

MONATSBERICHT

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

April 1880.

Vorsitzender Secretar: Hr. Mommsen.

5. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Schwendener las:

Über Spiralstellungen bei Florideen.

Bekanntlich zeigen die seitlichen Organe einiger Florideen (*Polysiphonia*, *Spyridia* etc.) regelmässige Spiralstellung und zwar mit Divergenzen, welche nach herkömmlicher Bezeichnungsweise den bekannten Reihen $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{11}$...; $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{9}$...; $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$... etc. angehören¹⁾. Dabei findet die Anlegung dieser Organe am Sprossscheitel zum Theil unter Verhältnissen statt, welche die Beeinflussung des Vorganges durch die Contactwirkung der nächst ältern Organe auszuschliessen scheinen. So sagt z. B. Cramer²⁾ in

¹⁾ Wie sich aus meiner Theorie der Blattstellungen ergibt, ist diese Bezeichnungsweise nicht correct. Denn obschon die Stellungsverhältnisse bezüglich ihres Spielraumes am nämlichen Spross durch die Reihen 1, 2, 3, 5 ...; 1, 3, 4, 7 ... , etc. bestimmt sind, besteht zwischen den oben aufgeführten Näherungsbrüchen und den gesetzmässigen Divergenzänderungen keine andere Beziehung, als dass beide nach dem nämlichen Grenzwert convergiren. Dies gilt sowohl für die Änderungen durch mechanischen Druck, wie für diejenigen, welche das Kleinerwerden der Organe bedingt.

²⁾ Physiologisch - systematische Unters. über d. Ceramiaceen, Heft I, pag. 70.

Bezug auf *Spyridia filamentosa* (Harvey): „Die Scheitelzellen von Langtrieben theilen sich continuirlich von unten nach oben fortschreitend durch schwach und im Zusammenhang mit der Verzweigung nach 13 verschiedenen Seiten alternirend geneigte Querwände.“ Hiernach und nach der citirten Abbildung Fig. 9 auf Taf. X wäre also die unerklärte Neigung der Wände nach $\frac{5}{13}$ in diesem Verzweigungsprocess das Primäre und das Auswachsen der einzelnen Gliederzelle an der Stelle, wo sie die grösste Längendimension besitzt, die Folge davon. In ähnlicher Weise schildert Kny¹⁾ das Scheitelwachsthum von *Chondriopsis tenuissima* (Good. et Woodw.), *Polysiphonia fibrata* (Dillw.), *P. Brodiaei* (Dillw.), *P. sertularioides* (Grat.) u. a. Derselbe bemerkt ausdrücklich, dass „die in der Scheitelzelle auftretenden Querwände nach derjenigen Seite hin aufgerichtet sind, welche einem Blatt den Ursprung zu geben bestimmt ist“. Es mag ferner daran erinnert werden, dass auch die schiefen Wände der Moosrhizoiden (Zweigvorkeime) von H. Müller (Thurgau) in demselben Sinne gedeutet wurden.

Für die Theorie der Stellungsverhältnisse seitlicher Organe sind diese Wachstumsvorgänge von doppeltem Interesse, einmal mit Rücksicht auf die Frage, welche Fälle regelmässiger Stellungen die Annahme einer Beeinflussung durch den gegenseitigen Contact ebenso unzweifelhaft ausschliessen, wie dies z. B. für die zweizeiligen Strahlen von *Cladophora*, *Ptilota* u. s. w., desgleichen für die Wedel kriechender Farnstämme anzunehmen ist. Mit dieser Frage steht sodann die weitere und allgemeinere im Zusammenhang, ob überhaupt Spiralstellungen ohne die Contactwirkung der jugendlichen Anlagen jemals zu Stande kommen.

