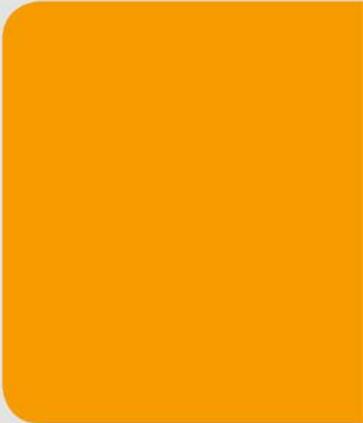
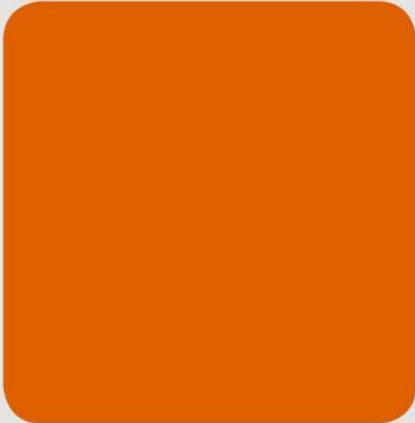
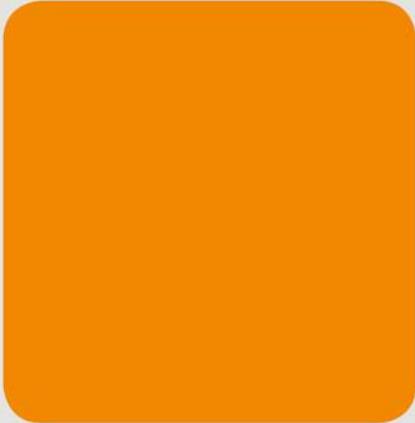
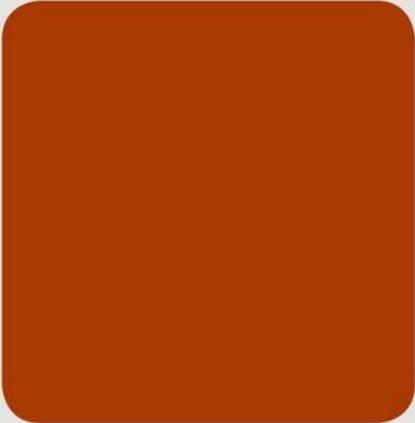




Prüfung und Bewertung von
Verbundelementen aus HPL und
Spanplatten



Vorwort

Hochdrucklaminat (HPL) gemäß EN 438 wird seit vielen Jahrzehnten im Bau- und Möbelbereich verwendet. Die Europäische Norm EN 438 definiert Material, Anforderungen und Eigenschaften von HPL.

HPL ist ein duroplastischer Verbundwerkstoff auf der Basis von Harzen und Papieren und verfügt über eine einzigartige extrem robuste, widerstandsfähige, moderne und sehr dekorative Oberfläche. HPL ist ein allgegenwärtiger Bestandteil des täglichen Lebens und wird selbsttragend oder im Verbund mit Trägerwerkstoffen eingesetzt. Die Einsatz- und Verwendungsbereiche von HPL sind sehr vielfältig und entwickeln sich stetig weiter. Das macht ein Wissensmanagement erforderlich, welches in Form der Anwendungstechnischen Merkblätter regelmäßig aktualisierte Informationen und Hilfestellungen zu verschiedenen Anwendungen und Verarbeitungen gibt.

Das Technische Merkblatt „Prüfung und Bewertung von Verbundelementen aus HPL- und Spanplatten“ gibt eine Übersicht, über die wesentlichen technischen Anforderungen, Prüfungen und Werte von Verbundelementen aus Spanplattenträgern und HPL-Beschichtung.

Dieses Technische Merkblatt aktualisiert und erweitert jenes von Dezember 2015, das sich mit dem gleichen Thema befasste.

Wichtiger Hinweis:

Diese Ausarbeitung dient lediglich Informationszwecken. Die in dieser Ausarbeitung enthaltenen Informationen wurden nach derzeitigem Kenntnisstand und nach bestem Gewissen zusammengestellt. proHPL übernimmt jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen. Jeder Leser muss sich daher selbst vergewissern, ob die Informationen für seine Zwecke zutreffend und geeignet sind.

Stand: Dezember 2020

Fachgruppe proHPL

proHPL ist eine Fachgruppe des pro-K Industrieverbandes Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e.V., Stadelstraße 10, D-60596 Frankfurt am Main; Tel.: 069 - 2 71 05-31

E-Mail: info@pro-kunststoff.de; www.pro-hpl.org

pro-K ist Trägerverband des Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e.V. (GKV)

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung der wesentlichen Anforderungen an Verbundelemente aus HPL und Spanplatten	5
2	Allgemeines	5
3	Maßtoleranzen	6
3.1	Maßabweichungen	6
3.1.1	Platten mit unbearbeiteten Kanten	6
3.1.2	Anforderungen an Maßtoleranzen für Platten	6
3.1.3	Anforderungen an Maßtoleranzen für Paneele	7
3.1.4	Nachgeformte Verbundelemente	7
3.2	Ebenheitsabweichungen	8
3.2.1	Messverfahren	8
3.2.2	Verbundelemente in Dicken von 16 bis 22 mm	9
3.2.3	Verbundelemente in Dicken zwischen > 22 und < 40 mm	9
4	Oberflächenfestigkeit	10
5	Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (Querzugversuch)	10
6	Qualität der Klebschicht	10
7	Verhalten bei Temperatureinflüssen	11
7.1	Beständigkeit gegenüber erhöhter Temperatur (kurzfristige Beanspruchung)	11
7.1.1	Probenahme	11
7.1.2	Prüfmittel	11
7.1.3	Prüfvorgang und Auswertung	11
7.1.4	Mindestanforderungen	11
7.2	Beständigkeit gegenüber erhöhter Temperatur (langfristige Beanspruchung)	11
7.2.1	Probenahme	12
7.2.2	Prüfmittel	12
7.2.3	Prüfvorgang und Auswertung	12
7.2.4	Anforderung	12
8	Beständigkeit gegenüber Wasserdampf	12
8.1	Prüfanordnung	13
8.2	Probenahme	14
8.3	Vorbereitung	14

