



Verband der deutschen Lack-  
und Druckfarbenindustrie e.V.

## **VdL-Richtlinie 14**

# **Anforderungen an Beschichtungssysteme für die werkseitige Beschichtung von Holzfenstern, Holz-Metall-Fenstern und Holz-Außentüren**

**„VdL-Richtlinie Anforderungen Holzbeschichtungssysteme“**

**Revidierte Ausgabe Dezember 2019**

**Verband der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e.V.  
Mainzer Landstraße 55  
60329 Frankfurt am Main**

## **Inhalt**

1	Vorwort	3
2	Geltungsbereich	4
3	Allgemeine Grundlagen	5
4	Mindestanforderungen	8
4.1	Leistungsanforderungen gemäß DIN EN 927-2	8
4.2	Natürliche Bewitterung gemäß DIN EN 927-3	11
4.3	Künstliche Bewitterung nach DIN EN 927-6	15
4.4	Verblockung nach DIN EN 927-10	17
4.5	Nasshaftung nach DIN EN 927-9	25
4.6	Verformbarkeit nach CEN/TS 16360	30
4.7	Wasseraufnahme nach DIN EN 927-5	33
4.8	Mikroschaum nach DIN EN 927-11	36
5	Eignungsnachweis für Beschichtungssysteme maßhaltiger Bauteile	38
6	Literaturverzeichnis	39
Anhang		
A1	Prüfprotokoll des Eignungsnachweises	42

*Die zitierten Normen gelten jeweils in der aktuellen Version.*

<b>1. Vorwort</b>	
<p>Diese Richtlinie wurde von der Technischen Kommission Holzlacke des Verbandes der deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie e. V. (VdL) in Zusammenarbeit mit dem Verband Fenster + Fassade (VFF) erstellt. Die Richtlinie beschreibt den Stand der Technik von Fensterbeschichtungen, deren Eignung für die Anwendung, die Durchführung und Auswertung entsprechender Prüfungen unter besonderer Berücksichtigung der industriellen Fensterbeschichtung. Ziel dieser Richtlinie ist, einheitliche Prüfverfahren zu beschreiben, welche reproduzierbare und wiederholbare Ergebnisse liefern.</p> <p>Alle VdL-Richtlinien sind auf der Homepage des VdL veröffentlicht (Stand Dezember 2019):  <a href="http://www.wirsindfarbe.de/service-publikationen/vdl-richtlinien/">http://www.wirsindfarbe.de/service-publikationen/vdl-richtlinien/</a></p>	<p><b>Einheitliche Prüfverfahren, welche reproduzierbare und wiederholbare Ergebnisse liefern</b></p>
<p>Die Prüfung und Bewertung von Beschichtungen für Holz im Außenbereich nach DIN EN 927-3 gibt Hinweise zur grundsätzlichen Anwendbarkeit als System für maßhaltige Bauteile. Diese Normprüfung vermag jedoch lediglich über die Einhaltung von Mindestanforderungskriterien zu entscheiden, was bei Beschichtungssystemen von maßhaltigen Bauteilen aus vorwiegend technischen und qualitätsspezifischen Gesichtspunkten nicht ausreicht.</p>	<p><b>Prüfung und Bewertung nach DIN EN 927-3 nicht ausreichend</b></p>
<p>Eine Erweiterung der Prüf- und Bewertungsbedingungen ist daher erforderlich und im folgendem ausgeführt. Werden in Einzelfällen die Anforderungen nicht eingehalten bzw. überschritten, dann ist für die Gesamtbewertung nicht das Einzelergebnis maßgebend. Es ist immer das Gesamtergebnis zur Beurteilung heranzuziehen.</p>	<p><b>Gesamtergebnis maßgeblich</b></p>
<p>Zu prüfende Holzbeschichtungssysteme erfüllen die Prüfung nach VdL-Richtlinie 14, wenn die bei jeder Einzelprüfung genannten Anforderungen erfüllt werden.</p>	

<b>2. Geltungsbereich</b>	
Das Merkblatt gilt für die werksseitige Beschichtung aller mit industriellen Beschichtungssystemen zu beschichtenden maßhaltigen Holzkonstruktionen wie z.B. Fenster und Außentüren.	<b>Geltungsbereich</b>
Zielgruppe ist der gesamte Personenkreis der mit der Herstellung und werksseitigen Beschichtung von Holzfenstern und -türen beschäftigt ist. Angesprochen werden somit neben den Spezialisten aus Lackherstellung und Forschung vor allem die Fachleute in der Fensterherstellung, wie Fensterhersteller und Lackierer.	<b>Zielgruppe</b>

<p><b>3. Allgemeine Grundlagen</b></p>	
<p>Eine funktionsfähige Beschichtung maßhaltiger Holzbauteile wie Fenster und Türen ist nicht nur durch die Wahl des geeigneten Beschichtungsmaterials bestimmt. Sie hängt maßgeblich vom ganzheitlichen Zusammenwirken folgender Punkte ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine wasserabweisende Konstruktion mit beschichtungsgerechter Profilgestaltung,</li> <li>• ein mangelfreier Untergrund, insbesondere hinsichtlich der gewählten Holzart, der Holzqualität und der Verarbeitung,</li> <li>• eine bedarfsgerechte Auswahl der Fenster bei der Planung des Gebäudes, mit Festlegung der Holzart, des Beschichtungstyps (lasierend/deckend) und des Farbtons der Beschichtung (siehe VFF-Merkblatt HO.01),</li> <li>• die Qualität und die Verarbeitung der Einzelkomponenten zum Fenster,</li> <li>• eine den Vorgaben des Lackherstellers entsprechende Anwendung (siehe Technisches Merkblatt).</li> </ul>	<p><b>Allgemeine Voraussetzungen</b></p>
<p>Insbesondere sind hierbei folgende Punkte zu berücksichtigen: Die Oberflächenbehandlung des Holzrahmens richtet sich nach der verwendeten Holzart, dem gewählten Beschichtungssystem und der zu erwartenden Beanspruchung der Oberfläche.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach dem heutigen Stand der Technik empfiehlt sich ein dreischichtiger Aufbau, bestehend aus Grundierung, Zwischen- und Schlussbeschichtung Die Applikation der Produkte durch Tauchen, Fluten, Spritzen sowie der erforderlichen Aufbringmenge erfolgt nach Vorgabe des Lackherstellers. Eine separat aufgebrauchte Imprägnierung mit Holzschutzmitteln zählt nicht zum filmbildenden Schichtaufbau.</li> <li>• Um das Holz zusätzlich vor Feuchte zu schützen empfiehlt sich ein wirksamer Hirnholzschutz.</li> <li>• Die Mindestrockenschichtdicken sind im VFF-Merkblatt HO.03 in <b>Tabelle 1</b> angegeben.</li> </ul>	<p><b>Oberflächenbehandlung</b></p> <p><b>Dreischichtaufbau</b></p> <p><b>Hirnholzschutz</b></p> <p><b>Mindestschichtdicken</b></p>



<p>Nach heute vorliegenden Erkenntnissen gilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dünnschichtlasuren sind wegen des zu geringen Schutzes vor Feuchteeinwirkung und kurzen Pflegeintervallen für die Beschichtung maßhaltiger Bauteile nicht empfehlenswert.</li> <li>• Farblose Lasuren und gering pigmentierte Lasuren ohne ausreichenden UV-Schutz sind im direkten bewitterten Bereich nur bedingt geeignet. Bei einem Einsatz derartiger Lasuren sollte auf kurze Pflegeintervalle hingewiesen werden.</li> <li>• Nachweis der Eignung des Beschichtungssystems gegenüber Desinfektions- und Reinigungsmittel erfolgt nach VdL-Richtlinie 12.</li> </ul>	<p><b>Dünnschichtlasuren nur bedingt geeignet</b></p> <p><b>Farblose Lasuren</b></p> <p><b>Reinigung und Desinfektion VdL-RL 12</b></p>
<p>Nähere Angaben zu den genannten Punkten finden sich u.a. in den aufgeführten Grundlagendokumenten (siehe <b>Tabelle 2</b>).</p>	<p><b>Grundlagen</b></p>

**Tabelle 2: Allgemeine Grundlagen**

<b>Merkmal</b>	<b>Grundlagen</b>
Holzqualität	DIN EN 942, VFF-Merkblatt HO.02
Holzart	VFF-Merkblatt HO.06-1
Beschichtung / Holzschutz	VFF-Merkblätter HO.01, HO.03, HO.05 und HM.01; DIN 18355 Pkt. 3.2.4 und DIN 18363 Pkt. 3.2.2; DIN 68800-3; BFS Merkblatt Nr. 18
Konstruktion	DIN 68121-1 und -2 oder Eignungsnachweis; IVD-Merkblatt Nr. 10, RAL-GZ 695, BFS-Merkblatt Nr.18; ift-Richtlinien „HO 10/1 – Massive, keilgezinkte und lamellierte Profile für Holzfenster“ und „Verklebungen an Holzfenstern – Teil 1 und Teil 2“

<b>4. Mindestanforderungen</b>	
Für jedes Beschichtungssystem sind die nachstehend genannten Prüfungen durchzuführen.	<b>Durchzuführende Prüfungen</b>
Die meisten derzeit verwendeten Beschichtungssysteme für den Außen- und Innenbereich zeichnen sich dadurch aus, dass sie in der Lage sind, Witterungseinflüsse wie auch bauphysikalische Einflüsse bei fachgerechter Verarbeitung und unter Beachtung der Herstellerangaben sowie der üblichen Nutzungs- und Pflegekriterien aufzunehmen und dennoch den Untergrund zu schützen.	

