

**Holzarten für den Fensterbau – Teil 4:
Modifizierte Hölzer**

Beiblatt 3: Kebony® Radiata

Ausgabe März 2017

Beiblatt HO.06-4/B3

Gültig bis: 31.03.2020

Ersatz für Ausgabe Oktober 2016

Verband Fenster + Fassade

Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V.

In Zusammenarbeit mit:

Bundesverband ProHolzfenster e.V., Berlin

Burckhardtinstitut der Georg-August-Universität Göttingen,
Abteilung für Holzbiologie und Holzprodukte

Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V., Berlin

Holzforschung Austria, Wien (HFA)

ift - Institut für Fenstertechnik, Rosenheim

Thünen-Institut für Holzforschung, Hamburg

Verband der Deutschen Lack- und Druckfarbenindustrie
e.V., Frankfurt/M.

Technische Angaben und Empfehlungen dieses
Merkblattes beruhen auf dem Kenntnisstand bei
Drucklegung. Eine Rechtsverbindlichkeit kann
daraus nicht abgeleitet werden.

© VFF, Frankfurt 2017

Grundsätzliche und besondere Nutzungsbedingungen des Verbandes Fenster + Fassade (VFF)

Grundsätzliche Nutzungsbedingungen für Publikationen

Alle Publikationen des Verbandes Fenster und Fassade (VFF) einschließlich aller ihrer Teile sind urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrecht zugelassen ist, insbesondere die Vervielfältigung, Verbreitung, das Ausstellen, die Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, bedarf der vorherigen Zustimmung der Herausgeber.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Herausgeber unzulässig und strafbar. Die Herausgeber behalten sich insofern sämtliche in Betracht kommenden Ansprüche insbesondere auf Unterlassung und Schadenersatz ausdrücklich vor.

Besondere Nutzungsbestimmungen für Dokumente in elektronischer Form

Dokumente in elektronischer Form (beispielsweise DOC- oder PDF-Format) unterliegen ebenso wie die Druckfassungen dem Urheberrechtsschutz.

Der in diesen Dokumenten genannte bzw. über eine Kennung identifizierbare Erwerber (nachfolgend „Erwerber“ genannt) hat bei deren Nutzung zusätzlich zu den grundsätzlichen Nutzungsbedingungen (s.o.) Folgendes zu beachten:

Der Erwerber darf Dokumente ausschließlich zur eigenen, betriebsinternen Nutzung an einem Einzelplatz bzw. im betriebsinternen Netz seines Unternehmens verwenden. Die Weitergabe von Auszügen, z.B. als Anlage zu einzelnen Schreiben, ist unter Angabe der Quelle gestattet. Nicht gestattet ist die Weitergabe der Dokumente mit bzw. in Form von sogenannten „Serienbriefen“. Der Erwerber hat dafür Sorge zu tragen, dass der Empfänger die erhaltenen Dokumente nicht weitergibt. Im Fall der Weitergabe haftet der Erwerber dem Herausgeber insbesondere für den entstehenden Schaden.

Das Einräumen eines Zugangs für Dritte zu den Dokumenten, deren Einstellen (vollständig oder teilweise) in das Internet und/oder in lokale Intranetsysteme (z.B. Kundendatenbanken) ist nicht zulässig.

Jegliche Umgestaltung der Dokumente ist nicht zulässig. Der Erwerber ist verpflichtet, diese nur sachgerecht zu nutzen. Er verpflichtet sich, die Zugriffsmöglichkeiten nicht missbräuchlich zu nutzen und den anerkannten Grundsätzen zum Schutz der Datensicherheit Rechnung zu tragen; er wird ferner den Herausgebern Hinweise auf eine missbräuchliche Nutzung unverzüglich anzeigen.

Der Erwerber trägt im Übrigen Sorge dafür, dass unberechtigte Dritte nicht in den Besitz der Dokumente oder der von ihm oder dem Erwerber angefertigten Vervielfältigungsstücke gelangen oder sich unberechtigt Kenntnis vom Inhalt der Daten verschaffen.