8.4	Prüfvorgang	14
8.5	Auswertung	14
9	Bestimmung der Biegefestigkeit und des Biege-Elastizitätsmoduls	14
10	Dauerbelastung beim Einsatz als Regalböden	15
11	Axialer Auszieh Widerstand von Holzschrauben	16
11.1	Probennahme	16
11.2	Prüfmittel	16
11.3	Prüfverfahren	17
11.3.1	Probenvorbereitung	17
11.3.2	Durchführung der Prüfung	17
11.4	Forderung	17
12	Wasserbeständigkeit (Kantenquellprüfung)	18
12.1	Probenahme	18
12.2	Prüfmittel	18
12.3	Prüfverfahren	18
12.4	Forderung	20
13	Glanzgrad und Helligkeit der Verbundelementoberfläche	20
13.1	Oberflächenglanz	20
13.2	Oberflächenhelligkeit	20
14	Formaldehydemission	21
14.1	Prüfung	21
14.2	Forderung	21
15	Brandprüfung	21

Anhang

1 Zusammenfassung der wesentlichen Anforderungen an Verbundelemente aus HPL und Spanplatten

Tabelle 1: Anforderungen an Verbundelemente aus HPL und Spanplatten

Eigenschaft	Prüfmethode	Anforderung
Maßtoleranzen für Platten und Paneele	DIN EN ISO 13894-1:2015 Kapitel 6	DIN EN ISO 13894-2:2015 Kapitel 5.2.2 – 5.2.4
Ebenheitsabweichungen	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 7	DIN EN ISO 13894-2 Kapitel 5.2.5
Oberflächenfestigkeit	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 9	DIN EN ISO 13894-2 Kapitel 5.3 $\geq 1 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 10	DIN EN ISO 13894-2 Kapitel 5.4
Beständigkeit gegenüber erhöhter Temperatur (kurzfristige Beanspruchung)	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 11	Keine Schäden nach 1h / 80 °C an Kanten (nachgeformt oder rechtwinklig) und thermo- plastischen Abdichtungen oder Sicherheits- kanten. Nach 1 h bei 100 °C sollten weder eine Verschlechterung von HPL (z. B. Risse oder Farbänderungen) noch sichtbare Klebschicht- fehler oder eine Verschlechterung des Kunst- harzfüllstoffs auftreten
Beständigkeit gegenüber erhöhter Temperatur (langfristige Beanspruchung)	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 12	Keine sichtbaren Änderungen, Schäden wie z.B. Klebschichtfehler, Farbänderung oder Rissbildung in HPL, Sicherheitskanten oder Dichtstreifen
Beständigkeit gegenüber Wasserdampf	DIN EN ISO 13894-1	DIN EN ISO 13894-2:2015 Kapitel 13 Kapitel 5.6, Anhang A.5
Biegefestigkeit	ISO 16978	DIN EN ISO 13894-2, A.6
Biege-E-Modul	ISO 16978	DIN EN ISO 13894-2, A.6
Axialer Auszieh Widerstand von Holzschrauben	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 15	DIN EN ISO 13894-2, A.2
Oberflächenschlagfestigkeit (Verfahren mit großer Kugel)	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 17	DIN EN ISO 13894-2 Kapitel 5.7.2 $\geq 600 \text{ mm} / \leq 10 \text{ mm}$
Oberflächenschlagfestigkeit (Verfahren mit kleiner Kugel)	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 18	DIN EN ISO 13894-2 Kapitel 5.7.3 $\geq 15 \text{ N}$
Wasserbeständigkeit (Kantenquellprüfung)	DIN EN ISO 13894-1 Kapitel 19	DIN EN ISO 13894-2, A.8

2 Allgemeines

HPL sind dekorative Schichtpressstoffplatten, die aufgrund ihrer hervorragenden Gebrauchseigenschaften (wie Robustheit, Pflegeleichtigkeit, Hygiene) und ihrer vielfältigen dekorativen Gestaltungsmöglichkeiten als Oberflächen bei Möbeln, Türen, Wandbekleidungen usw. Verwendung finden. Dazu wird HPL überwiegend in Verbindung mit Trägerplatten eingesetzt, wobei Konstruktion, HPL, Trägerplatte und Klebstoffsystem die Eigenschaften des Verbundelements mitbestimmen. Aus diesem

Grund müssen HPL und Trägermaterialien - im Folgenden werden nur Elemente mit Spanplattenträgern berücksichtigt - sowie die verwendeten Klebstoffsysteme die Anforderungen des vorgesehenen Einsatzes erfüllen. Die hierfür maßgebenden Normen sind vor allem

- für HPL: EN 438
- für Spanplatten: DIN EN 312
- für Klebstoffe: EN 204

Andere wichtige Eigenschaften werden durch die nachfolgend beschriebenen Prüfungen erfasst und geben zusätzlich Auskunft über die Qualität der Verbundelemente und damit über deren Eignung für den späteren Verwendungszweck.

Die Prüfung am fertigen Element darf frühestens sieben Tage nach der Fertigung und anschließender Lagerung erfolgen. Die Messungen selbst erfolgen an Proben, die mindestens sieben Tage im Normklima (23/50 nach DIN 50014) konditioniert wurden.

3 Maßtoleranzen

Bei den nachstehenden Tabellen handelt es sich um branchenübliche Toleranzangaben für Verbundelemente in Dicken über 16 mm aus HPL mit Spanplattenträgern unter Verwendung geeigneter Klebstoffe.

3.1 Maßabweichungen

Die zulässigen Maßabweichungen gegenüber den Nennmaßen ergeben sich aus den technischen Möglichkeiten und den Materialeigenschaften selbst.

Dicke (eine Seite mit HPL beschichtet)	Nenndicke $\pm 0,4$ mm
Dicke (beidseitig mit HPL beschichtet)	Nenndicke $\pm 0,5$ mm

3.1.1 Platten mit unbearbeiteten Kanten

Breite:	$\pm 5,0$ mm
Länge:	$\pm 5,0$ mm
Kantengeradheit:	-
Kantenrechtwinkligkeit:	-

