

### VERKLEBUNG VON EXOTENHOLZ (PK 12)

#### WAS IST EXOTENHOLZ?

Die Bezeichnung Exotenh Holz oder auch Tropenholz geht zurück auf die Herkunft der meisten Exotenhölzer, den tropischen Regenwald. Da man mit dem Begriff Tropenholz oft fälschlicherweise Raubabholzung in Zusammenhang bringt, wird der Begriff eher selten verwendet. Unabhängig davon, ob Tropenholz bzw. Exotenh Holz inzwischen fast ausschließlich aus nachhaltiger und konventioneller Forstkultur für Parkettböden aller Art verwendet wird, hat sich in der Bodenbelagsbranche der Begriff Exotenh Holz durchgesetzt. Die entsprechenden Nachweise sind bei seriösen Herstellern auf Nachfrage erhältlich. Zudem werden heute teilweise auch heimische Hölzer aufgrund ihrer speziellen Eigenschaften hinsichtlich der Farbe, Festigkeit und der Inhaltsstoffe zu den Exotenhölzern gezählt.

#### EXOTENHOLZ ALS PARKETT

Vor allem aufgrund der auffälligen Maserung und der ausdrucksvollen Farbe finden Exotenhölzer zunehmend, wenn auch im kleinen Rahmen, Verwendung im Parkettbereich. Darüber hinaus prädestiniert die Vielfalt bei Härte, Farbe und Dichte so wie das oft geringe Quell- und Schwindmaß, Exotenh Holz für diesen Verwendungszweck. Durch die starken Variationen der Maserungen und der Farbtöne werden Exotenh Holz und heimische Holzarten in unterschiedliche Qualitäten hinsichtlich der Dauerhaftigkeit nach DIN EN 350-2 eingestuft. Hierbei wird dann in Resistenzklassen zwischen den Arten der Holzzerstörer (z. B. Insekten, Pilze, Termiten, marine Holzschädlinge) unterschieden. Die Dauerhaftigkeit gegen holzstörende Pilze ist z.B. bei Teak sehr gut, bei Birke jedoch auf längere Sicht nicht gegeben. Aufgrund der hohen Beständigkeit/Dauerhaftigkeit werden viele Exotenh Holzarten auch für den Außenbereich empfohlen und eingesetzt.

Es sind diverse Exotenh Holz-Parkettarten erhältlich. Als Massivparkett ist Exotenh Holz u.a. als Stabparkett, 10-Millimeter-Lamparkett, Mosaikparkett, als Hochkantlamelle, Breitlamelle und in Dielenform verfügbar – als mehrschichtige Konstruktion (Nutzschicht als Exotenh Holz mit verschiedenen Arten von Trägern) als Mehrschichtparkett, u.a. als Zwei-Schicht- und Drei-Schicht-Parkett.

#### HOLZINHALTSSTOFFE

Holz besteht hauptsächlich aus Cellulose und Lignin, jedoch beinhalten Holzarten je nach Wuchsgebiet, Bodenart, Wetter- und Witterungseinflüssen ebenfalls Harze, Öle, Fette, Wachse, Gerbstoffe, Mineralstoffe, Zucker, Salze, Säuren etc. Daraus ergeben sich neben physikalischen, chemischen und mechanischen

Eigenschaften auch Geruch, Farbe, Schwinden, Trocknungsverhalten und entsprechend die Bearbeitung, Verklebung und Oberflächenbehandlung.

#### HINWEISE ZUR VERKLEBUNG VON PARKETT AUS EXOTENHOLZ

Trotz vieler positiver technischer Eigenschaften besitzt massives Exotenh Holzparkett auch verschiedene, teils ungünstige Eigenschaften, die der Parkettleger beachten sollte. Mehrschichtige Parkettarten haben meist Gegenzüge, die gut zu verkleben sind und stellen daher selten ein Problem für die Verklebung dar. Bei massiven Parkettarten bzw. dem direkten Kontakt zwischen Exotenh Holz und Klebstoff, z.B. bei Mehrschichtelementen mit einem Gegenzug aus der gleichen Holzart, stehen aber die Eigenschaften der Exotenh Holzart direkt im Mittelpunkt.

