

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

Beiblatt 1: ACCOYA®

Ausgabe März 2016

Beiblatt HO.06-4/B1

Gültig bis: 31.03.2019

Verband Fenster + Fassade

Gütegemeinschaft Fenster und -Haustüren e.V.

In Zusammenarbeit mit:

Bundesverband ProHolzfenster e.V., Berlin

Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V., Berlin

Holzforschung Austria, Wien (HFA)

ift - Institut für Fenstertechnik, Rosenheim

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

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

Thünen-Institut für Holzforschung, Hamburg

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

© VFF, Frankfurt 2016

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 Visuelle Tests	7
	4.2 Messungen	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 „ACCOYA® Holz“, sowie die Beschreibung eines Schnellprüfverfahrens (Abschnitt 4), mit dem die Einhaltung der zugesicherten Produkteigenschaften überprüft werden kann (vgl. Tabelle B1, 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 „ACCOYA® Holz“ 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 „ACCOYA® Holz“ nicht mehr hergestellt wird und dieses Beiblatt zurückgezogen werden muss.

3 Produktbeschreibung

Bei dem modifizierten Holzprodukt ACCOYA® Holz handelt es sich um nach dem weltweit patentierten Verfahren der Fa. ACCSYS Technologies Ltd., London, Vereinigtes Königreich acetylierte Radiata-Kiefer (*Pinus radiata*). Die vom Hersteller zugesicherten Eigenschaften von acetylierter Radiata-Kiefer (ACCOYA® Holz) sind in Tabelle B1 zusammengefasst. Die in der nachstehenden Tabelle B1 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 ACCOYA® Holz ist sorgfältig zu verfahren und die Anweisungen der Lieferanten (Klebstoffe, Beschichtungssysteme, Beschläge, Dichtungen, Dichtstoffe, Isolierglas) sind genau zu beachten. Die Ergebnisse können ev. 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.

Falls verfügbar, werden neben den Eigenschaftskennwerten von ACCOYA® Holz die Vergleichswerte für unbehandelte Radiata-Kiefer sowie z.T. für unbehandelte Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*) angegeben.

Bei den Zahlenwerten in der Tabelle B1 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 B1: Eigenschaften von acetylierter Radiata-Kiefer (ACCOYA® Holz)

Eigenschaft	ACCOYA® Holz		Hinweise für die Anwendung		
1. Allgemeine Eigenschaften					
Holzart(en)	<i>Pinus radiata</i> (PNRD: Radiata-Kiefer, Radiata Pine,) aus Plantagenanbau				
Holzqualität	EN 942: J10. Die ACCOYA®-Qualität A1 entspricht dieser Sortierklasse.				
2. Herstellungsverfahren					
Modifizierungsverfahren	Acetylierung im geschlossenen Autoklaven Qualitätssicherung: nachgewiesen auf der Basis des KOMO-Zertifikats BRL 0605 „Modifiziertes Holz“		Durch einen bestimmten Acetylierungsgrad wird sichergestellt, dass das behandelte Holz über den gesamten Querschnitt die Dauerhaftigkeitsklasse 1 erreicht. Dieser wird durch ständige Eigen- und Fremdüberwachung nachgewiesen.		
Struktur- und Farbänderungen durch Modifizierung	Durch die Acetylierung werden die Harze teilweise gelöst und sammeln sich an der Oberfläche, dies führt zu einer olivbraunen, eichenähnlichen Farbveränderung der Oberfläche. Die Acetylierung führt nicht zu Rissbildung oder Zellkollaps.		Die prozessbedingten Verfärbungen (leichtes Nachdunkeln der Oberfläche) wirken sich nicht negativ auf die Be- und Verarbeitung aus.		
Prüfroutinen zur Überprüfung der zugesicherten Eigenschaften	Eintauchen des Holzquerschnitts 30 bis 50 mm in kaltes Wasser (20 ± 2 °C) (Lagerung auf Stapelleisten). Messung der Querschnittsabmessungen vor und nach 24-stündiger Wasserlagerung		Maximale Querschnittszunahme: + 2,5 % bei rückgetrocknetem Holz (darrtrocken) + 1,5 % bei klimatisiertem Holz (Raumklima) Siehe auch Punkt 3		
3. Materialeigenschaften					
3.1 Physikalische Eigenschaften					
Resistenz gegen holzerstörende Pilze	ACCOYA®				
	Klasse 1	Radiata Klasse 4-5			
Resistenz gegen Bläue	nicht resistent		Bläueschutz erforderlich		
Rohdichte ¹ (bei 20 °C/65 % rel. Luftfeuchte)	g/cm ³	ACCOYA®	Radiata		
		0,53 0,45 ... 0,61	0,47 0,42 ... 0,55		
Ausgleichsholzfeuchte ² (bei 20 °C/65 % rel. Luftfeuchte)	%	ACCOYA®	Radiata		
		3,3 / 3,6	9,8 / 10,2		
		Die Fasersättigung von ACCOYA® liegt circa bei 10 % ... 12 %			
Quellungs- und Schwindungseigenschaften ²		ACCOYA®	Radiata		
		Radial	%	0,7 / 1,0	3,4 / 4,0
		Tangential	%	1,5 / 2,3	7,9 / 9,6
		Axial	%	0,13/0,36	k.A.
Kapillare Wasseraufnahme ²		ACCOYA®	Radiata		
		Radial	kg/m ² ·h ^{-0,5}	0,41/0,50	0,64/0,78
		Tangential	kg/m ² ·h ^{-0,5}	0,30/0,42	0,27/0,50
		Axial	kg/m ² ·h ^{-0,5}	1,6/2,3	2,0/2,5
Brandverhalten	D nach EN 13501-1, B2 nach DIN 4102				
Wärmeleitfähigkeit (λ_D -Wert)	W/mK	0,12	Nennwert der Wärmeleitfähigkeit nach EN 12664 in Verbindung mit EN 10456		