3.1.2 Anforderungen an Maßtoleranzen für Platten

a) Sägeschnitt, Nennbreite 0 - 1000 mm

Breite:	$\pm 2,0$ mm
Länge:	$\pm 2,0$ mm
Kantengeradheit:	$\pm 0,5$ mm/m
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0$ mm/m

b) Sägeschnitt, Nennbreite über 1000 mm

Breite:	$\pm 3,0$ mm
Länge:	$\pm 3,0$ mm
Kantengeradheit:	$\pm 0,5$ mm/m
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0$ mm/m

c) Frässchnitt, Nennbreite 0 - 500 mm

Breite:	$\pm 0,5$ mm
Länge:	$\pm 0,5$ mm
Kantengeradheit:	$\pm 0,5$ mm/m
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0$ mm/m

d) Frässchnitt, Nennbreite über 500 mm

Breite:	$\pm 0,5$ mm, zusätzlich $\pm 0,05$ mm je 100 mm
Länge:	$\pm 0,5$ mm, zusätzlich $\pm 0,05$ mm je 100 mm
Kantengeradheit:	$\pm 0,5$ mm/m
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0$ mm/m

3.1.3 Anforderungen an Maßtoleranzen für Paneele

Im Unterschied zu Platten sind Paneele im Schmalflächenbereich fertig bearbeitet und daher wie folgt zu bewerten:

a) Nennbreite 0-500 mm

Breite:	$\pm 2,0$ mm
Länge:	$\pm 2,0$ mm
Kantengeradheit:	$\pm 0,5$ mm/m
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0$ mm/m

b) Nennbreite über 500 mm

Breite:	$\pm 0,5$ mm, zusätzlich $\pm 0,05$ mm je 100 mm
Länge:	$\pm 0,5$ mm, zusätzlich $\pm 0,05$ mm je 100 mm
Kantengeradheit:	$\pm 0,5$ mm/m
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0$ mm/m

3.1.4 Nachgeformte Verbundelemente

a) Nennbreite 0-500 mm

Breite:	$\pm 0,5$ mm
---------	--------------

Länge:	$\pm 0,5 \text{ mm}$
Kantengeradheit:	$\pm 0,5 \text{ mm/m}$
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0 \text{ mm/m}$

b) Nennbreite über 500 mm

Breite:	$\pm 0,5 \text{ mm}$, zusätzlich $\pm 0,05 \text{ mm}$ je 100 mm
Länge:	$\pm 0,5 \text{ mm}$, zusätzlich $\pm 0,05 \text{ mm}$ je 100 mm
Kantengeradheit:	$\pm 0,5 \text{ mm/m}$
Kantenrechtwinkligkeit:	$\leq 2,0 \text{ mm/m}$

3.2 Ebenheitsabweichungen

Die Angaben in den folgenden Tabellen gelten nur für in der Endinstallation nicht mechanisch befestigte Verbundelemente mit einer Dicke $\geq 16 \text{ mm}$.

3.2.1 Messverfahren

Die Messungen erfolgen an freistehenden, auf die Längs- oder Querkante gestellten Elementen, wobei die Elemente auf zwei streifenförmige Unterlagen zu stellen sind.

Gemessen wird an der Stelle mit der größten Abweichung aus der Planlage mit Hilfe einer Messlatte oder einer gespannten Richtschnur. Die Messung erfolgt stets an der konkaven Verzugsseite.



Abbildung 1: Verzugsmessvorrichtung

3.2.2 Verbundelemente in Dicken von 16 bis 22 mm

Tabelle 2: Höchstzulässige Ebenheitsabweichung für Verbundelemente mit einer Dicke von 16 mm bis 22 mm

Länge oder Breite des Verbundelements x in mm	Maximale Abweichung, betrachtet von der Vorderseite ⁽¹⁾
$x \leq 300$	0,5 mm
$300 < x \leq 500$	0,8 mm
$500 < x \leq 600$	0,9 mm
$600 < x \leq 700$	1,1 mm
$700 < x \leq 800$	1,3 mm
$800 < x \leq 900$	1,6 mm
$900 < x \leq 1000$	2,0 mm
$1000 < x \leq 2000$	2,0 mm/m ⁽²⁾

⁽¹⁾ Zahlreiche Faktoren, einschließlich Änderungen der Temperatur und der relativen Feuchte, wie sie auf Baustellen auftreten, können einen irreversiblen Verzug und Verdrehung von Platten und Paneelen hervorrufen. Daher gilt diese Anforderung nur zum Zeitpunkt der Lieferung.

⁽²⁾ Bei Verbundelementen mit Maßen > 1000mm müssen die Messungen mittels einer Verzugsmessvorrichtung mit einer Länge von 1000 mm vorgenommen werden.

Werte für Verbundelemente mit einer Dicke unter 16 mm sind mit den Herstellern abzustimmen.

3.2.3 Verbundelemente in Dicken zwischen > 22 und < 40 mm

Tabelle 3: Höchstzulässige Ebenheitsabweichung für Verbundelemente mit einer Dicke von > 22 mm und < 40 mm

Länge oder Breite des Verbundelements x in mm	Maximale konkave Abweichung, betrachtet von der Vorderseite ⁽¹⁾	
	HPL auf einer Seite	HPL auf beiden Seiten
$x \leq 600$	0,9 mm	0,7 mm
$600 < x \leq 700$	1,1 mm	0,8 mm
$700 < x \leq 800$	1,3 mm	1,0 mm
$800 < x \leq 900$	1,6 mm	1,2 mm
$900 < x \leq 1000$	2,0 mm	1,5 mm
$1000 < x \leq 5000$	2,0 mm/m ⁽²⁾	2,0 mm/m ⁽²⁾

⁽¹⁾ Zahlreiche Faktoren, einschließlich Änderungen der Temperatur und der relativen Feuchte, wie sie auf Baustellen auftreten, können einen irreversiblen Verzug und Verdrehung von Platten und Paneelen hervorrufen. Daher gilt diese Anforderung nur zum Zeitpunkt der Lieferung.

⁽²⁾ Bei Verbundelementen mit Maßen > 1000mm müssen die Messungen mittels einer Verzugsmessvorrichtung mit einer Länge von 1000 mm vorgenommen werden.

4 Oberflächenfestigkeit

Die Bestimmung der Oberflächenfestigkeit erfolgt gemäß DIN EN ISO 13894-1. Das Fräsen der Ringnut nach Abschnitt 9 dieser Norm erfolgt mit einem Glockenfräser, dessen Frästiefe variabel einstellbar ist. Die Frästiefe beträgt: **Istdicke des HPL-Belags** + 0,5 (± 0,3) mm.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Mittelwert dieser drei Messwerte 1,0 MPa nicht unterschreitet.

