

40. K. Prantl: Studien über Wachstum, Verzweigung und Nervatur der Laubblätter, insbesondere der Dicotylen.

Eingegangen am 23. Juni 1883.

Ueber Wachstum und Entwicklung des Blattes sind bekanntlich in früherer Zeit weit auseinandergelungene Ansichten aufgestellt worden; dieselben hier zu beleuchten oder auch nur namhaft zu machen, stelle ich mir nicht zur Aufgabe; ich möchte lediglich die Resultate einiger Beobachtungen mittheilen, zu welchen ich durch die vielfache Wahrnehmung veranlasst war, dass der Nervenlauf ungetheilter oder wenig tief eingeschnittener Blätter sich jenem verwandter Pflanzen mit zusammengesetzten Blättern ähnlich verhalte. Es schienen mir dadurch zwei Fragen nahegelegt:

1. In welcher Beziehung steht die Richtung der Nerven zur Vertheilung der Bildungsheerde und der Wachstumsrichtung sich entwickelnder Blätter?

2. Lassen sich die Verzweigungsformen des Blattes mit jenen der Sprosse unter einheitliche Gesichtspunkte bringen?

In Bezug auf die erste Frage musste vor Allem der Begriff des Wachstums in der neuerdings durch Sachs präcisirten Weise zur Anwendung gebracht und scharf unterschieden werden zwischen der Lage der Bildungsheerde, des Meristems, und dem Orte, wo die Streckung stattfindet. Die mangelnde Unterscheidung dieser beiden Prozesse, der Zellbildung und der Zellstreckung, war eben die Quelle der bei den älteren Forschern herrschenden Meinungsverschiedenheit. In den späteren Stadien der Entwicklung kann man sehr leicht die Vertheilung der Streckung constatiren, wie dies schon Steinheil ausgeführt hat; man vergleiche z. B. ein noch nicht völlig ausgewachsenes Blatt von *Castanea vulgaris* mit jenem von *Asclepias Cornuti*, bei welchen beiden im fertigen Zustande die Seitennerven in annähernd gleichen Abständen von einander verlaufen, so wird man sich überzeugen, dass bei ersterem die der Spitze näheren Nerven noch viel dichter aneinander liegen, als die der Basis näher befindlichen, dass hingegen bei letzterer gerade das umgekehrte Verhältniss stattfindet, die basalen Nerven noch genähert sind wenn die apicalen bereits ihre normale Distanz angenommen haben. Es ist indess nicht nothwendig, dass diese Vertheilung der Streckung in der letzten Periode des Wachstums auch von Anfang herrscht,

wir erfahren auch hieraus nichts über die ursprüngliche Lage des Meristems. — Da das Meristem sich, wie Sachs betont hat, durch Grösse und verhältnissmässig dichte Lage der Zellkerne auszeichnet, so lag es nahe, zur Präcision der Beobachtung eine Tinctionsmethode für die Zellkerne anzuwenden; allein die diesbezüglichen Vorversuche scheiterten daran, dass die jungen Blätter der Phanerogamen, welche von der Fläche beobachtet werden müssen, zu dick sind als dass sie nach der Tinction durchsichtig genug wären, um einen Vergleich in der Intensität anzustellen. Ich musste mich also begnügen, die Lage des Meristems an der Kleinheit und Gleichartigkeit der Zellen zu erkennen.

Die zahlreichen, von mir untersuchten Blätter von der verschiedensten Gestalt und Nervatur, aus den verschiedensten Familien, lassen sich nun, was die Vertheilung von Meristem und Streckung, sowie das Auftreten der Auszweigungen betrifft, in folgende Typen ordnen, welche indess begreiflicherweise durch Uebergänge in verschiedener Richtung verbunden werden. Ich beschränke mich dabei lediglich auf die Anlage der Spreite, Eichler's Oberblatt.

