

Praxiswissen

Balkone und Terrassen



Bild: ©Stock / Getty Images Plus / miljka



VORWORT

Holzterrassen erfreuen sich in den letzten Jahren immer größerer Beliebtheit und es werden hohe Anforderungen an Ästhetik und Verarbeitungsqualität gestellt. Neue Materialien wie Thermoholz oder WPC werden als Alternative zu Tropenhölzern angeboten und kommen vermehrt zum Einsatz.

Mit schönen Bildern und passendem Ambiente werden in den Medien Holzterrassen als exklusiv und sehr hochwertig dargestellt. Mit Werbeslogans wie „die Barfuß-Diele“ wird dem Kunden eine Produkteigenschaft vermittelt, die oft nicht der Tatsache entspricht und auch nicht über die gesamte Nutzungsdauer sichergestellt werden kann.

Holz im Außenbereich funktioniert nur dann zufriedenstellend, wenn sich alle Beteiligten mit den natürlichen Merkmalen und Anforderungen von Holz sowie den entsprechenden baulichen Voraussetzungen auseinandergesetzt haben.

Schon bei der Wahl der Konstruktion und der Holzart sollten die Anforderung des Kunden und die spätere Nutzung des Objektes beachtet werden. Oft gehen die Ausführenden zu unbedarft ans Werk und beachten den Stand der Technik nicht.

Mit diesem Kompendium sollen nützliche Hinweise für Planer und Architekten, Kundenberater und ausführende Handwerker vermittelt werden. Gleichzeitig steht die Kundenberatung im Mittelpunkt und es können die holztypischen Merkmale und die Auswirkungen von Umwelteinflüssen auf die Objekte mit dem Kunden besprochen werden. Für die Ausführung werden detaillierte Informationen zur Umsetzung der Regelwerke und zur Vermeidung von Reklamationen gegeben.

Gerade das optimale Zusammenspiel der Planung, des Verkaufs und der Ausführung durch qualifizierte Handwerker stellt sicher, dass Objekte zufriedenstellend und reklamationfrei umgesetzt werden können.

PRAXISWISSEN

BALKONE UND TERRASSEN

1. Baurechtliche Aspekte bei Balkonen und Terrassen	4
2. Produktpalette und Materialauswahl	10
3. Einsatzgebiete und Umwelteinflüsse	18
4. Nachhaltigkeit/Zertifizierungen.....	23
5. Wichtige Informationen für die Kundenberatung	25
6. Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften	28
7. Qualitäten bei Terrassendielen	29
8. Terrassenkonstruktion und Ausführung	30
9. Verschraubung und Zubehör.....	36
10. Wartung und Pflege	41
11. WPC-Produkte und Eigenschaften	44
12. Konstruktionszubehör	48
13. Holztypische Merkmale	50
14. Holz-ABC	52
15. Montagehinweise für ebenerdige Standardterrassen aus Holz	54
16. DIN Normen	61

Impressum

2. Auflage, April 2026

Herausgeber und Vertrieb:

hagebau
Handelsgesellschaft für Baustoffe mbH & Co. KG
Celler Straße 47, 29614 Soltau
Telefon: +49 5191 802-0
www.hagebau.com

Verantwortlich für Inhalt und Redaktion:

HSTW Planungs- und Sachverständigenbüro
Thomas Wilper
Derkskamp 28
48163 Münster

Marketing:

Sina Pohl
Telefon: +49 5191 802-0
marketing@hagebau.com

Garantie- und Haftungsausschluss:

Die in dieser Broschüre gezeigten Anwendungsbeispiele und Gestaltungslösungen sind Richtlinien, die auf üblichen Handwerkstechniken beruhen. Alle Angaben zu den Produkten und zu ihrer Verwendung basieren auf Angaben der Hersteller. Der Herausgeber schließt jegliche Gewährleistung für die gemachten Angaben aus. Für Druck- und Satzfehler wird keine Haftung übernommen. Vervielfältigung, Nachdruck, Speicherung oder Publikation nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers.

Bildnachweis:

In diesem Druckerzeugnis werden Bilder der Plattform Getty images (www.gettyimages.de) verwendet.

1. BAURECHTLICHE ASPEKTE BEI BALKONEN UND TERRASSEN

1.1 Landesbauordnungen und entsprechende Vorgaben

Nach den Landesbauordnungen sind Balkone genehmigungspflichtige Anlagen, die laut den aktuellen Normen und Baubestimmungen zu konstruieren und auszuführen sind. Balkone aus Holz sollten nur in den Gebäudeklassen 1 und 2 erstellt werden und die Vorgaben der Musterbauordnung (MBO) und der jeweiligen Landesbauordnung (LBO) sind zu beachten.

Bei ebenerdigen Terrassen ist keine Genehmigung des Bauvorhabens erforderlich, es müssen jedoch die Vorgaben zur Abstandsflächenberechnung und die nachbarrechtlichen Regelungen der einzelnen Länder beachtet werden.

Sowohl die Ausführung als auch die Dimensionierung der Unterkonstruktion und der Terrassendielen müssen auch bei ebenerdigen Terrassen so gewählt werden, dass es zu keinem Verletzungsrisiko bei Versagen der Bauteile kommen kann.

Ab einer Höhe von ca. 60 cm über dem Niveau des anstehenden Geländes bzw. generell über Wasserflächen bei Boots- oder Badestegen gelten Terrassen als aufgeständert und müssen als tragende Konstruktionen geplant und ausgeführt werden. Die gewählten Dimensionen der Bauteile müssen statischen Erfordernissen genügen und je nach Bundesland ist auch ein Geländer erforderlich.

Die Höhe für das Geländer ist in den jeweiligen Landesbauordnungen festgelegt und beträgt mindestens 90 cm von Oberkante Belag bis zur Geländeroberkante. Ein Geländer ist je nach Bundesland schon ab einer Höhe der Terrasse von 50 cm erforderlich. Der Zwischenabstand der Geländerstäbe und -bretter ist nach den Vorgaben der Landesbauordnungen einzuhalten. Abstände und Öffnungen sollten 120 mm nicht überschreiten. Bei Schwimmteichen und Stegen ist zu prüfen, ob Umwehungen erforderlich sind.

Bei allen Konstruktionen mit modifizierten Materialien wie zum Beispiel Thermoholz TMT, chemisch modifizierten Materialien CMT und bei naturfaserverstärkten Verbundstoffen NFC/WPC dürfen nur aufgeständerte Konstruktionen erstellt werden, wenn für die Produkte eine allgemein bauaufsichtliche Zulassung abZ oder eine europäisch technische Zulassung ETA vorliegt. Dieses gilt auch bei Belägen für Balkone, die eine tragende Funktion haben. Halten Sie im Bedarfsfall Rücksprache mit dem Hersteller und beachten Sie die entsprechenden Vorgaben.

1.2 Baurecht und Werksverträge

Wenn die Erbringung einer Bauleistung Gegenstand eines Vertrags ist, wird der Vertrag immer nach dem Werksvertragsrecht laut BGB beurteilt (Werksvertragsrecht ist kein spezifisches Baurecht).

Mit dem Abschluss eines Bauvertrages gilt nicht automatisch die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), sondern sie muss ausdrücklich vereinbart werden. Bei Privatleuten wird der Bauvertrag erst dann gültig, wenn der entsprechende Text der VOB übergeben wurde.

Um im Vorfeld die Probleme mit evtl. auftretenden Mängeln und Differenzen zu klären, sollten alle Aufträge und spätere Änderungen immer schriftlich vom Auftragnehmer dem Auftraggeber bestätigt werden. Bei Abweichungen zu den Regelwerken und Kundenwünschen sollte die Abweichung und die daraus entstehenden Folgen schriftlich erklärt und dokumentiert werden.


Der Auftragnehmer schuldet dem Auftraggeber nach der VOB/B eine Leistung mit der „vereinbarten Beschaffenheit“. Wichtig ist, hierbei über die zu erwartenden und zu liefernden Qualitäten ausreichend gesprochen zu haben und auch die zu erbringenden Leistungen sollten aufgelistet und abgeklärt werden.

1.3 Planungen und Leistungsverzeichnisse

Bei Ein- und Zweifamilienhäusern wird sehr häufig aus Kostengründen auf den Architekten verzichtet. Der Architekt wird oft nur noch mit der Erstellung der Bauantragsunterlagen beauftragt.

Wird kein Fachplaner beauftragt, erfolgt die Fachplanung durch den Ausführenden. Viele Handwerker übernehmen diese Aufgabe stillschweigend. Auch wenn ein Fachplaner (Architekt) beauftragt worden ist, hat ein Fachbetrieb eine kontrollierende Funktion und muss bei Planungsfehlern mit einer gewissen Mithaftung rechnen, wenn genau nach diesem fehlerhaften Leistungsverzeichnis das Objekt ausgeführt wurde und Mängel vorhanden sind.

Wenn Fehler in der Planung und bei der Ausführung von der Fachfirma erkannt werden, ist der Betrieb hinweispflichtig (schriftliche Bedenkenanmeldung). Es gilt generell die Hinweis- und Warnpflicht, auch bei fehlerhaften Ausschreibungen hat der Handwerker dafür Sorge zu tragen, dass das Gewerk nach dem neuesten Stand der Technik ausgeführt wird. Wenn zum Zeitpunkt der Ausführung Änderungen in den Regelwerken vorgenommen worden sind, müssen die Änderungen auch bei bestehenden Planungen berücksichtigt werden.

Die DIN 68800, Teil 1 und 2  ist als Technische Baubestimmung bauaufsichtlich eingeführt. Die Einhaltung ist bei tragenden Bauwerken auch ohne vertragliche Vereinbarung verpflichtend. Bei nicht tragendem Bauwerken gilt die Einhaltung als Empfehlung.

Wenn der Handel unmittelbar um Rat gefragt wird, sowohl vom Handwerker aber ganz besonders vom Bauherren, dann sollte eine fachliche


Beratung erfolgen und die Vorschriften der Normen und der Stand der Technik berücksichtigt werden. Bei direkten Bestellungen von Handwerkern und Architekten kann die Ware so geliefert werden, ohne dass die Bestellung in Frage gestellt werden muss.

Wichtigster Grundsatz bei der Beratung und Planung sollte die Vermeidung von Bauschäden sein.

1.4 Brandschutzanforderungen

Für Terrassen aus Holz und modifizierten Materialien gibt es keine baurechtlichen Brandschutzanforderungen. Beläge aus Vollholz sind in die Baustoffklasse B2 „normal entflammbar“ eingestuft. Für die tragenden und nicht tragenden Bauteile von Balkonen bestehen nach der Musterbauordnung keine besonderen Vorschriften bzgl. der Anforderungen an das Brandverhalten.

Für Terrassen und Balkone, die Bestandteil eines zweiten Rettungsweges sind, gelten die allgemeinen Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen im Zuge von Rettungswegen nach den Landesbauordnungen.

Bei Dachterrassen sind die Anforderungen für den Brandschutz je nach Gebäudegröße und Nutzung sehr unterschiedlich. Die entsprechende Gebäudeklasse ist in der MBO – Musterbauordnung – festgelegt und von der Höhe der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses abhängig. Die DIN 4102 und DIN EN 13501-1  sowie die Anforderungen der Bauordnungen sind zusammen einzuhalten.



Auf Seite 61 finden Sie eine genaue Erklärung der DIN Normen.

Die Anforderungen für den Brandschutz gemäß der Musterbauordnung, bezieht sich auf die Dachkonstruktion der Gebäude und ist

nicht genau für Terrassen definiert worden. Das Dach bezeichnet den Gesamtaufbau einschließlich der tragenden Konstruktion wobei die wasserführende Schicht als Dachhaut bezeichnet wird. Somit kann die Terrasse auch als Dachaufbau eingestuft werden. Daraus können sich andere Anforderungen ergeben. Wichtig ist bei Dachterrassen die Klärung, ob es sich um Fluchtwege handelt und wo bei dem Gebäude Brandwände geplant sind. Eventuell dürfen dann über den Brandwänden keine Terrassen aus Holz oder WPC/NFC erstellt werden.

In einigen Bundesländern wurden die Landesbauordnungen überarbeitet und die Verwendung von Holzprodukten bei Gebäuden bis 22 m Gebäudehöhe erlaubt. Dabei sollte immer beachtet werden, dass auch Terrassen aus Holz oder NFC/WPC weiterhin die Brandschutzanforderungen besonders bei Dachterrassen erfüllen müssen. Die Forderung einer höheren Brandschutzklasse als B2 kann z. B. durch eine Ausführung als harte Bedachung unterhalb der Beläge erreicht werden. Entsprechende Produkte sind für die Gebäudeabdichtung erhältlich und sollten mit dem Bauherrn und Dachdecker sowie dem Brandschutzexperten abgestimmt werden. Eine harte Bedachung kann auch mit vollständig bedeckter 5 cm Kiesschüttung 16/32 und aus mind. 4 cm starken Betonwerksteinplatten als Auflagepunkte für die Unterkonstruktion erstellt werden. Die zusätzlichen statischen Belastungen durch z. B. Kies und Betonplatten müssen bei der Gebäudestatik berücksichtigt werden.

Auch sollte bei Terrassen bzw. Plattenbelägen auf Dächern/unterbauten Flächen (z. B. Terrassen über Tiefgaragen), die Vorgaben der FLL **„Empfehlungen zu Planung und Bau von Verkehrsflächen auf Bauwerken“** beachtet werden. In der überarbeiteten Auflage 2020 sind entsprechende Hinweise für die Planung vorhanden.

Bei der Planung von Brandschutzmaßnahmen sollten immer die zusätzlichen Anforderungen zur Windsogsicherung und für den Schallschutz aufeinander abgestimmt werden. Sind bei der Ausführung keine genauen Vorgaben vorhanden, sollte mit dem Bauherrn oder Architekten Rücksprache gehalten werden.

Baustoffklasse nach MBO für Gebäude mit einer Höhe der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses

h ≤ 7 m Gebäudeklasse 1 - 3	h > 7 ≤ 13 m Gebäudeklasse 4	h > 13 m Gebäudeklasse 5
--------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

1.5 Barrierefreies Bauen

Die Anforderungen der DIN 18040 für barrierefreies Bauen stellt alle Beteiligten vor große Herausforderungen und sowohl die Planung als auch die Ausführung aller Gewerke muss optimal aufeinander abgestimmt werden. In den Landesbauordnungen (LBO) der einzelnen Bundesländer wird zum Beispiel im § 49 BauONRW das barrierefreie Bauen aufgeführt. Je nach Bundesland können die Anforderungen sehr unterschiedlich sein. Oftmals muss schon in Gebäuden mit mehr als zwei Wohnungen mindestens ein Geschoss barrierefrei erreichbar sein.

Je nach LBO sind die Anforderungen zum „Grad der Barrierefreiheit“ sehr unterschiedlich und es wird dabei zwischen „Barrierefreiheit“ und „Rollstuhlzugänglichkeit“ differenziert. Einige Bauordnungen legen Mindeststandards für öffentlich zugängliche Gebäude (wie zum Beispiel Gefälle bei Rampen) fest.

Auch die Musterbauordnung (MBO) legt Mindestanforderungen im § 50 Abs. 3 fest. Die Barrierefreiheit wird dabei für alle internen Wohn-

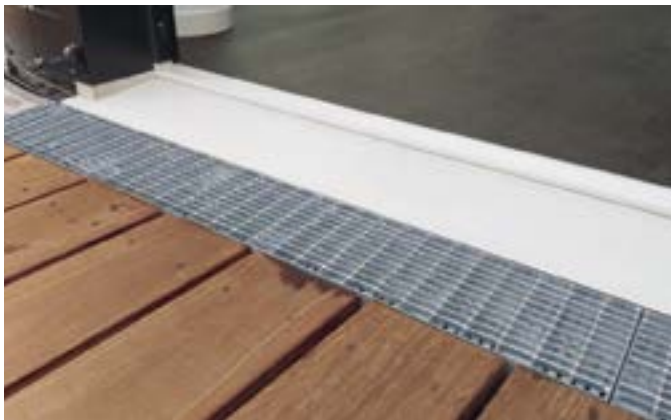
und Schlafräume sowie Bad und Toilette gefordert. Grundsätzlich wird aber keine Forderung einer barrierefreien Nutzung von Freisitzen (Balkone und Terrassen) gefordert.

Dies scheint dem Umstand geschuldet zu sein, dass die Ausbildung eines schwellenlosen Übergangs zum Balkon oder Terrasse technisch sehr kompliziert und zudem aufwendig ist und Gewährleistungsprobleme aufwerfen kann. Türen bei Balkonen und Terrassen stellen einen Sonderfall dar und werden den „Fenstertüren“ zugeordnet. Die Norm schreibt daher folgendes vor: „Türen müssen deutlich wahrnehmbar, leicht zu öffnen und zu schließen und sicher zu passieren sein. Untere Türanschläge und Schwellen sind nicht zulässig. Sind sie technisch unabdingbar, dürfen sie nicht höher als 2 cm sein.“

Bei der Planung und Ausführung müssen genaue Absprachen zwischen dem Auftraggeber, Architekten und allen beteiligten Handwerkern erfolgen, da für die Abdichtung an Türen/Fenstertüren und Wänden Sonderlösungen gefunden werden müssen.

Nach der DIN 18531 und DIN 18533 darf bei Türen die Anschlusshöhe maximal auf 5 cm reduziert werden, wenn zu jeder Zeit ein einwandfreier Wasserablauf sichergestellt ist und die Spritzwasserbelastung minimiert wird. Dazu muss eine Entwässerungsrinne eingebaut und an die Entwässerung angeschlossen werden.

Bei der Planung der Aufbauhöhe der Terrassenkonstruktion, sollte bei der Ausführung an den Türen auch der Unterschied der unteren Rahmenkonstruktion zwischen einer Schiebtür und Dreh-Kipp Tür beachtet werden.