5 Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (Querzugversuch)

Im Zugversuch senkrecht zur Plattenebene wird innerhalb der Elemente die Festigkeit der Schicht mit der niedrigsten Festigkeitsausbildung ermittelt. Die Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene wird nach DIN EN ISO 13894-1, Abschnitt 10 gemessen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Mittelwert aus drei Messungen bei Elementen mit

≤ 22 mm Verbundelementdicke	0,35 MPa
> 22 mm ≤ 34 mm Verbundelementdicke	0,25 MPa
> 34 mm ≤ 40 mm Verbundelementdicke	0,20 MPa

nicht unterschreitet.

6 Qualität der Klebschicht

Das Prüfverfahren ist in DIN EN ISO 13894-1, Abschnitt 8 definiert. Die HPL-Beschichtung wird mittels Stecheisen vom Trägermaterial getrennt, anschließend erfolgt eine Sichtprüfung. Die Prüfung erfolgt als Doppelbestimmung an zwei Mustern.

Tabelle 4: Qualitätsprüfung Klebschicht

Beurteilung	Einstufung	Bestanden:
HPL ist äußerst schwierig vom Trägermaterial vollständig zu entfernen	Grad 5	Ja
HPL kann mit einigen Schwierigkeiten vom Trägermaterial vollständig entfernt werden	Grad 3	Ja, bei mindestens 50% Spanübertrag
HPL kann leicht vom Trägermaterial vollständig entfernt werden	Grad 1	Nein

7 Verhalten bei Temperatureinflüssen

7.1 Beständigkeit gegenüber erhöhter Temperatur (kurzfristige Beanspruchung)

Mit Hilfe dieser Untersuchung soll die Temperaturbeständigkeit von Elementen bzw. Elementteilen mit ihren Klebstoffugen, Sicherheitskanten, Kedern, Kunstharzfüllungen und Kunststoffprofilen bei Temperaturen überprüft werden, wie sie in der Nähe von Kochmulden und Herden auftreten können.

7.1.1 Probenahme

Die Prüfkörper haben eine Kantenlänge von ca. 300 mm und sind 100 mm breit. Die Prüfung wird an mindestens zwei Proben vorgenommen.

7.1.2 Prüfmittel

Labortrockenschrank mit Zwangsumluft, regelbar von 80-100 °C (± 2 °C)

7.1.3 Prüfungsvorgang und Auswertung

Die Prüfkörper werden mit der Schnittkante nach unten in den auf 80 °C vorgeheizten Trockenschrank auf Einschubroste gestellt. Prüfkörper mit zwei Rundungen oder belegten Kanten werden horizontal auf die Roste gelegt. Nach 1 Stunde Temperaturbelastung werden die Proben daraufhin beurteilt, ob Veränderungen - wie z. B. Klebstoffugenerstörung am Element, Farbänderung und Rissbildung an HPL, Sicherheitskanten, Kedern, Kunstharzfüllungen und Kunststoffprofilen - zu beobachten sind. Die Temperatur des Trockenschrankes wird dann auf 90 °C erhöht und nach einer Stunde einschließlich Aufheizzeit einer visuellen Prüfung unterzogen. Nach einer weiteren Stunde bei 100 °C, inklusive Aufheizzeit, erfolgt eine abschließende visuelle Beurteilung.

7.1.4 Mindestanforderungen

Nach einer Stunde bei 80 °C sollten weder Klebschichtfehler an den Kanten (nachgeformt oder rechtwinklig), noch eine Beschädigung der thermoplastischen Abdichtung oder der Sicherheitskanten auftreten.

Nach einer Stunde bei 100 °C sollten weder eine Verschlechterung von HPL (z. B. Risse oder Farbänderungen), noch sichtbare Klebschichtfehler oder eine Verschlechterung des Kunstharzfüllstoffs auftreten.

7.2 Beständigkeit gegenüber erhöhter Temperatur (langfristige Beanspruchung)

Mit dieser Prüfung wird das Verhalten von Verbundelementen bestimmt, die hohen Temperaturen ausgesetzt werden, z. B. Fensterbänke und Heizkörperabdeckungen.

7.2.1 Probenahme

Die Prüfkörper haben eine Kantenlänge von ca. 300 mm und sind 100 mm breit. Die Prüfung wird an mindestens zwei Proben vorgenommen.

7.2.2 Prüfmittel

Labortrockenschrank mit Zwangsumluft, 70 ± 2 °C

7.2.3 Prüfungsvorgang und Auswertung

Die Prüfkörper werden mit der Schnittkante nach unten in den auf 70 °C vorgeheizten Trockenschrank auf Einschubroste gestellt. Prüfkörper mit zwei Rundungen oder belegten Kanten werden horizontal auf die Roste gelegt. Nach 16 Stunden Temperaturbelastung und einer Stunde Auskühlung werden die Proben beurteilt.

7.2.4 Anforderung

Keine sichtbaren Änderungen, wie z. B. Klebschichtfehler, Farbänderung oder Rissbildung in HPL, Sicherheitskanten oder Dichtstreifen.

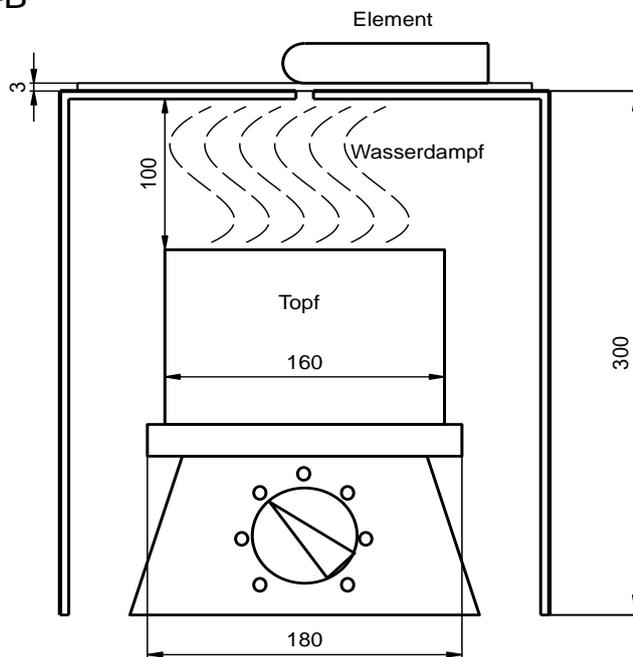
8 Beständigkeit gegenüber Wasserdampf

Mit dieser Prüfmethode soll die Wirksamkeit der Rückseitenkaschierung bzw. die Geschlossenheit der Kantenfuge bei Elementen geprüft werden, die beim Einsatz mit Wasserdampf in Berührung kommen können (z.B. Küchenarbeitsflächen, Küchenschranktüren über Herden).

