

stand würde zu dem für den Preussischen Landrücken aufgestellten Graminetum mixtum gehören. Es wuchsen hier folgende Arten:

Triglochin palustris, *Carex rostrata*, *C. lepidocarpa*, *C. Goodenoughii*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Molinia coerulea*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Agrostis vulgaris*, *A. alba*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *F. elatior*, *Juncus alpinus*, *J. lamprocarpus*, *Polygonum Bistorta*, *Lychnis Flos-culi*, *Sagina nodosa*, *Caltha palustris*, *Parnassia palustris*, *Geum rivale*, *Potentilla silvestris*, *Ranunculus acer*, *Trifolium pratense*, *Tr. repens*, *Medicago lupulina*, *Epilobium parviflorum*, *Linum catharticum*, *Heracleum sibiricum*, *Pimpinella Saxifraga*, *Myosotis palustris*, *Brunella vulgaris*, *Euphrasia Rostkowiana*, *Plantago lanceolata*, *Knautia arvensis*, *Campanula glomerata*, *Cirsium oleraceum*, *C. palustre*, *Leontodon hastilis*.

Bewaldete Quellmoore kommen in typischer Ausbildung im Gebiet nicht vor. Nur einmal (am Lienfelder See) wurde eine beginnende Quellmoorbildung mit einem Schwarzerlenbestand beobachtet. Die Begleitflora setzte sich aus folgenden Arten zusammen:

Aspidium Thelypteris, *Athyrium Filix-femina*, *Equisetum palustre*, *Carex acuta*, *C. hirta*, *C. remota*, *C. canescens*, *Glyceria nemoralis*, *Festuca gigantea*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa trivialis*, *Juncus glaucus*, *Rumex aquaticus*, *R. sanguineus*, *Urtica dioica*, *Melandryum rubrum*, *Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Ulmaria palustris*, *Geranium Robertianum*, *Epilobium parviflorum*, *E. palustre*, *E. roseum*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis palustris*, *Stachys silvatica*, *Scrophularia alata*, *Valeriana sambucifolia*, *Eupatorium Cannabinum*, *Cirsium palustre*.

Was die rein floristische Stellung des Gebietes anbetrifft, so ist diese bereits von P. KALKREUTH (1) dargelegt worden.

Literatur-Verweise.

- (1) KALKREUTH im 39. Ber. Westpreuss. Bot.-zool. Ver. - (2) STEFFEN in Mez, Archiv I (1922) p. 261 ff. - (3) HESS v. WICHDORFF in Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. 1912, p. 324. - (4) KEILHACK in Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. 1889. - (5) HESS v. WICHDORFF, l.c. p. 333.

Beiträge zur Kenntnis der Leitbündelanatomie.

Von FRITZ JUERGEN MEYER (Braunschweig).

I. ÜBER DAS VORKOMMEN VON TRACHEENSTRANG-VERBINDUNGEN.

Die ersten exakten Untersuchungen über Verbindungen zwischen den Tracheensträngen eines und desselben Leitbündels wurden von GERRESHEIM (1) und RIPPEL (2) an einigen Dikotylenblättern angestellt. Beim weiteren Studium der betreffenden Verhältnisse an den vegetativen Organen von *Viola tricolor* var. *arvensis* fand ich, dass die von GERRESHEIM und RIPPEL zur Beschreibung ihrer Untersuchungs-Ergebnisse neu aufgestellte Nomenclatur einer Revision bedürfe. Die von mir (3) veröffentlichte neue Fassung der Nomenclatur genügt allen Ansprüchen, da sie alle denkbaren Möglichkeiten umfasst. Im übrigen ist inzwischen das Vorkommen aller Fälle, die in meiner Nomenclatur Berücksichtigung finden, nachgewiesen.

A. Die Nomenclatur.

Zum bequemeren Verständnis der folgenden Mitteilungen gebe ich die Definitionen derjenigen Begriffe, welche hier benützt werden, noch einmal kurz wieder: Innerhalb des Tracheenteils eines Leitbündels sind die Tracheen zu einem oder

oder meist zu mehreren Tracheensträngen vereinigt; im letzteren Falle können diese Tracheenstränge miteinander in seitlichem Zusammenhang stehen, und zwar können wir (abgesehen von streckenweiser direkter Berührung zweier Stränge) nach der Art der Anlagerung der Verbindungsglieder drei Fälle unterscheiden:

1. Strangbrücke: eine oder mehrere Tracheen legen sich derart zwischen zwei Tracheenstränge, dass sie in ihrem ganzen Verlauf auf der einen Seite den einen, auf der andern Seite den andern Tracheenstrang berühren. Je nachdem die Brücken zwei Tracheenstränge auf der ganzen Länge des Leitbündels ohne Unterbrechung verbinden oder nur auf einer kurzen Strecke, nennen wir sie *d u r c h g e h e n d e* oder *u n t e r b r o c h e n e* Brücken.

