

Weltweite Waldverteilung nach Angaben
der FAO (Food and Agriculture Organization)

- Ca. 30 % der Landfläche der Erde sind bewaldet
- Tropische und subtropische Urwälder
- Boreale Wälder sowie Wälder der gemäßigten Breiten, bewirtschaftete Kulturwälder, Plantagen

- Eines haben jedoch alle Wälder gemeinsam:
Sie wachsen durch Photosynthese und liefern damit den für das Leben auf der Erde notwendigen Sauerstoff und entziehen gleichzeitig der Atmosphäre das klimaschädliche Kohlendioxid.

Holzbau neu denken

(Klimawende benötigt nicht nur
Energiewende sondern auch
Materialwende)



Masterstudiengang Bauerhaltung/Bauen im Bestand

Holzbiologie/Holzsanierung

Dipl.-Ing. (FH) Ingo Dreger

öffentl. best. u. vereid. Sachverständiger für Holzschutz

Fünf Fragen zur letzten Vorlesung

1. Nennen Sie mindestens zwei Gründe, warum der heutige Marktanteil an Massivholzbauweisen im Bestand nur bei ca. 5 % liegt?
2. Warum werden Holzwerkstoffe, vor allem Brettsperrholzplatten, aus der Holzart Fichte hergestellt?
3. Warum ist die Innenwand Oberflächentemperatur bei Massivholzwänden in der Regel 1,5-2,0 K höher als bei mineralischen Oberflächen? Verwenden Sie in Ihrer Argumentation den bauphysikalischen Begriff Wärmeeindringkoeffizient.
4. Warum sollte man Wand- und Deckenaufbauten möglichst Folien frei planen?
5. Warum ist es wichtig im Holzbau luftdicht zu planen und zu bauen? Wie wird die Luftdichtigkeit geprüft?

VOC

(volatile organic compounds - leicht flüchtige organische Verbindungen)

Belastung aus Holzwerkstoffen der Holzarten [2]



A 5.11

Wärmeeindringkoeffizient aus [3]

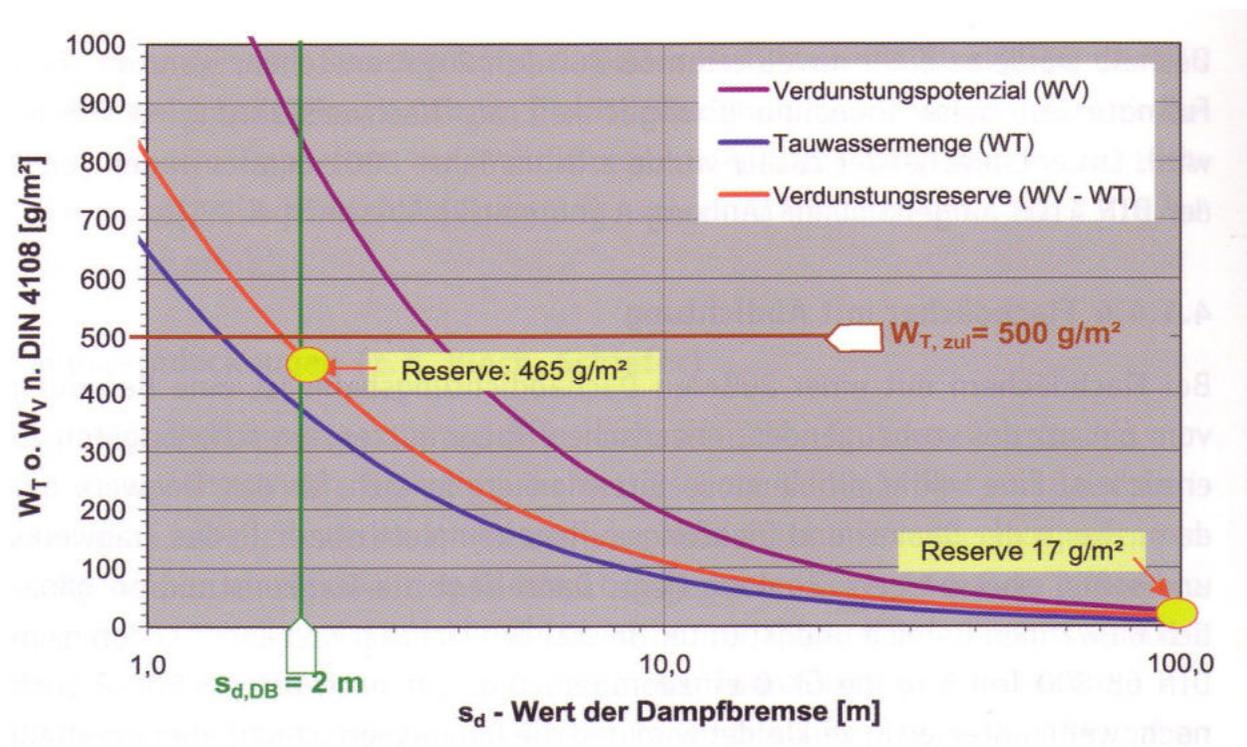
Stoff	Wärmeeindringkoeffizient b-Wert [KJ/Km ² √s]
Dämmstoff (Mineralfaser)	0,06
Kork	0,10
Holz	0,4...0,5
menschliche Haut	1,0...1,3
Glas	1,3...1,5
Wasser	1,6
Beton	1,8...2,2
Stahl	14
Kupfer	36

Stoffe mit hohem Wärmeeindringkoeffizienten wie z. B. Metalle werden als besonders kalt empfunden, wenn ihre Temperatur unter derjenigen der Haut liegt. Stoffe mit niedrigem Wärmeeindringkoeffizienten wie z. B. Holz oder Dämmstoffe werden hingegen bei derselben Temperatur als wärmer empfunden.