8.1 Prüfanordnung

- Edelstahlgehäuse 300 x 300 x 300 mm ohne Boden, mit einem 10 x 50 mm großen Ausschnitt in der Deckelmitte.
- Thermostatisch geregelte Heizplatte (\varnothing 180 mm), Metallgefäß mit einem Volumen von einem Liter (\varnothing 160 mm); Gesamthöhe Platte + Topf 200 mm.

Schnitt A-B



Draufsicht

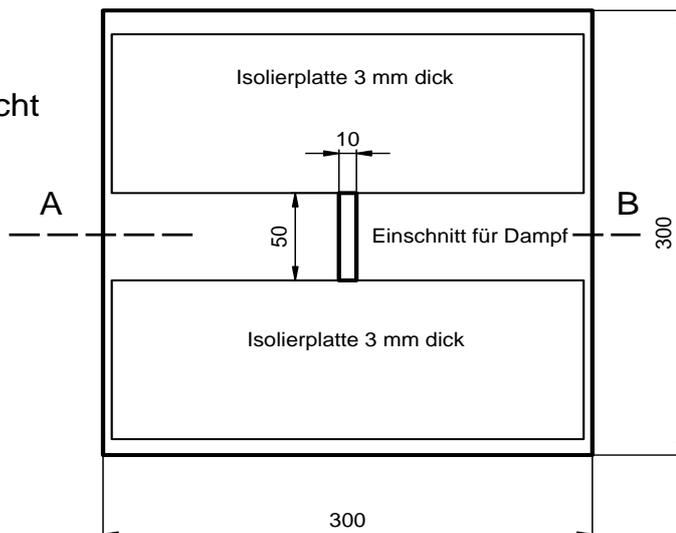


Abbildung 2: Prüfanordnung Beständigkeit gegenüber Wasserdampf

8.2 Probenahme

Von den zu prüfenden Elementen wird eine Probe mit 200 mm Länge inklusive Bekantung und 100 mm Breite entnommen.

8.3 Vorbereitung

Auf der Kochplatte werden in dem Edelstahltopf 750 ml Wasser zum Sieden gebracht (Siedesteine). Während der Aufheizphase höchste Einstellung wählen und mit mittlerer Einstellung den Siedeprozess beibehalten.

8.4 Prüfvorgang

Die Abdeckung aus nichtrostendem Stahl ist mittig über der Heizplatte und dem Gefäß aufzustellen, und die beiden Leisten einer Isolierplatte sind neben den Enden des 50 mm langen Schlitzes, wie in der Abbildung dargestellt, anzuordnen.

Der Probekörper ist auf den Isolierleisten so anzuordnen, dass die zu prüfende Kante und Oberfläche über dem Schlitz angeordnet werden und mit dem entweichenden Wasserdampf in Berührung kommen. Bei waagerechten Verbundelementen, wie z. B. Arbeitsplatten muss der Wasserdampf um die Rückseitenverkleidung und die Fläche herumfließen, an der die HPL - Oberfläche und die Rückseitenverkleidung aneinanderstoßen. Bei senkrechten Verbundelementen, wie z. B. Türen, muss der Wasserdampf um die Kante herumfließen.

Die Prüfung erfolgt für 30 Minuten.

8.5 Auswertung

Die Auswertung erfolgt nach 60-minütiger Abkühlzeit bei Raumtemperatur.

Eine geringe Quellung im Fugen- und Flächenbereich der Spanplatte ist zulässig, da erfahrungsgemäß Folgeschäden im Einsatz nicht zu erwarten sind.

Öffnung von Fugen oder Delaminierung sind als Mängel aufzuzeichnen.

9 Bestimmung der Biegefestigkeit und des Biege-Elastizitätsmoduls

Das Prüfverfahren erfolgt nach ISO 16978 oder EN 310.

Die Biegefestigkeit gibt Auskunft über die maximale Belastbarkeit von Elementen, der Biege-E-Modul dagegen über die Formbeständigkeit unter kurzzeitiger Belastung im elastischen Bereich.

Bei Verbundelementen sind die Festigkeitswerte vom Aufbau abhängig (d. h. ob ein- oder beidseitig mit HPL belegt), von der Dicke der HPL-Beschichtung und der Trägerplatte, von der Trägerplatte selbst und von der Klebung. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass Elemente mit beidseitiger HPL-Auflage wesentlich höhere Festigkeiten erreichen, als der verwendete Spanplattenträger.

Typische Leistung (Spanplatten-Trägermaterial):

Holzspanplatte mit feiner Oberfläche, Nenndicke von 18-20 mm, Dichte 650 kg/m³

Biegefestigkeit: ca. 15 N/mm²
Elastizitätsmodul: ca. 2500 N/mm²

Verbundelemente aus 18-20 mm Spanplatte und beidseitig 0,7 mm HPL (Harnstoff-Formaldehydharz-Klebstoff mit 10% Füllstoff)

Biegefestigkeit: ca. 35 N/mm²
Elastizitätsmodul: ca. 4500 N/mm²

Die Werte sind zwischen Abnehmer und Lieferant zu vereinbaren.

10 Dauerbelastung beim Einsatz als Regalböden

Im Gegensatz zur Bestimmung des Biege-E-Moduls erlaubt diese Prüfung Aussagen über das Durchbiegeverhalten des Elements bei länger anhaltender Belastung (Kriechverhalten). Die Prüfung wird in der DIN EN ISO 13894-1, Kapitel 16, beschrieben.

Die Leistungsanforderungen hängen sehr von der Endanwendung ab, und die Werte sollten zwischen dem Kunden und dem Lieferanten vereinbart werden.

Beispiele von Anforderungen an Küchen- und Büromöbel:

Bei Küchenmöbeln entsprechend DIN 68930 wird für alle Böden und Einlegeböden die Beanspruchungsklasse L50 gefordert und für Arbeitsflächen L75.

Bei Büromöbeln wird für alle Böden mindestens die Klasse L75 gefordert.

Für andere Bereiche sind die Werte zwischen Abnehmer und Lieferant abzustimmen.

