

Holz im Garten- und Landschaftsbau - Holzeigenschaften, Holzarten, Holzschutz

Björn Weiß

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Bjoern.weiss@ihd-dresden.de



Forschung, Prüfung, Begutachtung, Beratung „rund ums Holz“

Kurzcharakteristik:

- 1952 gegründet
- 1992 privatisiert
- Gesellschafter: Trägerverein
- mehr als 100 Mitarbeiter

Ressorts:

- **Biologie/Holzschutz**
(Holzanatomisches Labor,
Mykologisches Labor)
- Werkstoffe
- Chemie/Umwelt
- Oberfläche
- Werkstoff-u. Produktprüfung



Institut für Holztechnologie Dresden; Zellescher Weg



Auf- und Durchlichtmikroskopie, Präparierarbeitsplatz, Xylothek

Aufgaben im Rahmen Forschung und Dienstleistungen

- Holzartenbestimmungen (mak., mik.)
- Untersuchung von Holzmerkmalen und Schädigungen (biotisch, abiotisch)
- Pilzbestimmungen (mak., mik.)
- Gutachten (Fenster-, Holzschutz-, Terrassendielen-)
- Strukturuntersuchungen an Holz und HW
- Mikroskopische Grenzflächenuntersuchungen (Klebfugen, Beschichtungen)

Grundlagen

- Besonderheiten von Holz
- Aufbau von Holz, Holzfeuchte
- Beanspruchung von Holz im GaLaBau; Gebrauchsklassen

Natürliche Dauerhaftigkeit von Holz

- Holzinhaltsstoffe und Auswirkungen (Splintholz, Kernholz)
- Dauerhaftigkeitsklassen

Baulich-konstruktiver Holzschutz

- Beispiele
- Reklamations- und Schadensfälle (aus Fehlern lernen)

Chemischer Holzschutz

- nicht tragenden Bauteilen

Holzarten im GaLaBau

- Vorstellung der wichtigsten Holzarten
- Sortierung (Holzmerkmale, Holzfehler)

Kontrolle, Wartung, Pflege

Vorteile

- wichtigster nachwachsender Rohstoff; ökologischer Werkstoff,
- Vielfalt von Holzarten mit unterschiedlichsten Eigenschaften,
- leichte Bearbeitbarkeit, breite Anwendungspalette, dekoratives Material, gute physikalisch-mechanische Eigenschaften, ...

Besonderheiten

- Hygroskopisch, nimmt Feuchte bis zum Erreichen des Gleichgewichtszustandes auf oder gibt Wasser ab (**quillt, schwindet**).
- Holz ist inhomogen in den 3 anatomischen Hauptrichtungen; Ursache für **Verformung, Rissbildung**.
- unterliegt dem Stoffkreislauf der Natur (u. U. **Abbau durch Organismen**).

Ziele

- Anwendung von Holz,
- Sicherstellung der angestrebten Nutzungsdauer,
- Produktsicherheit.

- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.;
RWA Bauen mit Holz im GaLaBau:
Merkblatt in Erarbeitung: Empfehlung für die Verwendung von Holz und
Holzwerkstoffen im Garten- und Landschaftsbau; 2016
- Terrassen- und Balkonbeläge; Produktionsstandards und Anwendungsempfehlungen. Gesamtverband Deutscher Holzhandel (02/2013)
- Fachregeln des Zimmererhandwerkes:
 - 01: Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen (2006)
 - 02: Balkone und Terrassen (12/2015)
- Terrassenbeläge aus Holz. Schober, Grüll, Koch; Band 43 HFA Schriftenteihe, 2. Aufl. 2014
- Scheiding u.a.: Holzschutz. Fachbuchverlag Leipzig, 2015
- Wagenführ, R.: Holzatlas. 6. Aufl. DRW-Verlag Weinbrenner, 2007

DIN 4074-1: Sortierung von Nadelschnittholz nach der **Tragfähigkeit**, 12/06

DIN 68365, 12/2008: Schnittholz für **Zimmerarbeiten**; Sort. nach Aussehen

DIN EN 942, 6/2007: Holz für **Tischlerarbeiten**, Sortierung nach Holzqualität

DIN 68800-1, -2, -3, -4: Normenreihe Holzschutz, 2011/2012

DIN EN 350-2: Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von Holzarten, 10/1994

DIN EN 1176-1-7: Spielplatzgeräte (Anforderungen, ...), 8/2008

DIN EN 13556: Nomenklatur der in Europa verwendeten Handelshölzer, 2003

DIN EN 1995-1-1/NA: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten 08/2013

ATV DIN 18334: VOB C : Zimmer- und Holzbauarbeiten, 09/2012

Holzaufbau (Grundlagen)