<b>4.1 Leistungsanforderungen gemäß DIN EN 927-2</b>	
Diese VdL-Richtlinie legt ein Prüf- und Beurteilungsverfahren zur visuellen und labortechnischen Beurteilung von Beschichtungssystemen auf statisch nicht beanspruchten Holzbauteilen im Außenbereich fest. Sie gilt ausschließlich für die Ausführung von Erstbeschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen.	
Die visuelle und labortechnische Beurteilung bezieht sich im Wesentlichen auf Blasen-, Krater- und Rissbildung sowie Kreidung und Abblättern, Haftfestigkeit sowie Farb- und Glanzveränderung des Beschichtungssystems.  An ein heutiges, dem Stand der Technik entsprechendes Beschichtungssystem werden umfangreiche Anforderungen gestellt, wobei dessen Verarbeitung ein entscheidendes Kriterium für die Haltbarkeit, die Langlebigkeit wie auch die Funktionalität des Systems darstellt.	<b>visuelle und labortechnische Beurteilung</b>
Das Oberflächenbild der Beschichtung soll ein geschlossener Film frei von Blasen, Kratern und Rissbildung sein. Ein Kreiden sowie ein Abblättern des Beschichtungsfilms sollte auch bei einer bewitterten Beschichtung innerhalb eines definierten Zeitraums nicht auftreten. Ein Glanzverlust sollte nach einem definierten Bewitterungszeitraum in der Freibewitterung nur im geringen Maße ausfallen. Ebenso eine Farbtonveränderung.	<b>Beschichtungs- oberfläche</b>
Der definierte Bewitterungszeitraum nach DIN EN 927-3 beträgt 12 Monate.	



<p>Die Prüfergebnisse werden nicht nur von den mechanischen Eigenschaften des zu prüfenden Systems beeinflusst, sondern auch durch die Art und Vorbereitung des Substrates, durch das Auftragsverfahren, die Trocknungs-/Härtungsbedingungen der Beschichtungen, durch Temperatur, Luftfeuchte und andere Faktoren, z.B. Alterungseffekte.</p>	
<p>Das zu prüfende Beschichtungssystem erfüllt die Anforderungen dieser VdL-RL 14, wenn es vergleichbare oder bessere Ergebnisse erreicht als die im <b>Anhang A1</b> aufgelisteten Werte und die DIN EN 927-2 spezifischen Prüfparameter einhält.</p>	

<p><b>4.1.1 Erklärung der Begriffe</b></p>	
<p>Bei einer Blasenbildung im Anstrichfilm handelt es sich um einen unerwünschten Nebeneffekt bei Neubeschichtungen oder Langzeit bewitterten Flächen. Sie entstehen, wenn durch eine zu schnelle Wärmeeinwirkung nach der Applikation die anteiligen Löse- und/ oder Verdünnungsmittel zu schnell verdunsten. Ebenfalls können Sie aufgrund einer zu hohen Witterungsbelastung entstehen.</p> <p>Blasen können sich oberhalb des Beschichtungsfilms als sichtbarer runder Hohlkörper, als geplatze Blase (Blasenlöcher) oder innerhalb der Beschichtungsschichten als perlenartige Einschlüsse darstellen.</p>	<p><b>Blasenbildung</b></p>
<p>Bei einer Kraterbildung im Anstrichfilm handelt es sich um trichterförmige Vertiefungen, deren Ursache im Zusammenhang mit einem durch Wachse, Fette, Öle etc. kontaminierten Untergrund oder einem zu nassen Untergrund steht. Ebenfalls entstehen sie, wenn eine zu aggressive Verarbeitung des Beschichtungsmaterials erfolgt.</p>	<p><b>Kraterbildung</b></p>

<p>Unter Rissbildung versteht man ein Aufreißen der Beschichtung. Sie kann durch alterungsbedingten Filmzerfall oder durch Nichtbeachtung bestimmter Gesetzmäßigkeiten bei Auswahl und Verwendung der Beschichtungssysteme entstehen. Auf jeden Fall tritt eine Rissbildung aufgrund von Spannungen auf, deren Ursache innerhalb einer Anstrichschicht, in der Wechselwirkung von Schicht zu Schicht oder von Beschichtung zu Untergrund liegen können.</p> <p>Risse können auch bei der Trocknung entstehen, z.B. wenn Material an Kanten zusammenläuft und die Schichtdicken dort höher sind - Fettkante.</p> <p>Rissbildung in der Schlussbeschichtung kann auch aufgrund von Spannungen Zwischen- und Schlussbeschichtung entstehen die durch ungenügende Trocknung der Zwischenbeschichtung vor der Überarbeitung mit der Schlussbeschichtung hervorgerufen werden.</p> <p>Die ungenügende Trocknung kann auf zu niedrigen Temperaturen, zu kurzer Trockenzeit, zu niedrigen Luftwechsel oder zu hohen Schichtdicken beruhen.</p>	<p><b>Rissbildung</b></p>
<p>Kreiden ist ein Abfärben von Beschichtungsstoffen infolge von Ablösen von Pigmenten und Füllstoffen aus dem Anstrichfilm. Ursachen können sein: starke Abwitterung des Bindemittels oder ein unausgewogenes Pigment-Bindemittel-Verhältnis.</p>	<p><b>Kreidung</b></p>
<p>Der Glanz beeinflusst die Haltbarkeit der Beschichtung nur wenig. Glänzende Oberflächen nehmen im Allgemeinen weniger Schmutz auf als matte Oberflächen und sind normalerweise leichter zu reinigen.</p> <p>Der Glanz einer Beschichtung lässt im Laufe der Zeit durch den Einfluss klimatischer und sonstiger Außenbedingungen nach.</p>	<p><b>Glanz und Glanzverlust</b></p>
<p>Das Vermögen einer Beschichtung, ihren ursprünglichen Farbton zu behalten und nicht auszubleichen.</p>	<p><b>Farbe / Farbton</b></p>

<b>4.2 Natürliche Bewitterung gemäß DIN EN 927-3</b>	
Um Lasuren und Farben auf ihre Eignung zur Beschichtung maßhaltiger Bauteile (Fenster und Türen) im Außenbereich zu testen, werden beschichtete Probekörper über einen längeren Zeitraum (12 Monate) im Außenklima bewittert.	<b>Einjährige natürliche Bewitterung</b>
Die Prüfung erfolgt nach DIN EN 927-3 auf Probekörpern aus Kieferholz ( <i>Pinus sylvestris</i> ) oder wahlweise einer anderen Holzart, z.B. tropische oder einheimische Laubhölzer. Diese muss im Prüfbericht exakt beschrieben werden (Holzart, Rohdichte, Schnittart, Neigung der Jahresringe, spezifische Inhaltsstoffe, Saugverhalten etc.).  Diese Prüfung dient zum Beurteilen des Verhaltens von Beschichtungssystemen für Holz im Außenbereich.	<b>Prüfverfahren</b>
Jede Schadensart, d.h. Blasenbildung, Rissbildung, Ablättern, und Haftfestigkeit wird gesondert auf einer Skala von 0 bis 5 bewertet (nach DIN EN ISO 4628-1), wobei 0 „kein Schaden“ und 5 „großer Schaden“ bedeutet (siehe <b>Tabelle 3</b> ).  Als Grundlage zur Bewertung der Prüfung dient die DIN EN 927-3 Anhang B und Anhang D. Werden auf den Proben eines Beschichtungssystems bei den ersten vier Kriterien nur sehr geringe oder überhaupt keine Schäden gefunden, ist das System grundsätzlich für die Beschichtung von Holzfenstern oder Türen geeignet. Es empfiehlt sich jedoch auf die Einhaltung aller Kriterien zu achten.	<b>Bewertung nach DIN EN 927-2</b>

**Tabelle 3: Grenzwerte für Bewertungskriterien gemäß DIN EN 927-2 – Freibewitterung**  
(Quelle: DIN EN 927-2)

	<b>maßhaltiges Bauteil, z.B. Fenster (Grenzwert)</b>
Blasenbildung	0,3
Rissbildung	0,7
Ablättern	0,3
Haftfestigkeit	1,0
Maximaler Gesamtwert	7
Maximale Differenz, damit die Prüfung gültig ist	2

<p>Die Herstellung der Probekörper erfolgt gemäß DIN EN 927-3 (Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich) unter Einbeziehung der Herstellerangaben.</p> <p>Eine detaillierte Beschreibung über die Herstellung ist in der DIN EN 927-3 (Abs. 6.3. Herstellung der beschichteten Platten) dokumentiert. Für jedes Beschichtungssystem werden vier Prüfkörper hergestellt, wobei der vierte Prüfkörper als nicht bewittertes Vergleichsmuster dient.</p>	<p><b>Herstellung der Probekörper</b></p>
<p>Unterschiede in der Holzqualität sowie in Wetter- und Standortbedingungen werden bei der Prüfung dadurch berücksichtigt, dass das zu prüfende System mit einem Vergleichsprodukt (WRM = Weathering Reference Material) verglichen wird. Das WRM ist ein marktübliches Standardprodukt mit bekannten Eigenschaften.</p> <p>Die Probenherstellung erfolgt nach DIN EN 927-3 Absatz 6.3.2.</p>	<p><b>Vergleichssubstrat</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewitterungsgestelle, die um einen Winkel von 45° zur Horizontalen geneigt sind und auf denen die Proben in Richtung des Äquators gerichtet sind, DIN EN ISO 2810</li> <li>• Glanzmessgerät zum Messen des Spiegelglanzes nach DIN EN ISO 2813 mit einer 60°-Messgeometrie.</li> <li>• Filterphotometer oder Spektralphotometer zum Messen der Farbe und zum Berechnen der Farbabstände in CIELAB-Farbmaßzahlen nach DIN EN ISO 11664-4</li> <li>• Klebeband und Schneidgerät zum Beurteilen der Haftfestigkeit nach EN ISO 2409.</li> <li>• Mikroskop mit 10-facher Vergrößerung zum Beurteilen von Oberflächenschäden</li> <li>• Mikroskop zum Messen der Schichtdicke nach DIN EN ISO 2808, Verfahren 6A</li> <li>• Transparentes Klebeband nach DIN EN ISO 4628-6 zum Beurteilen der Kreidung</li> <li>• Klimakammer</li> <li>• Bewertungsanlagen der DIN EN ISO 4628 (Beurteilung von Beschichtungsschäden) Teil 2, 4, 5 und 6</li> </ul>	<p><b>Prüfmittel</b></p>
<p>Nach Applikation des zu bewertenden Beschichtungssystems sollten bei der Prüfung keine durch das Auftragsverfahren bedingten Beeinträchtigungen der Oberfläche erkennbar sein. Die Prüfung vor und nach der Bewitterung erfolgt nach den Vorgaben der DIN EN 927-3 Abs. 7.</p>	<p><b>Durchführung der Prüfung</b></p>

