

## Zur Kenntnis der Florideenkeimlinge.

Von Wilhelm Nienburg.

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

Über die Keimungsgeschichte der Florideen sind wir, wenn man absieht von *Batrachospermum* und *Lemanea*, recht mangelhaft unterrichtet. Es sind fast nur gelegentliche Beobachtungen, die vorliegen, und lückenlos — immer abgesehen von den oben genannten — ist fast keine Form bekannt. Ich halte es deshalb für zweckmäßig, hier einige Tatsachen mitzuteilen, die sich auf die Verhältnisse bei *Delesseria ruscifolia* und *Rhodophyllis bifida* beziehen, und die ich schon vor Jahren teils in Helgoland und teils in Neapel feststellen konnte.

### *Delesseria ruscifolia* (Turn.) Lamour.

In einer früheren Mitteilung\*) habe ich die Keimungsgeschichte von *Nitophyllum punctatum* geschildert. Diese *Delesseriacee* zeigt im erwachsenen Zustand ein ganz unregelmäßiges Randwachstum, ich konnte aber nachweisen, daß in den Jugendstadien die Scheitelzelle der Delesserien noch vorhanden ist, und daß auch die Teilungen, die bei *Delesseria* zur Bildung der Zentralachse führen, noch angedeutet sind. Da damals noch gar keine *Delesseriaceen*-keimlinge bekannt waren, konnte ich meine Beobachtungen bei *Nitophyllum* nicht mit den Verhältnissen bei den dauernd gesetzmäßig wachsenden Delesserien, wie *Hypoglossum*, *Caloglossa* und anderen vergleichen. Es war mir deshalb sehr willkommen, als sich mir bei einem Aufenthalt an der biologischen Anstalt auf Helgoland im August 1908 Gelegenheit bot, die Keimung von *Delesseria ruscifolia* zu verfolgen. Herr Professor K u c k u c k hat mich dabei sehr weitgehend unterstützt, wofür ich ihm nochmals meinen Dank aussprechen möchte.

Die genannte kleine Floridee wächst auf den Stielen von *Laminaria*, so daß es verhältnismäßig leicht ist, sich ausreichend Material

\*) Nienburg, Wilhelm. Zur Keimungs- und Wachstumsgeschichte der *Delesseriaceen*. Bot. Zeitg. 1908, p. 183—209.

davon zu verschaffen. Die Pflanzen trugen im August fast ausnahmslos Karposporenfrüchte. Um junge Keimlinge zu bekommen, wurde ähnlich verfahren wie früher bei *Nitophyllum* (s. Nienburg S. 184). Die Objektträger mit den gekeimten Sporen wurden aber nicht in fließendes Wasser gebracht, sondern in kleine Aquarien mit stehendem Wasser, in denen schon monatelang Algen, besonders Lithothamnien, kultiviert waren, und die während dieser Zeit gezeigt hatten, daß sie relativ rein von Bakterien und Diatomeen waren. In diesen Aquarien hielten sich die Keimlinge viel länger als in dem fließenden, aber stark durch Diatomeen und Bakterien verunreinigten Wasser der Neapeler Station. Leider konnte ich nur zehn Tage auf Helgoland bleiben, und der älteste Keimling, den ich beobachtete, ist nur drei Wochen alt\*), aber *Delesseria ruscifolia* wächst schnell, so daß ich die entscheidenden Stadien lückenlos verfolgen konnte.

Die Karposporen sind sehr klein, ihr Durchmesser beträgt nur 28,6—32,2  $\mu$  (s. Fig. 1 A). 24 Stunden nach der Aussaat beginnen sie etwas anzuschwellen und treiben bald darauf einen Fortsatz, so daß der Keimling eine birnenförmige Gestalt bekommt. Gleichzeitig wird die erste Wand gebildet (s. Fig. 1 B). Die beiden so entstandenen Zellen teilen sich wieder durch je eine, zu der ersten parallele Wand in vier Zellen (s. Fig. 1 C). Die unterste von diesen wächst jetzt zu einem Rhizoid aus (s. Fig. 1 D). Die beiden mittleren bilden durch nicht gesetzmäßige Wandbildung einen unregelmäßigen Zellkörper (s. Fig. 1 E—J x), der nach unten hin noch durch Teilungen in dem Rhizoid um einige Zellen y vergrößert wird. Auch die oberste Zelle trägt noch durch ein oder zwei Teilungen (s. z) zur Vergrößerung dieses Zellkörpers bei, der später wahrscheinlich wie bei *Nitophyllum* zu einer Art Sohle wird, aus der die aufrechten Thallusstücke hervorsprossen. Ich habe nur die Entstehung des ersten Sprosses verfolgen können, der aus der primären Scheitelzelle a hervorgeht. Diese teilt sich durch eine nach unten gebogene Querwand in ein Segment a und die neue Scheitelzelle a<sub>2</sub>, und a<sub>2</sub> teilt sich wieder in a<sub>2</sub> und a<sub>3</sub> (s. Fig. 1 F). Darauf werden die ältesten Segmente durch zwei seitlich von der Mitte auftretende Längswände (s. Fig. 1 G) in eine mittlere Zelle c und zwei seitliche b geteilt, während die Scheitelzelle a<sub>3</sub> inzwischen in a<sub>3</sub> und a<sub>4</sub> zerlegt ist. Im nächst älteren Stadium sieht man dann die seitlichen Zellen durch eine schiefe Wand in eine größere fünfeckige b<sub>1</sub> und eine kleine

