FLORA.

61. Jahrgang.

No. 34. Regensburg, 1. Dezember 1878.

Inhalt. K. Prantl: Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne. (Fortsetzung.) — P. G. Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung.) — Mittheilung. — Personalnachrichten. — Anzeige.

Ueber die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne.

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

(Fortsetzung.)

Bei *Polypodium vulgare* steht häufig die Primärwand median; es folgen darauf jederseits eine oder zwei Transversale, wie wir eben bei *Gymnogramme* sahen. Ein wesentlicher Unterschied liegt aber hier in der sehr frühen Breitenzunahme der Fläche; dieser entsprechend erscheinen alsbald die oben erwähnten Longitudinalen (fig. 10, 11, 13 l). Dass man es jedoch hier keineswegs mit einer oder zwei seitlichen Scheitelzellen zu thun hat, zeigt der Umstand, dass in späteren sicher hierauf zurückführbaren Stadien das Meristem am Scheitel liegt, dass die Derivate dieser zugespitzten Zellen keineswegs meristische Beschaffenheit zeigen (fig. 12 ausserhalb l). Es treten dann gewöhnlich in allen Zellen Periclinen auf, wenn auch bisweilen noch eine der Longitudinalen aufgesetzte neue Transversale (t') vorhergeht. Fig. 12 zeigt sehr auffallend, dass auch bei medianer Primärwand ohne die sonst hier regelmässig vorhandene zugespitzte Scheitelzelle, normales, meristisches Wachsthum stattfindet.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0531-8

Wie soeben angedeutet, ist es bei *Polypodium* der weitaus häufigere Fall, dass die Primärwand nicht median verläuft, sondern so, dass sie von ihrem anticlinen Ansatz an der Aussenfläche so gegen die Querwand sich biegt, dass sie zugleich mit der gegenüberliegenden Aussenfläche parallel verläuft, hiezu periclin ist (fig. 16. 17. 18). In der auf deren convexen Seite liegenden Hälfte kann nun nach dem Princip der rechtwinkligen Schneidung keine andere Wand auftreten, als eine ihr entgegengesetzte Anticline, welche (wenigstens in ihrer gedachten Verlängerung) zur entgegengesetzten Seite periclin ist. Sie wäre im Vergleich mit den früher beschriebenen Formen als Transversale zu bezeichnen. Ihr folgt in der nunmehrigen Spitzenzelle wieder eine entgegengesetzte, geneigte, der Primärwand annähernd parallele, die somit nach früherem als Longitudinale zu bezeichnen wäre und wir finden bei der öfteren Wiederholung dieses Vorgangs in der jedesmaligen Spitzenzelle eben das, was unter dem Namen der zweischneidigen Scheitelzelle allgemein bekannt ist (s. fig. 19 und 20). In den Segmenten erscheinen meist sofort Pericline, die als die Fortsetzung der neuen „Hauptwände" betrachtet werden können. In der ersten Hälfte nach Auftreten der Primärwand jedoch kommt besonders bei grossem Längsdurchmesser eine transversale Anticline vor (fig. 18). Es darf nicht übersehen werden, dass das Meristem sich immer in der nächsten Umgebung der „Scheitelzelle" befindet.

Ebenso wie hier für *Polypodium* geschildert, verhalten sich die meisten der untersuchten Farne; es sei hier nur noch Einiges besondere, auch über die Weiterentwicklung der Fläche hervorgehoben. Bei *Aspidium Filix mas* kommt mediane Lage der Primärwand höchst selten vor; hingegen ist hier meist die letzte Querwand (fig. 21, 22) etwas schräg gestellt, und in der Weiterentwicklung verhält sich die letzte Gliederzelle einem Segment der Scheitelzelle ganz ähnlich, so dass in späteren Stadien (wie fig. 24) das Auffinden der Primärwand mit Schwierigkeiten verknüpft, oft unmöglich ist. Da hier Anfangs das Längenwachsthum bedeutend überwiegt, treten in den ersten Segmenten (incl. der letzten Gliederzelle) meist noch keine Periclinen sondern Transversale auf (fig. 21—24). —