1. Indem ich von dem einfachsten Falle ausgehe, greife ich über die im Titel genannten Dicotylen hinaus, und constatire zunächst, dass die Blätter der Moose als eine gleichartige Meristemmasse angelegt werden und an der Spitze sich zu strecken beginnen. Bei *Sphagnum (acutifolium)* ist es am leichtesten, sich davon zu überzeugen; an der Basis bleibt hier das Gewebe noch längere Zeit meristisch, während die Streckung und definitive Ausbildung von der Spitze her immer weiter nach rückwärts um sich greift, bis zuletzt das basale Meristem verschwunden ist. Bei *Tetraphis pellucida*, deren Blätter einen Mittelnerven besitzen, ist das gleiche der Fall. Hervorzuheben ist, dass hier die ursprüngliche Scheitelzelle nebst den jüngsten Segmenten auch im ausgewachsenen Zustande noch lange ihrer Form nach kenntlich bleibt, während längst keine Theilung mehr erfolgt. Dass die Streckung hier vorzugsweise in der Längsrichtung stattfindet, sieht man deutlich an den dem Mittelnerv unmittelbar angrenzenden Zellen, welche reichliche Quertheilungen erfahren; es kann hier keinem Zweifel unterliegen, dass der Nerv in der Richtung der intensivsten Streckung sich ausbildet.

Diesem Typus, den ich mit Rücksicht auf die basale Lage des Meristems als basiplast bezeichnen will, gehören eine grosse Anzahl von Phanerogamen-Blättern an, zunächst die Coniferen (mit Ausnahme von *Ginkgo*), dann die meisten Monocotyledonen, auch die Scitamineen (von Palmen und den wohl abweichenden Aroideen hatte ich leider kein entsprechendes Material), von Dicotylen: *Parietaria erecta*, *Möhringia muscosa*, *Saponaria officinalis* und *S. ocymoides*, *Melandryum spec.*, und wohl alle Caryophyllen, *Linum perenne*, *Bupleurum fruticosum*, *Sedum album*, *Sempervivum tectorum*, *Erica Tetralix*, *Gentiana asclepiadea* und

G. cruciata, *Plantago lanceolata*, *Asclepias Cornuti*, *Periploca graeca*, *Vinca minor*. Alle hier aufgeführten Blätter stimmen darin überein, dass sie typisch ungetheilt sind, d. h. nicht blos zu keiner Zeit Vorrangungen des Randes besitzen (die unbedeutenden Zähne bei Coniferen, *Plantago* etc. entstehen erst ganz zuletzt), sondern dass auch in ganzen Verwandtschaftskreisen keine getheilten Blätter vorkommen. Es stellt zweifellos das Blatt hier ein durchaus einfaches, einheitliches Gebilde vor. Der Nervatur nach sind diese Blätter nun zum Theil einnervig, wie die meisten Coniferen, *Erica*, *Möhringia*, wobei es gleichgültig ist, dass z. B. bei ersteren in dem einzigen Nerven meist zwei Stränge nebeneinander liegen, zum Theil mehr- und zwar streifenervig, indem die Nerven der Spitze zustreben z. B. *Araucaria*, die Monocotyledonen, wenn sie auch bei *Canna* erst gegen den Rand und erst aussen gegen die Spitze verlaufen; zum Theil endlich deutlich netzaderig; hier sind nun entweder ebenfalls die stärkeren Nerven gegen die Spitze gerichtet (*Parietaria*, *Gentiana* u. a.) oder wir finden eine deutlich fiederige Nervatur, bei den Asclepiadeen. Hier werden die fast rechtwinklig abgehenden Seitennerven in basipetaler Reihenfolge angelegt und ausgebildet; in noch jüngeren Stadien gewahrt man schon, dass das Meristem nicht wie bei den anderen Blättern, gleichmässig den Grund einnimmt, sondern zuerst ein starker Mittelnerv sich aussondert, der rechts und links von Meristem begleitet wird. Dieses geht nun wohl in basipetaler Reihenfolge, in der Querrichtung aber ganz gleichmässig in Streckung und Dauerzustand über, und es ist hieraus ersichtlich, dass in erster Linie der Mittelnerv die Wachstumsrichtung des ganzen Blattes, in zweiter Linie die Seitennerven jene in der Querrichtung zum Ausdrucke bringt.

