

**Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e. V. (FLiB)**

**Haftklebebänder  
Prüf- und Kennzeichnungsvorschrift  
„Für Innenanwendungen“**

**ENTWURF**

Stand: 16. Januar 2006



**Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis .....	2
Abkürzungen .....	3
1. Normative Verweisungen .....	4
2. Anwendungsbereich .....	4
3. Klimaklassen .....	5
3.1 Allgemeines .....	5
3.2 Verarbeitung .....	6
4. Substrate (Materialien/Baustoffe).....	6
5. Prüftechnik .....	7
5.1 Allgemeines .....	7
5.2 Der 180° - Schältest.....	7
6. Prüfmethodik .....	9
6.1 Allgemeines .....	9
6.2 Allgemeine Probenvorbereitung für Schälprüfung.....	9
6.3 Vorbereitung für Prüfung des Referenzfalls .....	9
6.4 Vorbereitung für Prüfung der beschleunigten Alterung .....	9
6.5 Vorbereitung für Prüfung bei niedrigen Temperaturen.....	10
7. Prüfungen.....	10
7.1 Eignung in Bezug auf das Substrat .....	10
7.2 Alterungsbeständigkeit .....	10
7.3 Einzuhaltende Grenzwerte .....	10
8. Auswertung .....	13
8.1 Allgemeines .....	13
8.2 Schälversuch .....	13
9. Kennzeichnung der Haftklebebänder.....	14
10. Prüfstellen .....	16
11. Referenzliste .....	16
Anhang A: Belastungsarten (Informativ).....	18
Anhang B: Risikomatrix Baustoffe (Informativ).....	19
Anhang C: Risikomatrix Klimate (Informativ).....	20
Anhang D: Probenvorbereitung und Konditionierung .....	21

## Abkürzungen

$F_{S,m,R}$	Mittlere Schälkraft im Referenzfall (S = Schälkraft, m = Mittel, R = Referenzfall)
$F_{S,m,D}$	Mittlere Schälkraft nach der nach der beschleunigten Alterung (S = Schälkraft, m = Mittel, D = Dauerhaftigkeit)
$F_{S,m,K}$	Mittlere Schälkraft nach 48 Stunden Aushärtungszeit bei $-5^{\circ}\text{C}$ Lufttemperatur (S = Schälkraft, m = Mittel, K = Kältehaftung)
h	Stunden
d	Tage

ENTWURF

# Haftklebebänder

## Prüf- und Kennzeichnungsvorschrift „PKV“ „Für Innenanwendungen“

### Vorwort

Diese Prüf- und Kennzeichnungsvorschrift wurde von der Arbeitsgruppe "Materialien für die Luftdichtheit" des Fachverbandes Luftdichtheit im Bauwesen e.V. erarbeitet. Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller von Haftklebebändern sind verbindlich und können durch eine Kennzeichnung nach FLiB nicht ersetzt werden. Die Kennzeichnung nach FLiB entbindet auch nicht von der allgemeinen Sorgfaltspflicht.

**Die Eignung eines Haftklebebands für eine konkrete Anwendung ist anhand der Herstellerangaben zu überprüfen.**

### 1. Normative Verweisungen

Diese Prüf- und Kennzeichnungsvorschrift enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Prüf- und Kennzeichnungsvorschrift, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- |  |  |
|--|--|
| [1] DIN EN 1939: 1996-11                 | Klebebänder: Messung der Klebkraft auf nicht rostendem Stahl oder der eigenen Rückseite.   |
| [2] ASTM D 3611-77<br>(Reapproved: 1981) | American Society for Testing Materials:<br>Standard Practice for: Accelerated aging of<br>pressure sensitive tapes.                    |
| [3] DIN EN ISO 10365:1995-08             | Klebstoffe: Bezeichnungen der wichtigsten<br>Bruchbilder.  |
| [4] FINAT Nr.1:                          | Technisches Handbuch, 6. Ausgabe 2001<br>Klebkraft-Prüfung (180°) bei 300mm/min<br>Herausgegeben: Oktober 1985; Überarbeitet Mai 2001. |
| [5] EN 1943: 2003-01                     | Messung des Scherwiderstandes unter statischer<br>Belastung.   |

### 2. Anwendungsbereich

Mit der Prüfung von Haftklebebändern für luftdichte Klebungen im Bauwesen soll eine Beurteilung in Form einer anwendungsbezogenen Kennzeichnung erreicht werden. Die prinzipielle Eignung eines Haftklebebands für bestimmte Substrat- und Klimaklassen sowie Anwendungen wird nach bestandenen Prüfungen und nach heutigem Stand der Technik sowie bei Einhaltung der Verarbeitungsvorschriften durch diese Kennzeichnung bestätigt.

Bei der Konstruktion der luftdichten Ebene sind eine Vielzahl von Einflussfaktoren zu berücksichtigen und gegebenenfalls als erhöhte Anforderungen zu werten. Es kann hierdurch der Einsatz eines höherwertigen Materials erforderlich werden, als es zunächst entsprechend der Einstufung angezeigt scheint.

Die Kennzeichnung nach dieser Vorschrift berücksichtigt ausschließlich die Anwendung im Innenbereich. Dies umfasst übliche Wohnbereiche wie Schlafzimmer, Wohnzimmer, Küche, häusliche Bäder und ähnlich genutzte Räume sowie ausgebaute und nicht ausgebaute Dachgeschosse und Bürobereiche. Innenbereiche mit erhöhten Temperaturen und Feuchtebelastungen wie in Feuchträumen, Saunen, Kühlräumen sowie chemischen Belastungen in Viehställen sowie Außenanwendungen werden nicht berücksichtigt.

Die Beanspruchung eines Haftklebebandes wird maßgeblich durch die konstruktive Auslegung der Verklebung bestimmt. Auftretende Beanspruchungen können beispielsweise sein:

- Änderungen durch Schwund- und Quellungsbewegungen (z.B. Feuchte)
- Änderungen durch Bauteilbewegungen (z.B. aus Belastung)
- Längenänderungen (z.B. Temperaturänderungen)
- Verunreinigungen der Substrate
- Immissionen aus dem Umgebungsklima

Die Beanspruchungen durch mechanische Lasten können zum Beispiel gemäß Tabelle 2-1 eingestuft werden. Es sind Kombinationen aus den aufgelisteten Lasten möglich.

