

**DIN EN 302-2****DIN**

ICS 83.180

Einsprüche bis 2011-08-27  
Vorgesehen als Ersatz für  
DIN EN 302-2:2004-10**Entwurf**

**Klebstoffe für tragende Holzbauteile –  
Prüfverfahren –  
Teil 2: Bestimmung der Delaminierungsbeständigkeit;  
Deutsche Fassung prEN 302-2:2011**

Adhesives for load-bearing timber structures –  
Test methods –  
Part 2: Determination of resistance to delamination;  
German version prEN 302-2:2011

Adhésifs pour structures portantes en bois –  
Méthodes d'essais –  
Partie 2: Détermination de la résistance à la delamination;  
Version allemande prEN 302-2:2011

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-06-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [nhm@din.de](mailto:nhm@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 13 Seiten

Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM) im DIN  
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 302-2:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 193 „Klebstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR (Spanien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 042-04-05 AA — Spiegelausschuss zu CEN/TC 193/SC 1 „Holzklebung“ im Normenausschuss Holzwirtschaft und Möbel (NHM).

### Änderungen

Gegenüber DIN EN 302-2:2004-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Hinweis, dass die Norm nicht für modifiziertes Holz gilt, im Anwendungsbereich aufgenommen;
- b) in 5.1 festgelegt, dass die Prüfung mit Fichte auch für Tanne und Kiefer gilt;
- c) in 5.2 ergänzt, dass die Norm nicht für Klebstoffsysteme zum getrennten Auftrag von Klebstoff und Härter gilt.

## **Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Prüfverfahren — Teil 2: Bestimmung der Delaminierungsbeständigkeit**

*Adhésifs pour structures portantes en bois — Méthodes d'essais — Partie 2 : Détermination de la résistance à la délaminage*

*Adhesives for load-bearing timber structures — Test methods — Part 2: Determination of resistance to delamination*

ICS:

Deskriptoren

## Inhalt

Seite

Vorwort .....	3
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Kurzbeschreibung .....	5
4 Prüfeinrichtung .....	5
5 Verfahren .....	6
5.1 Holzauswahl .....	6
5.2 Herstellung der verklebten Teile .....	6
5.3 Herstellung der Prüfkörper .....	7
5.4 Durchführung der Prüfung .....	7
5.4.1 Allgemeines .....	7
5.4.2 Verfahren bei hoher Temperatur (für Klebstofftyp I).....	7
5.4.3 Verfahren bei niedriger Temperatur (für Klebstofftyp II) .....	8
5.5 Messung und Beurteilung der Delaminierung .....	9
6 Angabe der Ergebnisse.....	10
7 Prüfbericht.....	10
7.1 Klebstoff .....	10
7.2 Herstellung der Prüfkörper und Durchführung der Prüfung.....	10
7.3 Prüfergebnisse.....	11

## Vorwort

Dieses Dokument (prEN 302-2:2011) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 193 „Klebstoffe für Holz und Holzprodukte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 302-2:2004 ersetzen.

Dieses Dokument ist Teil einer Normenreihe, die Klebstoffe für Holzbauteile behandelt, und wird zur Unterstützung von EN 1995, *Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauten* veröffentlicht. Die Normenreihe enthält eine Klassifizierung sowie die Leistungsanforderungen an Polykondensationsklebstoffe auf Phenoplast- und Aminoplastbasis zur Verwendung in unterschiedlichen klimatischen Bedingungen (EN 301), fünf Prüfverfahren (EN 302, Teile 1 bis 4 sowie EN 15416-2) zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Klebstoffen nach festgelegten Wärme- und Feuchtigkeitsbehandlungen, sowie drei Prüfverfahren (EN 302, Teile 5 bis 7) zur Beschreibung der Verarbeitungseigenschaften des Klebstoffs.