Unterzuordnen sind diesem Typus sodann jene Blätter, welche späterhin aus dem Meristem seitliche Auszweigungen erhalten; und zwar erscheinen diese zunächst im Meristem selbst, indem offenbar dessen Bildungsthätigkeit eine locale Steigerung erfährt. Bei den Blättern, welche ich hierher rechne, erscheinen die ersten Auszweigungen erst dann, wenn die Blattspitze schon in Dauerzustand übergegangen ist, und ganz entsprechend der basipetalen Ausbildung des Blattes treten diese Auszweigungen in basipetaler Reihenfolge auf. Dieselben erreichen nur geringe Dimensionen, erscheinen später nur als unbedeutende Zähne bei *Salix nigricans*, *Celtis occidentalis*, *Paliurus australis*, *Rhamnus cathartica*, den *Amygdaleen* (*Prunus avium* und *P. japonica* am eingehendsten untersucht), *Eryngium bromeliaefolium*, *Salvia Verbenaca*, *Verbena paniculata*, *Solidago gigantea*. Tieferes Eingreifen in die Blattgestalt, bei ähnlicher Entstehungsweise findet sich bei *Dipsacus Fullonum*, *Cephalaria leucantha*, *Crepis biennis*, *Cyclanthera explosens* und *Bryonia dioica*. Während bei *Cephalaria* (wohl ebenso bei *Valeriana*) gefederte Blätter entstehen, wird bei den Cucurbitaceen die Nervatur handförmig,

indem die Anfangs nur einpaarig vorhandenen Seitenlappen nachträglich bedeutende Streckung erfahren und nach rückwärts hin weitere sich ebenso verhaltende Lappen abgeben.

2. Jene oben besprochenen Blätter, deren Mittelnerv sich frühzeitig aussondert und dadurch das Meristem sozusagen an den Rand drängt, bilden den Uebergang zu einem zweiten Typus, welcher durch die randständige Lage des Meristems charakterisirt wird und welcher daher als pleuroplast bezeichnet sei. Es sei gerne zugegeben, dass es bei manchen Formen schwer hält, ihre Zugehörigkeit zu diesem oder dem vorigen Typus zu entscheiden; immerhin glaube ich aber jene Blätter gesondert betrachten zu müssen, bei welchen die Spitze nicht so frühzeitig und rasch in den Dauerzustand übergeht, als es bei den oben besprochenen der Fall ist. Hier erfolgt auch weiterhin die Streckung in allen Theilen gleichmässig oder die Spitze bleibt sogar hinter der Basis zeitlich zurück. Von einfachen Blättern, ohne Auszweigungen, rechne ich hierher *Aristolochia tomentosa*, *Cercis Siliquastrum*, *Rhamnus Frangula*, *Syringa chinensis*, *Genista germanica*, mit unbedeutenden, gleichzeitig entstehenden Vorragungen *Drosera rotundifolia*, *Populus tremula* und *P. nigra*, *Sorbus arbutifolia* und *S. melanocarpa*; der Uebergang des Meristems in die Streckung ist hier nicht so rasch, nicht so localisirt, wie beim vorigen Typus; es geht vielmehr das ganze aus Meristem bestehende Blatt nahezu gleichzeitig überall in Streckung und den Dauerzustand über; nur mit Mühe erkennt man am Rande ein längeres Verweilen des meristischen Zustandes, so bei den annähernd rundlichen Blättern von *Aristolochia*, *Cercis*, *Drosera*. Die Richtung, in welcher bei diesen Anfangs die Zellenzüge hervortreten, ist dieselbe, in welcher später die Nerven verlaufen; diese verlaufen, entsprechend der ringsum nahezu gleichen Streckung, von der Blattbasis her ausstrahlend. Wo indess ein starker Mittelnerv vorhanden ist, z. B. *Rhamnus*, *Sorbus*, da erfolgt zuerst vorherrschendes Längenwachstum, das Meristem verdient hier besser die Bezeichnung randständig, eine Differenz von Basis und Spitze ist aber in seiner Vertheilung nicht vorhanden; die Streckung erfolgt entsprechend dem späteren Verlaufe der Seitennerven nachher in der Querrichtung.

