



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bauen in Holz

Stolper, Hans

Stuttgart, 1933

Der Baustoff Holz

[urn:nbn:de:hbz:466:1-94697](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-94697)

DER BAUSTOFF HOLZ

von Otto Graf, Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart

Die für den Hausbau wichtigsten Eigenschaften und ihre Beurteilung

Die zum Hausbau brauchbaren Hölzer bietet die Natur überaus mannigfaltig. Die Auswahl geschieht selbstverständlich nach den örtlichen Bedingungen, die technischer und wirtschaftlicher Art sind. Für Deutschland gilt im allgemeinen das folgende.

Zu Tragwerken wird vorzugsweise das Holz der Fichte (Rottanne), der Tanne (Weißtanne), der Kiefer und Lärche benutzt; zu besonders hoch beanspruchten Teilen (Türschwellen, Treppen usw.) sind das Eichenholz und das Buchenholz geeignet.

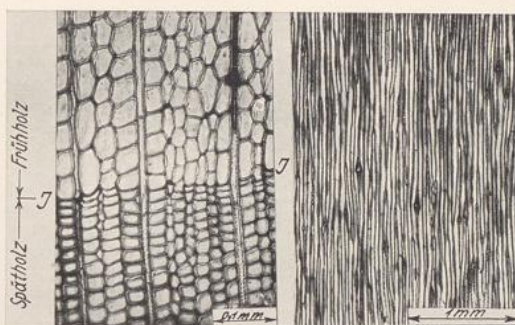


Abb. 1. Querschnitt durch Fichtenholz. An der Grenze JJ ist unten das Spätholz vom vergangenen Jahr, oben das Frühholz vom neuen Jahr zu sehen.

Abb. 2. Längsschnitt durch Fichtenholz. Hier sind die Zellen des Holzes im Längsschnitt, in Abb. 1 im Querschnitt zu sehen. Dabei ist zu beachten, daß Abb. 1 die Einzelheiten in stärkerer Vergrößerung zeigt.

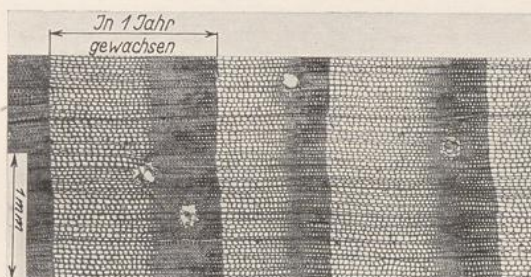


Abb. 3. Querschnitt durch Kiefernholz mit viel Spätholz und hoher Festigkeit (Zugfestigkeit 1060 kg/cm^2). Gewicht $0,65 \text{ kg/dm}^3$ bei 21 v. H. Feuchtigkeit.

Gefüge der wichtigsten Hölzer

Der Schnitt des Holzes quer zur Stammachse, Abb. 1 und 3 bis 6, und der Längsschnitt, Abb. 2, zeigen allge-

mein, daß das Holz ein Röhrenbündel darstellt*. Demgemäß weist das Holz parallel der Stammachse (parallel den Fasern) seinen höchsten Widerstand auf gegen Verformung und Belastung; quer zur Stammachse (quer zu den Fasern) geben die Röhren unter verhältnismäßig kleinen Lasten erheblich nach; die Röhren werden mit



Abb. 4. Querschnitt durch Kiefernholz mit allmählichem Übergang vom Frühholz zum Spätholz, mit mittlerer Festigkeit (Zugfestigkeit 773 kg/cm^2). Gewicht $0,65 \text{ kg/dm}^3$ bei 23 v. H. Feuchtigkeit.

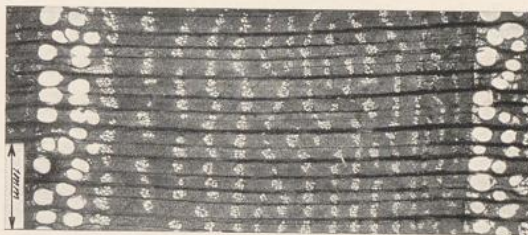


Abb. 5. Querschnitt durch Eichenholz mit viel Spätholz und hoher Festigkeit (Druckfestigkeit rund 700 kg/cm^2). Gewicht $0,81 \text{ kg/dm}^3$ bei 10 v. H. Feuchtigkeit.



Abb. 6. Querschnitt durch Rotbuchenholz mit viel Spätholz und hoher Festigkeit (Druckfestigkeit rund 930 kg/cm^2). Gewicht $0,70 \text{ kg/dm}^3$ bei 10 v. H. Feuchtigkeit.

*) Wer den Aufbau des Holzes eingehend studieren will, sei u. a. auf Wiesner, „die Rohstoffe des Pflanzenreichs“, 4. Auflage, 2. Band, verwiesen.

