vermöge.

Die Methode, die Entwicklungsgeschichte einer einzelnen Species durch alle ihre Stufen zu verfolgen, welche für die thierische Physiologie so köstliche Früchte getragen, erprobte sich auch für die Pflanzenphysiologie. Durch Anwendung derselben auf ein unscheinbares Moos war es Brisseau Mirbel gelungen, nicht nur die Entwicklung der Zellen von ihrem ersten Sichtbarwerden an bis zur vollendeten Ausbildung zu verfolgen, sondern auch nachzuweisen, dass bei der Bildung derselben die Natur nicht, wie alle früheren Physiologen angenommen hatten, immer denselben Weg verfolge, sondern dass es drei verschiedene Arten ihrer Entwicklung gebe. So waren nicht nur genau beobachtete Thatsachen an die Stelle der früheren Hypothesen getreten, sondern es war auch den früheren Beobachtungen ihr Werth angewiesen, und der Weg angezeigt, auf dem spätere Beobachter den Gegenstand zu verfolgen haben.

Die auf den folgenden Blättern niedergelegten Beobachtungen haben nicht den Zweck, die Entstehungsweise des Zellgewebes in ihren verschiedenen Modificationen zu erläutern, sondern sie sollen nur zu den von Andern gelieferten Thatsachen einen Beitrag liefern, welcher beweisen soll, dass ausser den von Mirbel angegebenen Wegen die Vermehrung der Zellen auch noch durch Theilung

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0007-1

der schon entwickelten Zellen vor sich gehe. Dass eine solche Theilung bei den *Diatomeen* stattfindet, ist zwar schon längst bekannt, da aber die Stellung derselben noch unsicher ist und die Wahrheit vielleicht eher auf der Seite derjenigen Naturforscher liegt, welche jene räthselhaften Wesen für Thiere erklären, so schien es mir nicht unwichtig zu seyn, wenn diese Vermehrungsweise der Zellen auch bei solchen Organismen nachgewiesen würde, deren vegetabilische Natur keinem Zweifel unterworfen seyn kann. Späteren Beobachtungen muss es vorbehalten bleiben, nachzuweisen, wie weit diese Entstehungsweise der Zellen im Pflanzenreiche verbreitet ist, ob sie auch bei höheren Gewächsen und in welchen Organen derselben sie vorkomme.

Um den im Folgenden zu beschreibenden Beobachtungen ihre passende Stelle im Systeme der Pflanzenphysiologie anzuweisen, mag es nicht unzweckmässig seyn, der Darstellung derselben eine kurze Uebersicht der verschiedenen Ansichten, welche bisher über die Entstehung der Zellen geäussert wurden, voranzuschicken.

Am einfachsten stellten sich diejenigen Phytotomen, welche in dem Gewebe der Pflanzen keine Zusammensetzung aus einzelnen, neben einander liegenden Theilen, sondern eine homogene, mit vielen Höhlungen versehene Substanz sahen (Wolff und Brisseau Mirbel), die Erzeugung neuer Zellen vor.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0008-7

Wolff nahm eine allmählige Erzeugung von Zellen und Gefässen in einem einzelnen Organe an, und glaubte, es bilden sich dieselben auf eine ziemlich mechanische Weise, indem die zwischen den Zellen und Gefässen liegende feste Substanz durch die aufsteigenden Nahrungssäfte ausgedehnt und in Blasen und Röhren ausgehöhlt werde*); Zellen entstehen, wenn Säfte in der festen Substanz deponirt werden, Gefässe, wenn Säfte in derselben weiter strömen. In der frühesten Entwicklungsperiode besteht nach Wolff's Beschreibung ein jedes Organ einer Pflanze aus einer glasartig durchsichtigen, anfangs aller organischen Structur entbehrenden Substanz, in welcher zerstreute Pünktchen, die Rudimente der künftigen Zellen, liegen. Diese vermehren sich mit der Zeit in Hinsicht auf ihre Zahl, nehmen an Grösse zu und bilden sich zu Zellen und Gefässen aus**).

