FLORA.

61. Jahrgang.

No. 35. Regensburg, 11. Dezember 1878.

Inhalt. K. Prantl: Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne. (Schluss.) — P. G. Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.) — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne.

Von Dr. **K. Prantl,** Professor in Aschaffenburg.

(Schluss.)

Wenn wir nun versuchen, inwieweit sich nach dieser Regel der harmonischen Dimensionen die Wandrichtungen an jungen Prothallien erklären lassen, so sei vorausgeschickt, dass eine Bestimmung der Grenzen der Harmonie nicht möglich ist; wir müssen uns hier auf die Schätzung der Dimensionen beschränken und besonders uns vergegenwärtigen, ob nicht durch eine andere Lage der Wand Dimensionsverhältnisse entstanden wären, die von den thatsächlich vorkommenden weit abweichen.

Die Primärwand theilt stets, mag sie median oder schräg verlaufen, die Spitzenzelle derart, dass in jeder Tochterzelle das Verhältniss der Dimensionen ungefähr zwischen 1:1 und 1:2 schwankt. Es ist diess aber bei verschiedenen Lagen der Primärwand möglich und es wird daher die Lage in jedem Einzelfall nicht durch diese Regel allein bestimmt, wohl aber erscheint nach dieser Regel die Unbestimmtheit der Richtung begreiflich. Ist nun die Primärwand annähernd median, so

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0547-8

hängt die Richtung der weiteren Wände in augenfälliger Weise von der vorherrschenden Wachsthumsrichtung ab; die Wände treten in einer solchen Richtung auf, dass das Dimensionsverhältniss der Tochterzellen sich nicht weit von 1:1 entfernt; dementsprechend erscheinen transversale Wände bei vorwiegendem Längenwachsthum (fig. 2, 9), longitudinale bei starkem Breitenwachsthum (fig. 7. 10, 11, 12, 13), sei es unmittelbar neben der Primärwand oder später nach den Transversalen, je nachdem eben das Breitenwachsthum sich früher oder später geltend macht. Ebenso leicht erklären sich die Periclinen in den Gliederzellen.

Ist dagegen die Primärwand schräg und das Volumen der beiden Hälften der Spitzenzelle nicht zu ungleich, so kann nach dem Princip der rechtwinkligen Schneidung und unserer Regel die zweite Wand keine andere Richtung haben, als eine annähernd transversale, d. h. der Primärwand aufgesetzt (fig. 17, 18). Ist nun aber die dem Scheitel zunächstliegende Zelle in diesem Stadium im optischen Durchschnitt von der Gestalt eines gleichseitigen Dreieckes, so kann nach unserer Regel die Theilungswand eine dreifache Lage haben, nemlich jeder der drei Seiten parallel.

Bei starker Wölbung des Scheitels, wie diess in solchen jungen Stadien gewöhnlich der Fall ist, schliesst jedoch unsere Regel im Zusammenhang mit dem Princip der rechtwinkligen Schneidung die mit der Aussenfläche parallele Richtung aus, da die Krümmung der neuen Wand stärker werden müsste, als sie sonst an unseren Objecten beobachtet wird und die vordere Zelle dadurch zu stark quergestreckt würde. Es bleiben somit nur die beiden Richtungen parallel den nach rückwärts sich schneidenden Seiten übrig, die nach den bisher besprochenen Momenten gleichberechtigt sind. Wenn nun eine abwechselnd nach rechts und links geneigte Richtung der hier aufeinanderfolgenden Wände eintritt, so ist diess auch nach der Regel der harmonischen Dimensionen nicht erklärbar; es kann die Ursache hiefür nur in den allgemeinen Wachsthumsverhältnissen des Prothalliums, in dem symmetrisch um die Axe gelagerten Curvensystem liegen; hieraus geht ohne Weiteres hervor, dass die schrägen Wände der „zugespitzten Scheitelzelle“ dem Curvensystem angehören, in ihrer Richtung von denselben Ursachen, bedingt werden, wie das Curvensystem selbst. Das Gleiche gilt natürlich auch, wenn die Ansicht dieser Scheitelzelle gleich-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0548-4

