
Botanische Notizen

von

Dr. M. J. Schleiden.

(Fortsetzung.)

—
(Hiezu Taf. VIII.)

1. Ueber Bastarderzeugung und Sexualität.

Bei Gelegenheit sehr schätzbarer Mittheilungen über Bastarderzeugung in der Flora fragt Prof. Wiegmann in Braunschweig am Schlusse, wie dieselbe im Verhältniß zu meiner Theorie der Fortpflanzung zu denken sei. Meine Antwort darauf könnte einfach so lauten: „Durch das Pollenkorn, welches durch seine Verlängerung (den Pollenschlauch) in das Innere des Eichens eintritt, wird dem künftigen Embryo der Typus der mütterlichen (*vulgo* väterlichen) Pflanze aufgedrückt und da die ganze fernere Bildung, durch welche der eigentliche Embryo hervorgeht, im Innern des Embryosacks (des männlichen Princips der Pflanze, Wolffs *nutrimentum magnum in minima mole*) statt findet, wo also der Embryo von der väterlichen (*vulgo* mütterlichen) Pflanze ernährt wird, so wird die Erzeugung des Bastards erklärlich.“

Es haben aber auch andere und namentlich Meyen die Bastarderzeugung gradezu, als einen genügenden Einwurf gegen meine Theorie der Fortpflanzung betrachtet und der letzte sagt (in seiner Physiol. Bd. III. pag. 320): „die Bastarderzeugung allein war hinreichend, um die Hypothese des Hr. Schleiden zu beseitigen.“

Es giebt eine Klasse von Naturphilosophen, die die ganze Wissenschaft, das heisst, so viel sie grade in dem Augenblick

davon gefasst haben, mit absoluter Nothwendigkeit in ewigen Naturprincipien begründet nachweisen, morgen aber, wenn sie vielleicht derweile etwas besseres gelernt, das directe Gegentheil mit derselben absoluten Nothwendigkeit aus denselben Principien abzuleiten wissen. Von solchen komischen Leuten, die mit dem gesunden Menschenverstand und der Logik beständig über den Fuß gespannt sind, hätte ich mich wohl eines solchen Einwurfs versehen können, aber nicht von Meyen, der allem, was über das gesunde, hausbackne Denken hinausgeht, so feind ist, daß er sogar alle Hypothesen vernichten möchte; freilich — ohne zu bedenken, daß es ohne Hypothese überall gar zu keiner Wissenschaft kommen kann. Die Wissenschaft hat als Inhalt nicht ein beliebig geordnetes Aggregat von Thatsachen, sondern ein System von Gesetzen und Regeln und durch dieselben bestimmte Thatsachen. In Beobachtung und Erfahrung fallen aber nur die letzteren; das Gesetz bringen wir allein durch Hypothese (Voraussetzung) hinzu. — Auch macht Meyen *de facto* keineswegs sehr sparsam Gebrauch von diesem Rechte. — Die Bastardzeugung anlangend scheint es mir nun aber auch grade für den alltäglichen, gesunden Menschenverstand ganz einerlei zu sein, ob *a* zu *b*, oder *b* zu *a* kommt, wenn sie nur überhaupt zusammen kommen. Ja die Bastarderzeugung ist so wenig eine Widerlegung meiner Ansicht über die Fortpflanzung, daß sie vielmehr durch dieselbe unendlich viel einfacher und ohne Hülfe der eigenthümlichen Lebenskraft (dieser *Chauve-souris*-Maske physiologischer Unbeholfenheit) erklärt wird, wie meine oben gegebne Antwort auf Wiegmanns Frage beweist, welche übrigens (*cuique suum*) zufällig mit Auslassung eines für mich überflüssigen Zwischensatzes eben wörtlich die von Meyen (Physiolog. III. pag. 320.) gegebne Erklärung ist. — Gegen Meyens Verwerfung meiner Ansichten über Fortpflanzung kann ich mich insbesondere eines bei ihm sehr beliebten Beweises bedienen, nämlich der Analogie mit der Thierwelt, da sich leicht nachweisen läßt, daß Meyens Ansichten aller Analogie widerstreiten, indem er gradezu die Vorbildung einer materiellen Grundlage also die Präexistenz eines zu befruchtenden *Ovulum*s ableugnet. Ich weiß nicht, was er mit seiner befruchtenden Substanz, die ihm zum Glück unter den Händen lebendig

wird und davon läuft, eigentlich im *Ovario* anfangen wollte, denn, wenn der Pollenschlauch im *Ovario* ankommt, findet er nichts vor, was er befruchten könnte; selbst der Vorläufer des Embryos, Meyens Embryobläschen, ist noch nicht einmal vorhanden und bildet sich auch nach ihm weder im Embryosack und aus dessen Substanz, noch aus dem Pollenschlauch und dessen Substanz, sondern zwischen beiden und von beiden nur berührt, als ein ganz neu entstandenes Ding, und keineswegs als die Um- und Ausbildung einer schon vorhandenen Anlage (vgl. *Physiol.* Bd. III. Taf. XIII. Fig. 38—42*). Uebrigens ist die ganze Darstellung bei Meyen so vage und unklar, daß kaum zu entscheiden ist, wie er sich eigentlich die Sache denkt und, wie in dem ganzen Buche Thatsache und Rasonnement, oft auch noch Geschichte und Polemik ohne Trennung verwirrend durcheinander läuft zum großen Nachtheil des mancherlei Guten, was darin steht, so ist es auch hier. Nirgends wird das Schlusresultat der vielen zum Theil sich widersprechenden Beobachtungen mitgetheilt. Etwas der Art kommt dagegen im Jahresbericht von 1838 (Wiegmanns Archiv Jahrgang 5. Bd. 2. pag. 33.) vor. Hier sagt Meyen: Der Pollenschlauch giebt seine Membran bei der Bildung des Embryos als materielles Substrat, aus welchem eine Bildung im Innern des *Nucleus* des Eichens folgt, die sich theilweise zum Embryo gestaltet. — Wenn dieser Satz etwas anderes heißen soll als „daß der Embryo eine Umgestaltung eines Theils des Pollenschlauchs (nämlich seines äußersten Endes im *Nucleus*) sei, so muß ich gestehen, daß der Satz für mich gar keinen Sinn hat. Soll er aber so, wie eben angegeben, verstanden werden, so ist es nichts als eine sehr erkünstelte und schwerfällige Phrase für meinen einfachen Satz: „Das Ende des Pollenschlauchs wird zum Embryo, folglich ist das Pollenkorn *ovulum*.“

*) Ich berufe mich hier nur auf die Abbildungen, aus denen sich die obige Erklärung natürlich ergibt. Meyens Erklärung findet in seinen eignen Abbildungen keine Stütze und beruht überhaupt nicht auf Anschauung, sonst würde er grade hier, beim wichtigsten und fast allein wesentlichen Punkte, wohl nicht verfehlt haben, die so sehr nöthigen Abbildungen zu geben. —

Meyens, aus viel zu wenigen, meist unvollständigen Beobachtungen hervorgegangene Ansicht entbehrt also grade da der von ihm stets hervorgehobnen Analogie des Thierreichs, wo nach den neuern Untersuchungen von Wagner, Baer und Schwann ganz entschieden eine sehr specielle Analogie existirt, nämlich in der Präexistenz des Embryos als einzelner Zelle, aus welcher, bestimmt durch befruchtenden Einfluss, das neue Individuum sich entwickelt. — Uebrigens muß ich eine ausführliche Nachweisung der Unzulänglichkeit der Meyenschen Untersuchungen, insbesondere soweit es ein specielles Eingehen in die von ihm angeführten Beispiele betrifft, für einen andern Ort aufsparen. — Als Andeutung, daß mein Urtheil über diesen Theil der Meyenschen Untersuchungen nicht unbegründet ist, mag hier noch folgendes Platz finden. Wenn derselbe z. B. den *Liliaceen* den Embryosack abspricht und sogar die Behauptung aufstellt, daß sich bei ihnen eine Höhle im *Nucleus* erst bei der Verstäubung der Antheren bilde (Physiolog. Bd. III. pag. 306, 311), so ist das allein einer höchst mangelhaften Untersuchung des Entwicklungsganges und einer höchst ungenügenden Zahl von Fällen und somit einer Beschränktheit des Blickes zuzuschreiben. — *Phormium tenax* hat in allen Entwicklungsstufen und namentlich schon zu einer Zeit, wo die Knospe etwa 1" lang ist, einen Embryosack, dessen Derbheit dem Trivialnamen der Pflanze alle Ehre macht. Aber auch lange vor Oeffnung der Knospe (ja bei den *Tulipaceen* lange, ehe die Eihäute den *Nucleus* vollständig bedecken) ist der Embryosack bei *Tulipa sylvestris*, *gesneriana*, *breyntiana*, *Fritillaria imperialis* und *pyrenaica*, *Scilla sibirica*, *Eucomis punctata*, *Hyacinthus orientalis*, *Hemerocallis flava*, *Allium Moly*, *Lilium candidum*, *camschaticum*, *tigrinum*, *bulbiferum*, *Martagon* und *chalcedonicum* deutlich vorhanden. Grade *Lilium candidum* hätte Meyen den besten Beweis von der Falschheit seiner Ansicht liefern können. Hier zeigt nämlich jede Zelle des *Nucleus* einen sehr deutlichen scharf gezeichneten Cytoblasten und so wie bei den andern Zellen bleibt dieser Cytoblast auch in der Zelle persistent, die sich zum Embryosack ausdehnt und so den *Nucleus* verdrängt. Als solche nur vergrößerte Zelle durch ihren Cytoblasten ganz ohnzweifelhaft characterisirt, zeigt sich nun der

Embryosack in der $\frac{3}{4}$ '' langen Knospe, also fast 14 Tage vor Verstäubung der Antheren. — Bei *Allium Moly* ist der Embryosack ebenfalls sehr derb und hat lange vor Aufbrechen der Antheren schon den ganzen *Nucleus* verdrängt und ist an seine Stelle getreten, grade wie bei den *Orchideen*, denen Meyen ebenfalls wegen mangelhafter Beobachtung den Embryosack abspricht; denn auch hier characterisirt sich die zarte, fast gallertartige, die Höhle des *Nucleus* anfänglich auskleidende, später den letzteren ganz ersetzende Membran durch einen oft sehr deutlich zu erkennenden Cytoblasten als selbstständige Zelle. — In solchen Fällen wie bei *Lilium candidum* und den *Orchideen* haben wir nun ein Merkmal, wodurch wir die Anerkennung des Embryosacks, als selbstständiger Zelle, erzwingen können, welches leider in andern Fällen fehlt. — Der Embryosack erleidet bei vielen Pflanzen eine sehr bedeutende Ausdehnung, ist deshalb zur Zeit der Befruchtung äußerst zart, seine Substanz wird in gar vielen Fällen, z. B. namentlich bei *Fritillaria imperialis* zur Zeit der Befruchtung sehr weich, fast gallertartig, damit er der Ausdehnung seiner Membran durch den eindringenden Pollenschlauch um so viel weniger Hinderniß entgegensetze, zugleich adhärirt er den übrigen Zellen des *Nucleus* und wenn dieser schon verdrängt ist des Integuments, zumal in der *Chalaza-region*, woher er den Zufluß der ernährenden Säfte aufnimmt, so fest, daß er durch die Behandlung mit unsern zartesten Instrumenten entweder zerrissen wird, oder doch nicht isolirt werden kann. Doch ist es mir auch durch Ausdauer mehrmals gelungen den Embryosack grade aus *Fritillaria imperialis*, besonders in frühern Zuständen des *ovulum* fast unverletzt herauszupräpariren. — Wer nun aber wie Meyen sich an der Betrachtung eines vereinzelten Zustandes und einer einzelnen Pflanze aus einer so großen Familie, wie die *Liliaceen* sind, genügen läßt, muß denn wohl nothwendig zu dem Glauben kommen, daß hier kein Embryosack vorhanden sei, von dessen Existenz er sich durch Beobachtung der vollständigen Entwicklungsgeschichte im einzelnen Falle und durch den Schluß aus der Analogie bei genauer Untersuchung der verwandten Pflanzen bald überzeugt haben würde. — Wenigstens hätte er sich dann bestimmt dahin aussprechen müssen, daß er *Fritillaria* für eine ganz

absonderliche Ausnahme in ihrer eignen Familie ansieht, was Meyen, gestützt auf die weiche Substanz des Embryosacks, auch wahrscheinlich gethan haben würde. — Ueberall nämlich scheint es ihm nur schwer zu gelingen, sich vom Individuellen, Einzelnen, Thatsächlichen zum Begriff zu erheben; wie er hier nach einer nicht ausgesprochenen dunkeln Vorstellung den Begriff der Zelle von dem Mehr oder Minder der Festigkeit der Membran abhängig machen möchte, eben so willkürlich scheint er zum Begriff der Spiralfiber eine gewisse, aber auch nicht näher bestimmte Dicke zu fordern (Wiegmanns Archiv Jahrgang 5. Bd. 2. pag. 17—18.).

