

**Bestimmung der Lochleibungsfestigkeit nach
EN 383 für verschiedene Beplankungsmaterialien
Teil 2: Lochleibungsfestigkeit von OSB-Platten**

T 2842

T 2842

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

Im Originalmanuskript enthaltene Farbvorlagen, wie z.B. Farbfotos, können nur in Grautönen wiedergegeben werden. Liegen dem Fraunhofer IRB Verlag die Originalabbildungen vor, können gegen Berechnung Farbkopien angefertigt werden. Richten Sie Ihre Anfrage bitte an die untenstehende Adresse.

© by Fraunhofer IRB Verlag

1999, ISBN 3-8167-5471-6

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

e-mail irb@irb.fhg.de

URL <http://www.irb.fhg.de>



Labor für Holztechnik LHT

Prof. Dr.-Ing. M.H. Kessel

*Hochschule für
angewandte Wissenschaft
und Kunst*

<http://www.fh-hildesheim.de>
martin.kessel@fh-hildesheim.de
Telefon 05121/881-230 -262
Fax 05121/881125

Fachhochschule Hildesheim/Holzminden • Labor für Holztechnik LHT
Hohnsen 1 • D 31134 Hildesheim

Vergleichende Betrachtungen europäischer Bauproduktnormen mit nationalen Bestimmungen

Teilprojekt: Bestimmung der Lochleibungsfestigkeit nach EN 383 für verschiedene Beplankungsmaterialien

Schlußbericht zum Teil 2: Lochleibungsfestigkeit von OSB-Platten

Dieser Bericht umfaßt 17 Seiten.

Hildesheim, im November 1998

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Um die Beplankung als „tragendes Element“ in eine Konstruktion einbeziehen zu können, sind Kenntnisse über die Kraffteinleitung in das Beplankungsmaterial erforderlich. Hierzu sind neben der genauen Ausbildung des Anschlusses auch die mechanischen Eigenschaften der beteiligten Materialien zu berücksichtigen.

Der Eurocode 5 (EC5) sieht vor, einen Bemessungswert für die Tragfähigkeit einer einschnittigen Nagelverbindung aus den Bemessungswerten der Lochleibungsfestigkeiten der beteiligten Materialien sowie aus dem Bemessungswert des Fließmoments des Verbindungsmittels zu berechnen. Während die maßgeblichen Parameter und funktionalen Zusammenhänge beispielsweise für Vollholz und für stiftförmige Verbindungsmittel bekannt sind, fehlen Rechenwerte für Lochleibungsfestigkeit von OSB-Platten.

1.2 Zielsetzung

Im Rahmen der Untersuchungen zu diesem Teilprojekt sollten für OSB-Platten verschiedener Dicken und Qualität Rechenwerte für die charakteristische Lochleibungsfestigkeit ermittelt werden. Des weiteren sollte im Rahmen des gesetzten Zeitplans der Einfluß des Winkels zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung sowie der Einfluß des Verbindungsmitteldurchmessers untersucht werden. Zusätzlich war zu überprüfen, ob eine Vorbohrung zur Einbringung des Verbindungsmittels die Tragfähigkeit beeinträchtigt.

1.3 Definitionen

Als Lochleibungsfestigkeit wird in DIN EN 383 die „mittlere Druckspannung bei Höchstlast in einem Körper ... unter der Einwirkung eines steifen geraden Verbindungsmittels“ definiert. Hierbei muß die Verbindungsmittelachse rechtwinklig zur Oberfläche dieses Körpers verlaufen und das Verbindungsmittel rechtwinklig zu dessen Achse belastet werden. Als Höchstlast gilt diejenige Kraft, „die gemessen wird, bevor der Probekörper den Grenzwert der Verformung erreicht hat“. Der Grenzwert wird in DIN EN 383 aber nicht näher definiert.

2 Material und Methoden

2.1 Probenahme

Die Probenahme für Prüfungen zur Ermittlung von charakteristischen Werten mechanischer Eigenschaften von Holzwerkstoffen für den Holzbau werden in DIN EN 789 und DIN EN 1058 geregelt. Gemäß DIN EN 789 darf für die Bestimmung von charakteristischen Werten einer mechanischen Eigenschaft nicht mehr als ein Probekörper je Platte verwendet werden. Die Anzahl der Probekörper ergibt sich aus den Anforderungen der DIN EN 1058. Hiernach sind mindestens 32 Platten der gleichen Art stichprobenartig in Herstellwerken zu entnehmen.

Im Rahmen der Untersuchungen zu diesem Vorhaben wurden je 32 OSB/4-Platten mit den Dicken 10 mm und 22 mm sowie 22 mm starke OSB/3-Platten untersucht. Hierbei handelte es sich um Platten des Typs *Sterling OSB/3*, Typ *Triply OSB/4* der *GLUNZ AG*.