Treten an Blättern dieses Typus stärkere Vorragungen des Randes auf, so erscheinen sie etwas früher, nicht mehr gleichzeitig unter sich, sondern in deutlich acropetaler Reihenfolge, so bei *Castanea vulgaris*, *Quercus pedunculata*, *Carpinus Betulus*, *Betula populifolia*, *Alnus glutinosa*, *Corylus Avellana*, *Tilia grandifolia*. Hier findet stets anfänglich eine Längsstreckung mit Aussonderung der Mittelnerven statt, und das dem Rande verbleibende Meristem erzeugt die Vorragungen, um dann in Richtung der späteren Seitennerven sich zu strecken. Wie bereits Eingangs erwähnt, vollzieht sich der Schluss der Streckung bei *Castanea*, auch *Quercus*, *Prunus* u. a. an der Blatt-

spitze, während bei anderen, wie *Carpinus*, *Alnus*, *Tilia* eine solche Differenz nicht bemerkbar ist; ja bei *Alnus* und *Betula* geht sogar die Spitze anfangs etwas rascher in Dauerzustand über, ein Umstand, der angesichts der acropetalen Entstehung der Randesauszweigungen kein Bedenken erregen kann, diese Blätter hier einzureihen. Bei *Tilia grandifolia* wiederholt sich die Bildung der Vorsprünge in höheren Graden und zwar stets acropetal. — Hingegen bieten *Ulmus montana* und *U. campestris* das merkwürdige Beispiel einer von der Mitte sowohl nach vorne, als nach rückwärts fortschreitenden Entwicklung der Zähne.

3. Bei allen bisher besprochenen Blättern treten Auszweigungen nicht oder erst dann auf, wenn schon ein Theil des Meristems in Streckung übergegangen ist. In dem letzten Typus vereinige ich nun alle diejenigen Formen, bei welchen schon in dem Stadium, da das ganze Blatt noch aus einem gleichartigen Meristemcomplex besteht, eine Verzweigung der Blattanlage, eine Theilung des Meristems in einzelne Abschnitte erfolgt; diese Blätter seien eoclad genannt. Es leuchtet ein, und es wird dies sodann noch weitere Verwerthung erfahren, dass diese Art der Blattverzweigung die meiste Aehnlichkeit mit jener hat, wie wir sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle an den Sprossspitzen antreffen, nur scheint es, dass durchgehend die Blatzweige in einer etwas grösseren Entfernung vom Scheitel in die Erscheinung treten, als dies an den Sprossspitzen wenigstens die Regel ist. Wie die folgenden Beispiele ergeben, ist es durchaus nicht nöthig dass auch im erwachsenen Zustande die Theilung des Blattes in Abschnitte sehr tief geht, wie z. B. *Malva borealis* und *Hydrocotyle* zeigen.

Es braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden, dass es wesentlich auf die Entstehung der ersten Auszweigungen vor Beginn der Streckung ankommt; es steht also der Einreihung in diesen Typus nichts entgegen, wenn z. B. bei *Vitex Agnus castus* die Bildung neuer Segmente noch fort dauert, während die ältesten schon zum Theil in Dauergewebe übergegangen sind.

Im weiteren Verhalten lässt sich alsdann auf die einzelnen Segmente Alles anwenden, was in Vorstehendem für die ganzen Blätter erörtert wurde; denn jeder Abschnitt stellt dann einen Meristemcomplex vor, der ebenso gut auf verschiedene Weise in Dauerzustand übergehen kann, wie der Meristemcomplex einer ganzen Blattanlage. So sind z. B. die Segmente von *Jasminum fruticans* und *Vitex Agnus castus* im höchsten Grade basiplast, jene von *Menyanthes trifoliata* basiplast mit Bevorzugung des Randes, d. h. frühzeitiger Anlage des Mittelnerven; bei *Medicago sativa* basiplast mit basipetaler Anlage der Zähne, bei *Trifolium pannonicum*, *Ptelea trifoliata*, *Robinia glutinosa* pleuroplast, bei *Cicuta virosa* pleuroplast mit acropetaler Entstehung der Zähne.