Es ist längst bekannt, dass die Scheitelzelle der Prothallien nur eine beschränkte Anzahl von Segmenten abscheidet und dann durch eine Pericline quergetheilt wird. Man verbindet damit theilweise die Vorstellung, dass die Thätigkeit der Schei-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0532-3

telzelle hiemit erlösche, theilweise aber auch, dass nunmehr ein „Marginalwachsthum“ stattfinde. Beide Vorstellungsweisen, die sich indess nahe berühren, scheinen nun nicht ganz richtig zu sein. Dass die Scheitelzelle ihre zugespitzte Gestalt aufgibt, steht fest, dass aber damit auch das Scheitelwachsthum aufhöre oder verlangsamt werde ist nicht der Fall. Sieht man ja so viele Prothallien wachsen ohne zugespitzte Scheitelzelle; ich erinnere an die oben besprochene fig. 12, wo eine sog. „Scheitelzelle“ gar nie existirt hat und doch das Prothallium soweit gewachsen ist wie andere mit Scheitelzelle. Zudem haben Messungen am nemlichen Object, die später mitgetheilt werden sollen, gezeigt, dass mit dieser Formänderung zunächst keine Aenderung des Wachsthums verbunden ist. — Meine Ansicht über das Marginalwachsthum und sein Verhältniss zum Scheitelwachsthum soll zwar erst unten, im Zusammenhang mit allen bezüglichen Thatsachen erörtert werden, ich will hier nur soviel anführen, dass hier das Meristem eine unbedingt beschränkte Lage hat, keineswegs, wie z. B. bei *Gymnogramme* den ganzen Rand einnimmt; dass nach aussen zu (s. fig. 25) das Meristem allmählig in anderes Gewebe übergeht, lässt schliessen, dass es ein Centrum besitze, eine Zelle oder Zellgruppe, wo die meristische Thätigkeit am ausgiebigsten ist, aus der die anderen Zellen des Meristems somit alle übrigen hervorgehen. Kurz: ich vermuthe überall eine wahre Scheitelzelle, aus deren Theilungen das übrige Gewebe hervorgeht; nur ist ihre Form von ihren Nachbarzellen nicht verschieden und bei den vielen Zelltheilungen, die nachträglich auftreten, ist es kaum möglich ihre Existenz nachzuweisen.

Da man hier in der augenfälligsten Weise das Princip der rechtwinkligen Schneidung realisirt findet (s. fig. 25), ist es nicht nöthig, hier dessen Zutreffen auf Umwegen durch die Curvenanordnung zu beweisen. Es ist aber nicht uninteressant, umgekehrt die hier zu Stande kommenden Curven zu untersuchen. Im vorderen Theile ist der Umriss solcher Prothallien bekanntlich zweilappig; das Meristem liegt in der Einbuchtung. Die Periclinen, die aussen dem Rande der Lappen annähernd parallel verlaufen, verflachen sich nach innen hin, so dass sie in der Zone des Einschnittes ungefähr gerade quer verlaufen; unterhalb des Einschnittes stellen sie Curven vor, die ihre Convexität nach oben wenden. Man kann ein ungefähr ähnliches Bild construiren durch Parabeln, welche sich allmählich einer

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0533-9

Geraden nähern und darüber hinaus wieder zu Parabeln mit entgegengesetzt liegendem Scheitel werden. Die Orthogonalen dieses Parabelsystems sind, wie die Construction ergibt, Ellipsen, die in der Nähe des Scheitels der Parabeln ihre grosse Axe in die Richtung der Parabelaxe stellen, nach aussen durch einen Kreis in quergestellte Ellipsen übergehen.

Diesem Verlaufe entsprechen auch in der That die Anticlinen in den beiden Lappen und dem Meristem; weiter unterhalb ändern jedoch die Curven entsprechend dem nach unten verschmälerten Gesammtumriss des Prothalliums ihren Verlauf, es ist jedoch bemerkenswerth, dass gleichsam sich kreuzend die Anticlinen sich an die Periclinen der anderen Seite ansetzen, eine Anordnung, die jedenfalls damit zusammenhängt, dass bei zweischneidiger Scheitelzelle die Hauptwände unten sich in die Periclinen fortsetzen.