Ausser dieser in blosser Ausdehnung und Aushöhlung der organischen Substanz bestehenden Bildungsweise nahm Wolff noch eine zweite Erzeugung von Zellen durch Bildung von Häuten in den leeren Räumen der Gewächse an; er gibt nämlich an, dass sich bei weiterer Ausbildung der Zellen, wenn sich dieselben abschliessen, aus dem Nahrungssafte, den sie enthalten, feste organische Substanz nicht nur an den Wandungen der Zellen

*) Theoria generat. §. 21. 23.
**) l. c. §. 34.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0009-4

absetze, sondern dass sich auch in den grösseren Zellen Scheidewände und kleinere Zellen bilden*); wenn sich dagegen die grösseren Zellen nicht vollkommen schliessen und sich kleinere in ihnen ausbilden, so könne man die jüngeren von den grösseren nicht genau unterscheiden und es bilde sich ein unregelmässiges Zellgewebe (confusa tela cellulosa).

Mirbel, lange Zeit hindurch Anhänger der Wolff'schen Ansichten über Pflanzen-Anatomie, äussert sich über die Entstehung der Pflanzenzellen auf eine ganz ähnliche Weise**). Er lässt nämlich die Pflanzensubstanz sich ebenfalls aus einer glasartig durchsichtigen, schleimigen, flüssigen Masse bilden. Diese Masse, die er mit dem Eiweisse der Eier vergleicht, scheidet sich nach seiner Angabe an jeder Stelle, wo ein Wachsthum stattfinden soll, aus. Die Art, wie diese organisationsfähige Masse sich zu Zellen und Gefässen ausbildet, lässt er unentschieden, hält jedoch für wahrscheinlich, dass der Andrang (impulsion) der Flüssigkeiten und eine unbekannte organisirende Kraft (puissance organisatrice) zusammenwirken.

Als bei der weitern Ausbildung, welche die Phytotomie im Anfange unsers Jahrhunderts in Deutschland erhielt, die Thatsache, dass jede Zelle ihre eigenen Häute besitzt, festgestellt wurde, so mussten sich auch die Ansichten über die Ent-

---

*) l. c. §. 36.

**) Traité d'anatomie et de physiologie végét. T. I. p. 91.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0010-4

stehungsweise der Zellen ändern, indem es nun wahrscheinlicher wurde, dass die Zellen von ihrem Auftreten an selbstständige, isolirte Bildungen seyen.

Sprengel*) war der erste, welcher dieses durch Beobachtung nachzuweisen suchte. Indem er nämlich in den Cotyledonen der Bohne und in andern Pflanzentheilen kleine Körner oder Bläschen fand, so hielt er diese für die Grundlage der künftigen Zellen.

Diese Ansicht wurde von Treviranus **) gebilligt; er glaubte weitere Bestätigung dieser Ansicht an den Conferven, besonders *Conferva mutabilis Roth* und *Hydrodiction utriculatum* zu finden. Aus der Beschreibung der in den Zellen enthaltenen Körner, welche Treviranus für die Rudimente der Zellen hielt, erhellt, dass er theils Amylumkörner, theils Chlorophyllkörner darunter verstanden habe.

Gegen diese Ansicht erklärte sich Link***) weil man nie den Uebergang von den unregelmässig zusammengehäuften Körnern zu dem regelmässigen Parenchyme finde, und weil nicht denkbar sey, wie die Bläschen aus den verschlossenen Zellen heraustreten können. Nach seiner Ansicht bildet sich neues Zellgewebe zwischen den alten Zellen. In den Zwischenräumen, wo man später die ein-

*) Anleitung zur Kenntniss der Gewächse. 1802. T. I. p. 90.
**) Vom inwendigen Bau etc. p. 2.
***) Grundlehren der Anatomie der Pflanzen. p. 29.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0011-0

fachen Zellen sehe, bemerke man nämlich im jugendlichen Zustande dunkel gefärbte, wie aus einer zusammenhängenden Masse gebildete Streifen, die nicht selten ein äusserst feines Gewirre von Fasern und andern kaum zu erkennenden Theilen entdecken lassen. Die Körner in den Zellen, welche Sprengel und Treviranus für die Rudimente von Zellen gehalten, erklärte Link für Stärkmehl, Schleim und harzigen Farbstoff. Später*) trat Link in so ferne Sprengel's und Treviranus Ansicht bei, als er anerkannte, dass sich die Zellen aus getrennten Bläschen bilden, erklärte sich aber noch einmal dagegen, dass die in den Zellen enthaltenen Amylumkörner die Grundlagen der Zellen seyen.