- Begriffe
- Hauptschnittrichtungen
- Feuchteaufnahme

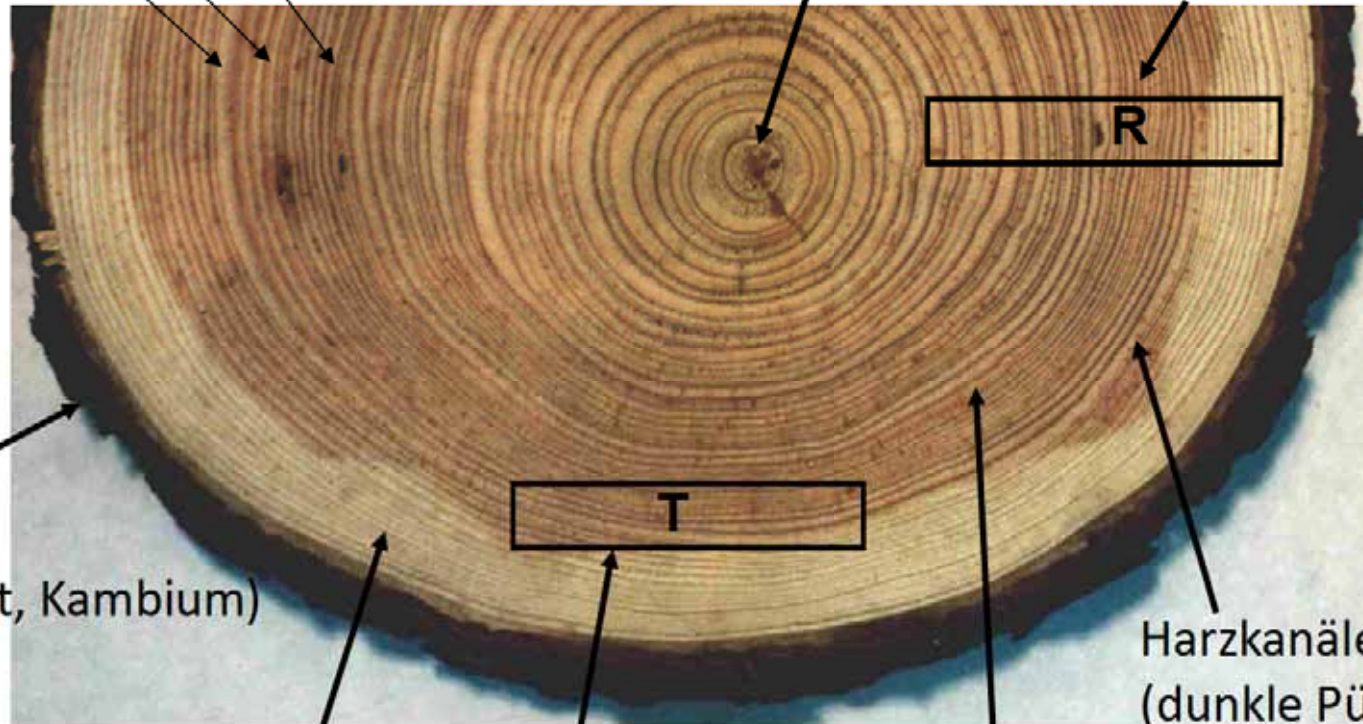
Farbkernholzbaum (wie bei Lärche, Kiefer, Douglasie); Querschnitt (Q)

Jahrringe

(Frühholz, Spätholz)

Markröhre, Juvenilholz

R ... radialer Einschnitt



Rinde
(Borke, Bast, Kambium)

Splintholz

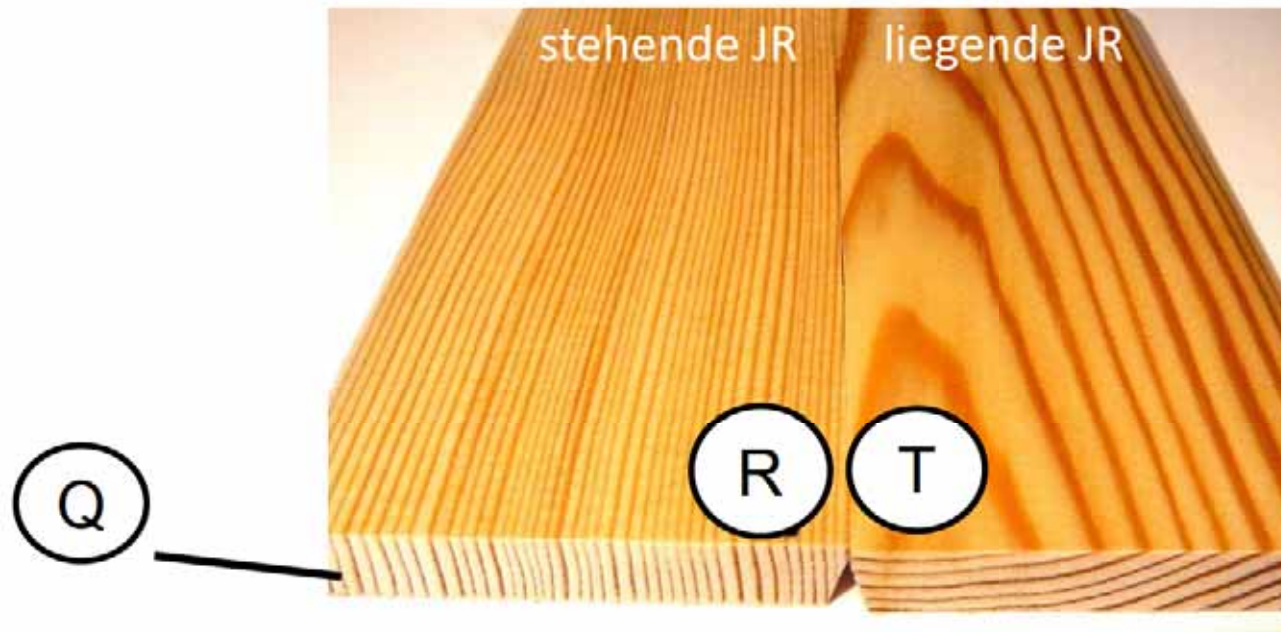
Kernholz (Farb-)

Harzkanäle
(dunkle Pünktchen)

T ... tangentialer Einschnitt

Querschnitt (Q)

verläuft senkrecht zur Stammachse bzw. senkrecht zur Faserrichtung (Hirnschnitt)



Radialschnitt (R)

Längsschnitt; verläuft in Faserrichtung, in Richtung der Holzstrahlen, senkrecht zu den Jahrringen (Rift-, Spiegelschnitt)

Tangentialschnitt (T)

Längsschnitt; verläuft in Faserrichtung, senkrecht zu den Holzstrahlen, entlang der Jahrringe (Fladerschnitt)