Eigenschaft		ACCOYA® Holz			Hinweise für die Anwendung	
3.2 Mechanische Eigenschaften						
Biegefestigkeit ³	N/mm ²	ACCOYA®		Radiata		
		39,0/16,6		43,0/25,8		
Biege-Elastizitätsmodul ³	N/mm ²	ACCOYA®		Radiata		
		8790/4800		9060/5200		
Druckfestigkeit senkrecht und parallel zur Faserrichtung ³	N/mm ²	ACCOYA®		Radiata		
		Axial	58,5/49,6	42,5/31,5		
		Radial	5,8/5,4	5,0/4,5		
		Tangential	4,4/3,6	3,3/2,4		
Bruch-Schlagarbeit ³	kJ/m ²	ACCOYA®		Radiata		
		50,0/22,0		48,0/20,0		
Schrauben-auszieh-widerstand ⁴	kN		ACCOYA®	Radiata	Kiefer	Im Neuzustand, gemessen mit SPAX-Senkkopf-Schrauben Kreuzschlitz Z, 3,5 x 35 mm und ASSY 3.0 Klavierbandschraube 3,5 x 35 mm
		radial	2,4 / 2,0	2,0 / 1,7	1,7 / 1,5	
		tang.	2,0 / 1,7	1,7 / 1,2	1,7 / 1,5	
		axial	1,9 / 1,4	1,4 / 1,0	1,5 / 1,1	
Oberflächen-härte ⁴ (Jankahärte)	kN		ACCOYA®	Radiata		
		radial	4,0 / 2,9	2,8 / 1,8		
		tangential	4,2 / 3,2	2,7 / 1,6		
		axial	6,6 / 5,4	3,6 / 2,8		
3.3 Chemische Eigenschaften						
Registrierung, Bewertung, Zulassung, Beschränkung chemischer Stoffe (REACH)	nicht zutreffend. Während der Acetylierung werden ausschließlich unbedenkliche Stoffe eingesetzt bzw. produziert.					
4. Eignung für den Fensterbau						
4.1 Eignung im Bereich der Fensterkomponenten						
Lamellierte und/oder keilgezinkte Kanteln: Eignungsprüfung	Geprüft wurden verschiedene Kombinationen: 3 Lamellen ACCOYA®, 1 Lamelle ACCOYA®, 2 Lamellen Kiefer, ACCOYA®/Kork/Kiefer/Kork/Kiefer, sowie ACCOYA®, 2 Lamellen Fichte				Für die Lamellierung und Keilzinkung können EPI-Klebstoffe empfohlen werden. Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden.	
Haftfestigkeit von Klebstoffen	Im Allgemeinen kein Unterschied zu unbehandelter Radiata-Kiefer. MUF-Systeme sind jedoch nicht zu empfehlen.				Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden.	
Verträglichkeit mit Oberflächenbeschichtungen	Im Allgemeinen kein Unterschied zu unbehandelter Radiata-Kiefer Bei lasierender Beschichtung können sich Stapelleisten-Auflagen abzeichnen, daher sollte ein Referenzmuster für den Endkunden erstellt werden.				Hirnholzversiegelung empfohlen. Zwischenschliff kann ev. entfallen. Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden. Verschmutzungen, z.B. nach dem Einbau, sollten innerhalb von 8 Stunden beseitigt werden, um Verfärbungen zu vermeiden.	
Verträglichkeit mit Beschlägen und Befestigungsmitteln	Essigsäuregehalt kann zu Korrosion (Oxydation, Weißrost, Rotrost) von Metallen führen.				Vorzugsweise sind Befestigungsmittel aus Edelstahl (A2/A4) zu verwenden. Sind keine solchen oder andere korrosionsbeständige Metalle verfügbar, ist die Verwendung beschichteter Befestigungsmittel in Betracht zu ziehen. Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden	
Verträglichkeit mit Dichtstoffen (Haftverhalten)	WG 1: Neutral-Silicon: keine Beeinträchtigung festgestellt WG 2: Alkoxy-Silicon: bedingt geeignet! WG 3: MS-Dichtstoff: keine Beeinträchtigung festgestellt				Haftungsunverträglichkeit mit essigsäurehärtenden Silicon-Dichtstoffen. Einsatz von Primern erforderlich. Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden	