Sehen wir von dem Ausnahmefall einer dichotomischen Verzwei-

gung bei *Ginkgo biloba* ab, so entstehen in sehr vielen Fällen die Auszweigungen hier in unzweifelhaft acropetaler Reihentolge, genau wie die seitlichen Glieder an einer typischen Sprossspitze, so z. B. bei *Juglans cinerea*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Tribulus terrestris*, *Ailanthus glandulosa*, *Rhus glabra*, *Rh. aromatica*, *Phellodendron amurense*, *Xanthoxylum fraxineum*, *Spiraea Lindleyana*, *Sorbus Aucuparia*, *Robinia glutinosa*; diese acropetale Entstehungsweise wiederholt sich in den höheren Graden, z. B. bei *Ruta graveolens*, *Conium maculatum* u. a. Wird überhaupt nur ein Paar von seitlichen Segmenten angelegt, so entsteht als Specialfall das dreizaehlige Blatt, z. B. *Rhus Toxicodendron*, *Ptelea trifoliata*, *Trifolium*, *Medicago*, *Aegopodium Podagrariu* bei letzterem ebenso im zweiten Grade wiederholt; ein Unterschied zwischen dem sog. gefiedert und handförmig dreizähligen Blatt ist, wie der Vergleich von *Trifolium* mit *Medicago* zeigt, in der Anlage nicht vorhanden. An der Anlage genannter dreizähliger Blätter sprossen nun die drei Theile schon in fast gleicher Stärke aus dem gemeinsamen Blattgrunde hervor, der mittlere Lappen entsteht nur wenig früher. Ich glaube, man wird nicht Bedenken tragen, diese Bildung in dem Sinne mit den obigen zahlreichen Beispielen gefiederter Blätter von acropetaler Entstehungsweise in Vergleich zu setzen, dass man die beiden seitlichen Segmente als Auszweigungen des medianen betrachtet, zumal da ja bei *Rhus aromatica*, wo die Auszweigung acropetal fortschreitet, anfänglich genau das nemliche Verhältniss obwaltet, und bezüglich der Blattgestalt diese Species die Vermittlung herstellt zwischen *Rhus glabra* etc. einerseits und *Rh. Toxicodendron* andererseits. Giebt man nun zu, dass bei dreizähligen Blättern die beiden seitlichen Segmente Zweige des medianen, d. h. Bildungen zweiter Ordnung sind, so tritt die weitere Frage heran: Sind bei handförmigen Blättern, bei welchen mehrere Segmente in centrifugaler Ordnung sich vom Blattgrunde erheben, die äusseren ebenfalls Zweige des medianen, Bildungen zweiter Ordnung oder sind es nicht vielmehr Auszweigungen der nächstinneren Segmente, also Bildungen nächsthöherer Ordnung? Beantworten wir die Frage in ersterem Sinne, so hätten wir basipetale Entstehungsweise, wenn aber in letzterem, einen Specialfall der acropetalen Anordnung.¹⁾ Soweit nun die thatsächliche Beobachtung des Einzelfalls ausreichend ist, entstehen bei *Platanus occidentalis* die äusseren Lappen zweifellos aus den beiden nächstinnern; es lässt sich dies hier nachweisen, weil in dem entscheidenden Stadium bereits eine Einschnürung zwischen Spreite und Blattgrund vorhanden ist; wo eine solche fehlt, sprossen eben wie

1) Eine diesbezügliche Abhandlung Trécul's (Comptes Rendus XCIII, p. 1109) ist mir nur in dem Referat Botan. Zeit. 1882, p. 330 zugänglich. Ich stimme dem Ref. vollständig bei, dass die Anordnung der Gefässbündel diese Frage nicht entscheidet.

beim dreizähligen Blatte die einzelnen Segmente aus dem Blattgrunde hervor.

