



# ZUSAMMENFASSUNG – LEISTUNGSTEST



## INHALT

- 04** **Dauerhaftigkeitsvergleich – SCION**  
Accoya®-Holz ist langlebiger als Teak und andere von Natur aus langlebige Arten
- 05** **15-Jahre Fenster-L-Verbindungs-Test – BRE**  
L-Verbindungen aus Accoya® weisen nach 15 Jahren keine Anzeichen von Verrottung oder Zerfall auf
- 06** **3-Jahre Test mit Accoya® sichtlamierten Fenstern – BRE**  
Die Fenster wurden als ‚ausgezeichnet‘ bewertet (10/10)
- 07** **Kosten über die gesamte Lebensdauer hinweg**  
Accoya®-Holz verursacht geringere Lebenszykluskosten
- 08** **60-Jahre Lebensdauer – BRE**  
BRE bestätigt eine 60-jährige Lebensdauer für Accoya® in Außenanwendungen
- 09** **Formosan-Termiten-Dauerhaftigkeitstest – LSU**  
Accoya® stellt seine Dauerhaftigkeit bei Test mit aggressiven Termiten in den USA unter Beweis
- 10** **Feldversuch – Testort Kagoshima, Japan**  
Accoya® stellt seine Dauerhaftigkeit bei einem 5-jährigen, im Boden durchgeführten Zerfalls- und Termiten-Test im südlichen Japan unter Beweis
- 11** **Termiten-Dauerhaftigkeitstest Australien – AFRC**  
Accoya® weist bei einem Termiten-Test in Australien eine wesentlich höhere Leistung auf, als andere Hölzer der Klasse 1
- 12** **Termitenangriffs- und Zerfallsversuch – Thailand**  
Accoya® weist bei Pfahlfeldversuchen über einen Zeitraum von 5 Jahren eine wesentlich höhere Leistung auf, als qualitativ hochwertiges Teak
- 13** **15 und 20 Jahre Kanalauskleidungstest**  
Accoya® zeigt nach einer Exposition gegenüber Wasser und Erdrich keine Anzeichen von Verrottung oder Zerfall
- 14** **Stabilitäts-, Dauerhaftigkeits- und Festigkeitstest – TP**  
Hervorragende Ergebnisse, gemessen an US-Normen für die Holzverarbeitung: Wasserabweisend, Dauerhaftigkeit gegen Pilzbefall und Biegefestigkeit
- 15** **9,5-Jahre Test Außenbereichsbeschichtungen – SHR**  
Accoya® Holz schneidet bei Außenbeschichtungstests hervorragend ab
- 16** **3,5-Jahre Test Außenbereichsbeschichtungen – BM Trada**  
Schwarz transluzent beschichtete Accoya®-Verkleidung übertrifft die Leistung von Kiefer und sibirischer Lärche
- 17** **Bretterstabilitätstest – BM Trada**  
Accoya®-Holz übertrifft die Leistung von westlicher Rotzeder, Lärche und Kiefer
- 18** **5-Jahre Beschichtungstest bei Teknos – BM Trada**  
Accoya® mit einer Beschichtung transluzenter Holzbeize übertrifft die Leistung westlicher Rotzeder mit vertikaler Maserung und sibirischer Lärche über einen Zeitraum von 5 Jahren bei Weitem
- 20** **Maßhaltigkeitstest – SHR**  
Accoya®-Holz weist im Vergleich zu anderen von Natur aus langlebigen Holzarten eine bessere Maßhaltigkeit auf
- 21** **Verbesserte Wärmeleistung – IFT Rosenheim und Buildcheck**  
Accoya® Holz bietet gemäß der GB BFRC Fensterbewertung eine bessere Wärmeleistung
- 22** **Wärmegewinnung – auf Bodenbelägen, Japan**  
Accoya® weist weniger Wärmegewinnung als WPC- und thermisch modifizierte Dielen auf
- 23** **Härte- und Verschleißtest – BM Trada**  
Leistung von Accoya® Holz bei Tests zur Evaluierung von Einkerbung, Verschrammung und mechanischem Abrieb
- 24** **CO<sub>2</sub>-Fußabdruck – Verco**  
Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Accoya®-Holz ist geringer als der von Stahl, Aluminium, PVC und nicht nachhaltig gewonnenem tropischem Hartholz
- 26** **Flammenausbreitungs- und Rauchentwicklungstest – SwRI**  
ASTM E84 C Klassifizierung

## EINFÜHRUNG

Accoya®-Holz ist das Ergebnis über 80-jähriger Forschung und Entwicklung. Dieses Hochleistungsholz, das die bewährte Modifikationstechnik der Acetylierung mit innovativer proprietärer Technologie kombiniert, wurde für anspruchsvolle Außenanwendungen konzipiert - von Fenstern und Türen, über Bodenbeläge und Verkleidungen, bis hin zu Brücken und Booten.

Das Holz für Accoya® stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und wird mittels des patentierten Modifikationsprozesses von Accsys hergestellt. Seine Eigenschaften übertreffen die der besten tropischen Harthölzer, und es kann auch für die anspruchsvollsten Projekte verwendet werden - sogar für jene, von denen momentan davon ausgegangen wird, dass sie nur mit nicht nachhaltigen Materialien realisierbar sind.

Accoya® ist ein absolut bewährtes Produkt, das aus vielerlei Perspektiven weltweit getestet wurde. Viele der Tests wurden unter realen Bedingungen über Zeiträume von mehreren Jahren durchgeführt. Diese Zusammenfassung zeigt einige der Ergebnisse. Die vollständigen Berichte dieser und ähnlicher Tests sind auf Anfrage erhältlich. Viele davon wurden bereits im Download-Bereich von [accoya.com](http://accoya.com) eingestellt.

IN DER PRAXIS  
BEWÄHRT UND  
NACHGEWIESEN



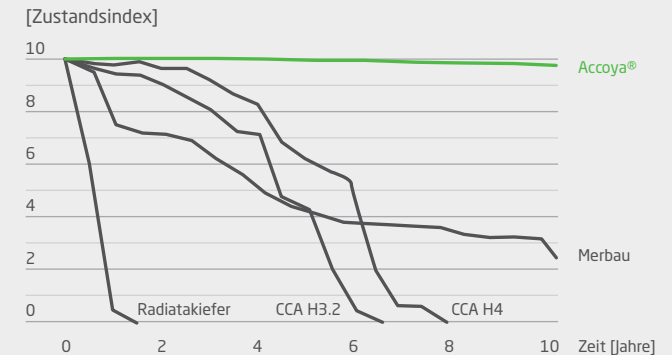
## DAUERHAFTIGKEITSVERGLEICH – SCION

Scion, das vormalig als das New Zealand Forest Research Institute bekannt war, ist in den Bereichen Forschung und Wissenschaft sowie Technologieentwicklung in der Forstwirtschaft, bei Holzprodukten, Biomaterialien und Bioenergie tätig. Scion hat die Dauerhaftigkeit von Accoya®-Holz im Vergleich zu anderen, von Natur aus langlebigen und mit Konservierungsmitteln behandelten Hölzern getestet.

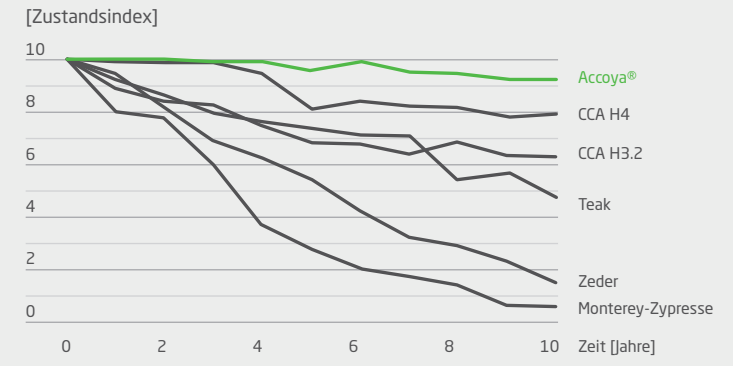
Bei den strengen Tests wird das Holz in beschleunigte Zersetzung simulierenden Kammern sowie im Freien und mit Bodenkontakt vor Ort in Whakarewarewa exponiert. Die Tests laufen bereits seit 10 Jahren und zeigen, dass Accoya® bessere Leistungen erbringt als Teak, Merbau, Zypresse, Zeder, H3.2 (über dem Boden, unbeschichtet horizontal) und H4 mit Konservierungsmitteln (CCA) behandeltes Holz (bei Bodenkontakt), wodurch bewiesen wird, dass Accoya® die höchstmögliche Dauerhaftigkeitsklassifizierung aufweist.



