

LF 2 Bauteile manuell herstellen

01 Holz und Holzwerkstoffe

Quellen und Schwinden

1. Querschnittänderungen des Holzes beim Schwinden

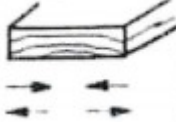
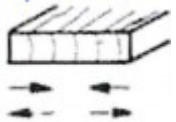
Die Schwindung in Längsrichtung ist ganz gering. In Holzstrahlrichtung ist sie jedoch **10-20mal** stärker als in Längsrichtung und in Jahrringrichtung sogar **15-30 mal**. Wegen der unterschiedlichen Schwindung in Holzstrahlrichtung und in Jahrringrichtung verformen sich die im Frischzustand eingeschnittenen Holzquerschnitte beim Schwinden. Wie das Holz bei unterschiedlichem Jahrringverlauf im jeweiligen Querschnitt schwindet und sich verändert, zeigt **Bild 4-2**.

Die verschiedenen Holzarten haben ein unterschiedliches Quell- und Schwindverhalten bei gleichen Umwelteinflüssen. So quillt Eiche in Jahrringrichtung und in Holzstrahlrichtung weniger als Buche. Die Eiche hat demnach das größere **Stehvermögen**.

Um Angaben über das Quell- und Schwindverhalten von Holz in seinen verschiedenen Hauptrichtungen machen zu können, gibt es verschiedene **Maße**.

Die Zahlen in **Bild 4-3** geben die **maximalen Schwindmaße in Prozenten** für verschiedene Holzarten an. Diese Werte sind leicht zu ermitteln, weil sie die Schwindung vom nassen Zustand des Holzes (über Fasersättigung) bis zu seinem darrtrockenen Zustand, also die maximale Holzschwindung, anzeigen.

2. Maximale Schwindmaße in Prozent für verschiedene Holzarten

Holzart	tangential 	radial 	längs 
Fichte	7,8	3,6	0,3
Kiefer	7,7	4,0	0,4
Eiche	7,8	4,0	0,4
Buche	11,8	5,8	0,3

LF 2 Bauteile manuell herstellen

01 Holz und Holzwerkstoffe

Quellen und Schwinden

3. Wuchsfehler

Wuchsfehler sind Abweichungen vom normalen Wuchs eines Baumes, vor allem seines Stammes. In der Regel mindern sie den Nutzwert des Holzes. Sie werden bei der Roh- und Stammholzsortierung als Güterkriterien herangezogen.



Krümmung



Abholzigkeit



Drehwüchsigkeit

Frostleiste
und Blitzrinne

Zwieselung

Zwieselung,
DoppelkernÄstigkeit
und Beulen

Krebswucherung

Exzentrischer
Wuchs

Krümmung o. Krummschäftigkeit: Wenn die Stammachse keine gerade Linie bildet, spricht man von Krummschäftigkeit. Ursachen sind eine Hauptwindrichtung, Schneebelastungen, Bodenverschiebungen, klimatische Verhältnisse, die Bodenbeschaffenheit und der Verlust des Wipfelsprosses durch Wildbiss.

Abholzigkeit: Ein Stamm wird als abholzig bezeichnet, wenn eine Abnahme des Durchmessers auf 1m Stammlänge mehr als 1 cm beträgt.

Drehwüchsigkeit: Beim drehwüchsigen Stamm verlaufen die Holzfasern in ihrer Längsrichtung schraubenförmig rechts- oder linksdrehend um den Stamm. Hauptgründe sind die Erbanlagen und der Wind.

Frostleiste u. Blitzrinne: Dies sind längs zur Stammachse verlaufende Überwallungswülste, die mehrere Meter lang sein können. Das Ausmaß des Wulstes ist abhängig von der Zahl der Jahrringe, die zur Überwallung des darunter liegenden Risses benötigt werden.

Zwieselung: Die Zwieselung gilt als Stammformfehler. Zwei o. mehr Stämme sind in Bodennähe miteinander verwachsen (es entsteht ein Doppelkern). Man spricht von Tief- (in Bodennähe) oder Hochzwiesel (in mehreren Metern Höhe). -> viel bei Buche und Eiche.