Tabelle 2-1: Die auf Haftklebebänder nach dem zeitlichen Verlauf einwirkenden Lasten bei ihrer Verwendung in der Luftdichtheitsschicht in Anlehnung an BACHMANN und AMMANN (1987).

Lasten im Bauwerk		Lastdauer	Beispiele
Statische Last		Permanent	Eigengewicht des Haftklebebandes; ständige Nutzlast durch Gewicht der zu verklebenden Bahn und der angrenzenden Dämmstoffe
Dynamische Last		Variabel	
	harmonisch	lange Einwirkungs-dauer mit sinusförmigem Lastverlauf	Stationärer Schwingungszustand eines Bauteils aufgrund von Maschinen mit nicht vollkommen ausgewuchteten Teilen
	periodisch	wiederholter Lastverlauf in regelmäßigen Zeitabständen mit beliebigem Verlauf innerhalb einer Periode	Anregung eines Bauteils durch menschliches regelmäßiges Gehen, Hüpfen etc.; Maschinen mit mehreren Unwuchten, Formänderung aufgrund von Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüssen
	aperiodisch	beliebige Einwirkungs-dauer mit beliebigem Zeitverlauf der Last	Lasteinwirkung durch Wind, Schienen- und Straßenverkehr, Bauarbeiten und Formänderung aufgrund von Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüssen

BACHMANN, H., AMANN, W. (1987): Schwingungsprobleme bei Bauwerken. Durch Menschen und Maschinen induzierte Schwingungen. Zürich: Internationale Vereinigung für Brückenbau und Hochbau [IVBH].

### 3. Klimaklassen

#### 3.1 Allgemeines

Die klimatischen Randbedingungen, die bei der Verarbeitung von Klebebändern und deren Anwendung auftreten, werden nachfolgend in Klimaklassen zusammengefasst. Es wird definiert, welche Kennwerte Klebebänder für bestimmte Einsatzbereiche erfüllen müssen, um den klimatischen Anforderungen standzuhalten. Ein Klebeband, das für den Einsatz im Wohnraumbereich gedacht ist, muss nicht notwendigerweise für den Sauna- oder Kühlraumbau geeignet sein.

Das Klima bezieht sich auf die Umgebung einer Verklebung bzw. auf den Raum in dem ein Klebeband verarbeitet wird. Das Klima wird durch die Summe aus einzelnen Klimaelementen z.B. Temperatur und Luftfeuchte eindeutig beschrieben.

$$\text{Klima} = \sum \text{Klimaelemente}$$

Die relevanten Klimaelemente sind hier Strahlung (Licht und Wärme), Temperatur (Konvektion), Luftfeuchte, Luftdruck, Wind und Niederschlag.

### 3.2 Verarbeitung

Es werden zwei Temperatur- und Feuchtebereiche unterschieden.

Tabelle 3-1: Verarbeitung bei unterschiedlichen Temperaturen auf trockenen und feuchten Untergründen.

Bezeichnung	Temperatur/Feuchte
Referenzfall: T 0	20 - 23°C / 50 ± 5 % r.F.
Lastfall: T 1	-5°C
UV-Belastung: Im Regelwerk wird keine UV-Belastung vorgesehen. Sollte doch eine UV-Belastung auftreten, sind besondere Maßnahmen zu treffen.	

Die angegebenen Temperatur-/Feuchtebedingungen beziehen sich auf das Klima, mit dem das Substrat im Feuchtgleichgewicht stehen soll.

### 4. Substrate (Materialien/Baustoffe)

Es sind zwei Standardsubstrate festgelegt, die jeweils als Prüfsubstrat für entsprechende Substratklassen herangezogen werden.

Tabelle 4-1: Standardsubstrate für die durchzuführenden Prüfungen.

Bezeichnung	Substrat
S1	PE-Folie: mit einer Oberflächenspannung im Bereich von 40 - 42 mN/m
S2	Fichtensperrholz BFU 100; gestempelt DIN 68705 Teil 3; 15 mm stark.

Substratklasse S1: Stellvertretend für glatte Kunststofffolien. Der Nachweis der Eignung für ein anderes Substrat ist mit einer eigenen Prüfung auf diesem nachzuweisen.

Substratklasse S2: Stellvertretend für Holz, harte Holzwerkstoffplatten und Papiere. Der Nachweis der Eignung für ein anderes Substrat ist mit einer eigenen Prüfung auf diesem nachzuweisen.

## 5. Prüftechnik

### 5.1 Allgemeines

Für die Durchführung der Prüfungen nach FLiB sind folgende Geräte notwendig.

- Zugprüfmaschine mit konstanter Traversengeschwindigkeit (die Traversengeschwindigkeit muss auf 10 mm/Minute einstellbar sein).
- Begehbarer Raum, der auf und  $-5^{\circ}\text{C}$  klimatisiert werden kann.
- Klimakammer bzw. Box zur Erzeugung des Klimas  $65^{\circ}\text{C}/80\%$  r.F..

### 5.2 Der $180^{\circ}$ - Schältest

Der  $180^{\circ}$ -Schältest wird in Anlehnung an DIN EN 1939 [1] durchgeführt (siehe schematische Darstellung in Bild 5-1). Die Prüfgeschwindigkeit wird auf 10 mm/Minute eingestellt. Die Verklebung erfolgt auf einer Länge von 75 mm. Die Probenbreite beträgt 25 mm (siehe auch Bild 5-2 und 5-3). Die Angabe der Schälfestigkeit erfolgt in N. Es werden jeweils 5 Proben erstellt.

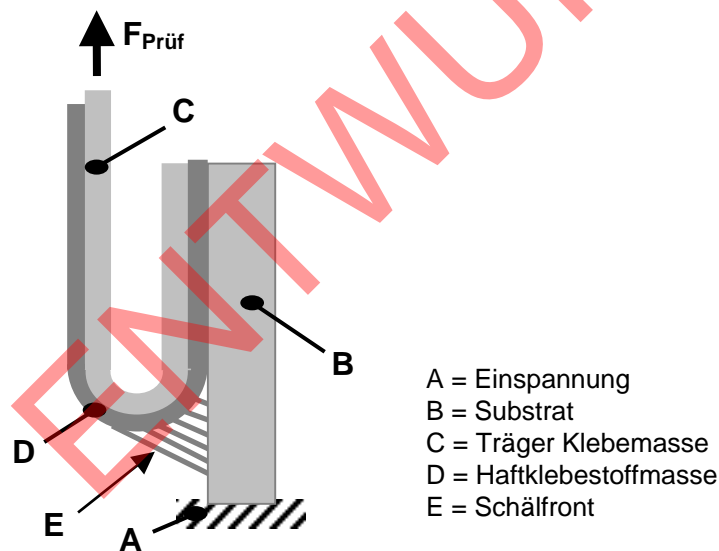


Bild 5-1: Schematische Darstellung des  $180^{\circ}$ -Schältests zur Ermittlung der Schälfestigkeit.