## ZERSETZUNGSRATEN VON HOLZSTAPELN IN FÄULNISKAMMERN



## ZERSETZUNGSRATEN VON BODENPFÄHLEN



Bewertungssystem für Zerfall/Insektenschäden (basierend auf ASTM D 1758)

- 10 = Keine Zersetzung, keine Insektenschäden
- 9 = Verfärbung oder Spuren von Zersetzung, nicht positiv als Zersetzung identifiziert
- 8 = Unbedeutende Zersetzung, 0-3 % des Querschnitts
- 7 = Leichte Zersetzung, 3-10 % des Querschnitts
- 6 = Deutliche Zersetzung, 10-30 % des Querschnitts
- 5 = Umfangreiche und tiefgreifende Zersetzung, 30-50 % des Querschnitts
- 4 = Tiefgreifender, schwerer Zerfall, mehr als 50 % des Querschnitts
- 0 = Nicht bestanden

Nicht acetyliertes Holz weist erhebliche Angriffsspuren auf



Accoya® zeigt keinerlei Verrottung oder Zerfall



Nicht acetyliertes Holz weist erhebliche Anzeichen von Verrottung und Zerfall auf



Accoya® zeigt keinerlei Verrottung oder Zerfall



## 15-JAHRE\* FENSTER-L-VERBINDUNGS-TEST – BRE

Das BRE (Building Research Establishment) ist ein unabhängiges Institut mit Sitz in Watford, GB.

Im Rahmen von Dauerhaftigkeits-Feldversuchen gemäß der europäischen Norm (EN) 330:1993 - die der America Wood-Preservers' Association (AWPA) E9 entspricht - werden einfache Zapfenverbindungen (L-Verbindungen) zusammengefügt, beschichtet und in Außenbereichen platziert, wobei die Beschichtung über der Verbindung mit Absicht beschädigt ist, um das Eindringen von Wasser zu erlauben, wie es auch vorkommen kann, wenn eine Verbindung offen, beschädigt oder schlecht instand gehalten ist. Dieser Test imitiert den ungünstigsten Fall für aus Holz gefertigte Produkte und setzt das beschichtete Holz normalen Umweltfaktoren aus.

Im Februar 1998 wurden L-Verbindungen vor Ort beim BRE in Garston (Watford, GB) in einem Feldversuch auf einem erhöhten Testgestell dem vorherrschenden Südwestwind ausgesetzt. Der Zustand des acetylierten Holzes ist unverändert, und es sieht nach wie vor gut aus, während das nicht modifizierte Holz sich vollständig zersetzt hat.

\* Testbericht von 2013

### DAS BRE BERICHTETE:

„In simulierten beschleunigten Feldversuchen an Holzprodukten, die dem ungünstigsten Fall entsprechen, da das Eindringen von Feuchtigkeit in den Zapfen ermöglicht wird, sind die Splintholz L-Verbindungen, die auf ein geringfügig niedrigeres Modifikationsniveau als Accoya® acetyliert wurden, nach 15 Jahren Testphase im Außenbereich in Großbritannien nach wie vor gut in Schuss. Der Versuch deutet darauf hin, dass eine durchlässige Holzart, die durch ihren Querschnitt hindurch bis auf das Niveau der Dauerhaftigkeitsklasse 1 acetyliert wird (z. B. Accoya®), niedriger klassifiziert wäre als das Referenz-Konservierungsmittel TnBTO - und somit würde Accoya® den biologischen Referenzwert überschreiten und als idealer Schutz für Holzfenster mit langer Lebensdauer bietend betrachtet werden.“



## 3-JAHRE TEST MIT ACCOYA® SICHTLAMINIERTEN FENSTERN – BRE

Zwei Fensterrahmen aus sichtlaminiertem Accoya® / Kiefer / Kieferholz wurden im Juni 2012 im BRE Window Joinery Testgebäude mit einer Ausrichtung nach Süden installiert, um die Sonneneinstrahlung zu maximieren. Ein Fensterrahmen wurde mit einer transluzenten Beschichtung versehen und einer mit opaker weißer Beschichtung.

Darüber hinaus wurden beim IFT Rosenheim, Deutschland, eine Reihe von Dauerhaftigkeits- und Maßhaltigkeitstests gemäß den Standardverfahren zur Ermittlung der Stabilität 2 m langer Kanthölzer und der Delaminierungsbeständigkeit von Klebeverbindungen durchgeführt. Die Tests wurden für Accoya®-Kiefer-Kiefer und Accoya®-Fichte-Fichte-Kombinationen durchgeführt. Die Kanthölzer wurden beiden Anforderungen gerecht. Die Berichte sind auf Nachfrage erhältlich.



### NACH EINER 36-MONATIGEN TESTDAUER WURDEN DIESE RAHMEN AUF FOLGENDE PUNKTE HIN UNTERSUCHT:

Allgemeiner Zustand

Aussehen hervorragend

Zustand der Verbindungen

Hervorragend, Verbindungen dicht, Beschichtung intakt, keine Anzeichen von Bewegung oder Öffnung

Wulstzustand

Hervorragend

Beschichtungszustand

Hervorragend, klar, keine Anzeichen einer Verschlechterung oder Verfärbung

Funktionieren

Lässt sich zum Öffnen leicht bewegen

Dies führte zu einer ‚hervorragenden‘ Gesamtbewertung (10/10)





## LÄNGERE LEBENSDAUER UND WENIGER KOSTEN FÜR FENSTER

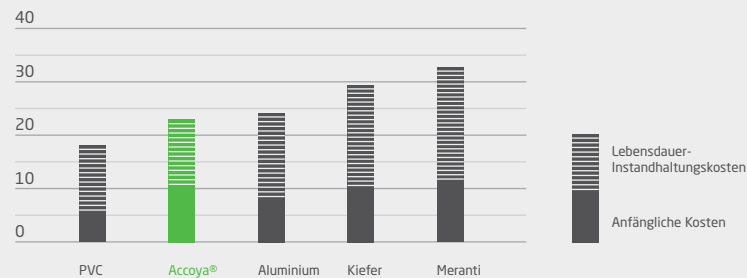
Eine Studie mit einem niederländischen Fensterhersteller und einem Sanierungsunternehmen zeigt, dass Accoya® anfänglich teurer ist, jedoch über die Lebensdauer des Hauses hinweg geringere Gesamtkosten verursacht als Fenster aus PVC, Aluminium, Kiefer und Hartholz.

### Accoya®-HOLZ:

- Gewährleistet niedrigere Instandhaltungskosten
- Gewährleistet längere Zeiträume zwischen Instandhaltungen
- Ist langlebiger und muss 50+ Jahre nicht ausgetauscht werden

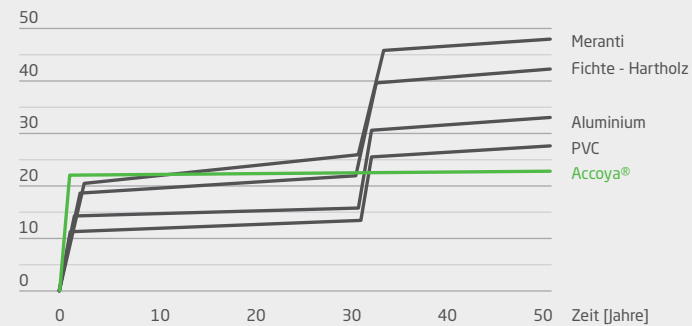
### KOSTENEFFIZIENZ PRO FENSTERRAHMEN

[in € je 60+ Jahre]



### LEBENSZYKLUSKOSTEN FÜR FENSTERRAHMEN IN EINEM TYPISCHEN NIEDERLÄNDISCHEN HAUS

[in €1.000]





## 60-JAHRE LEBENSDAUER – BRE

Nach der Durchführung von Tests und der Auswertung externer und unabhängiger Daten, kam das BRE zu dem Schluss, dass Accoya®-Holz, vorausgesetzt die bewährten Ausführungspraktiken werden befolgt, beim Einsatz für Außenanwendungen, wie z. B. Fenster, Türen, Verkleidungen und Balkone, eine zu erwartende Lebensdauer von 60 Jahren hat. Das BRE gab an, dass Accoya®-Holz hervorragende Dauerhaftigkeits- und Stabilitätseigenschaften aufweist. Diese Position wurde von TRADA und der Heriot-Watt University / dem Imperial College London, die ähnliche Lebensdauerüberprüfungen durchgeführt haben, positiv bestätigt.