Ich kann nicht umhin, hier noch zu bemerken, daß Meyens gesammte Beobachtungen, entweder directe meine Beobachtungen bestätigen (z. B. Physiol. Bd. III. Taf. XIII. Fig. 21, 23. Taf. XV. Fig. 1—9) oder sich recht wohl als unvollständige Reihen aus meiner Theorie erklären lassen, daß aber umgekehrt ein großer Theil meiner Untersuchungen, namentlich die ganz constante Erscheinung der Einstülpung des Embryosacks*) und die Entstehung der ersten Zellen auf Cytoblasten im Pollenschlauch, so wie die fernere Entwick-

*) Mirbel hat mir (*Notes pour servir à l'histoire de l'embryogénie végétale, séance de l'acad. des Sc. du 18 mars 1839. pag. 12.*) vorgeworfen, daß ich die Einstülpung des Embryosacks nirgends abgebildet, und meint deshalb, das Ganze sei nur eine Einbildung von mir. Er irrt aber darin sehr. Die Membran des Embryosacks ist meist so zart, daß man, wenn man verhältnißmäßig zeichnen will, ihn nur mit einer einfachen Linie bezeichnen darf. Ebenso verhält es sich meist mit dem Ende des Pollenschlauches; wo nun beide fest an einanderliegen, ist die Duplicität der Wandung so wenig wie bei zartwandigem Parenchym darzustellen; wie man bei diesem aber an den Intercellulargängen die Doppeltheit der Wände erkennt, so kann man es bei jenem an der Stelle, wo der Pollenschlauch an den Embryosack antritt, und das zeigt sich denn meist sehr deutlich und ist auch überall, wo ich es in der Natur deutlich gesehen, von mir abgebildet worden (Siehe Ueber Bildung des Eichens etc. *Acta Leopold. Carol. Vol. XIX. P. 1. Taf. III. Fig. 10, 21. Taf. VI. Fig. 76. Taf. VII. Fig. 103. Taf. VIII. Fig. 129, 130.*), Uebrigens ist mir selbst ein Fall vorgekommen, wo die Einstülpung des Embryosacks deutlich vom Embryonalende des Pollenschlauches zu unterscheiden war, und diesen Fall habe ich denn auch ganz naturgetreu dargestellt, nämlich bei *Phormium tenax* Taf. IV. Fig. 48.

lung bis zum Embryo durch beständige Entwicklung von Zellen in Zellen, durchaus keine andre Erklärung als die von mir gegebne zulassen, von der man sich nur befreien kann, wenn man die von mir zum Grunde gelegten Thatsachen gradezu in Abrede stellt. —

Von mehreren Seiten ist meine Theorie der vegetabilischen Embryogenie mit dem Namen einer Antisexualtheorie beehrt worden und als solche angefochten; so sagt unter andern Meyen *Physiol.* Bd. III. pag. 282., dafs, wenn meine Theorie richtig sei, nicht nur, wie ich gesagt, die Geschlechter bei den Pflanzen falsch benannt seien, sondern dafs man alle Vorstellungen über das Vorkommen geschlechtlicher Differenzirungen bei den Pflanzen aufgeben müsse*). In meinem Aufsatze: „Beiträge zur Phytogenesis,“ in Müllers *Archiv* Jahrg. 1838, habe ich den Fehler vieler Naturforscher gerügt, Ausdrücke aus einer Disciplin in die andere zu übertragen, ohne sich erst gründlich mit der ursprünglichen Bedeutung des Ausdrucks bekannt gemacht, oder seine volle Anwendbarkeit, mit allen ihm anhängenden Nebenbegriffen an der neuen Stelle tiefer durchdacht zu haben. Ich nahm damals als Beispiel das Wort „Wachsen;“ als ein eben so schlagendes kann ich hier das Wort „Geschlecht, *sexus*“ ausführen. Wenn man über die Behauptung, dafs meine Theorie die Sexualität der Pflanzen leugne, nur einen Augenblick nachdenkt, so kann man sich nicht wohl verhehlen, dafs jenen Männern durchaus ein

*) Wahrscheinlich von diesem Irrthum ausgehend sagt Meyen (*Wiegmanns Archiv* Jahrgang V., Jahresbericht pag. 36.) Endlichers Ansicht, so paradox sie scheint, sei schwieriger zu beseitigen, als die Meinige. — Ich hatte Umkehrung der Geschlechter behauptet, grade wie Endlicher. Ich habe die Anthere für den Eierstock erklärt, grade wie Endlicher. Ich aber halte den Embryosack für das männliche Organ, Endlicher das Stigma. Ich baue meine Theorie auf beobachtete Thatsachen, Endlicher auf Rasonnement. Da nun Endlichers Ansicht über das Stigma sehr leicht, wenn auch nicht als falsch, doch als unbegründet darzustellen ist, so wüfste ich wahrlich nicht, wie meine vielen Beobachtungen leichter zu beseitigen sein sollten, als Endlichers nicht grade immer concludenten Schlüsse; man müfste denn die *Specialia* meiner Untersuchungen, wie Meyen, ignoriren.

klarer Begriff bei dem Worte Sexualität mangelte und dafs sie dabei entweder in sehr grofser Beschränktheit an der Linne'schen Deutung der Organe kleben blieben, oder eine höchst unklare Erinnerung aus der Zoologie zum Grunde legten. — Worin liegt denn bei den Thieren das allgemein geltende Merkmal der Sexualität? Offenbar nicht in der Form der Organe, die so mannigfach von der höchsten Einfachheit zweier Bläschen, bis zu der höchsten Complication abändern, nicht in dem Complex der zu einem Sexus gehörigen Organe, denn *uterus, vagina, penis* *), *scrotum etc.* sind nur bei einzelnen Thier-Familien vorhanden, endlich nicht in der Form des Processes, denn die Befruchtung wie die Ausbildung des Befruchteten *ovulum* geschieht bald an diesem bald an jenem Ort, bald innerhalb bald aufserhalb des Organismus. — Es bleibt

*) In Wiegmanns Archiv Jahrgang V., Bd. II. Jahresbericht pag. 38. sagt Meyen: „Etwas anders mufs sich der Befruchtungsact bei den Pflanzen darstellen, da ihnen der *penis* fehlt. — Also glaubt Meyen, dafs alle Thiere einen *penis* besitzen. Wenn er einen solchen bei den *Acephalen*, den *Echinodermen*, *Polypen etc.* entdeckt hat, so ist es doch sehr tadelnswerth, dafs er eine so wichtige Entdeckung nicht längst bekannt gemacht. — Der Befruchtungsact mufs sich bei den Pflanzen allerdings etwas anders darstellen, als bei den Thieren; daran hat aber der *penis* nicht den geringsten Antheil, denn derselbe fehlt auch einer grofsen Anzahl von Thieren. — Ibidem nennt Meyen den Pollenschlauch ein in gewisser Hinsicht dem *penis* zu vergleichendes Organ, sagt aber in seiner Physiologie ausdrücklich (p. 311) dafs das Keimbläschen aus der Substanz der Spitze des Pollenschlauchs (also gleichsam aus der *glans penis*) gebildet werde. — Wer in seinen eignen Ansichten noch so confus und unklar ist, wer mit so oberflächlichen Bemerkungen: „dafs der Unterschied der thierischen und pflanzlichen Zeugung im Dasein und Mangel des *penis* liegt“, sich selbst zufrieden stellen kann, von dem kann man mit Ernst verlangen, dafs er sich solcher kahlen Machtsprüche, wie Wiegmanns Archiv l. c. pag. 30 („Schleidens Erklärung ist an und für sich ungenügend und denn überhaupt ganz zurückzuweisen“) enthält, oder wenigstens mit Gründen belegt. Wenn Meyen als Berichterstatter auftreten will, so ist vor allem seine Pflicht unpartheüsch die Thatsachen zu referiren, und wenn er sich ein Urtheil erlaubt, dasselbe zu begründen. Das wegwerfende Urtheil aber ohne alle Gründe und sogar, ohne die verworfene Ansicht selbst nur anzuführen, hinschreiben, ist ein Verfahren, bei welchem Meyen nur sich selbst schaden kann. —

also für den Begriff der Sexualität als allgemeiner physiologischer Differenz gar nichts übrig als die Bestimmung: „dafs ein Individuum (oder bei Zwittern, ein Organ) einen Keim liefert, der für sich nicht im Stande ist, sich zu einem neuen Individuum zu entwickeln, sondern dazu durch den materiellen Einfluß eines anderen Individuums (resp. Organs) bestimmt werden muß.“ Das erste Individuum (Organ) nennen wir das Weibliche, das andere das Männliche. — Nun glaube ich durch meine Beobachtungen nachgewiesen zu haben, dafs das Pollenkorn der Keim des neuen Individuums ist. Ich habe aber nirgends behauptet, dafs dieser Keim sich für sich selbst zu einer neuen Pflanze entwickeln könne*), sondern dazu bedarf es nothwendig des Einflusses des Embryosacks, mit welchem der Pollenschlauch in Berührung kommt. Deshalb nenne ich

*) Wenn Meyen (Wiegmanns Archiv Jahrgang V., Jahresbericht pag. 31) sagt: „ich hätte aus meinen Beobachtungen gefolgert, dafs die Anthere die Keime enthalte und dafs also gar kein Befruchtungsprocess Statt finde, so muß ich die Ehre eines so unlogischen Schlusses, wie in dem also liegt, Meyen selbst überlassen. Das letzte ist aber auch gradezu unwahr und ich muß eine schon früher ausgesprochne Bitte hier dringend wiederholen, dafs Meyen weder meine Worte verdrehen, noch mir die seinigen leihen möge. — Ein anderes Beispiel der Art liefert Meyen (l. c. pag. 14, „Herr Schleiden scheint also sehr entschieden sagen zu wollen, dafs sich die Zellenmembran unmittelbar aus Gummi bildet.“) Das habe ich entschieden nicht sagen wollen und in meiner Arbeit scheint es auch ganz entschieden nicht so. — Ich kann Meyen hier nur die Wahl lassen zu gestehen, dafs er entweder nicht weiß, was Gummi ist, oder meine Arbeit beurtheilt, ohne sie gelesen zu haben (wenigstens so, dafs er wüßte, was darin steht). Gummi ist ein Stoff, der sich unter andern entschieden dadurch characterisirt, dafs er durch *Alcohol* körnig gefällt und durch *Jod* gelb gefärbt wird. — Die Stoffe, die ich als Pflanzengallerte bezeichnet habe (eine Substanz, aus der auch die neu gebildete Zelle zu bestehen scheint) sind von mir entschieden dadurch characterisirt worden, dafs sie durch *Alcohol* und *Jodine* gar nicht verändert werden. — Ich habe also entschieden nicht sagen wollen, dafs sich die Membran aus Gummi bildet, sondern aus einem Stoff, der von Gummi ebenso verschieden ist und zu demselben in eben dem Verhältnisse steht, wie Gummi von Stärke, Zucker und Membranenstoff selbst verschieden ist. Dabei bin ich aber viel zu bescheiden gewesen, um etwas als entschieden vorzutragen, was noch lange nicht spruchreif ist. —

die Anthere Eierstock, weibliches Organ, den Embryosack männliches Organ (wenn man will, Saamenbläschen) der Pflanze. Es scheint mir nun ziemlich klar, daß wer daraus ein Leugnen der Sexualität ableitet, nur zeigt, wie mangelhaft logisch er selbst orientirt ist. —

Was nun aber die Hauptsache, meine Theorie selbst betrifft, so bin ich weit entfernt meine Beobachtungen für unfehlbar zu halten; ich kenne nur zu gut die breite Möglichkeit des Irrthums bei microscopischen Untersuchungen (selbst mit Plössl, Pistor oder Amicischen Instrumenten) besonders bei der Anwendung stärkerer Vergrößerungen. Ich muß aber doch gestehen, daß mir bei eifrig fortgesetzten Untersuchungen noch kein Factum vorgekommen ist, welches mich in meiner Ansicht wankend gemacht, ja nicht vielmehr darin befestigt hätte.