<p>Eine Untersuchung der Oberfläche auf Blasen- und Kraterbildung sowie Kreidung des Beschichtungssystems erfolgt vor dem 12-monatigen Bewitterungszyklus und ist aus der üblichen Sichtweite (etwa 40 cm) bei guten Beleuchtungs- und Beobachtungsbedingungen durchzuführen. Die Untersuchung auf Risse erfolgt unter Zuhilfenahme einer Lupe / eines Mikroskops mit 10-facher Vergrößerung.</p> <p>Ebenfalls vor dem Bewittern sind folgende Messungen durchzuführen und zu dokumentieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masse des aufgetragenen Beschichtungssystems (durch Wägung) oder Nassschichtdicke in <math>\mu\text{m}</math></li> <li>• Trockenschichtdicke</li> <li>• Glanz</li> <li>• Farbe</li> <li>• Haftfestigkeit (Prüfung an der Vergleichsplatte).</li> </ul> <p>Die visuelle Beurteilung soll nach DIN EN ISO 4628 Teil 1, 2, 4, 5, 6 durchgeführt werden.</p>	<p><b>Beurteilung <u>vor</u> der Bewitterung</b></p>
<p>Zum Ende der Bewitterungsdauer von 12 Monaten werden die Platten auf den Bewitterungsgestellen auf eine eventuelle Blasenbildung untersucht.</p> <p>Vor der Weiteren Beurteilung werden die Platten im Labor 7 Tage bei einer Temperatur von <math>20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}</math> und einer relativen Luftfeuchte von <math>65 \pm 5 \%</math> konditioniert.</p> <p>Danach werden die ungewaschenen Platten auf folgende Schäden hin bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abblättern</li> <li>• Rissbildung</li> <li>• Schimmelbildung</li> <li>• Kreidung</li> <li>• Allgemeines Aussehen.</li> </ul> <p>Nach den ersten Untersuchungen werden die Platten mit einem Schwamm mit sauberem, lauwarmem Wasser gewaschen und trocknen gelassen.</p> <p>An der Vergleichsplatte und den bewitterten Platten werden Glanz und Farbton gemessen und die Glanz- und Farbänderungen bestimmen. Ebenso wird die Haftfestigkeit geprüft und das allgemeine Aussehen bewertet.</p>	<p><b>Beurteilung <u>nach</u> der Bewitterung</b></p>

<p>Diese visuelle Beurteilung des Beschichtungssystems spielt eher eine untergeordnete Rolle, da die Auslösefaktoren im Allgemeinen im Untergrund bzw. in der Verarbeitung wie unter 4.1.1. (Leistungsanforderungen – Erklärung der Begriffe) beschrieben, zu suchen sind.</p>	<p><b>visuelle Beurteilung</b></p>
<p>Die Feststellung des Glanzverlustes wird mittels Glanzmessgeräts mit 60°-Geometrie in Anlehnung der DIN EN ISO 2813 durchgeführt und bestimmt. Die Bestimmung der Farbe erfolgt in CIELAB-Farbmaßzahlen mit einer Lichtart D 65 nach DIN EN ISO 11664-4.</p>	<p><b>Glanzverlust / Farbton</b></p>
<p>Das gefertigte Vergleichsmuster (Abs. 4.1. Leistungsanforderungen - Vergleichssubstrat) wird ebenfalls der visuellen und labortechnischen Prüfung nach einer Lagerzeit von 12 Monaten unterzogen und anhand der unter Abs. 4.1. Leistungsanforderungen aufgeführten Bewertungskriterien bewertet.</p> <p>Die Ergebnisse der Prüfung dienen als richtungweisend und werden als Vergleich zur Auswertung der Prüfung herangezogen.</p>	<p><b>Beurteilung des Vergleichssubstrats</b></p>
<p>Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a.) Alle Einzelheiten, die zum Kennzeichnen des geprüften Produktes notwendig sind (Name, Bezeichnung), einschließlich Name und Anschrift des Herstellers oder Lieferanten des geprüften Beschichtungssystems.</li> <li>b.) Beschreibung des Verfahrens zum Beschichten, Menge des aufgetragenen Beschichtungssystems und Angaben der Schichtdicken.</li> <li>c.) Bezeichnung und Angaben zum verwendeten Holzsubstrat.</li> <li>d.) Name und Anschrift des Prüflabors.</li> <li>e.) Alle Abweichungen von dem festgelegten Prüfverfahren.</li> <li>f.) Prüfergebnisse Standardabweichungen mit Datum.</li> <li>g.) Verwendete Klimabedingungen.</li> <li>h.) Hinweis auf diese VdL Richtlinie</li> <li>i.) Hinweis auf DIN EN 927-3 und evtl. andere Nomen.</li> </ul>	<p><b>Prüfbericht</b></p>

<b>4.3 Künstliche Bewitterung nach DIN EN 927-6</b>	
Die Ermittlung von einzelnen Prüfparametern durch die natürliche Bewitterung kann unter Umständen durch eine künstliche Bewitterung im QUV™ (Prüfkammer mit Lampe UVA-A 340) beschleunigt erreicht werden. Da sich aber nicht alle Einflüsse einer längeren Freibewitterung zeitgerafft simulieren lassen, sind solche Ergebnisse nur selten mit denen aus der natürlichen Bewitterung vergleichbar.	<b>Künstliche Bewitterung</b>
Die künstliche Bewitterung kann eingesetzt werden als Vorprüfung zur natürlichen Bewitterung. Das positive Ergebnis der Prüfung führt zu einem vorläufigen Eignungsnachweis, welcher durch eine natürliche Bewitterung zu bestätigen ist. Die künstliche Bewitterung kann eine natürliche Bewitterung nicht ersetzen. Wenn Ergebnisse einer natürlichen Bewitterung vorliegen, kann auf eine künstliche Bewitterung verzichtet werden.	<b>Als Vorprüfung für den Eignungsnachweis einsetzbar</b>
<p>Als Norm-Prüfsubstrat wird europäische Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>) eingesetzt. Die nach Herstellerangaben beschichteten Proben werden über einen Zeitraum von 2016 Stunden (= 12 Wochen) nach einem definierten Prüfzyklus im QUV™ Gerät bewittert (siehe <b>Tabelle 4</b>).</p> <p>Vor dem Bewittern sind folgende Messungen durchzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glanz</li> <li>• Farbe</li> <li>• Trockenschichtdicke (nur Bezugsprobe)</li> <li>• Haftfestigkeit (nur Bezugsprobe).</li> </ul>	<b>Prüfverfahren</b>

**Tabelle 4: Bewitterungszyklus im QUV™ nach DIN EN 927-6** (Quelle: DIN EN 927-6)

<b>Stufe</b>	<b>Funktion</b>	<b>Temperatur</b>	<b>Dauer</b>	<b>Bedingungen</b>
<b>1</b>	Kondensation	45 ± 3 °C	24 h	
<b>2</b>	Unterzyklus Stufen 3+4		144 h bestehend aus 48 Zyklen von je 3 h der Stufen 3 und 4	
<b>3</b>	UV	60 ± 3 °C	2.5 h	Eingestellte Bestrahlungsstärke 0,89 W/m <sup>2</sup> nm bei 340 nm
<b>4</b>	Besprühen		0.5 h	6 l/min bis 7 l/min, keine UV-Strahlung

<p>Am Ende der 12-wöchigen Bewitterungszeit werden die Platten innerhalb von 1 Stunde auf Blasenbildung bewertet. Anschließend werden die Platten 7 Tage bei einer Temperatur von <math>20 \pm 2</math> °C und einer relativen Luftfeuchte von <math>65 \pm 5</math> % konditioniert.</p> <p>Danach werden die Platten auf folgende Eigenschaften hin geprüft und nach DIN EN ISO 4628 Teil 1, 2, 4, 5, 6 auf einer Skala von 0 bis 5 beurteilt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rissbildung</li> <li>• Abblättern</li> <li>• Kreidung</li> <li>• Glanz</li> <li>• Farbe</li> <li>• allgemeines Aussehen</li> <li>• Haftfestigkeit.</li> </ul>	<p><b>Beurteilung</b></p>
<p>Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a.) Alle Einzelheiten, die zum Kennzeichnen des geprüften Produktes notwendig sind (Name, Bezeichnung), einschließlich Name und Anschrift des Herstellers oder Lieferanten des geprüften Beschichtungssystems.</li> <li>b.) Beschreibung des Verfahrens zum Beschichten, Menge des aufgetragenen Beschichtungssystems und Angaben der Schichtdicken.</li> <li>c.) Bezeichnung und Angaben zum verwendeten Holzsubstrat.</li> <li>d.) Name und Anschrift des Prüflabors.</li> <li>e.) Alle Abweichungen von dem festgelegten Prüfverfahren.</li> <li>f.) Prüfergebnisse Standardabweichungen mit Datum.</li> <li>g.) Verwendete Klimabedingungen.</li> <li>h.) Hinweis auf diese VdL Richtlinie</li> <li>i.) Hinweis auf DIN EN 927-6 und evtl. andere Nomen.</li> </ol>	<p><b>Prüfbericht</b></p>