Ästigkeit und Beulen: Ästigkeit ist ein Sammelbegriff für die Häufigkeit des Vorkommens von Ästen. Für die Qualität des Holzes spielt die Größe und Beschaffenheit der Äste eine Rolle. Sie vermindern den Nutzwert des Schnittholzes, können aber als Schmuckwerk (z. B. Zirbelkiefer) diesen auch steigern. Beulen sind Überwallungen darunterliegender Äste. Das überwallte Holz kann von Pilzen befallen sein.

Krebswucherungen: Krebswucherungen sind knollen- oder beulenförmige Wucherungen, hervorgerufen durch holzerstörende Pilze.

Exzentrischer Wuchs: Bei diesem Wuchsfehler liegt das Mark außerhalb des Mittelpunktes des Stammquerschnittes. Auf der einen Seite liegen die Jahrringe eng zusammengedrängt, auf der gegenüberliegenden Seite sind die Abstände weit (Ursachen: Wind o. Sonne). Schnittware verzieht sich bei ungeeignetem Einschnitt.

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:		Freigabe GF:		Seite
BSR	01.11.2019	1	BSR	01.11.2019	CI	01.11.2019	2 von 6

LF 2 Bauteile manuell herstellen

01 Holz und Holzwerkstoffe

Quellen und Schwinden



Rotkern

Rot- oder Druckholz: Rotholz bildet sich oft bei Nadelholz als Reaktionsholz bei einseitiger Beanspruchung des Baumes, z. B. Wind. Das Holz ist dunkler und spröder als normal gewachsenes Holz. Es neigt zum verziehen. Der Begriff Rotholz darf nicht mit rotem Holz (Sapelli, Sipo etc.) verwechselt werden!



Innenrisse



Ringschale

Risse: Stämme können an der Oberfläche sichtbare und im Innern unsichtbare Risse aufweisen. Risse werden immer durch Spannungen verursacht. Der Ringriss, die sogenannte Ringschale, geht auf die Rissbildung innerhalb eines Jahres zurück → die Jahrringe lösen sich voneinander.



Kernfäule

Kernfäule: Verschiedene holzerstörende Pilze können am wachsenden Baum das Kern- und Reifholz befallen. Erst verfärbt sich befallenes Holz, dann wird der Stamm von innen nach aussen versetzt. Je nach Farbe des zersetzten Holzes wird von Rotfäule (Nadelholz) oder Weissfäule (Laubholz) gesprochen.



Mondring

Mondring: Als Mondring wird eine helle, auf dem Stammquerschnitt ringförmig erscheinende Zone bezeichnet. Sie werden auf Frosteinwirkungen zurückgeführt (Der Frost tötet Splintholzteile ab → Verkernung ist nicht mehr möglich). Häufig bei Eichen anzutreffen.



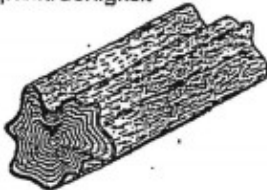
Wundüberwallung



vollständige Überwallung

Wundüberwallung: Am wachsenden Baum können beschädigte Stellen überwallt werden, was selten ganz gelingt. ES soll den Befall von Pilzen und Fäulnisserregern verhindern. So bilden Nadelhölzer Harz, das die Wunde abdeckt und anschließend wird durch vermehrten Wachstum in der Kambiumschicht versucht die Wunde zu überwallen.

Spannrückigkeit



Spannrückigkeit: Der Stamm weist im Querschnitt stärkere Einschnürungen und Ausbuchtungen bzw. Wellenlinien auf (oft bei Buchen und Robinie zu finden). Aufgrund unausgeglichener Spannungen neigt das Schnittholz zum Verziehen.