Die geprüften Platten wurden vom Hersteller der laufenden Produktion entnommen und der Prüfstelle am 18.06.1998 und 14.09.1998 angeliefert. Ein Vertreter der Prüfstelle war während der Probenahme nicht anwesend. Die 22 mm starken Platten trugen ein Übereinstimmungskennzeichen (Ü-Zeichen), die 10 mm dicken Platten eine Kennzeichnung des CTBA.

2.2 Konditionierung

Die Platten wurden in den ca. 20°C warmen Räumen der Prüfstelle gelagert. Die aus den Platten entnommenen Prüfkörper wurden bei einer Temperatur von 20°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 65% ($\pm 5\%$) bis zur Gewichtskonstanz ($\Delta m/m < 0,1\%/24\text{h}$) konditioniert.

2.3 Rohdichte und Feuchtegehalt

Der Feuchtegehalt und die Normalrohichte der Platten wurden bei den OSB/3-Platten in Anlehnung an DIN EN 322 bzw. DIN EN 323 an den Lochleibungsprüfkörpern und bei den OSB/4-Platten an separaten quadratischen Prüfkörpern mit Kantenlänge von 50 mm ermittelt.

Die Prüfkörper zur Bestimmung der vorgenannten physikalischen Parameter und der Lochleibungsfestigkeit wurden den gleichen klimatischen Bedingungen ausgesetzt.

2.4 Lochleibungsfestigkeit

2.4.1 Versuchsplan

Zur Klärung der in 1.2 aufgeführten Fragestellungen wurde der in Tabelle 1 angegebene Versuchsplan entworfen. Die Tabelle führt die Variation der Parameter Plattendicke t , Verbindungsmitteldurchmesser d , Vorbohrung, Winkel ϕ zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung sowie die Anzahl der Platten n auf.

Reihe	Material	t [mm]	d [mm]	Vorbohrung	ϕ [°]	n
A	OSB/3	22	8	ja	0	32
B	OSB/3	22	8	ja	90	32
C	OSB/4	22	8	ja	0	32
D	OSB/4	22	8	ja	90	32
E	OSB/4	10	8	ja	0	32
F	OSB/4	10	8	ja	90	32
G	OSB/4	10	4	ja	0	10
H	OSB/4	10	4	nein	0	10
I	OSB/4	10	2	ja	0	10
J	OSB/4	10	2	nein	0	10
K	OSB/3	22	8	ja	45	10
L	OSB/4	22	8	ja	45	10
M	OSB/4	10	8	ja	45	10
Anzahl der Versuche						262

Tabelle 1: Versuchsplan.

2.4.2 Prüfkörperpräparation

Die Abmessungen aller verwendeten Prüfkörper wurden entsprechend DIN EN 383 für einen Stabdübel mit einem Durchmesser von $d = 8$ mm ausgelegt und können Abbildung 1 entnommen werden. Die Orientierung der

Längsachse der Prüfkörper (Kraftrichtung) erfolgte je nach Versuchsreihe in einem Winkel von 0° , 45° oder 90° zur Beschriftungsrichtung.

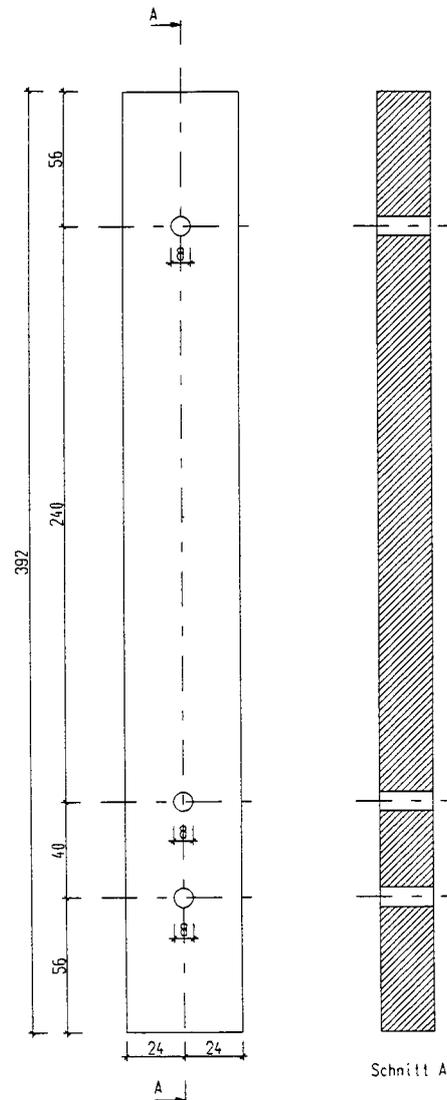


Abbildung 1: Prüfkörper.

Sofern Vorbohrungen erforderlich waren, wurden diese mit dem Nenndurchmesser des Verbindungsmittels vorgenommen.