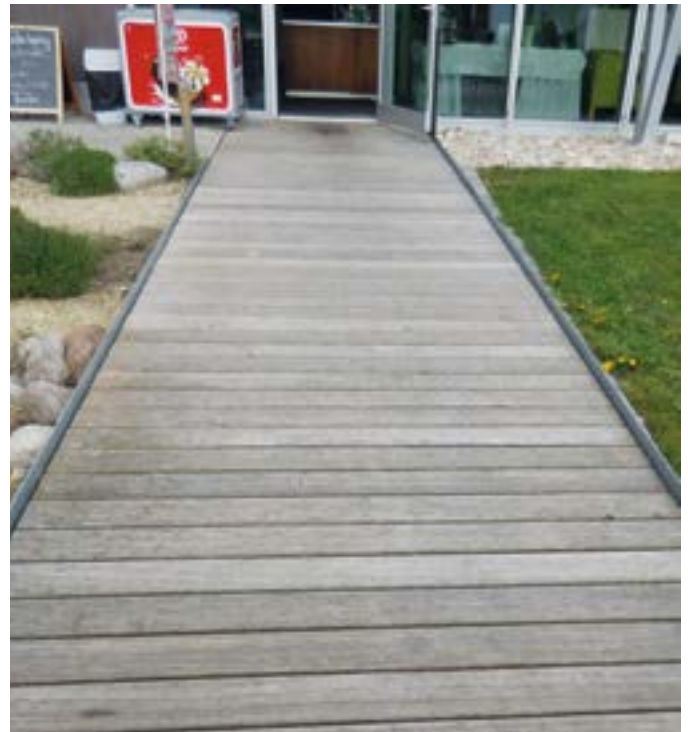


Eine Türschwelle mit max. 2 cm Höhe und zusätzlicher Entwässerungsrinne erfüllt die Vorgaben für die Barrierefreiheit.

Vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH), wurde für **„Barrierefreie Übergänge bei Dachterrassen und Balkonen“**, eine Planungshilfe erstellt. In dieser Broschüre sind entsprechende Möglichkeiten aufgeführt, zu dem Themen, wie und wo Haupt- und Notentwässerungen vorzusehen und welche Roste und Rostbreiten erforderlich sind.

Bei Altenheimen, Geschäften und Hotel- und Gastronomiebetrieben können oftmals im Eingangsbereich oder auch bei Gartenterrassen die Höhenunterschiede nur durch entsprechende Rampen überwunden

werden. Für die Ausführung dieser Rampen müssen in Deutschland die Vorgaben der DIN 18040 und der Landesbauordnung beachtet werden.



Rampe mit Randabweisern im öffentlichem Bereich.

Bei der Ausführung von Rampen und Podesten dürfen die Vorgaben anderer Regelwerke wie „Fachregeln 01 BDZ“ und der DIN 18531 nicht verletzt werden. Zusätzlich sind Radabweiser an Rampen, Stegen und Podesten erforderlich. Diese Radabweiser sollen sicherstellen, dass Personen die ihren Rollator oder Rollstuhl nicht mehr kontrollieren können, nicht stürzen oder abstürzen können.

1.6 Windlasten

Balkone und Terrassen, insbesondere Dachterrassen, sind je nach Standort unterschiedlichen Windlasten ausgesetzt. Das gilt sowohl für Dachterrassen mit einer geschlossenen Attikaverkleidung, aber auch für Objekte mit einem Geländer. Bei Dachterrassen muss auch berücksichtigt werden, dass die Abdichtungen und die dazugehörigen Schichten oftmals gegen Abheben durch Windkräfte/Windsog gesichert werden müssen. Die Absicherung kann ggf. auch durch die Holz- oder WPC-Terrasse erfolgen.

Die auf die Abdichtung und den Belag einwirkende Windbelastung ist abhängig von:

- Windzone (1 bis 4)
- Geländekategorie (I bis IV oder Mischprofil Küste und Binnenland)
- Gebäudehöhe
- Dachform (geschlossene Attika oder offene Metallgitter mit Unterströmung)

Jedes Gebäude kann über die DIN 1055-4 oder der DIN EN 1995-1-4, einer Windlastzone 1-4 zugeordnet werden. Das gilt auch für Gebäude mit einer Höhe < 10 m. Die genauen Anforderungen bzgl. der Windsogsicherung der Terrassenbeläge bei Balkonen und Dachterrassen müssen mit dem Statiker im Vorfeld abgestimmt werden.

Durch diese Windlastanforderungen kann es vor allem bei höheren Gebäuden erforderlich sein, dass unter der Terrasse punktuell Betonplatten oder ein vollflächig verlegter Plattenbelag aufgebracht werden muss. Grundsätzlich müssen zur Windsogsicherung die Unterkonstruktionen oder auch die Verstellfüße fest mit dem Plattenbelag verschraubt werden. Informieren Sie sich bei den Herstellern bzgl. der Montage und Eignung (ggf. Zulassung) für die Verwendung der Verstellfüße oder weiterer Zubehörteile.



Zur Absicherung der Windlasten müssen z. B. bei Dachterrassen die Verstellfüße an der Unterkonstruktion sowie auf den Betonplatten befestigt werden.

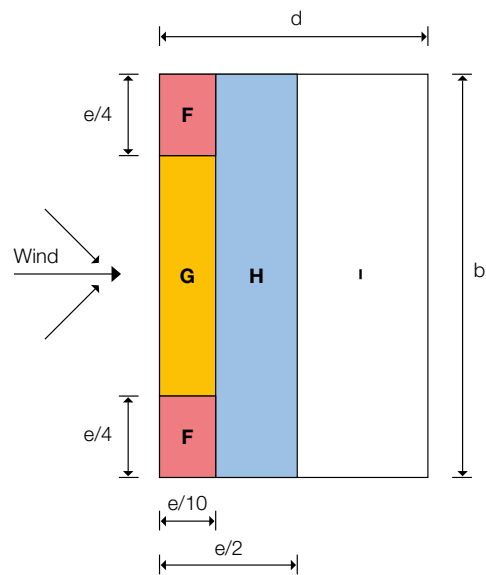


Konstruktionsprinzip einer ausgesteiften Rahmenkonstruktion bei der Verwendung von Stelzlagern.

Bei Terrassenbelägen, die mit Holz, modifizierten Materialien oder WPC erstellt werden und eine Gesamtfläche von > 10 m² aufweisen, können die Windsoganforderungen in den einzelnen Flächenbereichen deutlich reduziert werden, wenn die Terrassenfläche mit einer Unterkonstruktion als ausgesteiften Rahmenkonstruktion erstellt wird.

Diese Rahmenkonstruktion gilt als Scheibe und es können für die Windsogberechnung die Werte für $C_{pe 10}$ statt der $C_{pe 1}$ laut Tabelle (s. u.) angesetzt werden. Kleinere Terrassenflächen < 10 m² sind bzgl. der Windsogsicherung damit aufwendiger als größere Flächen > 10 m². Das gilt insbesondere für die Bereiche F+G bei einer Dachterrasse, da ein fehlendes Gewicht mit Überhängen in den Bereichen H+I ausgeglichen werden können.

Dächer mit einer Neigung < 5° werden je Anströmrichtung des Windes in die Bereiche F, G, H und I eingeteilt.



Einteilung der Flächen ($e = b$ oder $2h$)

Die Außendruckbeiwerte sind auch abhängig von der Ausführung des Traufbereichs. Mit einer geschlossenen Attika können die Werte in abhängig zur Gebäudehöhe reduziert werden.

Außendruckbeiwerte für Flachdächer									
Dachtyp	Bereich								
	F		G		H		I		
	$C_{pe 10}$	$C_{pe 1}$	$C_{pe 10}$	$C_{pe 1}$	$C_{pe 10}$	$C_{pe 1}$	$C_{pe 10}$	$C_{pe 1}$	
scharfkantiger Traufbereich	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	0,2	-0,6	
mit Attika	hp/h = 0,025	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2	0,2	-0,6
	hp/h = 0,05	-1,4	-2,0	-0,9	-1,6	-0,7	-1,2	0,2	-0,6
	hp/h = 0,010	-1,2	-1,8	-0,8	-1,4	-0,7	-1,2	0,2	-0,6

Außendruckwerte für Flachdächer in Abhängigkeit der Dachform.

Windsogsicherung bei niedriger Aufbauhöhe

Oftmals sind bei vielen Objekten nur sehr niedrige Gesamtaufbauhöhen für den gesamten Belag von 100 bis 130 mm vorhanden. Das Problem bei der Ausführung ist, dass keine ausreichende Windsogsicherung sichergestellt werden kann, wenn ein Höhenausgleich mit Stelzlagern auf Betonplatten vorgenommen werden muss. Dann müssen für die Windsogsicherung die Betonplatten zwischen die Unterkonstruktion gelegt werden und zusätzliche Winkel oder Metallbügel sind zu montieren. Das gilt sowohl für Holz- als auch für Aluminiumunterkonstruktionen.



Bei geringen Aufbauhöhen müssen zusätzliche Lasten zwischen den Unterkonstruktionen eingebaut werden. Mit handelsüblichen Winkeln oder Systemen der Hersteller ist das einfach möglich.



Die Betonplatten können je nach erforderlichen Bemessungswerten für die Windlast eingelegt werden.

Von einigen Herstellern werden für Aluminiumsystemen geeignete Aufgewinkel angeboten, die in die Aluminiumprofile eingerastet werden können. Somit können bei allen Dachterrassen oder bei Terrassen auf überbauten Tiefgaragen etc. eine Windsogsicherung auch bei niedriger Aufbauhöhe umgesetzt werden.



Auch bei Stahlkonstruktionen muss der Belag aus Holz als tragende Konstruktion eingestuft werden.

1.7 Schallschutz

Die Anforderungen an die Schalldämmung von Außenbauteilen sind in der DIN 4109-1 geregelt. Sie werden für die Luftschalldämmung in Abhängigkeit des Außenlärmpegels vor dem Bauteil angegeben und sind inklusive aller Einbauten einzuhalten.

Normalerweise gibt es für Terrassen keine speziellen Anforderungen an den Schallschutz. Jedoch müssen bei Dachterrassen oder Decken unter Loggien die Trennbauteile zu fremden Wohnbereichen darstellen, die Anforderungen an den zulässigen Norm-Trittschallpegel eingehalten werden. Es kann vereinzelt vorkommen, dass bei Dachterrassen über Wohn- und Aufenthaltsräumen z. B. durch das Schuhwerk, in der direkt darunterliegenden Wohnung Trittschall wahrzunehmen sind. Oftmals kommt es zu diesem Effekt bei Verwendung von Verstellfüßen und Aluminiumunterkonstruktionen, da üblicherweise diese Produkte keine trittschalldämmende Funktion haben.

Es ist dann zu prüfen, ob unter die Verstellfüße geeignete Schutzlagen gelegt werden müssen. Für bauakustische Nachweise der Trittschalldämmungen fehlen allerdings zuverlässige Rechenwerte, da die üblichen genormten Trittschalldämmstoffe meist nicht im Außenbereich einsetzbar sind. Für Terrassen im Außenbereich wurden jedoch speziell entwickelte durchgehende Trittschalldämmbahnen entwickelt, die gleichzeitig die Funktion des Bautenschutzes zur Vermeidung von Beschädigungen der Dachabdichtung und auch die Funktion als Regenwasserdrainage übernehmen können.

1.8 Wissenswertes zur Materialauswahl

Oft wird bei Balkonen, und/oder aufgeständerten Terrassen, aber auch bei Stegen über Wasser die Frage gestellt, ob eine statische Bemessung erforderlich ist und welche Materialien dafür einsetzbar sind. Grundsätzlich sind alle diese Anwendungsbereiche als tragende Konstruktion einzustufen. In der GD-Holz-Broschüre „Terrassen- und Balkonbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen“ (5. Aufl. 2020) wird Folgendes dazu aufgeführt:

Beläge bei Balkonen und aufgeständerten Terrassen ab einer Höhe von ca. 60 cm über dem Geländeniveau und generell bei Flächen über Wasser (z. B. Boots- oder Badestege) sind als tragende Konstruktionen einzustufen.

Eine ähnliche Formulierung gibt es in der Fachregel 02 – Holzbau Deutschland sowie in der FLL-Broschüre „Holz und Holzprodukte im GaLaBau“.

Für die Verwendung von Holz in den tragenden Bereichen bei Terrassen und Balkonen dürfen nur Stützen, Unterkonstruktionen und Terrassendielen verwendet werden, wenn festigkeitssortierte Nadelhölzer nach DIN 20000-5 oder festigkeitssortierte Laubhölzer nach DIN 1995-1-1 eingesetzt werden. Die Sortierung muss bei Nadelhölzern (auch bei Kesseldruckimprägnierung) mindestens in Sortierklasse ‚S10‘ nach DIN 4074-1 oder entsprechender europäischer Festigkeitsklasse ‚C24‘ oder bei Laubhölzern mindestens in der Sortierklasse ‚LS10‘ nach DIN 4074-5 oder entsprechender europäischer Festigkeitsklasse ‚D30‘ entsprechen. Diese Angaben sollten unbedingt bei der Materialbestellung und auf der Auftragsbestätigung angegeben werden. Ohne entsprechende Angaben und Nachweise dürfen die Hölzer nicht tragend eingesetzt werden.

Bisher durften für tragende Beläge in Deutschland neben den Nadelhölzern Douglasie und Lärche nur die Laubholzarten Afzelia, Angélique (Basralocus), Bongossi, Eiche, Ipé, Keruing, Merbau und Teak verwendet werden. Das gilt sowohl für private als auch für Objekte in öffentlichen Bereichen. Daher durften keine Holzarten wie z. B. Bangkirai oder Cumarú für Terrassenbeläge verwendet werden, wenn der Belag über Wasser oder aufgeständert eingesetzt wurde. Wenn keine zulässigen und festigkeitssortierten Holzarten verwendet werden sollen oder nicht beschaffbar sind, müssen zusätzliche Maßnahmen wie z. B. ein Einbau von Gitterrosten als Durchfallschutz eingeplant werden.

Alternativ können auch modifizierte Hölzer wie z. B. **Kebony® Clear** oder **Accoya®** mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

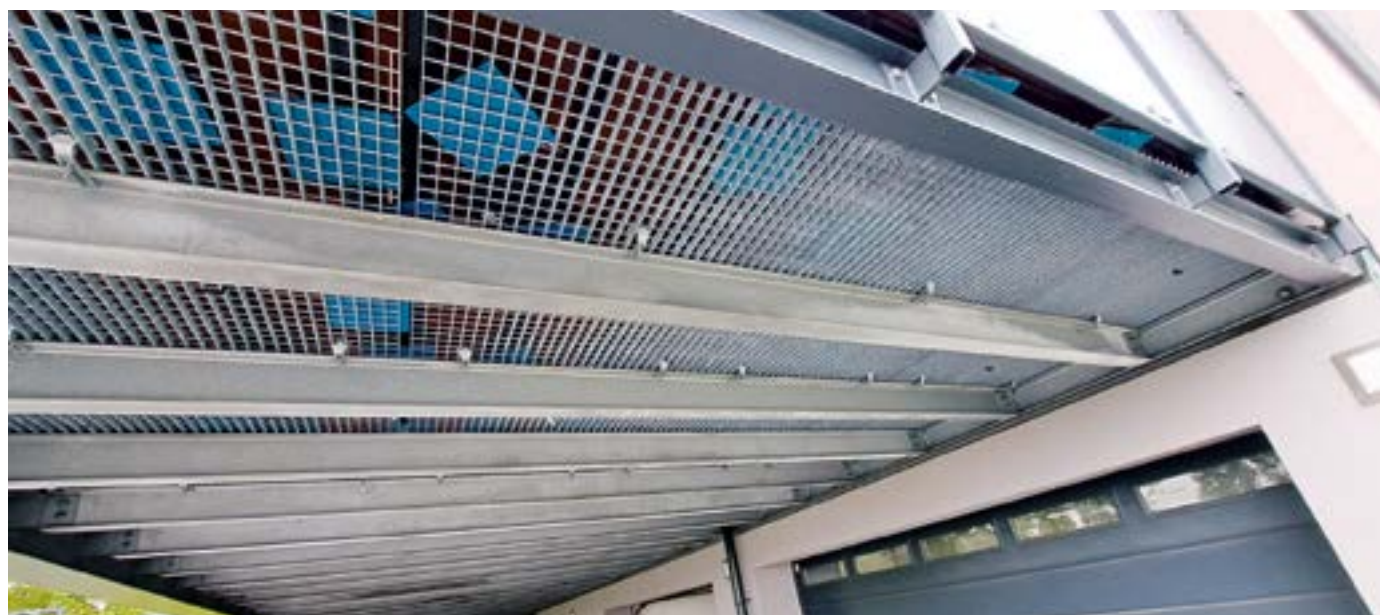
(**abZ**) für tragende Konstruktionen verwendet werden. Diese Produkte sind werksseitig entsprechend sortiert und können direkt verwendet werden. Bei **NFC/WPC** Produkten haben einige Hersteller ebenfalls eine allgemein bauaufsichtliche Zulassung (**abZ**) für tragende Konstruktionen.

Neuerungen bei Bauvorschriften und die Auswirkungen auf die Materialauswahl

Im Juli 2024 ist die überarbeitete DIN EN 1912 „Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen – Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten“ neu veröffentlicht worden. Auch sind nationale Bestimmungen weggefallen, die zu Einschränkungen bei der Holzart geführt haben. Durch diese Veränderungen sind eine Reihe weiterer Holzarten wie z. B. Bangkirai für tragende Zwecke einsetzbar. Die Verwendung dieser Holzarten setzt aber voraus, dass die Materialien festigkeitssortiert sind (Nadelholz min. S10 oder C24 oder Laubholz min. LS10 oder D30).