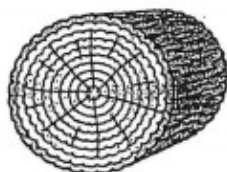
Maserwuchs (Wurzelauftrieb)



Maserwuchs (Stamm)

Maserwuchs: Diese Wuchsanomalie mit stark veränderten Holzstrukturen werden durch das Aufbrechen vieler „schlafender Knospen“ hervorgerufen. Laubhölzer (Buche, Erle, Linde, Ulme etc.) neigen mehr zur Knollenbildung. Maserwüchsiges Holz ist schwer zu bearbeiten und wird für die Herstellung hochwertiger Furnier- und Drechselarbeiten verwendet.

Wimmerwuchs



Wimmerwuchs: Wimmerwuchs ist nur insofern ein Holzfehler, als die Holzfasern vom gewöhnlichen Wuchs abweicht. Karge Böden haben Einfluss auf die Bildung der Wellenlinien (AH, BI, ES, KB, NB). Es wird für Resonanzholz beim Geigenbau benutzt oder als Furnierbild sichtbar (Riegelahorn, Riegelesche, geriegelte Fichte).

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:	Freigabe GF:	Seite
BSR	01.11.2019	1	BSR 01.11.2019	CI 01.11.2019	3 von 6

LF 2 Bauteile manuell herstellen

01 Holz und Holzwerkstoffe

Quellen und Schwinden

4. Einteilung in Resistenzklassen gegen einen Befall durch holzerstörende Pilze

Die neuere Einteilung erfolgt nach DIN EN 350-2. Hierbei wird dann in Dauerhaftigkeitsklassen zwischen den Arten der Holzerstörer (z.B. Insekten, Pilze, Termiten, marine Holzschädlinge) unterschieden. Der Begriff „Dauerhaftigkeit“ ist hier gleichzusetzen mit „Resistenz“.

Hier die

Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit gegen holzerstörende Pilze:

Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit gegen Holzschädlinge im Meerwasser

D
M
S

dauerhaft
mäßig dauerhaft
anfällig

z.B. Basralocus, Greenheart
z.B. Afrormosia, Azobé, Bilinga, Sapelli, asiat

Folgende Tabelle wurde aus dem „Tabellenbuch Holztechnik“ entnommen; Verlag Handwerk und Technik; 2013; Ergänzt durch DIN 4076 (gültig ist 1985); nur in Deutschland verstehbar:

Holzart, Kurzzeichen DIN EN 13556	LH/ NH	Dauerhaftigkeit		Anobien, Splintholzkäfer	Schwindungen [%/°]		Dichte ρ (kg/dm ³)	E- Modul (N/mm ²)	Festigkeit (N/mm ²)				Kurz- zeichen DIN 4076
		Pilze	Hausbock		rad. [Ø 0,17]	tan [Ø 0,33]			Druck II	Zug II	Scher- II	Biege- II	
Western Red Cedar	NH	2	anfällig	anfällig	0,13	0,25	0,33-0,46	8000	40	80	6	68	RCW
Zebrano	LH	2	k. A.	k. A.	0,18	0,35	0,70-0,85	12600	50		9	84-90	ZIM
Zeder (Zitronen)	NH	2	k. A.	mäß. dauerhaft			0,48-0,59	13900	42		8,5	80	ZED

Erläuterung:

Nach DIN 13556 (von 2003) bildet der internationale botanische Gattungsname (1. + 2. Buchstabe) un der botanische Name (3. + 4. Buchstabe) das System der neuen Kurzzeichen. Dadurch soll erreicht werden, dass länderübergreifend Ausschreibungen einheitlich sind und der Handel vereinfacht wird.