„Wir sind der Ansicht, dass Holzprodukte, Verkleidungen und Balkone aus Accoya® erheblich bessere Leistungen hinsichtlich der Beschichtung aufweisen. Wenn die Produkte gemäß den Prinzipien bewährter Praktiken konzipiert und gebaut (um das Eindringen von Feuchtigkeit zu minimieren und die Wasserabführung zu maximieren), im Werk mit qualitativ hochwertigen Beschichtungen wie Sikksens oder Teknos versehen, von kompetenten Firmen installiert und gemäß einer anerkannten bewährten Praxis gewartet und instand gehalten werden, sind dies Holzprodukte für Außenanwendungen mit einer hervorragenden Dauerhaftigkeit und Maßhaltigkeit, die den Anforderungen nach einer 60-jährigen Lebensdauer gerecht werden würden.“

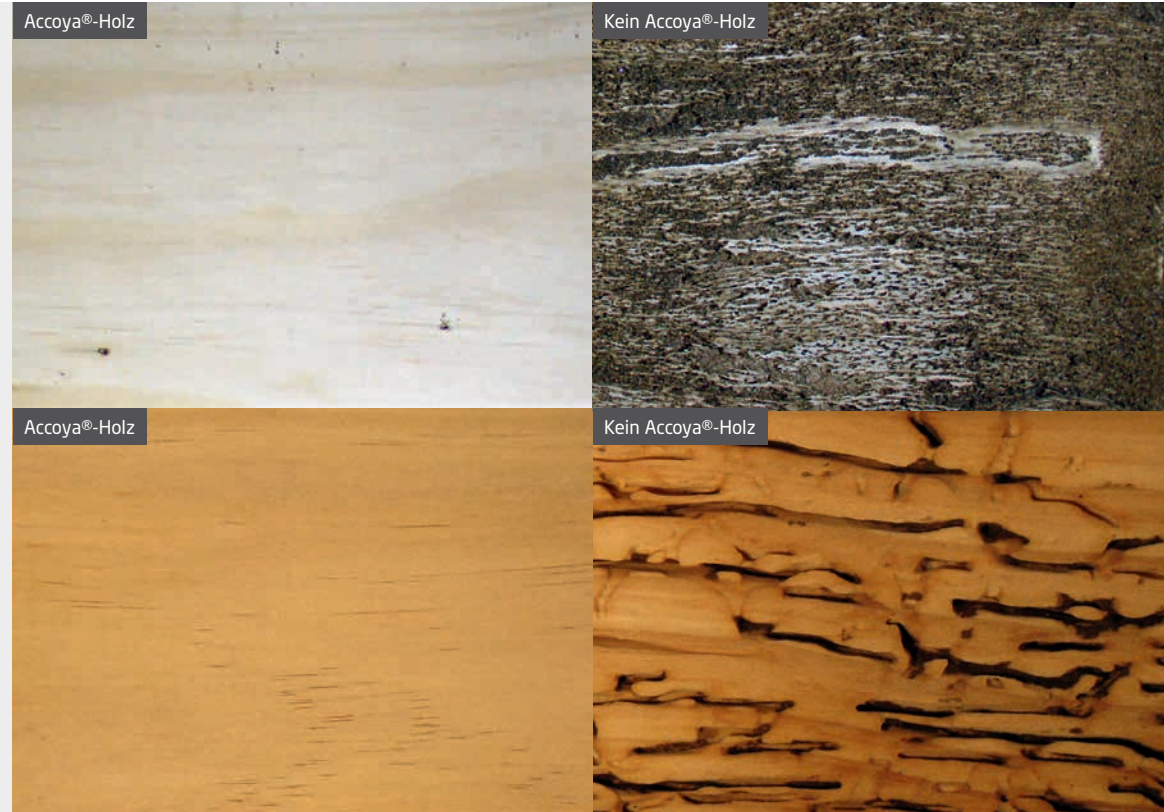


## FORMOSAN-TERMITEN- DAUERHAFTIGKEITSTEST - LSU

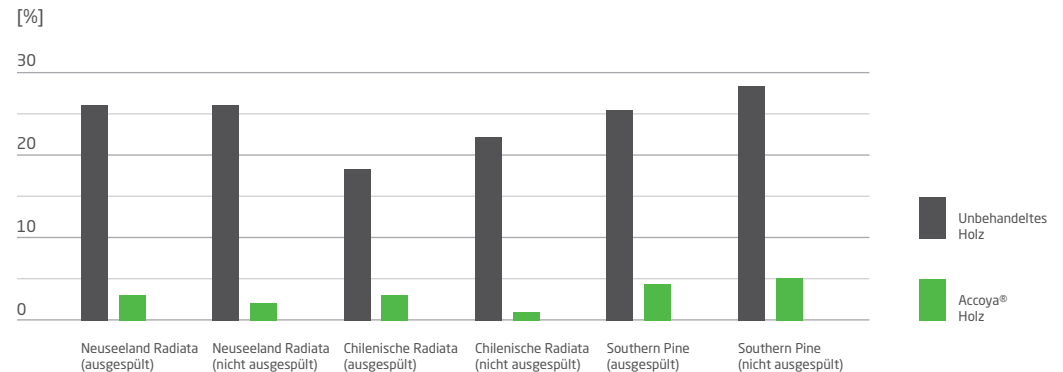
Coptotermes formosanus, die als Formosan-Termiten bekannt sind, zählen zu einer der weltweit aggressivsten Termitenarten. Die Louisiana State University (LSU) führte einen 99-tägigen Formosan-Termiten-, Wahl'-Test durch und verwendete dazu unbehandelte Radiatakiefer und Accoya®-Holz (2" x 4").

Alle vier Seiten der unbehandelten Radiatakiefer wurden angegriffen und ihre Struktur beschädigt. Im krassen Gegensatz dazu war das Accoya® Holz nur leicht zerschrammt. Die Ergebnisse standardisierter Tests zeigen, dass Accoya® Holz 22 Mal besser abgeschnitten hat als die unbehandelte Radiatakiefer (gemessen am Gewichtsverlust der Proben).

Weitere Tests von TPI an deren Ausstellungsstandorte in Gainesville, Florida, und Costa Rica zeigen, dass die Leistungsfähigkeit von Accoya® auch die Leistungsfähigkeit von qualitativ hochwertigem Teak übersteigt. Die Ergebnisse wurden im Laufe eines 5-jährigen Feldversuchszeitraums zusammengetragen. Dazu wurden Pfahltests im Boden gemäß AWPA E7-09 und Tests in Bodennähe gemäß AWPA E1806 durchgeführt. Das Leistungsniveau wurde verwendet, um die Qualifizierung von Accoya® für den Einsatz in Termitengebieten und für Anwendungen ‚im Boden‘ gemäß ICC ESR-2825 zu unterstützen, womit bestätigt wurde, dass Accoya® die Anforderungen der US-Bauvorschriften für Bodenbeläge erfüllt.



### GEWICHTSVERLUST BEIM LSU-TERMITENTEST



## FELDVERSUCH - TESTORT KAGOSHIMA, JAPAN

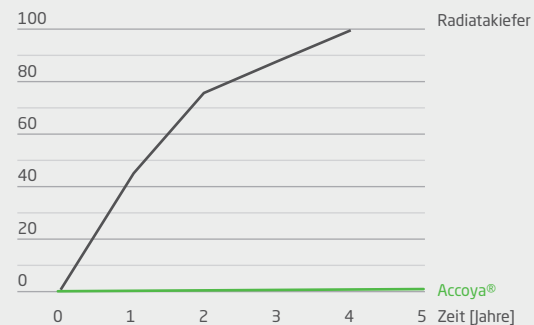
Der extreme Feldversuch wurde hauptsächlich mit zwei verschiedenen Termitenarten an zwei Orten des Testgeländes in Kagoshima, Südjapan, durchgeführt. Der Testort wird von der JWPA zur Bewertung auf der Basis des warmen und nassen Klimas verwendet, in Verbindung mit dem Vorkommen von *Coptotermes formosanus* im trockenen Bereich. Im nassen Bereich des Testgeländes ist *Reticulitermes speratus* aktiv. Überall am Standort gibt es außerdem verschiedene Schimmelpilze, darunter Weiß- und Braunfäule.

Nach 5-jähriger Testzeit waren an den Accoya®-Probestücken keinerlei Anzeichen von Termitenangriff zu sehen. Nach den 5 jährigen des Zersetzungstests ist das Accoya® nach wie vor vollkommen unversehrt, wohingegen nahezu alle Köderpfähle aus Radiatakiefer, die als Kontrollen verwendet und normalerweise jedes Jahr ausgewechselt wurden, so zerfallen waren, dass lediglich die Teile über dem Boden übrig blieben.



### FELDVERSUCH - EXPOSITION GEGENÜBER C. FORMOSANUS

[mittlere Bewertung: 0=unversehrt, 100=Zersetzung des Pfahls]



## TERMITEN-DAUERHAFTIGKEITSTEST AUSTRALIEN - AFRC

*Mastotermes darwiniensis* ist die zerstörerischste australische Termitenart und nördlich des Wendekreises des Steinbocks aktiv. Im Northern Territory, Australien, wurde dazu von der Australian Forest Research Company ein über dem Boden durchgeführter Test in der Gefahrenklasse 3 gemäß des AWP-Protokolls eingerichtet.

Beim Abschluss des Feldversuchs wiesen alle Probestücke nachweislich Spuren des Kontakts mit *M. darwiniensis* auf und das gesamte unbehandelte Eukalyptus nitens-Köderholz, das als anfällige und attraktive Nahrungsquelle verwendet worden war, um die fortwährende Präsenz der Termiten in den Expositionsbehältern sicherzustellen, war zerstört worden. Der mittlere Masseverlust des unbehandelten Splintholzes der Radiatakiefer betrug 95 %.

Alle vier der von Natur aus langlebigen Referenzproben aus Hartholz waren erheblich von *M. darwiniensis* angegriffen worden, wobei der mittlere Masseverlust zwischen 49 % und 100 % lag. Das PNG Rosenholz zeigte sich am widerstandsfähigsten gegenüber den

Angriffen, wohingegen alle Probestücke der amerikanischen Weißbeiche zerstört wurden.