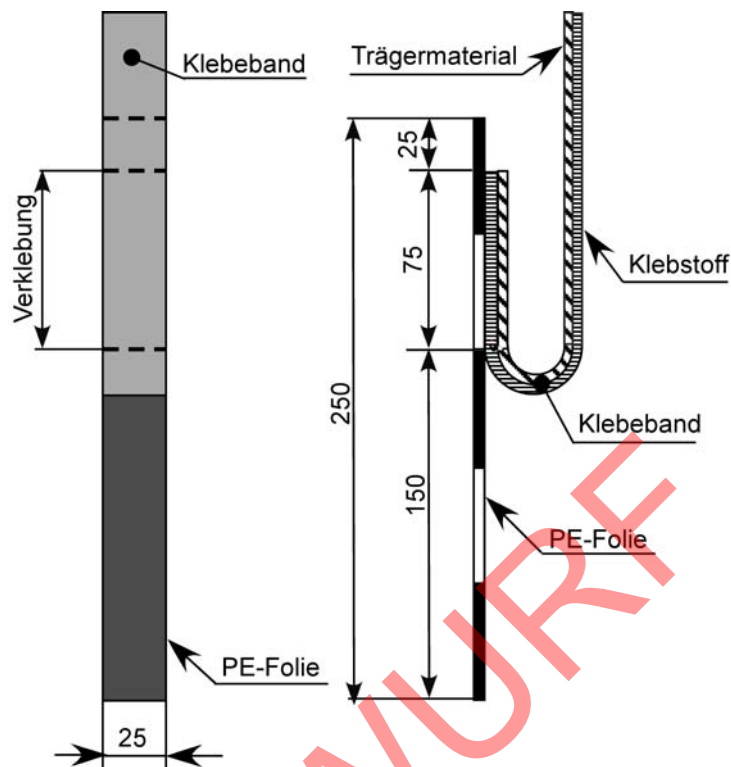


Bild 5-2: Schematische Darstellung des Probenaufbaus für den 180°-Schältest mit dem Substrat PE-Folie.

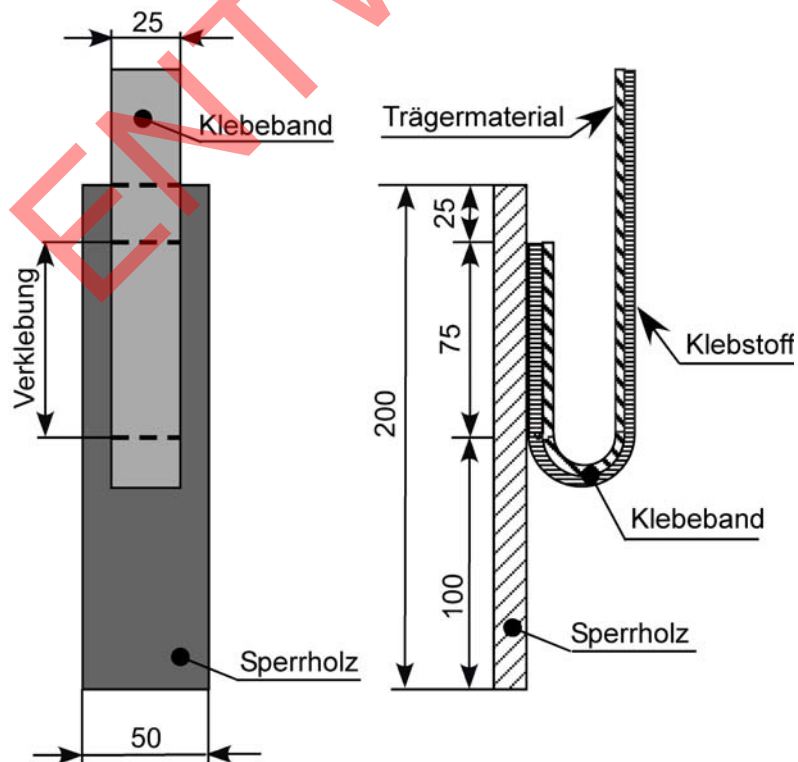


Bild 5-3: Schematische Darstellung des Probenaufbaus für den 180°-Schältest mit dem Substrat Sperrholz.



## 6. Prüfmethodik

### 6.1 Allgemeines

Die vorgestellten Prüfmethoden dienen der Beurteilung von Haftklebebändern in Bezug auf die allgemeine Verklebbarkeit und die Beständigkeit von Verklebungen auf diversen Baustoffen. Zu diesem Zweck werden Prüfkörper in technischen Klimaten einem Belastungsprogramm unterzogen. Soweit nicht anders vermerkt, erfolgen Vorbereitungen und Prüfungen bei Raumklima. Unter Raumklima ist hierbei ein Klima mit einer Temperatur in einem Bereich von 20-23°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit in einem Bereich von 50 ± 5% zu verstehen. Da die Hauptbelastung der hier interessierenden Verklebungen durch statische Langzeitbelastung erfolgt, wird für Schälversuche eine geringere Zuggeschwindigkeit, als in einschlägigen Normen und Verfahren ([1], [4]) üblich, verwendet. Es ist zu beachten, dass sich auch das Versagensverhalten (Bruchbild) mit der Prüfgeschwindigkeit ändert (mit steigender Umformungsgeschwindigkeit von kohäsivem zu adhäsiven Versagen).

Im Interesse der Praxisrelevanz werden für die Versuche bauübliche Substrate gemäß Abschnitt 4, Tabelle 4-1 herangezogen. Die Probenabmessungen und Probenvorbereitung entsprechen den Vorgaben zum 180°-Schältest in Abschnitt 5.

