

16. Fritz Jürgen Meyer: Über die Leitbündel einiger untergetauchter Wasserpflanzen und einiger Sumpfpflanzen.

(Eingegangen am 16. Februar 1917.)

Die Ergebnisse einiger neuer Arbeiten aus dem Marburger Botanischen Institut (GERRESHEIM 1912, RIPPEL 1913, FR. J. MEYER 1915), in denen gezeigt wurde, daß innerhalb der Leitbündel die Tracheenstränge durch Strangverbindungen (Nomenklatur siehe bei FR. J. MEYER, 1916, S. 129 ff.) mit einander in seitlichem Zusammenhang stehen, legten mir die Frage nahe, wie sich die „konzentrischen“ Leitbündel einiger Wasserpflanzen bezüglich des Vorkommens und der Verteilung von Strangverbindungen in den Internodien verhielten. Bisher waren die Achsen dieser Pflanzen immer nur mit Hilfe von einzelnen Querschnitten, nie mit Schnittserien untersucht. Dabei schienen die Leitungssysteme aller dieser Pflanzen einander gleich zu sein. Die Untersuchung der Strangverbindungen konnte dagegen noch wesentliche Unterschiede zwischen den im Querschnitt gleichen Leitungssystemen aufdecken; denn bezüglich des Vorkommens und der Verteilung der Strangverbindungen waren verschiedene Fälle denkbar:

1. alle Tracheenstränge des Leitungssystems stehen im Internodium mit einander durch Strangverbindungen in Zusammenhang,
2. Strangverbindungen finden sich im Internodium nur zwischen den Tracheensträngen bestimmter Gruppen, welche unter sich im Internodium nicht durch Strangverbindungen zusammenhängen,
3. alle Tracheenstränge verlaufen durch das Internodium, ohne daß zwischen ihnen irgendwelche Strangverbindungen bestehen.

Die Entscheidung der Frage, welche von diesen Fällen wirklich vorkommen, war für mich deshalb von ganz besonderem Interesse, weil mir eine Klärung des Wesens der „konzentrischen Leitbündel“ bei den in Betracht kommenden Wasser- und Sumpfpflanzen für eine demnächst erscheinende zusammenfassende Darstellung der Leitungssysteme der Pteridophyten, Gymnospermen und Angiospermen wünschenswert war.

Meine Mikrotomschnittserien zeigten nun, daß die drei möglichen Fälle in der Tat vorkommen. Demgemäß kann man jetzt unter den

betreffenden Pflanzen drei Typen von Leitungssystemen unterscheiden:

Typus I. Die Achse besitzt ein dichtes Bündelrohr mit Strangverbindungen innerhalb der einzelnen Leitbündel.

Ein solches Leitungssystem, das dem der meisten dikotylen Landpflanzen prinzipiell gleicht (siehe FR. J. MEYER, 1917, III. Teil, III), findet sich unter den hier in Betracht kommenden Spezies bei *Lysimachia nummularia*, der Landform von *Myriophyllum proserpinacoides* und bei *Jussiaea grandiflora*, also bei Bewohnern feuchter und nasser Standorte.

Typus II. Die Achse besitzt ein Rohrbündel mit Strangverbindungen.

Vertreter dieses Typus sind *Hippuris vulgaris* und *Myriophyllum verticillatum*.

Typus III. Die Achse besitzt ein Rohrbündel ohne Strangverbindungen.

Dieser einfachste Typus kommt bei *Trapa natans*, der Wasserform von *Myriophyllum proserpinacoides* und bei *Callitriche platycarpa* vor, also bei schwimmenden und untergetauchten Wasserpflanzen, bei denen die Bedeutung der Tracheen als Leitungsbahnen hinter der mechanischen zurücktritt.

Bemerkenswert ist, daß für jeden Typus ein Vertreter aus der Gattung *Myriophyllum* gefunden wurde. Ja sogar zwei verschiedene Lebensformen einer Spezies besitzen, je nach den Anforderungen, welche an die Leitungsbahnen gestellt werden, ganz verschiedene Leitbündelsysteme. Es bestätigt dieser Fall die bekannte Tatsache¹⁾, daß äußere Faktoren auf die Ausgestaltung der anatomischen Verhältnisse so sehr einwirken können, daß ererbte Charaktere zugunsten der Anpassung verschwinden.

Einzeluntersuchungen.

Typus I. Bündelrohr.

Lysimachia nummularia.

