Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 38 (1922)

Heft: 28

Artikel: Wie das Holz ensteht?

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-581373

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wie das Holz entsteht?

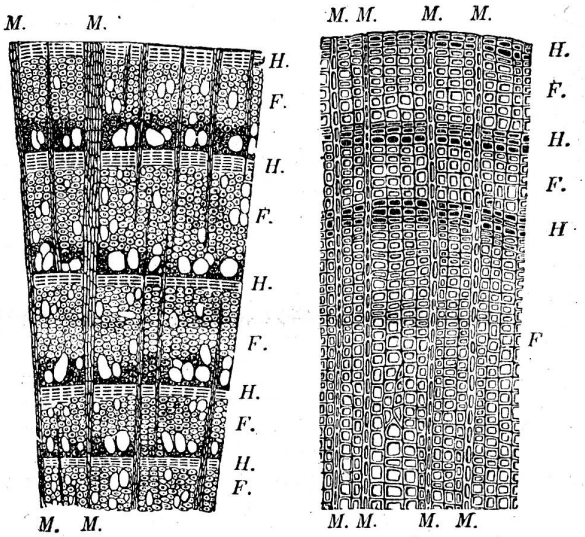
(Korrespondenz.)

Dem unbewaffneten Auge erscheint das Holz bekanntlich als eine faserige Masse. Mit Hülfe einer Lupe kann man wohl Harzkanäle und Poren, sowie feinere Markstrahlen erkennen; das Studium der Holzgewebe bis in die kleinsten Details ist aber nur möglich bei Anwendung eines Mikroskops mit 200—500facher Vergrößerung. Der erste Anblick eines mikroskopischen Bildes setzt jeden Beobachter ins Staunen ob der wunderbaren Ordnung und Zweckmäßigkeit, welche die Natur auch im Kleinen zeigt. Was wir von bloßem Auge betrachtet als Faser bezeichnen, das löst sich unter dem Mikroskop auf in viele Bündel länglicher Kammern, den sog. Zellen. Diese bilden die Bausteine, die eigentlichen Einheiten jedes Holzkörpers. Die Zellen schmiegen sich meist dicht aneinander, doch kommt es besonders in jungen Geweben auch vor, daß an den Ecken, wo drei oder mehr Zellen zusammenstoßen, leere Zwischenräume offen bleiben. Solche Gänge zwischen den Zellen dienen der Durchlüftung der Gewebe. Im Längsschnitt durch das Holz treten noch viel manigfaltigere Unterschiede zutage als im Querschnitt. Die Anordnung, Größe, Form und innere Ausgestaltung der Zellen ist sehr verschieden. Um die Entstehung des Holzes klarlegen zu können, ist es notwendig, zunächst die einzelnen Zellelemente einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Wir haben dreierlei Zellen zu unterscheiden: Tracheen, Parenchymzellen und Sklerenchymfasern.

Die Tracheen, in ihrer äußeren Form längliche Zellen, sind charakterisiert durch Verdickungen an den Innenwänden. Diese zeigen entweder die Form von geschlossenen Ringen (Fig. 3 R) oder Schraubenbänder (Fig. 3 Sp) oder netzförmigen Leisten (Fig. 3 N) oder sie sind mit uhrschalenähnlichen Ausstülpungen, sog. Tüpfeln versehen (Fig. 3 T). Tracheen mit nur streifenförmigen Wandverdickungen kommen in den nahe am Mark liegenden Holzteilen vor. Im übrigen Holzgewebe findet man ausschließlich Tracheen mit Tüpfeln. Bei einigen Nadelhölzern, z. B. Eibe und Douglastanne sind nebst den Tüpfeln gleichzeitig auch spiralförmige Wandverdickungen vorhanden. Die Tüpfel funktionieren bei der Saftleitung von Zelle zu Zelle quasi als Ventile. Bei den Nadelhölzern gibt es sowohl einfache Lochtüpfel, als auch solche mit je einem Vorhof auf beiden Seiten der Mittelwand. Diese letztere Art nennt man daher behöfte Tüpfel oder Hoftüpfel. In den Nadelholzarten erscheinen die Tracheen in der Form von beiderseits geschlossenen Zellen. Man bezeichnet diese als Tracheïden, zu deutsch Gefäßzellen (ähnlich Fig. 3 G), während bei den Laubhölzern durchgehende Röhren, sog. Gefäße (Fig. 3 T, R, N, Sp) auftreten, die durch Auflösung der Querwände aneinander stoßender Zellen entstehen. Die Gefäße oder Poren der Laubhölzer sind in der Regel so weit, daß man sie schon ohne Lupe erkennen kann. Ihre Anordnung bedingt die Sichtbarkeit der Jahrringe und bietet charakteristische Unterscheidungsmerkmale für die verschiedenen Laubholzarten. Im allgemeinen sind die Gefäße im Frühjahrholz weiter und zahlreicher als im Herbstholz. Im mikroskopischen Querschnittbild erscheinen die Frühlingsporen als große Löcher (Fig. 1). Auch die Tracheïden der Nadelhölzer zeigen im Querschnitt sehr verschiedene Formverhältnisse. Im Frühjahrsholz sind die Zellen von konzentrischer 4—8eckiger Form und besitzen einen weiten Innenraum und dünne Wände. Ihnen gegenüber erscheinen die Herbstholzzellen wie plattgedrückt und sehr dickwandig. Diese Unterschiede in der Gestalt sind einerseits der Abnahme der Spannung in den Saftleitungen und anderseits dem erhöhten Druck der Rinde nach innen zuzuschreiben. Erstere Ursache ist eine Folge des Übergangs zur kalten Jahreszeit, in welcher die Ernährungstätigkeit der Bäume zum Stillstand kommt. Unter dem Einfluß des tropischen Klimas, das keinen Jahrzeitwechsel wie das unserige aufweist, üben nur die einzelnen Regen- und Trockenperioden einigen Einfluß auf die Wachstumsgeschwindigkeit aus. Infolgedessen kann dort das Alter der Bäume nicht nach Jahrringen abgezählt werden; man müßte zu diesem Behufe schon eine Statistik über die Witterungsperioden zu Rate ziehen können.