Die Leistung von Accoya® Radiata war deutlich besser als die aller von Natur aus langlebigen Referenzproben aus Hartholz. Der mittlere Masseverlust betrug 8,5 %. Es wird davon ausgegangen, dass Accoya® Radiata im Vergleich zu den bei diesem Versuch untersuchten Arten gegenüber Termiten in allen Regionen Australiens eine gute Leistung erbringen und sogar wesentlich besser abschneiden würde, als Hölzer mit einer gleichwertigen natürlichen Dauerhaftigkeit.

Zusätzliche, beim AFRC gemäß dem AWP-Protokoll durchgeführte Tests umfassen eine Leistungsbewertung in Feldversuchen gegen *Coptotermes acinaciformis* und Pilzbefalltests im Vergleich zu Spotted Gum, einem Holz, das in die Dauerhaftigkeitsklasse 1 eingestuft ist und eine Dichte von 1.050 kg/m<sup>3</sup> hat. Die Leistung von Accoya® war gleich wie bei Spotted Gum, mit einem sehr geringen Angriff beim *Coptotermes* Feldversuch und übertraf die von Spotted Gum beim Pilzbefalltest, bei dem nahezu kein Angriff (< 1.0 %) zu verzeichnen war.



Accoya®



Spotted Gum



PNG Rosenholz



Radiatakiefer



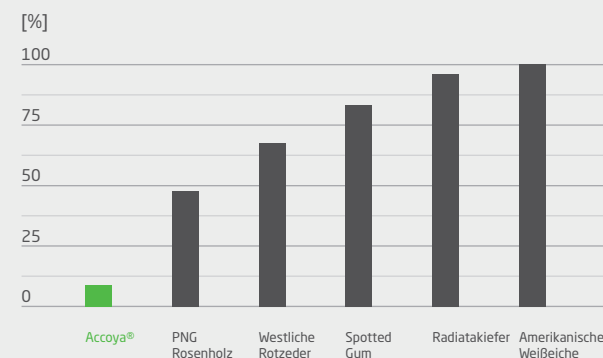
Westliche Rotzeder



Amerikanische Weißbeiche



### MASSEVERLUST BEI DER FELDVERSUCHSEXPOSITION IN GEFAHRENKLASSE H3 GEGENÜBER M. DARWINIENSIS





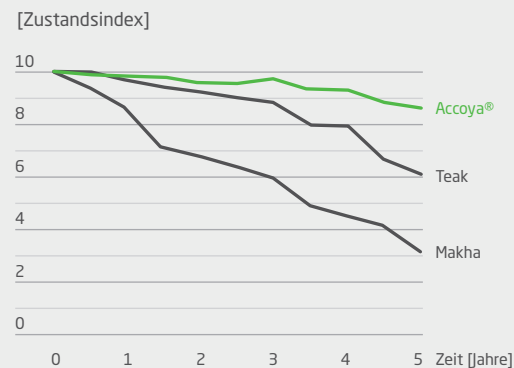
## TERMITEN ATTACKEN IN THAILAND

Ein vom Environmental Research Centre der Naresuan University durchgeführter Test umfasste die Einrichtung von Bodenpfahltests an über Thailand verteilten Orten.

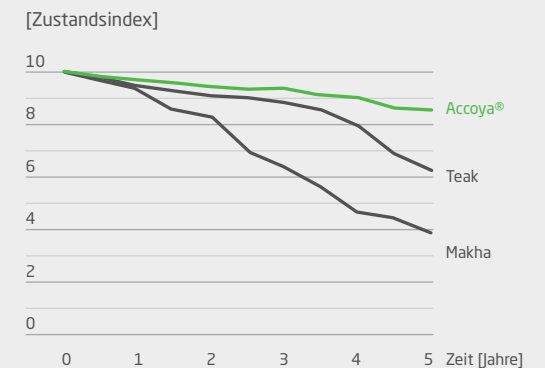
Die Testpfähle waren aus Accoya®, Teak und Makha. Nach 60 Monaten (5 Jahren) weist Accoya® eine erheblich bessere Leistung als Makha Hartholz und qualitativ hochwertiges Teak auf. Diese überlegene Leistung im Vergleich zu qualitativ hochwertigem Teak bekräftigt in Florida, Costa Rica und Neuseeland durchgeführte Termiten- und Zersetzungsbewertungstests, die weiter vorne in dieser Broschüre bereits erwähnt wurden.



### TERMITEN-BEWERTUNG



### ZERSETZUNGSBEWERTUNG





Accoya®-Holz



Kein Accoya®-Holz



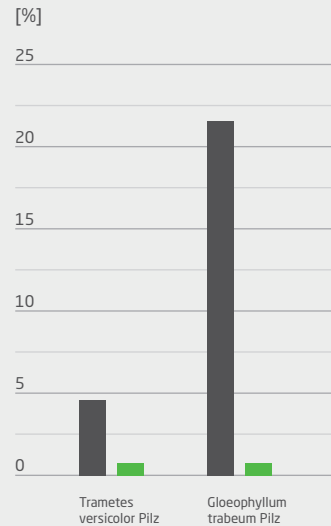
## 15 UND 20 JAHRE KANALAUSKLEIDUNGSTEST

Die hohe Leistungsfähigkeit von Accoya®-Holz wurde mit zwei niederländischen Projekttests im Flevopolder nahe Almere nachgewiesen, von denen einer 1995 und der andere 2000 installiert wurde. Die Tests wurden ursprünglich vom SHR Institut in den Niederlanden initiiert, und es wurden dabei 2015 nach 15 bzw. 20 Jahren detaillierte Überprüfungen durchgeführt.

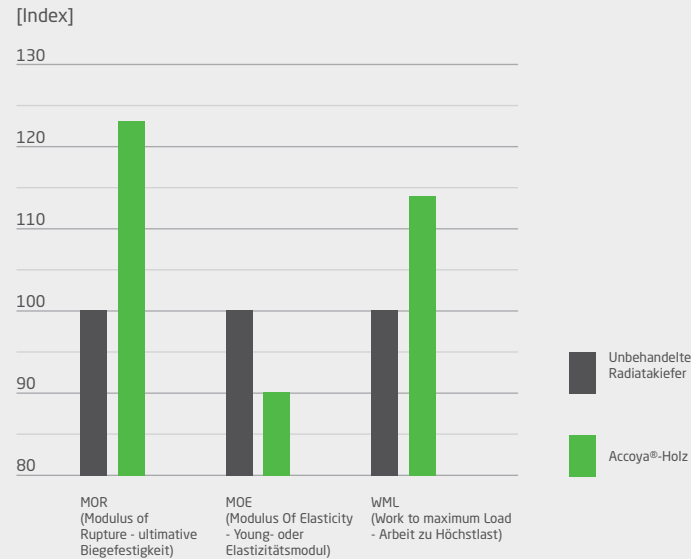
Diese Tests umfassen neben acetyliertem Holz auch, neben Kontrollholz, mit Konservierungsmitteln behandeltem Holz und Hartholzarten, die als Kanalauskleidung (Süßwasserexposition) verwendet wurden. Die Bedingungen am Kanalufer sind insbesondere an der Wasserlinie besonders hart, da das Holz dort einer Kombination aus Wasser, mikrobieller Erde und Luft (Sauerstoff) ausgesetzt ist. Bei beiden Versuchen waren am acetylierten Holz kaum Anzeichen von Verrottung, Zerfall oder Schäden durch Pilzbefall zu erkennen - dies hebt dessen Klasse 1 Dauerhaftigkeitsstatus hervor und untermauert die 25-jährige Garantzeit. SHR schließt aus diesen Testergebnissen, dass die Dauerhaftigkeit des acetylierten Holzes sich in Süßwasser mit anderen äußerst langlebigen Hartholzarten und professionell konservierten Holzes messen kann.



## GEWICHTSVERLUST BEIM ZERFALLSTEST



## TPI SCHLUSSFOLGERUNGEN



## STABILITÄTS-, DAUERHAFTIGKEITS- UND FESTIGKEITSTEST - TP

Timber Products Inspection (USA) führte eine Reihe eingehender und unabhängiger Tests durch, um die Leistungsmerkmale von Accoya®-Holz hinsichtlich Dauerhaftigkeit, Stabilität und Festigkeit gemäß den Anforderungen der US-amerikanischen Window & Door Manufacturers Association (WDMA) zu analysieren.

Accoya®-Holz schnitt in beschleunigter Zersetzung der simulierenden Kammern besser ab als Radiatakiefer, wodurch seine Dauerhaftigkeit hervorgehoben wurde. Die Ergebnisse zeigten, dass Accoya®-Holz sowohl für Braunfäule (*Gloeophyllum trabeum*) als auch für Weißfäule (*Trametes versicolor*) verursachende Pilze gegenüber solchen Arten von Zerfall einen sehr geringen Gewichtsverlust (in Prozent) aufwies.