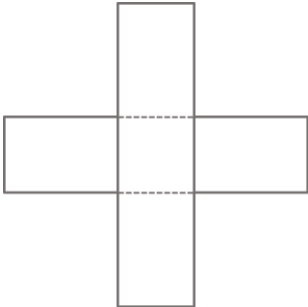



<b>4.4 Bestimmung der Blockfestigkeit nach DIN EN 927-10</b>	
Unter Verblockung ist das Verkleben beschichteter und getrockneter Holzbauteile durch Wärme, Druck oder Feuchtigkeit im direkten Kontakt zu verstehen.	<b>Verblocken</b>
<p>Eine Beschichtung oder ein Beschichtungssystem gilt als blockfest im Sinne dieser Richtlinie, wenn sich die Probekörper unter definierten Bedingungen, nach Belastung, manuell voneinander trennen lassen, ohne dass sich die berührenden Oberflächen deutlich optisch verändern oder gar funktions-beeinträchtigend an der Oberfläche beschädigt werden.</p> <p>Beschichtungen oder Beschichtungssysteme mit einer Bewertung des Prüfergebnisses als <math>\geq a3</math> oder <math>\geq d3</math> (siehe Auswertung) gelten als nicht blockfest.</p>	<b>Blockfestigkeit</b>
<p>Eigenschaft einer Beschichtung, nach der normalen Trocknung / Härtung klebrig zu bleiben.</p> <p><u>Hinweis:</u> Unter dem Begriff Nachkleben kann man auch eine subjektiv fühlbare Oberflächenklebrigkeit („Fingertack“ oder „Oberflächentack“) verstehen, welche aber nicht zwangsläufig mit einer zu geringen Blockfestigkeit gleichzusetzen ist.</p>	<b>Nachkleben / Oberflächentack</b>
Je drei Probenpaare werden unter definierten Prüfbedingungen so aufeinandergelegt und mit Gewichten beschwert, dass sich die lackierten Flächen über 24 Stunden berühren.	<b>Prüfung</b>
Bewertet wird die Kraft, welche aufgebracht werden muss um die Probenpaare zu trennen und die Beschädigung der Probenoberflächen, die durch das Auseinandernehmen entsteht.	<b>Bewertung</b>

<b>Prüfkörper – s1 Fichte (<i>Picea abies</i>) oder s2 alternative Holzart</b>	
<p>Die Standardprüfung findet auf der Holzart Fichte statt. Diese muss astfrei sein.</p> <p>Alternativ kann eine andere Holzart verwendet werden. Diese muss im Prüfbericht exakt beschrieben werden (Holzart, Rohdichte, Schnittart, Neigung der Jahresringe, spezifische Inhaltsstoffe, Saugverhalten etc.).</p> <p>Die zur Beschichtung vorgesehene Oberfläche der Prüfkörper muss absolut plan sein. Der Prüfuntergrund ist bis zum Erreichen der Massenkonstanz (Ausgleichsfeuchte) bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 (<math>23 \pm 2</math> °C und <math>50 \pm 5</math> % relative Luftfeuchte) zu konditionieren.</p>	<b>Prüfung auf Holz</b>
<b>Prüfkörper – s3 Inerter Untergrund – PVC</b>	
<p>Der PVC-Untergrund oder alternative Probenfolie<sup>1)</sup> muss frei von Weichmachern, undurchlässig und beständig gegen Wasser und aliphatische Lösemittel sowie ausreichend starr sein, um eine ebene Oberfläche zu erhalten, mit einer Nenndicke von 0,25 mm.</p> <p>Diese Laborprüfmethode, z.B. zum Vergleich unterschiedlicher Schlussbeschichtungen, simuliert das Verhalten auf nicht saugendem Untergrund.</p> <p><sup>1)</sup> Geeignete Probenfolie aus weich gemachtem PVC ist durch Leneta Co. Whitney Road, Mahawa, NJ 07430-3129, USA, oder Erichsen GmbH, Am Iserbach 14, 58675 Hemer, Deutschland, oder Sheen Instruments, Unit 4, St George's Industrial Estate, Richmond Road, Kingston, Surrey KT2 5BQ, Vereinigtes Königreich, erhältlich.</p>	<b>Prüfung auf inertem Untergrund</b>
<p>Andere Kunststofffolien dürfen verwendet werden, wenn der Beschichtungsstoff Lösemittel enthält, die die PVC-Probenfolie nachteilig beeinflussen. Falls sich die Beschichtung vor oder während der Prüfung ablöst, dürfen andere, besser geeignete Substrate verwendet werden.</p>	<b>Alternativer Untergrund</b>
<b>Prüfkörper – s4 andere ebene Substrate</b>	
<p>Alternativ kann z.B. Sperrholz als Untergrund eingesetzt werden. Dieses muss im Prüfbericht exakt beschrieben werden.</p>	<b>Prüfung auf anderen ebenen Substraten</b>

<b>Beschichten der Prüfkörper – s1, s2 und s4</b>	
Die konditionierten, plan gehobelten Holzprüflinge (Prüfoberflächen) direkt kurz vor der Beschichtung per Hand mit einem Schleifpapier (Körnung 180 bis 240) zu schleifen. Resultierender Schleifstaub ist gründlich zu entfernen. Die Beschichtung der Prüfkörper erfolgt durch Aufbringen des zu prüfenden Beschichtungssystems nach Herstellerangabe oder Spezifikation.	<b>Prüfung auf Holz</b>
<b>Beschichten der Prüfkörper – s3</b>	
Aufziehen eines Nassfilms auf einer Probenfolie mit einem Filmziehrahmen (Kastenraker) oder Filmziehgerät. Die Breite des Filmziehrahmens sollte mindestens 10 mm größer sein als die vorgesehene Prüffläche (z.B. Breite der Prüffläche 50 mm Breite des Filmziehrahmens $\geq$ 60 mm). Die resultierende Nass- und Trockenschichtdicke der Schlussbeschichtung ist zu bestimmen und im Prüfbericht festzuhalten. Die empfohlene Nassschichtdicke für lasierende und deckende Beschichtungssysteme ist 300 $\mu$ m. Dazu ist ein Filmziehrahmen mit 400 $\mu$ m Spalt vorzusehen.	<b>Prüfung auf inertem Untergrund</b>
<b>Trockenzeiten</b>	
Jeden beschichteten Prüfkörper den Herstellerangaben entsprechend trocknen und / oder härten. Die Klimabedingungen während der Trocknung und die ggf. vorgesehenen Trocknungsverfahren sind entsprechend der Herstellerangaben zu wählen.  Falls nichts anderes vereinbart, hat die Schlussbeschichtung 24 Stunden bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 ( $23 \pm 2$ °C und $50 \pm 5$ % relative Luftfeuchte) zu trocknen.	<b>Trocknung der Beschichtung</b>

<b>Herstellen der Probestreifen bzw. Zuschnitt der Prüfkörper</b>	
<p>Nach Ablauf der festgelegten (oder im Einzelfall festgelegten) Trocknungsdauer der Schlussbeschichtung sind aus den beschichteten Prüfkörpern (Probepplatten) mindestens 6 artgleiche Probestreifen, vorzugsweise mit einer Breite von 20 mm oder 50 mm und einer Länge, die mindestens der zweifachen Breite entspricht herzustellen. Bei der Herstellung bzw. dem Zuschnitt der Probenstreifen darf die zu prüfende Oberfläche nicht beschädigt werden. Besonderes Augenmerk ist auf die Ränder der Probestreifen zu legen. Grate an den Rändern sind zu vermeiden. Abweichende Formate der Probestreifen sind möglich, im Prüfbericht jedoch gesondert anzugeben.</p> <p>Nach Zuschnitt der Probestreifen (Prüfkörper) erfolgt eine 24-stündige Konditionierung im Normklima (<math>23 \pm 2</math> °C und <math>50 \pm 5</math> % rel. Luftfeuchte).</p>	<p><b>Herstellen der Prüfkörper</b></p>
<p>Die ggf. resultierenden Randabschnitte der Probestreifen sind für eine Schichtdickenbestimmung nach DIN EN ISO 2808 der Beschichtung zu verwenden. Das gewählte Verfahren und das Ergebnis der Schichtdickenmessung sind im Prüfbericht anzugeben.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Bei Schichtdickenmessungen auf Holz ist die Trockenschichtdicke definiert als Schicht auf der Holzoberfläche. Viele Beschichtungsstoffe können bis zu einem gewissen Grad in das Holz eindringen, aber dieser Anteil wird nicht in die Bestimmung der Trockenschichtdicke einbezogen.</p>	<p><b>Bestimmung der Trockenschichtdicke</b></p>

<b>Durchführung der Belastung</b>	
<p>Nach dem Konditionieren jeweils zwei gleichartige Probestreifen um <math>90^\circ \pm 2^\circ</math> versetzt so aufeinanderlegen, dass sich die zu prüfenden Flächen berühren. Die Probestreifen sind so anzuordnen, dass sie plan aufliegen (siehe <b>Bild 1</b>). Für eine notwendige Dreifachbestimmung können entsprechend 3 Probenpaare gleichzeitig geprüft werden.</p>  <p><b>Bild 1: Typische Anordnung der Probestreifen</b> (Quelle: DIN EN ISO 4622)</p> <p>Bei Verwendung von Probestreifen aus Holz können die Probestreifen zur Stabilisierung in eine Halterung gelegt werden (Beispiel siehe <b>Bild 2</b>).</p>  <p><b>Bild 2: Beispiel einer Halterung zum Stabilisieren der Prüfkörper</b> (Quelle: DIN EN 927-10)</p>	<p><b>Prüfung der Blockfestigkeit</b></p>
<p>Bei Verwendung von beschichteten Folien als Probestreifen können diese zur Stabilisierung, vor der Druckbelastung, zwischen zwei plane Flächen (z.B. Glasplatten) gelegt werden. Die planen Platten zur Stabilisierung müssen mindestens der Prüffläche entsprechen.</p>	<p><b>Glasplatten zur Stabilisierung</b></p>

Anschließend werden auf die Probestreifen die vereinbarten Gewichtsstücke vorsichtig aufgesetzt und dem vorgesehenen Prüfklima über die festgelegte Zeitdauer ausgesetzt.	<b>Belastung</b>
Die Masse der Gewichtsstücke ist in Abhängigkeit der Prüffläche so zu wählen, dass auf die Prüffläche der gewünschte Druck $p$ aufliegt.	<b>Druckbelastung</b>