Inhalt

1	Einführung	3
2	Geltungsbereich	3
3	Produktbeschreibung	3
4	Prüfroutinen	7
	4.1 Sichtprüfungen (visuelle Kontrollen)	7
	4.2 Schnellprüfung	7

1 Einführung

Dieses Beiblatt ergänzt nachgewiesene produktspezifische Angaben zu dem VFF Merkblatt HO.06-4 „Holzarten für den Fensterbau – Teil 4: Modifizierte Hölzer“. Das Merkblatt beschreibt die bekannten Modifizierungsverfahren und benennt die zur Herstellung maßhaltiger Außenbauteile aus Holz erforderlichen Eigenschaften modifizierter Holzprodukte und hierfür geeignete Nachweisverfahren. Die nachfolgend angegebenen Eigenschaften werden in dem Merkblatt erläutert und es finden sich allgemeine Hinweise. Es ist dort auch ein Literaturverzeichnis angegeben.

2 Geltungsbereich

Dieses Beiblatt enthält die Produktbeschreibung des modifizierten Holzprodukts „Kebony® Radiata“ sowie die Beschreibung eines Schnellprüfverfahrens (Abschnitt 4), mit dem die Einhaltung der zugesicherten Produkteigenschaften überprüft werden kann (vgl. Tabelle B3, Abschnitt 2, Zeile 4). **Es ist ausschließlich in Verbindung mit dem VFF Merkblatt HO.06-4 „Holzarten für den Fensterbau – Teil 4: Modifizierte Hölzer“ in der aktuellen Ausgabe anzuwenden.**

Das Beiblatt gilt maximal bis zu dem auf dem Deckblatt angegebenen Gültigkeitsdatum. Die Gültigkeitsdauer wird nach Rückfrage beim Hersteller von „Kebony® Radiata“ bei unveränderter Eignung verlängert. Nimmt der Hersteller Änderungen vor, welche die Eigenschaften des Produkts beeinflussen, oder liegen ihm neue Erkenntnisse zu einzelnen, nachstehend aufgeführten Eigenschaften vor, hat er diese – auch innerhalb der dreijährigen Gültigkeitsdauer – unverzüglich unter Vorlage der entsprechenden Nachweise (Prüfberichte) der Gütegemeinschaft zu melden. Unter Berücksichtigung der vom Hersteller vorgelegten Nachweise wird dann eine Aktualisierung dieses Beiblatts erstellt und mit neuer Gültigkeitsdauer veröffentlicht. Dies gilt auch, falls das modifizierte Holzprodukt „Kebony® Radiata“ nicht mehr hergestellt wird und dieses Beiblatt zurückgezogen werden muss.

3 Produktbeschreibung

Bei dem modifizierten Holzprodukt Kebony® Radiata handelt es sich um furfurylierte Radiatakiefer (*Pinus Radiata*) aus Plantagenanbau. Hersteller ist die Firma Kebony ASA, Oslo und Skien/Norwegen. Die vom Hersteller zugesicherten Eigenschaften von Kebony® Radiata sind in Tabelle B3 zusammengefasst. Die in der nachstehenden Tabelle B3 aufgeführten Eigenschaftskennwerte beruhen auf entsprechenden Prüfberichten, bei denen im Fensterbau übliche Konstruktionen und Komponenten geprüft wurden. **Bei Verwendung abweichender Konstruktionen und/oder Komponenten ist deren Eignung und/oder Verträglichkeit durch entsprechende zusätzliche Prüfungen nachzuweisen.**

ALLGEMEINER HINWEIS:

Bei der Be- und Verarbeitung von Kebony® Radiata ist sorgfältig zu verfahren und die Anweisungen der Lieferanten (Klebstoffe, Beschichtungssysteme, Beschläge, Dichtungen, Dichtstoffe, Isolierglas) sind genau zu beachten. Die Ergebnisse können eventuell in Abhängigkeit vom verwendeten Produkt unterschiedlich ausfallen. **Daher dürfen in jedem Fall ausschließlich vom Lieferanten freigegebene Produkte eingesetzt werden.** Aufgrund der verringerten Feuchtigkeitsaufnahme können Abbinde- und/oder Trockenzeiten verlängert sein.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Vergleichswerte von unbehandelter Radiatakiefer zum Vergleich angegeben, falls vorhanden.