In den Gefäßen (Tracheen) wird das Wasser mit den gelösten Mineralsalzen aus dem Boden in die Krone des Baumes hinauf geleitet, wo es zum größeren Teil aus den Blättern verdunstet, zum kleinern aber bei der Bildung von Zellstoff (Cellulose) gebunden wird. Dieser Aufgabe entsprechend, könnte man die Tracheen als „Wasserzellen" benennen.

Die bis anhin anerkannte Theorie über das Saftsteigen in den Pflanzen ist durch die jüngsten Forschungen des indischen Pflanzenphysiologen Sir Jagadis Chandra Bose in Frage gestellt worden. Aus Galvanometer-Aufzeichnungen schließt er, daß die Saftbeförderung in der um das Holz gelegten Rindenschicht stattfindet. Die Holzgefäße sollen nur als „Wasser-Vorratsbehälter" für Notfälle dienen. Das Aufsteigen der Säfte werde nicht hervorgerufen durch die Saugkraft infolge Verdunstung aus den Blättern und durch den Wurzeldruck, sondern durch eine pulsierende Bewegung der Zellen, also eine ähnliche Lebensfunktion wie die Pumpwirkung des Herzens im tierischen und menschlichen Körper. (Vergl. „Neue Zürcher Zeitung": Land- und Forstwirtschaft, 15. August 1922.)



1. Buche — 2. Fichte

Querschnitte durch das Holz (nach Schmeil)

F = Frühjahrsholz, H = Herbstholz, M = Markstrahlen

Die Unterschiede im Bau der Frühjahrs- und Herbsttracheïden wollen wir noch an einem Beispiel zahlenmäßig erfassen. Im mikroskopischen Querschnittbild des Fichtenholzes kann durch direkte Messung folgende Flächenverteilung nachgewiesen werden. Auf den Hohlraum der Zellen entfällt von der gesamten Querschnittfläche im Frühjahrsholz ca. 70%, im Herbstholz dagegen nur 7%. Weil die Herbstholzzellen kleiner und zudem dickwandiger sind, ist also hier pro Einheit der Querschnittfläche 63% mehr feste Masse vorhanden als im Frühjahrsholz. Es ist also leicht einzusehen, daß infolgedessen das Herbstholz bedeutend schwerer, härter und dauerhafter sein muß. So kommt es, daß bei alten Fußböden und Kirchenstühlen die harte Herbstholzzone in Form scharfer Rippen hervortritt, weil das weichere Frühjahrholz im Laufe der

Zeit stark abgenutzt wurde. Auch die dunklere Farbe der Herbstholzzone ist auf diese Massenwirkung zurückzuführen, da die Zellwände an und für sich überall die gleiche gelbliche braune Farbe besitzen.

Wir kommen zu der zweiten Zellenart, den Parenchymzellen (Fig. 3 P). Diese besitzen meist zylindrische, oder stumpfkantige, selten faserförmige Gestalt. Sie kommunizieren miteinander durch die einfachen Tüpfel ihrer Wände. In den Parenchymzellen sammeln sich die neu gebildeten Pflanzenbaustoffe in der Form eines wässerigen, stärkehaltigen Schleimes, dem „Protoplasma". In den Parenchymzellen findet eine Umwandlung und Aufspeicherung statt. Man kann diese Zellen also zu deutsch als „Speicherzellen" bezeichnen.

Das Parenchym tritt in den Nadelhölzern nur selten in Form von Strängen im Grundgewebe auf, hingegen ist es häufig oder gar ausschließlich vertreten in den Markstrahlen. Bei den Laubhölzern kommt das Parenchym im Grundgewebe häufig vor, als zu Längsreihen verbundene Zellen, und in den Markstrahlen trifft man es ausschließlich an.