TP bewertete auch mechanische Eigenschaften. Insgesamt betrachtet entsprechen die Eigenschaften von Accoya® im Großen und Ganzen jenen der unbehandelten Kontrollgruppe (Radiatakiefer). Die MOR- und WML-Werte von Accoya® sind geringfügig höher und der durchschnittliche MOE-Wert von Accoya® ist etwas niedriger als der unbehandelten Radiatakiefer.

Der abschließende Test bewies, dass Accoya® die strengen Anforderungen der WDMA hinsichtlich der Verrottungsbeständigkeit erfüllt, was bedeutet, dass es eine ideale Wahl für Fenster und Türen ist.



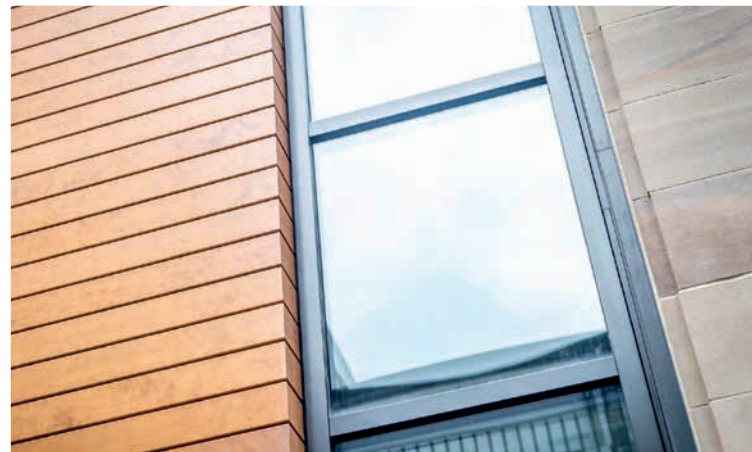




## 9,5-JAHRE TEST AUSSENBEREICHS- BESCHICHTUNGEN – SHR

Das unabhängige Prüfinstitut SHR Timber Research in den Niederlanden führte einen umfassenden Beschichtungstest auf Accoya® und unbehandeltem Holz mit opaken und schichtbildenden Farben und Beizen durch.

Accoya®-Holz schnitt besser ab als alle anderen Hölzer, mit einer besseren Beschichtungsleistung und einer überlegenen Beschichtungshaftung, sowohl unter nassen als auch unter trockenen Bedingungen. Die weiße, opake Beschichtung erbrachte eine extrem gute Leistung, sie erforderte nach 9,5 Jahren keine Instandhaltung - dies ist ein wichtiger Vorteil im Hinblick auf die langfristigen Lebensdauerkosten eines Produkts und gewährleistet, dass Accoya® im Vergleich zu konkurrierenden Materialien bessere Lebensdauerkosten aufweist.



Verkleidung aus Accoya®-Holz



Verkleidung aus sibirischer Lärche



Verkleidung aus Kiefer



## 3,5-JAHRE TEST AUSSENBEREICHSBESCHICHTUNGEN – BM TRADA

Das führende Holzforschungsinstitut BM Trada wurde von Accsys Technologies mit der Durchführung einer Reihe von Expositionsversuchen beauftragt.

Die Versuche, für die die gleiche Beschichtung verwendet wurde, begannen im Februar 2007 in Buckinghamshire, England, und testeten die Beständigkeit von Accoya® Verkleidungsbrettern gegenüber natürlicher Verwitterung und Aufspaltung, im Vergleich zu Kiefer und sibirischer Lärche.

Nach 3,5 Jahren wurde festgestellt, dass Accoya®-Holz im Vergleich zu den konkurrierenden Verkleidungsbrettern in vieler Hinsicht besser abschnitt - und eine hervorragende Beschichtungsleistung aufwies. Die Verkleidungsbretter aus Kiefer wiesen schwerwiegende Risse, Harzexsudationen, Risse an den Enden, abblätternde Farbe über den Rissen, Abschälungen, Oberflächenrisse und eine Verwerfung der Bretter auf; die sibirische Lärche zeigte erhebliche Risse auf der Oberfläche und geplatzte Harztaschen.

Accoya® Holz dagegen wies eine flache Oberfläche, ohne erhöhte Maserung, praktisch ohne Abschälungen, Spalten oder Risse auf.

Äußerlicher Schmutz ließ sich leicht entfernen und brachte eine intakte, saubere Oberfläche ohne Beschichtungsprobleme zum Vorschein. Dieser harte Test beweist, dass Accoya®-Holz, verglichen mit zahlreichen konkurrierenden Materialien, mit einer überlegenen Beschichtungsleistung aufwartet. Dieser Test, bei dem eine transluzente schwarze Beschichtung zur Maximierung der Wärmeeinstrahlung verwendet wurde, stellt für Holzprodukte eine besonders schwierige Situation dar. Die Ergebnisse haben uns die Zuversicht gegeben, Accoya® mit einer schwarzen Beschichtung weltweit zu empfehlen, einschließlich Australien - mit positiven Ergebnissen aus der Praxis.





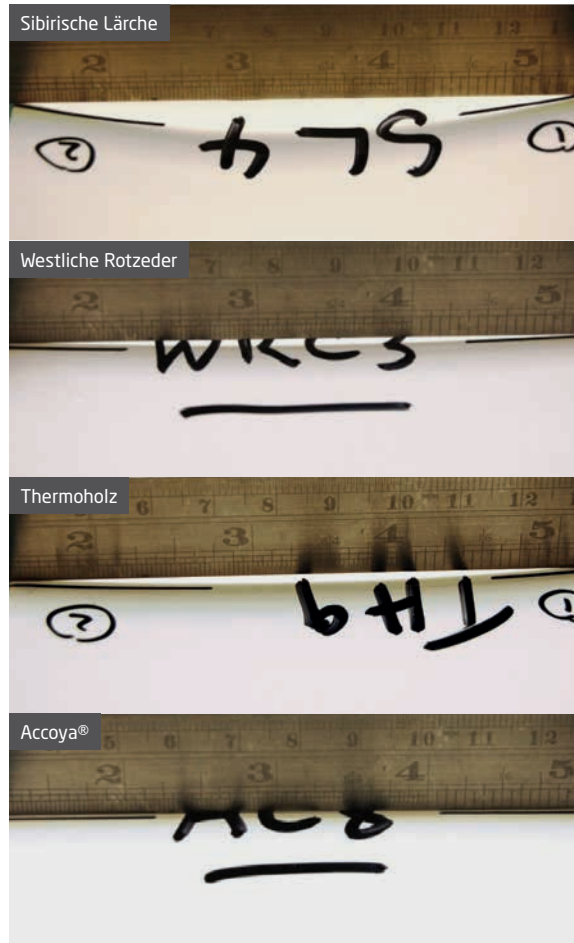
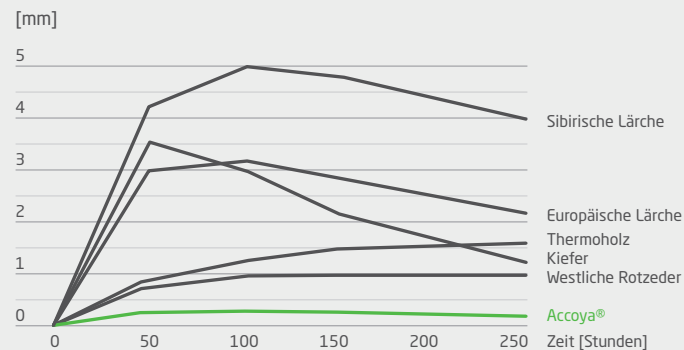
## BRETTSTABILITÄTSTEST – BM TRADA

Das führende Holzforschungsinstitut BM Trada hat die Stabilität von Accoya®-Holz im Vergleich zu anderen, weit verbreiteten Verkleidungsmaterialien getestet, indem es beschichtete Bretter einer Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit ausgesetzt hat und diese sich akklimatisieren ließ.

BM Trada fand heraus, dass Accoya®-Holz über eine außergewöhnliche Stabilität verfügt und gab an, dass die für Außenanwendungen eingesetzten Verkleidungsbretter aus Accoya® von 150 mm Standardbreite auf 200 mm verbreitert werden könnten.

Diese erhöhte Breitenspezifikation für Bretter zeigt die Designflexibilität und die überlegene Leistung von Accoya®-Holz im Vergleich zu westlicher Rotzeder, Lärche und Kiefer auf.

### VERZERRUNG





## 5-JAHRE BESCHICHTUNGSTEST BEI TEKNOS - BM TRADA

Teknos (UK) Ltd., ein führender Zulieferer für Fenster-, Türen- und Fassadenhersteller in ganz Europa, welche ihre Produkte im Werk vorbeschichten, richtete im März 2009 einen Verwitterungstest ein, um natürliche Leistungsdaten hinsichtlich Verwitterung, Auswirkungen auf die Versiegelung von Stirnholzflächen und das Profildesign drei verschiedener Holzträgermaterialien (beschichtet) und über verschiedene Verkleidungsprofile zu erhalten. Der Testaufbau umfasste neben Accoya®, westliche Rotzeder (WRC) und sibirische Lärche.