Die Beantwortung dieser Fragen setzt natürlich eine genaue Kenntniss der Entwicklungszustände in der Scheitelregion voraus; es kommt auch hier, wie bei den höhern Gewächsen, vor Allem darauf an, die Contactbeziehungen zwischen dem neu auftretenden seitlichen Organ und den unmittelbar vorausgehenden festzustellen. Zu diesem Behufe habe ich die Stammspitzen der hierher gehörigen Florideen meist an kurzen abgeschnittenen Enden, welche unter dem Mikroskop beliebig gedreht werden konnten, untersucht und

¹⁾ Über Axillarknospen bei Florideen, p. 2. Abdruck aus der Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1873.

hierbei namentlich auf die Querschnittsansichten der Scheitelregion mit den jüngsten Blattanlagen mein besonderes Augenmerk gerichtet. Die Resultate, die ich auf diesem Wege erhielt, sollen im Folgenden kurz dargestellt werden¹⁾.

Ich beginne mit der Gattung *Polysiphonia*. Die untersuchten Arten, *P. sertularioides* Grat., *P. variegata* J. Ag. u. a. verhielten sich im Wesentlichen so übereinstimmend, dass es mir überflüssig erscheint, sie gesondert zu besprechen. Die Anlagen der haarförmigen seitlichen Organe, die man füglich als Blätter bezeichnen kann, entstehen hier immer durch Ausstülpung von Gliederzellen der Scheitelregion, und zwar in streng acropetaler Folge. Häufig genug treten solche Ausstülpungen schon an den jüngsten Gliederzellen auf, also unmittelbar unter der Scheitelzelle; in andern Fällen beginnt ihre Entwicklung im zweiten oder dritten Gliede rückwärts vom Scheitel. Die Theilungs- und Verzweigungsvorgänge, welche mit dem weitem Wachsthum der Blätter verknüpft sind, setze ich hier als bekannt voraus; ich erinnere bloss an den pseudodichotomischen Aufbau derselben, welcher dadurch zu Stande kommt, dass die Gliederzellen des Hauptstrahls abwechselnd nach rechts und links, aber immer in tangentialer Ebene, ihre Seitenzweige bilden (vgl. Fig. 1—4). Die relative Breite der Anlagen beträgt bei den vierzeilig beblätterten Polysiphonien ungefähr $\frac{1}{4}$ des Stammumfanges (Fig. 1A; 2A Querschnittsansicht), sinkt aber später in Folge der vorwiegenden Dickenzunahme des Stammes auf einen erheblich kleinern Bruchtheil herunter (Fig. 1—4). Ein ähnliches Verhältniss scheint nach Beobachtungen an *P. Brodiaei* auch bei kleineren Divergenzen obzuwalten. Schon diese an den untersuchten Arten leicht nachzuweisende Beziehung zwischen dem Querdurchmesser der jugendlichen Organe und demjenigen des Mutterorgans spricht zu Gunsten der Contacttheorie.

Von besonderer Bedeutung ist zweitens der Umstand, dass die jungen Blätter sich mit ihrer Innenseite dem Stamm dicht anschmiegen, so dass sie auf Querschnitten, welche oberhalb ihrer Basis geführt wurden, an demselben haften bleiben. Man kann sich von diesem unmittelbaren Contact auch ohne Zuhülfenahme

¹⁾ Das Material zu diesen Untersuchungen verdanke ich meinen verehrten Collegen Strasburger, Kny und Cramer, denen ich hiemit für diese freundliche Unterstützung meinen verbindlichen Dank ausspreche.

von Querschnitten leicht überzeugen, indem man kurze Stammenden unter dem Mikroskop dreht, bis die betreffenden Blätter eine genau seitliche Lage zeigen (Fig. 1, c 3; 2, b 3); sie erscheinen alsdann nur durch eine feine Linie, nie durch einen Zwischenraum vom Stamm abgegrenzt. Dieser unmittelbare Contact bleibt indessen nur kurze Zeit erhalten. Sobald das Blatt aus mehr als 2 bis 3 Zellen besteht, beginnt in der Regel eine allmälige Ablösung von der Oberfläche des Stammes, wobei gewöhnlich die Fiederblättchen, sofern solche bereits vorhanden sind, in Folge ihrer Wachstumsrichtung den Contact länger beibehalten als der Hauptstrahl. Zuletzt aber rücken auch diese vom Stamme hinweg oder bleiben höchstens mit den inzwischen hervorgetretenen neuen Anlagen stellenweise in Berührung. In der Querschnittsansicht erscheinen dann die jüngsten Blätter von den nächstältern der nämlichen Orthostiche bogenförmig umschlossen (Fig. 3, A).