AF = Afrika
AM (N), (C), (S) = Amerika (Nord), (Central), (Süd)
AS = Asien
EU = Europa
LH = Laubholz
NH = Nadelholz
N.N. = Nicht Namentlich
k.A. = Keine Angaben

LF 2 Bauteile manuell herstellen

01 Holz und Holzwerkstoffe

Quellen und Schwinden

5. Allgemeine technologische Merkmale für die Holz Auswahl (DIN EN 350-2; DIN 68100; DIN EN 384; DIN 4076)

Holzart, Kurzzeichen DIN EN 13556	LH/ NH	Dauerhaftigkeit		Anobien, Splintholzstäber	Schwindungen		Dichte ρ (kg/dm ³) u = 12%	E-Modul (N/mm ²)	Festigkeit (N/mm ²)			Kurz- zeichen DIN 4076
		Pilze	Hausbock		rad. [0,17]	tan [0,33]			Druck II	Zug II	Scher- Blöße	
Abachi	LH	5	k.A.	anfällig	0,07	0,15	0,39	6800	35	50	4,8	78
Alzelia (= Doussié)	LH	1	k.A.	dauerhaft	0,11	0,22	0,80	13500	70	120	12,5	115
Alorn, Berg-	LH	5	dauerhaft	anfällig	0,1-0,2	0,22-0,3	0,61-0,66	9400	49-68	82-144	11	95-112
Balsa	LH	4	anfällig	anfällig	0,25	0,14	0,14	2600	5-15	20-40	1-1,1	15-23
Birke	LH	5	anfällig	anfällig	0,29	0,83	0,51-0,83	14000	43-60	137	12	120-147
Birnbaum	LH	4-5	anfällig	anfällig	0,15	0,16	0,69-0,80	8000	49-54	100		75-98
Bongossi (= Azobé)	LH	2	k.A.	dauerhaft	0,22	0,28	1,06	17000	95	1800	14,1	180
Brasilkiefer	NH	4-5	dauerhaft	anfällig	0,13	0,21	0,57	13200	55	135	10	135
Bubinga (= Rosenholz)	LH	2	k.A.	k.A.	0,22	0,3-0,4	0,80-0,93	12000	70	101	13	140
Buche, Hain-/Weiß-	LH	5	k.A.	anfällig	0,20	0,41	0,54-0,91	14500	53-123	135	10	105-123
Buche, Rot-	LH	5	anfällig	anfällig	0,20	0,41	0,50-0,91	14000	53-123	136	10	105-123
Douglasie (= Oregon Pine)	NH	1-4	anfällig	anfällig	0,15	0,27	0,35-0,73	12000	46-53	82-105	9,5	80-99
Ebenholz, Makassar-	LH	1-2	dauerhaft	dauerhaft	0,27	0,42	0,90-1,03	10100	60-70		11	100-120
Eibe	NH	2	anfällig	anfällig	0,15	0,27	0,65	15700	57	108	10	85
Eiche, Rot-	LH	4	anfällig	maß. dauerhaft	0,16	0,36	0,43-0,96	12500	52-61	90-110	11,5	88
Eiche, Weiß-/Trauben-	LH	2-3	anfällig	maß. dauerhaft	0,16	0,36	0,43-0,96	13000	52-61	95	11,5	88
Erle, Schwarz-	LH	5	anfällig	anfällig	0,16	0,24-0,30	0,49-0,64	8800	47-55	94	4,5	85-97
Esche	LH	5	anfällig	anfällig	0,21	0,38	0,45-0,86	13000	44-52	130-160	13	130
Fichte	NH	4	anfällig	anfällig	0,19	0,39	0,33-0,68	10000	43-50	80-90	10	66-78
Hemlock	NH	4	anfällig	anfällig	0,14	0,26	0,44-0,54	10500	44	64	7,8	83
Hickory	LH	4	k.A.	anfällig	0,23	0,35	0,80	15000	65	150	12	130
Iroko = Kambala	LH	1-2	k.A.	dauerhaft	0,18	0,35	0,55-0,85	13000	55	79	10	95
Kiefer	NH	3-4	anfällig	anfällig	0,19	0,36	0,33-0,8	11000	47-55	100-104	10	80-100
												KI