### 6.2 Allgemeine Probenvorbereitung für Schälprüfung

Die Vorbereitung der Klebebänder für die Schälprüfung hängt von der Festigkeit der Bänder ab.

1. einseitige Haftklebebänder: keine Vorbereitung; gegebenenfalls ist ein Zugwert nicht ermittelbar, wenn das Trägermaterial reißt. Dies ist im Protokoll zu notieren.
2. doppelseitige Haftklebebänder und Transferklebebänder: Verstärkung der Bänder durch Aufkleben einer flexiblen PET-Folie (Stärke 12,5 µm) auf die Rückseite.
3. Das Haftklebstoff-System wird mit einer gummierten Edelstahlrolle (2000 g) gemäß DIN EN 1943: 2003-01 [5] durch einmaliges Andrücken appliziert.

Die Substratoberfläche muss von lose anhaftenden Partikeln, substratfremden Kontaminationen und Nässe befreit werden, z. B. mit sauberen fusselfreien Lappen, Bürsten oder ähnlichen Hilfsmitteln. Die Reinigungsgeräte dürfen nur zum Zweck der Reinigung der Klebfläche eingesetzt werden. Gleiches gilt auch für die Anwendung in der Praxis.

### 6.3 Vorbereitung für Prüfung des Referenzfalls

Die Klebebandproben sowie die verwendeten Substrate werden gemäß Abschnitt 3 (siehe auch Anhang D Spalte D) bei Raumklima 20-23°C/50 ± 5% r. F. über eine Dauer von 24 h konditioniert. Nach der Konditionierungsphase werden die Proben bei Raumklima verklebt und 48 Stunden in diesem Klima gelagert. Anschließend erfolgt die Ermittlung der Schälkraft  $F_{S,m,R}$  mit dem 180°-Schältest nach Abschnitt 5.

### 6.4 Vorbereitung für Prüfung der beschleunigten Alterung

Die Klebebandproben sowie die verwendeten Substrate werden gemäß Abschnitt 3 (siehe auch Anhang D Spalte D) bei Raumklima 20-23°C/50 ± 5% r. F. über eine Dauer von 24 h konditioniert. Nach der Konditionierungsphase werden die Proben bei Raumklima verklebt und 48 Stunden in diesem Klima gelagert.

Es sind Proben für drei Messzeitpunkte nach 40, 80 und 120 d Temperatur-/Feuchtebelastung (beschleunigte Alterung) herzustellen in Anlehnung an [2]. Anschließend erfolgt die Ermittlung der Schälkraft  $F_{S,m,D}$  mit dem 180°-Schältest nach Abschnitt 5.

## 6.5 Vorbereitung für Prüfung bei niedrigen Temperaturen

Die Klebebandproben sowie die verwendeten Substrate werden gemäß Abschnitt 3 bei -5°C über eine Dauer von 24 h konditioniert. Nach der Konditionierungsphase werden die Proben bei -5°C verklebt und 48 Stunden in diesem Klima gelagert. Anschließend erfolgt sofort nach Entnahme der Probe aus der Klimakammer die Ermittlung der Schälkraft  $F_{S,m,K}$  mit dem 180°-Schältest nach Abschnitt 5.

## 7. Prüfungen

### 7.1 Eignung in Bezug auf das Substrat

Die prinzipielle Eignung eines Haftklebebandes auf einem bestimmten Substrat, verklebt bei unterschiedlichen Temperaturen  $T_0$  und  $T_1$ , werden mit dem 180°-Schältest nach 48 h Aushärtungszeit geprüft. Die Prüfungen werden bei Raumklima 20 - 23°C / 50 ± 5% r.F. durchgeführt. Eine ausführliche Auflistung der durchzuführenden Prüfungen ist im Anhang D: Probenvorbereitung und Konditionierung aufgeführt.

### 7.2 Alterungsbeständigkeit

Basis der Untersuchungen bildet ASTM D 3611 [2], die ein Verfahren zur Untersuchung von Haftklebebändern im unverklebten Zustand beschreibt. Auf der Grundlage von ASTM D 3611 wird der Versuchsaufbau erstellt und die Versuchsdurchführung bei 65°C Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 80 % vorgenommen.

Die zur Prüfung der Alterungsbeständigkeit vorgesehenen Proben sind 40, 80 und 120 d bei 65°C Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchte von 80 % hängend zu lagern gemäß Bild 7-1. Eine zusätzliche Belastung der Verklebung außer durch Eigengewicht der Probe ist nicht vorgesehen. Nach der beschleunigten Alterung erfolgt eine Schälkraftmessung im dynamischen Schälversuch. Die Schälproben werden dem 180°-Schältest unterzogen. Die PE-Folie wird vor der Messung mittels eines doppelseitigen Klebebandes gem. Bild 7-2 auf einer Grundplatte fixiert. Die zu prüfenden Klebefläche darf nicht angedrückt bzw. mechanisch belastet werden. Die ermittelten Schälkraftwerte  $F_{S,m,D}$  nach 40, 80 und 120 d beschleunigter Alterung sind den Schälkraftwerten  $F_{S,m,R}$  der Referenzproben gegenüberzustellen. Anhand der Gegenüberstellung ist der prozentuale Abfall der Schälkraft zu bestimmen. Die Festigkeitswerte der künstlich gealterten Proben dürfen sich nicht um mehr als 40% gegenüber den Referenzproben verschlechtern. Weiterhin darf die untere Grenze der Schälkraft im Referenzfall  $F_{S,m,R}$  und nach der beschleunigten Alterung  $F_{S,m,D}$  einen Wert von 3 N nicht unterschreiten.

### 7.3 Einzuhaltende Grenzwerte

Die Tabelle 7-1 enthält die einzuhaltenden Grenzwerte für die drei Prüfungen:

- Schälkraft im Referenzfall
- Schälkraft nach der beschleunigten Alterung
- Schälkraft nach 48 h Konditionierung bei -5°C

Tabelle 7-1: zu erzielende Werte der Schälkraft im 180° Schältest.