In dritter Linie ist es eine ausnahmslose Regel, dass die obersten Blätter mit ihren Spitzen mindestens bis zum Niveau der neu entstehenden hinaufragen. Dadurch wird von vorne herein die Vermuthung nahe gelegt, dass die letzteren in ähnlicher Weise unter dem Einfluss der ältern stehen, wie dies für die höhern Gewächse festgestellt ist. Auch spricht der oben erwähnte Contact zwischen den jungen Blättern und dem Stamm eher für als gegen diese Vermuthung; denn die Vorstellung, dass die von Blättern bedeckte Zone des Stammes an der Neubildung von Organen verhindert, die contactfreie dagegen hiezu befähigt sei, drängt sich so zu sagen von selbst auf. Nichtsdestoweniger verlangt diese Auffassung eine genaue Prüfung: es muss Schritt für Schritt untersucht werden, ob die hier obwaltenden, in mancher Hinsicht eigenthümlichen Contactverhältnisse den angenommenen Einfluss thatsächlich besitzen.

Prüfen wir zunächst, ob die Aufhebung des Contactes zwischen Stamm und Blatt in der That das Primäre und das Hervorsprossen neuer Anlagen an der frei gewordenen Stelle eine Folge davon sei, oder ob vielleicht umgekehrt die ältern Blätter erst durch den mechanischen Druck, den die neuen Sprossungen bewirken, nach aussen geschoben werden. Wäre das Letztere der Fall, so müsste nothwendig zwischen den jüngsten eben hervortretenden Blättern und den nächstältern derselben Orthostiche immer eine unmittelbare Berührung stattfinden; die Beobachtung lehrt aber, dass diese Folgerung in manchen Fällen entschieden nicht zutrifft. So hat sich

z. B. in Fig. 3, A das Blatt 2 mit seinem Hauptstrahl bereits vom Stamm abgelöst, während die darüber befindliche Anlage 6 sich eben erst hervorzuwölben beginnt. Damit ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass diese Anlage nachträglich, im Verlaufe ihres Wachstums, den Contact mit dem bezeichneten Blatt vorübergehend herstellt, in ähnlicher Weise etwa, wie dies in Fig. 4, A und B für die Blätter 2 und 6, 3 und 7 dargestellt ist. Es verdient ferner Beachtung, dass an der Ursprungsstelle einer Anlage locale Wirkungen mechanischen Druckes, die man sich als kleine Einbuchtungen oder Krümmungen am untern Blatt zu denken hätte, nie zu Stande kommen, während sie doch sonst überall hervortreten, wo junge Organe den Widerstand älterer zu überwinden haben. Endlich muss ich die Eingangs erwähnte Angabe der Autoren, wonach die Gliederzellen auf der Seite, welche dem Blatt die Entstehung gibt, von Anfang an höher sein sollen als auf der entgegengesetzten, dahin* berichtigen, dass die fragliche Ungleichheit erst nach dem Aufhören des Contactes an der Bildungsstätte des anzulegenden Blattes bemerkbar ist. Von einer ursprünglichen Neigung der Wände nach verschiedenen, den Blattzeilen entsprechenden Seiten kann also nicht die Rede sein. An Stämmchen, deren oberste Anlagen und Blattspitzen von 1—2 Gliederzellen überragt werden (was allerdings nicht häufig vorkommt), kann man sich beim Drehen leicht überzeugen, dass diese obersten Glieder noch parallele Endflächen besitzen.

