

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

II. Band.

15. Februar 1883.

Nr. 24.

Inhalt: **Elfving**, Ueber die Wasserleitung im Holz. — **Salensky**, Zur Entwicklungsgeschichte der *Borlasia vivipara* Uljan. — **Hirschberg**, Zur Dioptrik und Ophthalmoskopie der Fisch- und Amphibienaugen. — **Liebermann**, Ueber Gärung und Fermente. — **Schultze**, Philosophie der Naturwissenschaft. — **Wierzejski**, Ueber den Bau und die geographische Verbreitung des Krustentiers *Branchinecta paludosa*. — **Nylén**, Ueber die diastatische Wirkung des Speichels. — **Kölliker**, Ueber die Lage der weiblichen innern Geschlechtsorgane. — **Ribot**, Das Gedächtniss und seine Störungen.

Fredr. Elfving, Ueber die Wasserleitung im Holz.

Botanische Zeitung, 40. Jahrg. 1882, Sp. 707 ff.

Diese im botanischen Institut der Universität Strassburg ausgeführte Arbeit stellte einige wichtige Tatsachen fest. Bekanntlich bestehen über die Art der Wasserleitung im Holze zwei extreme Ansichten. Die eine, zuerst von Unger geäußerte, auch von Sachs und Pfeffer adoptirte, verlegt die Wasserbewegung in die Membranen der verholzten Zellen; nach der andern von Th. Hartig und namentlich von Böhm¹⁾ vertretenen, soll dagegen der Wassertransport im Innern der Holzelemente, die Wände dieser quer durchsetzend, vor sich gehen. Die Resultate der vorliegenden Untersuchung sprechen zu Gunsten der letztern Anschauung.

Der Verf. experimentirte zunächst mit Koniferenholz, und zwar mit 1—1½ em dicken Zweigen von *Taxus baccata*. Dieselben zeigten sich (im Splint) nicht nur für Wasser, sondern auch für verschiedene andere Flüssigkeiten sehr durchlässig. Durch das nämliche 2 em lange Zweigstück ließen sich mittels einer 20 em hohen Säule der betreffenden Flüssigkeiten rasch nacheinander durchpressen: Wasser, Alkohol, Benzol, Alkohol, Wasser, verdünnte Ammoniaklösung, Wasser, verdünnte Essigsäure, Wasser, Alkohol, Schwefelkohlenstoff. Dass alle diese Flüssigkeiten zwischen den Molekülen der Membranen der Länge des Zweiges nach fortgeschafft werden sollten, erschien dem Verf. höchst unwahrscheinlich. Um nun den Weg der durch-

1) Vergl. z. B. Bot. Ztg. 1881, S. 801.

dringenden Flüssigkeiten direkt zu sehen, befestigte er ein 2 cm langes Zweigstück an einem Kautschukschlauch, füllte diesen mit einer Lösung von Eosin (tetrabromfluoresceinsäurem Kalium) in Wasser und presste diese nun durch Blasen mit den Backen in den Zweig, an dessen freier Querschnittsfläche die Lösung schon nach einer halben Minute hervortrat. Die folgende mikroskopische Untersuchung zeigte die Tracheiden abwechselnd mit Gasblasen, mit roter und mit farbloser Flüssigkeit erfüllt. Die Tracheidenwände waren durchaus ungefärbt, soweit sie intakt, d. h. unangeschnitten geblieben waren. Die Eosinlösung hatte sich also im Innern der Tracheiden fortbewegt. Sie musste hierbei aber die Tracheidenwände in querer Richtung passiren; woher kommt es nun, dass diese ungefärbt sind? Sollte die Kommunikation zwischen benachbarten Tracheiden vielleicht nur durch die behöfteten Tüpfel vermittelt werden? Die Entscheidung dieser Frage wird durch die Anordnung der Tüpfel erleichtert, welche im Frühjahrsholze nur auf den radialen Wänden der Tracheiden vorkommen, und auf diesen auch im Herbstholze weit zahlreicher sind, als auf den tangentialen. Die mit Tannenholz angestellten Versuche zeigten nun in der That, dass die Wasserleitung im Splint nur in tangentialer Richtung erfolgt, was bereits von Sachs und Böhm angegeben wurde. Hieraus ergibt sich, dass das Wasser vorzugsweise nur durch die Tüpfel, nicht aber durch die verdickten Stellen der Wand hindurchfiltrirt. Gegen diese Schlussfolgerung könnte die Imbibitionstheorie einwenden, dass die Leitungsfähigkeit der Holzwand nach verschiedenen Richtungen möglicherweise ungleich sei. Sind nun aber die Wände der Holzelemente überhaupt für Wasserleitungsfähig? Um hierüber ins Klare zu kommen, injicirte der Verf. ein 1,5 cm langes Zweigstück von *Taxus* mit (bei 30° flüssiger) Kakaobutter, welche durch etwas Alkannin tief rot gefärbt worden war, indem er das eine Zweigende an einem Kautschukschlauch befestigte, die freie Schnittfläche in das geschmolzene Fett eintauchte, und an dem Schlauche anhaltend sog. Die Kakaobutter drang hierbei von der eingetauchten Schnittfläche aus mehrere Millimeter hoch ganz gleichmäßig in den Splint ein, und verstopfte hier die Tracheiden vollständig. Wurde nun von dem eingetauchten Ende eine dünne Querscheibe weggenommen, derart eine frische Schnittfläche hergestellt, diese an dem kürzern Schenkel eines URohrs befestigt und in letzteres etwas Wasser und hierauf Quecksilber gegossen, so zeigte sich, dass eine Quecksilbersäule von 60 cm nicht im Stande war, durch den Splint auch nur einen Tropfen Wasser hindurchzupressen, obwol der Weg im Innern der vollkommen farblos gebliebenen Membran für das Wasser offen stand. Hieraus folgt, dass die Tracheidenwände nicht im Stande sind, Wasser in ihrer Längsrichtung zu leiten. Es bleibt also für das Wasser kein anderer Weg im Holze übrig, als