\*) Er wurde nach meiner Abreise von Herrn Prof. K u c k u c k fixiert und mir zugeschickt.

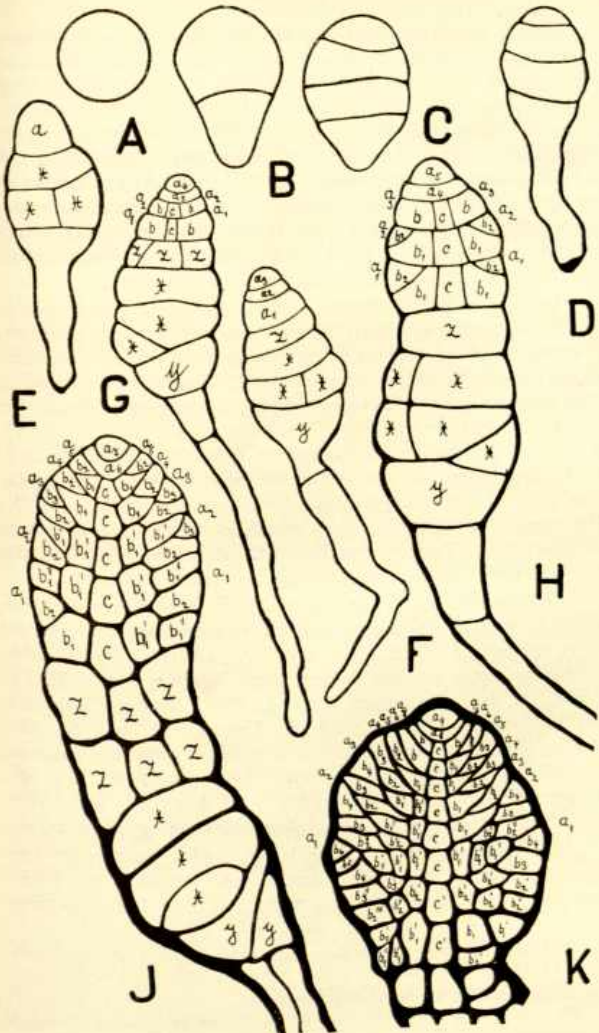


Fig. 1. *Delesseria ruscifolia*.  
A—J 560 X. K 700 X.

dreieckige  $b_2$  geteilt (s. Fig. 1 H). Die Zelle  $b_2$  wird zur sekundären Scheitelzelle, d. h. sie teilt sich weiterhin durch schiefstehende Wände in  $b_3, b_4$  usw. (s. Fig. 1 J u. K). In den ältesten primären Segmenten  $a_1$  und  $a_2$  stoßen die schiefen Wände, die die sekundären Segmente abschneiden, direkt an die Außenwand (s. Fig. 1 H, J, K), infolgedessen können hier in den sekundären Segmenten gleich typische Randzellen auftreten (s. Fig. 1 J =  $b_1' b_1''$ ; Fig. 1 K =  $b_2' b_2'' b_2'''$ ;  $b_3' b_3''$ ). In den jüngeren primären Segmenten reichen die Wände der ersten sekundären Segmente nicht an die Außenwand (s.  $b_1 b_2 b_3$  in  $a_3$  u. folg.). Daher kann das Breitenwachstum des Thallus an diesen Stellen nur ein interkalares sein.