Von Gesamtverband deutscher Holzhandel e.V. wurde zusammen mit Sachverständigen ein neues Sortierhandbuch erstellt. Nach diesem Sortierhandbuch können die weiteren Holzarten, die durch die Neuerungen der Bauvorschriften verwendet werden dürfen, entsprechend sortiert und gehandelt werden. Ab 2026 werden entsprechende Qualitäten im Handel zur Verfügung stehen. Es sollte jedoch genau geprüft werden, ob der Lieferant die entsprechende Festigkeitssortierung anbieten kann und welcher Aufpreis dafür einkalkuliert werden muss. Für den Terrassenbau bedeutet das, dass deutlich mehr Holzarten zur Verfügung stehen, die teilweise besser zu beschaffen sind oder auch bessere Eigenschaften haben und weniger reißen als z. B. Bongossi.

Bei den Verbindungsmitteln wie z. B. Schrauben und Befestigungssystemen muss ebenfalls für die Verwendung dieser Produkte in den bauaufsichtlich tragenden Bereichen eine allgemein bauaufsichtliche Zulassung – **abZ** oder eine europäisch technische Zulassung – **ETA** vorliegen. Bei Schrauben sollte auch auf die Zulassung für Nadelhölzer als auch für Laubhölzer beachtet werden.



Gitterroste müssen bei nicht zugelassenen Holzarten oder wenn keine festigkeitssortierten Qualitäten zur Verfügung stehen als Durchfallschutz eingeplant werden.

2. PRODUKTPALETTE UND MATERIALAUSWAHL

2.1 Massive Vollholzdielen

Für Terrassendielen werden eine Vielzahl von heimischen und importierten Holzarten im Handel angeboten. Die Palette wird immer größer und nachhaltige Forstwirtschaft bedeutet eben auch, dass nicht nur eine Holzart für Terrassen zur Verfügung steht.

Daher ist es besonders wichtig, alle Informationen zu den natürlichen Eigenschaften der verschiedenen Hölzer zu berücksichtigen und die Planung darauf abzustimmen.

Bei nativen Hölzern werden auch unterschiedliche Profile sowie Stärken und Breiten angeboten. Bei stark arbeitenden Hölzern wie Massaranduba sollten möglichst nur 120 mm breite Profile verwendet werden. Verwenden Sie für die Kundenberatung möglichst große Flächen, die auch einen optischen Eindruck einer verlegten Fläche wiedergeben. Handmuster sind dafür nicht ausreichend.

Handmuster können lt. BGB § 434 auch als zugesicherte Qualität gewertet werden. Muster können zwar die Profilierung wiedergeben jedoch nicht die Qualität der späteren Lieferung.

Zu den etablierten Holzarten sind in den letzten Jahren immer mehr Austauschhölzer, sogenannte Substitutionshölzer, mit zum Teil noch unbekanntem Eigenschaften und Qualitäten gekommen. Geben Sie die entsprechenden Informationen zum Material bei der Beratung und zusammen mit der Auftragsbestätigung an die Kunden weiter.

2.2 Kesseldruckimprägnierte Nadelhölzer

Die meisten Nadelhölzer wie Kiefer, Douglasie und Lärche haben nur eine geringe natürliche Dauerhaftigkeit und können mit einer fachgerechten und qualitativ hochwertigen Kesseldruckimprägnierung nach DIN 68800-3 oder RAL-GZ 411 in ihrer Dauerhaftigkeit deutlich verbessert werden. Es wird durch die Kesseldruckimprägnierung nur der Splintanteil der Hölzer imprägniert und erhält dadurch eine Dauerhaftigkeitsklasse von 1-2 (Splintholz ist bei allen Hölzern nicht dauerhaft DC 5). Der Kernholzanteil der Hölzer bleibt unverändert und an Schnittflächen zeichnet sich der imprägnierte Splintanteil (grünlich) deutlich von dem unbehandelten Kernholz ab.

Terrassendielen werden vorwiegend in kesseldruckimprägniert Grün oder Braun angeboten und mit dem Kurzzeichen KDI am Markt geführt.



Das imprägnierte Splintholz wird grünlich und zeichnet sich zum unbehandelten Kernholzbereich deutlich ab.

2.3 Modifizierung von Holz

Als Modifizierung von Holz wird die fast durchgehende Vergütung von Holz bezeichnet, bei der über den gesamten Holzquerschnitt wesentliche Eigenschaften dauerhaft verändert werden. Die Vergütung der Hölzer erfolgt sowohl durch die thermische Modifizierung = TMT (Thermoholz) als auch durch die chemische Modifizierung = CMT z. B. Kebony® oder Accoya®.



Durch die Modifizierung wird die Dauerhaftigkeit und die Dimensionsstabilität des Holzes verbessert und die Zellwände, d. h. die Holzsubstanz selbst, wird chemisch und physikalisch verändert. Es werden für die Modifizierung vorwiegend einheimische Holzarten wie Fichte, Kiefer, Buche, Pappel und Esche verwendet, diese Hölzer sind ohne eine weitere Behandlung für die Verwendung im Außenbereich nicht geeignet. Für fast astreine Produkte (z. B. Kebony clear + Accoya) wird vorwiegend die schnell wachsende Kiefer – Pinus Radiata z. B. aus Neuseeland verwendet. Die Hölzer kommen vorwiegend aus nachhaltiger Forstwirtschaft und sind üblicherweise PEFC® oder FSC® zertifiziert.

Die Schutzwirkung gegenüber Schadorganismen ergibt sich bei der Modifizierung im Wesentlichen durch die geringere Feuchtigkeitsaufnahme und durch eine veränderte chemische Zusammensetzung der Zellwände. Es werden keine bioziden Wirkstoffe wie bei der Behandlung mit Holzschutzmittel (z. B. Kesseldruckimprägnierung) verwendet.

Es sollte beachtet werden, dass bei fast allen modifizierten Hölzern die Holzfeuchte nicht mit normalen Holzfeuchtemessgeräten geprüft werden kann. Je nach Hersteller liegt die Holzfeuchte bei 6-8 % und sollte bei der Montage berücksichtigt werden. Es kommt meistens bei diesen Hölzern nur zum Quellen und weniger zum Schwinden der Terrassendielen. Vorteil ist ein gleichmäßiges Fugenbild.

Bitte beachten Sie bei allen modifizierten Hölzern die Montageanleitungen der Hersteller insbesondere zu den Fugenabständen und zur Schraubenauswahl.



WUNDERWERK est. 1964 Thermo-Kiefer Terrassendielen.

2.3.1 Thermoholz – TMT (Thermally Modified Timber)

Es gibt unterschiedliche Verfahren für die Herstellung von Thermoholz. Bei den verschiedenen Verfahren wird Holz unter bestimmten atmosphärischen Bedingungen auf Temperaturen von 180 bis 215 °C erwärmt. Ab ca. 160 °C findet ein Abbau von Cellulose statt und das Lignin wird abgebaut oder teilweise umgewandelt. Wasser, Stickstoff oder Pflanzenöle werden als Medium für die Wärmeübertragung verwendet. Durch den thermischen Abbau verändert sich die Zellstruktur und die physikalischen Eigenschaften werden bei der Thermobehandlung dauerhaft verändert.

Folgende Verfahren werden für die Behandlung zur Zeit angewendet:

1. Wasserdampf-Hitze
2. Druck-Hitze
3. Öl-Hitze

Bei allen Verfahren wird Wasser und in verschiedenen Umfängen flüchtige Inhaltsstoffe z. B. ätherische Öle oder Terpene im Holz reduziert und die Holzstruktur wesentlich verändert. Das Holz wird durch die Behandlung dauerhafter und das Quell- und Schwindverhalten deutlich reduziert. Mit Zunahme der Behandlungstemperatur wird die Dauerhaftigkeit erhöht und es werden Dauerhaftigkeitsklassen von DC 1-3 erzielt. Je höher die Behandlungstemperatur ist, desto dunkler wird auch der Farbton des Holzes. Thermoholz erhält bei der Herstellung den charakteristischen Geruch von angebranntem Holz, der mit der Zeit nachlässt. Thermoholz Terrassendielen vergrauen nach der Verlegung im voll bewitterten Bereich nach relativ kurzer Zeit.

Bei der thermischen Modifizierung wird insbesondere die Biegefestigkeit um ca. 30 % reduziert. Diese Reduzierung der statischen Eigenschaften muss bei der Planung und Ausführung berücksichtigt werden. Für die Verwendung bei tragenden Konstruktionen muss für das jeweilige Produkt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung – **abZ** oder eine **ETA** vorliegen.

Bei der Verlegung von Thermoholz-Terrassendielen muss meistens ein größerer Fugenabstand als bei nativen Hölzern berücksichtigt werden. Die genauen Vorgaben der Hersteller zu den Augenabständen und zur Verwendbarkeit von Befestigungssystemen müssen beachtet werden. Bei Thermoholz sind teilweise bestimmte Regelwerke wie z. B. die Fachregeln 02 Holzbau Deutschland nicht gültig oder nur teilweise anwendbar. Es sollte mit allen Beteiligten die genaue Ausführung und die Gültigkeit von Regelwerken abgestimmt werden. Für Thermoholz gibt es eine Vornorm – DIN CEN/TS 15679 und Merkblätter unter www.ihd-dresden.de.

2.3.2 Chemisch modifizierte Hölzer – CMT (Chemically Modified Timber)

Es gibt verschiedene Verfahren, die bei der Herstellung von chemisch modifizierten Hölzern zur Anwendung kommen. Die zurzeit am häufigsten verwendeten Verfahren sind:

- Modifizierung mit Furfurylalkohol – Kebony®
- Modifizierung mit Essigsäureanhydrid – Accoya®

Als chemische Modifizierung von Holz wird die Vergütung von Holz bezeichnet, bei der wesentliche Eigenschaften dauerhaft verändert werden. Durch die Modifizierung werden die Zellwände, d. h. die Holzsubstanz selbst chemisch und physikalisch verändert und die Dauerhaftigkeit gegenüber holzerstörenden Pilzen und das Quell-/Schwindverhalten verbessert. Die Schutzwirkung gegenüber Schadorganismen ergibt sich bei der chemischen Modifizierung im Wesentlichen durch die geringere Feuchtaufnahme und durch eine veränderte chemische Zusammensetzung der Zellwände. Es werden keine zusätzlichen bioziden Wirkstoffe wie bei einer Kesseldruckimprägnierung verwendet.



Kebony clear mit abZ bei tragenden Konstruktionen.

Bei der chemischen Modifizierung wird zuerst der gut tränkbare Splintbereich der Hölzer mit dem entsprechenden Vergütungsstoff je nach Verfahren und Hersteller unterschiedlich lange getränkt. Die Vergütungsstoffe wie z. B. Essigsäureanhydrid (Accoya) oder Furfurylalkohol (Kebony) sind reaktionsfähige Stoffe, die sich chemisch mit dem Holz verbinden. Unter Wärmeeinwirkung findet eine Reaktion bzw. Aushärtung und Fixierung der Vergütungsstoffe im Holz statt. Je nach Behandlungstemperatur bekommt das Holz einen braunen Farbton bei Kebony oder bleibt hell bei Accoya.

Oftmals haben die Hölzer durch die chemische Modifizierung eine geringere Festigkeit und dürfen nur mit einer allgemein bauaufsichtlichen Zulassung – abZ oder einer europäisch technischen Zulassung – ETA für tragende Konstruktionen eingesetzt werden. Beide chemisch modifizierten Hölzer haben bestimmte Produkte im Sortiment, die eine entsprechende Zulassung haben und bei tragenden Konstruktionen verwendet werden dürfen.

2.4 Keilgezinkte Terrassendielen

Bei keilgezinkten Terrassendielen werden störende Holzmerkmale wie z. B. große Äste, Drehwuchs oder Harzgallen ausgekappt und die fast astreinen Holzstücke zusammengeleimt. Insbesondere bei dauerhaften einheimischen Hölzern wie Robinie, Edelkastanie und Eiche können somit astarme Terrassendielen hergestellt werden. In der Länge keilgezinkte Dielen dürfen nicht für tragende Konstruktionen verwendet werden.

Terrassen, die mit keilgezinkten Dielen hergestellt werden, haben eine charakteristische und durchaus interessante Patchwork-Optik, die auch bei der späteren Vergrauung erhalten bleibt. Es sollte bei der Kundenberatung nicht mit kleinen Handmustern beraten werden, sondern mit Musterflächen wie z. B. 3 Bretter in der Breite und ca. 100 cm lang.

Gute Erfahrungen wurden mit keilgezinkten Materialien im überdachten Außenbereich gemacht. Bei voll bewitterten Terrassen kann es jedoch

zu einer kürzeren Nutzungsdauer kommen. Es werden auch Terrassendielen angeboten, die sowohl in der Länge keilgezinkt und verleimt sind als auch zusätzlich in der Breite oder Stärke verleimt wurden. Bei diesen Produkten sollten die Informationen und die empfohlenen Anwendungsgebiete der Hersteller beachtet werden. Für die Verwendung von keilgezinkten Terrassendielen sollten die Hersteller gewährleisten, dass geeignete Klebstoffe verwendet werden, damit eine dauerhafte Verklebung über die zu erwartende Nutzungsdauer sichergestellt ist. Bei der Beratung und Verarbeitung sind die Herstellerinformationen nur Gebrauchsklasse und Garantievoraussetzung zu beachten.

2.5 Bambus Terrassendielen

Bambus ist kein Holz, sondern ein Gras. Bambus als Rohstoff wird als schnell nachwachsendes Gras in den unterschiedlichsten Bereichen als Nahrungsmittel oder auch für die Heilkunde, in der Textilbranche und als Konstruktionswerkstoff eingesetzt. Im Außenbereich wird Bambus zum Beispiel in den Bereichen Sichtschutz und Terrassendielen genutzt. Bambusterrassendielen zählen zu den verklebten Verbundwerkstoffen und dürfen nicht für tragende Konstruktionen verwendet werden.

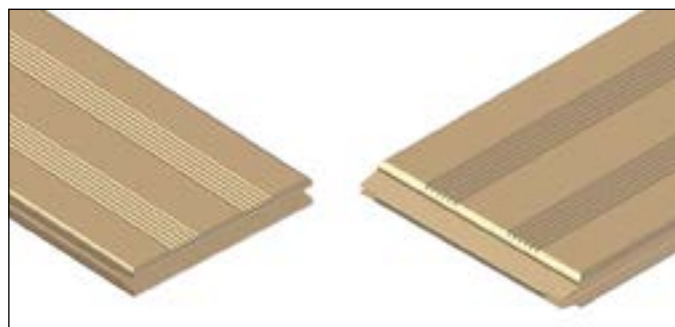


Bambusterrassen sind erst braun und vergrauen später ähnlich wie Holz.

Für die Herstellung müssen die Bambushalme mind. 3 – 5 Jahre alt sein. Der Halm wird mechanisch in mehreren Arbeitsschritten so aufbereitet, dass die Außen- und Innenhaut vom Halm abgelöst werden. Das verbleibende Material wird für die spätere Imprägnierung mit Stahlprofilen mechanisch perforiert und danach thermisch behandelt. Anschließend werden diese so aufbereiteten Bambusfasern, sogenannte Strants in einem Tauchbecken mit Phenolharz und je nach Hersteller mit zusätzlichen Additiven, wie z. B. Bioziden oder Fungiziden imprägniert und wieder getrocknet. Der Anteil der Additive beträgt ca. 8 – 11 %. Die behandelten Fasern werden im Anschluss unter hohem Druck zu Platten gepresst. Diese Platten sind unterschiedlich lang und stark und werden je nach gewünschtem Endprodukt profiliert. Die Produkte werden in unterschiedlichen Profilierungen, Stärken und Farben angeboten.

Von den Herstellern werden unterschiedliche Produktionsverfahren angewendet und je nach Temperatur bei der thermischen Behandlung sind die Bambusprodukte im Neuzustand durchgehend hell- bis dunkelbraun. Die Eigenschaften können sehr unterschiedlich sein und die Produkte können nur begrenzt miteinander verglichen werden. Die so hergestellten Bambusprodukte werden als **Bamboo Scrimber** bezeichnet. Bisher gibt es noch keine entsprechenden Normen für die Herstellung und auch nicht für die Montage von Terrassendielen. Die Fachregeln 02 Holzbau Deutschland sind nur begrenzt anwendbar und gelten nicht für Bambus. Das bedeutet, dass grundsätzlich immer die Verlegeanleitungen und die Herstellerinformationen bei der Planung und Ausführung beachtet werden müssen. Wie bei allen Systemen muss auch darauf geachtet werden, dass keine Fremdprodukte bei der Verlegung verwendet werden, sondern nur die vom Hersteller angebotenen und auch freigegebenen Komponenten zum Einsatz kommen.

Bambusterrassendielen werden auch mit einer sogenannten konisch zulaufenden Nut + Federverbindung an den Kopfenden der Dielen angeboten. Dadurch können die Terrassen Verschnitt optimiert verlegt werden und die Stoßfugen in der Länge sind unregelmäßig auf der Fläche verteilt und eine andere Optik wird erzielt. Es muss jedoch bei der Nut- und Federverbindung beachtet werden, dass diese Art der Verlegung nicht mit den Vorgaben der Regelwerke übereinstimmt und diese Besonderheit sollte immer mit dem Kunden im Vorfeld besprochen werden.



Mit einer konischen Nut + Federverbindung ist eine verschnitt optimierte Verlegung möglich.