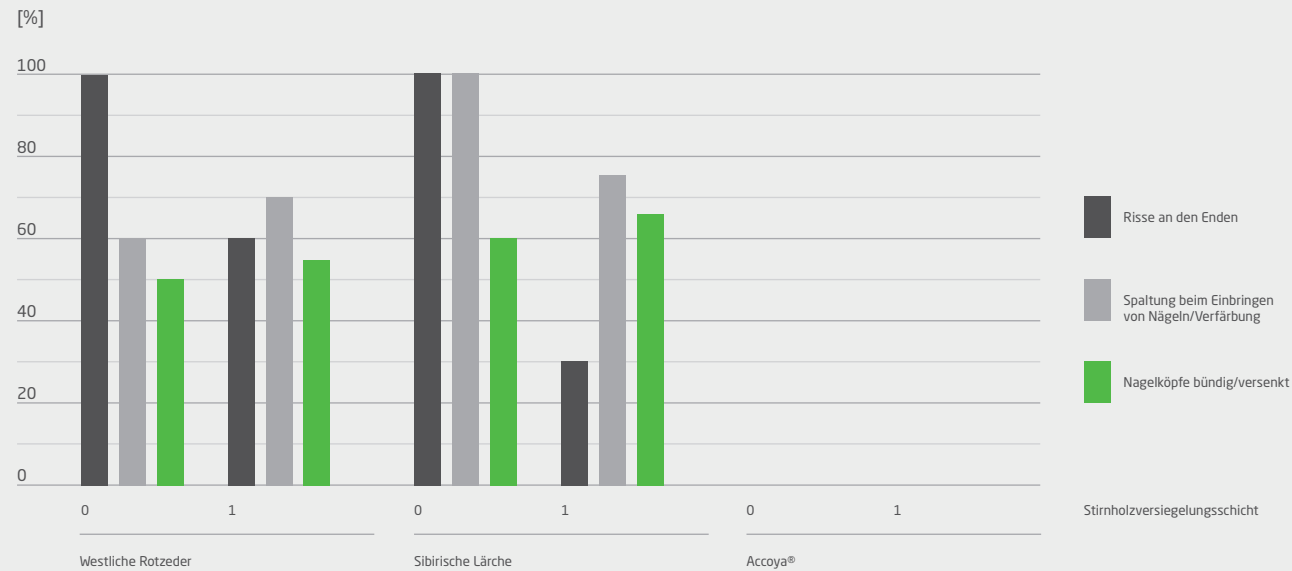
Nach 61 Monaten (5 Jahren und 1 Monat) natürlichen Witterungsverhältnissen ausgesetzt zeigten die Accoya®-Bretter noch die beste Leistung und eine hervorragende Stabilität, was dazu beigetragen hat, Aufspaltungen und Risse an den Brettenden erheblich zu verringern, Verwerfungen sowie Rissbildungen um Befestigungselemente herum zu vermeiden und die zu erwartende Lebensdauer der Beschichtung zu verlängern.

Die beschichteten Bretter aus westlicher Rotzeder und sibirischer Lärche müssen nun umgehend instand gesetzt werden, wohingegen die Accoya®-Bretter nach fünf Jahren immer noch keine erheblichen, negativen Auswirkungen der Verwitterung zeigen. Dies lässt vermuten, dass das hinsichtlich der allgemeinen Verringerung der Instandhaltungshäufigkeit sowie der Kosten ein wichtiger Faktor sein könnte. Dieser Test beweist, dass Accoya®-Holz für Außenanwendungen, wie z. B. Fenster, Türen, Verkleidungen, Bodenbeläge und große Konstruktionen, ideal ist.





## NUT-UND-FEDER VERKLEIDUNGSVERSAGEN



## MASSHALTIGKEITSTEST – SHR

Das führende niederländische Holzforschungsinstitut SHR führte eine Reihe von Tests zur Bewertung der Maßhaltigkeit von Accoya®-Holz durch.

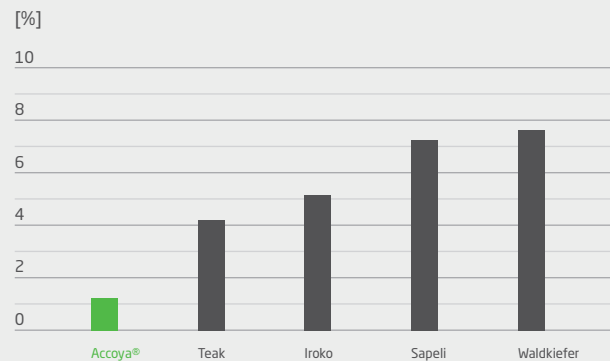
Accoya®-Holz übertraf ein umfangreiches Sortiment an konkurrierenden Holzprodukten, wie z. B. Teak, Iroko, Sapeli, Waldkiefer, westliche Rotzeder, japanische Zypresse, japanische Zeder und Radiatakiefer. Diese erheblich bessere Maßhaltigkeit von Accoya® im Vergleich zu allen anderen Holzarten bietet sowohl kurz- als auch langfristige Vorteile. Kurzfristig betrachtet bleibt Accoya® während der Verarbeitung stabil. Mittelfristig bleiben die Holzprodukte stabil und widerstehen Bewegungen, wenn die Umweltbedingungen nach der Installation fluktuieren. Auch nach langer Lebensdauer bleiben die Terrassendielen eben, um Befestigungselemente herum stabil und splintern praktisch nicht. Verkleidungsbretter und Lüftungsschlitze behalten ihre bündigen und glatten Linien bei und beschichtete Produkte profitieren von der Stabilität der Bretter, da die Beschichtung so weniger durch Spannungen beansprucht wird und nicht so frühzeitig instand gesetzt werden muss.

Die Daten für Teak, Iroko, Sapeli und Waldkiefer wurden veröffentlichten Daten entnommen:

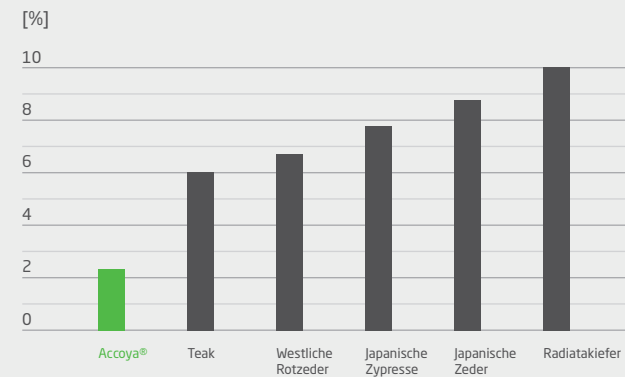
Physical and related properties of 145 Timbers  
Jan F. Rijdsdijk and Peter B. Laming  
Kluwer Academic Publishers  
ISBN 0-7923-2875-2



### TANGENTIALE SCHWINDUNG



### VOLUMENSCHWUND







## VERBESSERTE WÄRMELEISTUNG – IFT ROSENHEIM UND BUILDCHECK

Der Wärmewert ist bei der Planung von Fenstern und Türen ein entscheidender Aspekt. Die Wärmeleitfähigkeit des Holzes (Lambda-Wert) leistet einen entscheidenden Beitrag zum berechneten Gesamtwärmewert des Fensterrahmens.

Die Wärmeleitfähigkeit von Accoya® wurde vom IFT Rosenheim, Deutschland, gemäß EN1226: 2001 bewertet und anschließend zum erforderlichen angegebenen Wertformat ausgearbeitet, das von den strengsten europäischen Bewertungsverfahren durch das EN ISO 10456: 2008 Verfahren zur Bestimmung des angegebenen und des Auslegungswärmewerts gefordert wird.

Im Vergleich zu anderen, standardmäßig für Holzprodukte verwendeten Holzarten, ist die Wärmeleitfähigkeit von Accoya®:

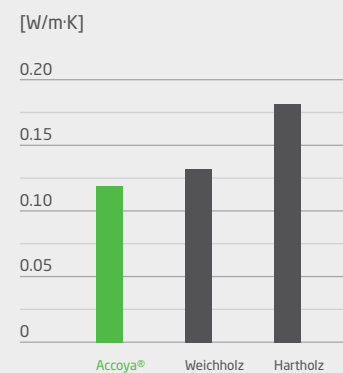
- Um 8 % besser als bei Weichholz
- Um 30 % besser als bei Hartholz

Diese verbesserten Werte lassen Designoptionen hinsichtlich der Erzielung eines höheren U-Wertes für dieselbe Fensterausführung zu, indem eine andere Holzart verwendet wird, oder alternativ eine beliebtere Ästhetik oder ein produktionsfreundlicheres Design, das üblicherweise etwas weniger energieeffizient ist.

Accoya® wird regelmäßig zur Erzielung von A-klassifizierten Fenstern im Rahmen des UK BFRC Window Energy Rating Programms verwendet.



