

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/3445ef2e-031b-337f-b81c-142b0a3b804b>

Bibliografie	
Titel	Praxishandbuch Brandschutz
Herausgeber	Scheuermann
Auflage	2016
Abschnitt	5 Baulicher Brandschutz → 5.2 Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
Autor	Scheuermann
Verlag	Carl Heymanns Verlag

5.2.8 Brennbare Baustoffe

Die Verwendung brennbarer Baustoffe im Hochbau ist in den Landesbauordnungen und den hierzu erlassenen Sonderbauvorschriften reglementiert. Zu beachten ist auch die »Richtlinie für die Verwendung brennbarer Baustoffe im Hochbau (RbBH)«. Als Vertreter der brennbaren Baustoffe finden Holz und Kunststoffe im Bau Verwendung.

Holz ist aufgrund seiner relativ hohen Zug- und Druckfestigkeit, seiner Elastizität, seiner schlechten Wärmeleitfähigkeit und seiner guten Bearbeitbarkeit einer der ältesten Baustoffe. Wesentlich ist auch seine Möglichkeit der Feuchtigkeitsaufnahme und -abgabe, wodurch in Holzbauten immer eine weitgehend ausgeglichene Luftfeuchtigkeit herrscht.

In seiner baulichen Verwendung unterscheidet man Vollholz wie Bretter, Bohlen, Balken, Latten, Rundhölzer etc. sowie die Holzwerkstoffe Sperrholz (Furnier- und Tischlerplatten), Holzspanplatten, Holzfaserverleimungen und Holzwole-Leichtbauplatten.

Holz wird im Ingenieurholzbau als tragendes Bauteil entweder als Vollholz oder schichtig verleimt (Brettschichtholz) verwandt. Nach seinen Festigkeitswerten unterscheidet man beim Vollholz die Güteklassen I, II und III, wobei die Klasse I die besten und Klasse III die schlechtesten Eigenschaften aufweist. Zur Beurteilung der Eigenlast von Holz ist seine Rohdichte maßgebend. Holz ist ein anisotroper, inhomogener Werkstoff, da seine Faserrichtung im Stamm von der Wurzel zum Wipfel verläuft. In dieser Richtung liegen auch seine besten Festigkeitswerte.

Wie schon einleitend ausgeführt, ist das Holz in der Lage, Wasser einzulagern und auch wieder abzugeben. Bei der Lagerung im Freien beträgt die Holzfeuchte 12 % bis 20 % und bei der Lagerung in trockenen, geheizten Räumen 6 % bis 12 %. Hieraus folgt ein permanentes Quellen bzw. Schrumpfen des Holzkörpers, was insbesondere bei Beschichtungen berücksichtigt werden muss.

Holz im Brandlastfall

Wichtig für die resultierenden Feuerwiderstandsdauern sind die Holzfeuchte und damit die Entzündungsgeschwindigkeit, die Holzrohichte und daraus folgernd die Abbrandgeschwindigkeit.

Durchschnittlich ist unter ETK-Brandbelastung nach DIN 4102-2 mit einem Abbrand großdimensionierter Holzteile von ca. 0,7 mm/s = 4,2 cm/h zu rechnen. Dieser Ansatz gilt jedoch nur unter der Bedingung, dass sein Zentrum so weit von der Brandlast entfernt ist, dass im zu betrachtenden Belastungszeitraum hier kein Wärmestau eintritt. Da die Wärmeleitung von Holz etwa 200fach geringer als bei Stahl, etwa 10fach geringer als bei

5.2.8 Brennbare Baustoffe – Seite 26 – 01.12.2013 >>

Beton bzw. Zementputz ist, kann davon ausgegangen werden, dass für eine 30-minütige Brandwiderstandsdauer ein Holzbalken mit 10 cm Durchmesser ausreicht, der sich nach den 30 Minuten auf weniger als 50 °C im Zentrum erwärmen würde. Für alle über dieser Dimensionierung liegenden Konstruktionsglieder aus Holz kann daher mit der oben genannten Abbrandgeschwindigkeit linear extrapoliert werden. Durch einfachen Ansatz dieser »verkohlbaren« Dicke als »Hitze-Verschleiß-Schutz« können beliebig belastete Tragglieder nach den gewünschten Anforderungen dimensioniert werden. Identisches gilt für Leimbinder-Konstruktionen. Unterstellt wird hierbei, dass eine ausgeprägte Plastifizierung des Holzes und auch des Leims im Bereich der erwärmten, aber noch tragenden Zone vernachlässigt werden kann. Zweifellos muss jedoch eine gewisse Erweichung des Holzfaserverbundes und auch

der Verleimung bei höheren Temperaturen auftreten. Diese »Plastifizierung«, die sich in nennenswertem Maße nur auf die heißen Randbereiche erstreckt, bedeutet, dass die Verformung des Traggliedes größer wird als in kaltem Zustand. Die Bruchgefahr wird jedoch im Bereich homogenen Gefüges hierdurch nicht erhöht, da nach Analogieerfahrungen die Bruchdehnung von Fasern durch Plastifizierung beträchtlich zunimmt. Nach umfangreichen Untersuchungen gebräuchlicher Leimhölzer konnte sichergestellt werden, dass die Art der Verleimung keinen oder einen nur unbedeutenden Einfluss auf das Abbrandverhalten verleimter Holzbauteile hat, wenn – wie vorgeschrieben – duroplastische Leime und Phenol-, Resorcin-, Harnstoffharze oder Isocyanat-Leime verwandt werden, die ungefähr gleich schnell wie Holz verbrennen.