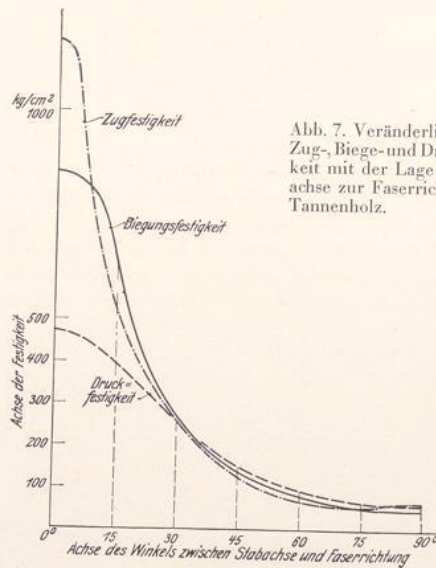


Abb. 7. Veränderlichkeit der Zug-, Biege- und Druckfestigkeit mit der Lage der Stabachse zur Faserrichtung von Tannenholz.

wachsender Last verformt (breit gedrückt). Bei Belastungen parallel der Faser ist vornehmlich die Festigkeit, quer dazu die Formänderung maßgebend.

Allgemeines über den Einfluß der Faserrichtung auf die Festigkeit

Wenn die Kraft geneigt zur Faserrichtung wirkt, so ändern sich die Festigkeiten gemäß Abb. 7 (giltig für Tannenholz). Die Linienzüge zeigen eindringlich, daß die Festigkeiten des Holzes schon bei sehr kleiner Ab-



Abb. 8a. Geradfaseriger Stab aus Tannenholz nach Überschreiten der Knicklast

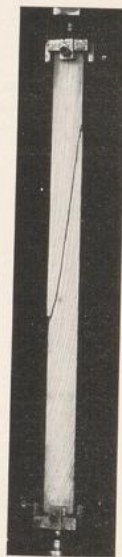


Abb. 8b. Stab aus Tannenholz; Fasern verlaufen untrrd. 10° zur Stabachse. Zustand nach dem Knickversuch

weichung der Krafttrichtung von der Faserrichtung erheblich kleiner ausfallen, als wenn die Kraft parallel den Fasern wirkt. Diese Erkenntnisse sind praktisch sehr wichtig, weil hiernach der Verlauf der Fasern zur Achse eines Balkens, einer Stütze usw. deren Tragfähigkeit wesentlich beeinflusst. An einem Beispiel sei der Einfluß der Faserrichtung noch anschaulicher hervorgehoben. Abb. 8b zeigt einen Stab, dessen Fasern nur mit 10° von der Achse abweichen; der Stab trug nur $\frac{6}{10}$ eines gleich großen Stabs gemäß Abb. 8a, der aus dem gleichen Holz parallel den Fasern geschnitten war.

Einfluß der Äste auf die Festigkeit

Der Einfluß des Faserverlaufs tritt im gleichen Sinn auf, wenn das Holz Äste enthält, weil bei jedem Ast der Faserverlauf von der Hauptrichtung abgelenkt ist, vgl. Abb. 9. Allerdings enthält das den Ast einschließende Holz meist viel Spätholz, so daß ein Teil der Wirkung der Faserablenkung aufgehoben ist.

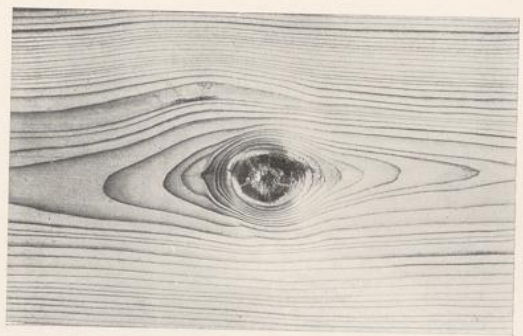


Abb. 9. Ast in einem Balken aus Fichtenholz. Der Ast ist von der unteren Balkenfläche soweit entfernt, daß die den Ast umhüllenden Fasern nicht mehr angeschnitten werden.

Der Einfluß der Äste ist weitgehend, wenn sie an der Zugseite eines Balkens oder am Rand eines Zugholzes angeschnitten sind, so daß die umhüllenden Holzfasern einseitig unterbrochen wurden, so wie dies in Abb. 10



Abb. 10. Ast in der Zugzone eines Balkens aus Fichtenholz. Die den Ast umhüllenden Fasern sind an der untern Balkenfläche angeschnitten.

geschehen ist. Ähnliches gilt für den Fall, daß die Hölzer aus krumm gewachsenen oder aus drehwüchsigen Hölzern geschnitten sind.

Diese Verhältnisse bringen die Forderung, bei Angabe der Festigkeiten der Hölzer stets zu bemerken, ob es sich um astfreies, geradfaseriges Holz oder um Holz mit bestimmten anderen Eigenschaften handelt. Beispielsweise wissen wir vom deutschen Kiefernholz, daß astfreies, geradfaseriges Holz mit rd. 20 v. H. Wassergehalt im Mittel

die Druckfestigkeit zu rd. 300 kg/cm²

die Zugfestigkeit zu rd. 800 kg/cm²

liefert.