Nach DIN 68 874, Teil 1 bedeutet

L50: Nutzlast = 50 kg/m²
Prüflast = 100 kg/m²

L75: Nutzlast = 75 kg/m²
Prüflast = 150 kg/m²

11 Axialer Auszieh Widerstand von Holzschrauben

Diese Prüfung liefert allgemein Informationen über die durch Verschraubungen maximal übertragbaren Kräfte. Dies ist sowohl bei der Montage von Küchenarbeitsplatten oder Fensterbänken, als auch bei der Befestigung von Möbelfronten von Bedeutung. Entsprechend den in der Praxis eingesetzten HPL-Elementen eignet sich diese Prüfung für Elemente in Dicken zwischen 15 mm und 40 mm.

Diese Prüfung eignet sich nicht für Elemente mit einer Dicke unter 15 mm, da hierbei im Montagefall durch alleinige Verschraubung im Holzwerkstoff (meist Spanplatte) keine ausreichende Festigkeit gewährleistet ist und alternative Befestigungsmethoden (Klebung oder durchgängige Verschraubung) gewählt werden sollten.

11.1 Probennahme

Aus dem zu prüfenden Element werden drei quadratische Proben mit einer Kantenlänge von 75 ± 1 mm geschnitten.

11.2 Prüfmittel

- Stahlschrauben, Nennmaß 4,2 mm x 38 mm nach ISO 1478, Gewindesteigung 1,4 mm (siehe Skizze im Anhang).
- Universalzugprüfmaschine

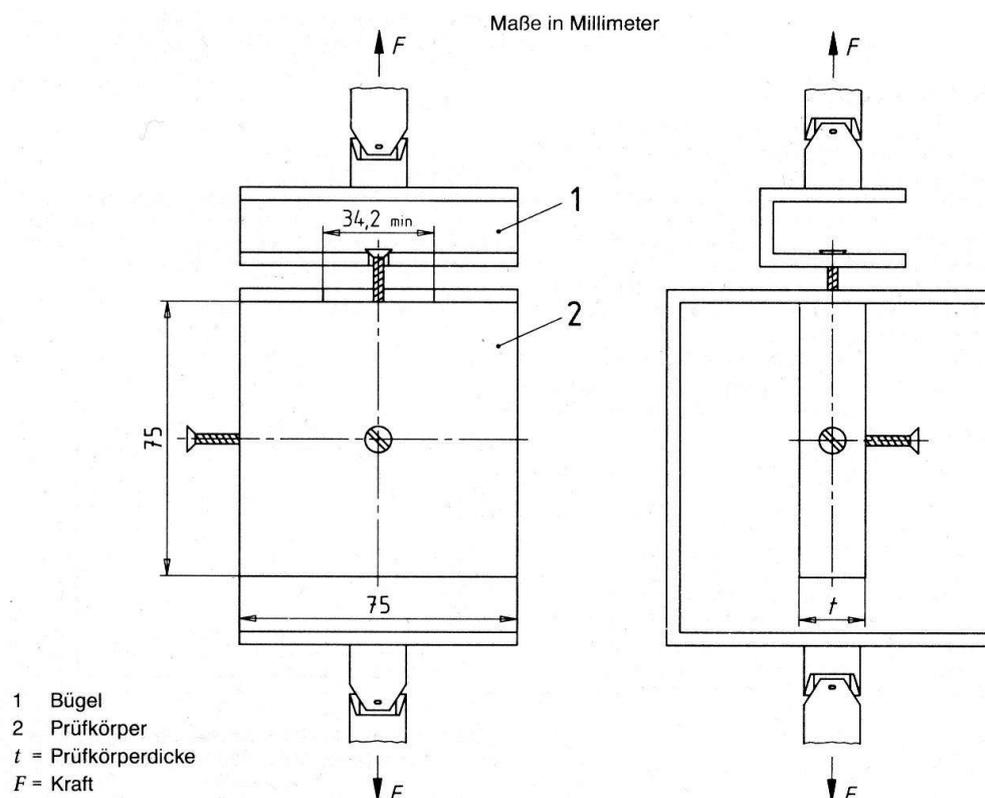


Abbildung 3: Prinzip der Schraubenauszugsprüfung gemäß EN 320

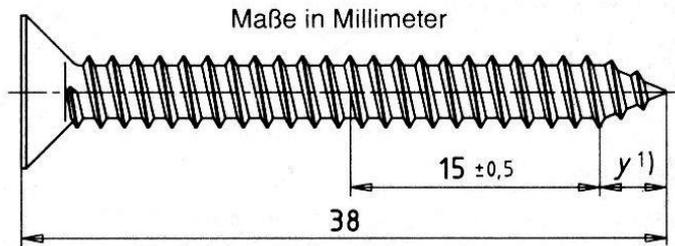


Abbildung 4: Schraube nach ISO 1478, 4,2mm x 38mm, Steigung 1,4mm

11.3 Prüfverfahren

11.3.1 Probenvorbereitung

Da Schrauben in der Praxis nicht direkt in HPL eingeschraubt werden dürfen (Rissgefahr), muss die Prüfung der Schraubenauszugfestigkeit in der Trägerplatte erfolgen.

Die HPL-Beschichtung wird in der Probenmitte sorgfältig mit einem Astlochbohrer (ca. 6-8 mm Durchmesser ohne Randschneider) entfernt. Die Probe wird dann in der Flächenmitte mit einem $2,7 \pm 0,1$ mm Bohrer mindestens 19 ± 1 mm tief vorgebohrt und die ISO 1478 Schraube senkrecht $15 \pm 0,5$ mm tief in die Platte eingeschraubt.

11.3.2 Durchführung der Prüfung

Die eingedrehte Schraube wird mit der Universalzugprüfmaschine und einer geeigneten Vorrichtung (vgl. Abbildung im Anhang) langsam aus der Probe gezogen und der Auszugswiderstand ermittelt. Die Auszugsgeschwindigkeit soll ca. 10 ± 1 mm/min betragen.

11.4 Forderung

Der Durchschnittswert für verschiedene Verbundelementdicken aus drei Einzelmessungen wird in folgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 5: Durchschnittswerte verschiedener Verbundelementdicken

Dicke des Verbundelementes	Typischer Schraubenauszieh- widerstand für Oberfläche	Typischer Schraubenauszieh- widerstand für Kante
≤ 15 mm	100 N/mm	nicht anwendbar
15-20 mm	1500 N	500 N
>20 mm	1000 N	500 N

Andere Werte sind zwischen Abnehmer und Lieferant zu vereinbaren.

12 Wasserbeständigkeit (Kantenquellprüfung)

Geprüft wird die Dickenzunahme einzelner Elementekanten innerhalb einer festgesetzten Zeitspanne als Folge des im Test durch feuchte Schwämme hervorgerufenen Wasserkontaktes.