Damit wären die Teilungen, die an den jungen Keimlingen zu beobachten sind, geschildert. Der älteste, den ich gezogen habe, ist in Fig. 1 J dargestellt; er ist drei Wochen alt. Fig. 1 K stellt ein kleines aus der Mittelrippe eines älteren Thallusstückes entstandenes Blatt dar, das ich zur Vervollständigung mit abgebildet habe. An erwachsenen Pflanzen treten die Randzellen ganz zurück; gewöhnlich grenzt erst das zwölfte oder dreizehnte sekundäre Segment direkt an den Außenrand, so daß die ersten zwölf sekundären Segmente eines jeden primären Segmentes keine Randzellen aufweisen. Das Breitenwachstum von *Delesseria ruscifolia* beruht also wesentlich auf interkalaren Teilungen, und die Pflanze schließt sich darin den von Wille\*) untersuchten *D. sanguinea* und *D. alata* an.

Wenn man die Keimlinge mit denen von *Nitophyllum punctatum* vergleicht, so fällt eine weitgehende Übereinstimmung auf. Fig. 1 A bis E unterscheidet sich kaum von Fig. 1—5 bei *Nitophyllum*\*\*). In den weiteren Stadien bilden beide Keimlinge drei Thallusabschnitte: das aufsteigende Blatt, die Sohle und die Rhizoiden. Das Blatt zeigt natürlich erhebliche Unterschiede, weil bei *Nitophyllum* das Scheitelwachstum bald erlischt, während *Delesseria ruscifolia* allmählich einen typischen Delesseriascheitel ausbildet. Dagegen sind Sohle und Rhizoiden nicht prinzipiell verschieden, nur scheint die erstere bei *Nitophyllum* stärker ausgebildet zu sein.

Das Vorhandensein einer Sohle bei beiden Formen ist recht interessant, weil das darauf hindeutet, daß eine solche für die Delesseriaceen typisch ist. Dadurch würden sich die Keimlinge dieser

\*) Wille, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen.

Nov. act. Acad. Leop. — Carol. 52. 1888.

\*\*) Nienburg, Wilhelm. Zur Keimungs- und Wachstumsgeschichte der Delesseriaceen. Tafel VII.

Familie dann prinzipiell von denen der Ceramiaceen und Rhodomelaceen unterscheiden, die immer sofort aufrecht stehende Keimlinge haben.

### **Rhodophyllis bifida (Good. et Woodward.) Kütz.**

Das Scheitelwachstum dieser Alge ist von N ä g e l i \*) , R e i n k e \*\*) und W i l l e \*\*\*) geschildert worden, dagegen sind die Keimlinge nicht bekannt. Ich habe diese im April 1907 in Neapel auf Gelidium gefunden. Da die erwachsenen Rhodophyllispflanzen damals weder Tetra- noch Karposporen trugen, konnte ich leider keine Kulturen anlegen und mußte mich mit dem Studium derjenigen Keimlinge begnügen, die ich am natürlichen Standort fand.

Das jüngste Stadium, das ich entdecken konnte, ist in Fig. 2 A abgebildet. Es ist ein kleines aufrecht stehendes Pflänzchen, an dem auffällt, daß es zunächst nicht die geringste Ähnlichkeit mit älteren Rhodophyllispflanzen hat; ohne die Übergangsstadien würde man nicht ahnen können, daß er zu dieser Alge gehört. Von der zweischneidigen Scheitelzelle ist nichts zu finden, der Keimling vergrößert sich durch ganz unregelmäßige Teilungen in der Fläche und auch in der Dicke. Letzteres, nämlich, daß der Keimling mehrschichtig ist, konnte in der Zeichnung nicht zur Darstellung gebracht werden. In den Figuren 2 A—C ist immer nur die oberste Zellschicht wiedergegeben. Man kann an ihm einen Fuß und ein Blatt unterscheiden, beide sind durch eine halsartige Einschnürung getrennt. Wie der Fuß auf der Unterlage befestigt ist, wurde nicht näher untersucht; er ist durch kleine rundliche Zellen mit sehr dicken Wänden ausgezeichnet, aber auch die Wände des Blattes sind dicker als man das bei Rhodophyllis sonst gewohnt ist. Wenn ein solcher Keimling zu der Größe herangewachsen ist, die Fig. 2 B darstellt, so entsteht an dem unteren Teile des Blattes ein Vorsprung, in dem die Zellen etwas dünnwandiger sind, und aus diesem Zellkomplex bildet sich bald eine zweischneidige Scheitelzelle heraus (s. Fig. 2 B). Das ist der Anfang der eigentlichen Rhodophyllispflanze. Wie sich diese entwickelt, zeigt die Fig. 2 C, die von dem Keimling nur einen kleinen Ausschnitt und zwar etwa den Teil, der in Fig. 2 B durch

\*) N ä g e l i, Die neueren Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. Zürich 1847, S. 234.