Prüfung	Kurzbezeichnung	Grenzwert
Schälkraftprüfung im Referenzfall	$F_{S,m,R}$	$\geq 3 \text{ N}$
Schälkraftprüfung nach der beschleunigten Alterung	$F_{S,m,D}$	$\geq 0,6 \times F_{S,m,R}$
		$\geq 3 \text{ N}$
Schälkraftprüfung nach 48 h Konditionierung bei $-5^\circ\text{C}$	$F_{S,m,K}$	$\geq 3 \text{ N}$

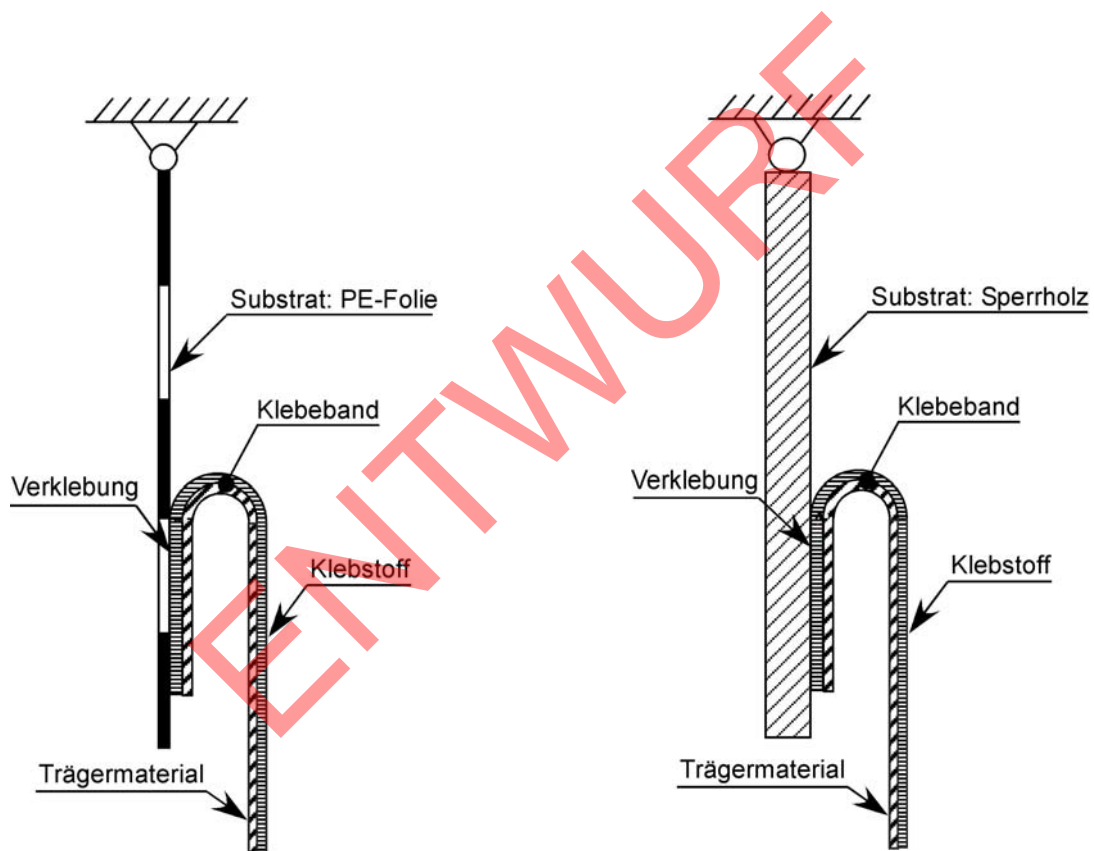


Bild 7-1: Schematische Darstellung der „hängenden Lagerung“ während der beschleunigten Alterung.

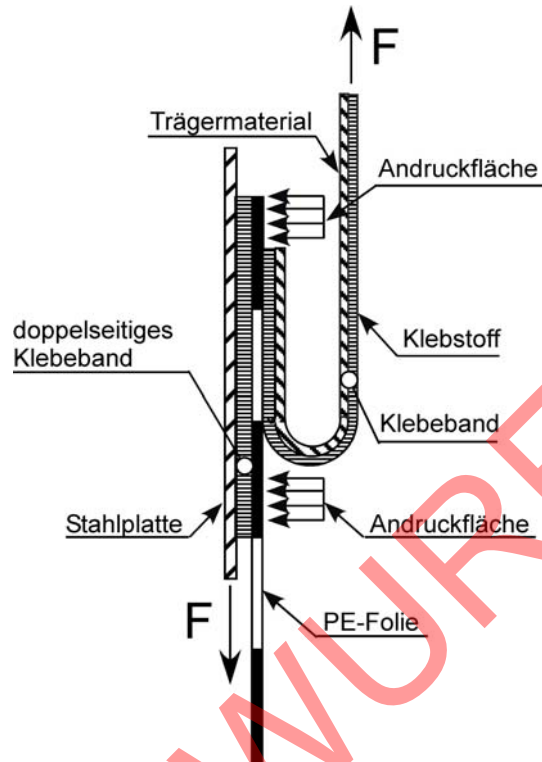


Bild 7-2: Fixierung der Probe (Verklebung) auf einer Stahlplatte unter Zuhilfenahme eines doppelseitigen Klebebandes.

## 8. Auswertung

### 8.1 Allgemeines

Die Beurteilung und Bezeichnung von Versagensbildern erfolgt in Anlehnung an EN ISO 10365 [3].

### 8.2 Schälversuch

Angabe der mittleren Schälfestigkeit aus 5 Proben in Newton. Zusätzlich ist die so genannte Schälkurve wiederzugeben und bei der Beurteilung zu berücksichtigen (siehe in Bild 8-2). Die Versagensform ist verbal zu beschreiben. Bei der Versagensform ist anzugeben, ob es sich um ein Versagen des Substrates oder um ein kohäsives oder adhäsives Versagen des Klebstoffes handelt. Weiterhin ist die prozentuale Zu- oder Abnahme der Schälkraft in Bezug zu dem Referenzfall in einem Diagramm darzustellen (siehe Beispiel in Bild 8-1).