Gestützt auf diese Thatsachen, lässt sich das Zustandekommen der Spiralstellung in folgender Weise erklären. Es sei gegeben das Stadium Fig. 2, A u. B. Die Blätter 1—4 umgeben den Stamm; Blatt 1 ist vierzellig und besitzt die Seitenstrahlen *a* und *b*; 3 und 4 sind noch unverzweigt, das letztere einzellig. Alle 4 Blätter mit Ausnahme von 1 liegen der Oberfläche des Stammes dicht an. Unter diesen Umständen ist leicht einzusehen, dass nur auf der Seite von 1 eine neue Ausstülpung sich bilden kann, und in der That zeigt die Längsansicht bereits Schiefstellung der Querwände und eine schwache Wölbung der Oberfläche. Etwas später wird sich das Blatt 2 ablösen und dadurch die Blattbildung an dieser Stelle ermöglichen. Weitere Querschnittsansichten, welche analoge Stadien darstellen und deshalb keiner besondern Erklärung bedürfen, sind in Fig. 1, A; 3, A u. 4, D abgebildet.

Es kann vorkommen, dass der Contact zwischen Stamm und

Blatt zu spät aufgehoben wird, um schon der nächstfolgenden Gliederzelle Gelegenheit zur Ausstülpung zu geben. Diese Zelle bleibt alsdann blattlos und die Fortsetzung der Spirale kann erst von der nächstfolgenden übernommen werden. Geht auch diese leer aus, so erfolgt die Neubildung eines Blattes in der zweitfolgenden, u. s. w. So erklärt sich das Überspringen einzelner Glieder, wie man es bei *P. sertularioides* hin und wieder beobachtet, wie mir scheint auf befriedigende Weise. Ob freilich diese Erklärung auch für die extremen Fälle, wo die Zahl der sterilen Glieder bis auf 12 steigt¹⁾, noch zutrifft, muss ich dahingestellt lassen, da ich solche Fälle nie beobachtet habe und in den Mittheilungen Anderer hierüber keinerlei Anhaltspunkte finde.

Warum entsteht nun aber das erste Blatt am seitenständigen Zweig erst am 3. bis 5. Gliede und stets auf derselben Seite? Hierauf ist zunächst zu erwiedern, dass der erste Theil der Frage sich auf Erscheinungen bezieht, welche zur mechanischen Theorie der Blattstellungen in keiner Beziehung stehen. Wir wissen ja überhaupt nicht, an welche Einzelbedingungen die Bildung seitlicher Anlagen geknüpft ist, und können daher auch nicht beurtheilen, warum eine Keimpflanze oder ein Seitenspross von *Polysiphonia*, ohne dass mechanische Hindernisse im Wege stehen, erst am so und sovielten Gliede Blattanlagen erzeugt. Solche Dinge liegen gänzlich ausserhalb der Tragweite meiner Theorie. Dagegen verlangt der zweite Theil der gestellten Frage, welche den Entstehungsort der ersten Anlage betrifft, allerdings etwelche Aufklärung, und dieser Anforderung hoffe ich durch folgende Betrachtung zu genügen. Es ist einleuchtend, dass bei einer Keimpflanze von *Polysiphonia*, wenn wir sie uns in senkrechter Stellung auf horizontaler Unterlage denken, von einer bestimmten Orientirung des ersten Blattes nicht die Rede sein kann, weil alle Punkte der Aussenfläche gleichwerthig sind. Die erste Blattanlage kann also mit gleicher Wahrscheinlichkeit nach Norden, oder nach Süden, oder nach irgend einer andern Himmelsgegend gerichtet sein. Stellen wir uns dagegen vor, unsere Keimpflanze entwickle sich unter Beibehaltung der lothrechten Stellung auf einer stark geneigten Fläche, so sind die verschiedenen Längslinien nicht mehr vollkommen gleichwerthig,

¹⁾ Vgl. Kny, Über Axillarknospen bei Florideen, l. c. p. 9 des Separat-
abdruckes (p. 105 der Festschrift).