im Innern der Tracheiden. Nun ist es auffallend, dass frühere Forscher in diesen bei lebhaft transpirirenden Koniferen nur Luft und fast gar kein Wasser fanden. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich aus der starken Saugung, welche im Holze transpirirender Pflanzen herrscht, und die von unten nach oben fortschreitende Entleerung der anfänglich wasserhaltigen Tracheiden eines abgeschnittenen und durch längere Zeit an der Luft liegenden beblätterten Zweiges bedingt. Zerlegt man einen abgeschnittenen Zweig sofort in kurze Stücke, so lässt sich in diesen auch zur Zeit der stärksten Transpiration „viel Wasser neben Luft“ in den Tracheiden des Splints, namentlich in den jüngsten, nachweisen.

Auf diesen bei den Koniferen erhaltenen Resultaten fußend, fragt der Verf. nun nach dem Vorgang der Wasserleitung bei denjenigen Pflanzen, deren Holzkörper nicht nur aus Tracheiden, sondern aus mehreren Gewebeformen besteht. Er zeigt zunächst in sinnreicher Weise, dass die hohe Durchlässigkeit für Wasser keineswegs eine Eigenschaft aller mit verholzten Wänden versehener Zellen ist, und dass die Hypothese von Sachs, welcher den Sklerenchymsträngen der Monokotylen den Hauptanteil bei der Wasserleitung zuschreibt, von den Tatsachen nicht bestätigt wird. Er stellt weiterhin fest, dass auch bei den angiospermen Pflanzen „das Transpirationswasser sich nicht in den Membranen bewegt, sondern von Element nach Element filtrirt“, und dass die Tracheen (Tracheiden und Gefäße) „die wasserleitenden Elemente kat exochen“ sind, dass es jedoch auch Sklerenchymfasern gibt, welche Wasser zu leiten vermögen. Diese Fähigkeit dürfte selbst dem Holzparenchym zukommen. Hinsichtlich des Baues der Tracheen weist der Verf. darauf hin, dass bei den Tracheiden der Koniferen der größte Teil der Wand als Stütze für die Tracheide und für die ganze Pflanze diene, während die Filtration nur von den Tüpfeln besorgt wird. „Bei den mehr komplizirt gebauten Hölzern wird die stützende Rolle wenigstens zum Teil, von besonders, mit relativ gleichmäßig verdickten Wänden versehenen Elementen, Holzfasern, übernommen.“ Die Verdickungen der Tracheenwände haben die Aufgabe, die Tracheen selbst offen zu halten und vor dem Zusammenpressen durch das umliegende Gewebe zu bewahren. Bei den Spiral- und Ringgefäßen entsprechen die unverdickten Stellen den Tüpfeln.

Schließlich bemerkt der Verf., dass bezüglich des Mechanismus der Wasserleitung „noch einige dunkle Punkte aufzuklären“ seien. „Soviel ist aber sicher, dass von allen bis jetzt gegebenen Darstellungen die von Böhm (Bot. Ztg. 1881. S. 801 ff.) sich der Wahrheit am meisten nähert, und dass die geringe Permeabilität der Holzelemente für Luft und ihre große Filtrationsfähigkeit für Wasser zu den Hauptbedingungen des Vorgangs gehören.“

K. Wilhelm (Wien).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Elfving Fredrik

Artikel/Article: [Ueber die Wasserleitung im Holz 737-739](#)