Nun seien noch einige Formen erwähnt, die auf den ersten Blick weit von den gewöhnlichen Prothallien abzuweichen scheinen, so vor Allem *Aneimia*, die bereits mehrfach untersucht, aber auch in der letzten Arbeit Bauke's [1]) nicht vollkommen richtig dargestellt wurde. Ich kann hier ausführlich auf die Differenzen zwischen seinen und meinen (gleichzeitig gewonnenen und nach Kenntniss seiner Arbeit wiederholt revidirten) Auffassungen nicht eingehen, im Ganzen jedoch ist Bauke der Wahrheit viel näher als Burck. In vielen Fällen, aber nicht immer, scheidet die Primärwand die Spitzenzelle in zwei Hälften, wovon eine kein Meristem erhält, die andern jedoch, und zwar die kleineren in ihrer Spitzenzelle und deren Derivaten meristisch wird. In dieser Hälfte der Spitzenzelle treten abwechselnd Peri- und Anticlinen auf, wie fig. 33 für einen Einzelfall veranschaulicht, nachdem einige Transversalen entstanden sind. Wie man sieht, stimmt dieses im Ganzen mit den Angaben Bauke's überein und ich würde nur im Einzelnen manche seiner Figuren anders deuten. Es stimmt diese Anordnung aber auch im Wesentlichsten mit den anderen Farnen überein, wie diess am besten aus einem Vergleich mit *Allosorus rotundifolius* hervorgeht. Bei diesem letzteren findet man theils Prothallien, die ebenso wie *Polypodium* in der Regel an der Spitze eine zweischneidige Scheitelzelle tragen, theils aber auch solche, deren Meristem seitlich liegt oder richtiger,

[1]) Pringheim's Jahrbücher Bd. XI.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0534-5

deren Axe etwas gekrümmt verläuft. Die Figuren 26 und 27 mit seitlichem Meristem (erstere „mit," letztere „ohne" Scheitelzelle), verglichen mit dem jüngeren Stadium fig. 28 lassen deutlich erkennen, dass die seitliche Lage des Meristems hier zusammenhängt mit der meristischen Fortbildung der einen Hälfte der Spitzenzelle. Während bei ähnlicher Lage der Wände bei *Polypodium* das Meristem doch dem Scheitel verbleibt, wird hier die zugespitzte seitliche Zelle zum Ausgangspunct des Meristems, indem sie entweder zu einer gewöhnlichen Scheitelzelle wird oder bald durch eine Pericline getheilt wird. Dazu kommt in der weiteren Ausbildung für *Allosorus* und *Aneimia* noch die Eigenthümlichkeit, dass nur auf einer Seite des Meristems starkes Wachsthum herrscht, dass in gewisser Beziehung ein solches Prothallium abgesehen von der schrägen Stellung den einen Lappen des herzförmigen Prothalliums entbehrt.

III.

Versuchen wir nun, die vorstehend mitgetheilten Beobachtungen für allgemeinere Schlussfolgerungen zu verwerthen, so können wir für's Erste ohne die geringste Schwierigkeit constatiren, dass das von Sachs aufgestellte Princip der rechtwinkligen Schneidung der Wände durchaus realisirt ist. Ueberall, wo Zelltheilungen vorkommen, sowohl im Meristem, als ausserhalb desselben, steht an unseren Objecten die neue Theilungswand stets annähernd senkrecht auf den vorausgegangenen Wänden, an welche sie sich ansetzt; natürlich darf mathematische Genauigkeit nicht vorausgesetzt werden. Auch die Wände der zugespitzten Scheitelzellen s. z. B. fig. 19, 20, 23, 24) setzen sich unter einem vom rechten nie stark abweichenden Winkel aneinander an; es ist diess natürlich nur dadurch möglich, dass die Wände nicht eben, sondern gekrümmt sind. In den Figuren ist diess nicht immer mit der gleichen Deutlichkeit sichtbar, wie es am Object hervortritt, da eine geringe Aenderung der Krümmung schon hinreicht, den Winkel bedeutend zu verändern. Diese Krümmungen der Wände der Scheitelzellen sind denen der übrigen Wände und zwar der Anticlinen ähnlich, sie fallen mit in das Constructionssystem, welches die übrigen Wände vorstellen. Zur näheren Betrachtung dieses Verhältnisses eignen sich am besten Prothallien, die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0535-1

von Anfang an in Folge schrägen Verlaufs der Primärwand eine zugespitzte Scheitelzelle besitzen.