Einen Vorwurf Mirbels (a. a. O. pag. 16) muß ich hier zurückweisen, als hätte ich mir in der Untersuchung Sprünge zu Schulden kommen lassen und dadurch mich selbst zum Irrthum verführt. Meine Handzeichnungen von *Zea altissima* enthalten von dem ersten Erscheinen des *Nucleus* bis zum fast reifen Embryo, also von Mirbels 2. bis 7. Stufe, 19 Entwicklungsstufen, also 13 mehr als Mirbels Untersuchungen und meine Notizen füllen selbst noch die dazwischen fallenden Lücken aus; bei *Secale cereale* umfaßt dieselbe Periode sogar 26 Entwicklungsstufen. — Zur Erläuterung meiner Arbeit wählte ich aus einigen 100 in der Entwicklung von mir verfolgten Pflanzen 43 aus und zwar so, wie ich glaubte, daß sie am besten dienen würden, theils meine Ansichten klar zu machen, theils aber auch durch Verschiedenheit der Entwicklungsformen für die Wissenschaft auch in anderer Hinsicht von Interesse zu sein. Es giebt sich von selbst, daß, wenn ich diese alle in ihrer ganzen Vollständigkeit hätte mittheilen wollen, 80 Tafeln kaum gereicht hätten und der Aufsatz ein Werk von mehreren Bänden geworden wäre. — Ueberall in meinen kleinen Mittheilungen habe ich aber grade (und in dieser Verschiedenheit und Allgemeinheit vielleicht zuerst) die consequente Verfolgung der Entwicklungsgeschichte als die allein richtige Methode in jedem Zweige der Botanik dargestellt und man wird mir nicht vorwerfen wollen, daß ich bei so richtiger

Kenntniß des allein zum Ziele führenden Weges ihn bei meinen eignen Untersuchungen nicht selbst sollte eingeschlagen haben. Ich muß aber den Vorwurf Mirbels geradezu zurückgeben. Die viel zu großen Zwischenräume zwischen seinen Entwicklungsstufen haben ihn verhindert, die Entwicklung des Embryosacks zum *Albumen* zu erkennen und sein gänzlich Uebergehen des Pollenschlauchs und dessen Verlaufs im *Ovulum* haben es ihm unmöglich gemacht, dessen Eintritt in den Embryosack und seine Umgestaltung zum Embryo zu gewahren. —

Aber nach einer andern Seite hin muß ich noch einmal die Beobachtung selbst und ein consequentes Studium des Entwicklungsganges als alleiniges Mittel des Fortschritts in der Botanik vertheidigen und zwar gegen Endlicher's „Versuch einer neuen Theorie der Pflanzenerzeugung etc. Wien 1838.“ Obwohl Endlicher in der Hauptsache meiner Ansicht beitrifft, so zwingt mich meine Offenheit doch eine Hülfe abzulehnen, die so erwünscht sie mir wegen Endlicher's wohlverdienten Ruhm und Namen auch an sich wäre, doch auf Methoden beruht, die ich nun einmal für falsch und verderblich halte. Durch bloßes Raisonement kann in dieser Angelegenheit fürs erste noch wenig, oder gar nichts ausgemacht werden, dafür ist jene kleine Schrift*) ein sprechender Beweis. Endlicher baut auf die Richtung des Würzelchens den Schluss, daß der Embryo von Außen hineingekommen sein müsse. Es folgt aber offenbar daraus gar noch nichts positives für den Ursprung des Embryo, sondern nur die Negation, daß er nicht als Knospe der *Placenta* angesehen werden könne. — Er schließt ferner: weil der Embryo von Außen herein kommt, so muß er aus dem Pollenschlauch entstehen, was abermal nicht concludent ist, denn nach Meyen's Ansicht kommt der Embryo auch von Außen, wenigstens in den

*) Ich weiß nicht warum Endlicher ganz consequent 4 Eihäute abbildet, da doch bis jetzt 2 die höchste bekannte Zahl ist. Wollte man auch die innerste für den *Nucleus* gelten lassen, der aber doch vor der Befruchtung an der Spitze nicht geöffnet ist, so bleibt doch immer noch eine überflüssig, die auch wieder nicht für den *Arillus* gelten kann, da Endlicher wohl kein Beispiel kennt, wo dieser vor der Befruchtung vorhanden wäre.

Embryosack hinein und soll doch nicht (oder nicht allein) aus dem Pollenschlauch entstehen. — Endlicher schließt endlich aus der Entwicklung der Pollenschläuche auf dem Stigma, daß das Stigma das männliche Organ sei; ein Schluss, den die Beobachtung mindestens als voreilig und unbegründet nachweist. Jede Absonderungsflüssigkeit der Blumen, besonders der Nectarsaft veranlaßt das Pollenkorn die schönsten Schläuche zu treiben z. B. der Saft im Spiegel der *Fritillaria*arten, der Honigsaft in der Blume von *Hoja carnosa* etc., ja bei manchen Pflanzen treiben die Pollenkörner ohne weiteres schon in den Antheren die vollkommensten Schläuche z. B. bei *Aristolochia clematitis* (vielleicht bei allen Arten dieses *genus*). Auf der andern Seite dringen viele Schläuche durch den *Stylus* ins *Ovarium*, erreichen die *Placenta*, ja treten selbst ins *Ovulum* ein, von allen aber bildet sich keiner zum Embryo aus, der nicht mit dem Embryosack in unmittelbare Berührung tritt. — So liegt also bis jetzt offenbar gar kein Grund vor, das Stigma für das männliche Organ zu erklären. Es mag dies genügen um zu zeigen, daß auf diesem Wege kein Resultat gewonnen werden kann, das geeignet wäre, die Wissenschaft sicher und wesentlich zu fördern. —

2. Ueber Crystalle in Cryptogamen.

Die eigenthümlichen Crystalldrusen bei *Hydrurus crystallophorus* liegen nicht in Zellen eingeschlossen, sondern zerstreut in der, die mit Chlorophyll erfüllten Zellen umhüllenden Gallertmasse eingesenkt. Ganz auf dieselbe Weise schliessen die *Chaetophora*arten oft eine unendliche Menge sehr schöner Kalkspathcrystalle ein, meist in sehr vollkommenen Rhomboedern, zuweilen auch in größern unkenntlichen Drusen. — Auch in *Spirogyra princeps* kommen nicht gar selten kleine, sternförmige Drusen von Kalksalzen vor. — *Conferva glomerata* enthält, besonders wenn sie in kalkhaltigem Wasser wächst, nicht selten Drusen und einzelne Crystalle. — Wenn Treviranus (Physiolog. Bd. 1. pag. 48.) das, wie eben gezeigt, keineswegs isolirt dastehende Vorkommen von Crystallen bei *Hydrurus* deshalb so merkwürdig findet, weil sonst bei cryptogamischen Gewächsen keine Spur von Säuren

oder Salzen wahrzunehmen sei, so ist das wohl ein *lapsus calami* des allgemein so gut orientirten Gelehrten.

Den grössten Theil der Potasche und Soda verdanken wir Cryptogamen, den Farren und Fucoiden, die letztern liefern fast ganz allein die jod- und bromsauren Alcalien des Handels. Bekannt ist die auffallend grosse Menge freier Oxalsäure und oxalsauren Kalkes in den Flechten, besonders in den unvollkommenen Formen der *Variolaria* und *Lepraria*-Arten, ebenfalls auch ihr grosser Gehalt an anderen Salzen, z. B. Eisensalze bei *Parmelia parietina*, auf Eisen oder Eisenschüssigem Boden gewachsen. In allen chemischen Handbüchern findet man Nachweisungen über den grossen Gehalt der Equisetaceen an Kieselsäure. Leicht zu beobachten ist die grosse Menge von kohlen-sauren Kalkkrystallen, die in dem Intercellularraume zwischen dem Centralschlauch und den Rindenzellen bei *Chara vulgaris*, *hispida* etc. liegen. Endlich enthalten viele Conferven, namentlich die Spirogyren in der Substanz ihrer Membran eine grosse Menge von Kalkerde (auch Kieselerde?), so dass z. B. bei *Spirogyra princeps* die Membran hörbar unter dem Messer knirscht, wenn sie durchschnitten wird. Auch stellt sich die Kalkerde, zum Theil deutlich die Form der Conferve beibehaltend, in der Asche derselben dar. Hierbei will ich noch ganz die Kieselerde der zweifelhaften *Diatomeen* etc. aus dem Spiele lassen, da hier schon Beispiele genug sind, um zu beweisen, dass die unorganischen Stoffe bei den Cryptogamen, vielleicht im Ganzen genommen, noch vorherrschender sind als bei den Phanerogamen.

3. Ueber das Verhältniss des Cytoblasten zum Lebensproceß der Pflanzenzelle.

Ich habe schon in meinen „Beiträgen zur Phytogenesis“ (Müllers Archiv 1838) darauf aufmerksam gemacht, dass in den Zellen, wo Cytoblasten und Saftbewegung zugleich vorkommen, der Erstere niemals ausserhalb der Strömchen liege, sondern beständig umgeben von einem kleinen Hofe der schleimigen circulirenden Flüssigkeit, von dem aus die Strömchen strahlig nach allen Seiten ausgehen oder wohin sie zurückkehren. — In Wiegmanns Archiv Jahrg. V. Bd. 2. pag. 15. behauptet Meyen, er habe die Gründe für einen Gegen-

beweis schon in seiner Pflanzenphysiologie ausgeführt. Was die Ansicht betrifft, die Meyen an einem andern Orte mittheilt, dafs der Cytoblast zuweilen vom Strome mit fortgerissen werde, oder dafs der Strom zwischen ihm und der Zellenwand (nämlich der, an welcher er befestigt ist) durchgehe, so beruht das auf einer Verwechslung eines beliebigen „Schleimballen“ mit dem Cytoblasten, oder meiner festen Ueberzeugung nach auf mangelhafter Uutersuchung. — Ich darf behaupten eine ziemlich genügende Menge von Fällen und zwar mit der erforderlichen Ausdauer und Genauigkeit beobachtet zu haben und habe von den so eben erwähnten beiden Thatsachen auch nie eine Spur gesehen. Alles übrige dagegen, was Meyen in der wirklich von ihm citirten Stelle anführt, sind so vage Vermuthungen, dafs ich denselben gegen meine constanten Beobachtungen durchaus die Macht eines Gegenbeweises nicht zugestehen kann. — Ich glaube dagegen nicht unzweideutige Nachweisungen liefern zu können, dafs Meyen diesen Gegenstand zu wenig genau beobachtet hat, um mit irgend einem Rechte sich darin als entscheidende Autorität geltend zu machen. — Noch im letzten Bande seiner Physiologie spricht Meyen an mehreren Stellen von Schleimfäden, an denen der Cytoblast im Innern der Zelle aufgehängt sein soll*). — Ich mufs zuerst nochmals bemerken, dafs ich bei der allerscrupulösesten Beobachtung nirgends (bei Phanerogamen) den Cytoblasten anders als an der Wand der Zellen befestigt gesehen habe. — Die angeblichen Schleimfäden aber, an denen derselbe aufgehängt sein soll, sind nichts anderes als ganz zarte Saftströmchen, die vom Cytoblasten ausgehen und zu ihm zurückkehren. Dafs in diesen angeblichen Schleimfäden eine deutliche, strömende Bewegung zu beobachten ist, hat Meyen trotz seiner so hoch gepriesenen Microscope**) gänzlich übersehen. — Aus einer Menge von Beispielen erwähne ich kürz-

*) Hier wie an vielen andern Stellen hat Meyen die üble Gewohnheit, statt die Pflanzen, bei denen er solche Beobachtungen gemacht, zu nennen, seine Leser mit der kahlen Notiz abzuspeisen: „Ich könnte Hunderte von Pflanzen nennen.“ —

**) Mit sehr tadelnswerther Geflissentlichkeit übergeht Meyen bei jeder Gelegenheit, wo er die neuern Microscope rühmt, den Namen Schiek, einen Mann, gegen den nur ein Deutscher so undank-

lich folgende, weil sie noch durch die Natur des Zellgewebes, in dem sie vorkommen, interessant sind, und wo überall die Saftströmchen, wegen großer Homogenität der Flüssigkeit auf den ersten, flüchtigen Blick als bloße Schleimfäden erscheinen. — Am deutlichsten ist die Bewegung in den sich freiwillig isolirenden Zellen der *pulpa* in den Früchten der Mamillarien. Die circulirende Flüssigkeit ist hier, wie überall, eine blafs-gelbliche, schleimige Substanz mit eingemengten, ganz zarten, dunkeln Körnchen, während der übrige Zelleninhalt ein wässriger, säuerlicher, weinroth, blafsrosenroth, oder auch blafs-gelblicher Saft ist. — Fast eben so deutlich ist die Bewegung in den buchtig keulenförmigen Haaren auf dem Rücken der Anthere von *Stylidium adnatum*. — In zwei andern Fällen ist die Bewegung schwerer zur Beobachtung zu bringen, besonders da das zum Blosslegen der Zellen erforderliche Präpariren und wahrscheinlich auch das endosmotisch eindringende Wasser, zu schnell die Bewegung stören, doch ist es auch hier mit Gewandtheit und Schnelligkeit im Präpariren und mit Ausdauer im Beobachten möglich, sich bald von der Bewegung völlig zu überzeugen. Es sind dies die Endosperm-

bar sein kann, seine Verdienste um die Verbesserung der Microscope zu ignoriren. Schiek war es, dessen zweckmäßige Ajustirung uns zuerst von Frauenhofers messingnen Kanonen befreite, er war es, der zuerst in Deutschland die Sellignesche Verbesserungen anwendete, er war es, dem das physicalische Institut von Pistor, mit dem er früher in Compagnie war, hinsichtlich der Microscope allein seinen Ruf verdankt, und ich sollte denken, wenn wir die Resultate, die in den letzten zehn Jahren durch Anwendung des Microscops gewonnen sind, unter einander vergleichen, so wird das obige Beispiel nicht das einzige sein, wo man mit einem Schiekschen Instrument mehr und besser gesehen hat, als mit den so sehr von Meyen gepriesenen Plössl's, Amici's und Pistor's, und wenn Meyen dergleichen besäße, würde er nicht verfehlt haben, die jüngern Chévalier's und die neuern englischen auch mit anzuführen, die ebenfalls wohl verdienen mit den genannten in eine Reihe gestellt zu werden. — Uebrigens ist es nach meiner Ansicht thöricht zu behaupten, daß man mit einem der genannten Instrumente etwas gesehen habe, was mit den andern zu sehen unmöglich sei, denn der Unterschied unter ihnen ist, wenn er überall existirt, höchstens individuell, so wie auch vom selben Künstler ein Instrument etwas besser ist als das andre. — Das Meiste aber kommt auf den Beobachter an. —

zellen (Zellen im Embryosack) bei *Nuphar luteum* und bei *Pedicularis palustris*. —