Mir scheint hier, wo die Entwicklungsgeschichte des einzelnen Objectes nicht mehr ausreicht, die Methode des Vergleiches eingreifen zu müssen, und ich möchte hier zunächst auf die Gattung *Acer* hinweisen. Bei *A. Negundo* entstehen zwei Paare von Fiedern in acropetaler Anordnung; nachdem auch das vordere dieser beiden Paare angelegt ist, tritt am hinteren Paare acropetale Auszweigung (Zahnbildung) ein; bei *A. Pseudoplatanus* hingegen erfolgt die Auszweigung des hintersten Fiederpaares noch bevor die nächsten Fiedern an deren mittleren Lappen in die Erscheinung treten; diese früh auftretenden zwei grundständigen Segmente sind nur der Anfang der an den Segmenten weiterhin auftretenden acropetalen Fiederung. In diesem zeitlichen Momente, dass Glieder höherer Ordnung früher auftreten, als die nächstfolgenden der gleichen Ordnung, finde ich die Differenz zwischen den beiden Blattgestalten von *A. Negundo* und *A. Pseudoplatanus*, zugleich aber auch die Ursache, warum die Abstammung der äusseren Segmente von den nächstinneren nicht deutlich in die Erscheinung tritt. Dass solche zeitliche Differenzen bei verwandten Pflanzen öfter vorkommen, zeigt z. B. der Vergleich von *Clematis Vitalba* mit *Atragene alpina*; bei ersterer treten die Secundärsegmente (Zähne) erst nach Anlage der primären auf, bei letzterer das erste Secundärsegment gleichzeitig mit dem zweiten Primärsegment. Ich erschliesse also aus dem Vergleich¹⁾, dass die handförmigen Blätter einen Specialfall der gefiederten bilden und die Entstehungsweise der Segmente hier nur scheinbar basipetal ist, und betone, dass die wirklich basipetale Entstehung, von der oben, z. B. bei *Cephalaria*, die Rede war, eine ganz andere Erscheinung ist, die in anderen Vorgängen ihren Grund hat. Die Entwicklungsgeschichte zeigt klar, dass dort, bei *Cephalaria*, die Zweige basipetal aus einer einheitlichen Axe hervorgehen; hier, bei *Acer* etc. trifft dies nicht zu; der Ursprung lässt sich nur nicht deutlich genug erkennen. Wenn ich nun diese handförmig gebauten Blätter als cymös bezeichne und den gefiederten, racemösen gegenüberstelle, so weiss ich wohl, dass diese Auffassung nicht neu ist, sondern schon von Sachs vertreten wurde. Ich glaube aber, man wird in der Unterscheidung der racemösen und cymösen Verzweigungssysteme nicht so fast die stärkere Entwicklung der Zweige höherer Ordnung im cymösen System betonen müssen, sondern vielmehr das stete Uebergehen der Entwicklung von einer Ordnung in die nächsthöhere, während das racemöse System durch die öftere Wiederholung von Zweigen gleicher Ordnung ausgezeichnet

1) Einen ähnlichen Vergleich mit Zuhilfenahme der schwächeren Blätter jugendlicher Pflanzen habe ich kürzlich für ein Farnkraut *Adiantopsis alata* durchgeführt (Gartenflora 1883).

ist. Die Ursachen hierfür liegen jedenfalls in Vorgängen im Meristem und wir betrachten sonach diese Unterscheidung nicht nur als eine formale Schablone, sondern als den Ausdruck von verschiedenen Gestaltungsvorgängen, in letzter Instanz chemischen und physikalischen Vorgängen im Meristem. Wo, wie am Blatte von *Acer* die Zugehörigkeit zum einen oder anderen Typus zweifelhaft erscheinen kann, dürfte das beste Kriterium in der oben erwähnten zeitlichen Differenz liegen.

Nennt man nun solche eoclade Blätter, deren Segmente durch die centrifugale Entstehungsweise sich als Bildungen aufeinanderfolgender Ordnungen erweisen, cymös, jene, deren Segmente der gleichen Ordnung angehören, racemös, so wird man auch die Blätter von *Rosa*, *Sanguisorba*, *Spiraea Ulmaria* etc. treffender characterisiren können, als wenn man sie gefiedert nennt und dadurch mit Bildungen identificirt, mit denen sie nur die äussere Erscheinung gemein haben, etwa, wie ein Corymbus mit einer Dolde, von denen sie aber im Wesen grundverschieden sind. Jene genannten Rosaceen haben cymös gebaute Blätter mit nachträglicher Streckung der Basis. In wieweit ein solches Verhalten öfter vorkommt, bleibt weiterer Untersuchung vorbehalten. Auch *Myriophyllum* möchte ich dahin rechnen, aus dem Grunde, weil das Blatt zweifellos eoclad ist und die Segmente den nächstvorderen so dicht genähert in die Erscheinung treten, dass sie sehr wohl als relative Seitenzweige derselben aufgefasst werden können. Das Blatt von *Achillea Millefolium*, dessen Primärsegmente in divergirender Ordnung, d. h. von der Mitte gegen die Spitze und Basis fortschreitend entstehen, ist ebenfalls eoclad, und es dürften die basipetalen Segmente als auseinander hervorsprossend um so eher gelten, als in den höheren Ordnungen entschieden racemöse, acropetale Anordnung obwaltet. — Für das dreizählige Blatt kann natürlich, abgesehen von dem äusserlichen Merkmal der Articulation, nur der Vergleich verwandter Formen oder das gelegentliche Vorkommen reicherer Verzweigung Auskunft über die Zugehörigkeit zum racemösen oder cymösen Systeme geben.