12.1 Probenahme

Die fertigen Elemente oder Abschnitte der Elemente stellen die Prüfkörper dar. Im Falle der Prüfung von Elementabschnitten müssen alle nicht zu prüfenden Schnittkanten mit geeigneten Dichtmaterialien wasserdicht versiegelt werden (z. B. dauerelastisches Speziälsilikon oder PUR).

12.2 Prüfmittel

- wasserdichte flache Wanne in geeigneter Größe
- Schwämme aus synthetischem, offenzelligem, flexiblem Schaum (Dichte $20 \pm 5 \text{ kg/m}^3$). Die Schwämme sollten quaderförmig und $50 \pm 0,5 \text{ mm}$ dick sein.
- zwei Abstandhalter, $50 \pm 0,1 \text{ mm}$ breit, 10 bis 20 mm dick, aus massivem, wasserbeständigem Material. Die Länge sollte ca. 20 mm kürzer als die Innenbreite der Wanne sein.
- Hilfsmittel zur Unterstützung der vertikalen Lage der Prüflinge
- Füllstandsanzeige (Millimetermaß am Wannenrand)

12.3 Prüfverfahren

Die Abstandhalter werden der Länge nach hochkant in die Wanne gestellt, so dass der Wanneninhalt grob gedrittelt wird.

Die Wanne wird nun mit ausreichend vielen Schwämmen flächig gefüllt. Zum Wannenrand sollte ein Abstand von ca. 10 mm eingehalten werden.

Die Wanne wird mit entionisiertem Wasser gefüllt, die Schwämme müssen sich dabei vollständig mit Wasser füllen. Zu diesem Zweck wird die Prüfvorrichtung 2 bis 3 Stunden ruhen gelassen.

Der Wasserstand soll sich während der Prüfung konstant $12 \pm 0,5 \text{ mm}$ unter der Oberfläche der Schwämme befinden (siehe Skizzen im Anhang). Entsprechend muss Wasser nachgefüllt werden, um Verdunstungsverluste auszugleichen.

Es sind vier Punkte (A, B, C und D) auf einer Oberfläche des Probekörpers zu markieren. Die Punkte müssen in einem Abstand von $2 \pm 0,5 \text{ mm}$ von der zu prüfenden Kante angeordnet werden, wobei der Punkt A an einer Ecke und die Punkte B, C und D in geeigneten gleichen Abständen entlang der Kante oder an denjenigen Stellen angeordnet werden müssen, die als besonders kritisch erachtet werden (siehe Abbildung im Anhang). Die Dicke des Verbundelementes ist an den Punkten A, B, C und D mit dem Dickenmessgerät zu messen.

Die Prüfkörper werden nun mit geeigneten Hilfsmitteln vertikal auf den Schwämmen positioniert, dabei sollte die zu prüfende Kante auf den Abstandshaltern aufliegen und die Schwämme leicht komprimieren.

Nach Ablauf der definierten Zeitspanne wird restliche Feuchtigkeit mit einem saugenden Tuch vom Prüfling entfernt. Die Dicke an den Markierungen wird gemessen und anschließend die Dickenquellung bestimmt. Das Element ist zudem im Kantenbereich auf eventuelle Schäden zu untersuchen.

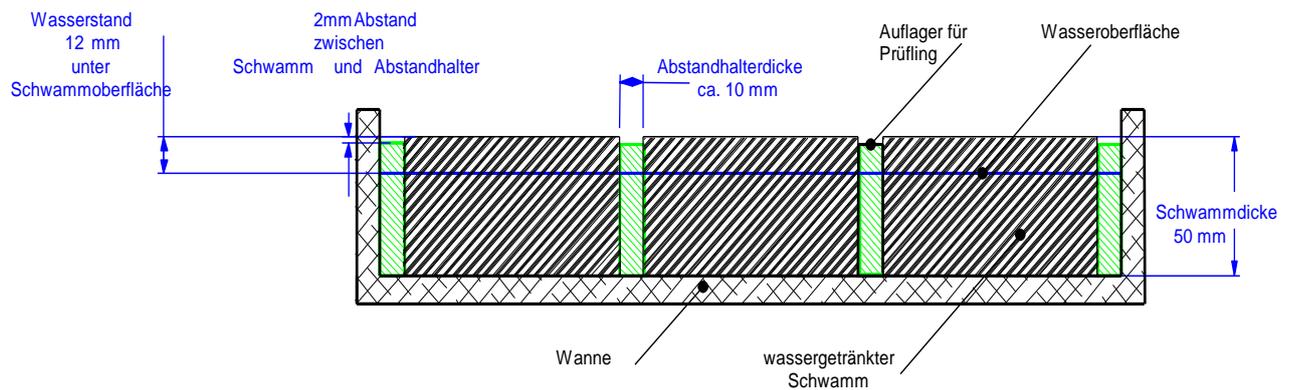


Abbildung 5: Schnittskizze der Prüfvorrichtung

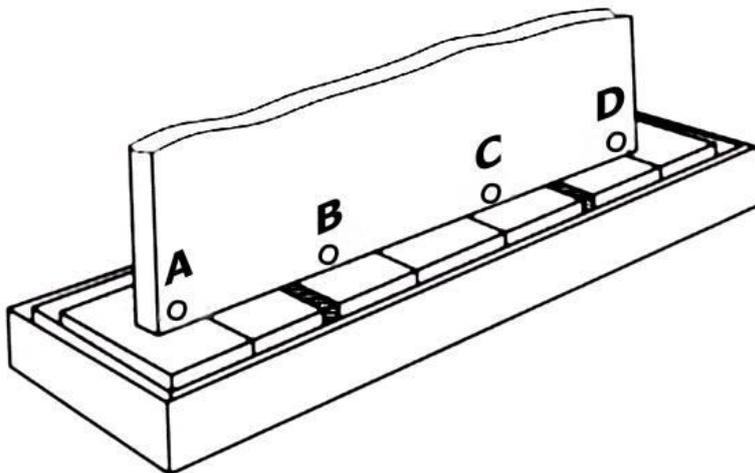


Abbildung 6: Prüfvorrichtung mit Element (Messpunkte A bis D)

12.4 Forderung

Verbundelemente sollten je nach Einsatz ausreichende Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeit aufweisen. Je nach Kantenausbildung kann im Falle der HPL-Verbundelemente auch mit nur bedingt feuchtebeständigen Trägermaterialien eine ausreichende Beständigkeit gegenüber Wasser erzielt werden. Einzelheiten hierzu sind zwischen Lieferant und Kunde zu vereinbaren.

