

## 51. S. Schwendener: Ueber Spiralstellungen bei den Florideen.

Eingegangen am 20. October 1902.

In seiner Abhandlung „Ueber die Spiralstellungen der Rhodomelaceen“ wendet sich L. KOLDERUP ROSENVINGE<sup>1)</sup> gegen meine in früheren Veröffentlichungen vertretene Auffassung, wonach die Stellung der neu hinzukommenden Anlagen auch bei den genannten Algen durch bestimmte Contact- oder Anschlussverhältnisse bedingt wird. Aber allerdings sind die massgebenden Factoren nach meiner Darstellung hier zum Theil eigenartiger Natur und von den bei höheren Pflanzen wirksamen durchaus verschieden.

Nach ROSENVINGE dagegen spielen Contactbeziehungen irgend welcher Art beim Zustandekommen der Spiralstellungen keine Rolle; es „müssen also die bedingenden Factoren im Innern der Pflanze gesucht werden“. Durch diese Factoren, die allerdings zur Zeit nicht „näher analysirt und definirt werden können“, soll die obere Querwand des blatterzeugenden Gliedes auf derjenigen Seite, welche später dem Blatte die Entstehung giebt, empor gehoben und folglich schief gestellt werden; ja in manchen Fällen soll diese Schiefstellung schon bei der Anlegung zu beobachten sein. Die Vorwölbung der Längswand wäre hiernach keine simultane, sondern in der Zeitfolge secundäre Erscheinung.

Wie bekannt, tritt uns diese Auffassung schon in den „physiologisch-systematischen Untersuchungen“ CRAMER's<sup>2)</sup> über die Ceramiaceen entgegen; sie galt in der Schule NÄGELI's, der ich selbst angehöre, als vollberechtigt, ja so zu sagen als selbstverständlich. Hatte doch das Studium des Scheitelwachstums und der Gewebebildung bei Florideen, Moosen, Equiseten etc. eine überraschende Gesetzmässigkeit in Bezug auf die Abhängigkeit des Aufbaues und der Gliederung von der Zelltheilung und Wandfolge ergeben. Man durfte hoffen, durch weitere Forschungen analoge Zusammenhänge auch für die höheren Pflanzen nachweisen zu können. So kam es, dass wir mit NÄGELI in der Zurückführung der Gestaltungen auf Vorgänge in der Zelle, mit specieller Berücksichtigung der Wandbildung, ein Hauptziel der wissenschaftlichen Morphologie erblickten.

Für die Schüler NÄGELI's war eine andere, von der eben erwähnten abweichende Auffassung so gut wie ausgeschlossen; ich selbst würde in den 60er Jahren, wenn ich über einschlägige Unter-

1) Jahrbücher für wissensch. Bot., Bd. XXXVII, S. 338.

2) Denkschriften der schweiz. naturforsch. Gesellsch., Bd. XXVII, 1863.

suchungen zu berichten gehabt hätte, die traditionelle Darstellungsweise der NÄGELI'schen Schule ebenso wenig verleugnet haben als z. B. CRAMER oder KNY.

Die bei Algen und Moosen erzielten Erfolge führten NÄGELI bekanntlich zu der weiteren Annahme, dass auch bei den Gefässkryptogamen die Stellung der Blätter mit der Segmentirung der Scheitelzelle im Zusammenhang stehe. Für die Equiseten hat dies REESS näher zu begründen gesucht; für die Farnkräuter ist HOFMEISTER eingetreten. Heute wissen wir jedoch, dass diese Annahme unzutreffend ist.