Die dritte Zellenart „Sclerenchym" oder „Libriform" genannt, zeichnet sich durch faserförmige Gestalt, stark verdickte Zellwände und wenige kleine Tüpfel aus. Diese Zellen enthalten keine aktiven Pflanzensäfte. Ihr massiver

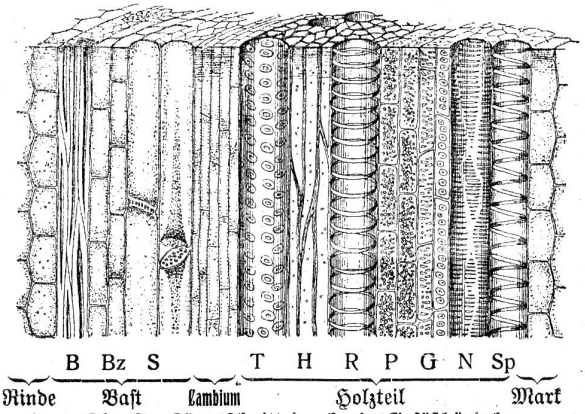


Fig. 3. Längsschnitt durch ein Gefäßbündel eines einheimischen Laubholzbaumes (nach Schmeil).

Bau läßt darauf schließen, daß ihnen vielmehr die Aufgabe zukommt, dem Holzkörper größere Festigkeit zu verleihen. Man muß sie also zu deutsch als „Stützzellen" bezeichnen. Sie bilden die Grundmasse bei allen Laubhölzern, ähnlich wie die Tracheïden bei den Nadelhölzern. Die längslaufenden Gewebe der Laubhölzer sind also in der Regel aus dreierlei Zellen aufgebaut, während bei den Nadelhölzern nur Tracheïden auftreten. (Die in Nr. 33 erschienene Mitteilung über die Hickorybäume hat hiefür eine prägnante Illustration geboten.)

Die Gefäßzellen sind bei einigen Schlingpflanzen wie z. B. bei der Waldrebe zu einzelnen Strängen vereinigt. Diese „Gefäßbündel" oder „Leitbündel" schließen sich bei unseren Laub- und Nadelhölzern eng aneinander; sie bilden daher auf dem Stammquerschnitt einen Kreisring, als dessen Zentrum das Mark erscheint. Zwischen den einzelnen Gruppen von Gefäßen laufen die sogen. Markstrahlen in radialer Richtung vom Mark gegen die Rinde, und zwar gibt es sowohl solche die ihren Ursprung direkt im Mark nehmen, als auch solche, die weit vom Mark entfernt eine Strecke weit das Holzgewebe durchsetzen. Den Gefäßgruppen schließt sich nach außen kleinzelliges Gewebe an (Bastzellen), aus denen der Bast und die Rinde hervorgehen (Fig. 3 Bz). Dasselbe ist durchsetzt von „Siebröhren" (Fig. 3 S), die zur Leitung von Pflanzensäften dienen. Nach außen schließen sich zähe Bastfasern an (Fig. 3 B). Zwischen dem Bast und den Holzteilen befindet sich ein zartes Gewebe, in welchem während der Vegetationszeit stetsfort durch Teilung neue Zellen entstehen. Diese Zone am Stamm ist also der Ort, wo das Holz entsteht. Gleichzeitig mit der Ausscheidung von Holzzellen gegen Innen werden nach Außen Bastzellen abgeschieden, jedoch ist das Quantum dieser letzteren viel geringer. Das Bildungsgewebe zwischen Holz und Rinde, auch Cambium genannt, ist also der Ort, wo der jährliche Zuwachs des Baumstammes erfolgt und damit eine Zunahme des Durchmessers vom Holzkörper entsteht. Die Rinde, worunter man gemeinhin Bast und Borke versteht, nimmt nur wenig zu, weil weniger Bastzellen gebildet werden und anderseits an der Außenfläche des Stammes ein steter Abgang von Borkenteilen stattfindet. Auch für die Markstrahlen werden in der Cambialzone neue Zellen ausgeschieden, sodaß sich die Markstrahlen, der Vergrößerung des Holzkörpers entsprechend verlängern.

Die beschriebene Gliederung findet man im Stammholz aller unserer Laub- und Nadelbäume. In den Wurzeln dagegen ist anfänglich nur ein einziges zentrales Gefäßbündel vorhanden. Später entsteht aber auch hier ein geschlossener Cambiumring und damit ein ähnliches Querschnittsbild wie beim Stammholz. Während aber das Dickenwachstum bei den Wurzeln fast ununterbrochen vor sich geht, kommt dasselbe im Stammholz unserer Bäume jeden Herbst gänzlich zum Stillstand. Letzterer Umstand führt zu den beschriebenen Strukturunterschieden im Laufe der Jahreszeiten und damit zur Jahrringbildung. — o —

Verbandswesen.

Schweizerischer Gewerbeverband. Die Zentralleitung des Schweizerischen Gewerbeverbandes teilt mit: Der Zentralvorstand des Schweizerischen Gewerbeverbandes hat in seiner Sitzung vom 2. Oktober auch die Frage des Wiederaufbaues der internationalen Mittelstandsorganisation besprochen und wird in seiner nächsten Sitzung bestimmte Beschlüsse fassen. Die gewerblichen und kaufmännischen Vereinigungen werden ersucht, gegenüber den von einigen Genfer Firmen ausgehenden Anregungen zur Gründung eines