Ueber *Lysimachia nummularia* schreibt F. WETTSTEIN (1906, S. 29): „Der kreisrunde Zentralzylinder bildet einen einzigen Strang, ohne Sonderung in genau umschriebene Leitbündel.“

Das einzelne Querschnittsbild kann in der Tat den Eindruck erwecken, daß *Lysimachia nummularia* in ihrer Achse ein konzentri-

1) Ausführliche Literaturhinweise finden sich in meiner demnächst erscheinenden zusammenfassenden Literaturübersicht (FR. J. MEYER 1917, IV. Teil, II.)

sches Leitbündel besitzt; die Tracheen sind im Querschnitt kreisförmig angeordnet; freilich zeigt die morphologisch bilaterale Achse auch in ihrem Leitungssystem eine Bilateralität, insofern als die Tracheen verschieden groß sind; auf der Dorsal- und Ventralseite liegen weite Tracheen, dazwischen engere.

Meine Schnittserienuntersuchungen haben nun gezeigt, daß *Lysimachia nummularia* in der Tat kein konzentrisches Rohrbündel, sondern ein Bündelrohr aus zwei kollateralen Rinnenbündeln besitzt. Die beiden Leitbündel bestehen aus je 15 bis 20 Tracheensträngen mit je 1 bis 4 Tracheen. In der Mitte der Tracheenteile liegen die weiten Gefäße, an den Flanken die engeren. Alle Tracheenstränge eines Leitbündels stehen im Internodium der Achse mit einander durch Strangverbindungen in Zusammenhang, und zwar sind diese Strangverbindungen entweder Strangverbindungen im engeren Sinne oder Strangbrücken. Ihre Zahl beträgt in einem Tracheenteil auf einer Strecke von 1000 μ etwa 20 bis 25. In der Mitte des Tracheenteils, zwischen den weiten Tracheen, kommen verhältnismäßig weniger Verbindungen vor als an den Flanken. Zwischen den benachbarten Flanken zweier Leitbündel bestehen gar keine Strangverbindungen.

Myriophyllum proserpinacoides (Landform).

Für *Myriophyllum* wird von SCHENCK (1887, S. 36) ein konzentrisches Leitbündel angegeben, und zwar sollen die Landformen „dieselbe Strangstruktur wie die Wasserformen bewahren, aber mehr Gefäße zur Ausbildung bringen.“

Die Mikrotomschnittserienuntersuchung ergab dagegen, daß die Landform von *Myriophyllum proserpinacoides* sich von der weiter unten beschriebenen Wasserform dieser Spezies wesentlich unterscheidet. Die Landform von *Myriophyllum proserpinacoides* schließt sich eng an *Lysimachia nummularia* an. Die Achse (mit fünfzähligen Blattwirteln) enthält fünf kollaterale Rinnenbündel mit je 12 bis 14 Tracheen die einzeln oder in Strängen zu zweien angeordnet sind. Innerhalb der Tracheenteile bestehen zwischen den einzelnen Tracheen und den kleinen Strängen Strangverbindungen im engeren Sinne und unterbrochene Strangbrücken, und zwar sind diese an einigen Stellen in so großer Zahl angelegt, daß mehr als die Hälfte aller Tracheen des Tracheenteils gleichzeitig in seitlichem Zusammenhang stehen. Der Abstand der Tracheenteile von einander ist sehr gering, er beträgt höchstens den vierten Teil der Breite eines Leitbündels; der Zwischenraum zwischen zwei Leitbündeln wird in den Internodien nicht durch Verbindungen überbrückt; das System ist also ein Bündelrohr aus kollateralen Leitbündeln mit Strangverbindungen.

Jussiaea grandiflora.

Jussiaea grandiflora, die nach WETTSTEIN (1906, S. 36 ff.) ein konzentrisches Leitbündel in ihrer Achse besitzen soll, gleicht in dem Bau ihres Leitungssystemes den beiden eben beschriebenen Pflanzen sehr. Der einzige größere Unterschied liegt in dem Vorhandensein innerer Siebteile. Das Bündelrohr besteht also aus bikollateralen Leitbündeln. Die Zahl der Leitbündel beträgt drei. In den Tracheenteilen kommen Strangverbindungen im engeren Sinne und Strangbrücken vor, zwischen den einzelnen Tracheenteilen bestehen solche dagegen im Internodium nicht.

Typus II. Konzentrisches Rohrbündel mit Strangverbindungen.*Hippuris vulgaris.*

Für *Hippuris vulgaris* gibt DE BARY (1877, S. 353) und SCHENCK (1887, S. 36) die Existenz eines konzentrischen Leitbündels an. Meine Mikrotomschnittserienuntersuchungen bestätigten dessen Vorhandensein. Das Leitbündel von *Hippuris* enthält 100 bis 120 Tracheenstränge mit je 1 bis 3 (selten mehr) Tracheen. Alle Tracheenstränge stehen im Internodium durch Strangverbindungen im engeren Sinne und Strangbrücken miteinander in seitlichem Zusammenhang; hauptsächlich sind die Verbindungen zwischen den jüngeren weiten Tracheen gebildet; die Erstlingstracheen laufen oft auf größeren Strecken isoliert, ohne mit den jüngeren in Verbindung zu treten.