Indirect hängt wohl auch die eigenthümliche Deutung, welche die Moosvorkeime durch MÜLLER-THURGAU<sup>1)</sup> erfahren haben, mit NÄGELI'schen Ideen zusammen. Jeder Zellfaden eines solchen Vorkeims soll nämlich, dem genannten Autor zu Folge, einem in die Länge gezogenen Stämmchen entsprechen, dessen Segmentwände zwar weit aus einander gerückt sind, dabei aber ihre schiefe Stellung zur Längsachse und die gewohnten Divergenzen beibehalten haben. Hier wäre also, ähnlich wie nach ROSENVINGE bei *Polysiphonia*, eine regelrechte Spirale durch die ursprüngliche Schrägstellung der Wände vorgezeichnet. Die Nachprüfung dieser Angabe führte jedoch zu dem Ergebniss, dass die angenommene Regelmässigkeit bei den Moosvorkeimen in Wirklichkeit nicht besteht<sup>2)</sup>.

Solche Vorkommnisse bestätigen immer wieder auf's Neue die Wahrnehmung, dass der Einfluss vorgefasster Ideen einer zuverlässigen rein empirischen Feststellung thatsächlicher Verhältnisse oft hinderlich im Wege steht, selbst in Fällen, welche der Beobachtung keine besonderen Schwierigkeiten darbieten.

Es will mir nun scheinen, dass auch meine Opponenten in der vorliegenden Streitfrage von einer derartigen Beeinflussung nicht ganz frei zu sprechen sind. So hat z. B. BERTHOLD der *Crouania annulata* Spiralstellung zugeschrieben, während sie thatsächlich Quirle aufweist, und ROSENVINGE kommt auf dieses wenig geeignete, nur aus Versehen gewählte Beispiel zurück; er nimmt ferner bei *Polysiphonia* auf Grund von blossen Längsansichten, ohne die Präparate zu drehen, regelmässige Spiralen mit zahlreichen Gliedern an, obschon ein solches Verfahren unmöglich die instellungsfragen so nothwendige Sicherheit gewähren kann. Das zu untersuchende Object müsste zum Mindesten umgekehrt und auch von der anderen Seite beobachtet werden.

Ich bin natürlich nicht in der Lage, die einzelnen Angaben ROSENVINGE's oder die von ihm citirten Figuren FALKENBERG's zu

1) H. MÜLLER, Die Sporenvorkeime und Zweigvorkeime der Laubmoose. Arb. des Bot. Instituts in Würzburg, Bd. I, S. 475.

2) SCHWENDENER, Gesammelte bot. Mittheilungen, Bd. I, S. 102.

controlliren; das könnte ja nur an demselben Object geschehen, auf welches der Autor selbst seine Wahrnehmungen stützt. Exemplare derselben Species würden höchstens beachtenswerthe Anhaltspunkte, aber keine sichere Handhabe liefern, um einen bestimmten Beobachtungsfehler nachweisen zu können. Das ist ein Uebelstand, der auch in anderen Fragen häufig genug fühlbar wird und die Verständigung über streitige Punkte sehr erschwert.

Ich will aber doch nicht unerwähnt lassen, dass ich die Angaben FALKENBERG's in der genannten Monographie nachgelesen und die citirten Figuren näher angesehen habe, freilich ohne dabei viel Belehrung zu finden. Auf Taf. 21 Fig. 27 ist z. B. die Sprossspitze von *Polysiphonia (Tolypiocladia) glomerulata* mit zahlreichen jungen Blattanlagen dargestellt, welche nach der Beschreibung, obschon der Contact fehlt, in regelmässiger Spirale mit Divergenzen von ungefähr  $\frac{1}{4}$  angeordnet sein sollen. Aus der Figur ist aber eine solche Stellung nicht zu entnehmen; man möchte eher Distichie vermuthen. Es bleibt also gerade der Punkt, auf den es allein ankommt, unaufgeklärt. Zu ähnlichen Bemerkungen geben auch andere Figuren Veranlassung. Keine einzige bietet einen überzeugenden Beleg dafür, dass der Autor diestellungsfrage bei der betreffenden Pflanze genau untersucht und wirklich, wie er selbst meint, definitiv erledigt hat. Und was die öfter vorkommende Angabe betrifft, dass die Seitenorgane „äusserst regelmässig“ angeordnet seien, so stehe ich derselben, da sie nur auf Längsansichten beruht, durchaus skeptisch gegenüber.