### ANGEGEBENER WERT $\lambda$



## WÄRMEGEWINNUNG AUF BODENBELÄGEN, JAPAN

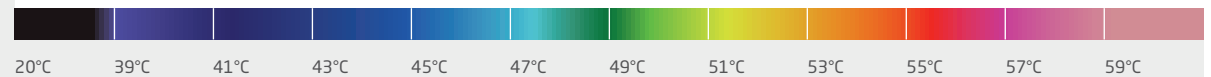
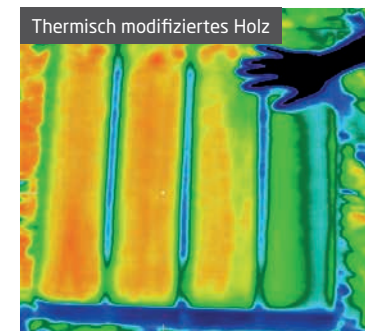
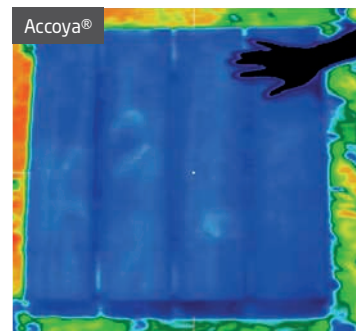
Wärmegewinnung auf Decks und Terrassen ist besonders in den Sommermonaten problematisch. In Japan wurde mit dem Hiroshima Prefectural Technology Research Institute eine Thermogramm-Bildanalyse veranlasst, um Unterschiede zwischen Accoya®, thermisch modifiziertem Holz und drei Varianten handelsüblicher WPC-Dielen zu bewerten.

Die Umgebungstemperatur betrug während der Tests an allen Bodenbelägen 32 °C. Die Abmessungen der Dielenbretter waren bei allen drei Typen vergleichbar:

- Accoya®	26 x 140
- Thermisch modifiziertes Holz	26 x 140
- WPC	25 x 145

Die Thermogramme zeigen deutlich, dass die Wärmegewinnung bei Accoya® wesentlich geringer ist als bei den getesteten Alternativen.

Aufgrund dieses geringen Grads an Wärmegewinnung, in Kombination mit lokalen Vorteilen, die sich aus der Maßhaltigkeit von Accoya® ergeben, entstehen Dielen, die wahrhaftig „barfußfreundlich“ sind. Zu den sich aus der Stabilität von Accoya® ergebenden Vorteilen zählt, dass die Bretter sich nicht aufwerfen und eben bleiben, die Befestigungselemente nicht belastet werden und bündig bleiben und, zu guter Letzt, die Bretter mit zunehmender Verwitterung nicht splintern.



4 Holzarten, die bei TRADA mittels des Snell-Kapsel-Verfahrens auf ihre Abriebbeständigkeit getestet und verglichen wurden.



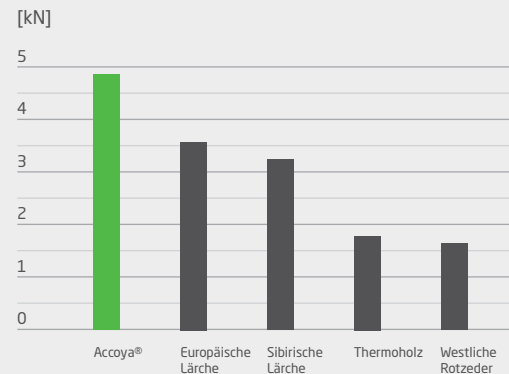
## HÄRTE- UND VERSCHLEISSTEST – BM TRADA

Unabhängige Tests durch das führende Holzforschungsinstitut BM Trada haben bewiesen, dass Accoya® Holz rauen, abrasiven Umgebungen standhalten kann.

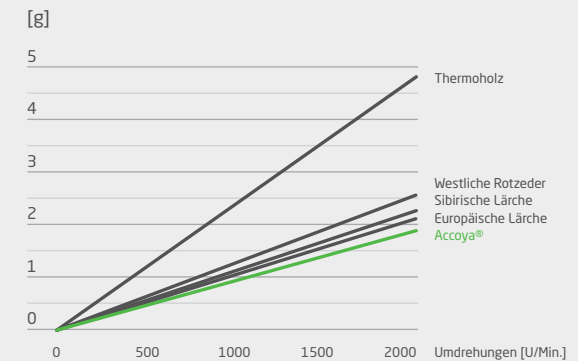
Die Tests von BM Trada haben gezeigt, dass die sich aus dem Accoya®-Prozess ergebende Härte eine größere Beständigkeit gegenüber Einkerbungen bietet, als dies bei westlicher Rotzeder und zwei Lärchenarten der Fall ist. Dies ist besonders bei der Spezifizierung von Verkleidungen und Bodenbelägen in Außenbereichen nützlich.

Separat von BM Trada durchgeführte Tests zur Ermittlung der Beständigkeit gegen mechanischen und anderweitigen Abrieb zeigen, dass Accoya®-Holz ebenso gut, wenn nicht sogar besser ist, als die zwei Lärchenarten und erheblich besser als die westliche Rotzeder.

### MITTLERE HÄRTEBELASTUNG



### TABER-ABRASIONS-GEWICHTSVERLUST





## CO<sub>2</sub>-FUSSABDRUCK - VERCO

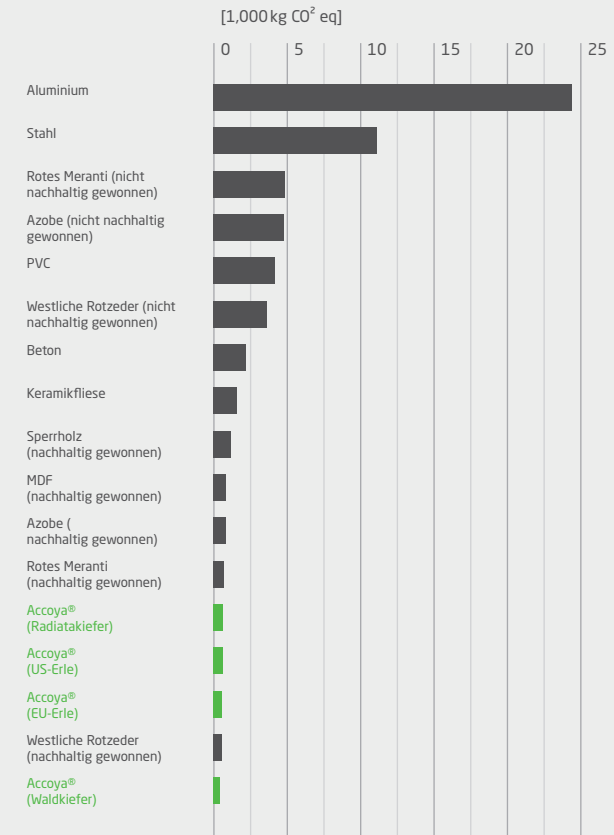
Die Ökobilanz von Accoya® wird von kompromisslosen, führenden, unabhängigen, internationalen Methodologien, wie der Lebenszyklusanalyse (LCA gemäß ISO 14040/44) und Umweltproduktdeklarationen (EPD gemäß EN 15804) folgend, gründlich getestet und anschließend veröffentlicht. Die Ergebnisse dieser Studien stehen auf der Accoya®-Website zum Download zur Verfügung und unterstreichen die gute Ökobilanz von Accoya®-Holz. So zeigen beispielsweise offizielle Studien zum CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, dass Accoya®-Holz ein umweltverträglicher, ja sogar CO<sub>2</sub>-negativer Ersatz für kohlenstoffintensive Materialien wie Kunststoffe, Metalle und Beton sowie für verschiedene Holzarten ist.

### CO<sub>2</sub>-FUSSABDRUCK - CRADLE TO GATE

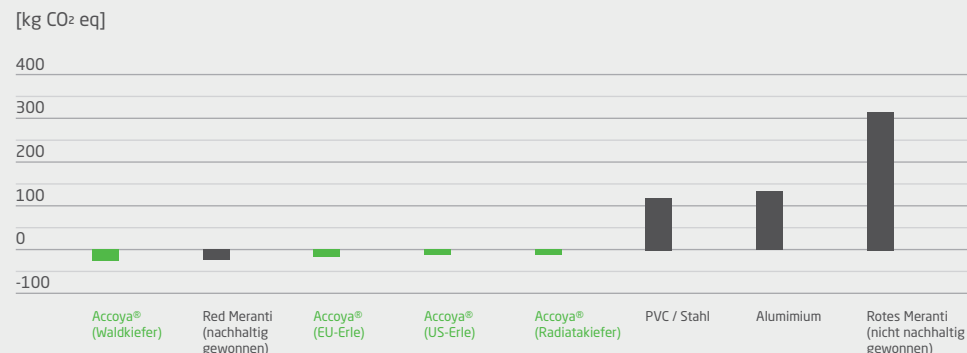
Mittels einer CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks-Bewertung können die Treibhausgasemissionen (GHG) über die Lebensdauer eines Materials hinweg gemessen und mit alternativen Produkten in Bezug auf das kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>e) verglichen werden. Verco führte eine CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks-Bewertung für Accoya®-Holz in Übereinstimmung mit den Richtlinien für bewährte Praktiken des World Business Council for Sustainable Development und dem Greenhouse Gas Reporting Protocol des World Resources Institutes, basierend auf einem Cradle-to-Gate-Szenario, d. h. bis zu den Werkstoren, durch. Diese umfasst das Sourcing, das Schlagen und die Verarbeitung des Ausgangsholzes, ebenso wie den gesamten Verbrauch an Energie und Rohstoffen und die Abfallerzeugung in der Acetylierungsanlage von Accsys Technologies in Arnhem, in den Niederlanden. Die Ergebnisse sind in dem Diagramm rechts dargestellt.