Holzstapel in einer
Trockenkammer

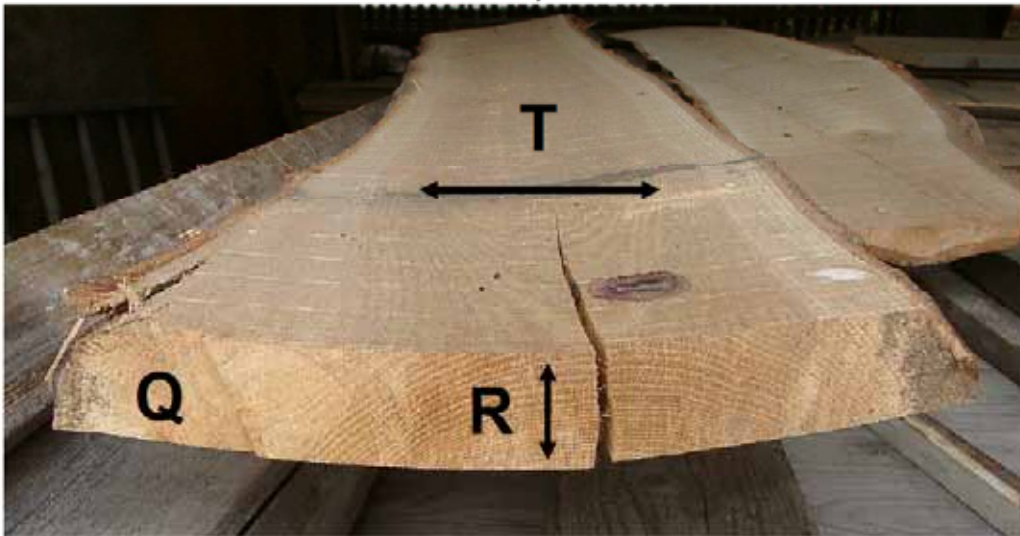


Einschnitt in tangentialer, radialer und schräger Richtung

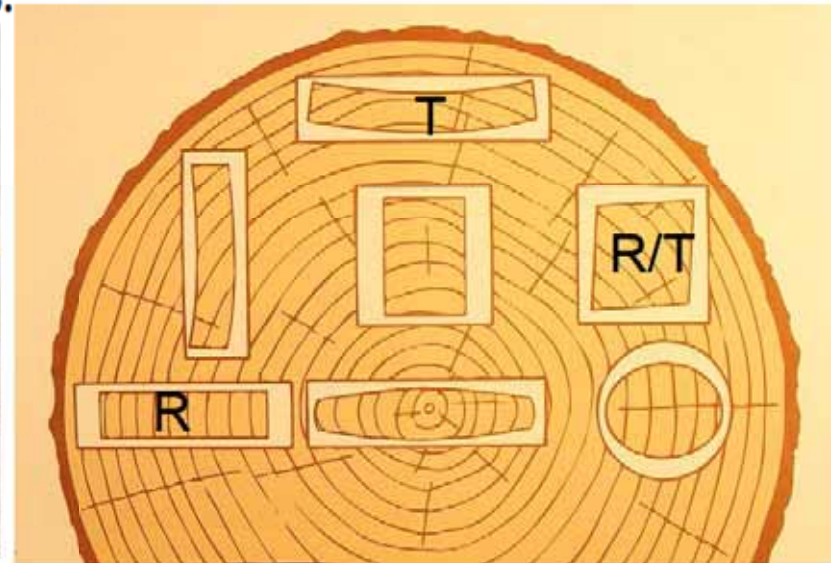
Zusammenhang: Schnittrichtung und Quellung/Schwindung, Verformung

- Bei Holzfeuchteänderung zwischen Fasersättigung und Gebrauchsfeuchte kommt es zum Quellen oder Schwinden des Holzes,
- dabei kann sich Holz verformen und reißen.

Einbaufeuchten beachten!! Bei überdeckten, offenen Konstruktionen: $15 \pm 5 \%$, Holz im Freien: $18 \pm 6 \%$, Terrassendielen: 15 %.



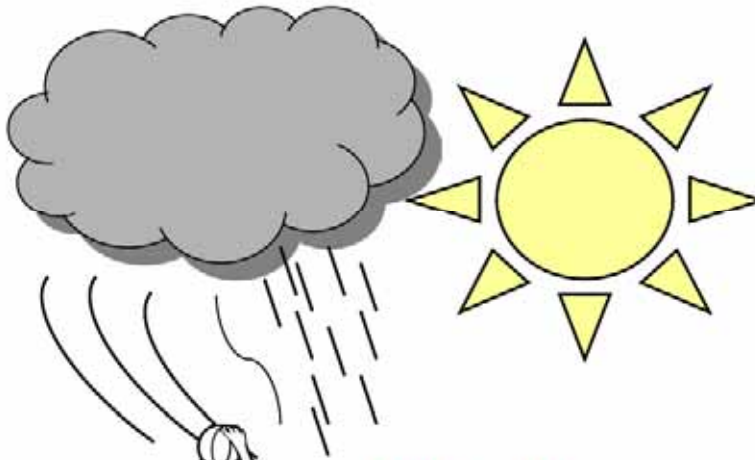
Verformung bei tangentialen Einschnitt;
Holz schwindet in tangentialer Richtung
doppelt so stark als in radialer Richtung



Verformungen und Maßänderungen
bei der Holz Trocknung

Beanspruchung von Holz im Außenbereich

- Art der Beanspruchung
- Gebrauchsklassen



Befeuchtung oder Austrocknung

- Dimensionsänderung,
- Verformung,
- Rissbildung



Mechanische Beanspruchung



UV-Strahlung, Auswaschung,

- Vergrauung,
- Alterung



Mikroorganismen

- Bläue-/Schimmelpilze,
- holzerstörende Pilze,
- Bodenbakterien, Algen



GK: Einteilungsprinzip für die Einbausituation von Holz in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen.