schenklig wird unter Verringerung der freien Aussenfläche. Doch macht sich später, je schmäler diese letztere wird, wieder die Regel der harmonischen Dimension geltend. Es werden allmählich die Segmente immer schmäler; das Verhältniss ihrer Dimensionen und ebenso derjenigen der Scheitelzelle wird 1:3, vielleicht noch mehr. Sobald aber eine gewisse (nicht näher bestimmbare) Grenze erreicht wird, ändert sich die Wandrichtung. Es erfolgt nun der sogenannte Abschluss der Scheitelzelle durch eine Pericline; es wird dadurch ihr Längsdurchmesser verringert und die Regel der harmonischen Dimension fordert nunmehr die abwechselnde Aufeinanderfolge von Anticlinen und Periclinen in einer Weise, die ich früher [1]) als ⊥ Theilung bezeichnet habe. Man sieht hiebei deutlich, dass die Harmonie der Dimensionen eine specifische für bestimmte Zellen ist; die Randzellen zeigen (fig. 25) eine grössere Differenz zwischen ihren Dimensionen, als die Binnenzellen; ausserhalb des Meristems jedoch ist diese Verschiedenheit zwischen Rand- und Binnenzellen nicht vorhanden.

Besondere Betrachtung erfordert endlich noch der Fall, dass in einer jungen Zellfläche mit medianer Primärwand seitlich vom Scheitel dreieckige Zellen auftreten (z. B. fig. 10, 11). Dieselben können entweder durch eine Pericline abgeschlossen werden, oder sie können zu zugespitzten Scheitelzellen werden. Warum das eine oder andere eintritt, lässt sich nicht aufklären; es hängt diess mit der Lage des Meristems zusammen, also jedenfalls mit den Wachsthumsverhältnissen der ganzen Zellfläche und mit specifischen Eigenthümlichkeiten der Pflanzen.

Da ich mir zur Aufgabe gestellt habe, die hergebrachte Auffassung der Scheitelzelle im Zusammenhang mit den neuen Anschauungen Sachs' zu beleuchten, so sei vor Allem hervorgehoben, dass die Existenz eines Meristems überhaupt eine specifische vorläufig nicht mechanisch erklärbare Eigenthümlichkeit gewisser Pflanzen und Pflanzentheile ist, die man, wenn man will, als ererbt, bezeichnen mag; „nur darf man dabei nicht vergessen, dass sie eben auch einmal entstanden ist."

Wo ein Meristem existirt, da stammen alle Zellen des betreffenden Pflanzentheils aus diesem ab. Die Dauerzellen sind in zeitlicher und räumlicher Beziehung aus dem Meristem

[1]) Untersuchungen zur Morphologie der Gefässkryptogamen. 1. Heft. Hymenophyllaceen. 1875. p. 4. und 64.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0549-2

hervorgegangen. Die Lage und Ausdehnung des Meristems ist aber nach den einzelnen Objecten verschieden. Unter den von mir untersuchten Prothallien gibt es solche, an denen das Meristem einen sehr grossen Theil des freien Randes, ja unter Umständen den ganzen freien Rand einnimmt. Es ist eben jede Randzelle, oder (wie fig. 1—8 zeigen) ein sehr grosser Theil der Randzellen in meristematischem Zustande: Die Zellen theilen sich häufiger, sind mit dichterem Protoplasma erfüllt, und legen durch die Richtung ihrer Wände den Grund zur Anordnung der Zellen in den inneren Theilen. In dem extremsten Falle, den ich durch eine Figur zu illustriren nicht nöthig fand, sind sämmtliche Randzellen in gleicher Weise betheiligt: es ist nicht ein Bildungscentrum vorhanden, das sich in einer Richtung fortbewegt und so eine Längsaxe erzeugt, sondern das Bildungscentrum ist der Mittelpunct des Kreises, welchen die Periclinen beschreiben und bewegt sich überhaupt nicht. In den übrigen Fällen eines ausgedehnten Randmeristems (wie in den fig. 1—8) ist das Bildungscentrum der stets nach vorne rückende Brennpunct der periclinen Ellipsen (oder ähnlicher Curven). Hier ist eine Axe vorhanden; obwohl nun aber zugleich diese Axe die Richtung des ausgiebigsten Wachsthums ist, ist dennoch das Meristem nicht auf die Umgebung des Scheitels beschränkt, sondern wirkt auf grössere Entfernung von diesem gleichmässig durch Erzeugung anticliner und pericliner Wandstücke; es entstehen hier die Anticlinen und Periclinen verschiedener Krümmung unabhängig von einander gleichzeitig.