- ✓ Die beste Möglichkeit einer Anbindung an Holz, aber auch an Estrich, sind sogenannte Wasserstoffbrückenbindungen. Dabei verbindet sich idealerweise der Klebstoff mit den OH-Gruppen des Holzes wie des Estrichs entweder durch Anlagerung oder durch eine chemische Reaktion.
- ✓ Eine Anlagerung wird mit Dispersionsklebstoffen erreicht, da die Kunststoffpartikel an der Oberfläche OH-Gruppen besitzen, die sich entsprechend an Holz und Estrich binden können.
- ✓ Bei silanisierten Klebstoffen wie STAUF SMP- oder SPU-Klebstoffen findet eine direkte chemische Reaktion mit den OH-Gruppen in Holz und Estrich statt. Dabei wird in minimalen Mengen Methanol abgespalten und ein stabiles Netzwerk gebildet.
- ✓ Polyurethanklebstoffe (STAUF PUK-Typen) reagieren ebenfalls direkt mit OH-Gruppen über die Isocyanat-Gruppe. Dabei bilden einkomponentige Klebstoffe CO<sub>2</sub>, was zu einem leichten Aufschäumen führt und zur Vermeidung von Hohlstellen genutzt werden kann. Bei den zweikomponentigen Klebstoffen reagieren die OH-Gruppen aus dem Harz und die Isocyanat-Gruppen aus dem Härter miteinander, während immer ein leichter Härter-Überschuss vorhanden ist, der mit Holz und Estrich reagiert.
- ✓ Probleme bei der Verklebung können vor allem dann auftreten, wenn im Holz Salze und Öle bzw. Wachse in hohen Mengen enthalten sind. Dabei sind Salze das größte Problem, da sie die Bildung an die OH-Gruppen vermindern können. Öle und Wachse sind mittlerweile durch die Verwendung von Reaktivklebstoffen (SMP- und SPU- bzw. PUK-Typen) weniger problematisch. Allerdings hängt die Anhaftung der SMP- und SPU-Typen stark von der Art und Menge der vorhandenen Öle und Wachse ab.

## TECHNISCHE INFORMATIONEN

- ✓ Verschiedene Parkettarten stellen unterschiedliche Anforderungen an den Verarbeiter. Daher empfiehlt es sich, die entsprechenden technischen Informationen zu Rate zu ziehen. Detailinformationen erhalten Sie unter <https://www.stauf.de/info-center/technische-informationen/>.
- ✓ Geeignete Parkettklebstoffe für die verschiedenen Parkettarten können zusätzlich aus der Produktübersicht Parkettartentabelle im STAU Katalog oder auf unserer Webseite <https://www.stauf.de/service/downloads/> entnommen werden.
- ✓ Verschiedene Exotenhölzer wie z.B. Cumarú oder Olive besitzen einen sogenannten „Wechseldrehwuchs“, der, je nach Sortierung bei Feuchtigkeitsaufnahme, zu einem Verdrehen und Herausheben einzelner, massiver Stäbe im frischen Klebstoffbett führen kann. Bei diesen Exotenhölzern bitte keine wasserhaltigen bzw. wassergelösten Klebstoffe wie z.B. M2A-Typen verwenden.

### VERSCHIEDENE HOLZARTEN UND IHRE BESONDERHEITEN BEIM VERKLEBEN

Manche Exotenh Holzarten haben aufgrund von verschiedenen Inhaltsstoffen und Wuchseigenschaften spezielle Anforderungen an den Klebstoff, hier einige Beispiele:

- ✓ Cumarú: Ist ein sehr hartes, dichtes und ölhaltiges Holz, das eine Anhaftung durch Klebstoffe stark mindert. Aus diesem Grund ist die Anhaftung von Dispersionsklebstoffen mangelhaft, da die Dispersionspartikel weder in Poren dringen noch eine gute Benetzung der Oberfläche durch den hohen Ölgehalt gewährleisten können. Allerdings ist das Holz gerade durch diese Eigenschaften auch äußerst dauerhaft.
  - ✓ Doussie/Afzelia: Einige Vorsicht muss man bei der Verklebung von Doussie nicht etwa walten lassen, weil die Verklebung sehr schwierig ist, sondern weil mittlerweile viele verschiedene Afzelia-Arten aus verschiedenen Teilen Afrikas als Doussie verkauft werden, die sich teilweise massiv in den Quell- und Schwindmaßen unterscheiden. Die Holzart ist generell sehr stabil gegenüber Schädlingen und Umwelteinflüssen und daher gut für draußen geeignet. Ein Nachteil der Stabilität ist, dass das Holz sehr schlecht zu beizen und zu färben ist. Zudem kann sich das Holz unter UV-Einwirkung fleckig verfärben.
  - ✓ Ipe/Lapacho: Das südamerikanische Holz ist reich an Ölen und Fetten, die zwar die eingesetzten Klebstoffe nicht schädigen, jedoch für eine verlangsamte Abbindung insbesondere bei SMP- und SPU-Klebstoffen sorgen.
- Zusätzlich sorgt die hohe Dichte des Holzes neben der erschwerten Klebbarkeit für eine deutlich schwierigere Bearbeitung. Mit Polyurethanklebstoffen wie z.B. mit STAU PUK 446 oder STAU PUK 455 erreicht man hier die besten Ergebnisse.
- ✓ Merbau: Ist ein meist aus Indonesien stammendes Holz, welches aufgrund seiner langsamen Feuchtwechselzeit als „ruhig“ bezeichnet werden kann, und von hoher Härte und Dauerhaftigkeit. Seine Inhaltsstoffe können vereinzelt Hautreizungen hervorrufen. Zudem ist die Oberflächenbehandlung durch helle Flecken im Holz beeinträchtigt, die bei Lackauftrag stark angefeuert werden. Merbau ist mit allen geprüften Klebstofftypen sehr gut zu verkleben.
  - ✓ Sucupira: Wie bei der Doussie verbirgt sich auch hinter dem Namen Sucupira mittlerweile ein Sammelbecken verschiedener Holzarten mit unterschiedlichen Eigenschaften. Die eigentliche Sucupira stammt aus Südamerika und besitzt zum Teil fettige Inhaltsstoffe, die eine Verklebung schwierig machen. Zudem ist das Holz sehr beständig und hart, Sägen und Schleifmaschine sollten mit entsprechenden Absaugvorrichtungen ausgestattet sein, um Reizungen der Haut und Atemwege zu vermeiden. Sehr gute Klebeergebnisse erhält man mit Reaktivklebstoffen wie z.B. STAU PUK 446 und STAU PUK 455.
  - ✓ Teak: Bei der Verarbeitung von Teak muss, vor allem beim Sägen, vorsichtig und geschützt gearbeitet werden. Die Inhaltsstoffe können sich schädlich auf Haut und Atemwege auswirken. Die im Holz enthaltenen Fette und Öle wirken sich zudem negativ auf Verklebungen aus. Hier ist nicht auszuschließen, dass sich z.B. bei hohen Lagertemperaturen Öle und/oder Fette an den Klebeflächen ablagern. Zudem stammt das Holz heute überwiegend aus Aufforstungen und hatte daher häufig weniger Zeit zu wachsen. Die Qualität kann daher schwanken. Gut geeignet für Verklebungen sind vor allem 2K-Polyurethanklebstoffe wie STAU PUK-446.

## TECHNISCHE INFORMATIONEN

- ✓ Wenge: Stellt nur geringe Anforderungen an eine Verklebung, aber recht hohe Anforderungen an Lacke und Öle, da oft neben anderen Inhaltsstoffen auch mineralische Anteile eingeschlossen sind. Wenge kann zudem mit der Zeit verblassen. Es ist ein sehr maßstabiles, robustes Holz mit langen Feuchtwechselzeiten und nur wenigen eine Verklebung beeinflussenden Holzinhaltsstoffen.

Um zu ermitteln, wie gut die einzelnen Klebstoffe an den Holzarten haften, wurde jede Holzart mit verschiedenen Klebstofftypen verklebt und nach verschiedenen Zeiten abgeschert. Hierzu wurden Lamellen verwendet, bei denen eine definierte Fläche und Schichtdicke mit Klebstoff benetzt wurde. Die Scherprüfung erfolgte an einem Prüfgerät mit einer definierten Geschwindigkeit in Anlehnung an ISO 17178 („Klebstoffe für das Kleben von Parkett auf einen Untergrund – Prüfverfahren und Mindestanforderungen“), siehe dazu Tabelle Seite 4.