LF 2 Bauteile manuell herstellen

01 Holz und Holzwerkstoffe

Quellen und Schwinden

Holzart, Kurzzeichen DIN EN 13556	LH/ NH	Dauerhaftigkeit		Anobien, Spilholzläufer	Schwindungen [%/%]		Dichte ρ (kg/dm ³)	E- Modul (N/mm ²)	Festigkeit (N/mm ²)			Kurz- zeichen DIN 4076
		Pilze	Hausbock		rad. [0,1,17]	tan [0,0,33]			Druck II	Zug II	Scher- Biege-	
Kirschbaum	LH	3-4	k. A.	k. A.	0,17	0,28	0,52-0,70	10500	45-50	98	14,8	85-110 KB
Kosipo (Mahagoni)	LH	2-3	k. A.	maß. Dauerhaft	0,15	0,20	0,70	11500	59	78	13	76 MAK
KOTO	LH	5	k. A.	anfällig	0,16	0,32	0,56	9000	49	95	7,0	86 KTO
Lärche	NH	3-4	anfällig	anfällig	0,14	0,30	0,44-0,85	12000	55	107	10	xx-99 LA
Limba	LH	4	k. A.	anfällig	0,16	0,18	0,48-0,78	11000	50	110	6,5-9,5	95 LMB
Linde	LH	5	k. A.	anfällig	0,15-0,23	0,24-0,32	0,35-0,60	9500	44-53	85		90-106 LI
Macoré	LH	1	k. A.	dauerhaft	0,16	0,21	0,53-0,72	11500	53	85		100 MAC
Mahagoni, echtes SWMC,AM (C+S)	LH	2	k. A.	anfällig	0,1	0,14	0,44-0,60	9500	45	100	11	80 MAE
Mahagoni, Sapelli	LH	3	k. A.	maß. dauerhaft	0,19-0,24	0,26-0,32	0,51-0,75	10000	56	88	11	105 MAS
Mahagoni, SIPO	LH	2-3	k. A.	maß. dauerhaft	0,15	0,20	0,59	11000	58	110	9,5	100 MAU
Meranti, Dark Red	LH	2-4	k. A.	maß. dauerhaft	0,15	0,3	0,55	14500	63	146	9,2	119 MER
Nussbaum, europ.	LH	3	anfällig	anfällig	0,18	0,29	0,57-0,81	12500	58-72	100	7,0	119-147 NB
Palissander, Rio	LH	1	k. A.	k. A.	0,23-0,25	0,35-0,39	0,57-0,90	11000	65-69		13-14,5	130-138 PRO
Pitch Pine (Hard Pine)	NH	3-4	anfällig	anfällig	0,18	0,29-0,33	0,55	11000	50	110	10,5	100 PIR
Pochholz	LH	1	k. A.	anfällig	0,25	0,38	1,22	12500	80-126			117-141 POH
Ramin	LH	5	k. A.	anfällig	0,19	0,39	0,62	14500	71		10,3	130 RAM
Red Pine (Caroline Pine)	NH	3	k. A.	k. A.	0,29-0,33	0,18	0,66	9950	50	110	10,5	100 ./.
Robinie	LH	1-2	anfällig	dauerhaft	0,24	0,38	0,58-0,90	13500	59-73	148	18	120-150 ROB
Sen	LH	4	k. A.	k. A.	0,22	0,43	0,53	8500	0,37			75 TA
Tanne	NH	4	anfällig	anfällig	0,14-0,19	0,28-0,36	0,41-0,56	10000	40-47	80-84	10	62-73 TA
Teak	LH	1	k. A.	maß. dauerhaft	0,08	0,14	0,52-0,80	13000	58	115	10,4	100 TEK
Ulme, Feld- (Furnier-Rüster)	LH	4	anfällig	anfällig	0,22	0,43	0,48-0,86	11500	45-56	80	7,0	72-89 RU
Wengé	LH	2	k. A.	dauerhaft	0,2	0,35	0,75-0,95	18000	80		14	145 WEN

Quelle: Landesberufsschule für Bootsbau • Lübeck • Travemünde • Priwall

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:		Freigabe GF:		Seite
BSR	01.11.2019	1	BSR	01.11.2019	CI	01.11.2019	6 von 6