Man sieht hier (z. B. fig. 19 und 20) die Periclinen parallel dem Umfang nach vorne convexe Curven beschreiben, welche mit Parabeln oder Ellipsen Aehnlichkeit haben. Eine genauere Bestimmung der Curve, die ja auch für unseren Zweck überflüssig ist, lässt sich bei den kurzen Stücken und den vielfachen Brechungen nicht ausführen. Die Anticlinen stellen ebenfalls Parabeln oder Hyperbeln vor, deren Brennpunct mit dem der Periclinen zusammenfallen dürfte; wir hätten also ein System confocaler Curven. Man hat aber an unseren Objecten wirklich Mühe, besonders an den Anticlinen den Scheitel der Curven zu finden und es hängt diess mit der bereits oben angedeuteten Entstehungsfolge der Wände zusammen. Durch jede Hauptwand, die von der Scheitelzelle ein Segment abscheidet, wird nemlich zugleich ein Stück des anticlinen und des periclinen Curvensystems gebildet. Jede Wand der zugespitzten Scheitelzelle ist vorne anticlin, weiter rückwärts periclin.

Deutlicher wird die Curvenanordnung wenn das Meristem umfangreicher wird; es ist diess der Fall an solchen Prothallien, deren Scheitel sich verflacht und zuletzt in die concave, herzförmig ausgeschnittene Gestalt übergeht. Man sieht, während diese Veränderungen vor sich gehen, die Periclinen sich nach vorne hin immer mehr verflachen; sie werden bald gerade und gehen hiedurch in die entgegengesetzte Krümmung über (fig. 25). Die Anticlinen verlieren damit den parabelähnlichen Verlauf, sie werden dadurch, dass sie nach vorne convergiren, Ellipsen ähnlich und werden nur durch den Ausschnitt des Vorderrandes an ihrem vollständigen Schluss unterbrochen, wie das bereits oben erwähnt wurde. Freilich ist in diesem Stadium keine zugespitze Scheitelzelle mehr vorhanden; allein es ist dennoch leicht ersichtlich, dass diese Curvenanordnung enge zusammenhängt mit derjenigen, wie wir sie bei Vorhandensein zugespitzter Scheitelzellen finden. Das Gemeinsame gegenüber anderen Anordnungen, auf die wir alsbald zurückkommen werden, liegt darin, dass die Axe der Anticlinen mit der symmetralen Axe der Zellfläche zusammenfällt, dass im Falle wir die Anticlinen als Parabeln betrachten, die Abschnitte beiderseits der Axe Zweige der gleichen Parabel vorstellen.

Gibt man den Zusammenhang der Curvenanordnung bei

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0536-7

herzförmigen Prothallien mit der an spatelförmigen zu, und ich glaube, es spricht für diesen Zusammenhang am besten der allmähliche Uebergang, den man während der Abflachung und Vertiefung des Scheitels beobachtet, so wird man auch mit unserer Deutung einverstanden sein müssen, dass an spatelförmigen Prothallien die Axe der Periclinen und Anticlinen mit der symmetralen Axe der Zellfläche zusammenfällt. Nach der, freilich nur vermuthungsweise und mit Vorbehalt ausgesprochenen Meinung Sachs[1]) würde hier (Sachs spricht allerdings nur vom Scheitel der *Metzgeria*, dessen Bau jedoch völlig mit unseren Prothallien übereinstimmt) die Axe der Curven quer zur symmetralen Axe liegen; letztere wäre der Parameter der Parabeln. Letztere Deutung scheint mir für die herzförmigen Prothallien (wie z. B. unsere Figur 25) nicht haltbar zu sein. Man denke nur z. B. an die dem Rand der Einbuchtung parallel laufenden äussersten Periclinen und man sieht sofort, dass diese nicht Fortsetzungen der Anticlinen der gegenüberliegenden Seite sein können.