GK	Beanspruchung
0	Unter Dach – Holz ständig trocken, Luftfeuchte bis 70 % (I)
1	
2	nicht direkt der Witterung ausgesetzt, vorübergehende Befeuchtung möglich (I, P)
3	der Witterung oder ausgesetzt, ohne Erdkontakt (I, P, B, W) – Anreicherung von Wasser im Holz nicht zu erwarten bzw. schnelle Rücktrocknung möglich – Anreicherung von Wasser zu erwarten
3.1	
3.2	
4	in dauerndem Erdkontakt oder starker Befeuchtung (I, P, W, E)
5	Holz ständig Meerwasser ausgesetzt



Horizontale Bauteil-Anordnung; Rissbildung bei größeren Querschnitten, Auffeuchtung, Pilzbefall

Begrünung fördert die Auffeuchtung und verhindert Austrocknung



Holzschutz umfasst alle Maßnahmen zum Schutz des Holzes

- **Baulich/konstruktive Maßnahmen** (Feuchte fernhalten, schnelle Ableitung von Niederschlägen)
- **Holzartenauswahl** (bzgl. natürlicher Dauerhaftigkeit, Festigkeit, Quell-, Schwindverhalten, Farbe, Textur)
- **Chemischer Holzschutz**

Holzschutz beinhaltet auch:

- Holzauswahl/Sortierung (Holzeinschnitt, Wuchsmerkmale)
- Holz Trocknung (Einbaufeuchte beachten)
- Transport, Lagerung, Montage (organisatorische Voraussetzungen)
- Instandhaltung, Wartung, Pflege

Planung und Ausführung von HS-Maßnahmen rechtzeitig und sorgfältig!

Natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes

- Natürliche Dauerhaftigkeit des Holzes
- Holzinhaltsstoffe im Splint- und Kernholz und Auswirkungen

Natürliche Dauerhaftigkeit (Resistenz):

eigene Widerstandsfähigkeit des Holzes gegen einen Angriff durch holzerstörende Organismen, z. B. Pilze oder Insekten.

DIN EN 350 klassifiziert die natürliche Dauerhaftigkeit gegenüber holzerstörender Pilze auf Grundlage von **Freilandversuchen** im **Erdkontakt (EN 252)** und **Laborprüfungen (EN 113)**.

Klassifizierung gegenüber holzerstörenden Pilzen

DHKL	Beschreibung	Bsp. Holzarten
1	sehr dauerhaft	Bilinga, Cumaru, Doussié, Itauba, Teak, Massaranduba, Iroko (1-2), Robinie (1-2)
2	dauerhaft	Azobé, Bangkirai, Eiche (Stiel-, Trauben-), Edelkastanienbaum
3	mäßig dauerhaft	Kiefer (3-4), Lärche (3-4), Douglasie (3-4)
4	wenig dauerhaft	Fichte , Roteiche
5	nicht dauerhaft	Esche , Rotbuche , Rosskastanienbaum

Hinweis:

- Angaben beziehen sich auf das Kernholz
- Splintholz ist nicht dauerhaft (DHKL 5)

DIN 68800-1, Anhang E (informativ); Tab. E.1 (Auszug)

Tabelle E.1 (fortgesetzt)

Bauteil / Beanspruchung (Beispiele)	GK nach Tabelle 1	S = Normales S+ = besonderes Schutzniveau ^a	Empfohlene Mindest-Dauerhaftigkeit des Holzes nach 6.8 bei einer erwarteten Gebrauchsdauer		
			bis 10 Jahre	bis 30 Jahre	über 30 Jahre
1	2	3	4	5	6
A. GaLaBau-Hölzer ⁱ , senkrecht verbaut, ohne Erdkontakt ^j	3.1/3.2 ^g	S	4 ^d	3-4	–
		S+	3-4	3-4	–
B. GaLaBau-Hölzer ⁱ , waagerecht verbaut ohne Erdkontakt ^j	3.1 ^g	S	3-4	3	–
		S+	3-4	2	–
C. GaLaBau-Hölzer ⁱ , waagerecht verbaut – stark beansprucht ohne Erdkontakt ^j	3.2 ^g 4 ^k	S	3-4	2	–
		S+	2	1	–
D. Außenholzprodukte mit Erdkontakt – mäßig beansprucht ^{j,l}	4	S	2	1-2	–
		S+	1-2	1	–
E. Außenholzprodukte mit Erdkontakt – stark beansprucht ^{j,l}	4	S	1-2	1	–
		S+	1	1	–

^k... bei starker Verschattung, bei Ablagerung von Laub, Schmutz

Chemischer Aufbau Holzes

Hauptbestandteile (90 ... 97 %)

- **Cellulose**

Gerüstsubstanz der Zellwände,
kettenförmige Molekülstruktur
etwa 38 ... 53 %

- **Hemicellulose** (Holzpolyosen)

Gerüstsubstanz, kurzkettig, stark quellbar,
verb. Cellulosefibrillen mit Ligninmatrix
etwa 20 ... 28 %

- **Lignin**

Verholzungsstoff, Kittsubstanz, füllt Lücken
zw. Zelluloseketten aus
etwa 20 ... 30 %

Nebenbestandteile/ Inhaltsstoffe (3 ... > 10 %)

Splintholz

- Fette
- Stärke
- Zucker

Kernholz

- Kernholzstoffe
- Mineralstoffe
- Gerbstoffe
- Harze
- ätherische Öle
- Kautschuk
- Alkaloide
- Saponine