2. Stransteg: eine kurze Trachee legt sich mit ihren Enden an zwei verschiedene Tracheenstränge an, ohne jedoch einem von diesen auf einer längeren Strecke anzugehören.

3. Strangverbindung schlechthin oder Strangverbindung im engeren Sinne: eine Trachee, welche dem einen Strang auf längere Strecke angehört hat, biegt im weiteren Verlauf zu einem andern Tracheenstrang über und endet erst, nachdem sie auch diesem Strang auf einer grösseren Strecke gefolgt ist.

Selbstverständlich gibt es zwischen diesen Typen Übergänge, z.B. wird die Unterscheidung zwischen Strangverbindung und Steg nicht unbedingt möglich sein, wenn das verbindende Element etwa auf der einen Seite dem Tracheenstrang nur auf sehr kurzer Strecke sich anschmiegt.

B. Das Vorkommen von Strangverbindungen in der Reihe der leptosporangiaten Filicales.

Untersucht wurden mittels von Querschnittserien (von 1 μ Dicke) die Blattspindel von *Lygodium japonicum*, die Ausläufer von *Nephrodium Whitmani*, die Rhizome und Blätter von *Polypodium vulgare* und die Axen von *Salvinia auriculata*.

1. *LYGODIUM JAPONICUM*. - Die Blattspindel von *Lygodium japonicum* besitzt ein konzentrisches Leitbündel. Der Tracheenteil dieses Leitbündels enthält drei periphere Gruppen von Erstlingstracheen, die je zu einem oder mehreren Tracheensträngen vereinigt sind, und zwischen diesen liegt eine grössere Anzahl (etwa 20) weite Tracheen. Diese letzten, die wegen ihrer Grösse für die Wasserleitung vor allem in Betracht kommen, bilden mehrere, mit den Erstlingstracheen zum Teil seitlich in Berührung stehende Tracheenstränge von unregelmässiger Anordnung (Tracheenzüge). Die Erstlingstracheen durchlaufen das Leitbündel fast ohne jede Änderung ihrer gegenseitigen Lage; Strangverbindungen wurden zwischen ihnen nicht beobachtet, abgesehen von der nur äusserst selten vorkommenden streckenweisen seitlichen Berührung. Dagegen bestehen zwischen den Strängen der jüngeren Tracheen Verbindungen verschiedener Art. Auch bei ihnen kommt vorübergehende seitliche Berührung verschiedener Stränge oder infolge von Zwischenlagerung schmaler Parenchymzellen vorübergehende Trennung der Tracheen eines Stranges vor. Ausserdem wurden aber häufig Strangstege (6 auf 1 mm) gefunden. Strangverbindungen im engeren Sinne fehlen. - Die als Strangstege oder -Brücken fungierenden Elemente sind infolge des stets nur sehr schmalen von Parenchymzellen ausgefüllten Zwischenraumes enge Tracheen. Ihre Querschnittsfläche beträgt nur 1/10 oder weniger von der Querschnittsfläche der verbundenen Tracheen. Die physiologische Leistung dieser Verbindungen als seitlicher Kommunikationswege kann also nicht bedeutend sein.

2. *NEPHRODIUM WHITMANI*. - In den Leitbündeln des *Nephrodium*-Ausläufers liegen die Verhältnisse wesentlich einfacher. Der Tracheenteil des nur kleinen Leitbündels besteht wiederum aus 3 Gruppen enger Erstlingstracheen und nur wenigen (etwa 10) weiten später gebildeten Tracheen; die Erstlingstracheen stehen zum Teil mit den anderen in ununterbrochener seitlicher Verbindung, sodass wir hier von durchgehenden Strangbrücken sprechen können. Im übrigen finden sich zwischen den Tracheen nur die beiden für *Lygodium* zuerst angegebenen Erscheinungen: vorübergehende Berührung zweier Tracheenstränge und streckenweise Trennung der Tracheen des gleichen Stranges infolge Zwischenlagerung von Parenchymzellen.