Ein solches Meristem kann man ein Marginalmeristem nennen. Man kann sich leicht überzeugen, dass da, wo ein solches Marginalmeristem vorhanden ist, der Bau niemals confocal sein kann; denn bei gleichmässiger Thätigkeit des Meristems auf eine so grosse Strecke rücken die Periclinen fortwährend parallel nach aussen, und zwar nicht bloss in Folge der gleichmässigen Thätigkeit des Meristems selbst, sondern ebenso auch dadurch, dass auf den zahlreichen Radien nach innen hin das Meristem in sich streckendes Dauergewebe übergeht, dass durch diese im Innern vor sich gehende Streckung das Meristem nach aussen gerückt wird.

Anders liegt die Sache da, wo das Meristem nur einen beschränkten Theil des Randes in der Umgebung des Scheitels einnimmt; man könnte dieses fast allgemein verbreitete Meri-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0550-3

stem als Scheitel- oder Apicalmeristem bezeichnen. Hier entstehen, so lange die Form des Scheitels sich nicht ändert, am Scheitel selbst Anti- und Periclinen einer bestimmten Krümmung; mit dem Uebergang in Dauergewebe, der nach rückwärts und seitwärts nach aussen stattfindet, ändern diese Wandstücke fortwährend ihre Krümmung entsprechend dem Umriss des Scheitels in der Zone, in welche sie eintreten, wärend dementsprechende neue Theilungswände noch hinzukommen. Ob nun hier confocaler oder coaxialer Bau resultirt, hängt von den Wachsthumsverhältnissen des betreffenden Organes ab; coaxialer Bau wird zu Stande kommen, wenn das Bildungscentrum rascher auf der Axe nach vorwärts rückt, als der allgemeinen Streckung entspricht, confocaler Bau dagegen, wenn die Vorrückung des Bildungscentrums mit der allgemeinen Streckung gleichen Schritt hält, oder richtiger ausgedrückt, wenn das Bildungscentrum immer dasselbe bleibt und nur durch die ausserhalb des Meristems stattfindende Streckung, gleichsam passiv seinen Ort verändert. Wir wollen den coaxialen Bau (der beispielsweise an Blättern von Hymenophyllaceen[1]) vorkommt) als eine an den vorhergehenden Typus sich vermittelnd anschliessende Bildung einstweilen unberücksichtigt lassen, und die confocalen Vegetationspuncte genauer betrachten.

Das Meristem geht hier ringsum allmählich in Dauergewebe über; eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden existirt nicht. Die meristematische Eigenschaft ist am stärksten ausgeprägt in der Umgebung des Bildungscentrums, wo die neuen Anticlinen und Periclinen in stets übereinstimmender (so lange der Umriss des Organs sich nicht ändert) Weise gebildet werden, um bei ihrem Durchgange durch das übrige Meristem ihre Krümmung zu ändern. Mit dieser Auffassung verträgt es sich nun ganz gut, dass in der nächsten Nähe des Bildungscentrums, dieses entweder in sich einschliessend oder auch nicht, eine Zelle sich befindet, die den meristematischen Charakter im höchsten Grade zeigt, deren Theilungswände die erste Anlage der Periclinen und Anticlinen liefern; jede in dieser Zelle auftretende Theilungswand stellt ein Stück des Curvensystems her, welches vom Centrum wegrückend, seine Krümmung ändert. Diese Zelle ist es nun, welche man als Scheitelzelle zu

[1]) l. c. Taf. I., auch bei Sachs l. c. p. 98 fig. 14.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0551-9