Falls keine Vorbohrung vorgenommen werden mußte, wurden glattschaftige Stahlnägel mit konstanter Geschwindigkeit durch die Prüfkörper in ein Fichtenholzstück eingedrückt. Hiermit sollte das Auskratzen des Prüfkörpers an der Austrittsstelle des Nagels, wie es in der Praxis auftritt, ermöglicht werden.

Durch Verwenden einer Vorrichtung konnte die Schiefstellung der Nagelachse gegen die Prüfkörpernormale unterbunden werden. Nach dem Einbringen des Nagels wurde das Holzstück vorsichtig entfernt und der Prüfkörper samt Nagel in die Prüfeinrichtung eingebaut.

2.4.3 Prüfeinrichtung

Eine Beschreibung der verwendeten Prüfeinrichtung kann [3] entnommen werden.

2.4.4 Lastaufbringung

Das in Anlehnung an DIN EN 383 gewählte Lastaufbringungsverfahren wird in [3] näher beschrieben. Die geschätzte Höchstlast $F_{max,est}$ wurde anhand der Ergebnisse vorangehender Versuchsreihen abgeschätzt. Für alle Versuche wurde eine einheitliche Vorschubgeschwindigkeit von 1 mm/min gewählt.

2.5 Auswertung

2.5.1 Lochleibungsfestigkeit

Nach DIN EN 383 errechnet sich aus der Höchstlast F_{max} , der Plattendicke t und dem Verbindungsmitteldurchmesser d die Lochleibungsfestigkeit f_h nach der Gleichung

$$f_h = \frac{F_{max}}{d \cdot t} \quad (1)$$

Trat vor einer deutlichen Ausprägung eines Kraftmaximums ein ungewolltes Versagen ein, wie etwa ein Zugversagen im Nettoquerschnitt, dann wurde ein weiterer Prüfkörper der gleichen Platte mit den gleichen Präparationseigenschaften geprüft.

Für die Ermittlung der Höchstlast F_{max} wurde die Auswertung der Kraft-Verformungskurve entsprechend DIN EN 383 auf Verformungen bis 5 mm beschränkt.

2.5.2 Statistische Vergleiche

Bei statistischen Vergleichen der mittleren Lochleibungsfestigkeiten verschiedener Versuchsreihen wurde der T-Test unter der Vorgabe einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angewendet.

2.5.3 Charakteristische Werte

Nach DIN EN 1058 wird der charakteristische Wert x_k (5% Fraktil) einer Größe x gemäß

$$\begin{aligned} x_k &= k_n \cdot m(x) \\ k_n &= \exp[-\kappa_n \cdot \delta(x) + 0,15] \end{aligned} \quad (2a)$$

aus dem Mittelwert

$$m(x) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (2b)$$

der Standardabweichung

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m(x))^2}{n-1}}, \quad (2c)$$

dem Variationskoeffizienten

$$\delta(x) = \frac{s(x)}{m(x)} \quad (2d)$$

und einer von der Probenmächtigkeit n abhängigen Konstanten κ_n ($= 3,1$ für $n = 32$) berechnet. Gemäß DIN EN 1058 wurde der Variationskoeffizient δ jedoch nicht kleiner als 0,1 angesetzt.

3 Ergebnisse

3.1 Beobachtungen

Insbesondere OSB/4-Proben mit einer Dicke von 22 mm rissen häufig im Nettoquerschnitt. Bei einigen Proben trat auch ein Riß im ungeschwächten Querschnitt auf. Die bei diesen Versagensarten erzielten Höchstlasten lagen jedoch im Streubereich der Proben bei denen ausschließlich ein Versagen der Lochleibung auftrat.

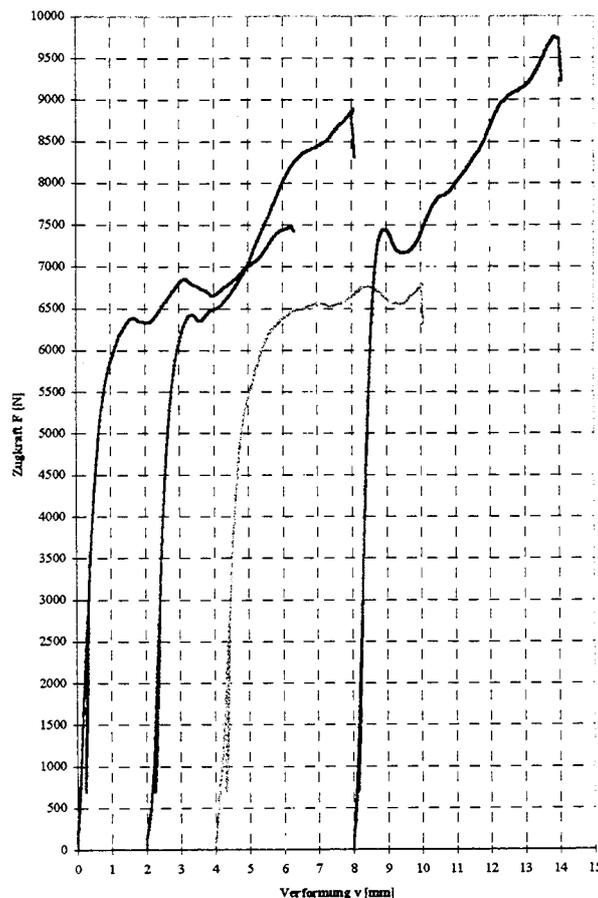


Abbildung 2

Abbildung 2: *Typische Kraft-Verformungskurven bei Lochleibungsprüfungen der Versuchsreihe D.*