Nach meinen eigenen Untersuchungen und nach Beobachtungen, die ich neuerdings an Präparaten von HOLTERMANN und SECKT zu machen Gelegenheit hatte, kommt eine fortlaufende Spirale mit constanten Divergenzen bei *Polysiphonia* keineswegs so häufig vor, wie man gewöhnlich anzunehmen pflegt. Das geht schon aus den Angaben BERTHOLD's<sup>1)</sup> trotz der im Einzelnen anfechtbaren Formulirung klar hervor. Insbesondere ist als festgestellt zu erachten, dass eine Störung der Spiralstellung jedesmal eintritt, wenn 2 oder mehr sterile, d. h. blattlose Glieder sich zwischen die fertilen einschalten. Damit ist allerdings die Möglichkeit, dass solche Störungen durch „innere Gründe“ veranlasst werden, nicht ausgeschlossen. Nachdem ich jedoch in einzelnen Fällen die Ueberzeugung gewonnen, dass sie mit veränderten Contactverhältnissen im Zusammenhang stehen, bin ich auch heute nicht geneigt, die mechanischen Factoren ohne Weiteres preiszugeben und mich auf die gänzlich unbekannt inneren Gründe zurückzuziehen. Dass die wenigen Florideen mit spiralig gestellten Blättern sich bezüglich der Causalverkettungen, welche

1) Jahrbücher für wissenschaft. Bot., Bd. XIII, S. 649.

diese Stellung herbeiführen, so ganz anders verhalten sollten, als die zahllosen höheren Pflanzen mit gleichen Blattstellungen, ist ohnehin von vorn herein unwahrscheinlich.

Es ist ferner kaum anzunehmen, dass die massgebenden, eine bestimmte Stellung bedingenden Factoren bei den einzelnen Arten der nämlichen Gattung ihrer Natur nach verschieden seien, indem sie bald unsichtbar im Plasma verborgen liegen, bald augenfällig in den Contactbeziehungen der seitlichen Organe hervortreten. Das Vorkommen derartiger Verschiedenheiten ist zwar auch schon für Phanerogamen — ebenfalls zu Gunsten von Spiralstellungen ohne Contact — behauptet worden; die betreffenden Angaben müssen jedoch als zweifellos unhaltbar bezeichnet werden. Die Vermuthung, es seien die mechanischen Momente auch bei *Polysiphonia* übersehen worden, liegt daher, trotz aller Einwände, immer noch nahe genug.

Was die vorherrschende Linksläufigkeit der Blattspirale bei den Polysiphonien betrifft, so steht diese Thatsache, auf welche ROSENVINGE Gewicht zu legen scheint, mit unserer Controverse in keinem Zusammenhang. Ich habe es in meinen früheren Veröffentlichungen durchaus vermieden, die Stellung der ersten Blätter an Keimpflanzen oder Seitensprossen, mit welcher die Rechts- oder Linkswendung gegeben ist, erklären zu wollen, weil mir jeder Versuch in dieser Richtung aussichtslos erschien, so lange nicht lebende Pflanzen an ihren natürlichen Standorten zum Studium benutzt werden können. Meine Untersuchungen, die an Alkoholmaterial stattfanden, beziehen sich einzig und allein auf die Bedingungen einer regelmässigen Weiterführung der Blattstellung unter Einhaltung constanter Divergenzen. In gleicher Weise habe ich auch bei den Phanerogamen die Cotyledonen als gegeben betrachtet und nur die Anschlüsse der folgenden Blätter in Betracht gezogen.