Da es sich bei Bambus um ein Gras handelt und der vorhandene Zuckeranteil die Entstehung von Pilzen fördern kann, wird von den meisten Produzenten eine werkseitig vorbehandelte Ware angeboten. Je nach Standort und Klima ist eine Nachbehandlung mit entsprechenden Spezialölen der Hersteller mindestens 1-mal pro Jahr, unter Umständen auch mehrmals pro Jahr erforderlich. Ohne regelmäßige Pflege und Nachbehandlung kann es zu einer leichten Rauigkeit der Oberfläche und auch zu einer Rissbildung kommen. Durch Bewitterung und UV-Strahlung werden Bambus-Terrassendielen mit der Zeit grau.

2.6 Hydrophobierte Terrassendielen

Die Hydrophobierung ist eine rein physikalische Vergütung des tränk-baren Splintbereiches des Holzes. Das Wirkprinzip ist die Verhinderung bzw. Reduzierung der kapillaren Wasseraufnahme und Aufweitung. Bei diesem Vergütungsverfahren/Imprägnierverfahren werden z. B. Paraffin, Öle oder Siliziumverbindungen unter Druck in das Holz eingebracht.

Vorwiegend wird für die Hydrophobierung eine skandinavische Kiefer verwendet, da der Splintbereich gut imprägniert werden kann. Die Technik ist vergleichbar mit Imprägnieranlagen für z. B. KDI-Hölzer. Die Hydrophobierungsmittel dringen je nach Viskosität und Splintanteil unterschiedlich tief in das Holz ein. Dadurch entsteht eine physikalische Barriere, die verhindert, dass Pilze oder Mikroorganismen das Holz zerstören. Die Behandlung ist vorwiegend farblos und unterscheidet sich nur wenig von dem Rohmaterial. Die Schutzwirkung hängt vorwiegend von der Eindringtiefe ab. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass nur der Splintbereich der Hölzer behandelt werden kann und der Kernholzbereich nicht. Bei der Hydrophobierung werden die Zellwände nicht verändert und sind daher nicht so geschützt wie bei dem Verfahren der Modifizierung von Holz. Die Feuchtigkeitsaufnahme wird jedoch reduziert.



Hydrophobierte Hölzer werden z. B. unter dem Namen Natwood® oder Organowood® oder Sature® gehandelt. Es sollten bei den hydrophobierten Hölzern die Informationen der Hersteller zur Verwendbarkeit der Produkte in den verschiedenen Gebrauchsklassen z. B. GK 3.1 oder GK 4 beachtet werden.

Bei z. B. kesseldruckimprägnierten Hölzern wird teilweise ergänzend eine Hydrophobierung verwendet, um z. B. eine wasserabweisende Oberfläche zu erzeugen. Diese Produkte sind nicht vergleichbar mit den hydrophobierten Hölzern.



2.7 Polymergebundene Verbundwerkstoffe NFC/WPC

Diese Verbundwerkstoffe bestehen aus Naturfasern und thermoplastischen Kunststoffen sowie Additiven. Die meisten europäischen Hersteller verwenden für **WPC – Wood Polymer Composites** vorwiegend Holzreste wie Sägemehl oder Späne der Holzverarbeitenden Industrie (z. B. von Hobelwerken oder KVH-/BSH Produktionen) als Faserwerkstoff. Es werden keine Bäume für diese WPC-Produkte gefällt. Von einigen Herstellern wird auch unbehandeltes Altholz eingesetzt. Weitere Produkte werden aus Bambus-, Reis- oder Zellulosefasern hergestellt. Im Handel wird allgemein bei allen Produkten von WPC gesprochen und kein Unterschied bei den verwendeten Fasern gemacht.

Folgende Bezeichnungen sind entsprechend den Hauptbestandteilen der Naturfasern üblich:

- WPC** = Wood Polymer Composites
Holz-Polymer-Werkstoffe
- BPC** = Bamboo Polymer Composites
Bambus-Polymer-Werkstoffe
- RHPC** = Rice Husk Polymer Composites
Reis-Polymer-Werkstoffe
- PPC** = Paper Polymer Composites
Papier-Polymer-Werkstoffe

Allgemein werden diese Verbundwerkstoffe als **NFC – Natural Fiber Composites** bezeichnet. Die verwendeten Fasern sind grundsätzlich aus Naturfasern. Bei den meisten NFC/WPC-Produkten liegt der Faseranteil bei ca. 50 – 75 % und hängt von dem Herstellungsverfahren und Rezepturen der verschiedenen Hersteller ab. Es können auch mehrere verschiedene Fasern in einem NFC-Produkt vorhanden sein, wenn teilweise recycelte NFC/WPC Produkte beigemischt werden.

Bei den verwendeten Kunststoffen werden Polymere wie PE=Polyethylen, PP=Polypropylen oder PVC=Polyvinylchlorid verwendet. Der Polymeranteil liegt bei den Produkten in der Regel zwischen 25 bis 50 %. Je nach Hersteller werden auch recycelte Industrieabfälle aus Kunststoff verwendet.

Alle NFC/WPC-Produkte enthalten zusätzlich Additive, die zur Verbesserung der Prozess- und Produkteigenschaften benötigt werden. Mögliche Additive sind z. B. Haftvermittler, UV-Stabilisatoren oder Farbpigmente. Mit den Additiven soll z. B. die Feuchtigkeitsaufnahme reduziert und mit Farbpigmenten und UV-Stabilisatoren die individuelle Farbgebung und UV-Beständigkeit ermöglicht werden. Die Materialeigenschaften der NFC/WPC Terrassendielen hängen von den jeweiligen Ausgangsstoffen, beigemischten Kunststoffen und Additiven ab. Die Rezepturen der Hersteller sowie die technischen Prozesse sind je nach Produkt sehr unterschiedlich und nicht genormt.

Die Verlegeanleitungen der Hersteller sind bei der Planung, Beratung und Montage zu berücksichtigen und alle Herstellerangaben der Montageanleitung müssen eingehalten werden.

Wenn Unklarheiten bezüglich der Verwendbarkeit und Nutzung bestehen, muss mit dem Hersteller Rücksprache gehalten werden.

2.8 Profilierungen bei Massivholzdielen

Terrassendielen werden am Markt mit unterschiedlichen Oberflächen angeboten. Die Profilierung der Dielen dient vorwiegend der optischen Gestaltung einer Terrasse. Glatte, genutete und geriffelte Oberflächen stehen zur Auswahl. Bei einigen Holzarten kann es durch die genutete Profilierung zu einer Kerbspannung und einer stärkeren Rissbildung kommen.



Auf der Unterseite können transport- und lagerbedingte Verschmutzungen vorhanden sein.



Ringschäle und Schilferrissen können auf der rechten Seite der Dielen entstehen.

Auch sollte darauf geachtet werden, dass eine Mindestdicke von ca. 18 mm im Grund der Profilierung sichergestellt ist. Dies ist besonders bei der Verwendung von Befestigungssystemen wichtig, da die Terrassendielen oftmals nur seitlich geringe Auflageflächen haben und in der Mitte nicht mehr aufliegen. Bei hoher Belastung können die Dielen dann mittig durchbrechen.

Von den Herstellern wird meistens in den Katalogen zu jedem Profil die Ausführung der Oberseite und der Unterseite angegeben. Bei der Planung, Bestellung und bei der Kundenberatung sollten die Angaben berücksichtigt werden. Auf der Unterseite der Dielen können produktions- und transportbedingte Verschmutzungen und Beschädigungen vorkommen. Wenn die Unterseite als Oberseite gewünscht wird, sollte mehr Material bestellt und entsprechend aussortiert werden.

Durch die wechselseitige Profilierung von Terrassendielen kann in der Regel bei der Verlegung nicht auf die linke oder rechte Brettseite der Dielen geachtet werden. Es gibt unterschiedliche Meinungen von Fachleuten dazu. Für die rechte Seite nach oben spricht die geringere Rissbildung und dass durch die Wölbung der Dielen kein Wasser stehen bleiben kann. Die linke Seite wird jedoch gerne nach oben gelegt, da keine Gefahr einer Ringschäle und Bildung von Schilferrissen besteht. Gerade im kernnahen Bereich kann das bei Nadelhölzern wie z. B. Lärche zu Problemen führen und den Austausch von einzelnen Dielen erforderlich machen, da eine Verletzungs- und Stolpergefahr entstehen kann.

Die Profilierung von Terrassendielen führt nicht zu einer Erhöhung der Rutschfestigkeit. Weitere Informationen zur Rutschsicherheit finden Sie im Kapitel 5.4.

2.9 Einfluss der Dauerhaftigkeitsklasse und Gebrauchsklasse

Bei der Auswahl von Hölzern für Terrassen- und Balkonkonstruktionen sollte die „natürliche Dauerhaftigkeit“ der Holzart beachtet werden. Die natürliche Dauerhaftigkeit ist die dem Holz eigene Widerstandsfähigkeit gegen einen Angriff von holzerstörenden Organismen ohne zusätzliche Maßnahmen. Die Dauerhaftigkeitsklassen für native Hölzer werden in der DIN 350 festgelegt. Zur Angabe der natürlichen Dauerhaftigkeit wird ein 5-Klassen-System verwendet. (1=sehr dauerhaft / 2=dauerhaft / 3=mäßig dauerhaft / 4=wenig dauerhaft / 5=nicht dauerhaft). Die Angaben der Dauerhaftigkeit der einzelnen Holzart bezieht sich ausschließlich auf das Kernholz. Das Splintholz aller Holzarten ist in Klasse 5=nicht dauerhaft eingestuft.

Die Rohdichte der verschiedenen Hölzer ist kein Indiz für die Dauerhaftigkeit. Entscheidend für die Dauerhaftigkeit sind die charakteristischen Holzinhaltsstoffe und das Wuchsgebiet. In der Regel ist langsam gewachsenes Holz dauerhafter als schnell gewachsenes Holz.

Die Gebrauchsdauer für Terrassen kann nicht aus der Dauerhaftigkeitsklasse abgeleitet werden, da diese von vielen Faktoren wie dem Standort, den Bodenverhältnissen und dem Klima abhängig ist. Bei waagrecht verlegten Terrassenbelägen im bewitterten Außenbereich ist mit Wasseranreicherungen und erhöhter Holzfeuchte zu rechnen. Dadurch bedingt ist mit einem Befall von holzerstörenden und verfärbenden Pilzen zu rechnen.



Der helle Bereich bei den Terrassendielen ist das Splintholz und der dunklere Bereich ist das Kernholz.

Für Konstruktionen im Außenbereich ist zusätzlich zu den statischen Eigenschaften (Festigkeit) auch die Dauerhaftigkeit des eingesetzten Materials zu beachten, da diese zwei Kriterien zu Einschränkungen bei der Materialverwendung führen können. Im Sinne des Holzschutzes (vgl. DIN 68800, Teile 1 bis 3) müssen für die Bauteile einer Konstruktion die Gebrauchsklassen bekannt und benannt sein. Bei Terrassen, Stege und Balkonen sind in der Regel die Gebrauchsklassen – GK 3.1 bis GK 4 anzusetzen. Das bedeutet, dass teilweise nur Holzarten mit Dauerhaftigkeitsklassen (durability class – DC) von 3 und besser eingesetzt werden dürfen.



Bei Terrassen, die auf dem Niveau von Stein- und Rasenflächen erstellt werden, sollten dauerhafte Holzarten mit einer Dauerhaftigkeitsklasse DC 1-2 eingesetzt werden. Diese Einbausituation gilt Gebrauchsklasse GK 4.



Fugen sollten von Laub, Dreck und Unkraut befreit und dauerhaft sauber gehalten werden.

Von einigen Herstellern werden für z. B. modifizierte oder hydrophobierte Hölzer die Dauerhaftigkeitsklasse mit Bezug auf die DIN 113 angegeben. Das bedeutet aber auch, das Hölzer mit der Dauerhaftigkeitsklasse DC 1 nach der DIN EN 113 nicht in der Gebrauchsklasse GK 4 verwendet werden dürfen. Hölzern wie z. B. IPE mit der Dauerhaftigkeitsklasse DC 1 nach der DIN EN 350 können jedoch in der GK 4 eingesetzt werden. Die GK 4 liegt z. B. vor, wenn Terrassen auf dem Niveau von Stein- oder Rasenflächen erstellt werden.

Bei Holzarten mit geringerer Dauerhaftigkeitsklassen, wie z. B. Douglasie oder Lärchenholz (DC 3-4), sind weitere konstruktive Vorgaben wie der Einbau von Abstandshaltern zwischen der Unterkonstruktion und der Diele einzuplanen. Gerade in Sachen Festigkeit auf der einen und Dauerhaftigkeit auf der anderen Seite sind tropische Holzarten für Anwendungen im Außenbereich ideal anwendbar. Somit ist die

Änderung der DIN EN 1912 und Erweiterung der Holzarten von großer Bedeutung für hochwertige Objekte, um eine lange Nutzungsdauer sicherstellen zu können.

Die Auswahl der Holzart sollte vom Planer anhand der zu erwarteten Nutzungsdauer und Wertigkeit einer Terrassenanlage getroffen werden. Die Nutzungsdauer ist von den klimatischen Gegebenheiten und der Wetterseite abhängig. Schattige und feuchte Standorte erfordern eine höhere Dauerhaftigkeit.

Ansammlungen von Laub, Schmutz und Erde können zu einem Befall von Moderfäulepilzen führen und sind nur durch regelmäßige Wartung und Pflege zu vermeiden. Das Holz ist dann der Gebrauchsklasse 4 zuzuordnen.



2.10 Dauerhaftigkeitsklassen von Hölzern für Terrassendielen und mögliche Einsatzbereiche/Gebrauchsklasse

Holzart					
Laubholz (botanischer Name)	Kurzzeichen nach DIN EN 13556	DC ^a	GK ^b		
			3.1	3.2	4
Afzelia Afzelia spp.	AFXX	1			
Ipé/Lapacho Tabebuia spp.	TBXX	1			
Itaúba Mezilaurus spp.	MZXX	1			
Massaranduba Manilkara spp.	MNXX	1			
Mukulungu Autranella congolensis A. Chev.	AWCO	1			
Tali Erythropheleum ivorense	EYXX	1			
Teak (Plantagenteak 3) Tectona grandis	TEGR	1			
Cumarú Dipteryx odorato	DXOD	1 – 2			
Iroko/Kambala Chlorophorea excelsa	MIXX	1 – 2			
Merbau Intsia bijuga	INXX	1 – 2			
Robinie Robinia pseudoacacia	ROPS	1 – 2			
Bangkirai/Yellow Balau Shorea subg. Shorea	SHBL	2			
Basralocus/Angelique Discorynia spp.	DIXX	2			
Bongossi/Azobe Lophira alata	LOAL	2			
Edelkastanie Castanea sativa	CTST	2			
Kapur (provienzabhängig 1-3) Dryobalanops spp.	DRXX	2			
Eiche Querus robur L., Q. petraea	QCXE	2 – 4			
Garapa Apuleia leiocarpa		3			
Gerutu Parashorea spp.	PHMG	3			
Keruing Dipterocarpus spp.	DPXX	3			
Red Balau Shorea spp. subg. Rubroshorea	SHRB	3 – 4			

Nadelholz (botanischer Name)	Kurzzeichen nach DIN EN 13556	DC ^a	GK ^b		
			3.1	3.2	4
Nadelhölzer KDI^d (Kiefer/Lärche/Dougl. kesseldruckimprägniert nach DIN 68800-3)		1 – 2			
Western Red Ceder Thuja plicata	THPL	2 – 3			
Sibirische Lärche (r >700 kg/m ³) Larix sibirica	LAGM	3			
Europäische Douglasie Pseudotsuga menziesil	PSMN	3 – 4			
Europäische Lärche Larix decidua	LADC	3 – 4			

Legende

^a DC = Dauerhaftigkeitsklasse (Durability Class) nach EN 350

^b Gebrauchsklasse nach DIN 68800-1 (GK)

^d die Güte der Imprägnierung und die Verwendung in den GKL 3.2 – 4 muss ausdrücklich vereinbart werden

Einsatzbereiche

bauaufsichtlich nicht tragende Bereiche z. B. ebenerdige Terrassen

bauaufsichtlich nicht tragende Bereiche z. B. ebenerdige Terrassen und bei Verwendung von z. B. Abstandshaltern oder Akzeptanz einer geringen Nutzungsdauer

bauaufsichtlich tragende Konstruktionen wie z. B. Stege über Wasser, aufgeständerte Terrassen und Balkone ab ca. 60 cm (Anforderung an die Schnittholzklasse wie z. B. S10 oder LS 10 beachten)



Umwelteinflüsse führen bei Holzterrassen zu einer Vergrauung.

3. EINSATZGEBIETE UND UMWELTEINFLÜSSE

3.1 Einsatz- und Anwendungsgebiete

Abhängig von dem Einsatz und Anwendungsgebieten muss bei allen Bauwerken die Materialauswahl und die Konstruktion gewählt werden. Folgende Unterschiede müssen bei der Planung dabei beachtet werden:

- Ebenerdige Terrassen/Sonnendecks
- Dachterrassen (unter Berücksichtigung der Gebäudeklasse 1 – 5 lt. MBO)
- Balkone und aufgeständerte Konstruktionen sowie Laubengänge gelten ab ca. 60 cm Höhe als tragende Bauwerke und benötigen eine Statik. Je nach Landesbauordnung – LBO können unterschiedliche Höhen gelten.
- Stege über Wasser gelten grundsätzlich als tragende Konstruktion.

Höhere Treppen und Balkone sowie Stege über Wasser und Beläge auf Stahlkonstruktion werden den tragenden Konstruktionen zu ge-

ordnet und benötigen eine statische Berechnung. Die verwendeten Hölzer müssen lt. DIN EN 1912 zugelassen und festigkeitssortiert sein. Alle modifizierten Hölzer und WPC-Profile benötigen für diese Anwendungsgebiete eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung – **abZ** oder **ETA** (siehe Kapitel 1.8 und 2.10). Nur bei betonierten Stegen und Balkonflächen oder mit Gitterrosten gesicherte Konstruktionen, dürfen nicht festigkeitssortierte Hölzer oder Produkte ohne **abZ** verwendet werden.