3.2 Messungen

3.2.1 Deskriptive Parameter

Eine Zusammenstellung der Meßergebnisse der einzelnen Proben findet sich in den Tabellen A.1 (Rohdichte und Feuchtegehalt) sowie A.2 und A.3

(Lochleibungsprüfungen) des Anhangs. Die deskriptiven statistischen Parameter der Versuchsreihen, wie die mittlere Lochleibungsfestigkeit sowie ihre Standardabweichung, ihr Variationskoeffizient und der kleinste und größte aufgetretene Wert, wurden in Tabelle 2 zusammengefaßt. Für die Versuchsreihen A bis F sind hierin zusätzlich die nach 2.5.3 berechneten charakteristischen Werte $f_{h,k}$ aufgeführt.

Reihe	$m(f_h)$ [N/mm ²]	$s(f_h)$ [N/mm ²]	$\delta(f_h)$ [%]	$\min(f_h)$ [N/mm ²]	$\max(f_h)$ [N/mm ²]	$f_{h,k}$ [N/mm ²]
A	27,3	4,9	18	17,9	39,7	18,2
B	27,8	5,6	20	16,4	41,7	17,3
C	47,4	7,6	16	33,6	63,3	33,6
D	42,4	4,8	11	32,8	52,0	34,6
E	37,2	8,	24	21,5	56,0	20,8
F	34,7	9,1	26	14,6	53,9	17,9
G	55,2	14,1	26	31,6	78,6	-
H	47,8	12,7	27	31,6	72,9	-
I	101,4	12,9	13	85,5	124,0	-
J	100,9	20,6	20	71,8	136,6	-
K	32,5	6,6	20	25,3	42,1	-
L	45,7	5,4	12	35,6	52,0	-
M	31,6	11,2	36	19,2	50,2	-

Tabelle 2: Deskriptive Parameter der Lochleibungsfestigkeit wie Mittelwert m , Standardabweichung s , Variationskoeffizient δ , Kleinst- und Größtwert sowie der charakteristische Wert $f_{h,k}$.

3.2.2 Einfluß der Plattenqualität

Zur Beurteilung des Einflusses der Plattenqualität wurden die sich bei verschiedener Plattenqualität (OSB/3 u. OSB/4) entsprechenden Meßreihen A und C, B und D sowie K und L statistisch verglichen.

Es zeigt sich, daß eine statistische Signifikanz für die Mittelwertsunterschiede in beiden Fällen vorliegt. So beträgt in beiden erstgenannten Fällen die mittlere Lochleibungsfestigkeit von OSB/3 nur 58 Prozent bzw. 66 Prozent der mittleren Lochleibungsfestigkeit von OSB/4. Im Fall eines Winkel von 45° zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung reduziert sich die Differenz auf 71 Prozent.

3.2.3 Einfluß der Plattendicke

Hier wurden die mittleren Lochleibungsfestigkeiten der Meßreihen C und E sowie D und F verglichen. In beiden Fällen liegt eine statistische Signifikanz vor. Ein graphische Darstellung dieses Sachverhalts kann der Abbildung 3 entnommen werden.