Insofern kommt es auch nicht zu einer rascheren Verkohlung oder zu einem raschen Abbrand der Leimfuge, was zum Verlust von Verbund und Vergrößerung der Angriffsfläche für das Feuer führen würde. Holz verhält sich daher bei geeigneter Dimensionierung aufgrund seiner schlechten Wärmeleitfähigkeit und des duroplastischen Verhaltens erheblich besser unter Brandlast als z.B. im Verhältnis hierzu extrem hochgradig gut wärmeleitende Materialien wie z.B. Stahl, da bei Holz ein möglicher Kollaps des brandbelasteten Tragwerks relativ langsam und bemerkbar, bei Stahl jedoch rasch und ohne Vorankündigung stattfindet.

Die Art der Beflammung (drei-/vierseitig) macht sich in der Geschwindigkeit des Tragfähigkeitsverlustes bemerkbar. In einer Versuchsreihe wurde der Tragfähigkeitsverlust von Trägern bei drei- und vierseitiger Beflammung über 15, 30 und 60 Minuten ermittelt. Es zeigte sich, dass bei hohen Querschnitten die resultierenden Resttragfähigkeiten beider Beflammungstypen ähnlich werden, bei geringen Querschnitten es jedoch zu erheblich rascherem Abbrand von Trägern und Stützen bei vierseitiger Beflammung kommt. Hieraus resultieren natürlich Vorschriften über die erforderlichen Mindestquerschnitte bei Holzbauteilen, an welche bauaufsichtliche Anforderungen gestellt werden.

Einige Beispiele für Abbrandtiefen als Funktion der Branddauer nach ETK (DIN 4102-2) sind in der Abbildung 4 zusammengestellt¹.

5.2.8 Brennbare Baustoffe – Seite 27 – 01.12.2013 <<

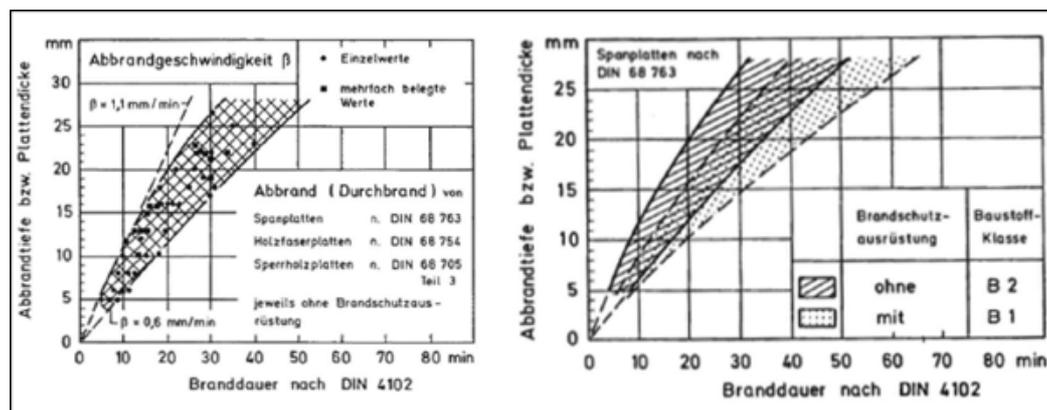


Abb. 4: Abbrandtiefe bzw. Plattendicke von Spanplatten mit und ohne Brandschutzausrüstung mit $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$ ohne Brandschutzausrüstung und ohne Verformungseinfluss in Abhängigkeit von der Branddauer nach DIN 4102-2

Da Holz wegen seiner relativ geringen Rohdichte und der einfachen Verarbeitbarkeit ein zunehmend beliebter Werkstoff im Bauwesen ist (sowohl im Tragwerk als auch zur Innen- bzw. Außenverkleidung), seine Entzündungstemperatur jedoch relativ niedrig liegt (zwischen ca. 25 °C bis maximal 320 °C), wurde naturgemäß versucht, durch entsprechende Schutzmaßnahmen die Entflammbarkeit dieses Baustoffs zu reduzieren bzw. dem Flammenangriff zu wehren. Dieses gelingt sowohl durch Bekleidungen (ummantelnde Platten oder Putze) als auch durch Beschichtung mit Feuerschutzmitteln (Flammschutzanstriche).

Bearbeitungsdatum: Dezember 2016

Fußnoten

¹ Kordina, Meyer-Ottens, Holzbrandschutzhandbuch, Deutsche Gesellschaft für Holzforschung München, 1983