Von der oben angegebenen Lage des Cytoblasten ist mir überall bis jetzt nur eine einzige Ausnahme bekannt geworden, nämlich bei den Spirogyren, wo derselbe wirklich im Innern der Zelle frei schwebt und hier vielleicht allerdings durch die ihn umgebende schleimige Flüssigkeit an seinem Ort festgehalten wird. — Von dieser Schleimmasse gehen aber ebenfalls nach allen Seiten Strömchen aus (Meyens sogenannte Schleimfäden), und nicht allein in ihnen ist die Bewegung sehr deutlich zu beobachten, sondern bei kräftig vegetirenden Exemplaren auch auf der ganzen Wandung der Zelle, besonders aber an den freien Enden, wo die grünen Spiralbänder aufhören und dadurch die Zelle lichter und klarer wird. Die Bewegung hat indessen hier offenbar nicht die geringste Aehnlichkeit mit der Bewegung in den Charen etc., sondern ist ganz die bei den Phanerogamen vorkommende in netzförmig anastomosirenden Strömchen. Auch diese Zellensaftbewegung scheint sich durch Meyens Instrumente nicht deutlich darzustellen. Schieksche Microscope zeigen sie sehr deutlich.

Außerst fatal ist aber diese Beobachtung für Herrn C. H. Schultz und würde abermals Gelegenheit geben, ihn von der gänzlichen Unhaltbarkeit seiner Ansichten über Saftbewegung zu überzeugen, wenn mit so vieler Selbstgefälligkeit gehegte und gepflegte Ideen überhaupt durch Widerlegung zu beseitigen wären. — Meyens schöne Beobachtungen, daß die kleinen Strömchen oft ihren Lauf verändern, oft sich plötzlich gabelig theilen, besonders aber auch, daß die Strömchen oft mitten durch das Lumen der Zelle laufen*), also gewiß nicht in Gefäßen um die Zelle herum, hätten sonst Herrn Schultz längst überzeugen müssen, daß seine *vasa laticis contracta* bloße *phantasmata* sind. Aber so wie er jene Beobachtungen gänzlich ignorirt, so wird er auch nicht anstehen, sobald er sich von dem eben mitgetheilten überzeugt hat, zu erklären, daß Spirogyra eine „heterorganische“ Pflanze ist.

Meyen hat sich im 3. Bande seiner Physiologie p. 334 sq.

*) Ausgezeichnet deutlich und leicht zu beobachten in den Haaren des Fornix bei *Anchusa italica*.

gegen meine Ansicht von der Zellenbildung ausgesprochen. Wenn er meinen Aufsatz genauer durchgelesen hätte, so würde er gesehen haben, daß hier wenigstens nicht von einer Täuschung durch einseitige Betrachtung des Eiweißkörpers die Rede seyn kann, sondern daß ich den Verlauf der Zellenbildung bei einer sehr großen Zahl von Pflanzen in allen ihren Theilen und in allen Stadien der Entwicklung verfolgt habe und nachdem ich die Resultate einer mehrjährigen Erforschung der Sache beisammen hatte, nun erst aus der Zusammenstellung aller rein und vollständig beobachteten Fälle mir das Gesetz abstrahirte, aus welchem ich dann, wie mir scheint, mit gutem Rechte die unklaren Erscheinungen oder unvollständigen Beobachtungen erklärte oder ergänzte. Das ist überhaupt das, was ich unter Studium der Entwicklungsgeschichte verstehe, nicht aber, wenn man einzelne frühere Zustände, wie sie der Zufall an die Hand giebt, betrachtet und was sich wegen der lückenhaften Beobachtung nicht gleich zusammenreihen läßt, als verschiedene Entwicklungsarten hinstellt, ganz im Widerspruch mit dem höchsten Regulativ in naturwissenschaftlichen Erklärungen, dem Gesetz der Sparsamkeit, dem Gesetze, auf welchem allein die Berechtigung zum Schlusse nach Analogie beruht, der mit Verwerfung jenes Gesetzes auch den geringen, fast möchte ich sagen Scheinwerth, verliert, den er sich nach dem gröblichsten Mißbrauch etwa noch erhalten.

Ich habe nun aber mein Gesetz der Zellenbildung grade daraus abgeleitet, daß die ersten Zellen des Embryos sich auf einem Cytoblasten bilden und obgleich Meyen diese Bildung zum Theil vor Augen gehabt und auch, wiewohl nicht eben sonderlich, abgebildet hat (Physiol. Bd. III. Taf. XIII. fig. 11, 14, 35, 42, 43.), so spricht er sich doch dagegen aus, weil ihm die Menge der Fälle, die richtige Folge und die Stätigkeit der Uebergangsstufen fehlten. Mein Schluß gestaltete sich im wesentlichen folgendermaßen: Das Gesetz, was für die Entstehung und erste Bildung des Embryos (als Prototyp's der ganzen Pflanze) gilt, wird wahrscheinlich auch für die ganze Pflanze gelten. Finden wir nun aber gar in allen Theilen der Pflanze (wie ich nachgewiesen) überall entweder den ganzen Verlauf desselben Processes, oder doch seine

characteristischsten Momente wieder, so dürfen wir mit Recht das Gesetz allgemein aussprechen. — Diese meine Ansicht habe ich aber ausdrücklich vorläufig auf die Phanerogamen beschränkt. — Sie würde sich aber (ohne der Mohlschen Zellentheilung zu nahe treten zu wollen) auch wohl noch auf manche Vorgänge bei den Cryptogamen (z. B. die Sporenbildung*) ausdehnen lassen, wozu in meiner oben erwähnten Schrift schon einige Andeutungen gegeben sind.

Ich will hier nur noch eins erwähnen. Wahrscheinlich beruht nämlich die Bildung der Sporen bei den Spirogyren auf demselben Proceß. — Da der Cytoblast frei in der Zelle liegt, so kann er eben nicht derjenige sein, dem die Zelle selbst ihren Ursprung verdankt, wohl aber kann er der Bilder der Sporenzelle sein, von welcher dann der aufgelöste Inhalt der Mutterzelle nach und nach eingesogen und in *Amylum* und *Chlorophyll* u. s. w. verwandelt wird, bis sie zuletzt als erwachsene Spore frei daliegt. Ich kann keineswegs behaupten, daß ich diesen Proceß schon vollständig beobachtet hätte, ich habe aber mehrere Andeutungen der Art gefunden und bin so weit gekommen, einzusehen, daß die gewöhnliche Darstellung nichts ist. — Meyen beruft sich bei einer Gelegenheit, wo er meine Untersuchungen über die Zellenbildung verdächtigt, darauf, daß er schon vor vielen Jahren eine ähnliche Entstehung der Confervensporen nachgewiesen, wo sich um einen condensirten Schleimballen eine Membran bilden soll, wie er sich ausdrückt. Ich glaube aber nach meinen Untersuchungen, obwohl sie noch lange nicht zum Resultate gediehen sind, behaupten zu können, daß durch diesen Ausdruck kaum obenhin die scheinbare Sporenbildung bei den Spirogyren angedeutet wird, während der eigentliche Vorgang viel tiefer liegt, und daß obnehin die Microscope, mit denen Meyen damals ar-

*) Was die Cytoblasten in den Sporen der Helvellaceen anbetrifft, so ist mir nirgends eingefallen zu behaupten, daß sie zur Bildung neuer Zellen beim Keimen thätig seien; es sind im Gegentheil diejenigen, auf denen die Sporenzelle sich gebildet hat, was sich schon aus ihrer Lage ergibt. Abermals eine Behauptung, die Meyen fingirt mir unterschiebt und sie hinterher bekämpft. Ich wüßte überhaupt nicht, daß die Zellenbildung bei der Keimung der Helvellaceen schon genügend beobachtet ist, um irgend eine Meinung darüber zu haben.

beitete *) durchaus einer solchen Aufgabe nicht genügen konnten.

Gegen Meyen und für meine Theorie der Zellenbildung will ich nur noch ein Argument beibringen, welches ich freilich allemal von vorn herein zurückweisen würde, das Meyen aber gegen sich gelten lassen muß, weil er es beständig gebraucht und seine ganze Physiologie nicht eben zu ihrem Vortheil darauf gebaut hat, nämlich die Analogie mit den Thieren. Nach Schwann's ausgezeichneten Untersuchungen ist die Zellenbildung bei diesen im wesentlichen ganz mit der von mir entwickelten übereinstimmend und ich habe etwa nur noch hinzuzufügen, daß die unmittelbare Entwicklung des Cytoblasten zur Zelle durch Hohlwerden und spätere Ausdehnung, also die Bildung sogenannter Zellen erster Ordnung nach Schwann ebenfalls in einigen Fällen von mir beobachtet ist, aber bis jetzt doch noch zu selten und vereinzelt, um irgend ein Verhältniß zwischen beiden Arten der Zellenbildung feststellen zu können.

Meyen hat indessen viel zu viel untersucht, um sich verhehlen zu können, daß man einen so ganz allgemein und scharf characterisirt auftretenden Körper doch nicht füglich mit dem Namen eines zufälligen Schleimballen abfertigen könne, sondern daß ihm eine wichtigere Function in der Pflanze zukommen müsse. — Deshalb läßt er aus ihm (aus seiner Auflösung und Umwandlung) Amylum, Gummi u. s. w., kurz die

*) Nach Meyens eigener Angabe waren seine Microscope zu schlecht, um die Spiroiden der Lemnaceen damit zu erkennen, also noch viel schlechter als das Instrument von Treviranus, mit dem derselbe doch schon nach Meyens Angabe vor 7 Jahren die Spirale bei *L. polyrhiza* entdeckt hatte. Nun habe ich zufällig Gelegenheit gehabt in der Schiekschen Werkstatt in Berlin das Instrument, mit welchem Treviranus beständig gearbeitet, sehen und beurtheilen zu können und muß gestehen, daß meine Verehrung vor dem Manne den höchsten Grad erreicht hat, als ich bedachte, mit wie schlechten Werkzeugen er gearbeitet. Wahrlich im Verhältnisse zu seiner Zeit und zu dem ihm Ueberlieferten hat Treviranus mit den schlechtesten Instrumenten durch Talent und Ausdauer im Beobachten und durch Geist in der Bearbeitung unendlich viel mehr für die Wissenschaft geleistet, als wir Jüngere wahrscheinlich mit den ausgezeichnetsten Instrumenten und getragen von so großen Vorgängern je leisten werden.

festen und flüssigen, assimilirten Stoffe der Pflanze entstehen. Es kommt hierbei besonders die Frage nach der chemischen Natur des Cytoblasten in Betracht. Es wird wohl noch für's Erste eine chemische Analyse dieses Körpers unmöglich bleiben, wir haben aber eine ziemlich charakteristische Reaction, die es wenigstens annehmlich erscheinen läßt, daß er aus einer stickstoffhaltigen Substanz bestehe. In jüngern lebenskräftigen Zuständen wird er nämlich durch concentrirte Salpetersäure citronengelb gefärbt, aber nicht aufgelöst. Stellen, an denen die Sache leicht zu beobachten z. B. die Bildung neuer Würzelchen in fleischigen, nicht zu mehligem Rhizomen, wo auf einen kleinen Raum eine große Menge Cytoblasten zusammengedrängt sind, zeigen diese charakteristische Färbung schon dem bloßen Auge. — Gehen wir nun von dieser Annahme aus, daß der Cytoblast, aus einer stickstoffhaltigen Substanz bestehe, nehmen wir dazu die überwiegenden Gründe, mit denen die neuere Chemie als Grund der lebendigen, metamerischen Umwandlungen der verschiedenen Stoffe in der Pflanze einen stickstoffhaltigen Körper vertheidigt hat, so wird dadurch manches Verhältniß aus dem Lebensproceß der Zelle von ihrer ersten Entstehung an klarer und es zeigt sich, daß besonders die metabolischen Kräfte (Schwann) in ihm sich centriren.