EN 301 sowie EN 302 Teil 1 bis 7 und EN 15416-2 haben folgende Titel:

- EN 301, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Phenoplaste und Aminoplaste — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*;
- EN 302, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Prüfverfahren*;
  - *Teil 1: Bestimmung der Längszugscherfestigkeit*;
  - *Teil 2: Bestimmung der Delaminierungsbeständigkeit*;
  - *Teil 3: Bestimmung des Einflusses von Säureschädigung der Holzfasern durch Temperatur- und Feuchtezyklen auf die Querkzugfestigkeit*;
  - *Teil 4: Bestimmung des Einflusses von Holzschwindung auf die Scherfestigkeit*;
  - *Teil 5: Bestimmung der maximalen Antrockenzeit bei Referenzbedingungen*;
  - *Teil 6: Bestimmung der Mindestpresszeit bei Referenzbedingungen*;
  - *Teil 7: Bestimmung der Gebrauchsdauer bei Referenzbedingungen*;
- EN 15416-2, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile ausgenommen Phenolharzklebstoffe und Aminoplaste — Prüfverfahren — Teil 2: Statische Belastungsprüfung an Prüfkörpern mit mehreren Klebstoffugen bei Druck-Scherbeanspruchung*

## Sicherheitsanweisung

Personen, die dieses Dokument anwenden, sollten, sofern anwendbar, mit den üblichen Labortätigkeiten vertraut sein. Dieses Dokument kann nicht alle sicherheitsrelevanten Probleme behandeln, die bei seiner Anwendung möglicherweise auftreten. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, geeignete Sicherheitsvorkehrungen und Gesundheitsschutzmaßnahmen zu treffen sowie für die Einhaltung von gesetzlichen Vorschriften zu sorgen.

### **Umwelterklärung**

Es ist möglich, dass sich einige der nach dieser Norm zulässigen Werkstoffe negativ auf die Umwelt auswirken können. In dem Maße wie technologische Fortschritte zu besseren Alternativen zu diesen Werkstoffen führen, werden diese umweltschädigenden Werkstoffe aus dieser Norm entfernt.

Nach dem Ende der Prüfung muss der Anwender dieser Norm für eine geeignete Entsorgung der Abfälle nach den örtlichen Vorschriften sorgen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 302 legt ein Verfahren zur Bestimmung der Beständigkeit von Klebstoffverbindungen gegen Delaminierung fest.

Er ist für folgende Anwendungsfälle geeignet:

- a) zur Beurteilung der Übereinstimmung von Klebstoffen mit EN 301 und EN 15425;
- b) zur Beurteilung der Eignung und Qualität von Klebstoffen für tragende Holzbauteile;
- c) zum Vergleich der Auswirkungen der gewählten Verklebungsbedingungen, von verschiedenen klimatischen Beanspruchungen und von der Behandlung der Prüfkörper vor und nach der Verklebung auf die Klebefestigkeit.

Diese Prüfung gilt nicht für modifiziertes und stabilisiertes Holz mit stark verringerten Quellungs- und Schwindungseigenschaften, wie beispielsweise acetyliertes Holz, wärmebehandeltes Holz und polymerimprägniertes Holz.

Diese Prüfung dient hauptsächlich der Ermittlung von Leistungswerten für die Klassifizierung von Klebstoffen für tragende Holzbauteile entsprechend ihrer Eignung zum Einsatz unter festgelegten klimatischen Bedingungen.

Dieses Verfahren ist nicht dafür vorgesehen, Daten für die Konstruktion bereitzustellen und gibt nicht zwangsläufig das Verhalten des verklebten Bauteiles im Gebrauch wieder.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 301, *Klebstoffe für tragende Holzbauteile — Phenoplaste und Aminoplaste — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

EN 15425, *Klebstoffe — Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile — Klassifizierung und Leistungsanforderungen*

## 3 Kurzbeschreibung

Verklebte, laminierte Prüfkörper werden einer Bewässerung/Trocknung unterzogen. Die Prüfkörper werden durch Untertauchen bewässert und abwechselnd hohem und niedrigem (Vakuum) Druck ausgesetzt. Anschließend werden sie rasch bei niedriger Feuchte in einem Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit getrocknet. Das Ausmaß der Delaminierung der Klebstoffugen als Ergebnis dieser Behandlungen wird gemessen und zur Gesamtlänge der Klebstoffugen an jeder Hirnholzfläche des Prüfkörpers in Beziehung gesetzt.