Erkennt man nun hier unsere oben wiederholt ausgesprochene Deutung als richtig an, so kann man sie leicht auf die spatelförmigen Flächen übertragen und wird dann hier wenn gleich schwierig, doch die in der symmetralen Axe liegenden Scheitel der Periclinen sowohl, als der Anticlinen finden. Das Eigenartige, was eben auch diese Erkenntniss erschwert, liegt wie gesagt in der Entstehungsfolge des Curvensystems, dass die Hauptwände der Segmente pericline und anticline Richtung in sich vereinigen, und zwar in einem anderen Sinne, als Sachs diess für *Metzgeria* ausspricht. Nach dessen Auffassung sollten die Anticlinen der einen Seite geradezu die Periclinen der anderen Seite sein, sollten diese Bezeichnungsweisen geradezu vertauscht werden können. Nach unserer Deutung dagegen sind in Bezug auf den Umriss der ganzen Fläche bestimmte Periclinen und Anticlinen vorhanden, die aber theilweise gemeinsam entstehen. Dass diese gemeinsame Entstehung für die „zugespitzte Scheitelzelle" wesentlich ist, soll unten noch genauer besprochen werden.

Lassen wir die etwas schwierigeren Fälle, in denen bei medianer Primärwand sich nachträglich eine zugespitzte Scheitelzelle constituirt, einstweilen ausser Betracht, so finden wir eine

[1]) l. c. p. 102.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0537-2

der bisher besprochenen entgegengesetzte Curvenanordnung da, wo überhaupt keine zugespitzte Scheitelzelle existirt, so z. B. in den Figuren 1—8. Hier bemerkt man auf den ersten Blick die gleichsam oben auseinanderfahrende Richtung der Anticlinen; es sind das Zweige von Parabeln oder Hyperbeln, deren Brennpunct und Axe gar nicht in der Zellfläche liegen, die der symmetralen Axe ihre convexe Seite zuwenden. Wie die geometrische Construction ergibt, gehören dazu als Periclinen Parabeln oder Ellipsen, die nicht confocal, sondern coaxial sind d. h. gleichsam auf ihrer (bei Ellipsen grossen) Axe longitudinal verschoben sind.

Haben wir im Bisherigen gesehen, dass das Princip der rechtwinkligen Schneidung an unseren Objecten vollkommen zutrifft, dass damit zusammenhängend eine Curvenanordnung der Zellen existirt, so werden wir bei weiterem Nachdenken veranlasst, uns die Frage vorzulegen, welche Factoren den Ansatz der aufeinanderfolgenden Wände bedingen; denn es leuchtet ja ein, dass nach dem Princip der rechtwinkligen Schneidung sehr verschiedener Ansatz der Wände vorkommen kann, dass aus dem rechtwinkligen Ansatz allein noch nicht einmal Curvenanordnung resultiren muss, sowie dass auch die Aneinanderreihung der einzelnen Wandstücke der Curven seine Ursachen und Gesetze haben muss. Sachs spricht gelegentlich[1]) davon, dass wahrscheinlich die Volumengleichheit der Schwesterzellen ein allgemeines Gesetz bei der Zweitheilung sei und es lag daher nahe, zu vermuthen, dass hiedurch die Richtung jeder neuen Theilungswand somit auch die Aufeinanderfolge der Wände bestimmt werde. Allein unsere Objecte zeigen in einzelnen Fällen mit Bestimmtheit, dass die Volumengleichheit der Schwesterzellen nicht ausnahmslos überall vorhanden ist.