Eigenschaft	ACCOYA® Holz	Hinweise für die Anwendung
Verträglichkeit mit Dichtprofilen	WG 1: Polyethylen, Polypropylen (EPDM): keine Beeinträchtigungen festgestellt WG 2: Silicon-Kautschuk: keine Beeinträchtigungen festgestellt WG 3, WG 4: Thermoplastische Elastomere: keine Beeinträchtigungen festgestellt WG 5: Weich-PVC: keine Beeinträchtigungen festgestellt	Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden
Verwendbarkeit im Kontakt mit dem Isolierglasrandverbund	Im Rahmen der Kurzprüfung: Isolierglas-test P3 nach ift Richtlinie DI-01/1 (nur Fall 1) wurden keine Beeinträchtigungen festgestellt	Nur vom Hersteller freigegebene Produkte verwenden
Hinweise zur Be- und Verarbeitung Sägen, Fräsen, Schneiden, Bohren, Eindrehmoment Schrauben, etc.	Das Holz der acetylierten Radiata-Kiefer (ACCOYA®) ist im Vergleich zu unbehandeltem Radiata-Holz leicht und werkzeugschonend zu bearbeiten.	Die Verarbeitung von ACCOYA® führt in Allgemeinen zu glatten Oberflächen mit geringerem Holzausbruch als bei unbehandeltem Holz. Der Zwischenschliff kann ev. entfallen. Die Einsatzempfehlungen der Lackhersteller sind zu beachten
Staubentwicklung	Feinstaubanteil deutlich erhöht gegenüber unbehandeltem Holz.	Bei Vergleichsmessungen der Holz-Berufsgenossenschaft in einem Verarbeitungsbetrieb wurde keine Überschreitung der MAK-Werte festgestellt.
Emissionen während der Verarbeitung (flüchtige Stoffe, für die MAK-Werte gelten)	Unbeschichtetes ACCOYA®-Holz kann Essigsäure emittieren	Bei Vergleichsmessungen er Holz-Berufsgenossenschaft in einem Verarbeitungsbetrieb wurde keine Überschreitung der MAK-Werte festgestellt.
Entsorgung von Produktionsabfällen Altholzverordnung		Produktionsabfälle von ACCOYA® sind in die Altholzkategorie A II einzuordnen.
Besonders besorgniserregende Stoffe nach REACH („Kandidatenliste“) Gefahrstoffe nach TRGS 900	Nicht zutreffend. Während der Acetylierung werden ausschließlich unbedenkliche Stoffe eingesetzt bzw. produziert.	
4.2 Eignung als Endprodukt (Holzfenster)		
Verleimung und Festigkeit im Eckbereich	Die Untersuchungen erfolgten an mit EPI-Klebstoffen verklebten Schlitz-Zapfen-Verbindungen, hergestellt in Anlehnung an DIN 68 121. Bei Massivkanteln sowie dreifach verleimten Kanteln aus ACCOYA® (jeweils IV 68 und IV 78) wurde die Gewichtsklasse (Flügelgewicht) 130 kg (IV 68) und 150 kg (IV 78) erreicht.	Für andere konstruktive Eckverbindungsvarianten (z.B. Dübel-, mechanische Verbindungen) sind entsprechende Nachweise zu führen.
Freibewitterung von Fenstern	Nach vier Jahren Freibewitterung wurden an ACCOYA®-Fenstern keine Veränderungen festgestellt. Es gab keine Korrosion an Edelstahl- und beschichteten Befestigungsmitteln, keine geöffneten Fugen und keine Schäden an den beschichteten Oberflächen.	