<b>Druck p Pascal</b>	
<b>p-1</b>	28.000 [Pa]
<b>p-2</b>	[Pa] nach Vereinbarung

<p>Falls erforderlich, kann der Druck <math>p</math> in Pascal [Pa], auf die beschichteten Probestreifen nach folgender Gleichung berechnet werden:</p> $p = \frac{m_1 + m_2}{l^2} * g * 10^3 \approx \frac{m_1 + m_2}{l^2} * 10^4$ <p>Bedeutung:</p> <p><math>p</math> Druck in Pascal [Pa]  <math>m_1</math> Masse ggf. aufliegender Platten zur Stabilisierung in Gramm [g]  <math>m_2</math> Masse aufliegender Gewichtsstücke in Gramm [g]  <math>l</math> Breite der Probestreifen in Millimeter [mm]  <math>g</math> Erdbeschleunigung in N/kg (etwa 10 N/kg)</p>	
<p>Klimatische Bedingungen während der Druckbelastung:          Nachdem die beschichteten Probestreifen mit einem Druck <math>p-1</math> oder <math>p-2</math> belastet wurden, sind die Probestreifen der vereinbarten klimatischen Belastung auszusetzen.</p> <p>Im Regelfall gilt: 24 h unter Normklimabedingungen (23 ± 2 °C und 50 ± 5% rel. Luftfeuchte) oder bei 50 ± 2 °C.</p> <p>Andere klimatische Belastungen können mit dem Auftraggeber vereinbart werden und sind im Prüfbericht anzugeben.</p>	<b>Klimabedingungen</b>


<p>Nach 24 Stunden Belastung (Regelfall) unter definierten Klimabedingungen sind die beschichteten Probestreifen vorsichtig zu entlasten.</p> <p>Die manuelle Trennung der Probestreifen erfolgt aber erst nach Ablauf einer anschließenden mindestens einstündigen Regenerationsphase bei Normbedingungen nach DIN EN 23270 (<math>23 \pm 2^{\circ}\text{C}</math> und <math>50 \pm 5\%</math> relative Luftfeuchte) und Abkühlung auf Raumtemperatur.</p>	<p><b>Prüfung</b></p>
<p>Nach Ablauf der Regenerationsphase werden die entlasteten Probestreifen vorsichtig per Hand voneinander getrennt. Bewertet werden sowohl die subjektiv empfundene Kraft (a - adhesion) die notwendig ist, um jeweils ein gleichartiges Probenpaar voneinander zu trennen als auch visuell sichtbare Oberflächenveränderungen (d - defects) an den Berührungsflächen.</p> <p>Die visuelle Beurteilung erfolgt ohne optische Hilfsmittel bei Normlicht D65. Der Betrachtungsabstand muss bei ca. 40 cm liegen.</p> <p>Anhaften (a – adhesion)</p> <p>a0 Das Probenpaar liegt ohne Anhaften lose aufeinander bzw. die Probestreifen fallen auseinander.</p> <p>a1 Die Probenstreifen haften schwach an, können aber mühelos voneinander getrennt werden.</p> <p>a2 Die Probestreifen haften leicht aneinander, können aber mit zwei Händen mühelos voneinander getrennt werden.</p> <p>a3 Verblockung - Die Probestreifen haften deutlich aneinander an und müssen mit deutlichem Kraftaufwand voneinander getrennt werden.</p> <p>a4 Verblockung - Die Probenstreifen haften stark aneinander an und können nur mit großer Kraftanstrengung voneinander getrennt werden.</p> <p>a5 Verblockung - Die Probenstreifen haften so stark aneinander an, dass sie mit bloßer Hand nicht voneinander getrennt werden können.</p>	<p><b>Auswertung</b></p>

<p>Resultierende Oberflächenveränderungen (d – defect)</p> <p>d0 Die Berührungsflächen zeigen keine visuellen Oberflächenveränderungen.</p> <p>d1 Die Berührungsflächen zeigen leichte visuelle Oberflächenveränderungen (z.B. Verfärbungen oder Glanzänderungen). Die Beschichtung ist aber ohne Beschädigungen.</p> <p>d2 Die Berührungsflächen zeigen visuell deutliche Oberflächenveränderungen (z.B. Verfärbungen oder Glanzänderungen) oder leichte Haft- und Eindruckspuren. Die Beschichtung ist aber ohne funktionsbeeinträchtigende Oberflächenbeschädigungen.</p> <p>d3 Verblockung - Die Berührungsflächen zeigen visuell deutliche Oberflächenveränderungen (z.B. Verfärbungen oder Glanzänderungen) oder deutliche Haft- und Eindruckspuren. Die Beschichtung zeigt Ausrisspunkte (z.B. Weißbruch in der Beschichtung) jedoch keine Filmabrisse vom Untergrund.</p> <p>d4 Verblockung - Die Berührungsflächen zeigen visuell deutliche Oberflächenveränderungen (z.B. Verfärbungen oder Glanzänderungen) oder deutliche Haft- und Eindruckspuren. Die Beschichtung zeigt Ausrissflächen (z.B. Weißbruch in der Beschichtung) oder Filmabrisse vom Untergrund.</p> <p>d5 Verblockung - Die Berührungsflächen zeigen visuell deutliche Oberflächenveränderungen (z.B. Verfärbungen oder Glanzänderungen) oder deutliche Haft- und Eindruckspuren. Die Beschichtung zeigt starke Ausrissflächen (z.B. Weißbruch in der Beschichtung) oder Filmabrisse vom Untergrund. Möglicherweise können die Berührungsflächen mangels möglicher manueller Trennung nicht mehr beurteilt werden.</p>	
--	--





<p>Im Folgenden wird ein Prüfverfahren zur Bewertung der Nasshaftung von Beschichtungssystemen für Holz und Holzwerkstoffe im Außenbereich durch Messen der Abreißfestigkeit unter Feuchtebelastung an beschichteten Holzproben beschrieben. Das Prüfverfahren wurde als Laborverfahren entwickelt, um Nasshaftungsprüfungen mit reproduzierbaren Ergebnissen zu erreichen.</p> <p>Das Prüfergebnis wird in MPa angegeben und für die Beurteilung der Art des Bruches ein Buchstabenschlüssel verwendet.</p>	<p><b>Prüfergebnis in MPa</b></p>
<p>Zur Durchführung der Prüfmethode wird einheitlich eine mobile Zugprüfmaschine vom Typ „De Felsko“ eingesetzt. Die Verwendung anderer Prüfmaschinen ist entsprechend zu vereinbaren und im Prüfbericht zu vermerken.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Die Vergleichbarkeit der Messergebnisse muss in diesem Fall sichergestellt sein.</p>	<p><b>Prüfgerät</b></p>
<p>Es werden Prüfstempel im Regelfall aus Stahl oder Aluminium verwendet. Der Durchmesser beträgt 20 mm mit ausreichender Dicke, um sicherzustellen, dass während der Versuchsdurchführung keine Verformung der Prüfstempel auftreten kann.</p>	<p><b>Prüfstempel</b></p>
<p>Damit ein Haftungsversagen nicht zwischen Beschichtung und Prüfstempel auftritt, ist es wichtig, dass die adhäsiven Eigenschaften des Klebstoffes besser sind als die der zu prüfenden Beschichtung zum Untergrund. Die Haftung der Beschichtung zum Untergrund darf durch den Klebstoff nicht beeinträchtigt werden. Der Klebstoff muss wasserbeständig sein und darf nicht durch die Beschichtung penetrieren. Die Aushärtezeit des Klebstoffes darf nicht länger sein als der für die Prüfung vorgesehene Prüfungszyklus.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Es muss ein lösemittelfreier 2-Komponenten-Epoxidkleber eingesetzt werden.</p>	<p><b>Klebstoffe</b></p>
<p>Holz ist ein inhomogener Werkstoff. Um nicht die Inhomogenität des Holzes zu messen und möglichst vergleichbare Werte zu erzielen, wird für die Prüfung Kiefer Vollholz eingesetzt. Die Qualität des Holzes wird in der DIN EN 927-3 und DIN EN 927-6 beschrieben.</p>	<p><b>Substrat Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i>)</b></p>

<p>Die Probekörper sollen in den Abmessungen 300 mm x 50 mm x 15 mm hergestellt sein. Die Probekörper müssen eben und frei von Verformungen sein.</p>	<p><b>Vorbereitung der Probekörper analog DIN EN 927-3 und DIN EN 927-6</b></p>
<p>Vor dem Beschichten der Probekörper sind diese im Normklima bei <math>23 \pm 2</math> °C und einer relativen Luftfeuchte von <math>50 \pm 5</math> % bis zur Massekonstanz zu konditionieren. Vor dem Beschichten werden diese mit Schleifpapier der Körnung 220 glattgeschliffen.</p>	<p><b>Konditionierung der beschichteten Proben</b></p>
<p>Für jedes zu prüfende Beschichtungssystem werden drei Probekörper ausgesucht. Die Beschichtungsstoffe sind nach Herstellerangaben aufzutragen. Die Menge des auf jeder Platte aufgetragenen Beschichtungsstoffes wird protokolliert und anschließend der Mittelwert für alle drei Probekörper berechnet. Die Werte sollten in <math>g/m^2</math> angegeben, können aber erforderlichenfalls auch als Flüssigschichtdicke in (<math>\mu m</math>) ausgedrückt werden. Die beschichteten Probekörper sind bis zum Aufkleben der Stempel (21 Tage) im Normklima (<math>23 \pm 2</math> °C und <math>50 \pm 5</math> % rel. Luftfeuchte) zu lagern.</p>	<p><b>Herstellung der Probekörper</b></p>
<p>Sofern möglich sollte die Prüfung bei Normklima <math>23 \pm 2</math> °C und einer relativen Luftfeuchte von <math>50 \pm 5</math> % erfolgen. Andere Klimabedingungen sind zu protokollieren.</p> <p>Auf jede Probe sind 3 Bohrungen (für Platten nach DIN EN 927-6) oder 5 Bohrungen (für Platten nach DIN EN 927-3) mit 2 mm Tiefe mit einem Scheibenschneider (Zapfenfräser nach DIN 7489, <math>\varnothing</math> 25 mm) anzubringen. Dabei muss der Abstand vom Rand des Stempels zum Rand der Probe mindestens 15 mm betragen (siehe <b>Bild 3</b>).</p>  <p><b>Bild 3: Prüfanordnung</b> (Quelle: DIN EN 927-9)</p> <p>Der verbleibende Streifen ist für die Bestimmung der Schichtdicke nach DIN EN ISO 2808 zu verwenden.</p>	<p><b>Prüfbedingungen</b></p> <p><b>Prüfanordnung</b></p>