Splintholz anfällig gegenüber Mikroorganismen; Inhaltstoffe: Stärke, Zucker



Algen und *Phoma glomerata*; M 200:1

primäre Inhaltsstoffe (Stärke) Grundlage für Insektenbefall



Brauner Splintholzkäfer (*Lyctus brunneus*) an
Laub-Splintholz (z. B. Eiche)

Gerbstoffe

- bei Eiche, Robinie, Edelkastanie, Lärche und Douglasie
- erhöhen die natürliche Dauerhaftigkeit gegenüber Pilzen und Insekten
- bei Berührung mit Eisen und Wasser blauschwarze Reaktionsverfärbungen



Eiche; Eisenpartikel führen zu Verfärbungen; M 10:1



Garapa; blau-schwarze Reaktionsverfärbungen

Notwendigkeit beim Umgang mit gerbstoffhaltigen Holzarten:

- V 2A oder V 4A Stahl verwenden,
- verzinktes Material reicht nicht aus,
- Holz trocknen, bei Transport abdecken, verpacken,
- nach Verlegung auf der Baustelle schützen (z. B. bei Flexarbeiten, ...)

Reinigungsversuche könnten mit folgenden Mitteln versucht werden:

- mit einer 7 %igen Kleesalzlösung,
- mit 10 %iger Oxalsäurelösung,
- Albazon Bleichmittel für Eiche



Auswaschung von Inhaltsstoffen möglich; Verfärbung von angrenzenden Bauteilen



Innerhalb von wenigen Tagen wurden aus dem Eichenholz Farbstoffe, Gerbstoffe (Eichenlohe) ausgewaschen und haben Betonsockel verfärbt

Baulich-konstruktiver Holzschutz

- Beispiele
- aus Fehlern lernen



großformatige horizontale BT (GK 3.2)



Erd-Luft-Bereich (GK 4)



obere Bauteilenden; intensive
Auffeuchtung über Holzquerschnitte;
GK 3.2



Bauteilauffeuchtung über

- Risse,
- Kapillarfugen und
- Holzquerschnitte;

Pilzbefall

Abdeckung gefährdeter Bereiche



Verwendung von Verlustbrettern und Kappen

Schutz der oberen Bauteilquerschnitte durch Abdeckkappen



Vermeidung von stehendem Wasser, Reduzierung der Feuchteaufnahme



Abschrägung und Beschichtung;
zweistieliger Einschnitt



Abrundung des Kopfes und
vierstieliger Einschnitt

sehr geringe Rissbildungen bei verleimten Holz



Brettschichtholz rundgefräst



Duo-Holz



Leimholz



Konstruktiver Holzschutz



Pfostendetails; unmittelbarer Kontakt durch Abstandshalter vermieden; damit keine Kapillarfugen; unteres Ende abgeschrägt



Abgeschrägter und abgedeckter Pfosten bzw. Holzquerschnitt

Konstruktiver Holzschutz



Bohlenbelag aus Lärchenholz mit ausreichender Fugenbreite



Bohlen zweistielig eingeschnitten, Unterseite mit Entspannungsnut; Träger abgedeckt

Wartung und Pflege planen und durchführen!

Holzart für Unterkonstruktion und Dielung mit gleich guter natürlicher Dauerhaftigkeit (P) verwenden

zwischen Dielung und Träger wurde keine Trennschicht/ Abdeckung eingebracht; Kontaktfläche zu groß



Terrassendielen Bangkirai,
Unterkonstruktion Fichte; durch
Balkenblättling befallen



Splitterbildung; ohne Vorbohren verschraubt



Rissbildung am Bauteilende;
Schraubenabstand zum Bauteilende
zu gering

Empfehlung: mind. 50 mm, max. 100 mm



Pfosten zu hoch eingebaut,
Bewehrungsstahl oberhalb des
Betonfundaments

Oberseite eines Schaukelbalkens;
Verbindungselement bei Montage
zu stark angezogen; BT-Schädigung;
Auffeuchtung des Holzes möglich





Auffeuchtung und Pilzbefall durch schlechte Wasserabführung und stehendes Wasser



Wasserfalle, Auffeuchtung, Pilzbefall

Terrassendielen werden mitunter mit dem Begriff „Barfußdiele“ beworben.

Begriff falsch und irreführend, suggeriert Eigenschaften, die der natürlich gewachsene Werkstoff Holz nicht in jedem Fall erfüllen kann.

Auch wenn die Holzart geeignet ist, kann es beim Hobeln radialer Flächen aufgrund von Wechseldrehwuchs, zu Faserausrisen und Splitterbildung kommen.



Schiefer- oder Splitterbildung

Chemischer Holzschutz

nicht tragende Bauteile:

- Im Einzelfall zu vereinbaren, ob Holzschutzmittel oder mit HSM behandeltes Holz verwendet werden soll.
- Kriterien der Notwendigkeit sind:
 - Ausmaß der biologischen Gefährdung,
 - vom Nutzer erwartete Verwendungsdauer,
 - Wert und Bedeutung der Holzbauteile und deren Werterhaltung,
 - Sicherheitsaspekt und Folgen bei Ausfall des BT.
- Die erforderliche Einbringmenge muss in jedem Fall erreicht werden.
- Soll auch ein Befall durch holzverfärbender Pilze in GK 3 und 4 vermieden werden, ist ein HSM mit nachgewiesener bläuewidriger Wirksamkeit zu verwenden.
- bewittertes Holz im GaLaBau, ist bevorzugt im KD-Verfahren zu behandeln.

- Tiefenschutz nur mit Kesseldruckimprägnierung zu erreichen,
- Holzschutzmittel (HSM) mit bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis,
- Auswahl des HSM entsprechend der jeweiligen Gebrauchsklasse.