## 4 Prüfeinrichtung

**4.1 Autoklav oder ähnlicher Druckkessel**, der einem Absolutdruck von mindestens 625 kPa sicher standhält (525 kPa über atmosphärischem Nenndruck).

**4.2 Vakuumpumpe oder ähnliches Gerät**, geeignet zur Reduzierung des Absolutdruckes im Kessel (4.1) unter einen Wert von 20 kPa (80 kPa unter atmosphärischem Nenndruck).

**4.3 Pumpe oder ähnliches Gerät** mit einer Druckleistung von mindestens 600 kPa Absolutdruck (500 kPa über atmosphärischem Nenndruck).

**4.4 Umluftofen (-öfen) oder Umluftkammer(n)**, der/die in der Lage ist/sind, die Prüfkörper (siehe 6.4) unter den folgenden klimatischen Bedingungen zu trocknen:

- a) einer Temperatur von  $(27,5 \pm 2,5)$  °C und einer Luftzirkulation innerhalb der Kammer, wobei eine konstante relative Luftfeuchte von  $(30 \pm 5)$  % aufrecht erhalten wird; und
- b) einer Temperatur von  $(65 \pm 3)$  °C und einer Luftzirkulation innerhalb der Kammer, wobei eine konstante relative Luftfeuchte von  $(12,5 \pm 2,5)$  % aufrecht erhalten wird.

ANMERKUNG Eine Luftgeschwindigkeit von 2 m/s bis 3 m/s in der leeren Kammer hat sich als geeignet erwiesen, um Trockenzeiten nach 5.4.2 und 5.4.3 zu erreichen.

**4.5 Waage** für Messungen mit einer Fehlergrenze von  $\pm 1$  g.

**4.6 Metallkeil und Holzhammer** oder ähnliche Geräte zum Auftrennen der Klebstoffugen.

## 5 Verfahren

### 5.1 Holzauswahl

Es wird glatt geschnittene, geradfaserige Fichte (*Picea abies* L.), ohne Reaktionsholz mit einer Rohdichte von  $(450 \pm 25)$  kg/m<sup>3</sup> bei einer Holzfeuchte von  $(12 \pm 1)$  % verwendet. Vorzugsweise sollte astfreies Holz verwendet werden, jedoch sind Bretter mit Ästen mit einem Durchmesser von höchstens 20 mm zulässig, Flügeläste (längliche Äste) sind allerdings nicht zulässig. Die Prüfung mit Fichte gilt auch für Tanne (*Abies alba*) und Kiefer (*Pinus sylvestris*).

Wenn der Klebstoff zur Verklebung von anderen Nadelholz-Arten verwendet werden soll, wie z. B. Europäische Lärche (*Larix decidua*), Douglasie (*Pseudotsuga taxifolia*) und Kiefern mit farbigem Kernholz, Laubholzarten und/oder von mit Holzschutzmittel behandeltem Holz, sind ebenfalls vier laminierte Teile aus repräsentativen Proben herzustellen, wobei Holz mit mittlerer Rohdichte zu verwenden ist.

Das Holz wird im Normalklima [20/65]  $(20 \pm 2)$  °C und  $(65 \pm 5)$  % relativer Luftfeuchte mindestens 7 Tage vor dem Verkleben gelagert, um sicherzustellen, dass die Holzfeuchte  $(12 \pm 1)$  % beträgt.

### 5.2 Herstellung der verklebten Teile

Es werden vier laminierte Teile hergestellt, davon zwei mit kurzer Wartezeit und zwei mit langer Wartezeit. Für jedes laminierte Teil sind mindestens sechs Lamellen mit einer Breite von  $(150 \pm 5)$  mm, einer Dicke von  $(30 \pm 1)$  mm und etwa 500 mm Länge aus sechs verschiedenen Brettern herzustellen. Die gewünschte Dicke wird durch Hobeln von 38 mm dicken Lamellen erzeugt. Die Lamellen werden vor dem Verkleben im Normalklima [20/65] gelagert. Die Lamellen sind in Übereinstimmung mit Tabelle 1 innerhalb von 8 Stunden nach dem Hobeln zu verkleben. Innerhalb jedes Teiles müssen die 6 Lamellen die gleiche Jahrringlage aufweisen.