Bei ebenerdigen Terrassen und Sonnendecks können alle Produkte eingesetzt werden, wenn die Materialstärke mindestens 18 mm beträgt und die notwendigen Unterlagen wie z. B. Montageanleitungen vorliegen.

Bei Dachterrassen müssen die zusätzlichen Anforderungen bzgl. Brandschutz und Windsog beachtet werden und die Produkte sollten für diese Verwendung vom Hersteller freigegeben sein.

Der Standort und die örtlichen Begebenheiten sowie die jeweiligen Bauvorschriften müssen schon bei der Planung der Konstruktion und Materialauswahl berücksichtigt werden. An sehr nassen und schattigen Standorten, wie z. B. auf der Nordseite, ist die Verwendung von dauerhafterem Holz zu empfehlen. Bei der Verwendung von Holzern für tragende Bauteile in der Gebrauchsklasse 3.2 muss mindestens die Dauerhaftigkeitsklasse 2 bei splintfreiem Farbkernholz erreicht werden. Bei nicht tragenden Bauteilen gilt der Wert als Empfehlung. Bei Höhen über 1000 m und an sehr sonnigen Standorten sollte kein Holz mit Holzfeuchten über 20 % bis 25 % sowie stark arbeitende Holz wie z. B. Masseranduba oder Cumarú verwendet werden. Es kann zu einem Verzug der Dielen, starker Rissbildung und Absplitterung führen.

Berücksichtigen Sie bitte auch die Kundenwünsche und entsprechende Anforderungen bei Hotel- und Gastronomieobjekten. Bei Objekten in öffentlichen Bereichen oder bei Hotel- und Gastronomiebetrieben, muss mit höheren Belastungen der Oberfläche durch Abnutzung aber auch mit einer hohen Punktlast auf einzelnen Dielen oder Kanten gerechnet werden. Daher sind die Montageanleitungen der Hersteller oftmals nicht mehr ausreichend.



Treppe > 60 cm Höhe



Balkone mit Holz oder WPC-Belägen



Stege über Wasser



Beläge auf Stahlkonstruktionen



Bei ebenerdigen Terrassen können fast alle Produkte eingesetzt werden.

Bei ebenerdigen Terrassen und Balkonen kann die Planung und Ausführung nach den Vorgaben der Fachregel 02 – Holzbau Deutschland sowie der GD-Holz Broschüre – Terrassen- und Balkonbeläge vorgenommen werden. Das gilt sowohl für die Abstände der Unterkonstruktion als auch für die Materialstärke der Terrassendielen.

Beachten Sie bei der Planung und Ausführung folgende Anforderungen, die im EUROCODE 1 festgelegt sind.

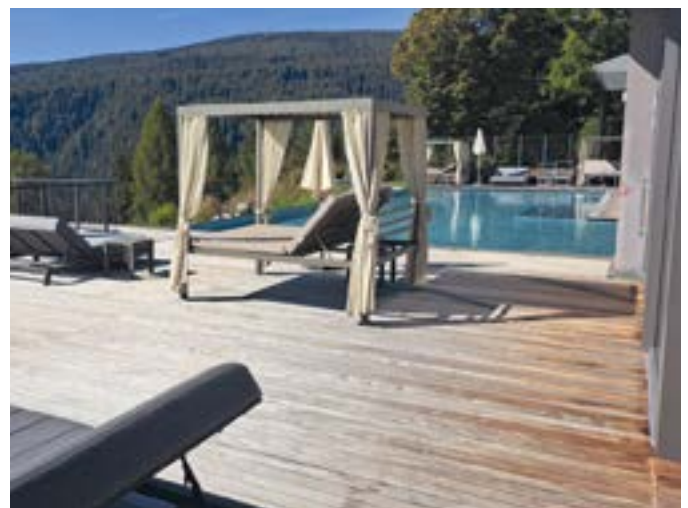
- Terrassen und Balkone werden der Kategorie Z zugeordnet. Es ist eine flächige Nutzlast $q_k = 4 \text{ kN/m}^2$ oder eine Einzellast $Q_k = 2 \text{ kN/m}^2$ anzusetzen.

- Bei Restaurants oder öffentlichen Flächen sollte die Kategorie C (C1 – C5) berücksichtigt werden. In dieser Kategorie ist mindestens eine Einzellast von $Q_k = 4 \text{ kN/m}^2$ anzunehmen.

In der Fachregel 02 wird bei Terrassen mit einer Einzellast $Q_k = 2 \text{ kN/m}^2$ gerechnet die sich auf mindestens 2 Belagsbretter verteilt. Bei WPC-Produkten sollte ggf. bei Objekten mit dem Hersteller Rücksprache bzgl. Änderungen der Abstände der Unterkonstruktion und Freigabe gehalten werden. Bei Objekten sollte grundsätzlich eine geeignete Nutzungs- und Wartungsanweisung dem Bauherrn spätestens bei der Abnahme übergeben werden.



Bei Terrassen, die bei Hotel- oder Gastronomieobjekten geplant werden, muss mit höheren Punktlasten durch das Mobiliar gerechnet werden. Bei genuteten Profilen können evtl. die Kanten durch die Belastung abbrechen.



Im überdachten Bereichen von Terrassen kann die Vergrauung unterschiedlich stark ausfallen und teilweise unschön wirken.

3.2 Vergrauung von Holz

Holz im Außenbereich ist ständig Umwelteinflüssen wie Wind, Sonneneinstrahlung, Regen, Hagel und Schnee sowie der Feuchtigkeit in Bodennahe ausgesetzt und wird dadurch unterschiedlich stark belastet. Terrassen aus Holz und modifizierten Materialien verändern dadurch ihr Aussehen.

Sichtbar werden diese Veränderungen als erstes durch Vergrauen der Oberfläche. Mit dem Alter eine Terrasse verändert sich auch das Aussehen und der ursprüngliche rötliche oder braune Farbton wird immer mehr und intensiver grau. Manche Holzarten bekommen eine schöne silbergraue Patina und andere Holzarten sind leicht scheckig grau oder grauschwarz. Diese sogenannte Patina ist holztypisch und kein Mangel. Bei teilweise überdachten Terrassen kann die Vergrauung weniger stark ausfallen und je nach verwendeter Holzart auch unschön wirken.

Die Vergrauung auf der Oberfläche von Terrassendielen entsteht durch den Abbau des Lignins der oberflächennahen Holzschichten in Folge einer intensiven UV-Strahlung. Wasser wäscht die zersetzten Teile aus, wodurch die Oberfläche ausbleicht. Je nach Orientierung der Terrasse und Sonneneinstrahlung kann die Vergrauung unterschiedlich schnell und intensiv auftreten. Die Vergrauung hat keinen Einfluss auf die Funktionalität und Stabilität der Terrasse.

Mit geeigneten pigmentierten Ölen kann die Vergrauung verzögert werden. Eine regelmäßige Nachpflege ist dann aber erforderlich. Beachten Sie die Herstellerangaben welche Hölzer für eine Behandlung freigegeben sind. Z. B. Ipé ist von den meisten Herstellern ausgeschlossen worden da die Inhaltstoffe das Eindringen des Öls verhindert.



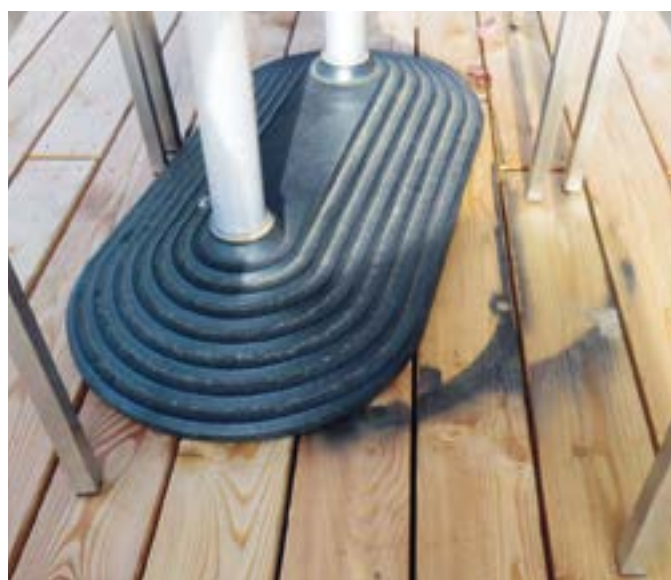
Vergrauung einer Lärchenterrasse nach 2 Jahren.

3.3 Verfärbungen von Holz bei Kontakt mit Metall

Bei einigen Holzarten kann eine Reaktion der wasserlöslichen Gerbstoffe schon bei minimalen Eisenkonzentrationen und bei Kontakt mit Wasser auftreten. Verantwortlich können dafür Rasen- und Blumendünger, eisenhaltiges Grundwasser und Oberflächenwasser von gusseisernen Regenfallrohren sowie von metallischen Dekoelementen wie Blumenkübeln und Feuerschalen sein.

Diese Verfärbungen werden häufig mit Schimmel verwechselt und lassen sich mit handelsüblichen Entgrauern oder Oxalsäure entfernen.

Bei Metallarbeiten im Umfeld der Terrasse oder an anderen Gebäudeteilen sollten die ausführenden Unternehmen auf notwendige Schutzmaßnahmen wie z. B. Abdeckung der Terrassenfläche hingewiesen werden. Verschmutzungen durch Staub und Dreck sowie ein Betreten der Flächen mit Schuhen, an denen Zement anhaftet, können während der Bauphase hartnäckige Flecken verursachen.



Verfärbung durch Tischuntergestell aus Metall bei Lärche.

Übersicht über Hölzer, die zu oxidativen Verfärbungen bei Kontakt mit Eisen neigen bzw. zur Korrosion von Eisen bei Verbindungsmitteln führen können und Ausharzungen entstehen können:

Holzart (botanischer Name)	Kurzzeichen ^{a)}	Eisengerbstoffreaktion ^{b)}	Korrosion ^{c)}	Auswaschungen ^{d)}	Ausharzung ^{e)}
Bangkirai/Yellow Balau Shorea subg. Shorea	SHBL	++	++	+	+
Bilinga Nauclea diderrichii	NADD	++	++	+	
Edelkastanie Castanea sativa	CTST	++	++	++	
Eiche Quercus robur, Q. petraea	QCXE	++	++	++	
Europäische Douglasie Pseudotsuga menziesii	PSMN	+	+	+	+
Europäische Lärche Larix decidua	LADC	++	+	+	+
Garapa Apuleia leiocarpa		++	+		
Gerutu Parashorea spp.	PHMG				+
Iroko/Kambala Chlorophorea excelsa	MIXX	+	+	+	
Kapur (provinzabhängig 1-3) Dryobalanops spp.	DRXX	++	++	++	++
Keruing Dipterocarpus spp.	DPXX	++	+	++	++
Nadelhölzer KDI (Kl/Lä/Dogl)-Prüfz.: Iv, P, W					+
Massaranduba Manilkara spp.	MNXX	+	-	-	
Red Balau Shorea spp. subg. Rubroshorea	SHRB	++	++	++	+
Robinie Robinia pseudoacacia	ROPS	++	++	++	
Sibirische Lärche (r > 700 kg/m ³) Larix sibirica	LAGM				
Tali Erythropheleum ivorense	EYXX	+	+		

a) Kurzzeichen nach DIN EN 13556

b) Verfärbung des Holzes bei Kontakt mit Eisen oder eisenhaltigen Stoffen (Dünger) | ++ blau/grau/schwarz | + schwachgrau

c) Korrosion von Eisen in Kontakt mit Holz | ++ ausgeprägt | + schwach | - nicht möglich

d) Auswaschung von farbigen Holzinhaltstoffen | ++ stark | + schwach

e) Ausbluten von Harz bei Wärmeeinwirkung | ++ stark | + schwach

Quelle: chemisch und technische Merkblätter BM (Bau- und Möbelschreiner) und Johann Heinrich von Thünen-Institut, Hamburg

3.4 Wasserflecken und Stapellatten

Bei luftgetrockneten Terrassendielen können durch den Transport in Containern oder bei herkömmlicher Verschiffung sowie durch die spätere Lagerung, Wasserflecken und sich abzeichnende Stöckelplatten auftreten. Bei technisch getrockneter Ware sind diese Flecken sehr viel weniger auffällig oder auch gar nicht vorhanden.

Durch Regen und Sonne gleichen sich die Farbunterschiede der Terrassendielen in den ersten 4 bis 8 Wochen an. Mit einer Erstreinigung kann der Prozess verkürzt werden. Mit Wasser und Schrubber kann der lose Dreck vom Transport sowie leichte Wasserflecken entfernt werden. Bei stärkeren Flecken sollten handelsübliche Entgrauer zum Einsatz kommen.



Farbunterschiede und Wasserflecken können sich bei luftgetrockneter Ware abzeichnen.



Das Abzeichnen der Durchleger wird erst bei der Kommissionierung der Ware sichtbar.

3.5 Auswaschung von Holzinhaltstoffen

Die wasserlöslichen Inhaltstoffe bei vielen Hölzern, insbesondere bei Tropenhölzern, können durch Regen und ablaufende Feuchtigkeit von angrenzenden Bauwerken auswaschen und verursachen unterschiedlich starke Wasserflecken und Verunreinigungen.



Auswaschungen aus Bangkirai, die sich nur durch eine konstruktive Lösung verhindern lassen.


Man spricht auch vom Ausbluten der Hölzer. Die farbigen Auswaschungen können das umgebende Mauerwerk, Fassaden etc. verschmutzen. Durch konstruktive Lösungen wie z. B. Abtropfbleche können diese Verschmutzungen verhindert werden.

Bei Schwimmteichen und Dachterrassen muss besonders auf die Ausführung der Entwässerung geachtet werden. Das Oberflächenwasser kann in Verbindung mit den Holzinhaltstoffen und anderen Umweltbelastungen wie Staub und Dreck Verfärbungen an angrenzenden Bauteilen hervorrufen.

3.6 Einbaufeuchte/Quellen und Schwinden

In den Sommermonaten führt die geringe Luftfeuchtigkeit auch zu einer geringen Holzfeuchtigkeit und somit zum Schwinden der Terrassendielen. In der Zeit von Herbst bis Frühling nimmt die Luftfeuchtigkeit wieder zu und das Holz wird feuchter und quillt auf. Mit der Veränderung der Holzfeuchtigkeit verändern sich auch die Abmessungen der Terrassendielen.

Sichtbar werden die Maßveränderungen der Dielen durch unterschiedlich breite Fugen zwischen den Terrassendielen. Im Sommer können 145 mm breite Dielen auf ca. 137 mm schwinden, wodurch die ursprünglich 5 mm Fuge dann 13 mm groß wird. Im Winter quellen die Dielen wieder auf und die Fuge wird kleiner. Mit technisch getrockneten Terrassendielen können die Veränderungen reduziert werden.

Bei der Verlegung muss die Einbaufeuchte der Terrassendielen sowie die Breite der Dielen geprüft werden und daraus müssen entsprechende Fugenabstände bestimmt werden. Die mittlere Einbaufeuchte darf bei Terrassendielen nach der ATV DIN 18334  und den Fachregeln 02 BDZ nicht mehr als 20 % betragen. Bei Dicken von 8 bis 16 cm ist eine Holzfeuchte bis 25 % erlaubt.



Auf Seite 61 finden Sie eine genaue Erklärung der DIN Normen.

Durch die Verwendung von Terrassendielen mit einer Holzfeuchte von 20 % (+/- 2 %) kann die Rissbildung und der Verzug erheblich reduziert werden.

Wenn im Sommer Terrassendielen mit zu kleinen Fugen verlegt werden, kann es in der feuchten Jahreszeit zu Problemen durch Aufstellen der Dielen oder zu komplett dichten Terrassenflächen kommen. Wasser kann dann nicht ablaufen und eine Belüftung der Unterkonstruktion ist nicht mehr gegeben. Die Lebensdauer der Terrasse wird verkürzt. Bitte beachten Sie auch das Holz je 1 % Holzfeuchteveränderung um ca. 0,25 % schwindet bzw. quillt. Je nach Holzart kann der Wert auch bei 0,35 % liegen.



Rissbildung und Verzug von Terrassendielen.

4. NACHHALTIGKEIT/ZERTIFIZIERUNGEN

4.1 Nachhaltigkeit und Ökologie

Bei öffentlichen Objekten und bei Großprojekten wird immer häufiger in den Ausschreibungen die Forderung nach „nachhaltigem Bauen“ gestellt. Was bedeutet das aber für die Materialien, Planung sowie für den Handel und die Industrie und worauf muss der ausführende Betrieb achten?

„Nachhaltige Bauen“ bzw. sogenannte „Green Buildings“ ist in erster Linie eine Gebäudezertifizierung und keine Materialzertifizierung. Der Nachweis der nachhaltigen Qualität eines Gebäudes erfolgt meist mittels einer Gebäudezertifizierung. In Deutschland haben sich folgende Zertifizierungs- und Bewertungssysteme durchgesetzt:

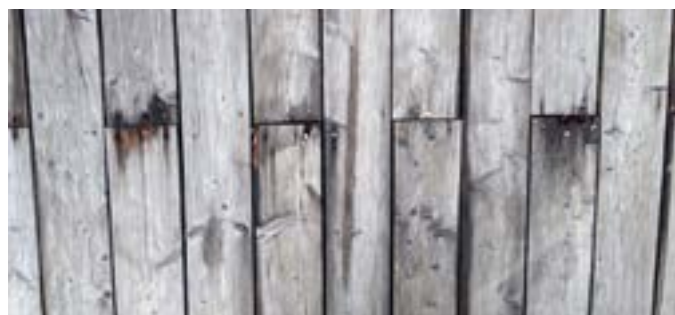
- **DGNB** – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
- **BNB** – Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude
- **NaWoh** – Qualitätssiegel Nachhaltiger Wohnungsbau
- **LEED** – Leadership in Energy and Environmental Design
- **BREEAM** – Building Research Establishment Environmental Assessment Method

Für die Beurteilung der Qualität der Bauausführung bzw. welche Qualifikation der ausführenden Betrieb oder der Mitarbeiter haben muss, gibt es nur wenige Vorgaben. Von Verbänden werden entsprechende Lehrgänge für Kundenberater und Ausführende angeboten. Ziel dieser Lehrgänge ist es, das Wissen zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den Stand der Technik zu vermitteln, damit hochwertige und langlebige Terrassen erstellt werden können.