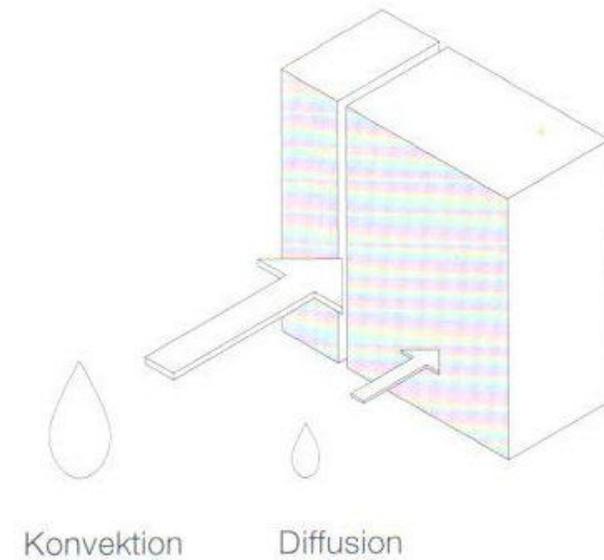
A 5.3

Bauphysikalische Robustheit aus der Sicht der Holz(Bau)physik

entscheidend ist hier die rechnerische Trocknungsreserve



Die Luftdichtheit sollte durch das „**Blower Door**“-Verfahren geprüft werden.



C 1.14

Bauerhaltung/Bauen im Bestand

1. Einführung
2. Ressource Holz
3. Holzdecken, Holzdächer
4. Praxisbeispiel Villa Vigoni am Comer See
5. Einführung in die Holzpathologie

6. Baulicher Holzschutz

7. Holzfeuchte in der Praxis

8. Gefahrstoffe im Holz

9. Spezialproblem Flachdach

10. Prüfung 2. Juli

Lehrziel

Erkennung von Holzarten, Bestimmung von Holz abbauenden Organismen (keine Holzschädlinge), Mythen und Fakten zum Echten Hausschwamm, zeitgemäße Bekämpfungsmaßnahmen mit Praxisbeispielen, baulicher Holzschutz im Bestand

Holzbiologie/Holzsanierung

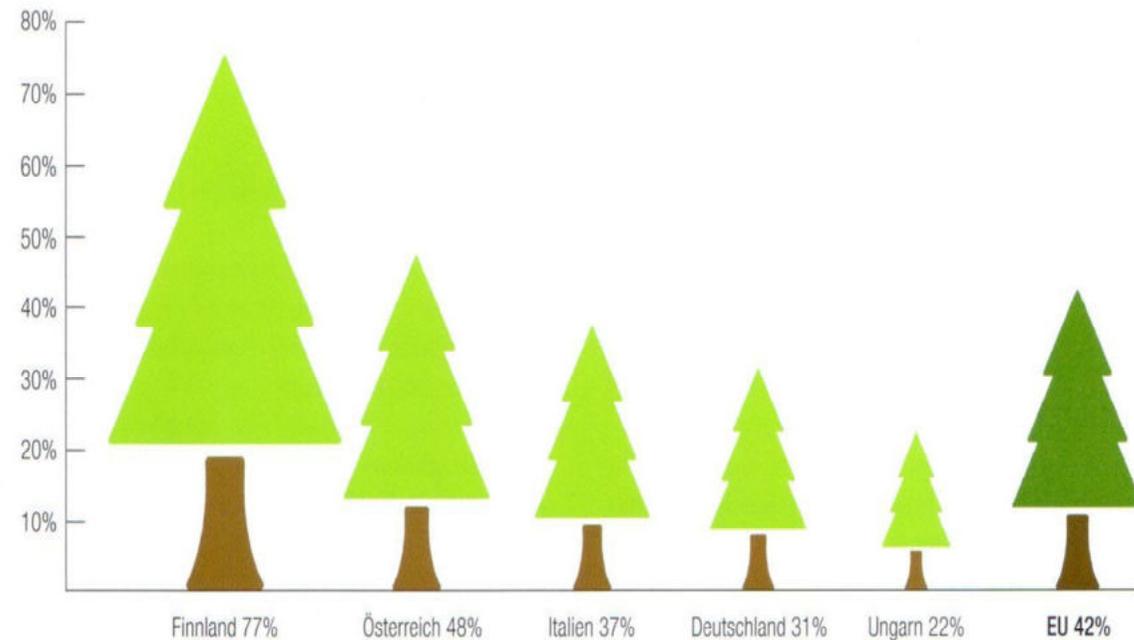
2. Ressource Holz



„Die Bedrohungen durch den Klimawandel sind so gravierend, dass es völlig unverständlich wäre, würde man die Beiträge der Wälder und die Verwendung von Holz nicht in vollem Umfang beachten.“

Holzvorräte der EU in Milliarden m³

Deutschland	3,7
Schweden	2,651
Frankreich	2,453
Polen	2,092
Finnland	2,024
Italien	1,285
Österreich	1,106
Tschechien	0,738
Slowakei	0,478
Slowenien	0,390
Kroatien	0,334
Ungarn	0,259





- Mit 4 Mrd. ha sind heute rund 30 % der Landfläche unserer Erde mit Wald bedeckt.
- Die globale Waldfläche nimmt jährlich um ca. 3,3 Mio. ha ab, vor allem durch Brandrodung, Umwandlung in landwirtschaftliche Nutzflächen sowie den illegalen Holzeinschlag.

- Jährlich werden den Wäldern der Erde 3,7 Mrd. m³ Rundholz (1,3 Mrd. m³ Nadelholz, 3,4 Mrd. m³ Laubholz) entnommen.
- Davon werden 50% energetisch und 50% stofflich genutzt.
- Holz ist damit der wichtigste nachwachsende Rohstoff der Erde



- Unsere Kultur- und Wirtschaftswälder werden seit Jahrhunderten von Menschen gepflegt und gestaltet.
- Unter den Herausforderungen von Klimaschutz kommt den Wäldern als Lebens- und Wirtschaftsraum eine herausragende Bedeutung zu.
- Wenn die Gesellschaft und Politik den Übergang in eine Wirtschaft mit nachwachsenden und erneuerbaren Ressourcen ernst nimmt, so wird die Rolle des Baustoffes Holz wichtiger.



- Stolz vermeldet das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft in seinem Waldzustandsbericht 2021 eine stabile oder sogar zunehmende Waldfläche in Deutschland.
- Nur der Biodiversität dienen all diese Monokultur- Hektar leider nicht. Resilient (widerstandskräftig) gegen Klimawandel sind sie auch nicht, das haben wir in den letzten heißen Sommern gemerkt.
- Trotzdem hören wir immer wieder, dass die Menschen in den armen Ländern lernen müssten, wie sie mit ihrer Umwelt besser umgehen.