Schon bei Entstehung der schrägen Primärwand habe ich oben auf solche Vorkommnisse hingewiesen (s. z. B. fig. 16). Noch deutlicher ist aber die Volumenverschiedenheit in den Randzellen der herzförmigen Prothallien, welche in eine (im optischen Durchschnitt) ungefähr quadratische Binnenzelle und eine rechteckige, senkrecht zur Oberfläche gestreckte Randzelle zerfallen. Die auffallende Verschiedenheit im Flächeninhalt der optischen Durchschnitte ist aus Fig. 25 ersichtlich

[1]) l. c. p. 99.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0538-8

und zwar ist die Verschiedenheit gerade im Meristem am grössten. Ein ähnlicher Fall tritt ein, wenn die zugespitzte Scheitelzelle durch eine Pericline sich theilt und hiemit ihre Gestalt ändert; für diesen Fall kann ich bestimmte Zahlen als Messungsresultat (nach einer unten noch zu beschreibenden Methode gewonnen) anführen. Die zugespitzte Scheitelzelle eines Prothalliums von *Polypodium vulgare*, dessen Scheitel sich eben vertiefte, hatte eines Tages in der optischen Durchschnittsansicht einen Flächenraum von 102 Einheiten. Nach 24 Stunden war diese Zelle durch eine Pericline und eine Anticline getheilt in eine Innenzelle von 40 Einheiten und zwei Randzellen von 54 und 52 Einheiten Flächenraum. Es waren also durch die Pericline zwei Zellen von 40 und 106 Flächeneinheiten entstanden. Da der Flächenraum zuerst 102 betrug, so ist nicht die ganze Differenz auf etwaiges nachträgliches Wachsthum zurückzuführen; denn die Grösse der Innenzelle ist kleiner als die Hälfte der ursprünglichen Zelle. Nun ist freilich zu berücksichtigen, dass die Dickendimension hier nicht in Rechnung gezogen ist, und dass der freie Aussenrand gewölbt ist, somit für die Randzelle etwas in Abrechnung gebracht werden muss, wenn diese Flächenmasse dem Volumen proportional sein sollen. Andrerseits muss aber constatirt werden, dass ich die Erfahrung machte, dass auf den mittels Prisma hergestellten Zeichnungen stets die Randzellen kürzer ausfielen, als sie sich direct im Mikroskop zeigten. Ich glaube das aus einer Irradiationserscheinung erklären zu dürfen, welche bewirkt, dass die dunkle Zellfläche kleiner erscheint. Durch diesen Umstand dürfte vielleicht die für die Beurtheilung des Volumens nöthige Abrechnung an der Randzelle compensirt sein.

Ich glaubte also an dem Gesetz der Volumengleichheit der Schwesterzellen gerade in den für unsere Frage massgebenden Fällen zweifeln zu dürfen, und kam durch folgenden Gedankengang auf eine andere Hypothese, welche die Wandrichtung bei der Zweitheilung erklären soll. Wer, mit der nöthigen Erfahrung und Uebung ausgestattet, Zellnetze aus dem Kopfe entwirft, z. B. gelegentlich des Unterrichts das Gewebe, welches aus einer Zelle durch wiederholte Zweitheilung hervorgeht, durch aufeinander sich rechtwinklig ansetzende Linien darstellt, wird die Erfahrung machen, dass diese Zeichnung nur dann natürlich erscheint, wenn in allen aufeinanderfolgenden Stadien

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0539-6

die einzelnen Zellen ein gewisses Verhältniss der Durchmesser nicht überschreiten, wenn keine zu langen, einseitig ausgezogenen Zellen entstehen. Könnte nicht das, was hier in der Zeichnung erscheint, auch in ähnlicher Weise in der Natur stattfinden? Ich glaube ja, und will versuchen die Richtung der aufeinanderfolgenden Theilungswände (ausser dem Principe der rechtwinkligen Schneidung) durch die Regel der harmonischen Dimensionen zu erklären. Es soll diese in Folgendem näher auseinandergesetzt werden.