Wenn jedoch solches Holz mit dem im Hochbau üblichen Maß astig ist, dazu die Fasern stellenweise erheblich geneigt zur Stabrichtung verlaufen, so werden die Festigkeiten, insbesondere die Zugfestigkeit kleiner; die Zugfestigkeit und die Druckfestigkeit gehen dabei in Hölzern, wie sie praktisch noch verwendet und ange-
troffen werden, bis auf rd. 200 kg/cm² zurück.

Für den Holzhausbau kommt in Europa nur astiges Holz zur Verwendung. Demgemäß sind bei der Beurteilung der Widerstandsfähigkeit der Bauelemente auch die Festigkeiten des astigen, nicht immer geradfaserigen Holzes maßgebend; auch die zulässigen Anstrengungen der Bauhölzer müssen auf eine zugehörige zulässige Ästigkeit und auf eine zulässige Abweichung des Faserverlaufs von der Stabachse abgestimmt sein*.

Verteilung von Früh- und Spätholz im Jahresring

Weiter ist hier wichtig, daß die Hölzer gleicher Art sehr verschieden breite Jahresringe aufweisen und daß sie überdies in den Jahresringen verschieden zusammengesetzt sind, vgl. z. B. Abb. 3 mit Abb. 4. Nadelholz hoher Festigkeit ist in der Regel engringig, vgl. Abb. 3, Laubholz hoher Festigkeit meist wetringig, vgl. Abb. 6. Holz hoher Festigkeit hat hohen Anteil des dichteren Holzes der Jahresringe (Spätholz), Holz geringerer Festigkeit hat wenig Spätholz.

Feuchtigkeitsgehalt und Festigkeit

Holz soll zum Hausbau so verwendet werden, daß es in wenigen Wochen lufttrocken wird und späterhin lufttrocken bleibt. Andernfalls ist das Holz dem Zerfall ausgesetzt, d. h. die Festigkeit des Holzes geht in mehr oder minder langer Zeit verloren.

Luftgetrocknetes Holz mit den Abmessungen der üblichen Bauhölzer enthält, abhängig vom Lagerort, von der Jahreszeit usf. bis etwa 20 v. H. Wasser (bezogen auf

das Trockengewicht). In geheizten Räumen kann der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes allmählich bis auf 8 v. H. sinken.

Die Festigkeit der Hölzer ist in hohem Maß von ihrem Feuchtigkeitsgehalt abhängig. Enthält das Holz rd. 25 v. H. oder mehr Wasser, so ist die Festigkeit praktisch unveränderlich. Wird die Feuchtigkeit geringer als etwa 25 v. H., so steigt die Druckfestigkeit bedeutend, auch die Biegefestigkeit und Scherfestigkeit wachsen erheblich. Die Höchstwerte entstehen für völlig trockenes Holz. Z. B. fand sich für Kiefernholz mit dem Trockengewicht von rd. 0,45 kg/dm³.

bei	0	10	20 v. H. Feuchtigkeit
Druckfestigkeit K =	700	525	350 kg/cm ²
Biegefestigkeit K _b =	1050	825	600 kg/cm ²

Bedingungen für das Holz als tragendem Baustoff

Aus dem bisher Gesagten erhellt, daß zur Beurteilung der Tragfähigkeit der Bauhölzer zahlenmäßige Vereinbarungen über Holzart, Faserverlauf, Ästigkeit und Feuchtigkeitsgehalt gehören. Weiter sind zulässige Abweichungen von den Sollmaßen festzulegen.

Solche Bestimmungen sind noch nicht getroffen; im Interesse des heimischen Holzmarkts ist ihre Entwicklung geboten. Allgemeine im Lauf der Zeit zu ändernde Richtlinien enthalten die technischen Vorschriften für Bauleistungen, aufgestellt vom Reichsverdingungsausschuß. Nach den Erfahrungen des Verfassers könnten die Richtlinien für die Beurteilung der Tragfähigkeit ergänzt werden, nicht um höhere Güteforderungen zu stellen, sondern um die gute Erfahrung festzulegen und um diese Erfahrung allgemein zur Verfügung zu stellen. Die Ergänzung wird wie folgt vorgeschlagen:

a) Faserverlauf. An den Außenflächen der Balken und der Stützen darf die Neigung der Fasern gegen die Achse des Holzstücks nicht mehr als 1:6 betragen. Aststellen bleiben dabei außer acht. Damit wird stark krumm gewachsenes, auch stark drehwüchsiges Holz ausgeschieden.

b) Ästigkeit. Durchmesser der Äste an den Kanten höchstens $\frac{1}{3}$, im übrigen nicht mehr als $\frac{1}{2}$ der Breite der Fläche; ferner sollte die Summe der Astdurchmesser an jeder der vier Flächen auf einer beliebig gelegenen Stablänge von 15 cm nicht größer als $\frac{2}{3}$ der Flächenbreite betragen. Die Astdurchmesser werden an den Außenflächen nach ihrem Kleinstdmaß gemessen.

c) Feuchtigkeitsgehalt des Holzes zur Zeit des Einbaus tunlichst unter 25 v. H.