bezeichnen pflegt. Nun braucht aber die Scheitelzelle durchaus nicht an Grösse und Form ausgezeichnet zu sein; sie kann die grösste aller Meristemzellen sein (wie z. B. bei vielen Moosen, *Salvinia* u. a.); es bilden sich eben in solchen Fällen erst in einiger Entfernung vom Bildungscentrum neue Wände, und man mag sie dann als Lücke des Constructionssystems bezeichnen; sie kann aber auch zu den kleinsten Zellen des Meristems gehören, wenn gerade sehr nahe am Bildungscentrum neue Theilungswände auftreten (z. B. fig. 25). Ihre Form kann von den Zellen ihrer Umgebung verschieden sein oder nicht, je nach der Richtung der zuerst auftretenden Theilungswände. Entstehen in ihr, gleichwie in den übrigen Meristemzellen Anticlinen und Periclinen in abwechselnder Reihenfolge, so wird bei deren rechtwinkligem Ansatz ihre Form im Durchschnitt rechteckig sein, wie bei den übrigen Zellen. Es wird dann unter Umständen sehr schwierig, oder geradezu unmöglich sein, die Scheitelzelle von ihren Nachbarn zu unterscheiden (fig. 25). Es wird diese Möglichkeit oder Schwierigkeit des Erkennens davon abhängen, wie die „Segmente" sich theilen, wie lange diese die ursprüngliche Zusammengehörigkeit ihrer Zellen noch erkennen lassen. Die allmähliche Abnahme der meristematischen Beschaffenheit nach aussen lässt aber immer auf ein Centrum schliessen, von dem das ganze Meristem zeitlich und örtlich abstammt.

Wenn die Scheitelzelle durch ihre Form von der Umgebung verschieden ist, so geschieht diess durch eine von den Nachbarzellen abweichende Aneinanderlagerung der Theilungswände. Wo speciell eine zugespitzte Scheitelzelle vorkommt, da resultirt diess, wie ich oben bereits öfter angedeutet habe, daraus, dass die Theilungswände in der Scheitelzelle anti- und pericline Richtung in sich vereinigen, dass durch einen einzigen Theilungsschritt ein Stück des anticlinen und des periclinen Curvensystems angelegt wird. Diese Beziehung habe ich schon früher einmal ausgesprochen [1]), freilich mit einem anderen, wie ich jetzt sehe, unklaren Sinne. Ich dachte mir damals die zweischneidige Scheitelzelle hervorgegangen aus der ⊥ Theilung, indem die Hälfte der horizontalen mit der verticalen Wand in einem einzigen Schritte gebildet wird. Ich will jetzt, nach reiflichem Studium der Sachs'schen Abhandlung und Beobachtungen an

[1]) Hymenophyllaceen, p. 64.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0552-5

neuem Material, den Gedanken in dieser Form der Entstehung einer Theilungsweise aus der anderen (gegen die sich auch Leitgeb[1]) ausgesprochen hat) nicht festhalten, bin aber nach mannichfachen Irrwegen wieder zu demselben Gedanken zurückgekehrt, der nun im Lichte der Sachs'schen Constructionslinien einen anderen Sinn erhalten hat. Die Constructionslinien sind vorhanden; die Reihenfolge ihrer Entstehung aber kann verschieden sein. Theilweise glaube ich diese Reihenfolge durch die oben erörterte Regel der harmonischen Dimensionen erklären zu können.

Ich sprach oben von der Lage der Scheitelzelle zum Bildungscentrum; bleiben wir bei unseren Objecten stehen, so zeigen Fig. 20, 24, dass das Bildungscentrum etwas rückwärts von der Scheitelzelle liegen muss, da ja die basale Spitze derselben nach obiger Deutung schon im periclinen Curvensystem liegen muss. Es liegt hier die Scheitelzelle zwischen dem Bildungscentrum und dem Scheitel. Bei Constructionssystemen, wie Fig. 25. liegt der eine Brennpunct rückwärts von der Scheitelzelle, der andere ausserhalb der Zellfläche im herzförmigen Ausschnitt. Wie es hiemit an anderen Objecten stehen mag, will ich dahingestellt sein lassen; es wird diese Lage des Bildungscentrums zur Scheitelzelle dadurch bestimmt, welche Stücke des Constructionssystems von deren Hauptwänden gebildet werden.

Durch diese Betrachtungen erhält die Ansicht, dass die Form der Scheitelzelle für das Gesammtwachsthum unwesenlich ist, eine neue Stütze. Ebenso scheint es mir, wie auch schon früher, jetzt erst recht überflüssig, eine Scheitelzelle, die in ihrem Theilungsmodus mit den Nachbarzellen übereinstimmt, mit einem besonderen Namen zu belegen und etwa Marginalscheitelzelle[2]) zu nennen. Abgesehen davon, dass das Wort das Wesen gar nicht ausdrückt (denn am Rande liegen alle Scheitelzellen, mit Ausnahme der Wurzeln), unterscheidet man die Scheitelzellen ihrer Form nach am besten in der von Leitgeb[3]) durchgeführten Weise. Dass in Fällen wie fig. 25 in der That eine Scheitelzelle vorhanden sein muss, wenn sie auch

[1]) Untersuchungen über die Lebermoose III. p. 8 und 9.