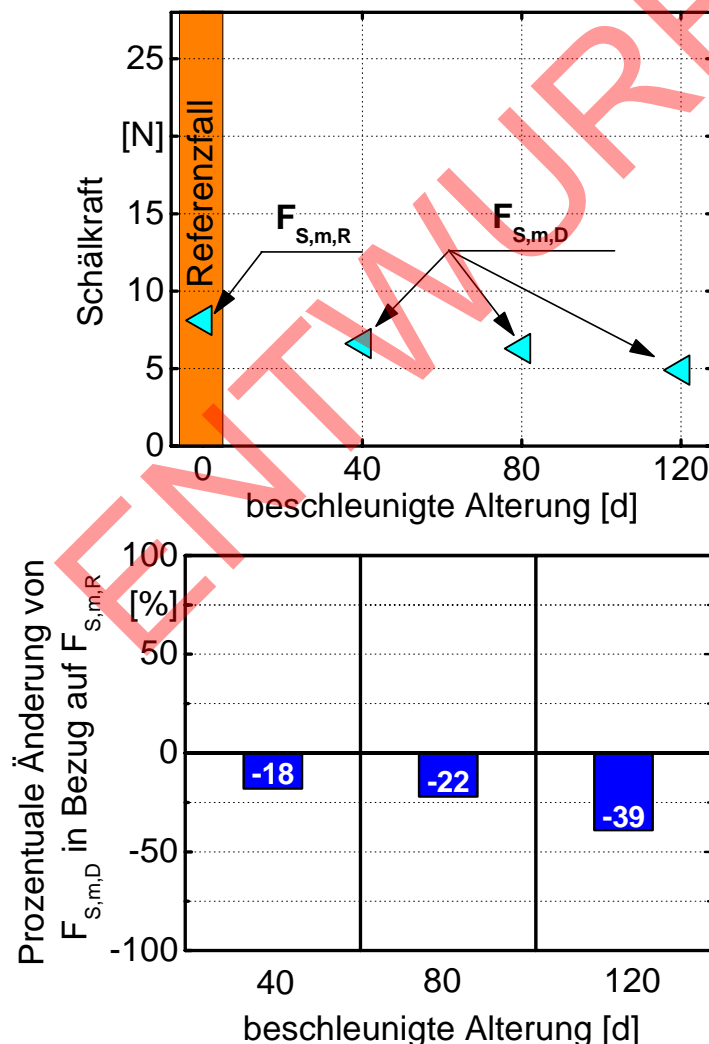


Bild 8-1: Darstellung der mittleren Schälkraft  $F_{S,m,R}$  des Referenzfalls sowie die mittleren Schälkräfte  $F_{S,m,D}$  nach der beschleunigten Alterung aufgetragen über den Messzeitpunkten der beschleunigten Alterung. Weiterhin sind die prozentuale Zu- oder Abnahme der Schälkräfte  $F_{S,m,D}$  in Bezug auf die Schälkraft  $F_{S,m,R}$  im Referenzfall bei  $d = 0$  dargestellt.

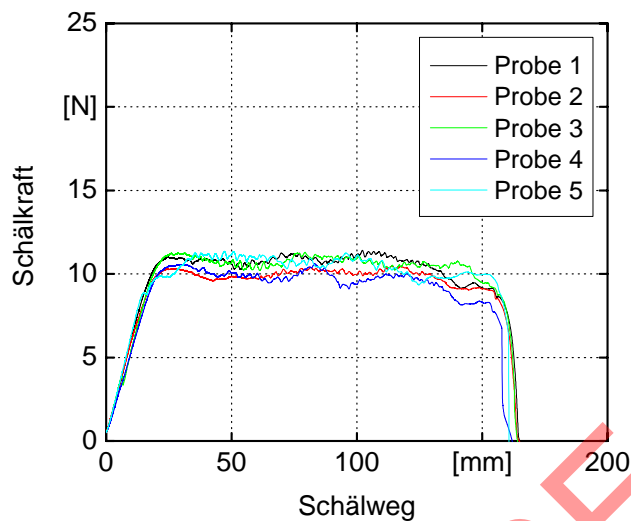


Bild 8-2: Darstellung der Schälkraftverläufe von 5 Schälproben.

## 9. Kennzeichnung der Haftklebebänder

Die Kennzeichnung erfolgt auf der Basis des aktuellen Stands der Prüf- und Kennzeichnungsvorschrift.

Um die Bewertungen der Klebverbindungen unter Normbedingungen (Referenzfall) sowie die Dauerhaftigkeit der Verbindung im Versuch der beschleunigten Alterung und Größe der Schälkraft im Vergleich zur Haftung bei niedrigen Lufttemperaturen zu beschreiben, wird die  $N_{D/K}$ -Kennzeichnung eingeführt.

- N:** Bewertung der Schälkraft unter Normbedingungen (Referenzfall).
- D:** Bewertung der Dauerhaftigkeit der Klebeverbindung im Versuch der beschleunigten Alterung.
- K:** Bewertung der Schälkraft bei einer niedrigen Lufttemperatur von  $-5^{\circ}\text{C}$ .

**Beispiel:** Bild 9-1 zeigt die  $N_{D/K}$ -Kennzeichnung eines Klebebands in Verbindung mit dem Substrat Sperrholz nach 120 d beschleunigter Alterung.

- Mittlere Schälkraft  $F_{S,m,R}$  im Referenzfall: = 21,8 N
- Mittlere Schälkraft  $F_{S,m,D}$  nach 120 d beschleunigter Alterung = 14,0 N
- Mittlere Schälkraft  $F_{S,m,K}$  nach 48 h Aushärtungszeit bei  $-5^{\circ}\text{C}$ . = 9,81 N

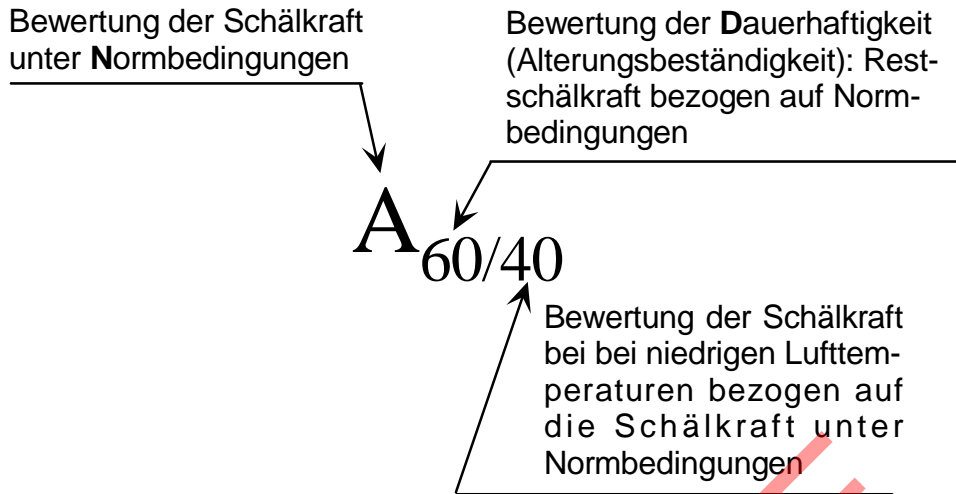


Bild 9-1: N<sub>D/K</sub>-Kennzeichnung für Klebeband/Sperrholz-Kombination nach 120 d beschleunigter Alterung.