Festigkeiten von Bauholz. Brucherscheinungen

Im Holzbau wird der Widerstand des Materials gegen Druck (in Stützen, Balkenauflagern usf.), gegen Biegung (vornehmlich in Balken), gegen Zug (meist nur in Ingenieurkonstruktionen) und gegen Scherung (Verschiebe-

*) In den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind für alle wichtigen Hölzer Gütenormen geschaffen; die zulässigen Anstrengungen wurden dabei von der Ästigkeit und dem Faserverlauf des Bauholzes abhängig gemacht.

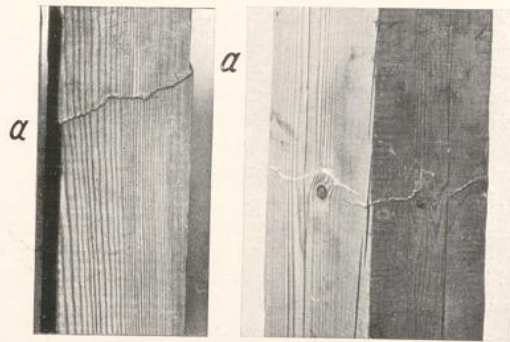


Abb. 11 a und b. Hölzer, die parallel der Faser über ihre Druckfestigkeit belastet worden sind. Abb. 11 a zeigt astfreies Kiefernholz, Abb. 11 b astiges Fichtenholz.

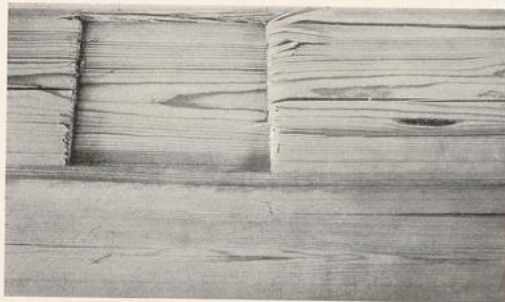


Abb. 12. Örtliche Formänderung eines Holzbalkens durch die Belastung mit einer Stütze.

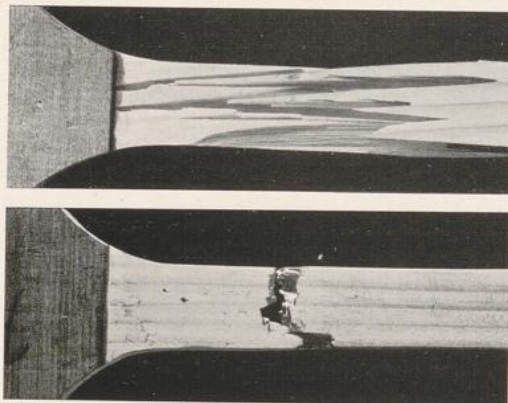


Abb. 13 a und b. Fichtenhölzer durch Zugbelastung zerstört. Abb. 13 a zeigt langfaserigen, Abb. 13 b kurzfasrigen Bruch.

widerstand des Holzes im Versatz, in Dübelverbindungen usf.) gebraucht; die Druck-, Biege- und Zugfestigkeit muß dabei möglichst parallel der Faser genutzt werden.

Für die Beurteilung dieser Festigkeiten ist die Beschaffenheit zu Grunde zu legen, die gemäß dem Gesagten in bezug auf Faserverlauf, Ästigkeit usf. angemessen ist. Für Nadelholz mit rd. 20 v.H. Feuchtigkeit kann dann angenommen werden: die Druckfestigkeit parallel der Faser im Mittel etwa 250 kg/cm², Biegefestigkeit im Mittel etwa 400 kg/cm², Zugfestigkeit in der Regel über 200 kg/cm², Scherfestigkeit über 25 kg/cm².

Bei Überschreitung der Druckfestigkeit des Holzes parallel zur Faser erfolgt örtliches Ausknicken der Wände der Holzzellen bei a, a in Abb. 11a; es entstehen sogenannte Druckfalten. Wenn diese Druckfalten in frischen oder gebrauchten Hölzern gefunden werden oder bei der Verarbeitung auftreten, so ist erkennbar, daß die Druckfestigkeit des Holzes örtlich überschritten wurde. Damit ist das Holz noch nicht zerstört, sondern nur örtlich nachgiebiger gemacht. Bei Hölzern mit Ästen entstehen die Druckfalten nach dem zu Abb. 7 bis 10 Gesagten nahe den Ästen, Abb. 11b, im Gebiet der größten Faserablenkung und unter kleinerer Last als in astfreien Stücken.

Unter Druckbelastungen quer zur Faser erfolgen örtliche Verdrückungen nach Abb. 12, wobei die Holzzellen unter der Last zusammengedrückt werden, in der Faserrichtung etwas mittragen, quer zur Faserrichtung aber praktisch unbeteiligt stehen bleiben.

Beim Zugbruch sind die in Abb. 13a und b ersichtlichen Bruchbilder und sinngemäß dazwischenliegende Erscheinungen anzutreffen. Solche Bruchbilder besagen nichts über die Größe der Zugfestigkeit; im vorliegenden Fall lieferten die beiden Proben fast gleiche Festigkeiten (522 bzw. 578 kg/cm²). Die Unterschiede der beiden Bilder erinnern aber den Sachkundigen, daß Holz nach Art der Abb. 13b oft weniger Schlagwiderstand bietet als solches nach Abb. 13a.