Trogtränk- und Kesseldruckimprägnieranlage für GK 3 und GK 4

Holzarten

- Benennungen der Holzarten
- Vorstellung der wichtigsten Holzarten im GaLaBau

Zur vollständigen Benennung einer Holzart gehören: Handelsname, botanischer Name (Gattung, Art), botanische Familie.

DIN EN 13556: Benennungsliste der in Europa verwendeten Holzarten verwendet weiterhin einen CODE und die Herkunft.

Beispiele:

Leitname	Weitere Benennung	Botanischer Name	Bot. Familie	CODE
Kiefer	Gemeine Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Pinaceae</i>	PNSY
Rotbuche	Buche	<i>Fagus sylvatica</i> L.	<i>Fagaceae</i>	FASY
Europäische Eiche	Stiel- und Traubeneiche	<i>Quercus petraea</i> Lieb./ <i>Q. robur</i> L.	<i>Fagaceae</i>	QCXE
Edelkastanie	Echte Kastanie	<i>Castanea sativa</i> Mill.	<i>Fagaceae</i>	CTST

Hinweise:

- keine unvollständigen Namen, z. B. Kastanie (Ross- oder Edelkastanie ?)
- keine Phantasienamen verwenden (Afrik. Birnbaum – Makoré)

Standardname	Herk.	Botanische Art	Code	DHKL
Fichte	EU	<i>Picea abies</i>	PCAA	4
Kiefer	EU	<i>Pinus sylvestris</i>	PNSY	3-4
Douglasie Oregon pine	EU AM(N)	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	PSMN	3-4 3
Lärche	EU	<i>Larix decidua</i>	LADC	3-4
Sibirische Lärche	AS	<i>Larix sibirica, L. gmelini</i>	LAGM	3-4 (3)
Robinie	EU	<i>Robinie pseudoacacia</i>	ROPS	1-2
Eiche (Europ.)	EU	<i>Quercus robur/ Q. petraea</i>	QCXE	2
Esche	EU	<i>Fraxinus excelsior</i>	FXEX	5
Bangkirai	AS	<i>Shorea spp., S. laevis</i>	SHBL	2
Garapa	AM(S)	<i>Apuleia leiocarpa</i>	APLE	1-2
Mandioqueira	AM(S)	<i>Qualea spp.</i>	QUXX	3
Massandaruba	AM(S)	<i>Manilkara bidentata</i>	MNXX	1

Farbe, Struktur:	Splint- und Kernholz farblich nicht zu unterscheiden; gelblichweiß
Rohdichte (bei $u = 15\%$):	430 ... 450 ... 470 kg/m ³
Tränkbarkeit:	Splintholz schwer tränkbar Kernholz praktisch unmöglich tränkbar (Tüpfelverschluss)
Nat. Dauerhaftigkeit:	wenig dauerhaft, DHKL 4
Bemerkungen:	-leichtes, weiches, elastisches Holz -bei GK 4 wird mechanische Perforation gefordert





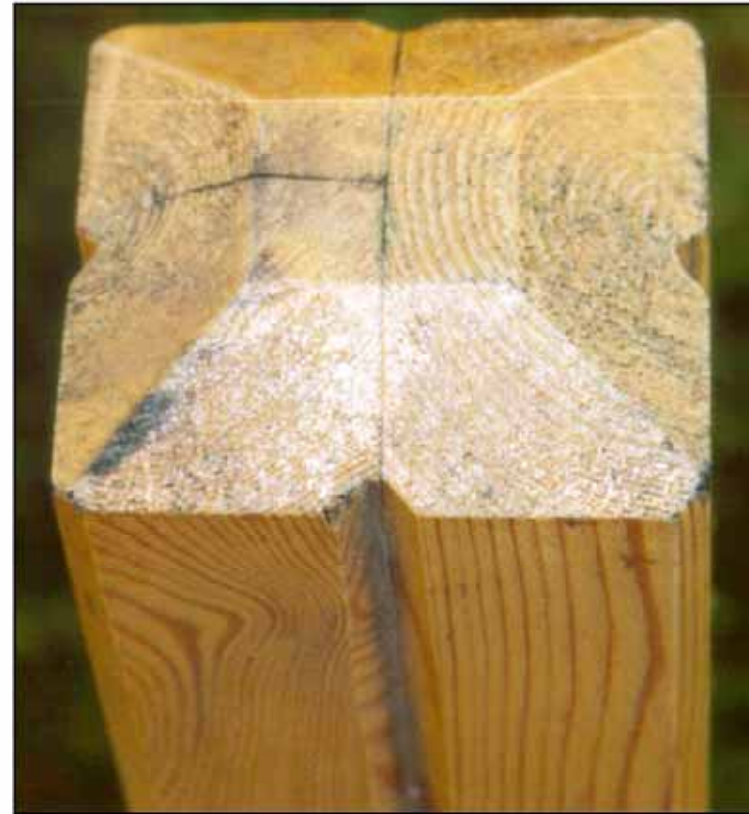
Konstruktionsholz im Innen- und Außenbau
(Zäune, Spielplatzgeräte, ...)