Holzbau neu denken

Material (Holz)wahl

Die drei **R** des Holzbauentwurfs:

R Regionalität

R Rationalität

R Ressourcenschonung



Regionalität

- Wir reden beim regionalen Holzbau von bewirtschafteten Kulturwäldern mit den Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Lärche, Buche und Eiche.

1. Fichte (*Picea abies*)



Wichtigstes europäisches Bauholz



- Reifholz (Splint- und Kernholz nicht unterscheidbar)
- Sehr helle Färbung
- Mittlere Rohdichte zwischen 430 - 470 kg/m³
- Gering Bläueempfindlichkeit

Eigenresistenzmodell

DIN EN 350:2016-12

Tabelle 1 — Dauerhaftigkeitsklassen (DC) von Holz und Holzprodukten gegenüber dem Befall durch Holz zerstörende Pilze

Dauerhaftigkeitsklasse	Beschreibung
DC 1	Sehr dauerhaft
DC 2	Dau erhaft
DC 3	Mäßig dauerhaft
DC 4	Wenig dau erhaft
DC 5	Nicht dauerhaft

Freilandversuche mit Sticks in der GK 4 (Moderfäulepilze u > 50%)



Basidiomyceten (Hausfäulepilze) Doppellagentest



Einstufungen der Fichte

DIN EN 350:2016-12, Tabelle B.1



Nr.	Wissenschaftlicher Name	Kurzzeichen nach EN 13556	Handelsname	Herkunft	Rohdichte kg/m ³ bei 12 % Holzfeuchte	Dauerhaftigkeit von Kernholz				Tränkbarkeit		Splintholzbreite	Zusätzliche Daten/ Angaben, wenn vorhanden
						Pilze	<i>Hylotrupes</i>	<i>Anobium</i>	Termiten	Kernholz	Splintholz		
13	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	PCAB	E: Norway Spruce F: Epicéa D: Fichte	Europa	440-460-470	4 (4-5)	S	S	S	3-4	3v	x	Nicht beständig gegen Bohrmuscheln

DIN 68800-1:2019-06, Tabelle 1

– Gebrauchsklassen (GK)

Tabelle 1 — Gebrauchsklassen (GK) — Beschreibung der allgemeinen Gebrauchsbedingungen sowie der möglichen Gefährdungen/Beanspruchungen und der Feuchte des verbauten Holzes

GK	Holzfeuchte/ Exposition ^{a,b}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Gefährdung durch				Auswasch- beanspruchung
			Insek- ten	Pilze ^c	Moder- fäule	Holzschäd- linge im Meerwasser	
1	2	3	4	5	6	7	8
0	trocken (ständig ≤ 20 %) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschäden durch Insekten kann entsprechend 5.2.1 ausgeschlossen werden	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
1	trocken (ständig ≤ 20 %) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
2	Gelegentlich feucht (> 20 %) mittlere relative Luft- feuchte über 85 % ^d oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umge- bungsfeuchte kann zu gele- gentlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
3	3.1 Gelegentlich feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist aufgrund von rascher Rücktrocknung nicht zu erwarten	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja
	3.2 Häufig feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten ^c	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja

Geschäftsstelle am Zuse-Institut Berlin-Köln: 695955-ID:YPO2ANZ2&YPRB6PY9XK10DWIZ3-2019-07-05 15:37:23

GK	Holzfeuchte/ Exposition ^{a,b}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Gefährdung durch				Auswasch- beanspru- chung
			Insek- ten	Pilze ^c	Moder- fäule	Holzschäd- linge im Meerwasser	
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Vorwiegend bis ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt in Kontakt mit Erde oder Süß- wasser und so bei mäßiger bis starker ^f Beanspruchung vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
5	Ständig feucht (> 20 %)	Holz oder Holzprodukt, stän- dig Meerwasser ausgesetzt	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
<p>^a Die Begriffe „gelegentlich“, „häufig“, „vorwiegend“ und „ständig“ zeigen eine zunehmende Beanspruchung an, ohne dass hierfür wegen der sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind.</p> <p>^b Der Wert von 20 % enthält eine Sicherheitsmarge (siehe 4.2.2, Anmerkung 1).</p> <p>^c Holz zerstörende Basidiomyzeten (siehe 4.2.2, Anmerkung 2) sowie Holz verfärbende Pilze (siehe 4.2.3).</p> <p>^d Maßgebend für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse ist die jeweilige Holzfeuchte.</p> <p>^e Bauteile, bei denen über mehrere Monate Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä. zu erwarten sind sowie Bauteile mit besonderer Beanspruchung, z. B. durch Spritzwasser, sind in GK 4 einzustufen.</p> <p>^f „Mäßige“ bzw. „starke“ Beanspruchung bezieht sich auf das Gefährdungspotential für einen Pilzbefall (Feuchteverhältnisse, Bodenbeschaffenheit) sowie die Intensität einer Auswaschbeanspruchung.</p>							