Als Wasserbeständigkeit der Kante ist der höchste Wert aufzuzeichnen, der aus den Messungen an den Punkten A, B, C und D erhalten wurde, und als prozentualer Anteil der Kantenquellung anzugeben.

Nachstehend Beispiele der typischen Kantenquellung

- a) Spanplatte für den Innenbereich, Nenndicke von 18-20 mm, Dichte von 650 kg/m³, beschichtet beidseitig mit HPL von 0,7 mm Dicke, mit freiliegenden Kanten (kein Dicht- oder Kantenstreifen):
Kantenquellung nach 24 h: **15%**
- b) Feuchtigkeitsbeständige Spanplatte, Nenndicke von 18-20 mm, Dichte von 700 kg/m³, beidseitig mit HPL von 0,7 mm Dicke, mit freiliegenden Kanten (kein Dicht- oder Kantenstreifen):
Kantenquellung nach 24 h: **5 %**
- c) Feuchtigkeitsbeständige Spanplatte, Nenndicke von 18-20 mm, Dichte von 700 kg/m³, beidseitig mit HPL von 0,7 mm Dicke, eingefasst mit Polyester-Kantenstreifen, der mit Polyurethan-Schmelzklebstoff geklebt ist:
Kantenquellung nach 24 h: **2 %**

13 Glanzgrad und Helligkeit der Verbundelementoberfläche

Bei Büromöbeln werden nach DIN-Fachbericht 147 Forderungen an sichtbare Außenflächen hinsichtlich des Glanzgrads und der Helligkeit der Farben gestellt. Die gleichen Anforderungen gelten für Bildschirmarbeitsplätze.

13.1 Oberflächenglanz

Der Glanz wird mit einem Reflektometer nach DIN 67530 bei 60° einfallendem Licht gemessen. Der Glanzgrad darf 20 (halbmatt oder seidenglänzend) nicht übersteigen.

(0 = Matt; > 0 = zunehmender Glanz bis Hochglanz)

13.2 Oberflächenhelligkeit

Die Bestimmung der Oberflächenhelligkeit (Lichtreflexionsgrad) erfolgt mit Hilfe eines geeigneten Messgeräts (Farbdifferenz-Messgerät). Der Wert muss zwischen 15 und 75 liegen (empfohlen: 20 - 50).

(0 = Schwarz; > 0 = zunehmende Helligkeit bis Weiß)

14 Formaldehydemission

Nach den derzeitigen gesetzlichen Bestimmungen dürfen nur noch Verbundelemente der Formaldehyd-Emissionsklasse $\leq E1$ in Verkehr gebracht werden (Chem.VerbotsV, DIBt-Richtlinie 100).

14.1 Prüfung

Die Prüfung erfolgt im Prüfraum bei 23 ± 1 °C und $45 \pm 5\%$ rel. Luftfeuchte.

Luftwechselrate: 1 Luftwechsel pro Stunde.

Beladung: 1 m² Plattenoberfläche pro 1 m³ Kammervolumen (DIN EN 717-1)

Materialkennwertmessung: Gasanalyse DIN EN 717-2

14.2 Forderung

Formaldehyd-Emissionsklasse E1

Prüfraummethode:

Ausgleichskonzentration $\leq 0,1$ ppm

Gasanalyse-Methode:

Emission $\leq 3,5$ mg/m²h

Die Werte richten sich nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen.

15 Brandprüfung

HPL (Dicke ≥ 6 mm) und Spanplatte (Dichte ≥ 600 kg/m³; Dicke ≥ 9 mm) sowie das Verbundelement (Trägerwerkstoff: Dichte ≥ 600 kg/m³; Dicke ≥ 12 mm; HPL: Dichte ≥ 1350 kg/m³; Dicke $\geq 0,5$ mm; Verwendung von PVAc oder duroplastischen Klebstoffen mit einem Auftragsgewicht von 60 bis 120 g/m²) sind klassifiziert und erfüllen ohne besonderen Nachweis (CWFT) die Anforderungen an die Euroklasse D-s2, d0 gemäß EN 13501.

Höhere Anforderungen an das Brandverhalten (z. B. Euroklasse B/C-s2, d0 = schwerentflammbar) können durch Verwendung entsprechender Materialien (HPL, Träger und Klebstoff) erreicht werden.

Anhang

Liste der zitierten Normen

DIN EN ISO 13894-1	Dekorative Hochdruck-Lamine Teil 1: Prüfverfahren	–	Verbundelemente
DIN EN ISO 13894-2	Dekorative Hochdruck-Lamine Teil 2: Spezifikationen für Verbundelemente mit holzbasierten Substraten für Innenräume	–	Verbundelemente
EN 438	Dekorative Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL)		
DIN-Fachbericht 147	Anforderungen und Prüfungen von Büromöbeln – Leitfaden für die Sicherheitsanforderungen an Büroarbeitstische und Büroschränke in Deutschland		
DIN EN 13501-1	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten		
2003/593/EG	Entscheidung der Kommission zur Änderung der Entscheidung 2003/43/EG zur Festlegung der Brandverhaltensklassen für bestimmte Bauprodukte: Dekorlaminatplatten, Gipskartonplatten, Bauholzprodukte		
2007/348/EG	Entscheidung der Kommission zur Änderung der Entscheidung 2003/43/EG zur Festlegung der Brandverhaltensklassen für bestimmte Bauprodukte: Holzwerkstoffe		
DIN EN 310	Bestimmung der Biegefestigkeit		
DIN EN 717-2	Bestimmung der Formaldehydabgabe durch Gasanalyse		
DIN 67 530	Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und Kunststoff-Oberflächen		
DIN EN 204	Beurteilung von Klebstoffen zur Verbindung von Holz und Holzwerkstoffen Beanspruchungsgruppen, Klebefestigkeit		
DIN EN 312	Spanplatten Teil 1: Allgemeine Anforderungen an alle Plattentypen Teil 2: Anforderungen an Platten für Inneneinrichtungen (einschl. Möbel) zur Verwendung im Trockenbereich		
DIN 68 874-1:	Möbeleinlegeböden und -Bodenträger Anforderungen und Prüfungen im Möbel		
DIN 68 930:	Küchenmöbel; Anforderungen, Prüfungen		