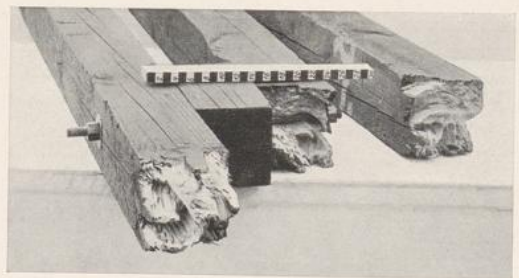


Abb. 14. Fichtenhölzer von einem durch Überlastung eingestürzten Bauwerk. Bruch durch plötzliche Belastung.

Abb. 14 zeigt dazu Hölzer aus einem infolge Überlastung eingestürzten Bauwerk. Der Besitzer des Bauwerks hielt das Holz für minderwertig, weil es kurzfaserigen Bruch aufwies. Die Prüfung ergab ausreichende Druck- und Biegefestigkeiten, dagegen geringen Schlagwiderstand. Die Bruchstellen in Abb. 14 waren durch Aufschlagen am Erdboden nach dem Fall des Holzes aus großer Höhe entstanden, also durch schlagartige Anstrengung.

Die Zerstörung bei Biegebelastung erfolgt bei geradfaserigem, astarmem Holz nach Abb. 15a, bei astigem Holz nach Abb. 15b. Im letzteren Fall betrug die Biegefestigkeit nur rd. $\frac{1}{3}$ des Wertes zu Abb. 15a.

Die Zerstörung durch Abscheren (Verschieben) des Holzes ist in den Abb. 16a und b dargestellt.

Zulässige Beanspruchungen. Widerstandsfähigkeit der Holzverbindungen, Stützen usf. Zulässige Durchbiegung

Die zulässigen Spannungen für übliches Bauholz im Wohnungsbau, d. s. die rechnerischen Anstrengungen, welche dauernd ertragen werden, ohne daß ein Bruch zu erwarten ist, sind nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse in DIN 1052 niedergelegt; sie dürfen erreichen

	in Nadelholz	in Eiche und Buche
bei Druck in der Faserrichtung	80	100 kg/cm ²
bei Biegung	90	110 kg/cm ²
bei Zug in der Faserrichtung	90	105 kg/cm ²
bei Druck rechtwinklig zur Faserrichtung	30	50 kg/cm ²
bei Abscheren in der Faserrichtung	12	20 kg/cm ²

Hierzu soll das Holz etwa die Beschaffenheit haben, die nach dem früher Gesagten für Bauholz mindestens zu fordern ist; auch soll das Holz „baureif und lufttrocken“ sein. Bei Bauteilen, die der Nässe ausgesetzt sind und nicht gegen Fäulnis geschützt sind, dürfen die Anstrengungen nur $\frac{2}{3}$ der angegebenen Werte erreichen. Dasselbe gilt bei Gerüsten aus frisch gefälltem Holz. Eine Erhöhung um $\frac{1}{6}$ ist gestattet, wenn sorgfältig ausgewähltes Holz verwendet wird und wenn dabei eine den strengsten Anforderungen genügende Berechnung, Durchbildung und Ausführung des Bauwerks gesichert ist.

Weiter gibt DIN 1052 Richtlinien für die Bemessung der Holzverbindungen durch Nägel, Bolzen und Dübel sowie der Stützen usf. Auch wird festgelegt, daß außer der Tragfähigkeit des Bauwerks auch die Durchbiegung der Träger, Balken usf. zu beachten ist. Bei Deckenbalken darf die Durchbiegung unter der ständigen Last und Nutzlast höchstens $\frac{1}{300}$, in Kleinhäusern höchstens $\frac{1}{230}$ der Stützweite betragen. Sinngemäß sind die Form-

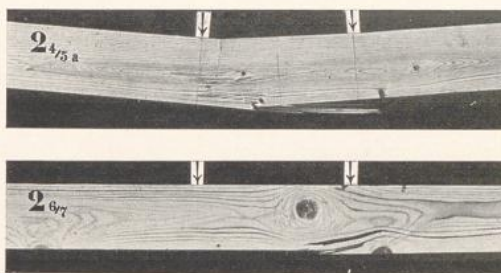


Abb. 15a und b. Fichtenholz nach Überschreiten der Biegefestigkeit. Abb. 15a zeigt geradfaseriges Fichtenholz mit der Biegefestigkeit $K_b=800$ kg/cm² bei 10 v. H. Feuchtigkeit, Abb. 15b astiges Fichtenholz mit $K_b=286$ kg/cm² bei 10 v. H. Feuchtigkeit.