Sobald sich die stickstoffhaltigen Stoffe zu einem Cytoblasten vereinigt haben, wirken sie auf dies Cytoblastem (die umgebende Flüssigkeit) und verwandeln diese im Bereiche ihrer Kraft in Gallerte und diese dann in Membranenstoff. Sobald diese Membran, die nun den Cytoblasten eng überzieht, gebildet ist, beginnt auch sogleich der Proceß der Endosmose, wodurch das umgebende Cytoblastem ins Innere der Zelle geführt, die Membran ausgedehnt und durch Aufnahme neuer schon assimilirter Moleculen aus der umgebenden, durchströmenden, oder eingeschlossenen Flüssigkeit wächst. Sobald aber durch die Ausdehnung der Membran und die Endosmose, die eine oder die andere Seite des Cytoblasten frei wird und aufs Neue mit dem Cytoblastem in Berührung kommt, muß er, wenn seine Kraft noch nicht erschöpft ist, seine metabolische Thätigkeit wieder beginnen. Entweder ist hier seine Kraft noch ganz dieselbe und die eingedrungene Flüssigkeit

ebenfalls dieselbe, dann bildet er sogleich auf seiner freien Seite abermals Membranenstoff und schließt so sich selbst in eine Duplicatur der Zellenwand ein, dann ist er aber auch meist dem ferneren Lebensproceß entzogen und ist persistent, ohne ferner bedeutend auf den Inhalt der Zelle zu wirken. Oder seine Kraft ist modificirt oder die Natur der eindringenden Flüssigkeit ist eine andere als früher, dann können neue chemische Kräfte seine Auflösung und Verwandlung bewirken, oder das Product seiner metabolischen Thätigkeit ist nicht mehr Membranenstoff, sondern Stärke, Gummi, Schleim u. s. w. woher denn sehr natürlich diese Stoffe auf ihm oder an seinem Rande zuerst erscheinen, welche unverstandne Erscheinung Meyen verführte eine Bildung der Stärke u. s. w. aus ihm anzunehmen. — Dabei kann es aber, was Meyens Ansicht am Besten widerlegt, vorkommen, daß er selbst entweder durch neue wirkende Kräfte aufgelöst und resorbirt wird (z. B. in der Kartoffel?) oder daß er in der mit Stärke gefüllten Zelle persistent bleibt, wie z. B. bei den *Cacteen*, in der Zwiebel von *Amaryllis formosissima*, *Muscari racemosum*. — Daß der Cytoblast mit der Bildung des Stärkemehls u. s. w. in gar keiner directen, ursprünglichen und hauptsächlichlichen Verbindung steht, wie Meyen aus einigen vereinzelt Thatsachen geschlossen, geht schon aus seinem gesammten Vorkommen hervor, indem er bald persistent, bald verschwindend ist, in einer Menge Zellen, in denen keine Spur oder nur ein Minimum von Stärke vorkommt; indem er oft lange vor der Bildung der Stärke resorbirt wird, oft die Stärkebildung zwar hervorzurufen scheint, dabei aber auch zuweilen aufgelöst wird, zuweilen aber auch trotz der gebildeten Stärke unverändert in der Zelle verharret.

Indem ich das vorstehende niederschreibe bin ich mir recht wohl bewußt, wie wenig wissenschaftlicher Werth einer so schwach begründeten Ansicht zukommt, aber sie giebt uns, wie mir scheint, Fingerzeige, auf welchem Wege der Wahrheit nachzuforschen, und ich würde mich unendlich freuen, wenn es vielleicht einem glücklicheren Forscher gelänge, die chemische Natur des Cytoblasten auf irgend einem Wege außer Zweifel zu setzen.

Auch werden vielleicht einmal darüber Versuche möglich

werden, in wie weit die Bewegung des Zellensafts aus der chemischen Thätigkeit des Cytoblasten, der Adhäsion der von ihm beständig neu gebildeten Flüssigkeit an die Zellenwände und ihrer Cohäsion in sich und endlich aus der physicalischen Differenz der circulirenden Flüssigkeit von dem übrigen Zellensaft zu erklären, möglich sey.

4. Ueber die Ausdehnung der vegetabilischen Faser durch Feuchtigkeit.

Als Harun Alraschid eines Tages guter Laune war, legte er seinen Weisen und Hofastronomen die Frage vor, wie es doch zugehe, dafs ein Gefäfs mit Wasser, in das man einen zehnpfündigen Fisch gethan, nicht mehr wiege, als Gefäfs und Wasser ohne den Fisch. Die Weisen eilten sogleich nach Hause, schlugen alte Palmrollen nach, befragten die Sterne, dachten scharf nach und rechneten und bei der nächsten Versammlung hatte jeder zur grofsen Genugthuung des Chalifen eine vortreffliche Erklärung vorrätzig und die tiefsinnigeren hatten sogar aus der Natur des Fisches sonnenklar bewiesen, dafs sich die Sache gar nicht anders verhalten könne. Lächelnd liefs der Chalif Wasser, Fisch und Waage bringen und zeigte ihnen, dafs das so scharfsinnig erklärte Phänomen gar nicht existire. „*Quid rides, mutato nomine de te narratur fabula,*“ könnte man mit Horaz den Weisen unserer Tage zuzurufen. Beispiele sind zur Hand. —

Link (*elem. phil. bot. pag. 366.*) giebt als Unterschied der vegetabilischen und thierischen Faser an, dafs letztere sich in feuchtem Zustande ausdehne, im trocknen verkürze, was bei der vegetabilischen umgekehrt sei. Er macht bei der dafür gesuchten Erklärung nun freilich gleich einen Sprung, indem er statt von der Verkürzung der Membran selbst zu reden, von der Verringerung der Länge einer geschlossenen Zelle redet, was offenbar himmelweit verschieden ist. Denn um die Sache gleich mathematisch zu fassen, so mufs bei der Ausdehnung einer fadenförmigen Zelle zur Kugel, wenn die Länge der Fadenzelle weniger als $2\frac{1}{2}$ Rad. der Kugel beträgt, nothwendig eine Ausdehnung der Membran in der Richtung der Meridiane statt finden, in der Richtung der Parallele versteht sich die Ausdehnung obnehin von selbst. — Oder

umgekehrt, man sieht aus diesem Beispiele, daß selbst bei allseitiger Ausdehnung der Zellenmembran eine Verkürzung der Längsachse der Zelle statt finden kann und unter bestimmten Voraussetzungen nothwendig statt finden muß. Doch es ist hier gar nicht der Ort dies im Ganzen irrelevante Verhältniß weiter zu verfolgen. —

Meyen in seiner *Physiol.* Bd. I. pag. 30., fand diese Erklärung, bei der Link offenbar nur das isolirte Factum des Straffwerdens eines angefeuchteten Seiles vor Augen hatte, lange nicht tiefsinnig genug und bewies aus seiner Theorie der spiraligen Zusammensetzung der Zellenmembran, daß sich die Sache nothwendig so verhalten müsse. — Abgesehen nun davon, daß auch aus Meyen's Theorie diese Folge gar nicht mit logischer Nothwendigkeit abgeleitet werden kann, (wer Lust hat, mag sich die im Buche gegebene Darstellung selbst in vollständige Syllogismen auflösen) so bleibt es für die Erklärung auch ewig schade, daß das zu erklärende Factum hier eben so wenig existirt, als in dem Problem des Harun Alraschid. — Jeder Handwerker, der mit Holz zu thun hat, weiß seit Jahrhunderten, daß das Holz beim Austrocknen nach allen Dimensionen sich verkürzt und beim Feuchtwerden nach allen Dimensionen ausdehnt, was respective eine Verlängerung oder Verkürzung der Membran in irgend einer Art ganz unbedingt ausschließt. — Im Kleinen kann man die Versuche ebenfalls sehr leicht anstellen, wenn man von einer trockenen Pflanzensubstanz, die aber nicht wie Holz so elastisch sein muß, daß sie sich schon in Folge des Schnittes krümmt, und doch so dickwandige Zellen haben, daß die Feuchtigkeit nicht so schnell die ganze Masse durchdringt, einen zarten Schnitt macht und diesen vorsichtig auf eine feuchte Glasplatte legt, wo sich dann augenblicklich das kleine Blättchen krümmt. — Dabei ist stets die feuchte Seite in Folge ihrer Ausdehnung die convexe. Sobald man nun auch die concave Seite anfeuchtet, dehnt sich diese ebenfalls aus und der Schnitt wird wieder eben, die Krümmung wieder ausgeglichen. — Läßt man einen Tropfen Wasser auf Papier fallen, so bildet das Papier eine blasige Erhebung, offenbar wegen allseitiger Ausdehnung der Pflanzensubstanz durch Feuchtigkeit. Dieselbe Erscheinung zeigen sogenannte *fournirte* d. h.

mit einer dünnen Holzplatte belegte Schreinerarbeiten. In beiden Fällen kann man durch ein heißes Bügeleisen die Erhebung wieder ausgleichen. „Im feuchten Zustande zeigt sich die zarte Membran der vollkommenen*) Pflanzen straff gespannt, doch ihrer Feuchtigkeit beraubt, dehnt sie sich aus und zeigt Runzeln, welche wieder verschwinden, wenn man sie abermals befeuchtet,“ so stellt Meyen das Factum dar, welches er nachher so scharfsinnig erklärt. Die Sache verhält sich aber in der Wirklichkeit ganz anders. Zarte Pflanzentheile verringern ihr ganzes Volumen (man beobachte jede welkende Pflanze) durch Austrocknen und ziehen sich auf einen bedeutend kleineren Raum zusammen, dabei dehnt sich aber die Membran nicht aus, sondern collabirt und bilden dadurch Falten, eben so wie jede entleerte, thierische Blase auch, weil ihre Straffheit zum grösstentheil passiv und Folge der Ausspannung durch den flüssigen Inhalt ist. —

Befestigt man aber irgend einen dünnwandigen Streifen Zellgewebes mit Wachs auf einer Glasplatte und läßt ihn so austrocknen, so zeigt derselbe, in der Längsrichtung befestigt, keine Quersalten, in der queren Richtung befestigt, keine Längsfallen selbst im trockensten Zustande. Wenn man dann aber mit einem scharfen Rasirmesser den trocknen Streifen in der Mitte durchschneidet, so entfernen sich die Schnittflächen plötzlich um ein bedeutendes von einander, ein Beweis, daß die Membran in einer ihr unnatürlichen Verlängerung erhalten war. —

Uebrigens sind die verschiedenen Pflanzengewebe hinsichtlich ihrer Ausdehnung im feuchten Zustande sehr verschieden. Am wenigsten scheint sich das Gewebe der Bastfasern auszudehnen und bei *Linum usitatissimum* schätze ich es nach einigen Versuchen auf 0,0005 bis 0,0000, wobei aber die Möglichkeit eines sehr bedeutenden Irrthums wegen der in den Umständen begründeten Mangelhaftigkeit der Versuche gar nicht ausgeschlossen ist. — Am stärksten und regelmässigsten ist die Ausdehnung wohl bei dem gelatinösen Zellgewebe z. B. der Fucoiden, weshalb man diese letzteren z. B. *Laminaria sacharina*, *Scytosichon filum* selbst zu Hygrometern angewendet hat.

*) Etwa der unvollkommenen nicht?