sondern differiren in ähnlicher Weise wie z. B. bei Fichten an steilen Bergabhängen: der Stamm ist auf der Thalseite länger als auf der Bergseite. Da nun die Befähigung zur Blattbildung bei *Polysiphonia* ganz unzweifelhaft in irgend einer Weise von der Länge, bez. von der Zahl der vorhandenen Glieder abhängig ist, so lässt sich erwarten, dass das erste Blatt schief stehender Keimpflanzen der längsten Longitudinalē entspreche. Dieselbe Beziehung wird aber auch bei Zweigstrahlen obwalten, welche von einem Mutterstamme ausgehen, und da hier die längste Seite bald dem Tragblatt, bald der Verbindungslinie zwischen Stamm und Tragblatt ungefähr gegenüber liegt¹⁾, so ist damit die Stellung des ersten Blattes am Zweige vorgezeichnet. In diesem Punkte stimmt die Theorie mit der Wirklichkeit vollständig überein. Nur in den seltenen, an *P. fibrillosa* beobachteten Fällen, wo nach Kny der Zweigstrahl zuweilen genau in die Mediane des Blattes fällt, vermag ich allerdings, da mir eigene Beobachtungen fehlen, den Ausschlag gebenden Factor nicht anzugeben; ich vermuthe jedoch, dass eine genauere Untersuchung solcher Vorkommnisse (woran freilich ohne genügendes Material nicht gedacht werden kann) doch wohl eine kleine Abweichung von der Mediane ergeben würde.

Von den Polysiphonien, deren Blattdivergenz erheblich kleiner ist als $\frac{1}{4}$, lässt sich vom mechanischen Standpunkt aus von vorne herein erwarten, dass auch die Dimensionen der jungen Anlagen entsprechend reducirt sein werden. Diese Schlussfolgerung habe ich an *Polysiphonia Brodiaei* (Dillw.), deren Blätter nach $\frac{1}{4}$ geordnet sind, geprüft und richtig befunden. Ich bemerke aber ausdrücklich, dass die Grössenreduction auf die jüngsten Stadien der Blattanlagen beschränkt ist; sobald die Blätter eine gewisse Länge erreicht haben oder sogar mehrzellig geworden sind, stimmt ihr Querdurchmesser ungefähr mit demjenigen der vierzeilig beblätterten Arten überein oder ist sogar noch etwas grösser. Die Contactbeziehungen, welche die Entwicklungsfolge der Anlagen bestimmen, habe ich leider nicht so genau untersuchen können, wie ich es gewünscht hätte, weil an den mir zu Gebote stehenden fertilen Exemplaren vegetative Stammspitzen (nämlich solche ohne Antheridien) ziemlich selten waren,

¹⁾ Der Zweig wird bekanntlich von der Basalzelle des Blattes angelegt und ist in der Regel mehr oder weniger seitlich gegen dessen Mediane verschoben. Vgl. Magnus, Bot. Zeitg. 1872, pag. 251, und Kny l. c.

so dass ich beim Präpariren nur mit vieler Geduld geeignete Stücke erhielt, die ich drehen und also auch aufrecht stellen konnte. Solche Stücke gewähren in der Scheitelansicht das Bild Fig. 7, B. Man sieht, dass die meisten ältern Blätter (1, 2, 3 ...) sowohl unter sich als mit dem Stamm in unmittelbarer Berührung stehen; nur das älteste in unserer Figur, Blatt 0 nämlich, ebenso das demselben vorausgehende (in der Figur nicht gezeichnete), steht vollständig ausser Contact, und dementsprechend haben die frei gewordenen Stellen des Scheitels hier den nöthigen Spielraum, um neue Ausstülpungen zu bilden. Blatt 6 ist denn auch deutlich als kleiner Höcker vorhanden (vgl. Fig. 7, A); 7 kann folgen oder war vielleicht schon angedeutet, jedoch in den beobachteten Stellungen nicht sichtbar. Das ist die Lücke, die ich unausgefüllt lasse. Etwas später würde sich in gleicher Weise Blatt 1 abgehoben und für eine neue Anlage Raum geschaffen haben.