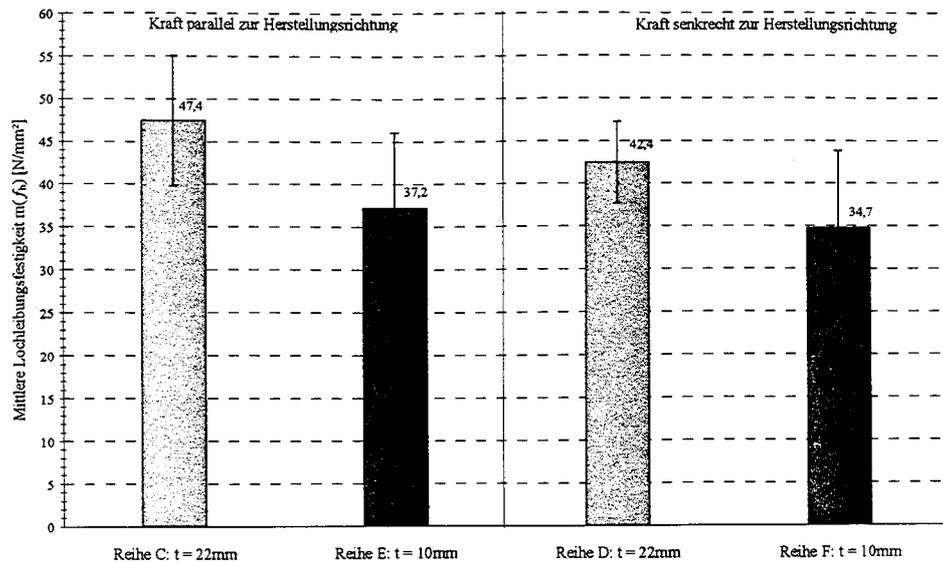


Abbildung 3: Einfluß der Plattendicke auf die mittlere Lochleibungsfestigkeit, links bei paralleler Ausrichtung von Kraft- und Beschriftungsrichtung, rechts bei senkrechter Ausrichtung. Die Fehlerbalken geben die Standardabweichung an.

3.2.4 Einfluß des Winkels zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung

Zur Beurteilung des Einflusses des Winkels zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung sind die Prüfreihen bei gleicher Plattenqualität und Plattendicke verglichen worden. Die sich ergebenden Kombinationen sind in den Tabellen 3 bis 5 zusammengetragen.

Für die 22 mm dicken OSB/3 Platten ergaben sich hiernach keine signifikanten Unterschiede der mittleren Lochleibungsfestigkeit bei einer Belastung senkrecht und parallel zur Beschriftungsrichtung. Signifikant höhere Werte wurden jedoch bei einer Belastung unter 45° erzielt.

Im Gegensatz dazu zeigte sich bei den geprüften 22 mm dicken OSB/4-Platten eine signifikant höhere mittlere Lochleibungsfestigkeiten bei einer Belastung parallel zur Beschriftungsrichtung. Ein signifikanter Unterschied zur Situation bei

einem Winkel von 45° kann im Rahmen der Untersuchung nicht festgestellt werden. Ebenso unterscheiden sich die mittleren Lochleibungsfestigkeiten bei einem Winkel von 45° und 90° nicht signifikant.

Bei OSB/4-Platten mit einer Dicke von 10mm konnte anhand der Versuchsergebnisse keine signifikante Richtungsabhängigkeit festgestellt werden.

Reihe		B	K
		Winkel	
		90°	45°
A	0°	nein	ja
B	90°		ja

Tabelle 3: Signifikanz der Mittelwertsunterschiede im Falle einer Variation des Winkels ϕ zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung bei OSB/3, $t = 22$ mm.

Reihe		D	L
		Winkel	
		90°	45°
C	0°	ja	nein
D	90°		nein

Tabelle 4: Signifikanz der Mittelwertsunterschiede im Falle einer Variation des Winkels ϕ zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung bei OSB/4, $t = 22$ mm.

Reihe		F	M
		Winkel	
		90°	45°
E	0°	nein	nein
F	90°		nein

Tabelle 5: Signifikanz der Mittelwertsunterschiede im Falle einer Variation des Winkels ϕ zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung bei OSB/4, $t = 10$ mm.

3.2.5 Einfluß des Verbindungsmitteldurchmessers

Der signifikanter Einfluß des Verbindungsmitteldurchmessers auf die mittlere Lochleibungsfestigkeit bei einer Plattendicke von 10 mm kann dem Vergleich der Versuchsreihen E, G und I entnommen werden. Er ist graphisch in Abbildung 4 dargestellt.

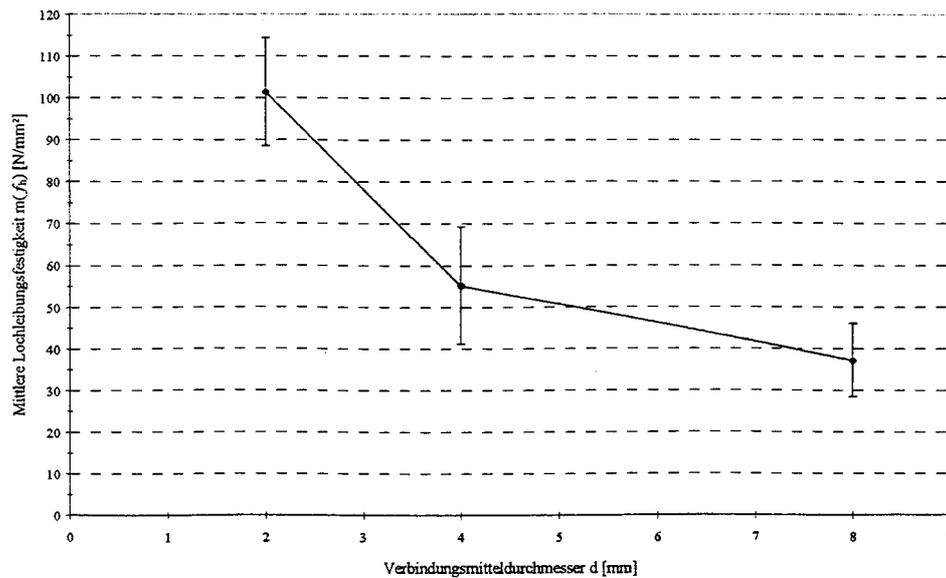


Abbildung 4: *Abhängigkeit der mittleren Lochleibungsfestigkeit vom Verbindungsmitteldurchmesser. Die Fehlerbalken geben die Standardabweichung an.*