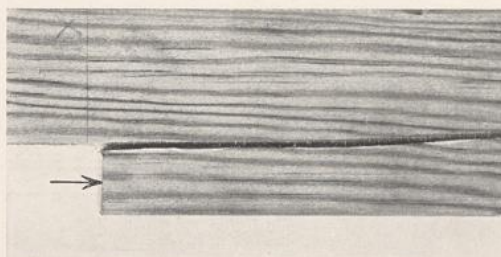


Abb. 16a und b. Bruch von Kiefernholz durch Scherung (Überschreiten des Verschiebewiderstands). Abb. 16a zeigt schrägfaseriges, Abb. 16b geradfaseriges Holz.

änderungen bei Belastung des Holzes quer zur Faser zu beachten.

Schwinden und Quellen der Hölzer. Raumänderungen der Hölzer durch Änderungen ihres Feuchtigkeitsgehalts

Das Holz hat die — oft sehr unangenehme — Eigenschaft, daß es beim Trocknen seinen Raum verkleinert, also schwindet.

Das Schwinden beginnt, sobald der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes zur Fasersättigung, die bei rd. 25 bis 30 v. H. Wassergehalt liegt, nicht mehr ausreicht; mit abnehmendem Feuchtigkeitsgehalt verringert sich der Rauminhalt des Holzes.

Der jeweilige Endzustand ist abhängig von dem Feuchtigkeitsgehalt der umgebenden Luft und der Temperatur derselben, weil das Holz hygroskopisch ist; das Holz kann an die umgebende Luft Wasser abgeben oder von dieser aufnehmen, bis das sogenannte hygroskopische Gleichgewicht erreicht ist.

Beispielsweise erreicht Nadelholz in Luft mit 20° C und 30 v. H. relativer Feuchtigkeit einen Feuchtigkeitsgehalt von rd. 7 v. H., in Luft mit 10° C und 70 v. H. relativer Feuchtigkeit einen solchen von rd. 15 v. H.

Die zugehörigen Raumänderungen des Holzes sind nicht unerheblich. Die Breite von tangential geschnittenen Kiefern Brettern wurde um rd. 2,5 v. H. kleiner, als diese aus einem Raum mit rd. 10° C und rd. 90 v. H. relativer Feuchtigkeit in einen solchen mit 30° C und rd. 30 v. H. relativer Feuchtigkeit gebracht waren und daselbst 21 Tage gelagert hatten.

Das Schwinden des Holzes ist nach den drei Hauptrichtungen sehr verschieden; es ist tangential zu den Jahresringen am größten, kleiner (etwa halb so groß) in radialer Richtung, weitaus am kleinsten und praktisch unerheblich parallel den Fasern. Planparallel geschnittene Stücke aus grünem Holz verformen sich im Querschnitt durch das Trocknen gemäß Abb. 17; hier ist zu erkennen, daß der Querschnitt eines Balkens in der einen Diagonale (ungefähr tangential zu den Jahresringen) um $208 - 189 = 19$ mm kleiner, in der anderen (ungefähr radial zu den Jahresringen) um $208 - 201 = 7$ mm zurückgegangen ist. Dementsprechend muß bei der Bestellung von Hölzern angegeben werden, ob die Maße für grünes oder trockenes Holz gelten; auch sollte bekannt sein, welcher Feuchtigkeitsgehalt einzuhalten ist, wenn das Holz getrocknet geliefert werden soll. Holz, das weniger als 20 v. H. Feuchtigkeit enthält, kann als „lufttrockenes“ Holz bezeichnet werden.



Abb. 17. Formänderung der Querschnitte von Bohlen und Balken aus Buchenholz. Die Zahlen ohne Klammern bedeuten Maße der frisch geschnittenen Hölzer, die Zahlen in Klammern Maße nach 2 1/2 monatiger trockener Lagerung

Folgen des Schwindens und Quellens der Hölzer. Maßnahmen zum Einschränken der Raumänderungen des Holzes

Wird frisch geschnittenes grünes Holz an sonnigen, windigen Tagen im Freien oder in anderer Weise rasch getrocknet, so entstehen Spannungen im Holz, die zu Schwindrissen führen, weil sich große Unterschiede der Feuchtigkeit zwischen außen und innen bilden, weil das Wasser an den Stirnflächen rascher austritt als quer dazu und weil das Schwinden im Stammquerschnitt tangential viel größer ist als radial. Abb. 18 zeigt eine Bohle mit starken Schwindrissen. Dieser Zustand tritt nicht ein, wenn das Trocknen langsam geschieht, weil dann die erwähnten Schwindspannungen kleiner bleiben; dabei ist es oft zweckmäßig, den Austritt des Wassers an den Stirnflächen der Hölzer mit Brettern oder mit Papier oder mit Dichtungsmassen zu verzögern.