Von den übrigen Florideen mit spiralg gestellten Blättern ist *Chondriopsis* im Grunde schon aus den Abbildungen von Kny hinlänglich bekannt. Die Blattdivergenz ist hier $\frac{2}{7}$, also nur wenig von $\frac{1}{4}$ verschieden. Die Stammspitze mit ihren jugendlichen Blattanlagen erinnert durch ihre Formverhältnisse so sehr an *Polysiphonia*, dass auch bezüglich der Contactbeziehungen eine wesentliche Abweichung nicht wohl anzunehmen ist. Ich habe mich übrigens an Weingeistexemplaren, die ich Hrn. Prof. Kny verdanke, direct überzeugt, dass die obersten Blätter mindestens bis zum Niveau der jüngsten Blattanlagen hinaufreichen und dass Blatt und Stamm eine Zeit lang in ähnlicher Weise mit einander in Berührung stehen und auf Schnitten an einander haften bleiben, wie bei *Polysiphonia*. Ich glaubte unter diesen Umständen darauf verzichten zu dürfen, die spätere Lostrennung der Blätter und das Hervorsprossen einer neuen Anlage an der frei gewordenen Stelle noch spezieller ins Auge zu fassen. Untersuchungen dieser Art sind nämlich bei *Chondriopsis coerulea* (Crouan) wegen der kraterförmigen Vertiefung am Scheitel mit fast unübersteiglichen Hindernissen verknüpft, und selbst die günstigste Art der Gattung, *Ch. tenuissima* (Good. et Woodw.), stellt die Geduld des Beobachters sehr auf die Probe.

Ebenso habe ich *Spyridia filamentosa* (Harvey) an Weingeistexemplaren, die mir Hr. Prof. Cramer freundlichst übersandte, genauer untersucht. Die Kurztriebe (Blätter) sind hier nach $\frac{5}{13}$

gestellt und gewähren in der Scheitelregion, abgesehen von der Kleinheit der Dimensionen, auf Querschnittsansichten so ziemlich dasselbe Bild, wie manche Stammspitzen von Phanerogamen. Ihre jüngsten Anlagen bilden nahezu quer zur Stammaxe gerichtete Ausstülpungen, die sich erst im Verlaufe ihrer weitem Entwicklung bogenförmig nach oben krümmen (Fig. 5, A—D, Fig. 6). Da die Gliederzellen sehr kurz sind und jede eine Anlage erzeugt, so liegen die höckerförmigen Hervorragungen dicht übereinander; ihre Dreierzeilen bilden in gewissem Sinne Contactlinien. Unter solchen Verhältnissen kann es kaum noch einem Zweifel unterliegen, dass das Zustandekommen der Spirale den nämlichen Anschlussregeln unterworfen ist, wie bei den höhern Gewächsen. Um indess alle Bedenken zu beseitigen, hebe ich noch ausdrücklich hervor, dass die grössere Höhe der Gliederzellen auf der blatterzeugenden Seite offenbar erst die Folge, nicht die Ursache der beginnenden Hervorwölbung ist. Es kommt allerdings oft genug vor, dass selbst die oberste Gliederzelle, welche unmittelbar an die Scheitelzelle grenzt, geneigte Wände besitzt; dann aber reichen die Blattanlagen bis zu dieser Gliederzelle hinauf und die letztere zeigt zuweilen schon eine deutliche Ausstülpung. Solche Stadien lassen natürlich die hier zu beantwortende Frage unentschieden. Allein es gibt auch schlankere Stammspitzen, bei welchen die Erzeugung von Blattanlagen nicht soweit hinauf reicht und wo die obersten 2 bis 3 Gliederzellen mit den Blättern der Scheitelregion in keinem Contact stehen (Fig. 6). In diesem Falle sind denn auch die Querwände jener Zellen noch genau parallel, und dieser Parallelismus wird erst gestört, wenn die Hervorwölbung zum Zwecke der Blattbildung ihren Anfang nimmt. Da nun aber die letztere sich nach den Contactverhältnissen richtet, so kann in der That die Neigung der Wände nur die Folge der beginnenden Ausstülpung sein.