Der Buchstabe **A** aus Tabelle 9-1 stuft die Klebeverbindung nach der Größe der mittleren Schälkraft  $F_{S,m,R}$  im Referenzfall unter Normbedingungen (Raumklima 20-23°C/50 ±5% r.F.) ein. Der erste Index gibt den prozentualen Wert der Schälkraft  $F_{S,m,D}$  nach der beschleunigten Alterung in Bezug zur Schälkraft  $F_{S,m,R}$  des Referenzfalls an. Der zweite Index gibt den prozentualen Wert der Schälkraft  $F_{S,m,K}$  nach 48 h Aushärtungszeit bei -5°C Lufttemperatur in Bezug zur Schälkraft  $F_{S,m,R}$  des Referenzfalls an.

Der erste Schritt einer Kennzeichnung ist die Einteilung der Klebeverbindungen nach der Größe der messbaren Schälkraft  $F_{S,m,R}$  unter Normbedingungen. Hierzu werden vier Eignungsklassen **A**, **B**, **C** und **D** eingeführt, von denen jede einen definierten Schälkraftbereich beschreibt. Die Untergliederung der Klassen **A**, **B**, **C** und **D** ist in Tabelle 9-1 dargestellt.

Tabelle 9-1: Schälkraftbereiche der Einteilungsklassen im Referenzfall.

Klasse	Mittlere Schälkraft $F_{S,m,R}$ im Referenzfall
<b>A</b>	$F_{S,m,R} > 15 \text{ N}$
<b>B</b>	$15 \text{ N} \geq F_{S,m,R} > 10 \text{ N}$
<b>C</b>	$10 \text{ N} \geq F_{S,m,R} > 3 \text{ N}$
<b>D</b>	$3 \text{ N} \geq F_{S,m,R} > 0 \text{ N}$

Nach der Einteilung der Klebeverbindungen in die jeweilige Klasse nach Tabelle 9-1 folgt die Beurteilung der Alterungsbeständigkeit der Klebeverbindung. Die Alterungsbeständigkeit wird mit Hilfe eines Bewertungsindex ausgedrückt. Dieser Index gibt den prozentualen Wert der Schälkraft  $F_{S,m,D}$  des Belastungsfalls (beschleunigte Alterung bei 65°C / 80% r.F.) in Bezug auf den erzielten Wert  $F_{S,m,R}$  im Referenzfall wieder. Die Einstufung des Bewertungsindex der Alterungsbeständigkeit ist in Tabelle 9-2 angegeben.

Die Beurteilung der Haftung bei niedrigen Lufttemperaturen wird ebenfalls mit Hilfe eines Bewertungsindex (siehe Tabelle 9-3) ausgedrückt. Dieser Index gibt die prozentuale Größe der Schälkraft  $F_{S,m,K}$  des Belastungsfalls (bei -5°C.) in Bezug auf den erzielten Wert der Schälkraft  $F_{S,m,R}$  des Referenzfalls wieder.



Tabelle 9-2: Bewertungsindex des Lastfalls Alterungsbeständigkeit  $F_{S,m,D}$

Index	Mittlere Schälkraft von $F_{S,m,D}$
100	$F_{S,m,D} = 100\% F_{S,m,R}$
80	$100\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,D} > 80\% F_{S,m,R}$
60	$80\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,D} > 60\% F_{S,m,R}$
40	$60\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,D} > 40\% F_{S,m,R}$
20	$40\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,D} > 20\% F_{S,m,R}$
0	$20\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,D} > 0\% F_{S,m,R}$

Tabelle 9-3: Bewertungsindex des Lastfalls Haftung bei niedrigen Temperaturen  $F_{S,m,K}$

Index	Mittlere Schälkraft von $F_{S,m,K}$
100	$F_{S,m,K} = 100\% F_{S,m,R}$
80	$100\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,K} > 80\% F_{S,m,R}$
60	$80\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,K} > 60\% F_{S,m,R}$
40	$60\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,K} > 40\% F_{S,m,R}$
20	$40\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,K} > 20\% F_{S,m,R}$
0	$20\% F_{S,m,R} \geq F_{S,m,K} > 0\% F_{S,m,R}$

**10. Prüfstellen**

Der Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen legt in diesem Dokument die Prüfverfahren sowie die nach Tabelle 7-1 zu erzielenden Werte fest. In der Geschäftsstelle des FLiB kann eine Liste geeigneter Institute und Einrichtungen, die entsprechende Prüfungen durchführen können, bezogen werden.

**11. Referenzliste**

Die Ergebnisse der Prüfungen können bei der FLiB - Geschäftsstelle hinterlegt werden. Auf der Basis dieser hinterlegten Ergebnisse führt der FLiB eine Liste geprüfter Klebebänder als Empfehlung für seine Mitglieder oder andere Interessenten.

Den Herstellern bleibt es überlassen die Prüfungen wie folgt zu kennzeichnen: „Das Klebeband erfüllt die vom FLiB e.V. vorgegebenen Grenzwerte und die angegebene Klassifikation“. Die Verknüpfung von Werbeaussagen mit dem FLiB Logo ist nicht erlaubt.