9XK101WIZ-3-2019-07-05 15:37:23



GK 0/1; GK 3.1; GK 3.2; GK 4

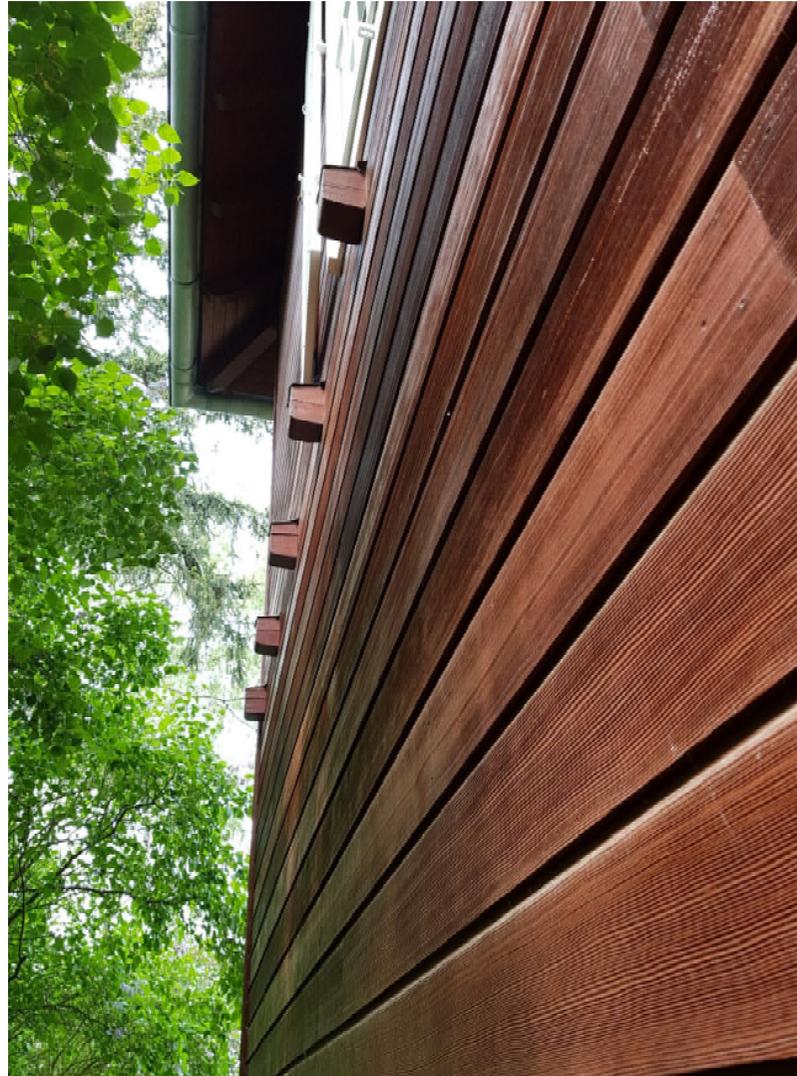




GK 0/1



GK 3.1



GK 3.2





GK 4



Tabelle 4³ — Gebrauchsklassen, in denen Holzarten, die sich für tragende Bauteile bewährt haben, ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen

Holzart		Gebrauchsklasse	
Handelsname	Wissenschaftlicher Name	Splintholz	Farbkernholz
1	2	3	4
Nadelhölzer			
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Fichte	<i>Picea abies</i>	0	0
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	0	0, 1, 2 ^a
Lärche	<i>Larix decidua</i> ^c	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Southern Pine	<i>Pinus elliottii</i> ^c	0	0, 1
Tanne	<i>Abies alba</i>	0	0
Western Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	0	0
Yellow Cedar	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	0	0, 1, 2, 3.1
Laubhölzer			
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i> ^b	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Azobé/Bongossi	<i>Lophira alata</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	0	0
Eiche ^b	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	0	0, 1, 2, 3.1, 3.2
Ipe	<i>Handroanthus</i> ^c	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Teak	<i>Tectona grandis</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 ^d

^a Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.

^b Die Dauerhaftigkeit von Eichenkernholz weist eine große Bandbreite auf.

^c Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.

^d Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.



Ausschließliche Verwendung der Fichte bei der Verleimung der Hetzerträger



2. Kiefer (*Pinus sylvestris*)



Wichtiges regionales Bauholz







- Kernholz (Splint und Kernholz gut unterscheidbar)
- Kräftige beige Färbung
- Mittlere Rohdichte zwischen 510 - 550 kg/m³
- Sehr Bläueempfindlich

Einstufungen der Kiefer

DIN EN 350:2016-12, Tabelle B.1



24	<i>Pinus sylvestris</i> L.	PNSY	E: Scots Pine Redwood F: Pin sylvestre D: Kiefer, Föhre	Europa	500-520- 540	3-4 (2-5)	D	D	S	3-4	1	s-m	Diese Art zeigt bei Prüfung unter Laborbedingungen eine große Spannweite der Dauerhaftigkeit gegen Basidiomyceten
----	----------------------------	------	--	--------	-----------------	--------------	---	---	---	-----	---	-----	---

Tabelle 4³ — Gebrauchsklassen, in denen Holzarten, die sich für tragende Bauteile bewährt haben, ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen

Holzart		Gebrauchsklasse	
Handelsname	Wissenschaftlicher Name	Splintholz	Farbkernholz
1	2	3	4
Nadelhölzer			
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Fichte	<i>Picea abies</i>	0	0
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	0	0, 1, 2 ^a
Lärche	<i>Larix decidua</i> ^c	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Southern Pine	<i>Pinus elliottii</i> ^c	0	0, 1
Tanne	<i>Abies alba</i>	0	0
Western Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	0	0
Yellow Cedar	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	0	0, 1, 2, 3.1
Laubhölzer			
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i> ^b	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Azobé/Bongossi	<i>Lophira alata</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	0	0
Eiche ^b	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	0	0, 1, 2, 3.1, 3.2
Ipe	<i>Handroanthus</i> ^c	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Teak	<i>Tectona grandis</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 ^d

^a Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.

^b Die Dauerhaftigkeit von Eichenkernholz weist eine große Bandbreite auf.

^c Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.

^d Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.



DIN 68800-1:2019-06, Tabelle 1

– Gebrauchsklassen (GK)

Tabelle 1 — Gebrauchsklassen (GK) — Beschreibung der allgemeinen Gebrauchsbedingungen sowie der möglichen Gefährdungen/Beanspruchungen und der Feuchte des verbauten Holzes

GK	Holzfeuchte/ Exposition ^{a,b}	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Gefährdung durch				Auswasch- beanspru- chung
			Insek- ten	Pilze ^c	Moder- fäule	Holzschäd- linge im Meerwasser	
1	2	3	4	5	6	7	8
0	trocken (ständig ≤ 20 %) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt, die Gefahr von Bauschäden durch Insekten kann entsprechend 5.2.1 ausgeschlossen werden	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
1	trocken (ständig ≤ 20 %) mittlere relative Luftfeuchte bis 85 % ^d	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
2	Gelegentlich feucht (> 20 %) mittlere relative Luft- feuchte über 85 % ^d oder zeitweise Befeuchtung durch Kondensation	Holz oder Holzprodukt unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, eine hohe Umge- bungsfeuchte kann zu gelege- ntlicher, aber nicht dauernder Befeuchtung führen	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
3	3.1 Gelegentlich feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, ist aufgrund von rascher Rücktrocknung nicht zu erwarten	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja
	3.2 Häufig feucht (> 20 %) Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten	Holz oder Holzprodukt nicht unter Dach, mit Bewitterung, aber ohne ständigen Erd- oder Wasserkontakt, Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten ^c	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja

Geschäftsstelle am Zuse-Institut, Durlin-Köln, 69599 55-ID: FPO2ANZ2RYP806PY9KX10DMVIZ.3-2019-07-05 15:37:23

Dachstuhl der Kirche Derwitz (bei Werder) Dauerhaftigkeit der Kiefer seit 1420



3.Lärche (*Larix decidua*)



Wichtiges regionales Bauholz



- Gelblich/rotbräunlich nachdunkelnd
- Mittlere Rohdichte zwischen $550 \geq 700 \text{ kg/m}^3$
- Normale Bläueempfindlichkeit
- Kernholz (Splint und Kernholz gut unterscheidbar)

Einstufungen der europäischen Lärche

DIN EN 350:2016-12, Tabelle B.1



11	<i>Larix decidua</i> Mill. (= <i>L. europaea</i> Lam. et D.C.) <i>L. kaempferi</i> (Lamb.) Sarg. [= <i>L. leptolepis</i> (Sieb. & Zucc.) Gord.] <i>L. x eurolepis</i> A. Henr. (= <i>L. decidua</i> x <i>kaempferi</i>) <i>L. occidentalis</i> Nutt.	LADC LAKM LAER LAOC	E: Larch F: Mélèze D: Lärche	Europa Japan Hybrid	470-600-650	3-4 (3-4)	←	S	4	2v	s	Nicht beständig gegen Bohrmuscheln
----	--	------------------------------	------------------------------------	---------------------------	-------------	--------------	---	---	---	----	---	------------------------------------

Tabelle 4³ — Gebrauchsklassen, in denen Holzarten, die sich für tragende Bauteile bewährt haben, ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen

Holzart		Gebrauchsklasse	
Handelsname	Wissenschaftlicher Name	Splintholz	Farbkernholz
1	2	3	4
Nadelhölzer			
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Fichte	<i>Picea abies</i>	0	0
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	0	0, 1, 2 ^a
Lärche	<i>Larix decidua</i> ^c	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Southern Pine	<i>Pinus elliottii</i> ^c	0	0, 1
Tanne	<i>Abies alba</i>	0	0
Western Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	0	0
Yellow Cedar	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	0	0, 1, 2, 3.1
Laubhölzer			
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i> ^b	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Azobé/Bongossi	<i>Lophira alata</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	0	0
Eiche ^b	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	0	0, 1, 2, 3.1, 3.2
Ipe	<i>Handroanthus</i> ^c	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Teak	<i>Tectona grandis</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 ^d

^a Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.

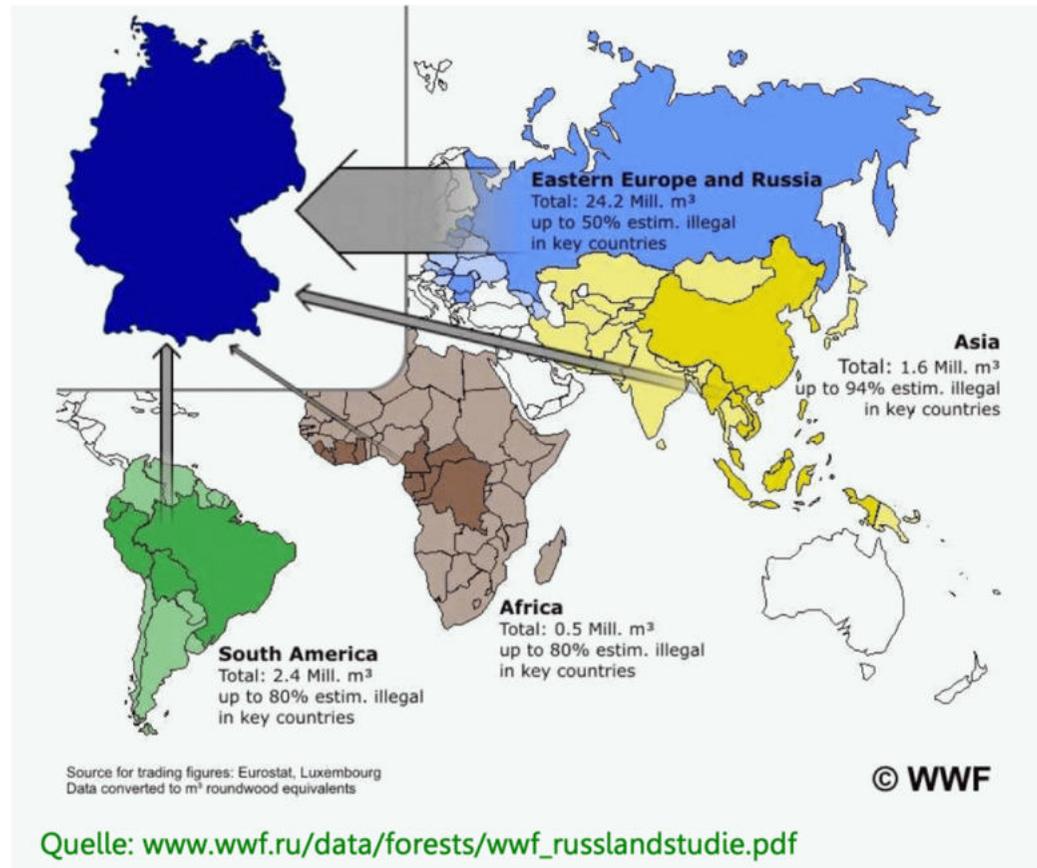
^b Die Dauerhaftigkeit von Eichenkernholz weist eine große Bandbreite auf.

^c Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.

^d Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.



Ist die feinjährige sibirische Lärche eine sehr dauerhafte Holzart?