In jedem Gewebe, speciell in jedem Meristem, herrscht fürs Erste eine bestimmte, specifische absolute Grösse der Zellen, welche wohl zwischen gewissen Grenzen schwanken, aber diese nicht überschreiten kann. Ferner besteht auch eine specifische Harmonie der Dimensionen; die verschiedenen Durchmesser brauchen nicht gerade gleich zu sein, stehen aber doch in einem bestimmten, zwischen gewissen Grenzen eingeschlossenen Verhältniss zueinander. Es ist theoretisch denkbar, dass durch das Wachsthum diese Grenzen nur minimal überschritten werden können und diese Grenzüberschreitung unmittelbar das Auftreten einer Theilungswand zur Folge hätte; in diesem Falle würde unsere Regel zusammenfallen mit dem Hofmeister'schen Satze, dass die Theilungswand senkrecht steht auf der Richtung des intensivsten vorausgegangenen Wachsthums. Es wäre aber auch denkbar, dass die Harmonie wohl durch das Wachsthum gestört werden kann, dass aber die aus unbekannten anderweitigen Ursachen erfolgende Theilung diese Harmonie wieder herstellt, dass die Tochterzellen unmittelbar nach ihrer Entstehung harmonische Dimensionen zeigen müssen. In letzterem Falle ist es möglich, dass die Theilungswand sogar in die Richtung des grössten Wachsthums fallen kann; ich glaubte hiezu keine besonderen Figuren geben zu sollen; man kann sich diese leicht vergegenwärtigen an einer im optischen Durchschnitt (die Dicke sei constant angenommen) rechteckigen Zelle, deren Harmonie z. B. gegeben ist, wenn das Verhältniss der beiden Seiten die Grenzen 1:2 und 1:6 nicht überschreitet. Nimmt man nun an, es könne durch das Wachsthum diese Harmonie gestört werden und sogar zum umgekehrten Verhältniss werden, so könnte, wenn das Rechteck das Verhältniss 1:2 zeigt, die kürzere Seite (1) sich sehr stark verlängern, z. B. die Dimension 4 erreichen, so wäre nunmehr das Verhältniss 4:2, d. h. 2:1 und eine nunmehr auftretende Theilungs-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0540-8

wand, welche die Harmonie für die Tochterzellen herstellt, würde der nunmehrigen grösseren Seite parallel verlaufen und zwei gleiche Tochterzellen von dem Verhältniss 1:4 herstellen. Dabei könnte, ohne die Harmonie zu stören, die Grösse der Tochterzellen nicht viel verschieden sein, denn es könnte die kurze Seite der kleineren höchstens auf 0,66 herabsinken, da sonst die Grenze 1:6 überschritten würde. — Nun kann natürlich der Fall eintreten, dass die Herstellung der Harmonie für die Tochterzellen durch verschiedene Richtung der Theilungswand möglich ist; welche Richtung nun thatsächlich eintritt, wird von anderen Ursachen abhängen und es werden diese anderen Ursachen wohl in der Umgebung der Zellen, in den Wachsthumsverhältnissen des ganzen Gewebes zu suchen sein.

(Schluss folgt.)

Flora der Nebroden.

Von

Prof. P. Gabriel Strobl.

(Fortsetzung.)

Asplenium Filix femina (L. als *Polypodium*) Brnh., Cesati etc. Comp. *Athyrium F. fem.* Roth, * Guss. Syn. et * Herb.!, * Todaro Syn. pl. Acot.

An feuchten, schattigen Bergabhängen und in Hainen nicht häufig, zwischen 700 und 1000 m. Bei den Russelli (v. α), ob dem Abbeveratojo di Monticelli (v. β), beidesmal in Gesellschaft anderer, grosser Farne häufig!, ausserdem in Kastanienhainen ob S. Guglielmo (Mina!, Herb. Guss.! v. α), bei Collesano (Guss. Syn.). Ich fand davon 2 auffallend verschiedene Varietäten: var. ä: Laub im Verhältniss zur Länge sehr schmal, 9—10″ lang, $1^3/_4$—$2^1/_3$″ breit, die Fieder entfernt von einander, sich nirgends deckend, eiförmig lanzettlich, die Fiederchen 2. Ordnung länglich, bloss fiederlappig, die Lappen ganzrandig bis 2—3 zähnig. Diese Form dürfte die var. α Todaro Syn. sein, denn seine var. γ *nebrodense* hat zwar unten doppeltfiedertheiliges Laub, oben aber ist es nur einfach fiedertheilig und die Fieder sind breit, kurz, elliptisch, an der Spitze abgerundet, am ganzen Rande spitz gezähnt. Dieser Form α analoge finden sich auch in Deutschland und *Asp. f. f. 1.* v. *dentatum* Doell dürfte hieher

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03648-0541-3

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 529-539