Gegen die Ansichten von Sprengel und Treviranus trat auch Mirbel**) heftig auf und erklärte sie für ein reines Erzeugniss der Einbildungskraft.

Treviranus selbst wurde durch die von Link angeführten Gründe schwankend und leitete aus späteren Beobachtungen her***), dass die in den Cotyledonen der Bohne enthaltenen Körner die Materie hergeben, woraus die Zellen und Fasern des jungen Pflänzchens gebildet werden. Indem er zusetzt: „es macht keinen grossen Unter-

*) Nachtrag zu den Grundlehren. 1809. p. 2.

**) Exposition et défence de ma théor. 1808. Notes justific. p. 8.

***) Beiträge zur Pflanzenphysiologie. p. 4. etc.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0012-6

schied, ob es bei diesem Uebergange seine körnige Gestalt behält oder in eine gleichförmige Flüssigkeit aufgelöst wird, welches letztere das wahrscheinlichere ist," so gibt er im Grunde seine frühere Ansicht auf, und so war es in Deutschland hauptsächlich nur noch Sprengel, welcher dieselbe auch noch in späterer Zeit vertheidigte*).

Es scheint, Sprengel habe eine doppelte Verwandlung der Bläschen in Zellen angenommen, nämlich einentheils durch unmittelbare Ausdehnung der Bläschen zu Zellen, hauptsächlich aber durch Verschmelzung der kleinen Bläschen unter einander zu den Zellenmembranen**), eine Ansicht, welche in der neuern Zeit Hartig wieder aufnahm, nicht nur auf die Bildung der Zellmembranen, sondern auch auf die der Spiralfaser ausdehnte und durch Abbildungen zu erläutern suchte***).

Gegen die Ansicht, dass die Zellen sich aus Bläschen entwickeln, erklärte sich Moldenhawer****) durchaus und gab an, dass es niemals gelinge, die Verwandlung dieser Körnchen in Zellen zu beobachten. Alles, was die fortgesetzte Beobachtung zarter, noch nicht gebildeter Pflanzentheile und besonders der noch nicht entwickelten Anlage zwischen Holz und Rinde ent-

*) Von dem Bau und der Natur etc. p. 7.

**) l. c. p, 72. Tab. III. fig. 12.

***) Ueber die Verwandlung der polycotyledonischen Pflanzenzelle etc. 1833. p. 5. etc.

****) Beiträge zur Anatomie der Pflanzen. p. 65.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0013-2

decken lasse, sey eine durchsichtige Gallerte, in der man gleichsam die Umrisse der Zellen und der Röhren bezeichnet sehe, aber die Durchsichtigkeit und die Zartheit der Theile entziehe sie einer genaueren Untersuchung*).

Leider blieb diese, wie so viele andere Bemerkungen dieses trefflichen Beobachters unbeachtet und wir sehen in den phytotomischen Schriften, welche der seinigen folgten, wieder die Ansicht, dass sich die Zellen aus Bläschen entwickeln, jedoch bedeutend modificirt, vorgetragen.

Die ersten, jedoch noch undeutlichen Spuren dieser Ansicht finden sich in der Schrift von Treviranus**), indem der Verfasser die feinen Körnchen der Milchsäfte mit den Körnchen in den Samenlappen der Bohne vergleicht, dieselben für lebensfähige, aber noch unbelebte Körper erklärt und die Hervorbringung dieser Körner für den Zweck des Aufenthalts und der Bewegung der Säfte in den Intercellulargängen ausgibt.

