

helles Splintholz

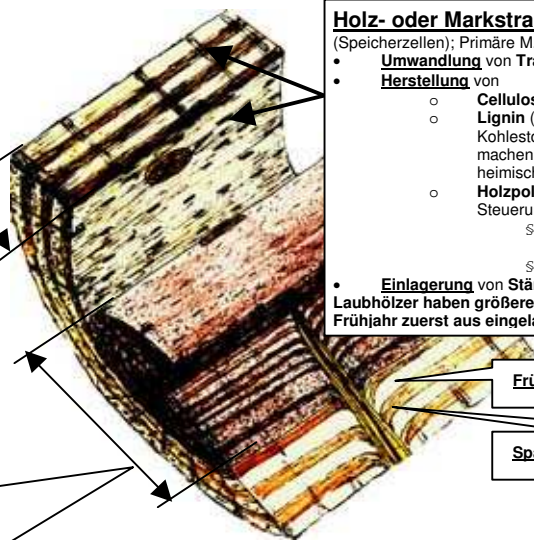
- voll leitfähige Früh- und Spätholzzellen zum Transport der Nährstoffe aus dem Boden zur Krone
- Markstrahlen (v.a. sekundäre) siehe rechts

Alle Bäume haben zu mindest außen Splintholz

andersfarbiges Kernholz

- Wenig leitfähige Früh- und Spätholzzellen – Zellhohlräume verfüllt [Farbstoffe, Mineralstoffe, Asche, je nach Holzart Sand, phenolische Substanzen gegen Pilze und Insekten, Gerbstoffe (Pyrogallol, Tannin, Benzokatechin ...)], Tüpfel dadurch verschlossen
- Markstrahlen (v.a. primäre) siehe rechts

Wenn nur die Farbstoffe fehlen, nennt man den Bereich „Reifholz“. Nur wenige Holzarten bilden weder Kern- noch Reifholz aus (Splintholzbäume).



Holz- oder Markstrahlen: von außen (Bastschicht) befüllte Parenchymzellen (Speicherzellen); Primäre M.: bis zur Markröhre, Sekundäre M. weiter außen beginnend.

- Umwandlung von Traubenzucker in Stärke (Kohlehydrat) und daraus Herstellung von
 - Cellulose (2000-5000 fach polymerisierte Fasern für die Zellwände)
 - Lignin (70-150 fach dreidimensional polymerisiert mit höherem Kohlestoffanteil), die die Cellulosefasern in den Fibrillen druckfester machen und imprägnieren. Nadelhölzer haben mehr Lignin als heimische Laubhölzer, Tropenhölzer noch viel mehr
 - Holzpolyosen (Hemicellulosen) u.a. zum Verkiten der Zellwände und Steuerung der Durchlässigkeit der Tüpfelmembrane
 - Laubhölzer: Pentosane (6x C) [Mannan, Glucan, Galactan]
 - Nadelhölzer: Hexosane (5x C) [Xylan, Araban]
- Einlagerung von Stärke, Fetten und teilweise auch Gerbstoffen. Laubhölzer haben größere und viel mehr Markstrahlen als Nadelhölzer, weil sie im Frühjahr zuerst aus eingelagerten Materialien neue Blätter bilden müssen.

Frühholz (heller Bereich) vor allem Nährstoffleitung

Spätholz (dunkler Bereich) Festigkeit d. Stammes

Würfel mit Laubholzzellen

Markstrahlen: kastenförmige Parenchymzellen, zahlreicher, dicker, breiter (bis 5 Zell-reihen dick, bis zu 5mm breit)

Anteile der Zellarten:

- Früh- und Spätholz-zellen 40-60%
- Markstrahlen 10-30%
- Poren 20-40%

Pore: (Trachee) Zellart, ausschließlich bei Laubhölzern; leiten im Frühjahr große Mengen Nährlösung zur Krone; Anordnung je nach Holzart ring- oder zerstreutporig; können mehrere Meter lang werden, ver-tyllen (verfüllen) sich, wenn Holz verkernt (Kernholz); Zellwände mit vielen Membranen zu den umgebenden Zellen;