[2]) Sadebeck, über die Entwicklung des Farnblatts. p. 12; vgl. Bot. Jahresb. für 1875 p. 10 des S. A. auch Kny in Flora 1874 N. 29.

[3]) l. c. p. 7.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0553-1

nicht direct nachgewiesen werden kann, dass somit dieser Fall von dem, was ich oben Marginalmeristem genannt habe, verschieden ist, glaube ich zur Genüge dargethan zu haben.

Nun sei es gestattet, nocheinmal auf die Fälle zurückzukommen, in denen bei Anlage der Zellfläche nach einer medianen Primärwand Zellen auftreten, die wie zugespitzte Scheitelzellen aussehen. Vor Allem ist hier wichtig festzuhalten, was ein Meristem ist. Liegen solche dreieckige Zellen (z. B. fig. 10, 11) nicht in der Zone, in der die Zellen sich am häufigsten theilen, das Protoplasma am dichtesten ist, so können sie von vorneherein keine Scheitelzellen sein; denn eine Scheitelzelle ist nur diejenige, aus welcher das übrige Meristem hervorgeht. Die Form ist dabei gänzlich irrelevant. So liegt z. B. in fig. 11 das Meristem, wie bei *Polypodium* gewöhnlich, an der Spitze der Zellfläche, und es ist hier eine prismatische Scheitelzelle vorhanden; ähnlich ist es in fig. 12, wo das Meristem am Scheitel liegt, und die Theilungen der Scheitelzelle ganz gut sich dem Schema unterordnen, wie ich es für das Hymenophyllaceenblatt aufgestellt habe; die dreieckigen Zellen, die in fig. 11 bei l t links und l t′ rechts liegen, haben mit Scheitelzellen gewiss nicht das Geringste zu thun.

Es gibt aber Formen, bei welchen das Meristem nicht in der geraden Verlängerung der Axe des ursprünglichen Fadens liegt, sondern in der Spitzenzelle seitlich sich constituirt. Diese gekrümmte Lage der Axe müssen wir vorläufig als eine unerklärte Eigenthümlichkeit constatiren. Es kommt diess z. B. bei *Allosorus rotundifolius* und bei *Aneimia* vor; bei ersterer Art neben solchen Prothallien, die an der Spitze der ursprünglichen Axe das Meristem tragen gleich der Mehrzahl der Farne. Fig. 28 zeigt, wie sich seitlich von der ursprünglichen Axe ein Meristem bildet, und zwar mit zweischneidiger Scheitelzelle; fig. 26 zeigt einen hierin vorgeschrittneren Fall, fig. 25 ebenso mit prismatischer Scheitelzelle. Es ordnen sich hier die Constructionslinien um das neue Bildungscentrum und die neue Axe bildet mit der des Fadens einen Winkel. Bei *Aneimia* steigert sich noch die einseitig geförderte Ausbildung der Segmente.

Man sieht hier wiederum deutlich, wie wenig die Form der Scheitelzelle zu bedeuten hat; höchstens der Lage der Primärwand kann man einen massgebenden Einfluss auf die spätere Gestaltung zuschreiben. Ist dieselbe schräg, so resultirt, wenigstens für die nächsten Stadien in oben erörterter Weise eine

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0554-6

zweischneidige Scheitelzelle, vorausgesetzt, dass überhaupt das Meristem an der Spitze der Fadenaxe sich bilden kann; bei *Aneimia* traf ich das Letztere bis jetzt niemals an; ist die Primärwand aber median, so wird, wenn das Meristem von der Spitze der Fadenaxe nicht weit abweichen kann *(Polypodium)*, eine prismatische Scheitelzelle zu Stande kommen; kann aber das Meristem auch seitlich auftreten, so erscheint es (bei *Allosorus)* in der vorne breiteren Hälfte der Spitzenzelle.