Wenn man die Ausdehnung im feuchten Zustande nicht mit der gröfseren Dehnbarkeit verwechselt, so kann man sich dabei durchaus nichts anderes denken, als eine Entfernung der Molecule von einander durch Interpositio der Molecule des Wassers. — Darin kann natürlich die Natur des angefeuchteten Stoffes, ob er organisch oder unorganisch, thierisch oder pflanzlich sei, auch nicht den mindesten Unterschied begründen, so weit nämlich das Wasser nur als eindringende Feuchtigkeit, nicht chemisch oder organisch (etwa als Reizmittel), wirkt. Daher war es auch schon abgesehen von aller Erfahrung *a priori* einzusehen, dafs darin gar kein Unterschied bei Thieren und Pflanzen stattfinden könne. —

5. Ueber den Bau der Zellenmembran bei Moosen und Lebermoosen.

Es ist ohne Zweifel interessant zu wissen, in wie fern die Pflanzenzelle in ihren Lebenserscheinungen in allen Pflanzen übereinstimmt und man daher zu dem Schlusse berechtigt ist, die Pflanzenzelle überall als ein und dasselbe physiologische Element anzusprechen. — In dieser Beziehung sind auch vereinzelte Bemerkungen nicht ohne Werth und man wird den folgenden Angaben ihren Platz gönnen. — Ist schon bekanntes darunter, so überschlage man das. — Bei der Sündfluth der botanischen Literatur kann man selbst bei den besten Hilfsmitteln nicht mehr alles neue im Einzelnen sogleich genau kennen; als ich diese Bemerkung niederschrieb, stand mir aber ohnehin keine Bibliothek zu Gebote. —

Einer der wichtigsten und charakteristischsten Momente im Lebensprocefs der Pflanzenzelle ist die Verdickung der Membran durch schichtenweise Auflagerung, deren ursprüngliche spiralige Anordnung hoffentlich bald allgemein aufser Zweifel gesetzt sein wird. — Schon früh hat man den spiraligen Bildungen eine grofse Wichtigkeit beigelegt, fafste ihre Bedeutung aber zu einseitig, indem man namentlich die porösen Gebilde davon ausschlofs, die im Wesentlichen doch nach demselben Gesetz gebildet sind. — Wenn man nun nach so vielen neuern Untersuchungen die Idee, dafs wir an der Spiralbildung ein absonderliches dem Zellensystem entgegengesetztes Elementarorgan besitzen, aufgeben und vielmehr annehmen mufs, dafs

die spiralige Bildung einschliesslich der porösen, nur ein charakteristischer Zug im Lebensproceß der Pflanzenzelle überhaupt ist, so wird uns dieselbe doch ein Mittel sein, um zu erkennen, ob wir unter dem Begriff Zellen nicht Elemente von verschiedener Bedeutung zusammenfassen und wir werden immer, wo wir gleiche Entwicklungsstufen finden, einen wichtigen Anhaltspunct gewinnen, um die Identität der Elemente anzunehmen und dadurch uns für berechtigt halten dürfen, auch andere Vorgänge im Leben der Pflanzenzelle *ad analogiam* auf die Zellen zu übertragen, bei denen sie noch nicht direct beobachtet sind. —

So viel ich weiß, kennt man das Vorkommen spiraliger Bildungen bis jetzt nur bei den Reproductionsorganen der Lebermoose in den Elateren und Fruchtklappen.*) Dieselben sind aber bei den *Marchantiaceen* nicht weniger auffallend in den vegetativen Organen entwickelt. Das Laubparenchyma bei *Marchantia polymorpha* und *Fegatella conica* besteht fast ganz aus Zellen, deren Wandungen auf das deutlichste porös, oder (besonders bei *M. polym.*) sehr zierlich netzförmig verdickt erscheinen. Diese Verdickung der Zellenwandung geht in älteren Theilen und in der Nähe der Mittelerven soweit, dafs man auf Querschnitten deutlich die Porenkanäle erkennen kann. —

Unter den Laubmoosen zeichnen sich die ächten *Dicrana*, z. B. *D. Schraderi*, *spurium* etc. durch Blattzellen aus, die sehr dickwandig sind und deren aneinanderstofsende Seitenwände ebenfalls deutlich von oft sehr weiten, oft trichterförmigen Porenkanälen durchbohrt sind, ähnlich wie es die Oberhaut so vieler Phanerogamen zeigt. Noch ausgezeichneter treten aber diese spiraligen und porösen Gebilde bei den *Sphagneae* und der verwandten von Hampe aufgestellten sehr natürlichen Familie der *Leucophaneae* auf. — Die Structur der Zellen von *Sphagnum*, *Leucobryum vulgare* Hampe (*Dicranum glaucum*) und *Octoblepharum albidum* ist durch Mohl, wie mir scheint, zur Genüge erörtert; ich kann hier also nur noch einige quantitative Beiträge liefern. — Die

*) Besonders schöne und interessante Formen finden sich hier bei *Pellia epiphylla*.

eigenthümlichen großen Poren, die in älteren Zuständen des Blattes wirkliche Löcher werden (ähnlich wie bei den Scheidewänden der Gefäße der Phanerogamen) finden sich außer bei den genannten noch bei *Octoblepharum cylindricum Schimp.*, *Didymodon sphagnoides Hook* und bei *Leucobryum minus, albidum*, und *longifolium Hampe*.*) Alle von Hampe zu den *Leucophaneae* gezählten Moose characterisiren sich, eben so wie die *Sphagneae*, sogleich durch die Eigenthümlichkeiten des Blattbaues, indem ihre Blätter aus zwei verschiedenen Arten von Zellen bestehen, aus schmalen mit Chlorophyll angefüllten und aus weiteren, wasserhellen, von Poren, die später in Löcher übergehen, durchbohrten Zellen. — Die Verschiedenheiten beruhen mit Ausnahme des Baues der Zellwände besonders in der Anordnung dieser beiden Zellenarten. Bei den *Sphagneae* liegen beide mehr oder weniger in einer Ebene und bilden so nur eine Schicht, aus der das ganze Blatt besteht, bei den *Leucophaneae* sind die grünen Zellen jedesmal auf beiden Seiten mit 1, 2 oder 3 Bogen der größern wasserhellen, durchlöcherten Zellen bedeckt. — Durch diese Anordnung, wobei die grünen Zellen sehr zurücktreten, ist eben der die ganze Familie auf den ersten Blick characterisirende *color glaucus* und der eigenthümliche eben so schnell trocknen und zerbrechlich, als feucht und biegsam werdende *habitus* bedingt. —

6. Zur Kenntnifs von *Pellia epiphylla*.

In vielfacher Beziehung ist diese kleine Pflanze eine der interessantesten unter den Lebermoosen und da sie, wie mir scheint, hauptsächlich den Uebergang von den Jungermannien zu den Marchantien vermittelt, letztere aber sich am nächsten den Rhizocarpeen anzuschließen, und somit die Lebermoose überhaupt über die Laubmoose zu erheben scheinen, so verdient sie alle Beachtung. —

Nees spricht in seiner vortrefflichen Arbeit über die europäischen Lebermoose noch sehr zweifelnd über die sogee-

*) Die Bestimmung dieser Moose ist zuverlässig, da sie mir alle mit bekannter Liebenswürdigkeit von Hampe selbst mitgetheilt wurden. —

nannten Antheren dieser Pflanze, ohne dafs ich den Grund davon einsehe. Die Antheren genannten Gebilde, die auch ich bei der *var. aeruginosa* am häufigsten fand, unterscheiden sich von den gleichen Organen bei *Fegatella conica* allein dadurch, dafs sie noch vereinzelt und in unregelmäßigen Gruppen stehen, während sie bei der letzteren Pflanze schon in ein bestimmt gestaltetes Stück des Laubes vereinigt sind, jedoch noch ohne sich wie bei *Marchantia polymorpha* auf einer aufrechten Verlängerung der Mittelrippe, als ein gesondertes Stück des Laubes, über dasselbe zu erheben. — In Hinsicht des sonstigen Baues sind die Unterschiede völlig unwesentlich, indem sie bei *Fegatella c.* etwas länglich, bei *P. epiph.* rund sind und bei der ersten Pflanze, der die Blattsubstanz durchbohrende Ausführungsgang (richtiger die obere Oeffnung der Einsenkung) wegen der grössern Masse des Zellgewebes bei *Fegat.* natürlich länger erscheint. Bei beiden besteht die Anthere aus einem kurz gestielten Körper, dessen äufsere Schicht (oder Haut) aus einer einfachen Lage grösserer, mit einzelnen Chlorophyllkörnern erfüllter Zellen gebildet wird, während die innere Masse, wahrscheinlich noch durch eine eigene grofse, zartwandige Zelle umschlossen, anfänglich aus einer schleimigen mit kleinen, zarten Cytoblasten gemischten Flüssigkeit, dann aus ganz lockeren, rundlichen, äufserst zartwandigen und endlich aus etwas grössern, polyedrigen Zellen ebenfalls aber noch mit zarten, fast gallertartigen Wänden besteht, in denen sich die so berühmt gewordenen Spermatozoen (einzelne Spiralfibern?) bilden. Diese letztern habe ich zwar bei *Pellia* noch nicht beobachtet, desto ausgezeichneter und deutlicher aber bei *Fegatella*. Morphologisch dürften diese sogenannten Antheren den Eichen der Phanerogamen entsprechen. —

Pellia epiphylla zeigt aber noch eine anatomische Merkwürdigkeit, die ich bei Nees nicht angewendet finde, die mir gleichwohl bei einer so einfachen Pflanze von höchster Bedeutsamkeit erscheint und sie doppelt interessant macht. Das ganze Laubparenchym wird nämlich von einem ganz eigenthümlichen Gefäßsystem durchzogen. Soviel mir bis jetzt zu erkennen möglich war, besitzen diese Gefäße keine eignen Wände und sind daher auch nur als eine höchst seltsame

Form der Intercellulargänge anzusehen. Sie entstehen nämlich nicht allein da, wo drei oder mehrere Zellen zusammenstoßen, wie bei gewöhnlichen Intercellulargängen, sondern ähnlich, wie bei einigen Arten des kurzstrahligen, sternförmigen Zellgewebes (z. B. Meyen Phys. Bd. 1. Taf. II. Fig. 2, links, Fig. 4) auch an der längern Seite zwischen je zwei aneinanderliegenden Zellen durch Auseinanderweichen der Wände. Da die Zellen hier aber nicht flächenförmig, sondern parenchymatös aneinander liegen, so laufen diese Intercellulargänge wie Bänder um die fast tonnenförmigen Zellen herum. Es ist schwer, diese Bildung durch Worte deutlich zu machen und ich verweise daher lieber auf die treu nach der Natur gemachte Abbildung Taf. VIII. Fig. 1. Bei alle dem würde diese Struktur eben nichts so sehr auffallendes haben, wenn die so entstandenen Gefäße nicht einen eigenthümlichen Saft führten, der bei den grünen Varietäten blafsgelb, bei den dunklern z. B. bei *aeruginosa* tief purpurroth ist und eben die eigenthümliche Färbung der Pflanze bedingt. Ueber die physiologische Bedeutung dieser Organe kann ich zur Zeit noch durchaus keine Ansicht äußern, da es mir noch an allen Analogien selbst in den nächst verwandten Pflanzen fehlt, denn schon *Aneura pinguis* zeigt keine Spur davon. —

7. Ueber den Bau des Eichens bei den *Ericaceen*, *Scleranthaceen*, *Ranunculaceen* und *Typhaceen*.

a. In vielen Handbüchern, z. B. bei Lindley *nat. hist. of bot.* findet man bei Beschreibung der Ericaceenformen, die Worte *radicula hilo opposita*. Offenbar ist das aus einer Verwechslung von *hilum* und *Chalaza* bei einseitiger Betrachtung des reifen Saamens hervorgegangen, denn alle Ericaceen, die ich bis jetzt untersucht habe, zeigen ein anatropes Eichen mit einfachem (?) Integument, woraus von selbst folgt, daß beim reifen Saamen eine *radicula hilo proxima* vorhanden sein muß, wie das auch von Kunth, *flor. berol.* 1838 ganz richtig angegeben wird. —

b. In Koch's *synopsis flor. germ. etc.* heißt es bei *Scleranthus* „*ovarium uniloculare, biovulatum, ovulis in apice funiculi e basi ovarii orti, altero abortiente.*“ In Nees v. Esenbeek *genera pl. fl. germ. etc.* lautet die Beschreibung

derselben Pflanze *germen biloculare, loculis uniovulatis ovulis pendulis* und dies *biloculare ovarium* mit zwei *ovulis* ist sogar abgebildet. Leider muß ich hier abermals bemerken, daß die angebliche Analyse aus dem Kopf nach einer falschen Beschreibung gezeichnet ist. Denn nicht einmal die Koch'sche noch weniger die letzte Beschreibung stimmen im geringsten mit der Natur überein. — Bei *Scleranthus* ist nur ein einziges *ovulum* vorhanden, für welches man den von Meyen vorgeschlagenen, äußerst zweckmäßigen Ausdruck *ovulum ditropum* gebrauchen kann, äußerst zweckmäßig deshalb, um diese *ovula* von einer andern von Meyen damit zusammengeworfenen Form zu unterscheiden. — Es ist nämlich ein an sich gekrümmtes (bei *Scleranthus* freilich campylotropes) Eichen, welches an einem langen *funiculus* (nicht *placenta filiformis*) hängt. Das *ovulum* entsteht bei dieser Pflanze als *ovulum atropum erectum, sessile* in der Basis des Ovarium und erst nachher bei weiterer Entwicklung krümmt es sich, indem sich zugleich der *funiculus* so ausnehmend verlängert. Sehr von dieser Form (zu der unter andern auch die Eichen der Chenopodeen gehören) verschieden ist die ächte *placenta centralis libera piliformis* bei den Plumbagineen. Hier bildet sich nämlich zuerst die freie *placenta* und erst später an der Spitze derselben das hängende anatrophe Eichen (cf. Wiegmanns Archiv Jahrgang 3. 1837. Taf. VII. Fig. 19—23). Der Unterschied ergibt sich bei diesem *ovario uniovulato* nur aus der Entwicklungsgeschichte, während es bei den mehreiigen Santalaceen von selbst klar ist, daß der fadenförmige Träger eine *placenta* und kein *funiculus* ist. Die richtige Angabe über den Eibau bei *Scleranthus* findet man übrigens ebenfalls in Kunth's vortrefflicher *Flora berlinensis*. —