Bei den Zahlenwerten in der Tabelle B3 handelt es sich je nach Indices ^(x) um folgende Werte:

¹ Mittelwert, Minimum ... Maximum

² Mittelwert/Maximum

³ Mittelwert/charakteristischer Wert

⁴ Mittelwert/Minimum

Tabelle B3: Eigenschaften von „Kebony® Radiata“

Eigenschaft		Kebony® Radiata		Hinweise
1. Allgemeine Eigenschaften				
Holzart(en)		Kebony® Radiata: <i>Pinus radiata</i> (Radiatakiefer, Monterey Pine: PNRD) Herkunft: Plantagenanbau		
Holzqualität		Für Querschnitte bis 25 mm x 150 mm: J10 oder besser. Für Querschnitte von 25 mm x 150 mm bis 42 mm x 150 mm: J10 oder besser auf 3 Seiten, J30 oder besser auf einer Seite.		
2. Herstellungsverfahren				
Modifizierungsverfahren		Kebony-Holzmaterialien werden zunächst mit einer wässrigen Furfurylalkohol-Lösung imprägniert (Volltränkung). Unter dem Einfluss von Wärme (70-120°C) polymerisiert der Furfurylalkohol innerhalb der Zellwände. Durch die Blockierung hydrophiler Gruppen im Holz wird die Wasseraufnahme reduziert und die Dimensionsstabilität und Dauerhaftigkeit des Holzes werden deutlich erhöht.		
Struktur- und Farbänderungen durch Modifizierung		Das erzeugte Kebony-Holz hat eine höhere Dichte, Härte und Festigkeit als das Ausgangsmaterial und besitzt eine deutlich dunklere Farbe. Letzteres ist bedingt durch die Polymerisation des Furfurylalkohols.		Keine Beeinträchtigung der technischen Eigenschaften und der Bearbeitbarkeit des Holzes.
Qualitätssicherung		Kebony unterliegt einer internen Qualitätskontrolle und einer externen Überwachung durch SINTEF (SINTEF Technical Approval TG 2493). Eine ausreichende Behandlung wird durch die Kontrolle der prozentualen Massezunahme (weight percentage gain WPG), des Restgehalts an Furfurylalkohol, der Penetration und der Ausgleichsfeuchte (equilibrium moisture content EMC) sichergestellt.		
Prüfroutinen zur Überprüfung der zugesicherten Eigenschaften		Ermittlung der Oberflächenquellung an Prüfkörpern der Abmessungen (20 x 20 x 8) mm nach dreitägiger Wasserlagerung. Die maximale Oberflächenquellung darf 5,5 % bei im Normklima gelagerten Prüfkörpern bzw. 8 % bei darrtrockenen Prüfkörpern nicht überschreiten.		Siehe auch Kapitel 4
3. Materialeigenschaften				
3.1 Physikalische Eigenschaften				
Resistenz gegen holzerstörende Pilze		Kebony® Radiata Klasse 1-2	Radiata Klasse 4-5	Prüfung nach EN 113 Die Modifizierung erstreckt sich über das gesamte Splintholz
Resistenz gegen Bläue		nicht resistent (ohne Prüfung)		Bläueschutz erforderlich
Rohdichte ¹ (bei 20 °C/65 % rel. Luftfeuchte)	g/cm ³	Kebony® Radiata 0,59 ... 0,63 ... 0,66 g/cm ³	Radiata 0,45 g/cm ³	
Ausgleichsholzfeuchte ² (bei 20 °C/65 % rel. Luftfeuchte)	%	Kebony® Radiata 6,6 % 6,2 ... 7,0% (Adsorption)	Radiata 11,3 ... 11,8 %	Die Schätzung der Holzfeuchte mit elektrischen Widerstandsmessgeräten (EN 13183-2) ist wegen des leicht gesenkten pH-Werts nicht möglich.
		Ermittlung gravimetrisch nach EN13183-1		
		Kapazitätsmessungen möglich. Einstellung des Messgerätes auf die Rohdichte von 0,6 g/cm ³ .		