Nachhaltiges Bauen bedeutet aber auch das nicht nur zertifizierte Materialien wie z. B. FSC® oder PEFC® zertifizierte Hölzer verwendet werden, sondern das der konstruktive/bauliche Holzschutz schon bei der Planung und Beratung sowie bei der Bauausführung berücksichtigt werden. Das ist die wichtigste Grundlage, um eine lange Nutzungsdauer sicherstellen zu können.

Fehlerhafte Konstruktionen und nicht fachgerechte Ausführungen führen oftmals zu einer kürzeren Nutzungsdauer und zu einem vorzeitigen Ausfall des gesamten Bauteils.

Bei Terrassen führt die Ausführung von Längsstößen auf nur 1 Unterkonstruktion sowie die Wahl der falschen Gebrauchsklasse zu deutlich geringeren Nutzungsdauern von ca. 30 – 50 %.



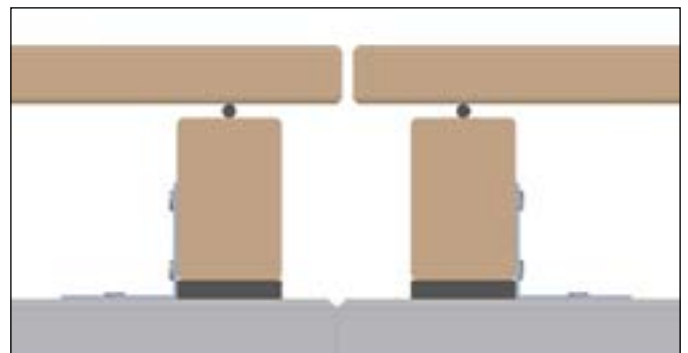
Die Ausführung von Längsstößen auf nur 1 Unterkonstruktion ist nicht fachgerecht.

Diese Ausführung muss in die Gebrauchsklasse GK 4 eingestuft werden und führt zu einer deutlich kürzeren Nutzungsdauer. Diese Ausführung entspricht nicht den a.a.R.d.T. und gilt als nicht fachgerecht. Bei der Ausführung auf nur 1 Unterkonstruktion bleibt das Holz dauerhaft feucht und es bildet sich ein holzerstörender Pilz, der erst sichtbar wird, wenn das Holz schon stark beschädigt ist.



Die Ausführung auf nur 1 Unterkonstruktion führt zu einer Pilzbildung.

Eine deutlich längere Nutzungsdauer wird sichergestellt, wenn an Längsstößen 2 Unterkonstruktionen eingebaut werden. Diese Ausführung entspricht der Gebrauchsklasse GK 3.2. Wenn Abstandshalter oder linienförmige Abstandsschüre verwendet werden, der Gebrauchsklasse GK 3.1.



Wenn 2 Unterkonstruktionen an Längsstößen verwendet werden, ist die Gebrauchsklasse GK 3.2 sichergestellt und es wird eine deutlich längere Nutzungsdauer sichergestellt.

Nachhaltiges Bauen bedeutet auch, die spätere Entsorgung der Baustoffe zu berücksichtigen bzw. zu prüfen, wie können die Produkte einer weiteren Nutzung zugeführt werden. Bei der Auswahl der Produkte wie z. B. Holz, modifizierte Materialien oder WPC/NFC sollte die spätere Entsorgung bzw. auch die Entsorgung der anfallenden Abschnitte und Reste bei der Herstellung der Terrassen berücksichtigt werden. Es müssen die Einstufungen der verschiedenen Materialien in die entsprechende Altholzkategorie – A-I bis A-IV schon bei der Planung und Beratung beachtet werden.

Es kann daher schon bei der Beratung und Planung wichtig sein, entsprechende Zertifikate zur Entsorgung vom Lieferanten anzufordern und dem Bauherrn bei der Auftragsvergabe zu übergeben.

Die Altholzverordnung legt folgende Altholzkategorien fest:

- **Kategorie A I:** Naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt ist.
- **Kategorie A II:** Verleimtes, gestrichenes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung (z. B. PVC) und ohne Holzschutzmittel.
- **Kategorie A III:** Altholz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel.
- **Kategorie A IV:** Mit Holzschutzmitteln behandeltes Altholz, wie Bahnschwellen, Leitungsmasten, Hopfenstangen sowie sonstiges Altholz, das aufgrund seiner Schadstoffbelastung mit den Altholzkategorien A I, A II oder A III zugeordnet werden kann, ausgenommen teerhaltiges Altholz (PCB)

Von einigen europäischen NFC/WPC Produzenten wird ein Rücknahmesystem aufgebaut bzw. existiert schon. Beim Handel können dann die Verarbeitungsreste vom Handwerker oder vom Endkunden abgegeben werden und die Hersteller holen diese Reste wieder ab und recyceln die Reste.

Besonderes Ziel der Nachhaltigkeit sollte sein, dass die Produkte nach der normalen Verwendung nicht der thermischen Verwertung zugeführt werden müssen oder sogar als kontaminierter Abfall eingestuft werden. Das gilt insbesondere für kesseldruckimprägnierte Hölzer oder auch für WPC-Produkte, die mit PVC-Kunststoffen hergestellt werden. WPC-Produkte, die mit PE oder PP-Kunststoffen produziert werden, gelten als nachhaltige Produkte, die wieder recycelt werden können. Einige Hersteller geben in ihren Montageanleitungen bzw. Verkaufsunterlagen (EPD) entsprechende Information zu der Entsorgung der Produkte.

Die Rohstoffe für die Terrassenprodukte wiederum sollen aus nachhaltiger Bewirtschaftung z. B. FSC oder PEFC stammen. Zu ökologisch nachhaltigen Baustoffen gehören beispielsweise Holzbaustoffe. Es gibt verschiedene Zertifizierungssysteme für nachhaltige Waldbewirtschaftung, die eine ökologisch verantwortliche, sozialverträgliche und ökonomisch lebensfähige Bewirtschaftung von Wäldern unterstützen. So bieten Zertifizierungsinitiativen wie FSC, PEFC, MTCC, SFI, CSA und ATFS-Holz mit einem Zertifikat an. Viele modifizierte Materialien wie z. B. Thermoholz, Kebony® und Accoya® werden aus Hölzern mit FSC oder PEFC-Zertifikat hergestellt. Das gilt auch für die Cellulosefasern für NFC/WPC Produkte.

Bei FSC/PEFC Objekten müssen die entsprechenden Vorgaben der Systeme auch bei der Planung beachtet werden und z. B. müssen die Lieferanten/Händler sowie die ausführenden Unternehmen dementsprechend selbst zertifiziert sein oder es wird eine Projektzertifizierung beantragt. Nachhaltige Forstwirtschaft bzw. nachhaltiges Bauen bedeutet auch:

- Bei der Planung sollten verschiedene Holzarten berücksichtigt werden und nicht nur z. B. Lärche oder Bangkirai. Es gibt z. B. modifizierte Hölzer sowie viele Substitutionshölzer, die teilweise noch sehr unbekannt sind.

- Bei allen Objekten muss eine faire Längenverteilung so eingeplant werden, dass sowohl kurze als auch lange Längen zu berücksichtigen sind. Mit optimal geplanten Längenstößen und wenn mind. 3 unterschiedliche Längen verwendet werden, reduziert sich der Verschnitt.
- Geringere Breiten und Dicken der Profile können die Stammausbeute im Sägewerk verbessern und führen auch zu einer Kostenreduzierung. Z. B. können durch geringe Abstände der Unterkonstruktion 21 mm oder 25 mm starke Terrassendielen statt 38 mm starke Dielen eingesetzt werden.
- Die holztypischen Merkmale wie z. B. Äste sollten bei der Beratung angesprochen werden, da es nur wenige Holzarten gibt, die astarm sind. Die üblichen Holzarten wie Lärche, Douglasie haben unterschiedlich große Äste, die keinen Fehler darstellen. Wenn die materialtypischen Eigenschaften bekannt sind und berücksichtigt werden, können Ressourcen eingespart werden, da der ganze Stamm verarbeitet werden kann und nicht nur die fast astreinen Erdstämme.
- FSC oder PEFC hat keinen Einfluss auf die Holz- bzw. Sortierqualität jedoch auf die „nachhaltige Nutzung“ der Wälder.
- Höhere Preise sind bedingt durch Maßnahmen für die Wiederaufforstung, aber auch für Umweltschutzmaßnahmen und bessere Ausnutzung der Stämme sowie Mindeststandards bei den Arbeitsbedingungen für Mitarbeiter und deren Familien.
- Auch sollte die Veredelung des Holzes in den Herstellländern erfolgen, damit eine höhere Wertschöpfung erzielt wird. Das bedeutet aber auch, dass ein längerer Vorlauf bei Objekten eingeplant werden muss.
- Leider wird von vielen Auftragnehmern erst sehr spät die Ware bei Händler bestellt, obwohl der Auftrag schon länger vorliegt. Teilweise wird gehofft, dass die Preise doch noch günstiger werden.
- Beim nachhaltigen Bauen sollte nicht durch „Just in time“ Bestellungen, unnötige Kosten oder ein höherer Verschnitt verursacht werden.
- Bei der Auftragsvergabe sollte eine entsprechende Kontrolle bzw. Bewertungsmöglichkeiten eingeplant werden und die üblichen Vorlaufzeiten der Produktion, Verschiffszeiten und Lagerkapazitäten berücksichtigt werden.

Für die Beurteilung der Produkte zum „nachhaltigen Bauen“ sollte nicht nur der Preis eine Rolle spielen, sondern alle Beteiligten sollten ein Grundwissen zu den Produkten, der Planung und Beschaffung sowie der Produktion haben.

- Konstruktionsdetails und die richtige Planung haben einen sehr großen Einfluss auf die gesamte Nutzungsdauer der Objekte und es sollte daher immer der optimale konstruktive Holzschutz umgesetzt werden wie z. B. Einstufung der Konstruktion in die Gebrauchsklasse GK 3.1 bis GK 5 unter Beachtung der Dauerhaftigkeitsklasse DC 1-5 der verwendeten Materialien.
- Im Handel sollte geprüft werden, welche Informationen zu den Produkten wie z. B. technische Datenblätter, EPD oder Montageanleitungen liegen vom Hersteller vor und wie können die Planer und Ausführenden diese Unterlagen erhalten.
- Mit dem Bauherrn sollte frühzeitig das Thema „Reinigung und Pflege sowie Instandhaltung“ besprochen werden, damit eine lange Nutzungsdauer sichergestellt werden kann. Siehe Hinweise GD-Holz Broschüre „Terrassen- und Balkonbeläge“ sowie Fachregel 02 – Holzbau Deutschland.

5. WICHTIGE INFORMATIONEN FÜR DIE KUNDENBERATUNG

5.1 Optik und Materialauswahl

Holz ist einer der natürlichsten und bewährtesten Baustoffe. Durch die Modifizierung von nicht dauerhaften Hölzern stehen sehr gute Alternativen zu Tropenhölzern zur Verfügung. Abgerundet wird das Sortiment der Terrassendielen mit Bambusdielen sowie mit NFC/WPC Terrassendielen. Diese neuen Verbundwerkstoffe haben jedoch andere Eigenschaften als die natürlichen Holzterrassendielen und sind abhängig vom Hersteller und dem Produktionsverfahren.

Welche Holzart oder welches modifizierte Material für die Terrasse verwendet werden soll, hängt nicht nur von den klimatischen Einflüssen und dem Standort ab, sondern auch von den Produkteigenschaften und dem optischen Erscheinungsbild der gesamten Terrasse. Gerade die Optik einer Terrasse ist weitgehend eine Geschmackssache und wird von den holztypischen Eigenschaften sowie von der Art der Befestigung bestimmt. Einige Kunden bevorzugen eine unsichtbare Befestigung der Dielen und andere wiederum wählen lieber die klassische und bewährte sichtbare Verschraubung.

5.2 Wissenswertes zu den holztypischen Merkmalen (Äste, Pinholes, etc.)

Ein Baum wächst nicht kerzengerade und durch den Standort sowie durch Umwelteinflüsse wie Trockenheit, Frost und Stürme werden die holztypischen Merkmale geprägt. Diese Merkmale sind keine Fehler sondern unterstreichen die Natürlichkeit des Produktes. Die Farbe des Holzes, die Maserung und die Menge der sichtbaren Äste können stark variieren. Jeder Baum ist ein Unikat und Äste können je nach Holzart und Herkunft der Hölzer in der Größe und der Anzahl sehr unterschiedlich sein. Bei heimischen Nadelhölzern kommen unterschiedlich große Äste vor, die zum einen sternförmig reißen können oder auch geschlossen und festverwachsen sind. Dagegen sind die meisten tropischen Harthölzer weitestgehend astrein oder zumindest astarm.

Bei einigen tropischen Harthölzern können sogenannte Pinholes vorkommen. Es handelt sich dabei um Insektenfrassgänge eines Frischholzschädling, der aber ausschließlich am lebenden Baum auftritt und vor der Weiterverarbeitung schon abstirbt.

Nadelhölzer wie zum Beispiel Kiefer, Douglasie und Lärche haben vereinzelt Harzgallen, die bei starker Sonneneinstrahlung und Wärme einwirkung ausbluten können. Es sollte bei Nadelhölzern kein dunkel pigmentiertes Terrassenöl verwendet werden, da dunkle Farben sich mehr aufheizen, wodurch der Austritt von Harz gefördert wird.

Viele Hölzer enthalten wasserlösliche Inhaltsstoffe, die durch Niederschläge auswaschen können. Man spricht auch vom Ausbluten der Hölzer. Diese farbigen Auswaschungen können angrenzende Putzfassaden oder auch Mauerwerke verschmutzen.



Auswaschungen können Sichtbeton und Putzfassaden verfärben und sind nur aufwendig zu beseitigen.



Kleine Löcher durch Insektenfrassgänge sind bei einigen Tropenhölzern normal und nicht vermeidbar.

Durch das Quellen und Schwinden des Holzes kann es zu unterschiedlichen Rissen kommen. Gerade bei starker Sonneneinstrahlung und an sehr exponierten Standorten lassen sich diese Spannungsrisse nicht vermeiden. Drehwuchs kann bei einigen Holzarten zusätzlich Risse und Verzug der Terrassendielen verursachen. Mit technisch getrockneten Terrassendielen kann die Rissbildung und der Verzug vermindert werden.

Bei einigen Hölzern, wie z. B. Ipé oder Western Red Cedar, können starke Farbunterschiede zwischen den einzelnen Terrassendielen vorhanden sein. Diese Farbunterschiede gleichen sich durch die natürliche UV-Sonneneinstrahlung innerhalb kurzer Zeit aus.



Die anfänglichen Farbunterschiede bei IPE gleichen sich später einigermaßen an.



Blumenkübel und Pflanzgefäße sollten nicht direkt auf Terrassen stehen.

Holztypische Merkmale prägen das gesamte Erscheinungsbild einer Terrasse. Es sollte bei der Beratung berücksichtigt werden, dass eine Terrasse aus Holz im Außenbereich keine Erweiterung des Parkettbodens ist. Wenn höhere Anforderungen an die Qualität und Nutzung der Terrasse gestellt werden, ist eine Prüfung erforderlich, was machbar ist oder ob andere Materialien zur Verfügung stehen.

Schon bei der Auswahl der Materialien sollte an die spätere Wartung und Pflege gedacht werden. Mit dem Alter einer Terrasse verändert sich auch das Aussehen. Der ursprünglich rötliche oder braune Farbton vergraut mit der Zeit. Manche Holzarten bekommen eine schöne silbergraue Patina und Holzliebhaber sehen darin die eigentliche Schönheit des Holzes. Die UV-Strahlung der Sonne, Regen und Umwelteinflüsse haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Vergrauung. Somit kann es bei teilweise überdachten Terrassen zu unterschiedlich aussehenden Flächen kommen. Diese Vergrauung tritt bei allen Holzarten ein und kann durch eine Behandlung mit pigmentierten Ölen verlangsamt werden. Manche Hölzer lassen sich sehr gut ölen, andere müssen vorher erst abwittern oder lassen sich erst gar nicht behandeln. Wenn geölt werden soll, ist mindestens jährlich eine Nachpflege erforderlich.

5.3 Einsatzbereiche und Nutzung

Terrassen aus Holz und modifizierten Materialien werden in privaten und in öffentlichen Bereichen wie bei Hotel- und Gastronomiebetrieben eingesetzt. Die unterschiedlichen Beanspruchungen der Einsatzgebiete haben sehr großen Einfluss auf die Haltbarkeit und Lebensdauer der Terrassendielen.