- Die gelbliche sibirische Lärche (*Larix sibirica*), die aus Westsibirien stammt, ist zu ca. 30% aus illegalen verdächtigen Quellen. (WWF)
- In die einzigartigen sibirischen Urwälder werden durch Kahlschlag tiefe Narben geschlagen, die erst nach Jahrzehnten wieder heilen.
- Die Nachfrage in Deutschland wird durch Holzhändler in dem 7000 km entfernten Irkutsk bedient.
- Die oligarchisch aufgebaute Wirtschaft ermöglicht auch die Vermarktung der Lärche aus früher unzugänglichen Waldgebieten.



Wie kam es zu der gesteigerten Nachfrage nach sibirischer Lärche?

- In Mitteleuropa und vor allem im alpinen Raum steht die heimische Lärche in ausreichenden Mengen zur Verfügung.
- Die weit verbreitete Meinung, die Dauerhaftigkeit ist linear von der Breite der Jahresringe abhängig, bevorteilte die sibirische Lärche.
- Die schmalen Jahresringe verdeutlichen die harten Bedingungen, die nach dem Kahlschlag nur ein langsames Wachstum zulassen.



- Tatsächlich fußt die Dauerhaftigkeit der Lärche ausschließlich auf den holzeigenen Inhaltsstoffen des Farbkernholzes.
(Synthese von phenolischen /flavonoiden Verbindungen)
- Die Dichte der Jahresringe, vor allem der Splintjahresringe (Dauerhaftigkeitsklasse 5) hat keinen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit.

- Die Dauerhaftigkeit der sibirischen Lärche anzugeben, ist ebenso problematisch wie bei anderen Holzarten. Die Breite der Jahresringe spielt dabei keine Rolle (Koch, Rehbein, Lenz Holzzentralblatt Nr. 22, 01.06.2007)

11	<i>Larix decidua</i> Mill. (= <i>L. europaea</i> Lam. et D.C.) <i>L. kaempferi</i> (Lamb.) Sarg. [= <i>L. leptolepis</i> (Sieb. & Zucc.) Gord.] <i>L. x eurolepis</i> A. Henr. (= <i>L. decidua</i> x <i>kaempferi</i>) <i>L. occidentalis</i> Nutt.	LADC LAKM LAER LAOC	E: Larch F: Mélèze D: Lärche	Europa Japan Hybrid	470-600- 650	3-4 (3-4)	D	D	S	4	2v	s	Nicht beständig gegen Bohrmuscheln
12	<i>Larix sibirica</i> Ledeb. (= <i>L. russica</i> (Endl.) Sabine) <i>L. gmelinii</i>		E: Siberian Larch F: Mélèze de Sibérie D: Sibirische Lärche	Sibirien Russland	680-700 >700	(3-4) (3)	D	D	S	n/a	n/a	n/a	

Villa Vigoni am Comer See

- Alternativ bietet sich die alpine Lärche (rund 25 % des Bestandes) an, seit Jahrhunderten bewährt.



- Es ist in Betracht zu ziehen, ob man sich in einer fast menschenleeren Naturregion raubbaumäßig bedienen möchte.
- Die Unsinnigkeit des 7000 km weiten Transports spricht für sich. ([www. Holzfragen.de](http://www.Holzfragen.de))



4. Buche (*Fagus sylvatica*)



- Spielt im Zusammenhang mit Furnierschichtenholz eine Rolle



- Kernholz (Splint und Kernholz gut unterscheidbar)
- Grau, oft dunkel verfärbt
- Hohe Rohdichte zwischen 777 - 790 kg/m³
- Anfällig für Holz verfärbende Pilze

Einstufungen der Buche

DIN EN 350:2016-12, Tabelle B.1



16	<i>Fagus sylvatica</i> L.	FASY	E: European Beech F: Hêtre D: Buche	Europa	690-710-750	5 (4-5)	S	S	1v	1	x	Nicht beständig gegen <i>Trichoferus holosericeus</i> Tränkbarkeit (4) bezieht sich auf Rotkern Nicht beständig gegen Bohrmuscheln
----	---------------------------	------	---	--------	-------------	------------	---	---	----	---	---	--

Tabelle 4³ — Gebrauchsklassen, in denen Holzarten, die sich für tragende Bauteile bewährt haben, ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen

Holzart		Gebrauchsklasse	
Handelsname	Wissenschaftlicher Name	Splintholz	Farbkernholz
1	2	3	4
Nadelhölzer			
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Fichte	<i>Picea abies</i>	0	0
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	0	0, 1, 2 ^a
Lärche	<i>Larix decidua</i> ^c	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Southern Pine	<i>Pinus elliottii</i> ^c	0	0, 1
Tanne	<i>Abies alba</i>	0	0
Western Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	0	0
Yellow Cedar	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	0	0, 1, 2, 3.1
Laubhölzer			
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i> ^b	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Azobé/Bongossi	<i>Lophira alata</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	0	0
Eiche ^b	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	0	0, 1, 2, 3.1, 3.2
Ipe	<i>Handroanthus</i> ^c	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Teak	<i>Tectona grandis</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 ^d

^a Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.

^b Die Dauerhaftigkeit von Eichenkernholz weist eine große Bandbreite auf.

^c Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.

^d Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.