### TREIBHAUSGASEMISSIONEN PRO M<sup>3</sup> MATERIAL



## TREIBHAUSGASEMISSIONEN PRO FENSTERRAHMEN (CRADLE TO GRAVE)



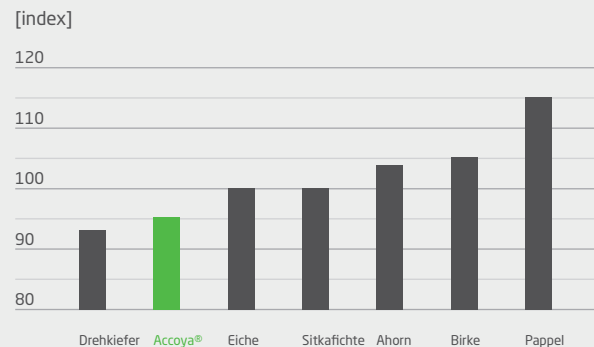
## CO<sub>2</sub>-FUSSABDRUCK - CRADLE TO GRAVE

Die obige Zahl gibt die Treibhausgasemissionen pro m<sup>3</sup> Accoya®-Holz gemäß dem Vero-Bericht an, die von der Delft University of Technology auf die reale Anwendung eines Fensterrahmens übertragen wurde, um den Aspekten während der Nutzungsphase, wie z. B. Materialeinsatz, Dauerhaftigkeit, Kohlenstoffbindung (gemäß PAS 2050-Richtlinien), Instandhaltung und Recyclingszenarien, Rechnung zu tragen.

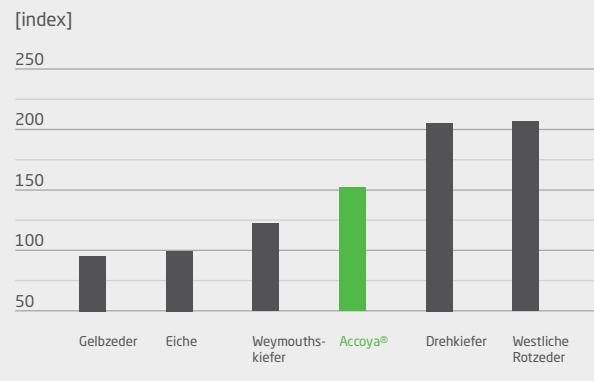
Die Ergebnisse zeigen, dass Accoya® wesentlich besser abschneidet als Metalle (Aluminium), Kunststoffe (PVC) und nicht nachhaltig gewonnenes Hartholz und mit nachhaltig gewonnenem (zertifiziertem) Hartholz gleichauf ist. Falls lokal gewonnenes Holz für die Produktion von Accoya® verwendet wird, ist es aus umwelttechnischen Gesichtspunkten die beste Wahl, wobei die besseren Leistungsmerkmale wie die verbesserte Maßhaltigkeit und UV-Beständigkeit noch nicht berücksichtigt wurden. Interessanterweise sind alle nachhaltig gewonnenen Holzalternativen, inklusive Accoya®, über deren gesamte Lebensdauer hinweg CO<sub>2</sub>-negativ, da die bei ihrer Produktion ausgestoßenen Emissionen begrenzt sind, durch i) vorübergehende Kohlenstoffspeicherung (insbesondere im Falle einer langen Lebensdauer) und ii) Verbrennung zur Elektrizitätsgewinnung am Ende ihrer Lebensdauer Carbon Credits ‚verdient‘ werden können.

Es sollte angemerkt werden, dass der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck den jährlichen Ertrag erneuerbarer Materialien nicht umfasst, der Holz im Vergleich zu nicht erneuerbaren Materialien einen wichtigen weiteren Umweltvorteil verschafft, insbesondere Accoya® basierend auf Radiatakiefer. So ist beispielsweise die Verfügbarkeit nachhaltig gewonnenen Merantis begrenzt, die illegale Beschaffung - mit all seinen katastrophalen Folgen - dieser langsam wachsenden Hartholzart aus tropischen Wäldern oftmals Realität ist.

## FLAMMENAUSSBREITUNGS-INDEX\*



## RAUCHENTWICKLUNGS-INDEX\*



\* Datenquelle: USDA (United States Department of Agriculture) Holz-Handbuch.  
Niedrigere Zahlen entsprechen einer geringeren Flammenausbreitung oder weniger Rauch.

## FLAMMENAUSSBREITUNGS- UND RAUCHENTWICKLUNGSTEST – SWRI

Das Southwest Research Institute hat im März 2009 Flammenausbreitungs- und Rauchentwicklungstests gemäß dem Standardtestverfahren für Oberflächenverbrennungseigenschaften von Baumaterialien NFPA 255 (ASTM E84, UL 723 & UBC 8-1) durchgeführt.

Die Schlussfolgerung aus den Ergebnissen des Flammenausbreitungstests ist, dass Accoya®-Holz in das Sortiment der Standard-Holzarten eingestuft werden kann und Klasse C in diesem US-Bewertungssystem erreicht.

Flammenausbreitungs-Klassifizierung	Flammenausbreitungs-Index
Klasse I (oder A)	0 – 25
Klasse II (oder B)	26 – 75
Klasse III (oder C)	76 – 200

Beziehen Sie sich für die europäische Klassifizierung D in der EN14915 bitte auf den Accoya® Holz-Informations-Leitfaden.





# VERBESSERUNG DER LEISTUNG, VERRINGERUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN

Erfahren Sie mehr über die hervorragende Leistungsfähigkeit von Accoya® - getestet von führenden unabhängigen Instituten. Finden Sie aktuelle Testberichte und weitere Informationen in unserem Download-Bereich: [www.accoya.com](http://www.accoya.com)

# ACCOYA® AKKREDITIERUNGEN



## C2C

Accoya®-Holz ist eines der sehr wenigen Bauprodukte, die die Cradle to CradleSM-Zertifizierung auf der exklusiven C2C Gold-Ebene erlangt haben, und in der Kategorie Materialzustand sogar auf Platin-Ebene, der höchstmöglichen. Cradle to Cradle bietet eine Möglichkeit zur konkreten und glaubhaften Messung von Errungenschaften hinsichtlich eines umweltbedingt intelligenten Designs, einschließlich der Verwendung umweltfreundlicher und gesunder Materialien und der Einführung von Strategien für soziale Verantwortung. Folglich bringt die Spezifizierung von Accoya® zusätzliche Pluspunkte in LEED v4, BREEMAN NL und Googles Portal für gesunde Materialien, Portico, mit sich.



## FSC

Von den verschiedenen, verfügbaren Programmen für verantwortungsvolle Forstwirtschaft, wird der Forest Stewardship Council (FSC®) als das führende und umfassendste Zertifizierungsprogramm betrachtet.



Adolf Münchinger Holz-Import-Export GmbH & CO. KG  
Schlattstraße 19  
75443 Ötisheim

Tel: +49 (0) 70 41/9 51 5-0  
Fax: +49 (0) 70 41/81609-30

[www.muenchinger-holz.de](http://www.muenchinger-holz.de)  
[info@muenchinger-holz.de](mailto:info@muenchinger-holz.de)



BREEM® NL

[WWW.ACCOYA.COM](http://WWW.ACCOYA.COM)

Accoya® und das Trimarque-Dreieckssymbol sind eingetragene Marken von Titan Wood Limited, einer hundertprozentigen Tochtergesellschaft von Accsys Technologies PLC, und dürfen ohne schriftliche Genehmigung nicht verwendet oder vervielfältigt werden.

Die Montage und Verwendung von Accoya®-Holz sollte stets gemäß den schriftlichen Anweisungen und Richtlinien von Accsys Technologies bzw. seiner Vertreter erfolgen (auf Anfrage verfügbar). Accsys Technologies haftet nicht für Mängel, Schäden oder Verluste, die durch die Nichteinhaltung dieser schriftlichen Anweisungen und Richtlinien entstehen.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden nicht unabhängig geprüft, und es wird keinerlei diesbezügliche (ausdrückliche oder stillschweigende) Garantie oder Gewähr übernommen, insbesondere in Bezug auf die Richtigkeit, Vollständigkeit und Eignung für einen bestimmten Zweck. Accsys Technologies und seine Tochtergesellschaften, Führungskräfte, Mitarbeiter oder Berater lehnen im weitesten gesetzlich zulässigen Rahmen ausdrücklich jegliche Haftung für Verluste oder wie auch immer geartete Schäden ab, die aus diesen Informationen oder als Folge des Handelns gemäß diesen Informationen entstehen können.

©Rhodia Acetow GmbH 2017 ©Titan Wood Limited 2017.