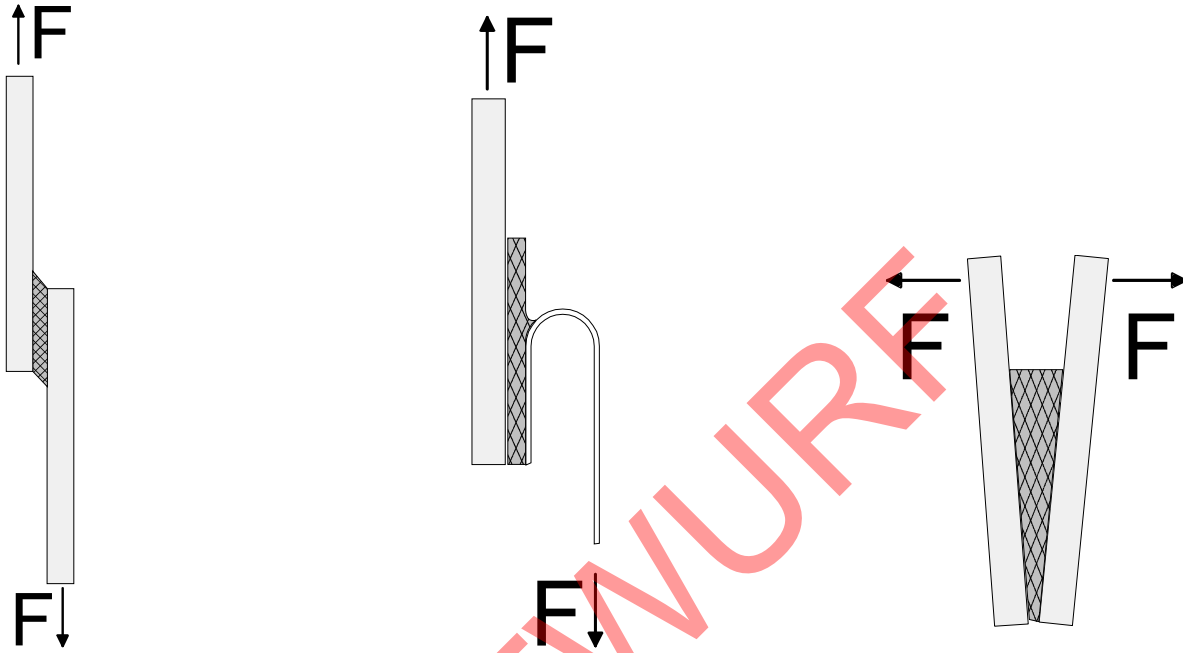




# Anhang

ENTWURF

## Anhang A: Belastungsarten (Informativ)



Scherende Belastung  
Belastung

Schälende Belastung (Winkel 180°)

Spaltende

Bild A-11-1: Belastungsarten der verklebten Proben.

## Anhang B: Risikomatrix Baustoffe (Informativ)

In dieser Risikomatrix sind mögliche Risiken und Schadenspotenziale dargestellt. Prüfverfahren bilden prinzipbedingt gewisse idealisierte Bedingungen ab (Laborbedingungen).

Baustoff- gruppe	Baustoff	Beschaffenheit	Beurteilung				
			unkritisch	kritisch	hochkritisch	unverantwortbar	
Holz		sägerauh		x			
		gehobelt	x				
		Feuchte gehalt	< 10 %	x	x		
			< 20 %		x	x	
			> 30 %			x	x
		Weich- holz	Fichte	x			
			Pappel	x			
		Hart- holz	Buche	x			
			Exoten		x		
			imprägniert		x	x	
	lasiert		x	x			
Holzwerkstoffe	OSB	pressenroh		x			
		geschliffen		x			
	Spanplatten		x				
	DWD			x			
	Sperrholz		x				
Mineralische Baustoffe	Ziegel		x	x			
	Klaksandstein		x	x			
	Beton			x	x		
	Putze	sandig			x		
		glatt		x			
	Lehm			x	x		
	Gips			x			
Gipsfaser			x				
Bahnen	Papier		x	x			
	PE			x	x		
	Polyamid		x	x			
	PP	glatt	x				
		Vlies- oder Stoffartig		x	x		
Kunststoffe	PE			x	x		
	PP		x				
	PVC			x	x		
	Bitumen				x		
Metalle			x				
Anstriche	Dispersion			x	x		
	Latex			x	x		
	Mineralischer Anstrich				x		
Isolations- materialien	PUR - Schaum			x	x		
	Foamglas			x	x		
	Styropor			x	x		
Klebeband- breite		< 50 mm		x	x		
		50 mm	x	x			
		60 mm	x				
		75 mm	x				
Anpressdruck		gering			x		
		mittel		x			
		hoch	x				

### Anhang C: Risikomatrix Klimate (Informativ)

Klimate		Beurteilung			
		unkritisch	kritisch	hochkritisch	unverantwortbar
Luftfeuchte bei der Verarbeitung	Nebel, Dampf		x		
	Kondensat		x		
Feuchte / Nässe auf dem Substrat	Wasser im Substrat			x	
	stehendes Wasser			x	x
	< 0°C			x	
Verarbeitungstemperatur	< 5°C		x		
	> 10°C	x			
	< 40°C	x			
Temperaturbeständigkeit	> 60°C		x		
	> 80°C			x	

ENTWURF



**Anhang D: Probenvorbereitung und Konditionierung**

Tabelle D-11-1: Ablaufmatrix zur Probenvorbereitung und Konditionierung für den 180° Schältest.

Versuchsbeschreibung	Anzahl der Prüfreihen mit jeweils 5 Proben	Zu verwendende Substrate nach Absatz 4 Tabelle 4-1	Probenanzahl pro Versuch	Vorkonditionierung des Klebendes und des Substrates	Temperatur/ Feuchtebelastung während des Verklebens	Lagerungszeit (Aushärtungszeit) vor dem Schältest			Temperatur Feuchtebelastung während der Lagerungszeit	Konditionierung der Proben vor der Schälprüfung	Temperatur / Feuchtebelastung während der Schälprüfung	Benötigte Einrichtung
	A	B	C	D	E	F			G	H	I	J
Schälkraftermittlung für den Referenzfall $F_{S,m,R}$	I	S1 = PE-Folie S2 = Sperrholz	10	24 h bei 20 - 23° C / 50 ± 5% r. F.	20 - 23° C / 50 ± 5% r. F.	48 h			20 - 23° C / 50 ± 5% r. F.	keine	20 - 23° C / 50 ± 5% r. F.	Laborraum
Schälkraftermittlung nach der beschleunigten Alterung $F_{S,m,D}$	II		30		20 - 23° C / 50 ± 5% r. F. nachfolgende Konditionierung über 48 h	40 d	80 d	120 d	65° C / 80% r.F.	24 h bei 20 - 23° C / 50 ± 5% r. F.		Klimaschrank mit Konstant- klima
Schälkraftermittlung bei niedrigen Temperaturen $F_{S,m,K}$	III		2	10	24 h bei -5° C.	-5° C	48 h			-5° C		keine