\*\*) R e i n k e, Lehrbuch der allgemeinen Botanik mit Einschluß der Pflanzenphysiologie. Berlin 1880, S. 119.

\*\*\*) W i l l e, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen.

Nov. act. Acad. Leop. — Carol. 52. 1888.

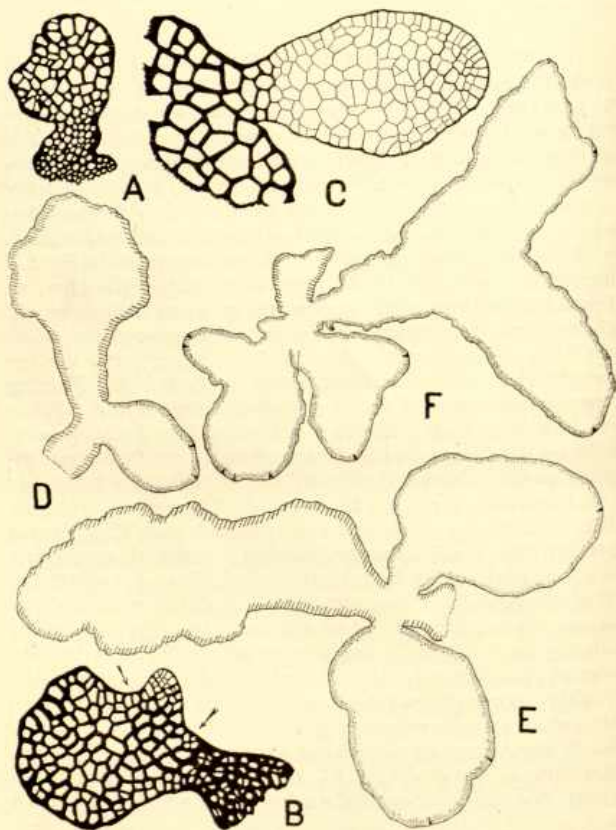


Fig. 2. *Rhodophyllis bifida*.

A 175 X. B 175 X. C 350 X. D 40 X. E 40 X. F 20 X.

die Pfeile bezeichnet ist, bei doppelter Vergrößerung zur Darstellung bringt. Die ja bekannte Wachstumsweise des Rhodophyllisthallus, die ich deshalb nicht näher zu schildern brauche, ist durch dickere Linien angedeutet. Während der weiteren Entwicklung der Pflanze vergrößert sich auch der ursprüngliche Keimling noch. Das zeigt Fig. 2 D, die nur  $\frac{1}{4}$  so stark vergrößert ist, als A und B. Der Keimling ist durch gestrichelten und das Rhodophyllispflänzchen durch punktierten Rand hervorgehoben. Das letztere weist schon zwei Scheitelzellen auf, deren Lage durch die schwarzen Keile gekennzeichnet ist. In dem Stadium der Fig. 2 E hat der Keimling die Länge von etwa 1,5 mm und damit den Höhepunkt seiner Entwicklung erreicht. Er bleibt jetzt im Wachstum stehen und geht schließlich wohl zu Grunde. Vorher gibt er aber noch einigen Rhodophyllisblättern den Ursprung (s. Fig. 2 F), so daß aus dem Keimling sich drei bis vier Blätter entwickeln. Die buschige Gestalt der erwachsenen Pflanze kommt dann durch Verzweigung dieser ursprünglichen Blätter zustande. Auch dazu zeigen sich die Anfänge schon in dem in Fig. 2 F abgebildeten Stadium.

Wenn man diese Entwicklung mit der von *Delesseria* oder *Nitophyllum* vergleicht, so findet sich ein prinzipieller Unterschied darin, daß bei diesen sich aus dem Haftorgan, der Sohle, sich sofort die definitive Pflanze entwickelt, bei *Rhodophyllis* aber zwischen das Haftorgan, den Fuß, und den eigentlichen Thallus ein besonderes Gebilde eingeschoben ist. Die Alge besitzt also eine Jugendform, aus der die definitive Folgeform entsteht, wie die Moospflanze aus dem Protonema. Diese Entwicklung ist ja gerade für die Florideen nicht unbekannt, besonders die Vorkeime von *Batrachospermum* sind in der Literatur vielfach erörtert. Diese, und was sonst an Florideenjugendformen bekannt ist, bestehen immer aus verzweigten Fäden. Ein blattartiger Vorkeim wie bei *Rhodophyllis* ist meines Wissens bisher nicht bekannt.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [51\\_1912](#)

Autor(en)/Author(s): Nienburg Wilhelm

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Florideenkeimlinge. 299-305](#)