Diese Richtung des Meristems und die allgemeinen Wachsthumsverhältnisse sind die massgebendsten Factoren für den Aufbau der Prothallien. Wie die allgemeinen Wachsthumsverhältnisse auf die Anordnung der Curven einwirken, ist eine schwierige Frage, deren Beantwortung ich mich vergebens näher zu kommen bemüht habe. Ich glaubte zuerst auf rein theoretischem Wege auffinden zu können, wie Längen- und Breitenwachsthum sich verhalten müssen, um confocale oder coaxiale Anordnung herbeizuführen. Aber schon bei Annahme möglichst einfacher Daten, gerieth ich an mathematische Probleme, die meine Kräfte überstiegen. Ich suchte nun zunächst noch mehr Thatsächliches zu beobachten und die Vertheilung des Wachsthums durch Messung am gleichen Objecte in verschiedenen Stadien zu constatiren.

Nach mancherlei Bemühungen kam ich zu folgender Culturmethode, die mir bis jetzt wenigstens zu einzelnen Resultaten verholfen hat.

Ich säe die Sporen auf kleine flache Torfstückchen, welche mittels Canadabalsam so auf ein grösseres Deckglas geklebt werden, dass sie den grösseren Theil von dessen Fläche frei lassen. Die Aussaat geschieht auf die rechtwinklig vom Glase abstehende schmale Fläche des Torfstückchens. Diese Stücke werden in feuchten Sand gesteckt, am besten in eine Glasdose von rechteckigem Grundriss und so gerichtet, dass das Torfstückchen auf der vom Lichte abgewendeten Seite des Deckgläschens sich befindet. Es wird nemlich durch den positiven Heliotropismus der Keimfäden die Zellfläche an das Deckglas angedrückt. Directe Sonnenstrahlen zur Mittagszeit müssen abgehalten werden. Diese Deckgläser werden zur Beobachtung, mit dem Torfstücke nach unten, auf eine Pappendeckelrahme auf den Objectträger gelegt, der Raum zwischen Objectträger, Rahme und Deckglas mit Wasser gefüllt und das Object täglich zur gleichen Stunde mittels Prisma auf Coordinatenpapier ge-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0555-2

zeichnet; die von jeder Zelle bedeckten Quadrätchen wurden jedesmal abgezählt, und als Flächeneinheiten den Rechnungen zu Grunde gelegt.

Wenn es mir bisher nur in wenigen Fällen gelang, am selben Object einige Tage lang Beobachtungen zu machen, so sind daran kleine Algen schuld, welche trotz sorgfältigsten Auskochens aller Materialien immer wieder sich einstellten und das Zeichnen unmöglich machten. Doch will ich im Folgenden die Resultate zweier viertägiger Versuchsreihen mittheilen.

Die eine wurde an einem Prothallium von *Polypodium vulgare* gemacht, dessen Vorderrand sich eben abflachte, das eine zweischneidige Scheitelzelle besass, die sich am letzten Tage durch eine Pericline in ihrer Form verändert hatte. Die zweite betrifft ein Prothallium von *Aspidium Filix mas*, das schon herzförmig ausgeschnitten war; die Scheitelzelle war bereits prismatisch.

Bei der ersten Versuchsreihe wurde, um eine möglichst grosse Fläche des Prothalliums vergleichen zu können, bei schwächerer Vergrösserung (Seibert II) gezeichnet. Dabei ergab sich, dass im Allgemeinen die absoluten Zuwachse kleiner sind je kleiner die Zellen, daher im Meristem am kleinsten. Hingegen die procentischen Zuwachse waren stets im Meristem am grössten, zuweilen selbst in der Scheitelzelle, ein Resultat, das mich in höchsten Grade überraschte. Es liegt also hier jedenfalls die in Streckung begriffene Zone in der nächsten Nähe des Meristems. Das zweite Prothallium wurde mit Seibert IV gezeichnet, um womöglich in die Vertheilung des Wachsthums innerhalb des Meristems selbst Einsicht zu erhalten; es ergab sich hier aber durchaus kein glattes Resultat; das Wachsthum schwankte ohne Gesetz im Meristem zwischen etwa 20 und 60 Procent für jede Zelle, einzelne extravagante Fälle ausgenommen.