c. Linne setzte für die Beschreibung der Reproduktionsorgane einen bestimmten Zeitpunkt fest, nämlich für die Blüthentheile den der völlig entwickelten Blume im Moment der Ausstreuung des Pollen, für die Frucht dagegen den Moment der Reife, d. h. meist der natürlichen Trennung der Frucht von der Mutterpflanze und daran that er sehr recht. Freilich hatte Linne gut beschreiben, denn was er nicht mit bloßen Augen oder höchstens mit einem mäßigen Suchglase sah, das über-

ging er mit Stillschweigen. Es zeigte sich aber bald das Bedürfnis, auf Theile Rücksicht zu nehmen, die dem bloßen Auge nicht erkennbar sind und besonders, seit man der natürlichen Anordnung der Pflanzen den Vorzug gab, mußte man nothwendig auch den Bau des *ovulum* in Betracht ziehen. Bis jetzt steht nun freilich ziemlich allgemein die Sache noch so, daß nur wenige mehr physiologische Botaniker sich mit der Untersuchung des Eibaus und der Entwicklung des Saamens abgegeben haben, woher denn die mehr systematischen Botaniker ihre Angaben auf Treu und Glauben entlehnen, oder ohne solche Vorgänger den Bau des reifen Saamens *mutato nomine* auf das *Ovulum* übertragen.*) Wer indessen nicht ganz unwissend in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen ist, weiß recht wohl, daß die allmäligen Veränderungen in Folge der Ausbildung oft so bedeutend sind, daß selbst die Zurückführung späterer Zustände auf die wirklich beobachteten früheren, ohne stetige Verfolgung des Entwicklungsganges ganz ohnmöglich wird. So nimmt es sich denn wunderlich genug aus, wenn die Beschreiber mit ganz ernsthafter Miene, als hätten sie's wirklich mit eignen Augen gesehen, z. B. bei *Viscum* von einem *Ovario uniloculare, ovulo pendulo* oder bei *Corylus* von einem *Ovario biloculare, ovulis initio erectis mox pendulis* reden;***) zum Glück sind die Schüler gutmüthig genug, es dem Lehrer aufs Wort zu glauben, denn sonst würde einer leicht sein Leben vergebens daran setzen, um die schöne Beschreibung in der Natur bestätigt zu finden. —

Hat man aber einmal und zwar sehr mit Recht auf die Beschreibung der Eibildung einen wesentlichen Werth gelegt, und sieht man auf der andern Seite täglich mehr ein, daß die

*) Daß aber auch dabei oft Zufall und Laune das meiste thun, beweist unter andern die Stellung der *Nymphaeen* in Kunth's ausgezeichneter, sonst so durchweg nach eignen, neuen Untersuchungen bearbeiteter *Flora berolinensis*, Berlin 1838. Daß daselbst die *Nymphaeaceae* noch unter den Monocotyledonen stehen und zwar als *Butomeis proxime affines*, daß dabei die Untersuchungen von Brogniart, Mirbel, Brown und Lindley gänzlich ignorirt werden, ist nicht wohl zu begreifen. —

***) Versteht sich *ovarium* in dem Zustande zur Zeit der Blüthe verstanden. —

Pflanze kein Crystall ist, den man heute liegen lassen und in 10 Jahren noch in derselben Gestalt wiederfinden kann, sondern daß sie in ewig reger, lebendiger Entwicklung der Formen bald diese bald jene Seite ihres Lebens manifestirt, und so dem Beobachter in jedem einzelnen Momente entschlüpfend, überall nicht als ein im gegebenen Augenblick fertiges, sondern nur als der Inbegriff vieler Entwicklungsstufen und als der Gesamtausdruck eines ewig fortlaufenden Processes gefaßt werden kann, so ist auch klar, daß mit der bisherigen Behandlungsweise nicht viel wissenschaftliches geschafft wird und daß im concreten Falle einestheils für die Beschreibung des Eibaus nach Linnesehem Princip bestimmte Momente festgesetzt werden müssen, anderntheils aber auch der Gang der Entwicklung bezeichnet werden muß, durch welchen etwa scheinbare Verschiedenheiten in gegebenen Momenten zu einer höhern Einheit ausgeglichen, oder scheinbare Gleichheiten wegen der Verschiedenheit des Entwicklungsprincips in ihre gehörigen Glieder aufgelöst werden. Rob. Brown ist auch hier der Name, der den rechten Weg zuerst betreten und die nöthigen Fingerzeige gegeben hat, freilich hier wie in so vielen Fällen, ohne daß Einer die geistreichen Andeutungen benutzt und verfolgt hätte. Rob. Brown, getroffen von dem scheinbaren Widerspruch in einem *genus* (*Evonymus*) zugleich hängende und aufrechte Eichen zu finden, forschte weiter, fand das Gesetz, daß die *raphe* beim Ei stets an der der *placenta* zugekehrten Seite verläuft, daß bei den *ovulis pendulis Evonymi* dies nicht der Fall ist, daß sie aber *ovula erecta* werden, wenn man in Gedanken die *raphe* wieder in die rechte Lage bringt, daß also die *ovula* nur scheinbar hängend, eigentlich nur niedergebogene, aufrechte Eichen seien. Die Richtigkeit dieser Erklärung wird durch die Entwicklungsgeschichte bestätigt. So viel ich weiß, hat Niemand diese Untersuchungen Browns benutzt, um in würdiger Nacheiferung ähnliche die klare Durchschauung der Verwandtschaft trübende Anomalien aufzulösen, wozu die Ranunculaceen eine herrliche Gelegenheit bieten. Man hat die einsamigen Pflanzen dieser Familie nach dem Unterschied der hängenden und aufrechten Eichen (?) in *Ranunculeae* und *Anemoneae* eingetheilt und sich übrigens bei der so wichtigen Verschiedenheit in so nahe verwandten

Pflanzen beruhigt. Bei beiden Abtheilungen ist aber das *Ovulum* in einem nicht gar zu frühen Zustande völlig gleich gebaut, *ovulum adscendens anatropum* Taf. VIII. Fig. 2—3, später entwickelt es sich, bedingt durch die Entwicklung der Eihöhle entweder allein nach oben und wird dann ein *ovulum erectum anatropum* Taf. VIII. Fig. 4, oder es wird gezwungen, den Raum unter sich zur Entwicklung zu benutzen, es biegt sich von der *placenta* ab nach unten und wird dann ein *ovulum spurie pendulum, anatropum raphe aversa* Taf. VIII. Fig. 5. Bei vielen Arten ist zur Zeit der Blüthe im unfruchteten Zustande noch gar keine Differenz wahrzunehmen (z. B. zwischen *Ranunculus* und *Myosurus*) und bei allen übrigen gehen die Mittelformen so allmählig in einander über, daß dies Moment zur Zeit der Blüthe als Eintheilungsgrund absolut unbrauchbar wird. Zur Zeit der Saamenreife liefert er allerdings einen scharfen Unterschied. Da wir aber untrennbare *genera* (*Evonymus*) haben, in welchen diese doppelte Form vorkommt, so darf dies Merkmal auf keinen Fall benutzt werden, um eine Trennung zu begründen und zu rechtfertigen, wo dieselbe nicht schon anderweit evident von der Natur ausgesprochen ist, und zwar um so weniger, da die Natur überhaupt auf den Eibau bei den Ranunculaceen gar keinen Werth gelegt hat und Verhältnisse, die sonst innerhalb der Grenzen einer Familie die constantesten sind, hier zu den allervariabelsten gehören. Hieher gehört namentlich auch die Zahl der Eihäute, die sogar in demselben *Genus* variirt.

Integumentum simplex haben:

Thalvitrum, Anemone, Hepatica, Ranunculus, Ficaria, Caltha, Helleborus, Delphinium tricornis et chilense und die *Podophylleae*.

Integumentum duplex haben:

Clematis, Adonis, Trollius, Isopyrum, Aquilegia, Aconitum, Paeonia, Delphinium fissum, elatum, bicolor, Consolida, Ajacis und die *Magnoliaceae*. Ich will gar nicht in Abrede stellen, daß bei der großen Schwierigkeit, die meisten Pflanzen dieser Familie rücksichtlich ihres ursprünglichen Eibauens, der meist schon in der entwickelten Knospe nicht mehr zu erkennen ist, zu untersuchen, sich in das vorstehende Verzeichniß (namentlich vielleicht bei *Delphinium*) nicht Fehler

sollten eingeschlichen haben. Wenn aber, wie ich hoffe, nur der grössere Theil richtig ist, so bleibt das Resultat gerechtfertigt, daß die Zahl der Eihäute, die in den meisten andern Familien von starrer Constanz ist, hier durchaus als veränderliches und somit untergeordnetes Merkmal erscheint, nach welchem allein die Familie weder beschränkt noch ausgedehnt werden dürfte. —

d. Ein Beispiel ähnlicher Anomalien findet man in der Familie der Aroideen. Hier ist nichts constant bei der Eibildung als das allen Monocotyledonen zukommende *Integumentum duplex*. Uebrigens findet man in dieser Familie *ovula erecta* (*Arum*), *pendula* (*Pothos*), *atropa* (*Sauromatum*), *hemianatropa* (*Meconostigma*), *anatropa* (*Calla*), und selbst wenn man will *hypertropa* (*Orontium aquaticum*). Die *Typhaceae* hatte Rob. Brown mit den Aroideen vereinigt, Lindley hat sie wieder davon getrennt und wie es scheint hauptsächlich auch wegen des hängenden Eichens. Abgesehen davon, daß bei den Aroideen hängende Eichen nicht selten sind, was Lindley vergessen, so sind auch die *ovula* bei den *Typhaceae* ebenfalls nur *spurie pendula*, denn auch bei ihnen findet man die *raphe aversa*. —

8. Ueber das Zerfallen der Conferven in ihre einzelnen Glieder.

Meyen sagt in seiner Physiologie (Bd. III. pag. 417) von den *Spirogyren*, daß die Glieder derselben so fest mit einander verwachsen seien, daß sie sich niemals in ihren Verwachsungsflächen lösen. Freilich spricht er schon auf derselben Seite etwa zehn Zeilen weiter von einem Zerfallen derselben in ihre einzelnen Glieder, es muß also mit dem niemals wohl nicht so ernst gemeint sein. Es ist in der That auch nicht möglich, daß Jemandem, der nur irgend genau Conferven beobachtet, diese so ganz alltägliche Thatsache entgangen sein sollte. Den eigentlichen Vorgang der Trennung finde ich aber nirgends vollständig beschrieben und nur eine einzelne Stufe derselben ist zwar richtig aber nicht im vollständigen Zusammenhange aufgefaßt bei Mohl (Vermehrung der Pflanzenzelle durch Theilung 1835 pag. 19) dargestellt. —

Ich will mich hier vorläufig auf *Spirogyra quinina*

beschränken, an welcher man drei verschiedene Arten der Theilung des Fadens zu beobachten Gelegenheit hat. —

Die erste Art kommt vielleicht allen zelligen Conferven zu, wenigstens den frei schwimmenden, bei denen kein Wurzelende zu unterscheiden ist. Eigentlich gehört sie nicht hierher, da sie eine pathologische Erscheinung ist. Wenn nämlich irgend ein einzelnes Glied durch einen Zufall eingeknickt oder sonst verletzt wird, so stirbt es ab. Schon wenige Minuten nach dem Eingriff zeigen sich die beiden Enden der angrenzenden Glieder, die vorher grade und eben waren, nach dem zerstörten Gliede zu gewölbt und nehmen bald vollständig die abgerundeten Formen an, die man gewöhnlich an den freien Enden der Confervenfäden sieht (Taf. VIII. Fig. 6). —

Die zweite und dritte Art der Trennung der Glieder gehören aber zum gesunden Lebensproceß der Pflanze und besonders ist die zweite ein höchst complicirtes Wachstumsphänomen. Es entsteht hier nämlich in dem flachen, kreisförmigen Theile der Zellenmembran, welche mit dem gleichen Stück der anliegenden Zelle die Scheidewand zwischen je zwei Gliedern bildet, eine kreisförmige Falte etwas vom Rande der Scheidewand entfernt (Fig. 8, a.). Diese Falte erhebt sich allmählig in das Innere der Zelle zu der bedeutenden Höhe ihres Durchmessers (fig. 8. b.). Durch diese Falte ist nun eine Verlängerung der einzelnen Zelle bedingt, die aber noch nicht in die Erscheinung tritt, weil sie noch in den Schlauch eingestülpt ist. Bald aber fängt sie an sich auszustülpen und dadurch die bis dahin sich noch berührenden Theile der Zellwände von einander zu entfernen. Gewöhnlich zeigt sich dabei eine Zelle als die stärkere und schiebt sich zuerst hervor, so daß die andere so lange warten muß, bis die erste fertig ist (Fig. 8, c.); ja sie treibt selbst die andere Falte wohl noch tiefer in den Schlauch hinein, soweit ihre Länge es erlaubt (Fig. 9, a.). Anfänglich dehnt sich dabei die gallertartige, äußere Membran, die gleichförmig alle Glieder überzieht, aus (Fig. 8, c. Fig. 9, a.), nach und nach aber reißt sie ein und die freien Lappen werden aufgelöst (Fig. 9, b. Fig. 10). Dicht innerhalb der kreisförmigen Falte hängen die beiden Glieder am längsten in einer kreisförmigen Linie zusammen (Fig. 10.), indem sie sich in der Mitte des Kreises schon sehr früh

getrennt haben. Endlich löst sich auch diese Verbindung und die nun freien Enden erscheinen wie Fig. 9, b., so wie sie auch schon von Mohl a. a. O. sehr treu abgebildet sind.