Vor allem die Abnutzung durch Begehen oder Befahren der Fläche als auch die ständige Befeuchtung bei Schwimmbädern und Schwimmteichen sowie die Streusalzverwendung im Winter im öffentlichen Bereich reduziert die Haltbarkeit der Hölzer und Materialien. So hängt die Lebensdauer einer Terrasse auch von den Bedingungen während der Nutzung ab. Die Feuchtebelastung des Holzes sollte so gering wie möglich gehalten werden und dazu müssen Blumentöpfe, Sonnenschirmständer und großflächige Gegenstände ausreichenden Abstand zur Holzoberfläche haben. Mit ca. 15-20 mm starken Abstandsleisten oder Unterlegklötzen aus Terrakotta kann eine gute Belüftung sichergestellt werden.



Bei Dachterrassen muss geprüft werden, ob schwere Sonnenschirmständer aufgestellt werden können.

Bei schweren Gegenständen muss geprüft werden, ob der Einbau von zusätzlichen Konstruktionshölzern erforderlich ist. Bei Dachterrassen ist besondere Vorsicht beim Aufstellen von großen Blumenkübeln und schweren Sonnenschirmständern erforderlich, da schnell ein Gewicht von mehreren hundert Kilogramm erreicht wird. Die Dachhaut darf auf keinen Fall beschädigt werden. Halten Sie bei Bedarf Rücksprache mit entsprechenden Fachleuten, Architekten und Statikern.



Auf WPC-Terrassen können Kratzer durch Möbelgleiter entstehen.

Bei WPC-Terrassen können sich Spuren von dunklen Möbelgleitern abzeichnen. Diese sogenannten Kratzer können meistens wieder wegpoliert werden. Bei Holz zeichnen sich diese Abriebspuren kaum ab. Daher kann es bei WPC-Terrassendielen erforderlich sein, geeignete hellere Möbelgleiter zu verwenden.

Wenn Holzterrassen im öffentlichen Bereich oder bei Hotel- und Gastronomiebetrieben ganzjährig genutzt werden, sollten keine Fußmatten oder Rasenteppiche direkt auf das Holz gelegt werden. Um einen optimalen Wasserablauf sicherzustellen, sollten Gitterroste oder Einbaurahmen für Fußmatten zum Einsatz kommen. Staunässe kann ansonsten zu irreversiblen Schäden am Holz führen. Ob im nassen Zustand der Terrasse ein Hinweisschild „Vorsicht Rutschgefahr“ aufgestellt werden muss, ist im Bedarfsfall immer vor Ort zu prüfen.

5.4 Rutschsicherheit

Bei Terrassen aus Holz, modifizierten Materialien oder bei NFC/WPC Produkten werden oftmals in den Ausschreibungen Rutschfestigkeits-



Bei Hoteleingängen sollten eingearbeitete Gitterroste statt Rasenteppiche oder Fußmatten verwendet werden.

werte wie z. B. R9 oder R10 gefordert. Diese Werte sind jedoch für ganzjährig bewitterte Flächen im Außenbereich nicht anwendbar und können auch nicht sichergestellt werden. Die Rutschfestigkeitswerte beziehen sich auf das Regelwerk der Berufsgenossenschaft und auf die Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung für Terrassenbeläge. Für Objekte im öffentlichen Bereichen sind die Anforderungen nicht definiert. Sind bei bestimmten Bauvorhaben die Anforderungen an die Rutschhemmung zwingend einzuhalten, sollte eine Prüfung des Belages vorgenommen werden. Schon der Blütenstaub von Bäumen kann in Verbindung mit Wasser zu einem Biofilm werden, der rutschig ist. Es sollten immer entsprechende Informationen und Schilder auf mögliche Gefahren hinweisen.



Ohne Reinigung entsteht ein Grünbelag wodurch die Terrasse rutschiger wird.

Es sollte auch beachtet werden das Unfälle sich nicht allein durch rutschhemmende Bodenbeläge verhindern lassen, sondern es werden an die Beläge sowie an die Planung und Ausführung zusätzliche Anforderungen gestellt und folgende Maßnahmen sollten beachtet werden:

- Durch bauliche Maßnahmen, wie z. B. ein Gefälle von 2 % können wasserähnliche Flüssigkeiten ausreichend schnell abgeführt werden. (Merkblatt DGfDB R 25.07)
- Vermeidung von Stolperstellen und Unebenheiten. Eine Stolperstelle ist ab einer Unebenheit von 4 mm gegeben.
- Erstellung eines auf den Bodenbelag abgestimmten Reinigungskonzeptes möglichst vor Inbetriebnahme. Wichtig bei Objekten in öffentlichen Bereichen wie. z. B. Gaststätten und Hotels.
- Frühzeitiges Entfernen von Biofilmen bzw. Algen- und Grünbelägen auf den Terrassenbelägen insbesondere bei hoher Belastung mit

Blütenstaub und Laubablagerungen.

- Aufstellen von Warnschildern und Hinweistafeln „**Achtung Rutschgefahr**“ an gut sichtbaren Stellen.
- Kontrolle der Beläge und bei „**rutschig**“ erscheinenden Zuständen sollte eine ausreichende Reinigung unmittelbar erfolgen.

5.5 Qualitäten und Anwendungsgebiete

Es sind sehr unterschiedliche Sortierqualitäten bei Terrassendielen am Markt erhältlich, die nur schwer zu vergleichen sind. Es gibt zur Zeit keine DIN Normen oder sonstige Regelwerke für die Sortierung von Terrassendielen.

Die Qualität der Ware ist von den jeweiligen Sortierungen der Hersteller und dem Herkunftsland abhängig und weitestgehend auch eine Vertrauenssache.

Trotz sorgfältiger Materialauswahl und Bearbeitung kann es bei Terrassendielen zu kleinen Flächenausrisen und rauen Oberflächen im Astbereich kommen. Drehwüchsige Holzarten weisen meistens auf der Oberfläche raue Stellen auf. Beim Verlegen sollten die Bretter entsprechend sortiert werden. Bitte bestellen Sie genügend Material für Ihre Terrasse, damit bei der Verlegung entsprechend sortiert und ausgekappt werden kann 📌.

Terrassenbeläge aus Holz sind in der Regel keine Barfußdielen und insbesondere sollte vor der Verlegung von Nadelhölzern im Schwimmbad oder Saunabereich genau geprüft werden, ob die gewünschten Anforderungen und Erwartungen erfüllt werden können. Aufgrund einer Vielzahl von holztypischen Eigenschaften wie z. B. Ästen, kann die Barfußtauglichkeit nicht sichergestellt werden. Es sollten besser geeignete Materialien wie WPC/NFC Terrassendielen verwendet werden. Diese neuen Verbundwerkstoffe sind vorwiegend barfußtauglich.



Eine ausführliche Erklärung finden Sie in Kapitel 6.

6. GEBRAUCHS- UND VERARBEITUNGSEIGENSCHAFTEN

Bei der Auswahl der Holzart sollten unbedingt die Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften beachtet werden. Der spätere Verwendungszweck einer Terrasse und die Anforderung an die Haltbarkeit und die Oberfläche sollten dabei beachtet werden.

Gebrauchseigenschaften:

- Verzug und Rissbildung bei hoher Feuchtigkeit oder starker Trockenheit/Hitze
- Witterungsbeständigkeit
- Rohdichte und Biegefestigkeit

Verarbeitungseigenschaften:

- gut zu bearbeiten bei der Verlegung
- Zusatzarbeiten wie Abkappen der Wachsversiegelung bei Tropenholz
- Verschraubung
- Oberflächenbehandlung

6.1 Rohdichte und Härte

Für die Beurteilung der geeigneten Holzart für eine Terrasse ist die Rohdichte sehr wichtig, da viele technische Eigenschaften wie z. B. Biegefestigkeit, Abnutzung bei Laufwegen in der Gastronomie oder der Schraubenausziehewiderstand mit der Rohdichte verbunden sind und bei der Planung die spätere Nutzung berücksichtigt werden sollte.

Bei Kindergärten können z. B. durch Bobby Cars die Profilierungen der Oberflächen schnell beschädigt werden. Daher sollten bei Kindergärten und Objekten mit hoher Frequentierung und Belastung vorwiegend glatte Profile und Holzarten mit einer hohen Rohdichte eingesetzt werden.



Bei stark genutzten Flächen kann ein Austausch erforderlich werden.

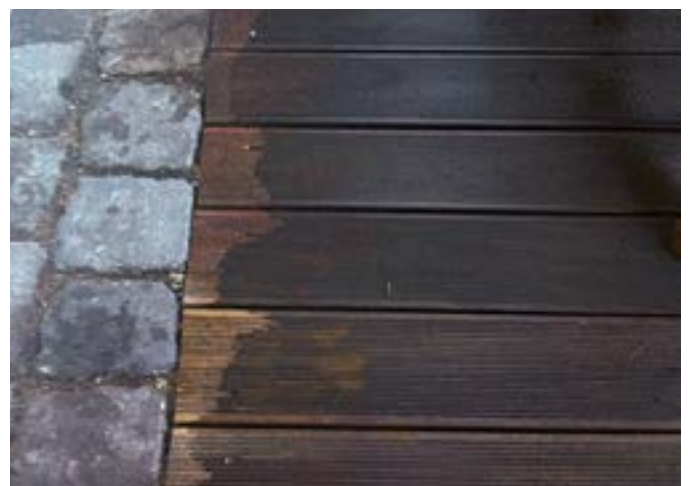
6.2 Wachsversiegelung der Brettenden bei Tropenholz

Bei den meisten importierten Terrassendielen aus Hartholz, wie zum Beispiel Bangkirai/IPE/Garapa, werden in den Herstellungsländern die Brettenden mit Paraffin versiegelt. Dadurch soll ein zu schnelles Austrocknen der Dielen vom Ende her und starke Rissbildungen vermieden werden.

Bei der Verarbeitung muss vom Verleger jedoch bei jeder Diele an beiden Seiten die Versiegelung rechtwinklig abgeschnitten werden, da das Wachs unter Wärmeeinwirkung auslaufen kann. Dadurch kann die Oberfläche einer Terrasse unansehnlich werden. Die Schnittkanten sollten zusätzlich mit einer Fase oder Rundung versehen werden.

Ein Nacharbeiten oder Entfernen des ausgelaufenen Paraffins ist nicht möglich und es können teure Reklamationen entstehen, da die Ware oftmals nur komplett ausgetauscht werden kann.

Weiterhin ist zu prüfen, ob eine neue Versiegelung der Brettenden erforderlich ist. Am Markt sind dafür entsprechende Hirnholzversiegelungen erhältlich. Bei luftgetrockneten Terrassendielen kann es ohne die Versiegelung schnell zu trockenheitsbedingten Endrissen kommen. Bei technisch getrockneter Ware mit einer Holzfeuchte unter 20 % kann je nach Standort und Verlegezeitpunkt darauf verzichtet werden.




Ausgelaufenes Paraffin kann nur schlecht entfernt werden und führt häufig zu Reklamationen.

7. QUALITÄTEN BEI TERRASSENDIELEN

Oftmals wird im Verkaufsgespräch mit dem Kunden über hochwertige Qualität gesprochen und mit Handmustern die zu erwartenden Holzeigenschaften und Qualitäten vermittelt. Dann stellt sich die Frage: Was ist eine hochwertige Qualität und was ist Standardware?

7.1 Sortierungen für Terrassendielen

Für Terrassendielen gibt es keine festgelegten Sortierungen, die in DIN Normen oder anderen Regelwerken fixiert worden sind. Die Qualität der am Markt erhältlichen Terrassendielen ist abhängig von den Sortierrichtlinien der Hersteller und der Herkunftsländer. Die in Deutschland gehandelten Holzarten für Terrassendielen, wie z. B. europäische Lärche/Douglasie/Edelkastanie und Eiche, werden nach der DIN 4074 oder 68365  sortiert. Eine sibirische Lärche wird nach den russischen Sortierregeln GOST 26002-83 sortiert.



Auf Seite 61 finden Sie eine genaue Erklärung der DIN Normen.

Die Sortierung der Holzarten aus Asien, wie z. B. Bangkirai/Red Balau/Kapur, erfolgt nach den „MGR – Malaysian Grading Rules“. Bei den südamerikanischen Holzarten, wie IPE/Cumaru/Garapa/Massaranduba etc., erfolgt die Sortierung nach den nordamerikanischen Sortierrichtlinien der „NHLA – National Hardwood Lumber Association“. Die Sortierungen wurden speziell für Schnittholz entwickelt und nicht für Fertigprodukte.

Zusätzliche Qualitätsanforderungen bei Terrassendielen werden von den Importeuren mit den Produzenten je Profil und Holzart abgestimmt und vertraglich vereinbart. Diese Absprachen beeinflussen die Qualitäten und machen das Vergleichen schwierig.

Die Angaben zur Qualität und Sortierung auf Auftragsbestätigungen und Lieferscheinen bei Terrassendielen bezieht sich i.d.R. auf die Sortierung der Einsatzware vor dem Hobeln und nicht auf die fertige Terrassendiele. Somit kann es auch Qualitätsabweichungen bei verschiedenen Lieferanten geben, obwohl die Bezeichnung der Qualität gleich ist. Bei der Bestellung beim Lieferanten sollten genaue Angaben zur benötigten Qualität gemacht werden. Abweichende Qualitätsanforderungen sind vertraglich zu vereinbaren. Bei sehr hohen Qualitätsanforderungen von einzelnen Kunden ist die Machbarkeit und Beschaffung zu klären und ist preislich zu berücksichtigen.

Bei tragenden Konstruktionen werden zusätzliche Anforderungen an die Festigkeit der Dielen gestellt. Für Nadelholz wird die Sortierklasse z. B. S 10 gefordert, wohingegen Laubholz die Sortierklasse LS 10 erfüllen muss. Zusätzlich ist bei tragenden Konstruktionen der Splintholzanteil zu beachten.

7.2 Wovon wird die Qualität von Terrassendielen noch bestimmt?

Neben den Qualitäten für das Schnittholz bestimmen die Holzfeuchte, die Maschinenausstattung, die Art der Verpackung, der Transport und die Lagerung sowie das Wuchsgebiet die Qualität von Terrassendielen am deutschen Markt. Diese Faktoren sollten bei Vergleichen zur Qualität und Preisen berücksichtigt werden.

7.3 Auswirkungen auf den Verkauf und die Beratung

Die Holzqualität und die Sortierung sollte vorab schriftlich vereinbart und abgestimmt werden. Referenz- und Musterflächen im Holzfachhandel dienen der Orientierung. Mit kleinen Handmustern kann die Qualität dem Kunden nicht vermittelt werden. Es sollte bei den Musterflächen darauf geachtet werden, dass möglichst viele holztypische Merkmale, wie z. B. Äste, Farbunterschiede etc., und auch nicht so besonders gute und fehlerfreie Ware gezeigt wird.

Der Verarbeiter sollte ausreichende Kenntnisse von den holztypischen Eigenschaften haben und bei der Verlegung immer sortieren. Bei Bedarf muss die Ware entsprechend der Vereinbarung mit dem Kunden ausgekappt oder entsprechende Bretter an die Seite gelegt werden. Bei der Bestellung sollte eine gewisse Menge zusätzlich bestellt werden.

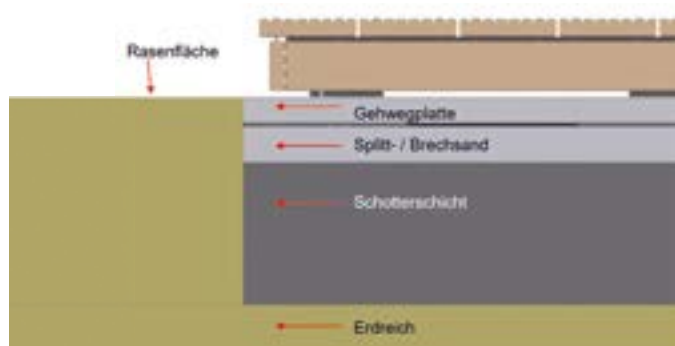
Für verlegte Terrassendielen sind noch keine Sortiervorschriften vorhanden. Es sollte bei der Beurteilung der Holzqualität und des optischen Erscheinungsbildes immer auch die klimatischen Verhältnisse am Standort, die Nutzungsdauer und die holztypischen Eigenschaften berücksichtigt werden. Hilfreich sind auch entsprechende Abnahmeprotokolle die unmittelbar nach der Verlegung und Übergabe an den Bauherrn erstellt werden. Diese sollten Vermerke zu Abweichungen oder Auffälligkeiten enthalten. Damit kann festgestellt werden, welche Veränderungen entstanden sind, wie groß diese Veränderung ist und ob es sich um holztypische Merkmale handelt.

Bei Nadelholz wie z. B. Douglasie und Lärche, werden in der Fachregel 02 Holzbau Deutschland, die Güteklasse 2 nach DIN 68365 als vereinbart vorausgesetzt, wenn keine andere Vereinbarung getroffen wurde. Daher sollten in den Auftragsbestätigungen für die Kunden immer eine genaue Angabe zur Qualität aufgeführt sein.

8. TERRASSENKONSTRUKTION UND AUSFÜHRUNG

8.1 Planung

Die Materialauswahl ist maßgeblich davon abhängig, wie eine Terrasse konstruiert wird. Ebenerdige Terrassen können auf dem Niveau des Rasens oder oberhalb erstellt werden. Bei der Verbauung auf dem Niveau des Rasens muss mit einer erhöhten Feuchtigkeitsansammlung und bei mangelhafter Wartung und Pflege mit Pilzbefall gerechnet werden. Es sollte ebenfalls besondere Aufmerksamkeit auf eine gute Belüftung gelegt werden, damit das Holz schnell wieder abtrocknen kann.



Die Nutzungsdauer einer Terrasse, die oberhalb vom Niveau des Rasens verbaut wird, kann erheblich verlängert werden und sollte bei nicht so haltbaren Hölzern wie z. B. Lärche und Douglasie beachtet werden.