Eigenschaft		Kebony® Radiata		Hinweise	
Quellungs- und Schwindungseigenschaften ²		Kebony® Radiata	Radiata		
		Quellung von trocken zu 95% rel. Luftfeuchte			
Radial	%	2,20	3,86		
Tangential	%	1,90	3,56		
Axial	%	0,28	0,96		
Maximale Volumenquellung	%	keine Angabe	keine Angabe		
Kapillare Wasseraufnahme ²		Kebony® Radiata	Radiata		
		keine Angabe			
Radial	kg/m ² ·h ^{-0,5}	0,06	0,44		
Tangential	kg/m ² ·h ^{-0,5}	0,43	7,83		
Axial	kg/m ² ·h ^{-0,5}				
Brandverhalten		Euroklasse D, nach EN13501-1.			
Wärmeleitfähigkeit (λ _D -Wert)	W/mK	0,16			
3.2 Mechanische Eigenschaften					
Biegefestigkeit ³	N/mm ²	Kebony® Radiata	Radiata		
		52,3 ... 71,5 ... 90,7	Mittelwert: 43,0 Minimum: 25,8		
Biege-Elastizitätsmodul ³	N/mm ²	Kebony® Radiata	Radiata		
		9.600 ... 12.500 ... 15.400	9060 /5200		
Druckfestigkeit senkrecht und parallel zur Faserrichtung ³	N/mm ²	Kebony® Radiata	Radiata		
		Axial	76,37		42,5 / 31,5
		Radial	Nicht bestimmbar		5,0 / 4,5
		Tangential	Nicht bestimmbar		3,3 / 2,4
Bruch-Schlagarbeit ³	kJ/m ²	Kebony® Radiata	Radiata		
		26,95 / 10,57	48,0 / 20,0		
Schraubenausziehstand ⁴	kN	3,5 mm-Schraube	251,47		
		4,2 mm-Schraube	257,79		
		Gemessen in radialer Richtung, 22 mm Dicke			
Oberflächenhärte ⁴ (Janka)	kN	Kebony® Radiata	Radiata		
		6,1 ... 7,2 ... 8,3	2,7 / 1,6		
3.3 Chemische Eigenschaften					
Registrierung, Bewertung, Zulassung, Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)		Registriernummer von Furfurylalkohol: EC202-626-1			
4. Eignung für den Fensterbau					
4.1 Eignung im Bereich der Fensterkomponenten					
Lamellierte und/oder keilgezinkte Kanteln: Eignungsprüfung	Eignungsnachweis im verarbeiteten System erforderlich. Dreilagige Profile aus Kebony® Radiata und Fichte, Keilzinkverbindungen, geklebte Rahmeneckverbindungen und Schlitz-Zapfen-Eckverbindungen aus Kebony/Fichte erfüllten in Tests die gestellten Anforderungen nach ift-Richtlinie.				
Haftfestigkeit von Klebstoffen	Im Allgemeinen kein Unterschied zu unbehandelten Nadelhölzern.			Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden.	
Verträglichkeit mit Oberflächenbeschichtungen	Tests mit mehr als 12 Monaten Freibewitterung zeigten nach Prüfung gemäß ISO 4628 keine Schäden an den getesteten Anstrichsystemen. Die Behandlung mit Lasuren und deckenden Anstrichen ist möglich. Auch nach Exposition im Wechselklima zeigen sich keine problematischen Veränderungen der Beschichtung. Bei deckenden Anstrichen ist ein Durchschlag der Holzoberfläche möglich.			Es wird empfohlen, Acryllacke zu verwenden.	