3.2.6 Einfluß der Vorbohrung

Ein statistisch signifikanter Einfluß der Vorbohrung konnte im Vergleich der Versuchsreihen G und H sowie I und J nicht festgestellt werden.

3.2.7 Tragfähigkeit

Im Fall ausreichender Randabstände kann die Tragfähigkeit einer Nagelverbindung von OSB-Platten und Vollholz nach Johansens Theorie berechnet werden. Entsprechende Rechnungen wurden gemäß den Gleichungen 6.2.1a bis 6.2.1f des EC5 durchgeführt. Als Unterkonstruktion wurde Vollholz der Sortierklasse S10 und als Verbindungsmittel ein runder glattschaftiger Drahtstift nach DIN 1052-T2 verwendet. In Anlehnung an DIN 1151 wurde ein Durchmesser d von 2 mm gewählt und die Länge l mit 40 mm angesetzt. Die Lochleibungsfestigkeit des Holzes und das Fließmoment des Nagels wurden entsprechend EC5 angenommen. Damit ergibt sich der Bemessungswert der Tragfähigkeit zu $R_d = 153$ N. Diesem Wert liegt die bei einem Verbindungsmitteldurchmesser von 8 mm und einer Plattendicke von 10 mm ermittelte charakteristische Lochleibungsfestigkeit zugrunde. Wie für das Vollholz wurde dabei für die OSB/4-Platte der Modifikationsfaktor $k_{mod} = 0,6$ und der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1,3$ angesetzt. Die Belastung erfolgte

senkrecht zur Beschriftungsrichtung. In diesem Fall tritt ein Versagen infolge der Ausbildung eines Fließgelenks im Bereich der Unterkonstruktion auf, wie es durch Gleichung 6.2.1d des Eurocode 5 beschrieben wird. Auf Grundlage der Meßreihen I und J ($d = 2 \text{ mm}$) würde sich rechnerisch (nach prEN 1058:1993-6.3.4) eine charakteristische Lochleibungsfestigkeit von $64,9 \text{ N/mm}^2$ und ein Bemessungswert der Tragfähigkeit von 252 N/mm^2 ergeben. Zum Vergleich: in [3] wurde für eine entsprechende Spanplatten-Vollholz-Verbindung ein Bemessungswert der Tragfähigkeit von $R_d = 212 \text{ N}$ ermittelt.

4 Zusammenfassung

In Anlehnung an DIN EN 383, DIN EN 789 und DIN EN 1058 wurden die charakteristischen Lochleibungsfestigkeiten von drei OSB-Plattentypen eines Herstellers ermittelt. Anhand von OSB/4 Platten konnte eine signifikante Zunahme der Lochleibungsfestigkeit bei einer Erhöhung der Plattendicke von 10 mm auf 22 mm festgestellt werden. Des weiteren liegt eine starke Abhängigkeit der Lochleibungsfestigkeit vom Verbindungsmitteldurchmesser vor. So reduziert sich die mittlere Lochleibungsfestigkeit mit einem von 2 mm auf 8 mm zunehmenden Durchmesser um 66%! Ein einheitlicher Einfluß des Winkels zwischen Kraft- und Beschriftungsrichtung auf die Lochleibungsfestigkeit konnte nicht festgestellt werden. Auch ließ sich im Rahmen der Untersuchungen ein signifikanter Einfluß der Vorbohrung auf die Lochleibungsfestigkeit nicht nachweisen. Aus der maßgeblichen ermittelten Lochleibungsfestigkeit wurde der nach Eurocode 5 zu erzielende Bemessungswert der Nageltragfähigkeit bei Verwendung von 10 mm starken OSB/4-Platten als Beplankungsmaterial auf Vollholz berechnet.