Die dritte Art der Trennung ist viel einfacher. Sie beginnt auch mit einer kreisförmigen Erhebung der Membran (Fig. 7, a.). Aber ehe diese Erhebung noch weit fortgeschritten ist, entfernen sich die Wände in der Mitte des Kreises vollständig von einander (Fig. 7, b.), die Scheidewände bilden eine Wölbung nach dem Innern jeder Zelle und werden allmählig, wie es scheint, durch Ausdehnung des äußern Gallertschlauches von einander entfernt (Fig. 7, c.). Endlich zerreißt letztere und die Glieder sind isolirt. —

Diese letzte Form kommt am häufigsten bei den Gliedern vor, die bereits eine Spore enthalten, doch fand ich sie auch an unbefruchteten Gliedern, so wie die erstern obwohl sehr selten auch bei sporentragenden Gliedern vorkommt. Da ich zuweilen beide Arten der Trennung an einem und demselben Faden gefunden habe, so widerlegt sich mir dadurch eine früher gehegte Meinung, daß man die Art der Trennung zur specifischen Diagnose benutzen könne. Ueberhaupt bin ich nach jahrelangen genauen Beobachtungen ebenfalls zu der Ansicht gekommen, daß alle Conferven mit einem einfachen Spiralbände nur einer Species angehören, die nach Alter, Standort u. s. w. mannigfach abändert. —

Durch diese eben beschriebnen Arten der Trennung wird nun aber der Faden keineswegs immer in alle seine Glieder aufgelöst, sondern meist nur in mehrere kürzere Fäden. Es werden nämlich, ohne daß ich bis jetzt den Grund davon auffinden konnte, häufig ein oder mehrere Glieder übersprungen, ja es findet zuweilen in der ganzen Länge eines Fadens nur eine einzige solche Trennung in der Mitte statt und ich kann in diesem speciellen Falle Mohl's Ansicht von der Vermehrung der Zellen durch Bildung von Scheidewänden nicht bestimmen, da mir kein eigentlicher Grund dazu vorzuliegen scheint. —

9. Ueber die Spiralzellenschicht in der Frucht der Laurineen.

Man hat wohl die eigenthümliche Schicht von Spiralzellen

in der Frucht der *Cassytha* als einen Hilfsgrund angeführt, um die *Cassythaceae* als eigne Abtheilung von den *Laurineae* zu trennen. So wenig nun ein anderer Grund meiner Ansicht nach eine solche Trennung rechtfertigt, so wenig ist dieser im Stande eine solche Spaltung zu begünstigen. Dafs man jene Zellschicht bisher nur bei *Cassytha* gefunden, beruht allein auf mangelhafter Untersuchung der Laurineenfrucht. *) Da mir von *Laurus nobilis* nur ganz alte Offizin-Exemplare zu Gebote standen, habe ich bei dieser Art freilich nicht klar darüber werden können, ob die Spiralzellen vorhanden sind oder nicht. Ich vermüthe aber, dafs sie auch hier vorhanden sind, was an frischen Exemplaren leicht auszumachen wäre. Sehr schön entwickelt ist diese Zellschicht dagegen bei *Sassafras*, *Benzoin* und *Laurus* (?) *geniculata* Wall. Es ist noch nicht eigentlich ausgemacht, welchem Theile der Frucht diese Spiralzellen bei *Cassytha* sowohl als bei den Laurineen angehören. Leider stand mir keine vollständige Entwicklungsgeschichte, ja nicht einmal ein einzelner Mittelzustand frisch zu Gebote. Ich mufs mich daher begnügen, mitzutheilen, was sich aus den von mir trocken untersuchten Früchten ergibt. Bei *Sassafras* (womit die beiden andern Laurineen übereinstimmen), zeigt die Lage der *placenta*, dafs die auf die lederartige, äufsere Hülle folgende, dünne Haut, die aus gelbraunen etwas flachen, nach Aufsen und Innen stark verdickten Zellen besteht (1), die äufserste den Saamenintegumenten angehörige Membran ist. Auf dieselbe nach Innen folgt eine Lage in die Länge gestreckter, dickwandiger, aufrechtstehender Zellen (2), dann mehrere Schichten braungelber, sehr flacher, ebenfalls dickwandiger Zellen (3) und nun die Spiralzellenschicht (4), zwischen welcher und dem Embryosack noch eine Lage flacher, grosser Parenchymzellen (5) liegt. Wendet man auf diese Verhältnisse die Analogie der Thymaleen an, so ist die erste Lage (1) das ganze *integumentum externum* in zusammengedrängtem Zustande, (2) die *epidermis externa integumenti interni*, (3) das *Parenchyma* der-

*) Ich bemerke ausdrücklich, dafs ich bis jetzt noch nicht Gelegenheit und Zeit hatte, Esenbecks Monographie der Laurineen durchzuarbeiten. —

selben, (4) die *epidermis interna integ. int.* und (5) die *membrana nuclei.* —

Die vielen Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Thymaleen und Laurineen, so wie diese Gleichheit in der Ausbildung der Saamenintegumente scheinen sich recht gut gegenseitig zu unterstützen. —

Eine sehr schöne Spiralzellenschicht in der *epidermis* der *membrana interna*, besonders merkwürdig wegen ihrer Entwicklungsgeschichte findet sich auch noch bei *Sparrmannia africana*. Meyen wird sie wahrscheinlich (nach seiner Aeußerung Wiegmanns Archiv Jahrg. 5. Bd. 2. p. 17—18) nicht für Spiralfibern gelten lassen, indefs muß ich bei der Unbestimmtheit seiner Worte vorläufig warten, bis es ihm gefällt, ein Gesetz über die erforderliche Dicke der legitimen Spiralfaser zu erlassen. Besser hätte er freilich gethan und der Wissenschaft mehr genützt, wenn er statt dieses unerfreulichen Zanks über die Dicke der Fiber lieber genau bestimmt hätte, welchem Theil des Saamens die Spiralfibern bei *Punica* angehören, was er ja wissen muß, da er sie untersucht hat; ich selbst hatte hierzu noch keine Gelegenheit. —

10. Spaltöffnungen auf Saamenintegumenten.

Bei genauer Untersuchung einer reifen Frucht von *Nelumbium speciosum* fand ich an einer dünnen Membran, die ohne Zweifel eine der Eihäute war, eine zahllose Menge Spaltöffnungen, deren Bau auch nicht im geringsten von dem an den Blättern abwich. Auch konnte ich deutlich wahrnehmen, daß das Zellgewebe unter diesen Spaltöffnungen den gewöhnlichen Bau, nämlich große Intercellularräume, zeigte, in welche die Spaltöffnungen einmündeten. Wer Gelegenheit hat einen etwas früheren Zustand des Saamens frisch zu untersuchen, würde leicht entscheiden können, welcher Eihaut jene Spaltöffnungen angehören. —

Um absichtlichen Mißverständnissen vorzubeugen, bemerke ich noch, daß ich recht gut weiß, daß die Nufs von *Nelumbium* außen noch mit dem Pericarp bekleidet ist. Dieses hat eine sehr dicke, harte Oberhaut aus engen, langgestreckten, stehenden Zellen gebildet. Auch diese Haut hat Spaltöffnungen, die ganz auffallende Aehnlichkeit mit den an

der *Membrana externa* der *Cannasaamen* von mir beschrieben haben. —

11. Ueber den Familiencharacter der *Elaeagneae*.

Die Darstellung des Familiencharacters dieser Gruppe bei Endlicher *gener. plant.*, womit die meisten andern übereinstimmen, oder doch nur durch ihre Dürftigkeit abweichen, scheint mir einige Ungenauigkeiten zu enthalten. Zuerst ist es auffallend, daß hier wie in allen übrigen (auch generischen) Beschreibungen der *Hippophaë* der *torus* abgesprochen wird. Ich finde denselben relativ eben so stark entwickelt wie bei *Elaeagnus* und noch dazu durch zwei von ihm entspringende dicke Haarbüschel ausgezeichnet, welche die *faux tubi* eben so verschließen, wie der kegelförmige Fortsatz bei *Elaeagnus*. Es scheint mir auch die Anwesenheit des *torus* ganz nothwendig mit zur Charakteristik der Familie zu gehören. Dagegen ist die Schilderung des Frucht- und Saamenbaues wieder einseitig von *Elaeagnus* entlehnt, und paßt durchaus nicht auf *Hippophaë*, muß also, um in den Familiencharacter aufgenommen werden zu können, bedeutend modificirt werden. Zuerst paßt der dicke *funiculus*, von dem Endlicher spricht, wohl auf *Elaeagnus* aber nicht auf *Hippophaë*, wo das *ovulum* so eigentlich *sessile* ist, wie irgend wo. Bei der Beschreibung der Frucht endlich paßt das *epicarpium longitudinaliter costatum* einestheils ebenfalls nicht auf *Hippophaë*, anderntheils involvirt es selbst einen Irrthum, der aus einseitiger Untersuchung der reifen Frucht ohne Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte hervorgegangen ist. Das *Pericarpium* ist nämlich zur Zeit der Reife bei *Elaeagnus tenuissime membranaceum semini arctissime adhaerens*. Der *tubus perigonii* aber trennt sich bei seiner Entwicklung in zwei *strata*, wovon das Außere durch Trennung der einzelnen rundlichen Zellen von einander eine mehligte Beschaffenheit annimmt, während das Innere mehr verholzt und zusammenhängend die Frucht umschließt; die Trennung beider Schichten geschieht grade in der Richtung der acht den *tubus perigonii* durchziehenden Gefäßbündel, und zwar so, daß von diesen nur je ein dickes nach innen liegendes Bastbündel dem innern *stratum* verbunden bleibt, und dadurch eben die Rippen dar-

stellt. Da übrigens auch die innere Fläche des *tubus* mit den eigenthümlichen Schülfern bedeckt ist, die auch noch in der reifen Frucht die Grenze desselben gegen das Pericarpium hin bezeichnen, so ist bei recht genauer Untersuchung selbst der reifen Frucht der Irrthum doch zu vermeiden. —

Juli 1839.

Erklärung der Abbildungen, Taf. VIII.

Fig. 1. *Pellia epiphylla*. Längsschnitt aus dem *frons* parallel der Fläche.

a. Querdurchschnittne Intercellulargefäße.

b. Durchscheinende Gefäße. Vergl. pag. 279 — 281.

Fig. 2. *Adonis vernalis*. Unterer Theil des *Ovarii* im Längsschnitt kurz vor dem Aufbrechen der Blumen.

a. *placenta*. (Bei der völlig entwickelten Blume hat sich die Form des Eichens noch fast gar nicht geändert.)

Fig. 3. *Ranunculus repens*. Ebenso.

Fig. 4. — — — — — Kurz nach Oeffnung der Blume.

a. *placenta*,

b. *raphe*.

Fig. 5. *Anemone nemorosa* kurz nach Oeffnung der Blume
a. und b. w. i. d. v. F.

Zu Fig. 2—5 vergl. pag. 285.

Fig. 6—10. *Spirogyra quinina*. Vergl. hierzu den Text pag. 287—288.

Fig. 11. *Hippophäë rhamnoides* Längsschnitt der weiblichen Blüthe.

a. Freier Rand des *torus*.



Schleiden, M. J. 1839. "Botanische Notizen." *Archiv für Naturgeschichte* 5(1), 253–292.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/48596>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/225741>

Holding Institution

Natural History Museum Library, London

Sponsored by

Natural History Museum Library, London

Copyright & Reuse

Copyright Status: Public domain. The BHL considers that this work is no longer under copyright protection.

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.