Pfosten in GK 4 nur
perforiert und imprägniert



Zaunbau

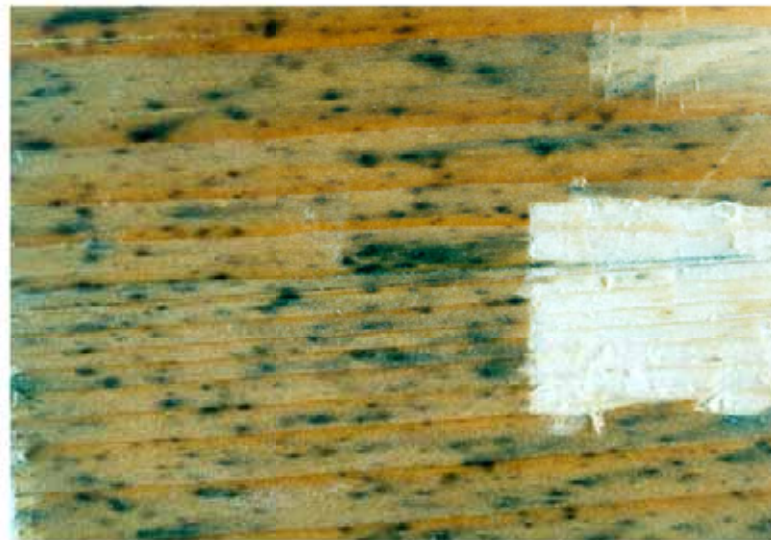


verklebtes Holz (Duo- BS-Holz)

transparente Dickschichtlasuren sollten vermieden werden



Haftungsschäden durch UV-Licht;
Verfärbungen durch Bläuepilze





Brennholz



Fenster, Fensterläden, Türen (maßhaltige Bauteile)

Farbe, Struktur:

Splintholz gelblich, meist sehr breit
Kernholz rötlichgelb; Farbkernholzbaum

Rohdichte (bei u = 15 %):

510 ... 530 ... 550 kg/m³

Tränkbarkeit:

Splintholz einfach, Kernholz schwer zu tränken

Nat. Dauerhaftigkeit:

mäßig bis wenig dauerhaft; DHKL 3-4

Bemerkungen:

- Hauptholzart
- starkes Feuchtaufnahmevermögen und hohe Feuchteangleichgeschwindigkeit im Splintholz



Kern- und Splintholz



Stammquerschnitt



Splintholz verblaut

Bau- und Konstruktionsholz



Spielplatzgeräte, Rundholz



Schnittholz

Splintholz pilzanfällig, meist sehr breit, aber sehr gut imprägnierbar; Kernholz mäßig bis wenig dauerhaft



Palisaden



KDI-Palisaden im Querschnitt

Spielplatzgeräte; horizontale Bauteile, einstieliger Einschnitt, Rissbildung



Risse durchbrechen den imprägnierten Bereich



einstielig eingeschnittener
Schaukelbalken mit sehr tiefen **Rissen**

Farbe, Struktur:	Splintholz gelblichweiß, schmal; Kernholz gelblich bis rötlichbraun nachdunkelnd
Rohdichte (bei $u = 15\%$):	530 ... 580 ... 620 kg/m ³
Tränkbarkeit:	Splintholz einfach, Kernholz fast unmöglich zu tränken
Dauerhaftigkeit:	mäßig bis wenig dauerhaft, DHKL 3-4
Bemerkungen:	- Verfärbungen bei Kontakt mit Eisenmetallen (Gerbsäure) möglich - Rissbildungen im Bereich der Hirnholzflächen



markante Textur mit
deutlichen Übergängen
Früh- und Spätholz

Spielplatzgeräte; Konstruktionshölzer vierstielig eingeschnitten; nur geringe Rissbildungen zu erwarten



vierstieliger Einschnitt (rundgefräst)

geringe Oberflächenrisse bei vierstielig eingeschnittenem Holz



Terrassendielen



Zaunanlage Lärchenholz, geölt;
Pfosten aufgeständert, obere
Enden abgerundet

Farbänderungsverhalten bei Bewitterung; Vergrauung



Fassadenbekleidung alt und neu; Alterung durch UV-Strahlung, Bewitterung und Mikroorganismenbefall



Holzkonstruktion, Fassadenbekleidung

Holzmerkmale; Sortierung – Qualität muss vereinbart werden!



Mögliche Sortiernormen:

DIN 4074-1, 12/2008: Sortierung von Holz nach der **Tragfähigkeit**

DIN 68365, 12/2008: Schnittholz für Zimmerarbeiten; Sortierung nach dem **Aussehen**

DIN EN 942, 6/2007: Holz für Tischlerarbeiten, Allgemeine Sortierung nach der Holzqualität

Farbe, Struktur:	Splintholz gelblichweiß, breit; Kernholz gelblichbraun - rötlichbraun, meist grob gewachsen
Rohdichte (bei u = 15 %):	510 ... 580 ... 700 kg/m ³
Tränkbarkeit:	Splintholz schwer tränkbar; Kernholz praktisch unmöglich zu tränken
Dauerhaftigkeit:	mäßig bis wenig dauerhaft; DHKL 3-4
Struktur, Inhaltsstoffe:	-häufig breite und unregelmäßige Jahrringe -Gerbsäure; Eisen-Gerbstoffverfärbungen möglich -die in Europa gewachsene Douglasie erreicht selten die Qualität der nordamerik. Oregon pine



Terrassendielen; häufig breite Jahrringe, mitunter Splintholz und Markröhre vorhanden (Holzauswahl)



Terrassendielen

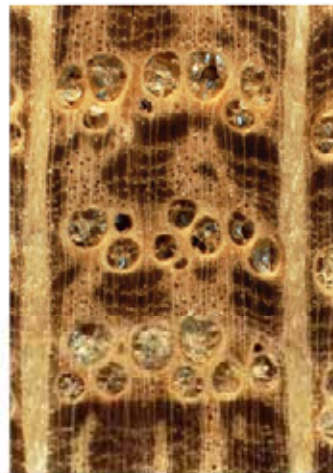


Verwendung für Spielplatzgeräte, Zäune, Fassadenelemente, Carports,...