Eigenschaft	ACCOYA® Holz	Hinweise für die Anwendung
5. Endprodukt		
Emissionsprüfung Kammerprüfung		Rest-Emissionen von Essigsäure, auch aus beschichtetem ACCOYA®-Holz führen in der Regel nicht zu wahrnehmbaren Geruchsbelästigungen

4 Prüfroutinen

Die Verarbeiter von ACCOYA® Holz können sich mittels folgender, einfach durchzuführender Tests im Rahmen ihrer Wareneingangskontrolle davon überzeugen, dass die gelieferte Partie die vorstehend genannten Eigenschaften erfüllt.

4.1 Visuelle Tests

Überprüfung der Lieferungen auf Vollständigkeit und Übereinstimmung mit der jeweiligen Bestellung. Die Übereinstimmung der gelieferten Ware mit dem KOMO-Produktzertifikat Nr. 33058 muss deklariert sein, außerdem muss die Lieferung einen Hinweis auf die Produktionsnummer (Losnummer/Chargennummer) enthalten.

4.2 Messungen

4.2.1 Benötigte Messinstrumente

- Holzfeuchtemessgerät
- Messschieber
- Wasserbehälter mit kaltem Wasser (20 ± 2 °C)

4.2.2 Probekörper

Für diesen Versuch werden Kantelabschnitte von 300 mm Länge verwendet.

4.2.3 Vorbereitung der Probekörper

Die Holzfeuchte der Probekörper wird bestimmt. Bei Verwendung der elektrischen Widerstandsmethode muss das Messgerät auf „Radiata-Kiefer“, „Kiefer“ oder „Nadelholz“ eingestellt werden. Wird ein nach der kapazitiven Methode (Dielektrizität) arbeitendes Messgerät verwendet, muss eine Rohdichte von 510 kg/m^3 eingestellt werden. Die Probekörper müssen eine Holzfeuchte von maximal 6-7% aufweisen. Ist dies nicht der Fall, müssen sie rückgetrocknet werden und die Holzfeuchte ist nach der Trocknung erneut zu bestimmen.

4.2.4 Durchführung der Prüfung

An einem Ende der Probekörper werden Dicke und Breite markiert und mit dem Messschieber gemessen (vgl. Bild B1). Die Messwerte werden notiert. Die Probekörper werden dann mit diesem Ende in den Wasserbehälter gestellt, so dass zwischen 30 und 50 mm der Probekörper in das Wasser eintauchen und 24 ± 1 h im Wasserbad belassen.

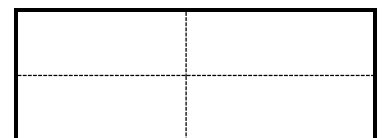


Bild B1: Messung der Länge und Breite des Prüfkörpers

4.2.5 Ermittlung der Ergebnisse

Die Probekörper werden aus dem Wasserbehälter entnommen, überschüssiges Wasser entfernt. Danach wird die Holzfeuchte der Probekörper an dem ins Wasser eingetauchten Ende gemessen, sie muss nunmehr einen deutlich höheren Wert haben (> 20 %). Die Länge und Breite nach der Wasseraufnahme werden gemessen und notiert.

Ermittlung der Längen- und Breitenzunahme:

$$\Delta l / \Delta b = \frac{l_2/b_2 - l_1/b_1}{l_1/b_1} \times 100 (\%)$$

Wobei:

$\Delta l / \Delta b$: Längen- bzw. Breitenzunahme des Prüfkörpers
 l_1/b_1 : Länge/Breite des Prüfkörpers vor Wasserlagerung
 l_2/b_2 : Länge/Breite des Prüfkörpers nach Wasserlagerung

4.2.6 Anforderungen

Die maximale Querschnittszunahme darf nicht mehr als:
 + 2,5 % bei rückgetrocknetem Holz (darrtrocken) und
 + 1,5 % bei klimatisiertem Holz (Raumklima) betragen.

Verband Fenster + Fassade
Gütegemeinschaft
Fenster und Haustüren e.V.
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