Wenn nun auch in den oben aufgestellten Typen, wie ersichtlich, Pflanzen verschiedener Familien nebeneinander, ebenso Pflanzen der gleichen Familie unter verschiedenen Typen stehen, so scheint mir dennoch aus meinen Beobachtungen hervorzugehen, dass der Aufbau des Blattes, genau unter Zuhilfenahme der Entwicklungsgeschichte, untersucht, einer weitgehenden systematischen Verwerthung fähig ist. Manche Verschiedenheit der Blattgestalt innerhalb einer Familie wird sich unter einen einheitlichen Gesichtspunct bringen lassen, wenn man nicht bloss die äussere fertige Form, sondern den wirklichen Aufbau des Blattes kennt; unsere heutige Terminologie der Blattformen steht noch auf demselben Standpuncte, wie seinerzeit jene der Blütenstände, die ohne Rücksicht auf den Bau, nur nach dem Umriss bezeichnet wurden. Auf eine Ausführung

der aus meinen bisherigen Beobachtungen sich ergebenden Beziehungen der Blattgestalt zur sonstigen Verwandtschaft muss ich zunächst verzichten, da bisher keine einzige Familie in einer genügenden Anzahl von Repräsentanten untersucht werden konnte, um eine sichere Basis zu gewinnen.

41. N. Pringsheim: Ueber Cellulinkörner, eine Modification der Cellulose in Körnerform.

(Mit Tafel VII.)

Eingegangen am 28. Juni 1883.

Bei meinen Untersuchungen über Saprolegnien waren mir schon vor Jahren im Inhalte der Schläuche und Oogonien eigenthümliche Körner von etwas fremdartigem Aussehen aufgefallen, die hier bald einzeln und sparsam, bald zu kleineren oder grösseren Gruppen vereinigt, bald haufenweise nebeneinander auftreten.

Bei *Leptomitus lacteus* Ag. (*Saprolegnia lactea* mihi) habe ich auf ihre Existenz schon vor 23 Jahren aufmerksam gemacht; sie auch gezeichnet¹⁾, ohne sie jedoch einer eingehenderen Besprechung zu unterziehen.

Die fast unglaubliche Verwechslung dieser Körner mit grossen und kleinen Amöben, welche Herrn Zopf verführt hat, dieselben mit den von mir aufgefundenen Spermamöben der Saprolegnien zu identifiziren²⁾, veranlasst mich hier zu einigen näheren Angaben über dieselben.

Das Interesse, welches sie vom allgemeinen, histologischen Standpunkte beanspruchen dürfen, und die vielseitigen Beziehungen, die sie zum Wachstume der Stärkekörner und Zellwände zeigen, wird übrigens die ausgedehnte Behandlung, die sie hier erfahren müssen, zu rechtfertigen vermögen.

Die Körner, von denen hier die Rede ist, treten in den jüngsten und ältesten Schläuchen der Saprolegnien auf.

So lange sie klein sind, erscheinen sie, wie flache, scheibenförmige oder polyedrische Plättchen mit abgerundeten Ecken, die aus einer

1) Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. II. p. 228. Taf. XXIII und XXV.

2) Man vergleiche hierüber meine Notiz: „Ueber vermeintliche Amöben in Saprolegnien“. Bot. Centralblatt 1883, No. 25; Bd. XIV, No. 12.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Prantl Karl Anton Eugen

Artikel/Article: [Studien über Wachstum, Verzweigung und Nervatur der Laubblätter, insbesondere der Dicotylen. 280-288](#)