5. Eiche (*Quercus robur*, *Quercus petraea*)







- Breites Kernholz (Splint und Kernholz gut unterscheidbar)
- Kräftige dunkle Färbung
- Mittlere Rohdichte zwischen 710 - 850 kg/m³
- Eisengallusreaktion

Einstufungen der Eiche

DIN EN 350:2016-12, Tabelle B.1



31	<i>Quercus robur</i> L. <i>Q. petraea</i> (Matt.) Liebl	QCXE	E: European Oak F: Chêne rouvre D: Eiche	Europa	650-670- 710-760	2-4 (1-2)	D	M	4	1	s	Splintholz nicht beständig gegen <i>Lyctus</i> und <i>Trichoferus holosericeus</i> Diese Art zeigt bei Prüfung im Erdkontakt eine große Spannweite der Dauerhaftigkeit gegen Pilze
----	--	------	--	--------	---------------------	--------------	---	---	---	---	---	---

Tabelle 4³ — Gebrauchsklassen, in denen Holzarten, die sich für tragende Bauteile bewährt haben, ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen verwendet werden dürfen

Holzart		Gebrauchsklasse	
Handelsname	Wissenschaftlicher Name	Splintholz	Farbkernholz
1	2	3	4
Nadelhölzer			
Douglasie	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Fichte	<i>Picea abies</i>	0	0
Kiefer	<i>Pinus sylvestris</i>	0	0, 1, 2 ^a
Lärche	<i>Larix decidua</i> ^c	0	0, 1, 2, 3.1 ^a
Southern Pine	<i>Pinus elliottii</i> ^c	0	0, 1
Tanne	<i>Abies alba</i>	0	0
Western Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i>	0	0
Yellow Cedar	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	0	0, 1, 2, 3.1
Laubhölzer			
Afzelia	<i>Afzelia bipindensis</i> ^b	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Azobé/Bongossi	<i>Lophira alata</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 5
Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	0	0
Eiche ^b	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus petraea</i>	0	0, 1, 2, 3.1, 3.2
Ipe	<i>Handroanthus</i> ^c	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4
Teak	<i>Tectona grandis</i>	0, 1	0, 1, 2, 3.1, 3.2, 4 ^d

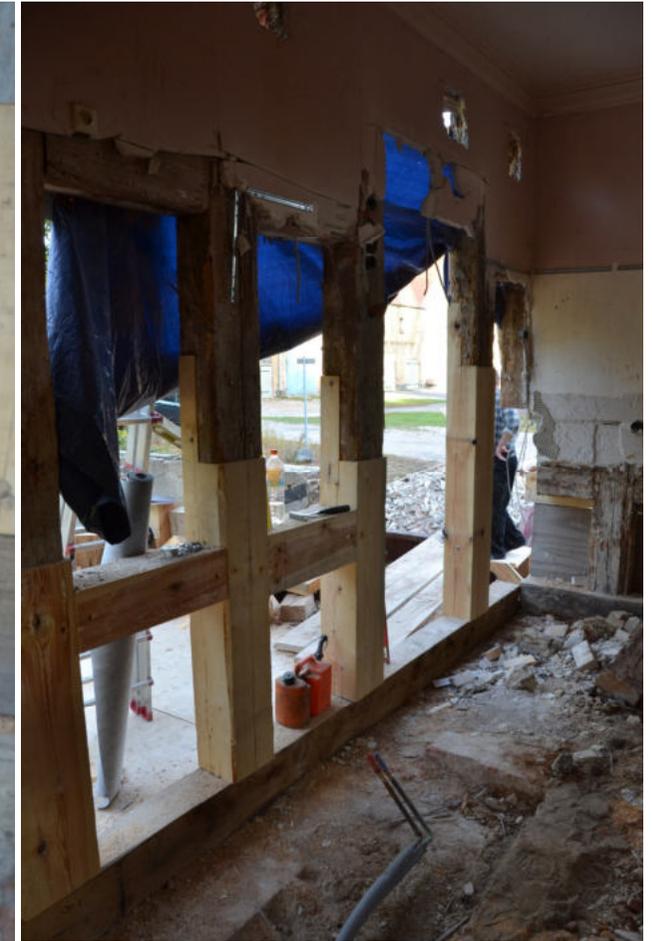
^a Das Farbkernholz von Douglasie und Lärche kann ohne zusätzliche Holzschutzmaßnahmen in GK 2 und GK 3.1 eingesetzt werden, unabhängig davon, dass es nur in Dauerhaftigkeitsklasse 3-4 eingestuft ist, da sich der Einsatz dieser beiden Holzarten in GK 2 und GK 3.1 seit der letzten Ausgabe von DIN 68800-3:1990-04 in der Praxis bewährt hat. Das Farbkernholz von Kiefer kann aus dem gleichen Grund in GK 2 eingesetzt werden.

^b Die Dauerhaftigkeit von Eichenkernholz weist eine große Bandbreite auf.

^c Es kommen mehrere botanische Arten infrage. Genannt wird jeweils nur die häufigste Art.

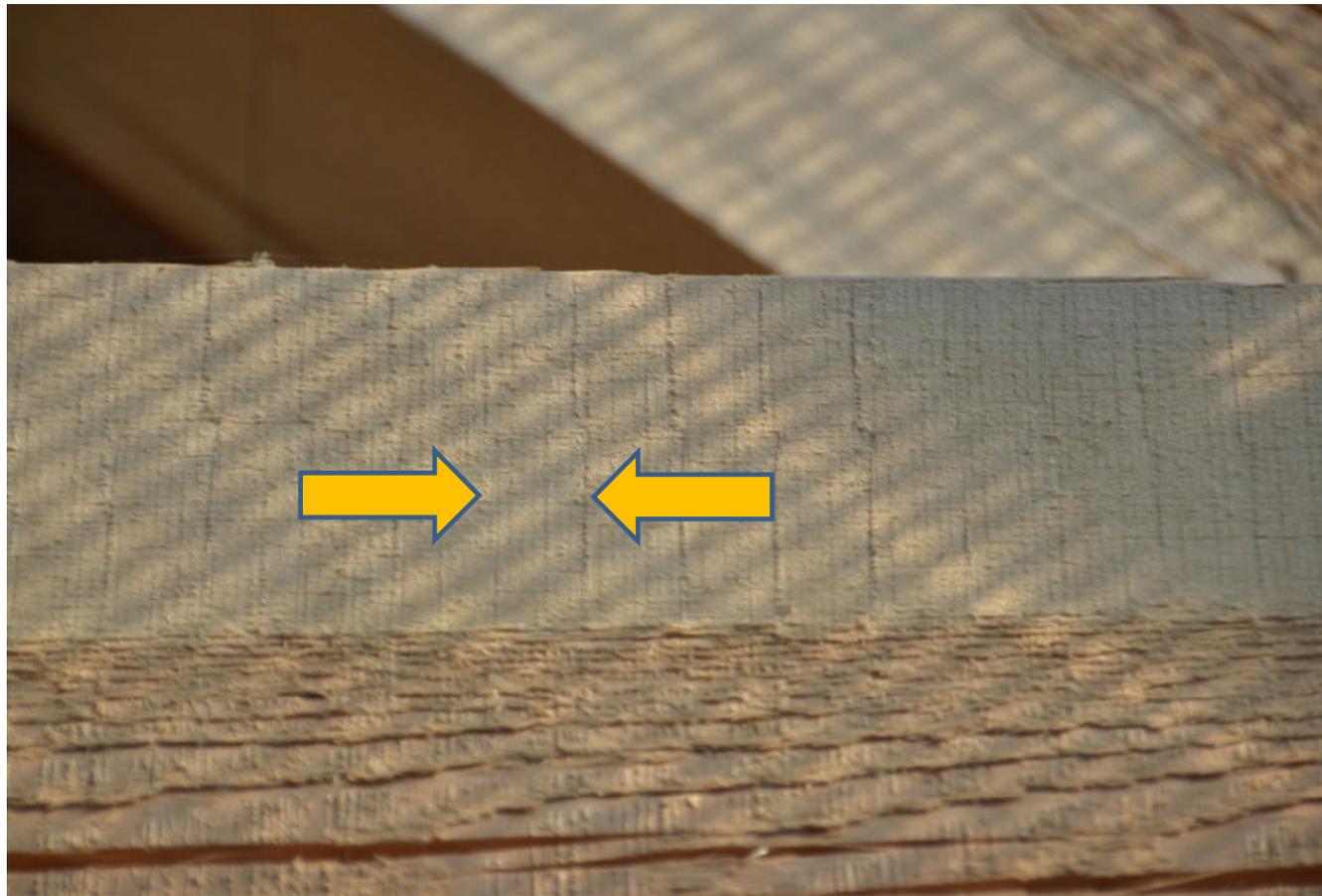
^d Teak aus Plantagen ist für GK 4 nicht geeignet.