Als letztes Beispiel führe ich noch *Acanthophora* an, bei welcher Gattung die Blätter ebenfalls deutlich spiralg gestellt und zunächst der Scheitelregion knospenartig zusammengedrängt sind. Das Aussehen der Stammspitze erinnert geradezu an manche Laubspresse der Phanerogamen. Eine genauere Untersuchung der Contactverhältnisse konnte ich allerdings hier nicht anstellen, da mir bloss getrocknetes Material zur Verfügung stand, das für solche Fragen zu ungünstig ist; ich trage indessen kein Bedenken, diese Alge

vorläufig zu denjenigen zu rechnen, welche der Anschlusstheorie sich fügen.

Anhangsweise mögen endlich noch die Wurzelhaare der Moose erwähnt werden, denen H. Müller (Thurgau)¹⁾ eine schraubenlinige Orientirung der schiefen Wände zuschreibt. Wäre diese Darstellung richtig, so hätten wir es hier unzweifelhaft mit einer Spirallstellung zu thun, auf welche meine Contacttheorie schlechterdings keine Anwendung finden könnte. Ich habe mich indessen überzeugt, dass die betreffende Angabe Müller's unrichtig ist, was übrigens schon aus seinen eigenen Zeichnungen hervorgeht. Die schiefen Wände sind in der That nicht spiralig, sondern regellos gestellt, und es kann höchstens zufällig einmal vorkommen, dass drei auf einander folgende ungefähr gleiche Divergenzen einhalten; aber ebenso habe ich wiederholt beobachtet, dass 3 bis 4 successive Wände nahezu parallel oder alternirend nach rechts und links geneigt waren. Beides sind Ausnahmefälle; in der Regel lässt sich eine bestimmte Anordnung nicht erkennen. Als Beispiel, wie in einem concreten Falle diese Wände orientirt waren, mag die Horizontalprojection Fig. 8 dienen, in welcher die Ziffern den höchsten Punkten der Wände am aufrecht gedachten Vorkeim und zugleich der Reihenfolge in acropetaler Richtung entsprechen.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1—4. *Polysiphonia sertularioides*.

Fig. 1, A—D. Eine abgeschnittene, unter dem Mikroskop drehbare Stammspitze in 4 verschiedenen Lagen.

A. Querschnittsansicht. Der Stamm mit dem jüngsten Blatt (4) in der Mitte, die Blätter 0, 1, 2, 3 an denselben angelehnt, die letzten zwei noch in unmittelbarem Contact mit der Aussenfläche des Stammes. Wie man an Blatt 1 sieht, bleiben die Seitenstrahlen länger mit dem Stamm in Berührung als der Hauptstrahl.

B. Längsansicht der nämlichen Stammspitze, das Blatt 1 abgekehrt, 3 zugekehrt. Man sieht, dass Blatt 2 ungefähr das Niveau der Scheitelwölbung erreicht und auf seiner Innenseite mit dem Stamm in unmittelbarer Berührung steht.

¹⁾ Die Sporenvorkeime und Zweigvorkeime der Laubmoose. Arbeiten des bot. Inst. in Würzburg, Bd. I pag. 475.

c. Das nämliche Stück um c. 90° gedreht, so dass Blatt 3 nach rechts zu liegen kommt; man sieht, dass es seiner ganzen Länge nach den Stamm berührt.

d. Dasselbe Stück, abermals um c. 90° gedreht. Blatt 3 liegt jetzt unten, Blatt 1 mit seinen zwei Seitenstrahlen links.

Fig. 2, A u. B. Eine abgeschnittene Stammspitze in der Scheitel- und Längsansicht.

A. Scheitelansicht mit den Blättern 1—4; Blatt 1 mit 2 Seitenstrahlen, der Hauptstrahl vom Stamm abgelöst.

B. Längsansicht mit den Blättern 1, 3 und 4; Blatt 2 ist abgekehrt.

Fig. 3, A u. B. Eine ähnliche Stammspitze.