**Tabelle 1 — Herstellung der verklebten Teile**

Parameter	Teile 1 und 2	Teile 3 und 4
Klebstoffauftrag, einseitig (kann bei Laubholz beidseitig erfolgen) gemischt und/oder getrennt	bei aminoplastischen Klebstoffen und PRF-Klebstoffen: 250 g/m <sup>2</sup> bei anderen Klebstoffen: wie empfohlen	bei aminoplastischen Klebstoffen und PRF-Klebstoffen: 400 g/m <sup>2</sup> bei anderen Klebstoffen: wie empfohlen
Lufttemperatur	(20 ± 2) °C	(20 ± 2) °C
offene Wartezeit	wie empfohlen oder höchstens 5 min	wie empfohlen oder höchstens 5 min
geschlossene Wartezeit	Mindestzeit <sup>b</sup>	Höchstzeit <sup>b</sup>
Pressdruck (Nadelholz) <sup>a</sup>	(0,6 ± 0,1) N/mm <sup>2</sup>	(0,6 ± 0,1) N/mm <sup>2</sup>
Presszeit <sup>b</sup>	wie empfohlen <sup>b</sup>	wie empfohlen <sup>b</sup>
<sup>a</sup> Bei Laubholzarten, Lärche, Douglasie und Kiefern mit farbigem Kernholz ist der vom Klebstoffhersteller empfohlene Druck anzuwenden. <sup>b</sup> Wie vom Klebstoffhersteller für eine Aushärtungstemperatur von (20 ± 2) °C empfohlen.		

Wenn das Klebstoffsystem nur für den getrennten Auftrag vorgesehen ist, dürfen vorab gemischte Klebstoff-Härtergemische nicht nach dieser Norm geprüft werden.

Nach der Verklebung und Verpressung, aber vor dem Zuschchnitt und der Prüfung, werden die Teile 7 Tage bis 14 Tage im Normklima [20/65] klimatisiert.

### 5.3 Herstellung der Prüfkörper

Das verklebte Teil ist auf eine Breite von mindestens 145 mm zu schneiden. Aus dem vollen Querschnitt von jedem der vier zu prüfenden laminierten Teile werden zwei Prüfkörper mit einer scharfen Säge oder einem anderen Werkzeug entnommen, das eine glatte Schnittfläche erzeugt. Die 75 mm langen Stücke müssen quer zur Faserrichtung, aber mindestens 50 mm von jedem Ende des Teiles entfernt, abgeschnitten werden. Die Zeit zwischen der Herstellung und Prüfung der Prüfkörper ist aufzuzeichnen.

### 5.4 Durchführung der Prüfung

#### 5.4.1 Allgemeines

Die Prüfkörper sind zu wägen und ihre Ausgangsmasse  $m_0$  ist auf 1 g gerundet aufzuzeichnen. Sie sind in den Druckkessel einzubringen und ein mögliches Aufschwimmen ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Es wird Wasser mit einer Temperatur von 10 °C bis 25 °C eingefüllt, bis die Prüfkörper vollständig unter Wasser liegen. Die Prüfkörper sind durch mindestens 5 mm dicke Aufkleber, Drahtbügel oder ähnliche Mittel so voneinander zu trennen, dass alle Hirnholzflächen ungehindert dem Wasser ausgesetzt sind. Anschließend ist entweder das Verfahren bei hoher Temperatur nach 5.4.2 zur Prüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen an Klebstoffe des Typs I zum Einsatz unter verschärften Klimabedingungen oder das Verfahren bei niedriger Temperatur nach 5.4.3 zur Prüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen an Klebstoffe des Typs II zum Einsatz unter gemäßigten Klimabedingungen durchzuführen.

#### 5.4.2 Verfahren bei hoher Temperatur (für Klebstofftyp I)

Der Absolutdruck im Kessel ist auf (25 ± 5) kPa zu verringern und 15 min zu halten. Dann ist das Vakuum aufzulösen und ein Absolutdruck von (600 ± 25) kPa 1 h aufzubringen. Mit den noch völlig unter Wasser befindlichen Prüfkörpern ist dieser Vakuum-Druck-Zyklus noch einmal zu wiederholen, so dass eine Zwei-Zyklus-Bewässerung mit einer Einwirkungszeit von etwa 2 h 30 min erreicht wird.