Völlig ausgebildet wurde diese Ansicht erst durch Kieser***). Die Entstehung der Zellen aus den Amylumkörnern wird von ihm geläugnet, dagegen betrachtet er die kleinen Kügelchen der eigenen Säfte als die wahrscheinlichen Rudimente der künftigen Zellen. Ebenso nimmt Kieser im

*) l. c. p. 70.

**) Vom inwendigen Bau. p. 17.

***) Mém. sur l'organisat. d. plantes. p. 93.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0014-8

Cambium kleine Kügelchen an, aus denen er die neuen Zellen sich bilden lässt*). Ob er gleich noch keinen Unterschied zwischen den eigenen Gefässeu und zwischen den Harz- und Gummi-Gängen annahm, so schrieb er dennoch den in diesen beiden Arten von Kanälen enthaltenen eigenen Säften verschiedene Functionen zu; der aufsteigende Saft gibt nach seiner Ansicht seine Kügelchen an das Cambium ab, und erscheint nun bei den höher entwickelten Pflanzen in den Harz- und Gummi-Gängen als körnerloses Excrement**); bei den Pflanzen von niedriger Organisation ist dagegen der Nahrungssaft (séve) von dem eigenen Safte (suc propre) noch nicht geschieden, und man trifft in dem letzteren noch die Rudimente von Zellen unter der Form von kleinen Kügelchen an, von welchen die Farbe des eigenen Saftes abhängt.

Als später Schultz seine bekannte neue Lehre von dem Lebenssafte der Pflanzen gründete, so verwarf er die Ansicht, dass sich die Zellen aus den Kügelchen desselben bildeten, und er kehrte in seiner Ansicht über die erste Entstehung des Zellgewebes wieder so ziemlich zu der von Wolff ausgesprochenen Meinung zurück. Es ist nämlich nach seiner Angabe***) das Zellgewebe der jüngeren Theile eine durchaus gleichförmige, weiche

*) l. c. p. 162.

**) l. c. p. 256 etc.

***) Die Natur der leb. Pflanze. I. p. 607.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0015-4

Substanz, in der sich noch keine weiteren Unterschiede bemerken laesen. Sowohl Lebenssaft, als feste Theile bestehen aus festen Kügelchen oder organischen Urtheilchen*), durch deren Wechselwirkung alle späteren Bildungen zu Stande kommen. Das Cambium ist keine Flüssigkeit, aus der sich etwas bilden soll, sondern die zarte Embryonengestalt der ganzen schon gebildeten Pflanze; in dieser dichten embryonischen Masse, in der durchaus keine weiteren Differenzen erkennbar sind, bildet sich nun das Zellgewebe durch Entstehung eines Gegensatzes zwischen Zelle und ihrem flüssigen Inhalte**). Es stimmt somit diese Ansicht darin mit der von Moldenhawer überein, dass Schultz ebenfalls sogleich vollkommen ausgebildete Zellen entstehen lässt.

Die angeführten, von den deutschen Phytotomen geäusserten Ansichten, so verschieden sie auch unter sich sind, stimmen doch in so ferne überein, als bei allen die Idee zu Grunde liegt, es bilden sich die neuen Zellen aus einer homogenen Masse oder aus Körnchen, die in einer Flüssigkeit schwimmen, und sie verdanken ihre Entstehung nicht einem unmittelbaren Hervorsprossen aus den schon früher gebildeten Zellen. Diese leztere Ansicht liegt dagegen den Theorien zweier neueren französischen Phytotomen, Turpin's und

*) l. c. p. 609. 616.

**) l. c. p. 653.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0016-0

Raspail's zu Grunde. Beide machten ihre Arbeiten in einer Reihe von Abhandlungen, welche vom Jahre 1825 an erschienen, bekannt; so dass sich nicht entscheiden lässt, welcher derselben zuerst auf diese Ansicht kam.