Myriophyllum verticillatum.

Myriophyllum verticillatum, das schon von WETTSTEIN (1906, S. 45) beschrieben ist, gleicht *Hippuris* im Prinzip vollkommen. Es besitzt ein konzentrisches Rohrbündel mit etwa 10 Tracheensträngen von je 1 bis 3 (höchstens 4) Tracheen. Zwischen diesen Strängen bestehen Strangverbindungen im engeren Sinne und (vereinzelt) Strangbrücken. Die Zahl der Verbindungen auf 1000 μ beträgt durchschnittlich 6. In einzelnen Teilen des Internodiums ist die Zahl der Tracheenstränge durch Verschmelzung mehrerer Stränge vermittels Strangbrücken fast auf die Hälfte reduziert; ein Strang kann dann bis 8 Tracheen enthalten.

Typus III. Rohrbündel ohne Strangverbindungen.*Trapa natans.*

Trapa natans (früher untersucht von DE BARY 1877, S. 353) besitzt ein bikonzentrisches Leitbündel mit etwa 20 Tracheensträngen aus je einer Trachee. Die Tracheen durchlaufen das Internodium ohne Bildung von Strangverbindungen. Der äußere Siebteil enthält mehr Siebstränge als der innere.

Myriophyllum proserpinacoides (Wasserform).

Die Wasserform dieser *Myriophyllum*-Spezies besitzt ein konzentrisches Rohrbündel aus wenigen Tracheensträngen, welche die Internodien isoliert durchlaufen. Während die Zahl der Leitbündel in der Achse der Landform mit der Zahl der Blätter eines Wirtels übereinstimmt, steht die Zahl der Tracheenstränge in der Achse der Wasserform nicht zu der Zahl der Blätter eines Wirtels in Beziehung.

Callitriche platycarpa.

Spezies der Gattung *Callitriche* wurden von DE BARY (1877, S. 353) und von SCHENCK (1887, S. 35) untersucht. Bei *Callitriche platycarpa* fand ich in dem Leitbündel zwei Tracheenstränge mit 2 bis 3 Tracheen, welche isoliert die Internodien durchlaufen. Der Siebteil bildet eine geschlossene Röhre.

Marburg a. d. Lahn, Botanisches Institut.

Zitierte Literatur.

1. DE BARY, A., Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.
2. GERRESHEIM, E., Ueber den anatomischen Bau und die damit zusammenhängende Wirkungsweise der Wasserbahnen in Fiederblättern der Dikotyledonen. Bibliotheca botanica Heft 81, Stuttgart 1912; auch Dissertation Marburg 1912.
(Eine kurze Mitteilung über diese Arbeit findet sich in Bd. XXX (pg. 553) dieser Berichte.)
3. MEYER, FR. J., Bau und Ontogenie des Wasserleitungssystems der vegetativen Organe von *Viola tricolor* var. *arvensis*. Dissertation Marburg 1915.
4. MEYER, FR. J., Die Stelärtheorie und die neuere Nomenklatur zur Beschreibung der Wasserleitungsbahnen der Pflanzen. Beihefte zum Botanischen Zentralblatt Bd. XXXIII, Abt. I, p. 129—168. Dresden 1916.
5. MEYER, FR. J., Bau und Ontogenie der Wasserleitungsbahnen und der an diese angeschlossenen Siebteile in den vegetativen Achsen der Pteridophyten, Gymnospermen und Angiospermen. Progressus rei botanicae. Bd. V, S. 521 ff. Jena 1917.
6. RIPPEL, A., Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Wasserbahnen der Dikotylen-Blätter, mit besonderer Berücksichtigung der handnervigen Blätter. Bibliotheca botanica Heft 82, Stuttgart 1913; auch Dissertation Marburg 1913.
(Eine kurze Mitteilung über diese Arbeit findet sich in Bd. XXXI (pg. 48) dieser Berichte.)
7. SCHENCK, H., Vergleichende Anatomie der submersen Gewächse. Bibliotheca botanica Heft 1, 1887.
8. WETTSTEIN, F., Entwicklung der Beiwurzeln einiger dikotyler Sumpf- und Wasserpflanzen. Beihefte zum Botan. Zentralblatt Bd. XX, 2. Abt. S. 1—66. Dresden 1906.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Fritz Jürgen

Artikel/Article: [Über die Leitbündel einiger untergetauchter Wasserpflanzen und einiger Sumpfpflanzen. 165-169](#)