Die Prüfkörper sind für  $(20 \pm 2)$  h in einem Ofen oder einer Kammer wie in 4.4 beschrieben bei  $(65 \pm 3)$  °C und einer relativen Luftfeuchte von 10 % bis 15 % zu trocknen. Während der Trocknung müssen die Prüfkörper mindestens 50 mm voneinander entfernt mit den Hirnholzflächen parallel zum Luftstrom angeordnet sein.

Nach der 18-stündigen Trocknungsdauer ist die Masse der Prüfkörper mit einer Waage auf 1 g zu bestimmen. Ein Wässerungs-Trocknungs-Zyklus gilt für einen Prüfkörper nur dann als abgeschlossen, wenn die Masse des Prüfkörpers zwischen 102 % und 108 % der Ausgangsmasse  $m_o$  beträgt. Sollte die Masse eines Prüfkörpers nach der 18-stündigen Trocknung seine Ausgangsmasse  $m_o$  um mehr als 8 % übersteigen, ist der Prüfkörper erneut in die Trocknung zu geben und den gleichen Trockenbedingungen erneut auszusetzen. Der Prüfkörper ist zu entnehmen und nach 1 h erneut zu wägen. Dieser Vorgang ist so oft zu wiederholen, bis die Masse des Prüfkörpers innerhalb des geforderten Bereichs liegt. Alle Prüfkörper müssen innerhalb von 22 h getrocknet sein. Aufzuzeichnen ist die Masse des Prüfkörpers nach jedem Wässerungs-Trocknungs-Zyklus und die gesamte Trockenzeit, die zum Erreichen der geforderten Masse des entsprechenden Prüfkörpers benötigt wurde. Wenn die Masse des Prüfkörpers nach der Trocknung kleiner als die Ausgangsmasse  $m_o$  ist, muss der Prüfkörper verworfen und neue Prüfkörper müssen hergestellt und geprüft werden.

ANMERKUNG 1 Prüfkörper dürfen vor Ablauf der 18-stündigen Trocknung aus der Trocknung entnommen und gewogen werden, um ein zu starkes Trocknen zu vermeiden. Die Trockenzeit kann kürzer als 18 h sein, wenn die Proben die Anforderung an die Delaminierung erfüllen.

Der gesamte Wässerungs-Trocknungs-Zyklus ist noch zweimal zu wiederholen, damit eine Gesamtprüfdauer von etwas mehr als 3 Tagen erreicht wird.

ANMERKUNG 2 Eine Unterbrechung nach jedem Zyklus (für mehrere Tage) ist zulässig.

#### 5.4.3 Verfahren bei niedriger Temperatur (für Klebstofftyp II)

Der Absolutdruck im Kessel ist auf  $(25 \pm 5)$  kPa zu verringern und 15 min zu halten. Dann ist das Vakuum aufzulösen und ein Absolutdruck von  $(600 \pm 25)$  kPa 1 h aufzubringen. Mit den noch völlig unter Wasser befindlichen Prüfkörpern ist dieser Vakuum-Druck-Zyklus noch einmal zu wiederholen, so dass eine Zwei-Zyklus-Bewässerung mit einer Gesamteinwirkungszeit von 2 h 30 min erreicht wird.

Die Prüfkörper sind  $(90 \pm 6)$  h in einem Ofen oder einer Kammer wie in 4.4 beschrieben bei  $(25 \text{ bis } 30)$  °C und  $(30 \pm 5)$  % relativer Luftfeuchte zu trocknen. Während der Trocknung müssen die Prüfkörper mindestens 50 mm voneinander entfernt mit den Hirnholzflächen parallel zum Luftstrom angeordnet sein.