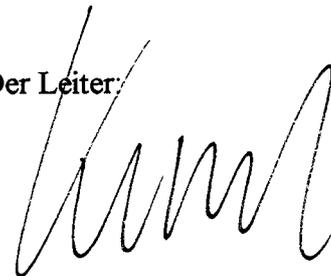
Hildesheim, im November 1998

Der Sachbearbeiter:



Dipl.-Phys. M. Huse

Der Leiter:



Prof. Dr.-Ing. M. H. Kessel

5 Schriftum

5.1 Normen

DIN EN 300 *Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definition, Klassifizierung und Anforderungen;*

Deutsche Fassung EN 300:1997

DIN EN 322 *Holzwerkstoffe; Bestimmung des Feuchtegehaltes;*

Deutsche Fassung EN 322:1993

DIN EN 323 *Holzwerkstoffe; Bestimmung der Rohdichte;*

Deutsche Fassung EN 323:1993

DIN EN 383 *Holzbauwerke; Prüfverfahren; Bestimmung der Lochleibungs-
festigkeit und Bettungswerte für stiftförmige Verbindungsmittel;* Deutsche
Ausgabe EN 383:1993

DIN EN 789 *Holzbauwerke; Prüfverfahren; Bestimmung der mechanischen
Eigenschaften von Holzwerkstoffen;* Deutsche Fassung EN 789:1995

DIN EN 1058 *Holzwerkstoffe; Bestimmung der charakteristischen Werte der
mechanischen Eigenschaften und der Rohdichte;* Deutsche Fassung
EN 1058:1995

Eurocode 5 DIN V ENV 1995-1-1, Ausgabe 06/94

5.2 Sonstige

[1] Kessel, M.H.; Huse, M.: *Vergleichende Betrachtungen europäischer
Bauproduktnormen mit nationalen Bestimmungen; Teilprojekt: Bestimmung der
Lochleibungsfestigkeit nach EN 383 für verschiedene Beplankungsmaterialien,
Teil 3: Lochleibungsfestigkeit von Gipsfaser- und Gipskartonplatten;*
LHT Zwischenbericht 3.1 vom 19. August 1997

[2] Kessel, M.H.; Huse, M.: *Vergleichende Betrachtungen europäischer
Bauproduktnormen mit nationalen Bestimmungen; Teilprojekt: Bestimmung der
Lochleibungsfestigkeit nach EN 383 für verschiedene Beplankungsmaterialien,
Teil 3: Lochleibungsfestigkeit von Gipsfaser- und Gipskartonplatten;*
Schlußbericht vom März 1998

[3] Kessel, M.H.; Huse, M.: *Vergleichende Betrachtungen europäischer
Bauproduktnormen mit nationalen Bestimmungen; Teilprojekt: Bestimmung der
Lochleibungsfestigkeit nach EN 383 für verschiedene Beplankungsmaterialien,
Teil 1: Lochleibungsfestigkeit von Spanplatten;*
Schlußbericht vom Mai 1998

6 Anhang

Material Plattendicke Platte	OSB/3 22 mm		OSB/4 22 mm		OSB/4 10 mm	
	ρ_N [kg/m ²]	H [%]	ρ_N [kg/m ²]	H [%]	ρ_N [kg/m ²]	H [%]
1	534,5	11,05	697,7	8,69	769,7	10,11
2	601,5	10,53	691,1	9,20	794,6	9,94
3	579,2	11,13	694,3	9,49	750,6	10,06
4	580,3	10,61	649,4	9,24	737,4	10,05
5	539,4	11,05	657,9	9,25	741,8	9,99
6	530,6	10,97	716,0	9,16	789,4	9,74
7	592,4	10,73	715,3	9,41	747,9	9,65
8	630,6	10,31	726,0	8,83	710,2	9,79
9	590,1	10,76	676,1	9,04	767,4	9,90
10	600,7	10,82	671,6	9,07	755,6	9,89
11	621,4	11,95	703,6	8,93	753,8	9,77
12	549,7	10,57	653,2	9,13	744,7	7,56
13	610,3	10,59	700,1	8,83	681,7	9,63
14	537,1	10,98	771,7	8,77	744,2	9,68
15	541,6	10,90	683,5	8,71	708,1	9,65
16	549,2	10,84	743,6	8,81	747,5	9,85
17	629,5	10,48	703,1	8,67	668,8	9,75
18	660,3	10,19	688,0	8,85	702,1	10,02
19	560,4	10,85	706,4	8,57	687,3	9,77
20	639,0	10,75	693,7	8,74	671,6	9,85
21	549,7	11,06	718,3	8,56	750,0	9,91
22	572,7	10,72	746,7	8,82	758,3	9,81
23	549,6	11,28	672,6	8,64	814,3	9,71
24	546,1	10,97	723,6	8,90	794,2	9,75
25	596,1	10,99	669,0	8,63	734,9	9,94
26	650,0	10,64	686,2	8,85	700,1	9,44
27	539,3	10,98	677,2	8,64	804,8	9,71
28	629,0	10,63	727,1	8,77	836,8	9,31
29	547,1	10,87	665,0	8,61	700,5	9,86
30	613,7	10,36	764,7	8,75	806,3	9,60
31	626,1	10,79	716,9	8,43	755,2	9,49
32	600,4	11,07	750,2	8,71	755,5	9,58
m	584	10,83	702	8,87	746	9,71
s	39	0,33	32	0,26	43	0,43
δ	7%	3%	5%	3%	6%	4%
min	530,6	10,2	649,4	8,4	668,8	7,6
max	660,3	12,0	771,7	9,5	836,8	10,1
\bar{x}_k	497,9		598,1		636,1	

Tabelle A.1: Normalrohdichten ρ_N und Feuchtegehalte H des Prüfmaterials.