Turpin*) ging von der Betrachtung der einfachsten Pflanzen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen, aus. Diese Zellen bezeichnet er mit dem Ausdrucke der *Globuline*, welche sich zu neuen Zellen (vollkommener Globuline) ausbilden können, und welche daher zur Reproduction dieser Gewächse bestimmt seyen. Solche aus einfachen Zellen bestehende Pflanzen heisst Turpin *Globuline vesiculaire solitaire.*

Dieser Globuline entsprechen nun die einzelnen Zellen der höheren Gewächse. Jede einzelne Zelle ist wie die Globuline ein eigenes Individuum, das sein eignes Centrum der Organisation in sich

*) Organographie végétale, in Mémoires du Muséum. T. XIV. p. 15 etc. In dieser Arbeit sind die Grundzüge von Turpin's Lehre bereits alle enthalten, von welchen er die weitere Ausführung in mehreren anderen Abhandlungen gab; vgl. besonders

Observat. microscop. sur l'organisat. tissulaire. Mém. d. Mus. T. XV. p. 343.

Obs. sur l'orig. comm. et la format. de touts l. corps propag. végét. Mém. d. Mus. T. XVI. p. 157.

Aperçu organ. sur le nombre deux. Mém. d. Mus. T. XVI. p. 295.

Organographie microscop. Mém. d. Mus. T. XVIII. p. 161.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0017-6

hat; die Zellen sind wie die Globuline mit einer gummigen Flüssigkeit, einem wahren Cambium gefüllt, welches die Bestimmung hat, die kleineren Bläschen, welche sich auf der innern Wandung der Zelle bilden *(Globuline captive)*, zu ernähren. Diese Bläschen sind parietal*). Indem nun diese Globuline-Bläschen zu grösseren Blasen (Zellen) heranwachsen, und unter einander verkleben, so bildet sich Zellgewebe.

Die Globulinekörner sitzen an den Zellwandungen in alternirenden Reihen, und sind durch eine Art von Nabelschnur an denselben befestiget. Da auf diese Weise jede Zelle gleichsam ein mit Eiern erfülltes Ovarium darstellt, so begreift man leicht, dass sich das Zellgewebe durch immerwährende Entwicklung neuer Bläschen an allen Punkten, und in allen Richtungen vergrössern kann. Aus der Globuline entwickeln sich nicht nur die in den Blattachseln sitzenden Knospen, die Embryonen der Saamen, sondern auch die Adventiv-Knospen; diese können daher an allen Punkten der Pflanzen entstehen und es ist nicht zu zweifeln, dass jedes Korn der im Zellgewebe enthaltenen Globuline, z. B. einer Eiche, unter günstigen Umständen zu einer ganzen Pflanze heranwachsen kann. Demselben Gesetze der Reproduction scheinen auch die Kügelchen des Milchsaftes unterworfen zu seyn. Auch von diesen ist nicht zu zwei-

*) l. c. p. 42. Son insertion est invariablement pariétale; ce qui veut dire, qu'elle émane toujours, par extension, des parois internes des vésicules-mères.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0018-2

feln, dass sie aus einer Menge kleinerer Kügelchen zusammengesetzt sind: ein solches Kügelchen kann nun, wenn es der innern und expansiven Lebenskraft folgt, hohl und zu einem Bläschen werden.

Raspail wurde bei der Ausbildung seiner Lehre vom Pflanzenbaue nicht von Untersuchung vollendeter Organisationen geleitet, sondern von seiner vermeintlichen Entdeckung, dass das Amylumkorn aus einer häutigen Hülle und einem gummiartigen, in Wasser löslichen Inhalte bestehe. Diese häutige Hülle verglich Raspail mit der Membran der Zellen und gab an*), es unterscheide sich dieselbe von der Pflanzenzelle bloss durch den Umstand, dass die in einer Zelle liegenden Amylumkörner frei in der Zelle, in der sie sich bilden, liegen und unter einander nicht verwachsen seyen. Erst wenn bei weiterer Entwicklung der Amylumkörner dieselben sich vergrössern, so vereinigen sie sich, zersprengen die Mutterzelle und stellen nun Zellgewebe dar. Es stimmt daher diese Ansicht Raspail's mit der früher von Sprengel geäusserten nahe überein.