Nach Ablauf der Trocknungsdauer ist die Masse der Prüfkörper mit einer Waage auf 1 g zu bestimmen. Ein Wässerungs-Trocknungs-Zyklus gilt für einen Prüfkörper nur dann als abgeschlossen, wenn die Masse des Prüfkörpers zwischen 102 % und 108 % seiner Ausgangsmasse  $m_o$  beträgt. Sollte die Masse eines Prüfkörpers nach der 90-stündigen Trocknung seine Ausgangsmasse  $m_o$  um mehr als 8 % übersteigen, ist der Prüfkörper erneut in die Trocknung zu geben und den gleichen Trockenbedingungen erneut auszusetzen. Der Prüfkörper ist zu entnehmen und nach 2 h erneut zu wägen. Dieser Vorgang ist so oft zu wiederholen, bis die Masse des Prüfkörpers innerhalb des geforderten Bereichs liegt. Aufzuzeichnen ist die Masse des Prüfkörpers nach jedem Wässerungs-Trocknungs-Zyklus und die gesamte Trockenzeit, die zum Erreichen der geforderten Masse des entsprechenden Prüfkörpers benötigt wurde. Wenn die Masse des Prüfkörpers nach der Trocknung kleiner als seine Ausgangsmasse  $m_o$  sein sollte, muss der Prüfkörper verworfen und neue Prüfkörper hergestellt und geprüft werden.

ANMERKUNG Prüfkörper dürfen vor Ablauf der 90-stündigen Trocknung aus der Trocknung entnommen und gewogen werden, um ein zu starkes Trocknen zu vermeiden.

Der gesamte Wässerungs-Trocknungs-Zyklus ist noch einmal zu wiederholen, damit eine Gesamtprüfdauer von 8 Tagen erreicht wird.

**Tabelle 2 — Behandlungszyklen zur Prüfung der Delaminierung**

Behandlung	Parameter	Einheit	Verfahren bei hoher Temperatur für Klebstofftyp I	Verfahren bei niedriger Temperatur für Klebstofftyp II
Wässerung	Wassertemperatur	°C	10 bis 25	10 bis 25
	Absolutdruck	kPa	25 ± 5	25 ± 5
	Dauer	min	15	15
	Absolutdruck	kPa	600 ± 25	600 ± 25
	Dauer	h	1	1
	Anzahl der Wässerungszyklen	–	2	2
Trocknung	Lufttemperatur	°C	65 ± 3	27,5 ± 2,5
	Luftfeuchte	%	12,5 ± 2,5	30 ± 5
	Luftzirkulation <sup>a</sup>	m/s	–	–
	Dauer	h	20	90
Anzahl der Wässerungszyklen	Anzahl vollständiger Zyklen (ein Zyklus umfasst zwei Wasserbehandlungen und eine Trocknungsbehandlung)	–	3	2

<sup>a</sup> Eine Luftzirkulation von 2 m/s bis 3 m/s in der leeren Kammer hat sich als geeignet erwiesen.

## 5.5 Messung und Beurteilung der Delaminierung

Die Messung und Beurteilung der Delaminierung der Prüfkörper muss innerhalb einer Stunde nach Beendigung der letzten Trocknungsperiode erfolgen. Die Gesamtdelaminierung und die gesamte Länge der Klebstoffuge an beiden Hirnholzenden sind in Millimeter zu messen.

ANMERKUNG 1 Es wird empfohlen, zur Bestimmung, ob es sich bei der Öffnung in der Klebstoffuge um eine gültige Delaminierung handelt oder nicht, ein Vergrößerungsglas mit einer Vergrößerung von etwa 10 X und Streiflicht zu verwenden.

Die folgenden Öffnungen in der Klebstoffuge gelten als **gültige Delaminierungen**:

- a) ein Kohäsionsriss in der Klebstoffschicht;
- b) ein Bruch in der Klebstoffuge, direkt zwischen der Klebstoffschicht und der angeklebten Holzlamelle. An der Klebstoffschicht haften keine Holzfasern;
- c) ein Holzbruch, der ausschließlich innerhalb der ersten Zellschichten hinter der Klebstoffschicht auftritt, wobei der Verlauf des Bruches durch den Faserwinkel und den Aufbau der Jahresringe nicht beeinflusst wird. Er ist durch feine, wollige Holzfasern in der Grenzfläche zwischen dem Holzlaminat und der Klebstoffschicht gekennzeichnet.