Spätholz Libriformfasern zwischen Spätsommer und Frühherbst gebildet, Zellen dickwandiger mit kleinerem Hohlraum, spitze Enden miteinander verkeilt (dadurch höhere Festigkeit des Stammes)

Frühholz (Libriformfasern), im Frühjahr bis Frühsommer gebildet, vor allem für die Nährstoffleitung zur Krone; Zellen dünnwandiger als Spätholz-zellen, Hohlräume größer, Membrane zu Poren und Nachbarzellen; Zellenden Spitz (miteinander verkeilt wie Spätholz-zellen)

Würfel mit Nadelholzzellen

Harzkanal: nur bei Nadelhölzern; (Ausnahme: Red Meranti) Hohlraum zwischen den Zellen: mit Harzen u. ätherischen Ölen

keine Zellart: umgebende Zellen fallen in sich zusammen und schaffen einen Kanal für Baumharz (Harz-Tasche oder -Galle) zu Wundstellen; (die wenigeren und kleineren Markstrahlen können allein die Wunden nicht versorgen)

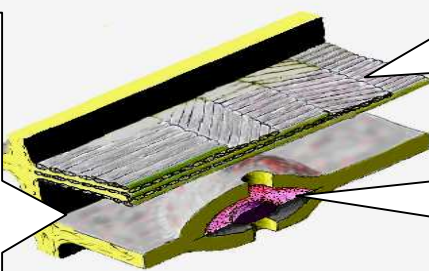
Anteile der Zellarten: Früh- und Spätholz-zellen 90-95% Markstrahlen 4-10% Harzkanäle 1% Tüpfelöffnung „Ventile“ steuern Nährstoff-Fluss (in Wasser gelöste Nährsalze, tw. auch Traubenzuckerlösung) Sie wirken wie ein Kaffeefilter: nur Lösungen fließen durch, große Moleküle bleiben hängen.

hellere Frühholz (Frühholz-Tracheiden), im Frühjahr bis Frühsommer für die Nährstoffleitung zur Krone gebildet; Zellen dünnwandig mit großem Hohlraum, viele Ventile (Tüpfel) zu Nachbarzellen; Enden der Zellen bohnenförmig (weniger spitz als Spätholz-tracheiden)

dunklere Spätholz (Spätholztracheiden) zwischen Spätsommer und Frühherbst gebildet, Zellen dickwandiger mit kleinerem Hohlraum, weniger Tüpfel, spitze Enden der Zellen miteinander verkeilt (dadurch höhere Festigkeit des Stammes)

Schnitt durch eine Zellwand

Leitfähiges Splintholz tauscht Nähr-lösungen v.a. durch die Tüpfel aus, verkerntes Holz nur langsam durch die Zellwände.



Zellwand verschiedene Schichten aus zugfesten Fibrillenbündeln, untereinander mit Holzpolyosen druck-fester gemacht (wirken wie druckfester Beton für zugfeste Stahlstäbe im Stahlbetonbau).

Tüpfelöffnung: in der Öffnung sitzt ein Membran (Porus), durch das die Lösungen fließen. Große Moleküle bleiben hängen (siehe Kernholz), dabei drückt die Verdickung das Ventil zu.

Die Fibrillenbündel sind 20-30nm (Nanometer) dick und werden aus ca. 2000 fadenförmigen Cellulosemolekülen (Mycellen) gebildet.



Die einzelnen Cellulose-fäden (Mycellarstränge) in den Fibrillen werden von Wasser auseinandergedrückt (Quellen) oder ziehen sich beim Trocknen zusammen (Schwinden).

Je nach Holzart befindet sich zwischen den Fäden das spröde Lignin.