Später änderte jedoch Raspail seine Ansicht und stellte eine mit den Ansichten von Turpin in den Hauptpunkten völlig übereinstimmende Lehre auf**). Die Körnchen des Stärkmehls sind näm-

*) Annales des sciences naturelles. 1825. T. VI. p. 412.

**) Mém. de la société d'hist. natur. de Paris. T. III. p. 209 etc. — Dieselben Ansichten spricht R. auch in seinem *System der organ. Chemie* (übers. von Wolff 1834) aus.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0019-0

lich nach Raspail's späteren Angaben in organischer Vereinigung mit den Zellen, in denen sie liegen, und sind an der innern Wandung derselben durch einen Nabel befestigt. Die Stärkmehlkörner von Samen, welche gekeimt haben, entleeren ihre auflösliche Substanz, und man findet nun in ihrem Innern grosse Bläschen, welche Scheidewände nach verschiedenen Richtungen haben und welche an der innern Seite der Tegumente haften; ein solches Stärkmehlkorn bildet daher ein zusammengesetztes Zellgewebe. Die Hülle der Stärkmehlkörner bekommt ein körniges Gefüge durch anhaltendes Kochen in Wasser, durch Gährung der gekochten Flüssigkeit, durch Einwirkung von Salzsäure oder kaustischem Kali. Die Hülle des Stärkmehls ist daher aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt, und diese liegen wahrscheinlich in einer Spirallinie um die Achse des Bläschens. Aehnliche Verhältnisse zeigen das Inulin und das grüne Satzmehl.

(Schluss folgt.)

Anzeige.

Die FLORA oder *allgemeine botanische Zeitung* wird, nach wie vor, nur mit wenigen Veränderungen, die auf Zweckmässigkeit und den Vortheil der Leser berechnet sind, fortgesetzt. Die Versendungen geschehen durch die hiesige löbliche Ober-Postamts-Zeitungs-Expedition, durch die Schaumburgische Buchhandlung in Wien, Friedrich Hofmeister in Leipzig, Riegel und Wiesner in Nürnberg, (denen sämmtlich auch Zusendungen für uns zugeschlossen werden hönnen) dann durch die unterzeichnete

Expedition der Flora,
oder allg. botanischen Zeitung.

Regensburg am 6. Januar 1837.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0020-0

lich nach Raspail's späteren Angaben in organischer Vereinigung mit den Zellen, in denen sie liegen, und sind an der innern Wandung derselben durch einen Nabel befestigt. Die Stärkmehlkörner von Samen, welche gekeimt haben, entleeren ihre auflösliche Substanz, und man findet nun in ihrem Innern grosse Bläschen, welche Scheidewände nach verschiedenen Richtungen haben und welche an der innern Seite der Tegumente haften; ein solches Stärkmehlkorn bildet daher ein zusammengesetztes Zellgewebe. Die Hülle der Stärkmehlkörner bekommt ein körniges Gefüge durch anhaltendes Kochen in Wasser, durch Gährung der gekochten Flüssigkeit, durch Einwirkung von Salzsäure oder kaustischem Kali. Die Hülle des Stärkmehls ist daher aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt, und diese liegen wahrscheinlich in einer Spirallinie um die Achse des Bläschens. Aehnliche Verhältnisse zeigen das Inulin und das grüne Satzmehl.

(Schluss folgt.)

Anzeige.

Die FLORA oder *allgemeine botanische Zeitung* wird, nach wie vor, nur mit wenigen Veränderungen, die auf Zweckmässigkeit und den Vortheil der Leser berechnet sind, fortgesetzt. Die Versendungen geschehen durch die hiesige löbliche Ober-Postamts-Zeitungs-Expedition, durch die Schaumburgische Buchhandlung in Wien, Friedrich Hofmeister in Leipzig, Riegel und Wiesner in Nürnberg, (denen sämmtlich auch Zusendungen für uns zugeschlossen werden hönnen) dann durch die unterzeichnete

Expedition der Flora,
oder allg. botanischen Zeitung.

Regensburg am 6. Januar 1837.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr06929-0020-0

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1837

Band/Volume: 20

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

Artikel/Article: Ueber die Vermehrung der Pflanzen- Zellen durch Theilung 1-16