Folgende Öffnungen in der Klebstoffuge gelten **nicht** als Delaminierungen:

- d) ein Holzbruch, bei dem der Verlauf des Bruches durch den Faserwinkel und den Aufbau der Jahresringe stark beeinflusst wird;
- e) einzelne Öffnungen in der Klebstoffuge, die kürzer als 2,5 mm und mehr als 5 mm von der nächstgelegenen Delaminierung entfernt sind;
- f) Öffnungen in der Klebstoffuge, die sich an Ästen oder Harzgallen befinden, die an die Klebstoffuge angrenzen oder Öffnungen in der Klebstoffuge, die durch verdeckte Äste in der Klebstoffuge entstanden sind. Wenn eine Öffnung in der Klebstoffuge aufgrund eines Astes vermutet wird, muss die Klebstoffuge mit einem Keil und einem Hammer (oder einem ähnlichen Werkzeug) geöffnet und auf verdeckte Äste untersucht werden. Wurde die Öffnung durch einen verdeckten Ast verursacht, darf diese Öffnung nicht als Delaminierung angesehen werden;

- g) ein Bruch im Spätholzbereich eines Jahresringes, der angrenzend und parallel zur Klebstofffuge liegt.

Die delaminierten Klebstofffugen sind für eine umfassendere Untersuchung zu öffnen, wenn die Mindestanforderung an die Delaminierung überschritten wurde.

ANMERKUNG 2 Das kann mit einem Metallkeil und Holzhammer (oder einem ähnlichen Werkzeug) erfolgen.

## 6 Angabe der Ergebnisse

Die Delaminierung muss für jeden Prüfkörper berechnet und in Prozent angegeben werden. Das Ergebnis ist auf 0,1 % zu runden. Die Delaminierung wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$D = \frac{l_1}{l_2} \times 100$$

Dabei ist

$D$  die Delaminierung, in Prozent

$l_1$  die Gesamtlänge der Delaminierung an beiden Hirnholzflächen, in Millimeter

$l_2$  die Gesamtnennlänge der Klebstofffugen an beiden Hirnholzflächen nach dem Ablängen, in Millimeter

## 7 Prüfbericht

### 7.1 Klebstoff

Die folgenden Angaben über den Klebstoff müssen im Prüfbericht enthalten sein:

- chemische Beschaffenheit und Herkunft der Probe;
- Name des Herstellers und Chargen-Nummer oder andere Mittel zur eindeutigen Identifizierung der Probe;
- Anzahl der Bestandteile sowie Zubereitungs- und Auftragsverfahren.

### 7.2 Herstellung der Prüfkörper und Durchführung der Prüfung

Der Prüfbericht muss folgende Angaben zur Herstellung der Prüfkörper und zur Durchführung der Prüfung enthalten:

- Holzart mit der botanischen Bezeichnung;
- Rohdichte des Holzes, angegeben in  $\text{kg/m}^3$  bei 12 % Holzfeuchte;
- chemische Behandlung des Holzes, sofern zutreffend;
- jede besondere Behandlung der zu verklebenden Lamellen;
- Verklebungsverfahren (d. h. Klebstoffauftrag, geschlossene Wartezeit und Presszeit)
- Zeitspanne zwischen der Verklebung und der Vorbereitung der Prüfkörper sowie zwischen der Herstellung der Prüfkörper und der Prüfung;
- Prüfverfahren (Verfahren bei niedriger oder hoher Temperatur).

### 7.3 Prüfergebnisse

Der Prüfbericht muss folgende Angaben zu den Prüfergebnissen enthalten:

- a) Angabe, dass die Prüfung nach EN 302-2 durchgeführt wurde;
- b) Gesamtlänge der offenen Klebstofffugen auf den beiden Hirnholzflächen jedes Prüfkörpers als prozentualer Anteil an der Gesamtlänge der Klebstofffugen auf diesen beiden Hirnholzflächen;
- c) Ausstellungsdatum des Prüfberichts;
- d) alle weiteren Faktoren, die die Ergebnisse beeinflusst haben könnten.