A. Querschnittsansicht mit stark entwickelten Blättern. Man sieht zwei Seitenstrahlen des Blattes 0 (0_a u. 0_b), dann Blatt 1 mit den Strahlen a , b und einem kleinern dritten, Blatt 2 mit zwei jungen Seitenstrahlen, von denen der ältere den Stamm berührt, endlich Blatt 3 u. 4 mit je einem Seitenstrahl, beide noch in Contact mit dem Stamm; 5 ist eine neue Anlage.

B. Längsansicht der obern Partie, um die Form und Stellung der Blattanlage 5 zu veranschaulichen.

Fig. 4, A—D. Eine etwas längere Stammspitze in vier verschiedenen Lagen.

A. Längsansicht mit den Blättern 1—7. Blatt 6 ist zugekehrt, 3 liegt rechts; das letztere hat sich abgelöst, berührt aber mit der Spitze die Anlage 7.

B. Dasselbe, c. 90° gedreht; Blatt 4 hat sich vom Stamme abgelöst.

C. Dasselbe, abermals um c. 90° in gleicher Richtung gedreht; Blatt 4 ist zugekehrt. Blatt 5 hat sich aussergewöhnlich frühzeitig vom Stamme abgehoben.

D. Scheitelansicht im Niveau der Blätter 6 und 7.

Fig. 5—6. *Spyridia filamentosa*.

Fig. 5, A—D. Kurze Stammspitze in vier verschiedenen Lagen.

A. Längsansicht mit den Blättern 1—5; von den oberhalb 5 befindlichen Gliederzellen sind jedenfalls die oberen noch ringsum gleich hoch.

B. Dasselbe, c. 90° gedreht.

C. Dasselbe, abermals 90° gedreht; Blatt 5 liegt nun links, Blatt 3 oben.

D. Scheitelansicht im Niveau des Blattes 5. Divergenz der Blätter c. $\frac{5}{13}$.

Fig. 6. Eine andere Stammspitze mit mehreren jungen Blattanlagen.

Fig. 7, A u. B. *Polysiphonia Brodiaei*.

Fig. 7, A u. B. Kurze Stammspitze mit 7 Blättern, deren Divergenz ungefähr $\frac{1}{7}$ beträgt.

- A. Längsansicht mit den jüngsten Blättern 4, 5 und 6.
 B. Scheitelansicht im Niveau des Blattes 6. Alle Blätter mit Ausnahme von 0 sind unter sich und mit dem Stamme in Contact.

Fig. 8. *Moosrhizoiden.*

Fig. 8. Stellung der successiven Wände in einem Zweigvorkeim von *Barbula*. Die Ziffern bezeichnen die höchsten Punkte der schiefen Wände am aufrecht gedachten Vorkeim und zugleich die Reihenfolge von unten nach oben.

Hr. Virchow legt einen Bericht des Hrn. J. M. Hildebrandt aus Nossi-bé, 17. Januar, vor, in welchem der Reisende berichtet, dass ihm die von der Akademie bewilligten Mittel erst kürzlich zugegangen seien, dass jedoch die Witterung auch einen früheren Beginn der Reise nicht gestattet haben würde. Er übersendet 7 Sakalaven-Schädel nebst Skelettheilen, sowie eine grössere Menge zoologischer, mineralogischer, botanischer und ethnographischer Gegenstände. Von letzteren ist ein Telephon bereits angekommen. Hr. Hildebrandt bemerkte dasselbe als Kinderspielzeug bei den Malagassen, konnte jedoch nicht ermitteln, ob es etwa die Nachahmung einer europäischen Erfindung sei. Zwei Stücke Bambusrohr, von denen das eine zum Hineinsprechen, das andere zum Hören dient, werden an je einem Ende durch ein feines Häutchen aus Rindsblase geschlossen. Sie sind von ihrer Mitte aus durch einen Faden verbunden, welcher die Schallschwingungen leitet.

Hr. Hildebrandt gedachte, sobald die „kleine Regenzeit“ vorübergegangen sei, von Mojangá (W.-Küste) aus vorzudringen und in möglichst südlich gelegener Route, durch bis jetzt unbekannte Distrikte, zur Hauptstadt Antananarivo vorzudringen, wo er sein Quartier aufschlagen werde.