Ich zog nun die Zellen ihrer Entstehung nach zusammen und fand procentische Zuwachse in 24 Stunden für:

I. *Polypodium.*

	Drittes (relativ ältestes) Segm.	Zweites Segm.	Erstes Segm.	neues Segm.	Scheitelzelle.
von Tag 1 bis 2	38.	61.	26.		0.
„ „ 2 — 3	22.	4.	50.		70 (getheilt.)
„ „ 3 — 4	13.	19.	19.	33.	Scheitelz. 120.
„ „ 4 — 5	37.	33.	71.	62.	45.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0556-8

II. *Aspidium.*

Hier wurde als ein Segment bezeichnet, was durch eine Pericline und eine Anticline zusammen nach rückwärts und nach einer Seite abgeschieden wurde.

Viertes Segm.	Drittes Segm.	Zweites Segm.	Erstes Segm.	Scheitelzelle.
15.	33.	39.	35.	39.
33.	60.	50.	8.	67.

Wenn aus diesen Zahlen sich irgend etwas folgern lässt, so wäre es nur, dass das von der Scheitelzelle abgeschiedene Segment seine Zuwachse rasch steigert, welche wieder sinken und von Neuem steigen. Im ersten Falle zeigt auch die Scheitelzelle eine Schwankung des Wachsthums und theilt sich, während die Zuwachse im Zunehmen begriffen sind.

Es versteht sich von selbst, dass man auf so wenige Beobachtungen keine zuverlässigen Schlüsse bauen kann; ich setze daher nach oben geschilderter Methode die Beobachtungen fort, da die hier mitgetheilten doch dazu angethan sein dürften, das Interesse an den Wachsthumsvorgängen im Scheitel zu erwecken, wenn es sich auch wenigstens für die hier benutzten Objecte nicht bestätigt, dass im Meristem das Wachsthum am geringsten ist.

Bin ich auch nicht im Stande, zur Zeit mehr Thatsachen für die Theorie des Wachsthums beizubringen, so hoffe ich doch dargethan zu haben, dass das Studium der Zellfolgen am Scheitel durch die Sachs'sche Auffassung nicht überflüssig geworden ist.

Erklärung der Tafeln.

Sämmtliche Figuren sind mit dem Zeichenprisma entworfen bei 140facher Vergrösserung und nach stärkerer Vergrösserung ausgezeichnet.

Tafel II.

Fig. 1—8. Junge, aus der Spore oder adventiven Fäden erwachsene Prothallienflächen von *Gymnogramme leptophylla.*

Fig. 9—20. *Polypodium vulgare.*

Fig. 21—25. *Aspidium Filix mas.*

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0557-4

Tafel III.

Fig. 26—31. *Allosorus rotundifolius.*
Fig. 32—33. *Aneimia Phyllitidis.*

Nachträglicher Zusatz.

Soeben erhalte ich den Aufsatz Bauke's über die Prothallien von *Platycerium*, *Lygodium* und *Gymnogramme* in der Botanischen Zeitung Nr. 48 und 49. Es werden dort Eigenthümlichkeiten für diese drei Gattungen beschrieben, die meinen Untersuchungen zufolge auch bei anderen Farnen vorkommen. Bei *Platycerium* ist Hrn. Bauke das Unglück passirt, ameristische Formen für junge Zustände zu halten; die normalen Prothallien von *P. alcicorne* zeigen stets die stärkste Verbreiterung an der Spitze des Fadens; auch sind sie nicht immer diöcisch; häufig kommen auch *Aneimia* ähnliche Bildungen vor. Die Wurzelhaare von *Lygodium* wären allerdings sehr bemerkenswerth; denn ich fand sie bei allen Farnen (von *Lygodium* besitze ich leider bis jetzt kein Material) stark negativ heliotropisch, und wenigstens bei der Keimung und an den Zellfäden in ihrer Entstehung nicht von der Schwerkraft beeinflusst. Es ist hier nicht der Ort, die Differenzen mit den Resultaten und Schlüssen Bauke's, denen ich durchaus nicht beistimmen kann, ausführlich zu erörtern. Es soll diess, wenn die ausführliche Publication meiner Untersuchungen wider Erwarten noch lange hinausgeschoben werden sollte, ein andermal geschehen.

Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

II. Familie: Equisetaceae DC.

Equisetum arvense L. Ucria. Presl Fl. Sic., Guss. Syn., * Todaro Syn. pl. Acot., Cesati etc. Comp.

Auf Feldern, Rainen, an feuchten Orten zwischen Gebüsch, an Flüssen, aber im Ganzen selten. Guss. kennt es nicht aus

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0558-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1878

Band/Volume: 61

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

Artikel/Article: Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne 545-556