<p>Anschließend sind je Probekörper 3 oder 5 frisch mit Aceton gereinigte Prüfstempel mit dem Klebstoff entsprechend den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers vorzubereiten und zentriert aufzutragen. Es ist die kleinste Klebstoffmenge zu verwenden, die erforderlich ist, um eine feste, durchgehende und gleichmäßige Verbindung herzustellen. Die Trockenzeiten sind aus den Herstellerangaben zu entnehmen. Ist die Trockenzeit des Klebers nicht deklariert, muss mindestens eine Trockenzeit von 24 Stunden eingehalten werden.</p> <p>Überschüssiger Klebstoff ist nach der Trocknung mit dem Handschneidegerät zu entfernen.</p>	<p><b>Probenvorbereitung</b></p>
<p>Nach der Klimatisierung und der Probenvorbereitung erfolgt die Prüfung am 22. Tag nach der Beschichtung. Die Ringnut wird mit 1 ml destilliertem Wasser gefüllt. Nach einer Einwirkzeit von 1 Stunde erfolgt die Prüfung.</p> <p>Die De Felsko Prüfmaschine wird senkrecht zur Prüfebene aufgesetzt. Der Druckaufbau sollte langsam und gleichmäßig erfolgen. Die durch die hydraulische Kraft (manuell oder automatisch) ermittelte Zugspannung (Abreißfestigkeit) wird in MPa notiert und die Bruchfläche wird entsprechend angegeben.</p>	<p><b>Prüfung</b></p>
<p>Von den 3 oder 5 ermittelten Werten pro Probekörper werden der beste und der schlechteste Wert verworfen. Ist jedoch bei der Prüfung der Bruch hauptsächlich im Klebstoff aufgetreten, so wird dieser jeweilige Wert nicht gewertet. Ist bei mehr als zwei Prüfungen der Bruch hauptsächlich im Klebstoff aufgetreten, muss die Prüfung vollständig wiederholt werden.</p> <p>Von allen Probekörpern sind mindestens 12 gültige Ergebnisse heranzuziehen. Aus den verbleibenden Einzelwerten wird ein Mittelwert in MPa ermittelt und die Standardabweichung bestimmt.</p> <p>Nach Rücktrocknung der Probekörper wird eine optische Beurteilung über die Art des Bruches durchgeführt.</p>	<p><b>Auswertung</b></p>

<p>Zweckmäßig kann das folgende Schema gemäß DIN EN ISO 4624 zur Beschreibung der beobachteten Ergebnisse verwendet werden. Es werden für die optische Bewertung alle Prüfungen begutachtet (auch die, die in der Bewertung verworfen wurden) und die Art des Bruches bestimmt.</p> <p>A = Kohäsionsbruch im Untergrund</p> <p>A/B = Adhäsionsbruch zwischen Untergrund und erster Beschichtung</p> <p>B = Kohäsionsbruch in der ersten Beschichtung</p> <p>B/C = Adhäsionsbruch zwischen erster und zweiter Beschichtung</p> <p>-/Y = Adhäsionsbruch zwischen letzter Beschichtung und Klebstoff</p> <p>Y = Kohäsionsbruch im Klebstoff</p> <p>Y/Z = Adhäsionsbruch zwischen Klebstoff und Prüfstempel</p>	<p><b>Beurteilung</b></p>
<p>Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <p>a.) Alle Einzelheiten, die zum Kennzeichnen des geprüften Produktes notwendig sind (Name, Bezeichnung), einschließlich Name und Anschrift des Herstellers oder Lieferanten des geprüften Beschichtungssystems.</p> <p>b.) Beschreibung des Verfahrens zum Beschichten, Menge des aufgetragenen Beschichtungssystems und Angaben der Schichtdicken.</p> <p>c.) Bezeichnung und Angaben zum verwendeten Holzsubstrat.</p> <p>d.) Name und Anschrift des Prüflabors.</p> <p>e.) Alle Abweichungen von dem festgelegten Prüfverfahren.</p> <p>f.) Prüfergebnisse Standardabweichungen mit Datum.</p> <p>g.) Verwendete Klimabedingungen.</p> <p>h.) Hinweis auf diese VdL Richtlinie</p> <p>i.) Hinweis auf DIN EN 927-9 und evtl. andere Nomen.</p>	<p><b>Prüfbericht</b></p>

#### 4.6 Verformbarkeit nach CEN/TS 16360

Anders als andere Verfahren, die auf Basis freier Filme des Decklacks arbeiten, wird hier eine Methode zur Prüfung der Elastizität bzw. Verformbarkeit von Beschichtungssystemen auf dem Holzuntergrund (Fensterkanteln, Prüfbretter für die Kurz- und Freibewitterungsprüfung etc.) beschrieben.

**Elastizität des Beschichtungssystems**

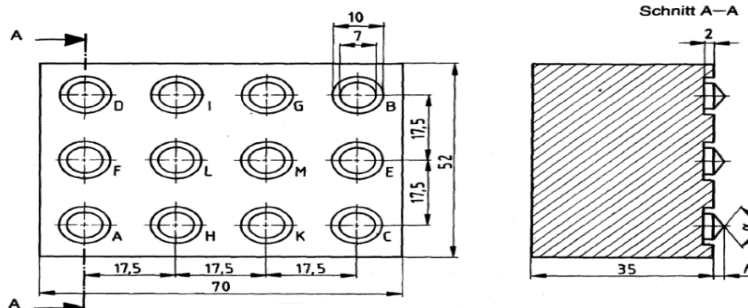
In einer 70 mm x 52 mm x 35 mm großen Metallplatte sind 12 Kegel mit leicht gerundeter Spitze eingesetzt (**Bild 4**), deren Grundflächen in einer Ebene mit der Plattenoberfläche liegen. Der Durchmesser der Grundfläche jedes Kegels beträgt 7 mm; die Höhen und Öffnungswinkel der Kegel sind **Tabelle 5** zu entnehmen.

**Prüfmittel**

Die Kegel müssen nach **Bild 4** angeordnet sein. Die größten Kegel A bis D liegen an den Ecken, um die Platte beim Eindringen in den Prüfkörper rasch zu fixieren.

Die Kegelplatte wird an einer geeigneten einfachen Prüfapparatur befestigt, die es ermöglicht, die Platte gleichmäßig in den Holzuntergrund hineinzudrücken (Schraubstock oder ähnliches).

**Prüfanordnung**



**Bild 4: Kegelplatte zur Überprüfung der Verformbarkeit**  
(Quelle: ÖNORM C 2350)

**Tabelle 5: Höhen und Öffnungswinkel der Kegel** (Quelle: ÖNORM C 2350)

Kegel	Höhe $h$ in mm	Öffnungswinkel $\alpha$ <sup>1)</sup>
A	2,6	106°45'
B	2,4	110°05'
C	2,2	115°40'
D	2,0	120°30'
E	1,8	125°40'
F	1,6	130°50'
G	1,4	136°25'
H	1,2	142°10'
I	1,0	148°05'
K	0,8	154°15'
L	0,6	160°35'
M	0,4	167°00'
(N) <sup>2)</sup>	0,3	170°10'
(O) <sup>2)</sup>	0,2	173°30'

<sup>1)</sup> auf ganze Vielfache von 5' gerundet  
<sup>2)</sup> Entstehen beim Kegel M auf der Probe noch Risse, können Kegel E und F durch die Kegel N und O ersetzt werden

Als Substrat wird die Holzart Fichte <i>Picea abies</i> (Qualität nach DIN EN 927-10) eingesetzt. Längsrisse werden nicht berücksichtigt. Mindestgröße der Prüfkörper ist 300 mm x 60 mm x 10 mm.	<b>Prüfuntergrund</b>
Der Beschichtungsaufbau (tauchen, fluten, spritzen) wird entsprechend den Technischen Merkblättern des Lackherstellers auf die Prüfkörper allseitig aufgebracht und anschließend 21 Tage im Normklima (23 ± 2 °C und 50 ± 5% rel. Luftfeuchte) gelagert.	<b>Probenvorbereitung</b>
Die Kegelplatte wird mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit so tief auf den Prüfkörper aufgedrückt, dass die Metallplatte vollständig auf diesem aufliegt. Es sind 3 Parallelprüfungen durchzuführen. Ergeben die 3 Prüfungen Werte, die mehr als eine Stufe auseinander liegen, ist die Prüfung zu wiederholen.	<b>Prüfung</b>