3. *POLYPODIUM VULGARE*. - Die Leitbündel von *Polypodium vulgare* enthalten im allgemeinen im definitiven Zustand nur einen einzigen grossen Tracheenstrang. Die

zunächst in mehreren isolierten Gruppen liegenden Erstligstracheen werden durch die später gebildeten weiten Tracheen zu einem Strang vereinigt; die jungen Tracheen bilden also eine durchgehende Strangbrücke zwischen den Erstlingstracheen.

4. *SALVINIA AURICULATA*. - Die Axen von *Salvinia auriculata* besitzen nur ein äusserst zartes Leitbündel mit vier isoliert verlaufenden Tracheen. In den Internodien sind diese Tracheen nicht durch Verbindungen irgendwelcher Art in Zusammenhang gebracht. Nur in den Knoten wächst die Zahl der Tracheen so stark an, dass die Tracheen im Querschnittsbild einen vollständigen Ring darstellen: Zwischen den 4 Einzeltracheen sind unterbrochene Strangbrücken eingeschaltet. Bezüglich der Primitivität des Leitbündelbaues können wir die *Salvinia* vergleichen mit ähnlich zarten Wasserpflanzen wie *Callitriche platycarpa* und der Wasserform von *Myriophyllum proserpinacoides* (4).

C. Überblick über das Vorkommen

der verschiedenen Typen der Strangverbindungen.

Zum Schlusse möchte ich noch eine kurze Übersicht geben, die meine obige Behauptung von dem tatsächlichen Vorkommen aller denkbaren Möglichkeiten von Strangverbindungen rechtfertigt:

1. Streckenweise seitliche Berührung zweier Tracheenstränge: *Equisetum arvense* (steriles Blatt der fertilen Axe, 5); *Lygodium japonicum* (Blattspindel), *Nephrodium Whitmani* (Ausläufer).

2. Strangbrücken; a. durchgehende: *Polemonium coeruleum* (Blattspindel, 1); *Polypodium vulgare* (Rhizom); *Nephrodium Whitmani* (Ausläufer). - b. Unterbrochene: *Polemonium coeruleum* (Blattspindel, 1); *Viola tricolor* (Blattmittelnerv, 6); *Lysimachia nummularia* (Axe, 4); *Myriophyllum proserpinacoides* (Axe der Landform); *Jussieuia grandiflora* (Axe); *Hippuris vulgaris* (Axe); *Myriophyllum verticillatum* (Axe, 4); *Equisetum arvense* (Wurzel, 5); *Lygodium japonicum* (Blattspindel); *Salvinia auriculata* (Knoten der Axe).

3. Strangverbindungen im engeren Sinne: *Ficus elastica* (Holz des Stammes, 6); *Alchemilla vulgaris* (Nerv in der Blattspreitenbasis, 2); *Pimpinella peregrina* (Blattspindel, 1); *Viola tricolor* (mehr oder weniger in allen vegetativen Organen, 2); *Lysimachia nummularia* (Axe); *Hippuris vulgaris* (Axe); *Myriophyllum proserpinacoides* (Axe der Landform); *Jussieuia grandiflora* (Axe); *Myriophyllum verticillatum* (Axe, 4).

4. Strangstege: *Pimpinella peregrina* (Blattspindel, 1); *Alchemilla vulgaris* (Blatt, 2); *Viola tricolor* (Axe und Blattstiel, 7); *Lygodium japonicum* (Blattspindel).

Literatur-Verweise.

- (1) GERRESHEIM, Über den anat. Bau u. die damit zusammenhängende Wirkungsweise der Wasserbahnen in Fiederblättern der Dikotyledonen. Bibl. bot. Heft 81, 1912. - (2) RIPPEL, Anat. u. physiol. Unter. über die Wasserbahnen der Dikotylenblätter, Bibl. bot. Heft 82, 1913. - (3) MEYER, Fr. J., Die Stelärtheorie und die neuere Nomenclatur. Beih. Bot. Centralbl. 1916. - (4) MEYER, Fr. J., Über die Leitbündel einiger untergetauchter Wasserpflanzen in Ber. D. bot. Gesellsch. 1917. - (5) MEYER, Fr. J., Das Leitungssystem von *Equisetum arvense* in Pringsh. Jahrb. 1921. - (6) STRASBURGER, Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen (1891) p. 204. - (7) MEYER, Fr. J., Bau und Ontogenie des Wasserleitungssystems der veg. Organe von *Viola tricolor* var. *arvensis*. Diss. Marburg 1915.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [2](#)

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

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Leitbündelanatomie. 235-237](#)