### FAZIT

Eine erfolgreiche Verklebung von Exotenhölzern ist vor allem mit Reaktivklebstoffen sehr gut möglich. Hier sind insbesondere STAUF PUK 446 und STAUF PUK 455 hervorzuheben, die neben sehr guter Adhäsionsfähigkeit zusätzlich ideale mechanische Eigenschaften mitbringen (harte bzw. hartelastische Mechanik). Dispersionsklebstoffe zu verwenden, ist zwar bei vielen Holzarten möglich, allerdings ist durch den Wassergehalt dieser Klebstoffgattung das Einsatzgebiet eingeschränkt und daher die Verklebung von kleinformatigen Parkettarten wie z.B. Mosaikparkett oder Industrieparkett empfehlenswert. Soll Exotenholz verklebt werden, ist zunächst nicht nur die Holzart, sondern auch die zum Einsatz kommende Parkettart entscheidend, um den am besten geeigneten Klebstoff auswählen zu können. Hierzu sollte nicht nur die obige Tabelle zu Rate gezogen werden, sondern auch die weiterführenden Technischen Informationen, die Kombinationstabelle Parkettarten zu Parkettklebstoff im STAUF Katalog sowie die eigene Expertise sollten berücksichtigt werden. Selbstverständlich ist die jeweilige individuelle Beratung bei der STAUF Anwendungstechnik. Sind alle Parameter geklärt, steht einer erfolgreichen Verklebung von Parkett aus Exotenholz nichts mehr im Wege.

Die vorstehenden Angaben entsprechen dem derzeitigen Entwicklungsstand. Sie sind insofern als unverbindlich zu betrachten, da wir keinen Einfluss auf die Verlegung haben und die Verlegevoraussetzungen örtlich unterschiedlich sind. Ansprüche aus diesen Angaben sind daher ausgeschlossen. Dasselbe gilt auch für den kostenlos und unverbindlich zur Verfügung gestellten kaufmännischen und technischen Beratungsdienst. Wir empfehlen daher, ausreichende Eigenversuche durchzuführen und selbst festzustellen, ob sich das Erzeugnis für den vorgesehenen Verwendungszweck eignet. 21012022

## TECHNISCHE INFORMATIONEN

In der Übersicht finden sich eine Auswahl unserer am besten geeigneten Produkte:

<b>Haftung auf Exotenhölzern</b>	Differ-entielles Schwind-maß radial in % <sup>(1)</sup>	Differ-entielles Schwind-maß tan-gential in % <sup>(1)</sup>	Feuchte-wechsel-zeit <sup>(1)</sup>	SPU 510	SPU 570	SPU 460	PUK 446	PUK 455	PUK 410	SMP 950	M2A 910	M2A 720
Ybyraro/Amendoim	0,25	0,40	k.A.	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Akazie/Robinie gedämpft	0,24	0,35	langsam	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Bambus	0,15	0,15	langsam	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓
Cabreuva	0,4	0,9	schnell	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓
Cumarú	0,29	0,44	schnell	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	x	x
Doussie/Afzelia	0,11	0,22	langsam	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓
Eukalyptus	k.A.	k.A.	k.A.	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓
Thermoesche	0,17	0,27	langsam	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓
Garapa	0,2	0,38	langsam	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Ipe/Lapacho	0,25	0,41	langsam	✓	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓
Jatoba	0,25	0,48	mittel	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Iroko Kambala	0,19	0,28	langsam	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓
Kempas	0,29	0,37	k.A.	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Kirschbaum (Black Cherry)	0,18	0,31	mittel	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Massaranduba	0,33	0,44	k.A.	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Merbau	0,17	0,27	langsam	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Missanda / Tali	0,14	0,25	k.A.	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Muiracatiara/ Tigerwood	0,22	0,36	k.A.	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	✓
Nussbaum	0,18	0,29	langsam	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Olive	0,10	0,17	mittel	✓✓	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	x	x
Padouk	0,18	0,27	k.A.	✓	✓	✓	✓✓	✓	✓	✓	✓	✓
Panga Panga	0,20	0,38	langsam	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓
Palisander	0,24	0,37	mittel	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Räuchereiche	0,16	0,36	langsam	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Sucupira	0,23	0,35	langsam	✓	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓
Teak	0,16	0,26	langsam	✓	✓	✓	✓✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wenge	0,22	0,34	langsam	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓

(1) Schwindmaße und Feuchtwchselzeit sind aus vielen Quellen recherchiert und zum Teil interpoliert.

**Legende:** ✓✓ Gut geeignet ✓ Geeignet x Nicht geeignet