<p>Als Maß für die Elastizität bzw. Verformbarkeit der Beschichtung gilt jener Kegel, mit welchem gerade noch kein Riss in der Prüffläche erzeugt wird. Die Beurteilung erfolgt mit 10-facher Vergrößerung (Lupe).</p> <p>Die Prüfung gilt als bestanden, wenn bei dem Kegel I keine Risse auftreten. Wird die Prüfung mit bewitterten Flächen durchgeführt gilt die Prüfung als bestanden, wenn bei dem Kegel K keine Risse zu beobachten sind.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Die Beurteilung wird erleichtert, wenn die Prüffläche nach der Kegeleindruckprüfung mit einer verdünnten Tinte überstrichen und nachfolgend mit einem Tuch abgewischt wird. Deutliche Risse zeigen sich durch Dunkelfärbung.</p>	<p><b>Auswertung</b></p>
<p>Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a.) Alle Einzelheiten, die zum Kennzeichnen des geprüften Produktes notwendig sind (Name, Bezeichnung), einschließlich Name und Anschrift des Herstellers oder Lieferanten des geprüften Beschichtungssystems.</li> <li>b.) Beschreibung des Verfahrens zum Beschichten, Menge des aufgetragenen Beschichtungssystems und Angaben der Schichtdicken.</li> <li>c.) Bezeichnung und Angaben zum verwendeten Holzsubstrat.</li> <li>d.) Name und Anschrift des Prüflabors.</li> <li>e.) Alle Abweichungen von dem festgelegten Prüfverfahren.</li> <li>f.) Prüfergebnisse Standardabweichungen mit Datum.</li> <li>g.) Verwendete Klimabedingungen.</li> <li>h.) Hinweis auf diese VdL Richtlinie</li> <li>i.) Hinweis auf FprCEN/TS 16360 und evtl. andere Nomen.</li> </ul>	<p><b>Prüfbericht</b></p>

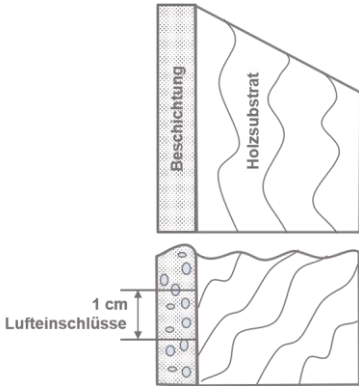


<b>4.7 Wasseraufnahme nach DIN EN 927-5</b>	
<p>Die Eignung von Beschichtungssystemen für eine bestimmte Anwendung wird wie in DIN EN 927-1 beschrieben durch die erforderliche Maßhaltigkeit bestimmt, die von Wasseraufnahme und -Abgabe beeinflusst wird. Für maßhaltige Holzbauteile wie Fenster und Türen sind Maßänderungen nur in sehr geringem Umfang zugelassen. Da solche Veränderungen meist durch hohe Feuchtegehalte im Holz verursacht werden, ist der Schutz maßhaltiger Holzbauteile vor flüssigem und dampfförmigem Wasser eine der wichtigsten Aufgaben der Beschichtung. Nur so lässt sich das Quellen und Schwinden des Holzes auf ein geringes Maß reduzieren. Der Kenntnis der Wasserdurchlässigkeitseigenschaften kommt hierdurch eine zentrale Bedeutung zu.</p>	<b>Definition</b>
<p>Wasseraufnahme: Die Eigenschaft einer beschichteten oder unbeschichteten Holzplatte, Wasser aus der flüssigen oder Dampfphase aufzunehmen.</p> <p>Wasserdurchlässigkeit: Die Eigenschaft eines Beschichtungssystems, für Wasser und Wasserdampf durchlässig zu sein.</p>	<b>Begriffsdefinition</b>
<p>Die Prüfung des Feuchteschutzes erfolgt durch die Messung der Wasseraufnahme und erfolgt auf geschliffenen Fichtenbrettern (<i>Picea abies</i>) Die Qualität des Holzes wird in der DIN EN 927-5 beschrieben.</p>	<b>Substrat Fichte (<i>Picea Abies</i>)</b>
<p>Das Holz ist vor dem Beschichten nach ISO 554 bei <math>20 \pm 2</math> °C und einer relativen Luftfeuchte von <math>65 \pm 5</math> % bis zur Massenkonstanz zu konditionieren</p>	<b>Konditionierung des Holzes</b>
<p>Die Probekörper (3 für jedes Beschichtungssystem) werden in den Abmessungen 340 mm x 70 mm x 20 mm hergestellt. Die Vorbereitung und Auswahl der Platten wird detailliert in der DIN EN 927-5 Teil 5.3 erklärt.</p>	<b>Vorbereitung der Probekörper analog DIN EN 927-5</b>
<p>Das Beschichtungssystem wird nach Herstellerangaben aufgetragen auf die Prüfseite aufgetragen. Es ist darauf zu achten, dass die Prüffläche konvex zu den Jahresringen gewählt wird. Die Seitenflächen, die Stirnseiten und die Rückseite der Platten müssen gegen das Eindringen von Wasser versiegelt werden. Eine genaue Beschreibung der Versiegelung ist in der DIN EN 927-5 Teil 5.3.4 erläutert.</p>	<b>Herstellung der Probekörper</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskop zum Messen der Trockenschichtdicke nach EN ISO 2808:2004, Verfahren 6A</li> <li>• Konditionierter Raum, Temperatur <math>20 \pm 2^{\circ}\text{C}</math>, relative Luftfeuchte <math>65 \pm 5 \%</math></li> <li>• Genügend großer Behälter für entionisiertes Wasser</li> <li>• Waage, mit der auf 0,01 g genau eingewogen werden kann</li> </ul>	<p><b>Prüfgeräte</b></p>
<p>Um repräsentative Werte für eine Langzeitbelastung zu erhalten, ist als Vorkonditionierung ein sogenanntes Auslaugeverfahren erforderlich. Dieses Verfahren beschreibt die DIN EN 927-5 Teil 7.1</p>	<p><b>Vorkonditionierung</b></p>
<p>Die Probenplatte wird auf 0,01 g genau gewogen und der Wert wird als Anfangsmasse <math>m_0</math> festgehalten. Der Wasserbehälter wird mit entionisiertem Wasser gefüllt. Dieser wird in einem konditioniertem Raum gelagert und der Test startet, nachdem das Wasser die gleiche Temperatur wie die Umgebungstemperatur der Raumluft hat. Die Probenplatten werden mit der Prüfseite nach unten ins Wasser gelegt, so dass die gesamte Prüffläche komplett untertaucht. Nach 72 Stunden werden die Proben aus dem Wasser genommen, abgetrocknet und gewogen. Das Gewicht wird als <math>m_1</math> festgehalten.</p>	<p><b>Prüfung</b></p>
<p>Die Wasseraufnahme lässt sich als <math>m_1 - m_0</math> in Gramm berechnen. Die Wasseraufnahme je <math>\text{m}^2</math> Prüffläche lässt sich berechnen, indem die Wasseraufnahme durch die gemessene Prüffläche jeder der Probenplatten dividiert wird. Anschließend lässt sich der Mittelwert berechnen. Dieser ist im Prüfbericht anzugeben.</p>	<p><b>Auswertung</b></p>

<p>Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a.) Alle Einzelheiten, die zum Kennzeichnen des geprüften Produktes notwendig sind (Name, Bezeichnung), einschließlich Name und Anschrift des Herstellers oder Lieferanten des geprüften Beschichtungssystems.</li><li>b.) Beschreibung des Verfahrens zum Beschichten, Menge des aufgetragenen Beschichtungssystems und Angaben der Schichtdicken.</li><li>c.) Bezeichnung und Angaben zum verwendeten Holzsubstrat.</li><li>d.) Name und Anschrift des Prüflabors.</li><li>e.) Alle Abweichungen von dem festgelegten Prüfverfahren.</li><li>f.) Prüfergebnisse Standardabweichungen mit Datum.</li><li>g.) Verwendete Klimabedingungen.</li><li>h.) Hinweis auf diese VdL Richtlinie</li><li>i.) Hinweis auf die DIN EN 927-5 und evtl. andere Nomen.</li></ul>	<p><b>Prüfbericht</b></p>
---	---------------------------

<b>4.8 Mikroschaum nach DIN EN 927-11</b>	
<p>Zur Erarbeitung dieses Teils der Richtlinie wurden Unterlagen und Publikationen folgender Institutionen mit herangezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ÖNORM B 3803 (Österreichisches Normungsinstitut)</li> <li>• DIN EN 927-2</li> <li>• DIN EN 927-3.</li> </ul>	<b>Normen und Richtlinien</b>
<p>Im folgenden Prüfverfahren wird die Bewertung des Mikroschaumes im Beschichtungsfilm festgelegt. Unter Mikroschaum versteht man die bei Spritzapplikation entstehende, nicht vollständig vermeidbare Microblasenbildung in getrockneten Lackfilmen.</p>	<b>Geltungsbereich</b>
<p>Es ist ein Auflichtmikroskop mit mindestens 80-facher Vergrößerung zu verwenden.</p>	<b>Prüfgerät</b>
<p>Benötigt wird ein Skalpell, eine Rasierklinge oder ein Cuttermesser dessen Schneidwerkzeuge einen glatten Schnitt durchführen können, ohne dass es zu Lackausrissen kommen kann.</p>	<b>Schneidgerät</b>
<p>Da der Untergrund einen Einfluss auf die Anzahl und Größe der entstehenden Blasen hat, ist die Prüfung auf Fichtenholz (<i>Picea abies</i>) durchzuführen. Die Abmessung der Prüfhölzer soll eine Mindestgröße von 300 x 50 x 15 mm nicht unterschreiten (beschichtete Fläche analog DIN EN 927-3). Die Prüfhölzer müssen frei von Harzgallen, Ästen und Rissen sein.</p>	<b>Substrat</b>
<p>Für jedes zu prüfende Beschichtungssystem werden drei Prüfkörper hergestellt. Das Beschichtungssystem ist nach Herstellerangaben zu applizieren. Die Menge des auf jeder Platte aufgetragenen Beschichtungsstoffes wird protokolliert und anschließend der Mittelwert für alle drei Prüfkörper berechnet. Die Werte sollten in g/m<sup>2</sup> angegeben, können aber auch als Nassschichtdicke in µm ausgedrückt werden. Für die Trockenschichtdicken gilt: Lasur und Deckend: 100 - 120 µm.</p>	<p><b>Herstellung der Prüfkörper</b></p> <p><b>Trockenschichtdicke</b> <b>100 - 120 µm</b></p>