Es ist möglich, das Holz so zu behandeln, daß es praktisch rißfrei geliefert und rißfrei erhalten werden kann. Allerdings ist diese Forderung für gewöhnliches Bauholz nicht berechtigt; hier kann es sich nur um das Ausscheiden von Holz mit besonders großen und besonders ungünstig verlaufenden Schwindrissen handeln. Dagegen soll zum Ausbau (Fenster- und Türrahmen, Türen, Parkettholz u. a. m.) meist Holz benutzt werden, das rißfrei bleibt und überdies nach dem Einbau möglichst wenig schwindet oder quillt. Die letzteren Bedingungen sind für den Hausbau hinreichend erfüllbar. Bei der Auswahl ist zuerst zu beachten, daß die Hölzer im Gebrauchszustand verschieden rasch schwinden und quellen, auch im Endzustand verschiedene Schwind- und Quellmaße aufweisen; Hölzer mit besonderer Neigung zu Raumänderungen sind erforderlichenfalls zu vermei-

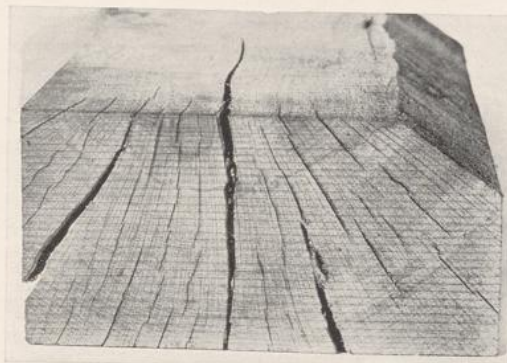


Abb. 18. Bohle mit Schwindrissen. Die Risse verlaufen radial, weil die mit dem Schwinden auftretenden Tangentialspannungen die in dieser Richtung vorhandene geringe Zugfestigkeit überschreiten. Die Risse beginnen an den Stirnflächen, weil hier das Austrocknen nicht bloß an den Seiten, sondern auch von der Stirnfläche her stattfindet.

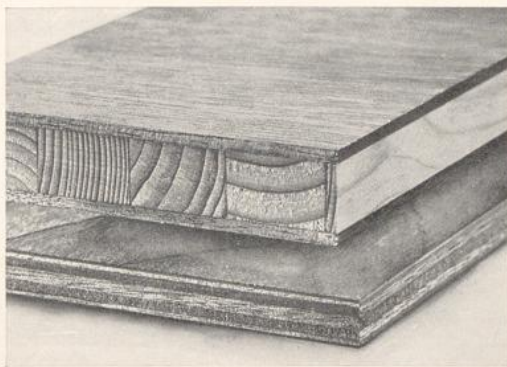


Abb. 19. Sperrholzproben

den. Unter den deutschen Bauhölzern zeigt bekanntlich das Buchenholz in kurzer Zeit die größten Raumänderungen; seine Verwendung ist wegen dieser Eigenschaft in gewissen Fällen nicht üblich. Sodann ist es erwünscht, die Hölzer mit dem Feuchtigkeitsgehalt einzubauen, der im späteren Gebrauch etwa der mittlere wird. Diese Forderung ist nur mit besonderer Vorsicht und mit entsprechendem Aufwand erfüllbar, weil dabei auch die Baufeuchtigkeit ferngehalten werden muß. Weiterhin kann die Neigung zum Schwinden und Quellen durch geeignete Trocknung, ferner besonders durch Anstriche und sehr wirkungsvoll durch kreuzweises Verleimen (Sperrholz) eingeschränkt werden. Die Anstriche sollen den Eintritt der Feuchtigkeit tunlichst unterdrücken; sie müssen dazu das vorher getrocknete Holz allseitig umschließen. Das Sperrholz muß aus geeignet gewählten und gleichmäßig getrockneten Hölzern in gewisser Verteilung der einzelnen Lagen so aufgebaut sein, daß Verziehen und Welligwerden des Holzes hinreichend unterbleibt. Abb. 19 zeigt zwei Beispiele, welche die Verteilung der Lagen in Sperrholz erkennen lassen*).

Über die Behandlung und über die Wahl der Hölzer zum Ausbau der Wohnhäuser (Fenster, Türen, Fußböden usw.)

Das Holz zu Fenstern und Außentüren soll vor dem Einbau scharf lufttrocken sein, also etwa 12 bis 15 v. H. Wasser enthalten; ist das Holz feuchter, so werden im Laufe der trockenen Jahreszeit durch weiteres Austrocknen Lücken entstehen. Ist das Holz trockener, so wird durch Wiederaufnahme von Wasser aus der Luft Quellen des Holzes stattfinden. Dann müssen die Bau-

*) In Abb. 19 ist die oben dargestellte Platte mangelhaft, weil die Mittellage Holz mit verschiedener Faserlage enthält. Jahresringe im Querschnitt quer bzw. parallel zur Plattenfläche. Durch diesen Mangel entstehen wellige Platten.

teile nachgearbeitet werden. Außerdem wird das Holz der Fenster und Türen meist gegen Wasseraufnahme vom Regen und Schnee durch Anstriche geschützt.

Innere Türen und Türrahmen, Fußböden usw. sollten beim Einbau nicht über 12 v. H. Wasser enthalten, weil solches Holz in geheizten Räumen noch an Feuchtigkeit verliert, in Häusern mit Zentralheizung bis auf etwa 8 v. H. Wassergehalt getrocknet wird. In regenreichen Sommern kann die Feuchtigkeit der Hölzer wieder erheblich steigen.