Reihe	A	B	C	D	E	F
Material	OSB/3	OSB/3	OSB/4	OSB/4	OSB/4	OSB/4
Plattendicke	22 mm	22 mm	22 mm	22 mm	10 mm	10 mm
Winkel	0°	90°	0°	90°	0°	90°
Platte	Lochleibungsfestigkeit f_h in N/mm ²					
1	26,1	27,6	46,8	36,6	54,9	40,5
2	30,2	23,7	43,7	41,7	56,0	42,5
3	26,4	27,4	49,4	37,4	38,9	24,7
4	26,9	28,4	37,6	44,4	34,6	25,3
5	25,5	27,4	39,2	48,2	37,3	23,8
6	21,9	16,4	50,9	32,8	23,4	42,6
7	28,2	31,6	55,2	43,4	26,7	33,8
8	26,5	41,7	49,8	43,3	37,5	29,5
9	26,2	24,9	49,8	48,7	32,3	31,2
10	31,8	33,0	33,6	36,8	37,5	23,6
11	35,6	29,0	37,5	42,7	24,2	34,1
12	24,7	24,9	36,7	33,2	21,5	24,9
13	33,9	25,8	56,5	43,3	30,3	23,7
14	24,5	21,6	55,2	52,0	29,4	29,8
15	17,9	22,2	39,7	38,7	29,6	38,3
16	28,2	19,8	52,3	41,7	35,6	34,7
17	39,4	40,6	43,0	42,8	34,6	33,9
18	39,7	28,5	45,0	39,7	37,0	38,9
19	20,6	27,2	38,5	47,0	34,1	19,8
20	29,9	30,2	48,0	45,3	37,2	38,4
21	27,3	23,3	46,2	38,4	34,2	37,1
22	22,0	30,1	56,3	36,5	43,2	53,0
23	25,3	24,2	49,3	44,6	41,2	41,0
24	23,6	24,6	61,1	42,2	50,3	14,6
25	22,8	32,1	52,3	41,5	43,5	46,1
26	30,3	35,4	39,8	40,5	48,6	53,9
27	28,0	26,1	42,7	47,6	39,1	34,4
28	29,2	34,0	52,7	40,1	40,0	36,2
29	25,3	23,7	54,5	39,1	31,7	44,2
30	27,4	27,2	51,4	47,0	39,1	36,5
31	23,1	21,7	40,2	50,9	54,8	40,6
32	25,2	33,8	63,3	48,0	32,2	39,5
m	27,3	27,8	47,4	42,4	37,2	34,7
s	4,9	5,6	7,6	4,8	8,8	9,1
δ	18%	20%	16%	11%	24%	26%
min	17,9	16,4	33,6	32,8	21,5	14,6
max	39,7	41,7	63,3	52,0	56,0	53,9
x_k	18,2	17,3	33,6	34,6	20,8	17,9

Tabelle A.2: Lochleibungsfestigkeiten der Prüfserien A-F ($d=8$ mm).

Reihe	G	H	I	J	K	L	M
Material	OSB/4	OSB/4	OSB/4	OSB/4	OSB/3	OSB/4	OSB/4
Plattendicke	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm	22 mm	22 mm	10 mm
Durchmesser	4	4	2	2	8	8	8
Winkel	0°	0°	0°	0°	45°	45°	45°
Prüfkörper	Lochleibungsfestigkeit f_h in N/mm ²						
1	78,6	72,9	97,0	126,1	29,3	52,0	22,8
2	54,2	53,4	114,3	117,9	36,2	46,7	20,3
3	45,7	54,6	111,8	103,0	26,2	37,8	10,5
4	31,6	55,3	86,7	92,0	35,1	35,6	11,0
5	53,6	54,5	87,6	84,5	25,4	49,8	10,5
6	77,0	35,9	94,7	104,2	39,2	49,1	13,3
7	53,9	38,3	98,4	136,6	26,7	42,8	16,8
8	47,7	31,6	85,5	88,9	42,1	46,1	10,0
9	49,7	35,8	101,7	71,8	25,3	47,2	19,7
10	60,6	46,1	124,0	84,1	39,6	49,5	8,7
n	10	10	10	10	10	10	10
m	55,2	47,8	101,4	100,9	32,5	45,7	31,6
s	14,1	12,7	12,9	20,6	6,6	5,4	11,2
δ	26%	27%	13%	20%	20%	12%	36%
min	31,6	31,6	85,5	71,8	25,3	35,6	19,2
max	78,6	72,9	124,0	136,6	42,1	52,0	50,2

Tabelle A.3: Lochleibungsfestigkeiten der Prüfserien G bis M.