Eigenschaft	Kebony® Radiata	Hinweise
Verträglichkeit mit Beschlägen und Befestigungsmitteln	Bei Verwendung herkömmlicher Befestigungsmittel aus Stahl kann es zu Verfärbungen an der Oberfläche kommen.	Es wird die Verwendung von Beschlägen und Befestigungsmitteln aus Edelstahl (A2 oder A4) empfohlen.
Verträglichkeit mit Dichtstoffen (Haftverhalten)	WG 1: Neutral-Silicon: Keine Beeinträchtigungen festgestellt WG 2: Alkoxy-Silicon: Keine Beeinträchtigungen festgestellt WG 3: MS (Hybrid-Polymer)-Dichtstoffe: bedingt geeignet	Kein Unterschied zu unbehandelter Fichte.
Verträglichkeit mit Dichtprofilen	Werkstoffgruppe 1 (EPDM = Polypropylen): ohne Prüfung Werkstoffgruppe 2 (Silicon-Kautschuk): Keine Beeinträchtigungen festgestellt Werkstoffgruppe 3/4 (Thermoplastische Elastomere): Keine Beeinträchtigungen festgestellt Werkstoffgruppe 5 (Weich-PVC): nicht geeignet	Keine PVC-Profile verwenden.
Verwendbarkeit im Kontakt mit dem Isolierglasrandverbund	Polyisobutylen: bedingt geeignet Polysulfid: bedingt geeignet Polyurethan: bedingt geeignet Silikonkautschuk: Keine Beeinträchtigungen festgestellt	Unabhängig von der Holzart und der Modifizierung traten folgende Beeinträchtigungen auf: Polyisobutylen: Verklebung/schweres Lösen zwischen Prüfkörper und Randmaterial Polysulfid, Polyurethan: Erweichung der Beschichtung (deckend/Lasur) Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden.
Hinweise zur Be- und Verarbeitung Sägen, Fräsen, Schneiden, Bohren, Eindrehmoment Schrauben, etc.	Aufgrund der erhöhten Rohdichte ist Kebony-Holz bei der Bearbeitung harten Laubhölzern (z.B. Eiche, Robinie) gleichzusetzen.	Es ist darauf zu achten, scharfe Schneidwerkzeuge zu verwenden, da es sonst zu Faserausbrüchen kommen kann.
Staubentwicklung	Feinstaubanteil aufgrund der Sprödigkeit des Materials deutlich erhöht gegenüber nicht modifiziertem Holz.	Bei Vergleichsmessungen der Holz-Berufgenossenschaft in einem Verarbeitungsbetrieb wurde keine Überschreitung der MAK-Werte festgestellt.
Emissionen während der Verarbeitung (flüchtige Stoffe, für die MAK-Werte gelten)	Bei der Verarbeitung von unbeschichteter Kebony® Radiata können Emissionen von Essigsäure und Furfural auftreten.	Bei Vergleichsmessungen der Holz-Berufgenossenschaft in einem Verarbeitungsbetrieb wurde keine Überschreitung der MAK-Werte festgestellt.
Entsorgung von Produktionsabfällen Altholzverordnung	Unbehandeltes Kebony-Holz: Altholzkategorie A I Verleimtes und/oder lackiertes Kebony-Holz (ohne halogenorganische Verbindungen): Altholzkategorie A II.	Kebony ist von der europäischen Biozidrichtlinie befreit und kann daher behandelt werden wie unbehandeltes Holz.
Besonders besorgniserregende Stoffe nach REACH („Kandidatenliste“) Gefahrstoffe nach TRGS 900	Registrierung für Furfurylalkohol erfüllt	

Eigenschaft	Kebony® Radiata	Hinweise
4.2 Eignung als Endprodukt (Holzfenster)		
Verleimung und Festigkeit im Eckbereich	Es wurde eine Kontec-Rahmeneckverbindung von Kebony® Radiata unter Verwendung von Propeller-Leim getestet. Das untersuchte Rahmeneckverbindungssystem erfüllt die Anforderungen der ift-Richtlinie FE-08/1 und kann bis zu einem Gesamtgewicht des Flügelrahmens von $G \leq 180$ kg eingesetzt werden.	Es wird die Verwendung von PUR-Leim oder Propellerleim empfohlen.
Freibewitterung von Fenstern	Tests mit 12 Monaten Freibewitterung zeigten nach Prüfung gemäß ISO 4628 keine Schäden an den geprüften Anstrichsystemen.	
5. Endprodukt		
Emissionsprüfung Kammerprüfung	Bei Kammertests von Fensterkanteln aus Kebony® Radiata wurden erhöhte Emissionen von Furfural und Essigsäure gemessen. Die erwarteten Raumluftkonzentrationen sind allerdings sehr gering.	Die Rest-Emissionen aus beschichteter Kebony® Radiata liegen i.d.R. unterhalb der Wahrnehmungsgrenzen.

4 Prüfroutinen

4.1 Sichtprüfungen (visuelle Kontrollen)

z.B. Angaben auf Lieferschein, Kennzeichnung der Produkte/Pakete (Chargen-Nr.), Behandlungsdatum usw.

4.2 Schnellprüfung

4.2.1 Einführung

Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenquellung von furfuryliertem Holz zur Bestimmung der Materialqualität.