blauschwarze Verfärbungen infolge
Eisengerbstoff-Reaktionen

Farbe, Struktur:	Splintholz schmal, Kernholz hellbraun, mit reichlich Thyllen in den Gefäßen
Rohdichte (u = 15 %):	650 ... 710 ... 760 kg/m ³
Tränkbarkeit:	Splintholz einfach, Kernholz praktisch unmöglich zu tränken
Dauerhaftigkeit:	gut; DHKL 2
Bemerkungen:	- Verfärbungen bei Kontakt mit Eisenmetallen (Gerbsäure); V2A oder V4A Stahl verwenden - Neigung zum Reißen und Werfen - sehr gute Festigkeitseigenschaften



Gefäße verthyllt



Splintholz schmal

Konstruktionsholz für hohe Beanspruchungen im Außenbereich



Pfosten und Holzkonstruktion stark gerissen

Reaktionsverfärbungen an Eichenholz



Brückenbelagshölzer mit blauschwarzen Verfärbungen durch Eisen-Gerbstoff-Reaktionen



Verwendung im Außenbereich – Zäune, Bänke, Böttchereiwaren, Schwellen



Pflanzkübel



Zäune



Bänke

- natürliche Dauerhaftigkeit sehr gut (DHKL 1-2); Festigkeit hoch,
- Anwendung: meist im Freien, für Spielplatzgeräte, Pfähle, Masten,
- Holz fällt selten in längeren geradwüchsigen, stärkeren Dimensionen an,
- Splintholz muss vollständig entfernt werden.



Holz häufig krumm gewachsen



Kernholz grünlichbraun,
Splintholz schmal



Holz mit sehr guter natürlicher Dauerhaftigkeit und sehr guten Festigkeitseigenschaften



Holz Gestaltung unter Ausnutzung der Wuchseigenschaften



Ankohlen der Bauteilfüße



Einbringen von Entlastungsnuten



Sperrholz, z.B. für Bänke oder Geländer mit Phenolharz wasserfest verleimt

Hochverdichtete Bambusdielen; Rohdichte 1100 kg/m³; „Cobam“; DHKL 2



Querschnitt, M 7,5:1

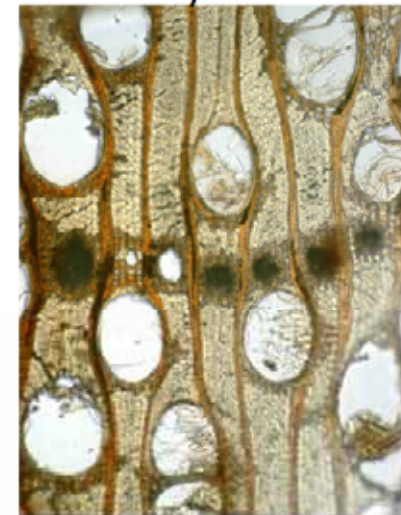
Holzartengruppe bestehend aus mehreren schweren Hölzern der Untergattung *Shorea*; früher nur *Shorea laevis*



Als Terrassenholz sehr gut geeignet, DHKL 2



Insektenschäden durch Ambrosiakäfer möglich (Frischholzinsekten)



Harzkanäle in tangentialen Bändern vorhanden; Querschnitt, M 100:1



- Rötlichbraunes, schweres Holz aus Südostasien, etwa 900 ... 1100 kg/m³,
- für starke Beanspruchungen im Außenbau, Bodenbelag, Wasser- und Brückenbau, Gartenmöbel,
- häufig Wechseldrehwuchs vorhanden, Harzaustritt oder Verwerfungen möglich,
- z. Z. gute Qualitäten aus Papua Neu Guinea



- wertvolles Konstruktionsholz im Innen- und Außenbau,
- Boots- und Schiffbau, Wasserbau, Fenster, Türen, Tore, Parkett, Treppen,
- Rohdichte: 650 ... 680 ... 750 kg/m³
- sehr dauerhaft (DHKL 1),
- Trocknung gut, aber langsam,
- geringe Neigung zum Reißen und Werfen, sehr Formbeständig,
- gut zu sägen und hobeln,
- Verfärbungen durch Inhaltsstoffe bei Metallkontakt und Feuchtigkeit
- Verklebung durch Inhaltsstoffe erschwert.





Holz braun, mit dunklen Adern;
sehr dauerhaft



wird auch weltweit in Plantagen angebaut
-sehr breite Zuwachszonen (1 ... 2 cm),
-Holz aus Plantagen DHKL 2-3



Silbrig graue Oberfläche
bereits kurze Zeit nach
Bewitterung



Abstand Verbindungsmittel zum Bauteilende
sollte mind. 50 mm betragen, um
Rissbildungen zu verhindern



Bei Spielplatzgeräten Hauptinspektion jährlich (DIN EN 1176-1-7)

-durch sachkundige Personen; auch Freilegung bestimmter Teile notwendig



Einstichprobe



Holzfeuchtemessungen

visuell



Schädigungen durch holzerstörende Pilze werden nicht erkannt, sondern überstrichen

zahlreiche Fruchtkörper des Balkenblättlings an horizontalen Bauteilen



DIN EN 1176-7:2008-08, Spielplatzgeräte und Spielplatzböden -Anleitung für Installation, Inspektion, Wartung und Betrieb; auch 1176-1

6 Inspektion und Wartung

Inspektionsplan muss durch den Betreiber erstellt werden.

- a. **Visuelle Routineinspektion** (Sichtkontrolle); wöchentlich, bei stark beanspruchten Spielplätzen ggf. täglich
- b. **Operative Inspektion** (Funktionskontrolle); aller 1 bis 3 Monate oder nach Vorgabe des Herstellers
- c. **Jährliche Hauptinspektion**; durch sachkundige Personen; sollte nach den Anleitungen des Herstellers erfolgen; Feststellung des betriebssicheren Zustandes, z. B. Fäulnis, Korrosion; kann Freilegung bestimmter Teile notwendig machen, ggf. auch weitere Untersuchungsmethoden