<p>Aus den drei Prüfkörpern werden pro Prüfkörper an geeigneten Stellen drei Oberflächenschnitte hergestellt (siehe <b>Bild 5</b>).</p> <p>Zur Erstellung der Oberflächenschnitte wird der Prüfling 1 Stunde gewässert und anschließend der Oberflächenschnitt durchgeführt. Nach erfolgtem Schnitt wird das Filmteil direkt mit einem transparenten Klebstoff auf Glas geklebt und nach einer Rücktrocknung von 1 Stunde analysiert.</p> <p>Es erfolgen zum einen die Messung der Schichtdicke und gleichzeitig die Messung der Luftblasen im Auflichtmikroskop bei mindestens 80-facher Vergrößerung. Bei deckenden Beschichtungen empfiehlt sich die Auswertung im Dunkelfeld und bei Lasuren im Hellfeld.</p> <p>Auf jeder Probe wird an der zu prüfenden Oberfläche eine Messstrecke von 1 cm Länge markiert. Innerhalb dieser wird die Anzahl der angeschnittenen Luftblasen auf jeder Probe im Mikroskop gezählt. Bei hellen transparenten bzw. farblosen Beschichtungen ist zur besseren Beurteilung die Einfärbung der Schnittflächen mit einem Textmarker möglich.</p>  <p><b>Bild 5: Prüfung von Luftblasen</b> (Quelle: DIN EN 927-11)</p>	<p><b>Prüfung</b></p>
<p>Von den 9 ermittelten Werten wird jeweils der Mittelwert für die Schichtdicke als auch der Mittelwert für die Anzahl der in der Schnittebene befindlichen Luftblasen/cm angegeben. Die Anzahl der Luftblasen/cm darf den Wert 30 nicht überschreiten.</p>	<p><b>Auswertung</b></p>

<p>Der Prüfbericht muss mindestens folgende Angaben enthalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a.) Alle Einzelheiten, die zum Kennzeichnen des geprüften Produktes notwendig sind (Name, Bezeichnung), einschließlich Name und Anschrift des Herstellers oder Lieferanten des geprüften Beschichtungssystems.</li> <li>b.) Beschreibung des Verfahrens zum Beschichten, Menge des aufgetragenen Beschichtungssystems und Angaben der Schichtdicken.</li> <li>c.) Bezeichnung und Angaben zum verwendeten Holzsubstrat.</li> <li>d.) Name und Anschrift des Prüflabors.</li> <li>e.) Alle Abweichungen von dem festgelegten Prüfverfahren.</li> <li>f.) Prüfergebnisse Standardabweichungen mit Datum.</li> <li>g.) Verwendete Klimabedingungen.</li> <li>h.) Hinweis auf diese VdL Richtlinie</li> <li>i.) Hinweis auf die DIN EN 927-11 und evtl. andere Nomen.</li> </ul>	<p><b>Prüfbericht</b></p>
--	---------------------------

<p><b>5. Eignungsnachweis für Beschichtungssysteme maßhaltiger Bauteile</b></p>	
<p>In der vorliegenden VdL-Richtlinie werden Anforderungen für Beschichtungssysteme für Holzfenster und andere maßhaltige Holzbauteile beschrieben. Die Einhaltung der geforderten Kriterien wird durch Eignungsnachweise (Fremd- oder Eigenprüfung) dokumentiert.</p> <p>Beschichtungszertifikate, welche die derzeitigen Kriterien der DIN EN 927-2 durch einen Nachweis erbracht haben, behalten mit dem Inkrafttreten der VdL-Richtlinie 14 und darüber hinaus ihre Gültigkeit.</p>	<p><b>Eignungsnachweise</b></p>

## 6. Literaturverzeichnis

BFS Merkblatt Nr.18 Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Außenbereich

- DIN 7489 Holzbohrer; Scheibenschneider
- DIN 18355 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Tischlerarbeiten
- DIN 18363 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Maler- und Lackierarbeiten - Beschichtungen
- DIN 68121-1 Holzprofile für Fenster und Fenstertüren, Teil 1: Maße, Qualitätsanforderungen
- DIN 68121-2 Holzprofile für Fenster und Fenstertüren, Teil 2: Allgemeine Grundsätze
- DIN 68800-3 Holzschutz - Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln
- DIN EN 927-1 Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 1: Einteilung und Auswahl
- DIN EN 927-2 Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 2: Leistungsanforderungen
- DIN EN 927-3 Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 3: Freibewitterung
- DIN EN 927-5 Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 5: Beurteilung der Wasserdurchlässigkeit
- DIN EN 927-6 Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 6: Künstliche Bewitterung von Holzbeschichtungen mit fluoreszierenden UV-Lampen und Wasser
- DIN EN 927-9 Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 9: Bestimmung der Abreißfestigkeit nach Wasserbeanspruchung
- DIN EN 927-10 Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 10: Bestimmung der Blockfestigkeit von Beschichtungsstoffen und Beschichtungssystemen für Holz

DIN EN 927-11	Beschichtungsstoffe - Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich - Teil 11: Beurteilung von Luftfeinschlüssen/Mikroschaum in Beschichtungen
DIN EN 942	Holz in Tischlerarbeiten - Allgemeine Anforderungen
DIN EN 23270	Lacke, Anstrichstoffe und deren Rohstoffe; Temperaturen und Luftfeuchten für Konditionierung und Prüfung
DIN EN ISO 2409	Beschichtungsstoffe – Gitterschnittprüfung
DIN EN ISO 2808	Bestimmung der Schichtdicke
DIN EN ISO 2810	Beschichtungsstoffe - Freibewitterung von Beschichtungen - Bewitterung und Bewertung
DIN EN ISO 2813	Beschichtungsstoffe - Bestimmung des Glanzwertes unter 20°, 60° und 85°
DIN EN ISO 4622	Lacke und Anstrichstoffe - Druckprüfung zur Bestimmung der Stapelfähigkeit
DIN EN ISO 4624	Beschichtungsstoffe - Abreißversuch zur Bestimmung der Haftfestigkeit
DIN EN ISO 4628-1	Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen - Teil 1: Allgemeine Einführung und Bewertungssystem
DIN EN ISO 4628-2	Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen - Teil 2: Bewertung des Blasengrades
DIN EN ISO 4628-4	Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen - Teil 4: Bewertung des Rissgrades
DIN EN ISO 4628-5	Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen - Teil 5: Bewertung des Abblätterungsgrades
DIN EN ISO 4628-6	Beschichtungsstoffe - Beurteilung von Beschichtungsschäden - Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen - Teil 6: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Klebebandverfahren



DIN EN ISO 11664-4 Farbmeterik – Teil 4: CIE 1976 L\*a\*b\*Farbenraum

ift-Richtlinie HO-10/1 Massive, keilgezinkte und lamellierte Profile für Holzfenster

ift-Richtlinie – Verklebungen an Holzfenstern – Teil 1: Lamellierte und in der Länge durch Keilzinkenverbindungen verbundene Profile

ift-Richtlinie – Verklebungen an Holzfenstern – Teil 2: Verklebungen von Rahmenverbindungen

ift-Merkblatt – Lasierende Anstrichsysteme für Holzfenster und -türen

IVD-Merkblatt Nr. 10 Glasabdichtung am Holzfenster mit spritzbaren Dichtstoffen – Dichtstoffe für Mehrscheiben - Isolierglas und selbstreinigendes Glas

ÖNORM B 3803 Holzschutz im Hochbau - Beschichtungen auf maßhaltigen Außenbauteilen aus Holz - Mindestanforderungen und Prüfungen

ÖNORM C 2350 Beschichtungsstoffe für Beschichtungen auf maßhaltigen Außenbauteilen aus Holz - Mindestanforderungen und Prüfungen

RAL-GZ 695 RAL Güte- und Prüfbestimmungen Fenster, Fassaden und Haustüren

VdL-RL 12 VdL-Richtlinie für die Bewertung und Eignung von Beschichtungen von Holz- und Holz-Metall-Fenster-Konstruktionen gemäß der Lebensmittelhygieneverordnung in Küchen und Anforderungen im Krankenhaus

VFF-Merkblatt HM.01 Richtlinie für Holz-Metall-Fenster- und Außentürkonstruktionen

VFF-Merkblatt HO.01 Klassifizierung von Beschichtungen für Holzfenster und –Haustüren und -Fassaden

VFF-Merkblatt HO.02 Auswahl der Holzqualität für Holzfenster und -haustüren

VFF-Merkblatt HO.03 Anforderungen an Beschichtungssysteme für die werkseitige Beschichtung von Holz- und Holz-Metall-Fenstern, -Haustüren und -Fassaden

VFF-Merkblatt HO.05 Richtlinie zur visuellen Beurteilung einer fertig behandelten Oberfläche bei Holzfenstern und -Außentüren

VFF-Merkblatt HO.06-1 Holzarten für den Fensterbau – Teil 1: Eigenschaften, Holzartentabelle

**A1 Prüfprotokoll des Eignungsnachweises**

Beschichtungssystem:			
Imprägnierung:			
Grundierung:			
Schlussbeschichtung:			
<b>1. Leistungsanforderung nach EN 927-2</b>			
<b>2. Prüfung nach EN 927-3 Freilandbewitterung 12 Monate</b>			
		<b>soll</b>	<b>ist</b>
	Blasenbildung	0,3	
	Rissbildung	0,7	
	Abblättern	0,3	
	Kreiden		
	Haftfestigkeit	1	
	Allgemeines Aussehen		
	Schimmelbildung		
	Kreidung		
	Glanzverlust		
	Farbtonveränderung		
<b>3. Künstliche Bewitterung EN 927-6 (optional)</b>			
	Blasenbildung		
	Rissbildung		
	Abblättern		
	Allgemeines Aussehen		
	Kreidung		
	Glanzverlust		
	Farbtonveränderung		
<b>4. Verblockung</b>		$\leq a_3$ und $\leq d_3$	
<b>5. Nasshaftung</b>		$\geq 0,5$ MPA	
<b>6. Verformbarkeit</b>		Kegel I	
		Kegel k n. Bewitterung	
<b>7. Wasseraufnahme nach EN 927-5</b>			
	maßhaltig	$< 175$ g/m <sup>2</sup>	
<b>8. Mikroschaum</b>		$n < 30$	
Klassifizierung	Entspricht (nicht) den Vorgaben der VdL RL 14		