Ich komme jetzt zu dem Punkte, den mein Opponent mit besonderem Nachdruck hervorhebt: auf die angeblich primäre Schiefstellung der Wand in der blatterzeugenden Zelle. Die Wandbildung soll, wie auch schon früher behauptet wurde, schon zu einer Zeit stattfinden, wo von einer seitlichen Vorwölbung der betreffenden Gliederzelle noch gar nicht die Rede sein könne; die Anlegung eines jungen Blattes entspreche somit einem späteren Stadium. Zur Bekräftigung dieser Ansicht wird dann noch besonders betont, dass schon die Kerntheilung, durch welche die Lage der künftigen Wand vorgezeichnet ist, sich in einer zur Längsachse schiefen Ebene vollziehe.

Hierzu bemerke ich zunächst, dass ich diese mir wohlbekannte Betrachtungsweise und die darin enthaltene Logik nicht mehr als berechtigt anzuerkennen vermag. Das Streben der Zelle, einem seitlichen Organ die Entstehung zu geben, ist an und für sich nicht

zerlegbar; nur die Erscheinungen, welche dieses Streben zur Folge hat, können getrennt in's Auge gefasst werden. In dem Augenblick, in welchem die Kernspindel eine zur Achse schiefe Stellung zeigt, womit zugleich die Neigungsrichtung der künftigen Querwand angedeutet ist, hat auch die Organbildung — nicht etwa bloss die Wandbildung — schon begonnen. Die Zelle operirt genau so, als ob sie wüsste, welche Wandfläche für die junge Anlage nöthig ist und in welcher Richtung sie dieselbe vorwölben soll. Diese Vorwölbung ist in dem vorgesteckten einheitlichen Ziel von Anfang an inbegriffen, und es ist ganz nebensächlich, ob sie etwas früher oder später mikroskopisch erkennbar wird. In den von mir untersuchten Fällen war übrigens meist leicht zu constatiren, dass Vorwölbung und Schiefstellung der Querwand ziemlich gleichzeitige Processe sind. Aber allerdings habe ich für meine Beobachtungen vorwiegend Objecte gewählt, an welchen die Blattanlagen nicht bis zur Scheitelzelle hinaufreichten. Hier waren demgemäss die obersten Wände noch genau quer gestellt, also unter sich parallel; erst später erfolgte die Aufrichtung. ROSENVINGE dagegen stützt sich fast nur auf Sprossspitzen, an welchen die oberste Querwand schon in der Entstehung schief gestellt ist, weil er diese Thatsache zu Gunsten seiner Auffassung glaubt verwerthen zu können.

Die ursprüngliche Schiefstellung der Querwand beweist also meines Erachtens weiter nichts, als dass im gegebenen Falle die Neigung zur Blattbildung schon in der Scheitelzelle hervortritt, während sie in anderen Sprossspitzen erst in der zweiten oder dritten Gliederzelle erkennbar ist. Mit der Frage, durch welche Factoren die Stellung der jungen Anlagen bedingt seien, haben diese Abstufungen nichts zu thun; im einen wie im anderen Falle können darüber nur besondere Untersuchungen Aufschluss geben.

Wenn also ROSENVINGE in Uebereinstimmung mit FALKENBERG zu dem Schlusse gelangt, er habe die Unhaltbarkeit meiner Erklärung der Spiralstellung für die Florideen „endgültig dargelegt“, so überschätzt er offenbar die Tragweite der von ihm mitgetheilten Beobachtungen. So weit sind wir noch nicht. Aber ich will gern zugeben, dass die Frage weiterer Untersuchung bedarf. Die Abhandlung von SECKT hat gerade die Contactbeziehungen, auf die es vor Allem ankommt, nur auf Grund meiner früheren Mittheilungen besprochen, aber nicht durch neue Beobachtungen aufgehellt. Diese Lücke verdiente ausgefüllt zu werden. Vielleicht komme ich selbst noch dazu, meine Untersuchungen über die Blattbildung bei *Polysiphonia* an irgend einer geeigneten Art, die ich bis dahin nicht näher kennen gelernt habe, wieder aufzunehmen und weiter zu führen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Schwendener Simon

Artikel/Article: [Ueber Spiralstellungen bei den Florideen 471-475](#)