4.2.2 Messinstrumente

- Messuhr oder Messschieber mit einem Messbereich von 25 mm, einer Messteilung von 0,01 mm, einer Genauigkeit von $\pm 0,03$ mm und einer Reproduzierbarkeit von 0,01 mm
- Zuschnittsäge
- Schleifmaschine
- Permanenter Markierstift
- Wasserbehälter mit kaltem Wasser (20 ± 2 °C)

4.2.3 Probenahme und Probekörperabmessungen

Für die Zwecke dieser Prüfung wird ein 8 mm dickes Stück vom Querschnitt eines Kebony-Bretts abgeschnitten. Um ein gültiges Ergebnis zu erreichen, müssen 20 Prüfkörper vorbereitet werden.

Aus den 8mm dicken Querschnittsbrettern werden Prüfkörper von ca. 25 x 25 mm ausgeschnitten. Die Prüfkörper sollten so aus dem Testbrett ausgeschnitten werden, dass die Jahrringe parallel zu einer Kante der 25 x 25 mm großen Prüfkörper liegen, wie bei dem mittleren Beispiel in Bild B2.

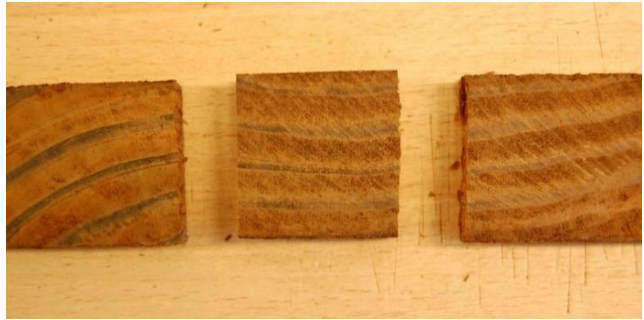


Bild B2: Prüfkörper mit paralleler Jahrringlage

Die ausgewählten Prüfkörper werden mit einer Schleifmaschine auf eine Abmessung von 20 x 20 mm heruntergeschliffen. An den Kanten der Prüfkörper werden die Messpunkte für die Messungen der radialen und tangentialen Länge vor und nach der Wasserlagerung markiert. Die Punkte müssen auch nach der Wasserlagerung sichtbar sein und deshalb permanent markiert werden.

4.2.4 Prüfverfahren

Die Prüfkörper werden in den Wasserbehälter gelegt und dort für drei Tage belassen. Es ist darauf zu achten, dass die Prüfkörper vollständig von Wasser bedeckt sind.

4.2.5 Messungen und Aufzeichnungen

Jeder Prüfkörper wird vor und nach der Wasserlagerung mit der Messuhr oder dem Messschieber vermessen, wobei folgende Abmessungen aufgezeichnet werden:

- Radiale Länge vor (L_r) und nach der Wasserlagerung (L_{wr})
- Tangentiale Länge vor (L_t) und nach der Wasserlagerung (L_{wt})

4.2.6 Berechnungen

Für jeden Prüfkörper werden durch Multiplikation der jeweiligen Abmessungen ($L_r \times L_t$, bzw. $L_{wr} \times L_{wt}$) die Oberfläche vor (A_i) und nach der Wasserlagerung (A_w) in mm^2 berechnet.

Anschließend wird die relative Oberflächenquellung für jeden einzelnen Prüfkörper in Prozent nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$\text{Quellung (\%)} = 100 \times ((A_w - A_i) / A_i)$$

Schließlich wird die durchschnittliche relative Quellung aller 20 Prüfkörper nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$\text{Durchschnittliche Quellung (\%)} = \text{Summe (einzelne Quellwerte (\%))} / 20$$

4.2.7 Anforderung

Die vermittels dieses Verfahrens bestimmte durchschnittliche Quellung darf 5,5 % nicht überschreiten. Ein Wert von > 5,5 % zeigt an, dass das geprüfte Produkt nicht den Anforderungen von Kebony entspricht.

ANMERKUNG: Bei Zweifeln an den Ergebnissen dieser Prüfung oder der Geeignetheit des Verfahrens kann die gesamte Prüfprozedur an darrtrocknen Prüfkörpern wiederholt werden. Die durchschnittliche Quellung darf dann 8 % nicht überschreiten.

Verband Fenster + Fassade
Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden
und Haustüren eV.

Walter-Kolb-Straße 1-7
60594 Frankfurt am Main
Telefon: 069 / 95 50 54 - 0
Telefax: 069 / 95 50 54 - 11

Homepage <http://www.window.de>
E-Mail: vff@window.de; ral@window.de