Wenn hochwertige Ausführung verlangt wird, die selbstverständlich mit höheren Kosten verbunden ist, wird tunlichst astfreies, geradwüchsiges, rotholzfreies Holz verwendet, weil sich dieses durch Schwinden und Quellen nicht oder nur unerheblich verzieht.

Festsitzende gesunde Äste sind technisch zulässig. Die Reichsverdingungsordnung enthält zugehörige Bestimmungen. Mit Rücksicht auf die Erhaltung der Anstriche werden die Äste gelegentlich ausgebohrt und durch Holz ersetzt, das die gleiche Faserlage wie das betreffende Brett aufweist.

Zu hochwertigen Teilen, die der Witterung ausgesetzt werden, wird bei uns vornehmlich splintfreies Kiefern- und Lärchenholz benutzt.

Das Holz zu Fußböden, die unmittelbar begangen werden, ist gegen Abnutzung besonders widerstandsfähig, wenn die Jahresringe senkrecht oder wenig geneigt an der Bodenfläche austreten, etwa wie in Abb. 20. In solchem Holz kommt das harte Spätholz mehr zur Geltung als beim Schnitt nach Abb. 21. Letzteres wird dementsprechend zu billigen Fußböden, u. a. solchen, die mit Linoleum belegt werden, dann zu Blindböden usw. benutzt.

Schutz der Häuser gegen Fäulnis. Bedeutung der Fällzeit

Holz, das lange Zeit feucht bleibt (z. B. in Holzdecken über oft benutzten Waschküchen, Balken und Vertäfelungen an feuchtem Mauerwerk u. a. m.) wird von holzerstörenden Pilzen befallen. Man muß durch bauliche Maßnahmen (Schutz gegen aufsteigendes Wasser, Freihalten der Balkenköpfe, dichtes Dach u. a. m.) sorgen, daß durch bewegte Luft, die fortdauernd vorhanden sein sollte, das Holz bald trocken wird und trocken



Abb. 20 und 21. Querschnitte von Fußbodenbrettern. Abb. 20 Brett mit stehenden Jahresringen, Abb. 21 Brett mit liegenden Jahresringen

bleibt, weil trockenes Holz von pflanzlichen Schädlingen nicht befallen wird.

Die Pflege des Holzes gegen den Befall durch Pilze muß schon im Wald beginnen; alle Lagerplätze sind von Abfällen sauber zu halten; die Lagerhölzer sollten mit Schutzmitteln getränkt sein. Im Wald ist der Schutz gegen Pilze am besten im Winter ausführbar; deshalb wird die Fällung im Herbst und Winter empfohlen.

Wenn das Holz gegen Pilzbefall zuverlässig geschützt werden soll, so kann mit ein-, besser zweimaligen Anstrichen, noch besser durch Tränkung mit geeigneten Stoffen (z. B. Fluornatrium-Dinitrophenol-Anilin-Produkte, Karbolineum) geholfen werden.

Soll das Eindringen des Wassers durch deckende Anstriche (Anstrichhaut) verhindert werden, so ist zu beachten, daß solche Anstriche nur auf trockenem Holz genügend dauerhaft und daß nur allseitige gut erhaltene Anstriche geeignet sind; unter rissigen Anstrichen ist das Holz nicht geschützt, meist mehr der Zerstörung ausgesetzt als wenn die Anstriche überhaupt fehlen.

Schutz der Hölzer gegen Insekten

Im Holz der Wohnhäuser und Möbel wird u. a. der Hausbock, der Klopfkäfer, die Holzwespe gefunden. Solche Schädlinge werden durch Vergasung mit giftigen Stoffen, durch Ausschmieren der Löcher mit Kupferverbindungen, auch mit Petroleum usf. bekämpft.

Gegen den Befall des Holzes durch die genannten Schädlinge muß vor allem durch Sauberkeit auf den Lagerplätzen vorgegangen werden.

Schutz der Hölzer gegen Entflammung

Dabei handelt es sich um Maßnahmen gegen das Weitertragen einer Flamme durch das Holz. Der Schutz wird vornehmlich erreicht durch Putzschichten aus Kalkmörtel und Gipsmörtel, dann durch Pinselputze und Schlemmschichten aus Gips usf.; er wird durch Anstriche mit Wasserglas (mit erdigen Stoffen versetzt) und mit Sonderstoffen oder durch Tränkung mit solchen Stoffen praktisch brauchbar geschaffen.

Literatur:

Im folgenden seien einige deutsche Bücher genannt, welche weitergehende Angaben über Bauholz und dessen Verwendung enthalten:

1. *Wiesner*, „Rohstoffe des Pflanzenreichs“, Leipzig, Verlag Wilhelm Engelmann.
2. *Baumann-Lang*, „Das Holz als Baustoff“, 2. Auflage, C. W. Kreidels Verlag, München.
3. *Graf und Goebel*, „Schutz der Bauwerke“, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.
4. Mitteilungen, Forschungsberichte usf. des Fachausschusses für Holzfragen beim Verein deutscher Ingenieure und beim deutschen Forstverein.



Oberschlesische
Schrotholzkirche