Rationalität

4 cm Gatterschläge

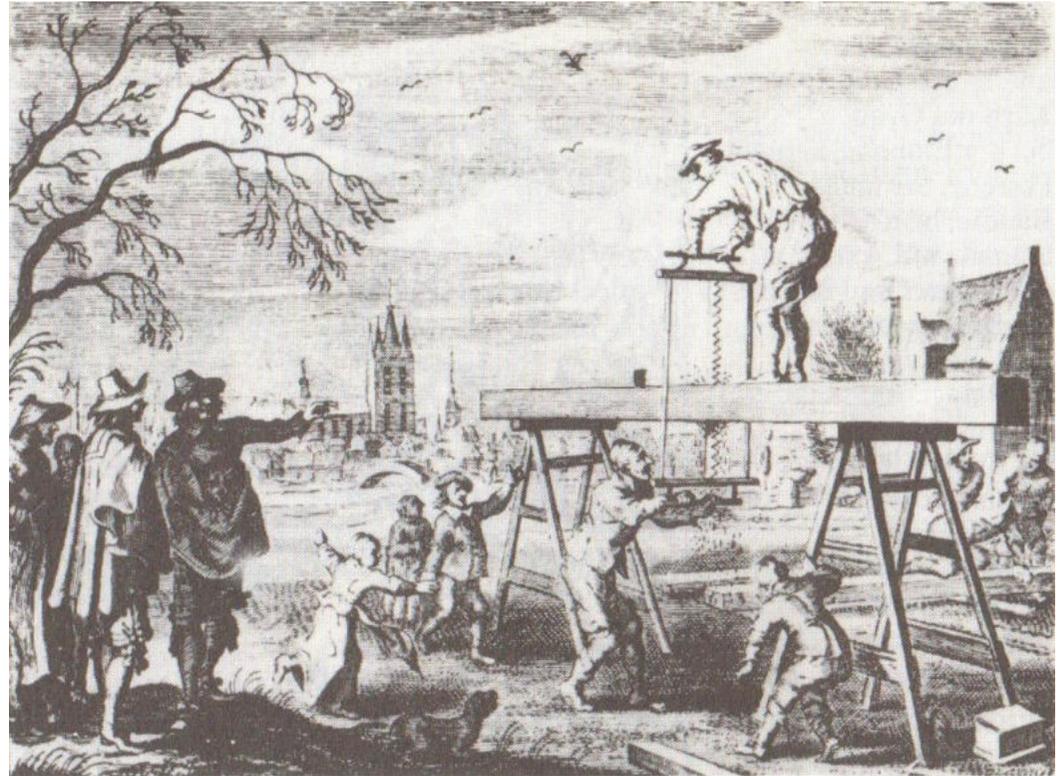


Bearbeitung mit dem Faserverlauf



Bild 4/29. Nürnberger Zimmermann aus dem 15. Jh.
(Holzschnitt nach einer Zeichnung von Wolgemuth)

Bearbeitung durch die Faser



Brandenburger Sägewerksindustrie in Baruth



Mittelständisches Sägewerk in Lychen





Ressourcenschonend

Der versierte Umgang führt zur Ressourcenschonung



Fazit

- Ähnlich wie bei den mineralischen Baustoffen, stehen uns im Konsensverfahren erarbeitete Normen zur Verfügung.
- Von zentraler Bedeutung sind die DIN EN 350 sowie DIN 68800-Teil 1 und 2.
- Wir brauchen Diversitäten im Wald und bei der Anwendung auf der Baustelle.
- Unsere brandenburgische Kiefer ist gut für das Bauen im Bestand geeignet.

Glossar

- **Dauerhaftigkeit** Die Dauerhaftigkeit von Holz wird in der DIN EN 350-2016 beschrieben. Sie wird europaweit vorwiegend in Freilandversuchen in der GK 4 (Moderfäulepilze) bzw. GK 3.2 (Basidiomyceten) statistisch ermittelt. Die Norm wird regelmäßig fortgeschrieben und ist offen für neue Holzarten.
- **Gebrauchsklassen** Die Gebrauchsklassen (GK) berücksichtigen die unterschiedlichen Einbausituationen von Holz. Die Tabelle 1 der DIN 68800-1 gibt einen Überblick über die jeweiligen Bedingungen. Eine Anwendung auf Holzwerkstoffe ist nicht möglich.