Bitte beachten Sie bei allen Planungen und Ausführungen die örtlichen Begebenheiten und Bauvorschriften. Halten Sie sich immer an den aktuellen Stand der Technik und an die Herstellerinformationen.

8.2 Ausrichtung und Gefälle

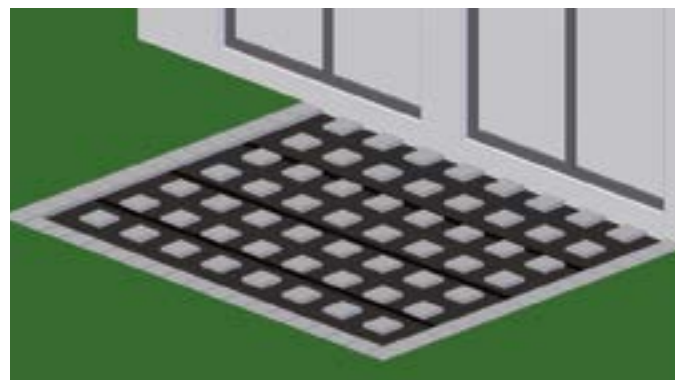
Die Ausrichtung von Terrassendielen sollte möglichst rechtwinklig zur Hauptlaufrichtung erfolgen, da auf diese Weise die Rutschsicherheit verbessert wird. Die Optik von Terrassen ist sehr stark von der Verlegerichtung der Dielen abhängig.

Kunden wünschen oftmals eine Verlegung der Dielen parallel zur Fensterfront und ohne ein Gefälle in der gesamten Konstruktion. Es muss beachtet werden, dass die wasserführende Schicht bei Balkonen und Terrassen ein Gefälle von 1-2 % (1 % Gefälle entspricht 1 cm Höhenunterschied je laufendem Meter) haben soll. Ohne ein Gefälle kann Wasser auf der Fläche schlechter ablaufen und Pfützen können sich bilden. Das Holz trocknet langsamer und es treten verstärkt Risse und Schüsselungen auf. Eine Folge kann eine stärkere Algenbildung sein, die zusätzliche Pflege- und Wartungsarbeiten erforderlich macht. Ein Gefälle vom Haus weg ist einfacher auszuführen und fällt weniger auf. Bei der Verwendung von Holzarten mit einer Dauerhaftigkeitsklasse von 1 – 2 wird die Lebensdauer einer Terrasse, die ohne Gefälle erstellt wurde, nicht verringert.

8.3 Abgrenzung zu angrenzenden Flächen

Bei der Planung und Konstruktion einer Terrasse sollte immer ein optimaler baulicher/konstruktiver Holzschutz umgesetzt werden. Dazu zählt eine gute Um- und Belüftung der Bauteile von Terrassen sowie ein ausreichender Wasserablauf unterhalb der Terrassendielen. Bei ebenerdigen Terrassen sollte eine Umrandung mit Steinen als Abgrenzung zur Rasenfläche erfolgen. Dadurch wird ein Einwachsen des Rasens zwischen den Terrassendielen und eine stärkere Aufwechung der Dielen verhindert. Bei WPC Hohlkammerprofilen kann ein Rasenbewuchs zu frühzeitigem Ausfall führen. Terrassen aus Douglasie und Lärche sollten nicht ebenerdig verbaut werden, da bei Erdkontakt keine ausreichende Dauerhaftigkeit der Hölzer gegeben ist.

Eine Abgrenzung mit Steinen ist auch für weitere Gartenarbeiten wie z. B. Rasenmähen von Vorteil, da die Kanten einfacher sauber gehalten werden können und eine Beschädigung der Holzdielen verhindert wird. Wenn möglich, sollte ca. 5 cm Abstand zur Rasenkante eingehalten werden.



Gehwegplatten können als Fundament und für die Umrandung einer Terrasse verwendet werden.



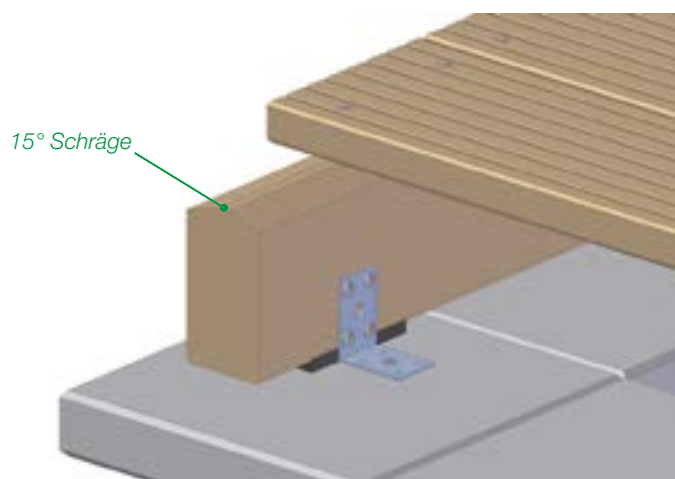
Ca. 5 cm Abstand zum Holz erleichtert das Rasenmähen und schützt das Holz.

8.4 Optimaler Wasserablauf und Vermeidung von Staunässe an Auflagepunkten

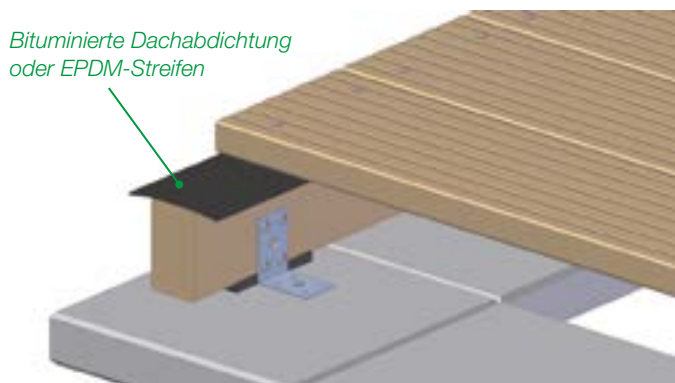
Bei allen Terrassenkonstruktionen sollte ein optimaler Wasserablauf gewährleistet sein. Auch die Holzunterkonstruktion sollte nicht dauerhaft im Wasser stehen. Mit Unterlegern aus dauerhaften Materialien, sogenannten Gummipads, kann die Feuchtigkeit schnell ablaufen. Die Unterleger sollten mindestens 6 mm stark sein, damit das Wasser auch abtropfen und abfließen kann.

Die Auflagepunkte auf den Unterkonstruktionen sollten nach Möglichkeit nicht mehr als 50 mm betragen. Wenn größere Querschnitte z. B. 60 x 100 mm für Unterkonstruktionen erforderlich sind, sollten die Profile oben abgeschrägt werden.

An Auflagepunkten der Terrassendielen sollte darauf geachtet werden, dass bei nicht so dauerhaften Hölzern eine Trennschicht z. B. bituminierte Dachbahnen oder EPDM-Streifen untergelegt werden, die seitlich ca. 20 mm überstehen. Es werden am Markt Systeme mit Abstandshaltern, PVC-Schnüre oder Edelstahldrähte von verschiedenen Herstellern angeboten, die eine gute Belüftung und einen optimalen Wasserablauf sicherstellen. Bei Hölzern mit einer Dauerhaftigkeitsklasse 1 – 2 kann darauf verzichtet werden.



Bei größeren Dimensionen sollte die Auflagefläche max. 50 mm betragen.



Durch den Einbau von Abstandshaltern oder EPDM-Streifen kann Holz ausreichend schnell abtrocknen.

8.5 Abstand zu Gebäuden


Zur Hauswand und zu allen angrenzenden Bauwerken ist ein ausreichender Abstand einzuhalten. Der Abstand sollte mindestens 10 mm betragen. Bei Putz- und Holzfassaden wird mit einem Abstand von 20 mm die Pflege und das Streichen erleichtert und eine gute Belüftung der Terrassenfläche sichergestellt.

Berücksichtigen Sie bei den Abständen die Holzfeuchte der Terrassendielen. Die Abstände sind sowohl in Längsrichtung als auch auf der Breitseite einer Terrasse einzuplanen. Mit Abstandhaltern kann ein gleichmäßiges Fugenbild erzielt werden. Die Verschraubung sowie die Schnitkante der Dielen müssen in einer Flucht ausgeführt werden.

Bei der Planung und Ausführung von Terrassen muss ein ausreichender Spritzwasserschutz zu angrenzenden Fassaden sichergestellt werden. Ein Abstand von mindestens 300 mm zwischen den Holzbauteilen einer Fassade und dem Bodenbelag sind einzuhalten. Zur Reduzierung der Spritzwasserbelastung kann eine Kiesschüttung (Korn 16/32) mit mindestens 150 mm Breite eingebaut werden.

Die Fachregeln 01 des Zimmerhandwerkes und die DIN 68800-2 geben entsprechende Richtwerte vor, die auch bei Modernisierungsarbeiten beachtet werden müssen.

8.6 Einbau von Regenrinnen und Entwässerungssystemen

In der Richtlinie „Fassadensockelputz/Außenanlage“ wird bei Terrassen und Balkonen ein Mindestmaß für die Abdichtung von 150 mm über dem Gelände nach DIN 18533  gefordert. Ist das nicht möglich, müssen geeignete Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser getroffen werden. Es sind am Markt sehr gute Systeme für Regenrinnen und Gitterroste erhältlich, die im Türeingangsbereich montiert werden können.



Auf Seite 61 finden Sie eine genaue Erklärung der DIN Normen.

Wenn von Kunden diese Ausführung nicht gewünscht wird, muss auf die möglichen Gefahren hingewiesen werden. Ein Hinweis könnte lauten: „Bei einer Ausführung ohne Regenrinne auf dem Niveau des dahinterliegenden Bodens, müssen bei Starkregen und Schnee geeignete Maßnahmen ergriffen werden, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann“. Bitte diese Hinweise immer schriftlich schon bei der Auftragsbestätigung aufführen und mit dem Kunden besprechen.

8.7 Aufbau eines geeigneten Untergrunds für Terrassen

Der Aufbau des Untergrunds und die Beschaffenheit der Böden ist bei der Planung zu berücksichtigen. Bei Neubauten sollte eine optimale Abstimmung der unterschiedlichen Gewerke erfolgen. Bei bestehenden Steinterrassen sollten einige Steine entfernt werden, damit Wasser schnell ablaufen und versickern kann. Wenn kein ausreichendes

Gefälle vorhanden ist, muss die Konstruktion entsprechend darauf abgestimmt werden.

Wenn auf gefliesten Flächen eine Terrasse aus Holz oder modifizierten Materialien erstellt werden soll, ist eine Aussteifung der Terrasse einer Befestigung auf dem Untergrund mit Metallwinkeln vorzuziehen, da der genaue Aufbau und die Abdichtung der Fläche meistens nicht genau geklärt werden kann. Für den Verarbeiter besteht bei einer Befestigung dann ein erhöhtes Haftungsrisiko.

Der Untergrund für eine normale Terrasse sollte den Vorgaben der ZTV-Wegebau für die Nutzungskategorie N1 (begehbare, nicht befahr-

bare Verkehrsfläche) entsprechen. Mit dieser ZTV-Wegebau werden die von der ATV DIN 18318 abweichenden und bewährten Bauweisen des Landschaftsbaus in einem Regelwerk zusammengefasst.

Für Terrassen können 2 verschiedene Varianten für einen geeigneten Untergrundaufbau gewählt werden. **Variante 1** – Tragschicht mit Bettung und Betonplatten oder **Variante 2** – Tragschicht und Verstellfüße. Für beide Varianten muss zuerst geprüft werden, ob der Untergrund ausreichend frostsicher ist, ggf. empfiehlt es sich, eine zusätzliche Frostschutzschicht aus Kies oder Schotter (Korngröße 0-45) einzubauen.

Variante 1 – Tragschicht mit Bettung und Betonplatten

Auf einen frostsicheren und tragfähigen Untergrund wird eine ca. 15 cm starke Tragschicht aus wasserdurchlässigen Material, z. B. Kies oder Schotter aufgebracht und ausreichend verdichtet. Auf die Tragschicht wird die Bettungsschicht aus Splitt (Korngröße 2/5 mm) mit einer Stärke von 3 – 5 cm aufgebracht und abgezogen. Optional kann auf die Trag- und Bettungsschicht ein wasserdurchlässiges Wurzelvlies gegen Unkrautbewuchs gelegt werden. Der gesamte Aufbau sollte das geplante Gefälle der Terrasse aufweisen. Danach werden ausreichend lastenverteilende Betonplatten (z. B. Gehwegplatten min. 4 x 20 x 20 cm) oder sonstige dauerhaft lastenverteilende Materialien aufgebracht. Je nach der zu erwartenden Belastung der Terrasse, müssen die Platten ausgerichtet und verlegt werden. Wenn z. B. schwere Sonnenschirmständer später vom Bauherrn noch aufgestellt werden sollen, sollten zusätzliche Platten an diesen Stellen berücksichtigt werden.

Variante 2 – Tragschicht mit Verstellfüßen

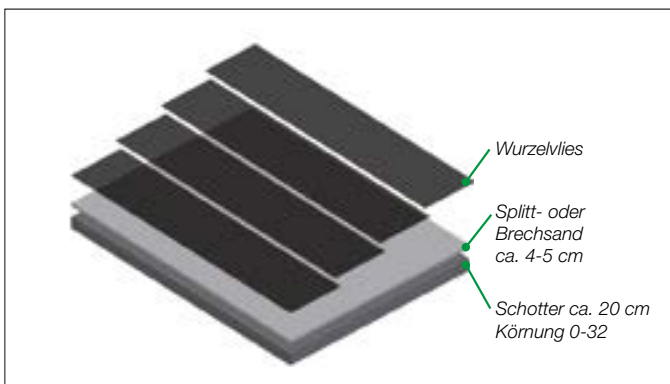
Bei dieser Variante wird auf den frostsicheren und tragfähigen Untergrund eine ca. 20 cm starke Tragschicht aus wasserdurchlässigen Material, z. B. Kies oder Schotter, aufgebracht und ausreichend verdichtet. Bei der Verwendung von Stelzlagern/ Verstellfüßen statt den Betonplatten, müssen die Vorgaben der Hersteller beachtet werden, da diese Verlegeart nicht in der ZTV-Wegebau und auch nicht in der ATV DIN 18315 aufgeführt ist. Es sollte eine Haftungsfreistellung für diese Variante mit dem Bauherrn abgestimmt werden. Je nach Hersteller kann auf eine zusätzliche Bettungsschicht verzichtet werden, da mit den Verstellfüßen ein optimaler Höhenausgleich zu erzielen ist. Die Grundplatte der Verstellfüße sollte ca. 20 cm betragen. Optional kann auf die Tragschicht ein wasserdurchlässiges Wurzelvlies gegen Unkrautbewuchs gelegt werden. Der gesamte Aufbau sollte das geplante Gefälle der Terrasse aufweisen und zusätzliche Belastungen durch z. B. Blumenkübel müssen bei der Anzahl der Verstellfüße beachtet werden.



Bei beiden Varianten müssen die Achsabstände der Betonplatten oder der Verstellfüße auf die geplanten Abmessungen und Materialien für die Unterkonstruktion und Terrassendielen abgestimmt werden. Da bei der Verwendung von Verstellfüßen keine Befestigung der Unterkonstruktion am Untergrund möglich ist, sollte ein ausgesteifte Rahmenkonstruktion erstellt werden. Bitte beachten Sie vorrangig die Herstellerinformationen zu den Verstellfüßen.



Bei 25 mm starken Terrassendielen sollte der Abstand der Unterkonstruktion max. 50 cm betragen.



Ein optimaler Aufbau sollte wasserdurchlässig und ausreichend verdichtet sein.

8.8 Unterkonstruktion aus Holz

Die Abstände der Konstruktionshölzer sollten nicht mehr als 50 cm bei 25 mm Dielen und 40 bis 45 cm bei 21 mm Dielen betragen. Die Hölzer müssen immer auf einer Gehwegplatte oder einem anderen dauerhaft lastenverteilenden Material aufliegen. Unterkonstruktionen sollten nie direkt auf Schotter oder Erdreich verlegt werden.

Bitte beachten Sie immer die Eigenschaften der verwendeten Holzart für die Unterkonstruktion sowie bei modifizierten Hölzern und WPC-Produkten die Herstellerangaben.

Es sollten keine größeren Abstände als 50 cm für die Unterkonstruktion gewählt werden, damit ein möglicher Verzug der Terrassendielen minimiert wird. Besonders bei drehwüchsigen Holzarten kann es bei großen Abständen der Unterkonstruktion zu einer Stolpergefahr durch Verzug der Dielen kommen.

Die Zwischenräume der Unterkonstruktion dürfen nicht mit Splitt, Schotter oder anderen Materialien verfüllt werden. Es ist immer eine gute Belüftung sowie Entwässerung der Unterkonstruktion sicherzustellen.

Die Konstruktionshölzer sollten möglichst ca. 38 x 65 mm stark sein, wobei die Verlegung hochkant auf den Fundamenten/Gehwegplatten erfolgen sollte.

Als Holzart für die Unterkonstruktion muss bei Hartholz wie Bangkirai, Massaranduba etc. immer dieselbe Holzart oder zumindest ein ähnliches Hartholz mit einer vergleichbaren Dauerhaftigkeit verwendet werden. Bei Weichhölzern wie Kiefer KDI, Douglasie oder Lärche empfiehlt sich die gleiche Holzart wie das Deckprofil. In bestimmten Fällen kann es jedoch sinnvoll sein, Hartholz als Unterkonstruktion einzusetzen. Es sollte keine Weichholz-Unterkonstruktion für Hartholz-Terrassendielen verwendet werden.

8.9 Unterkonstruktion aus Aluminium

Als Alternative zu Holz werden am Markt verschiedene Systeme für Unterkonstruktionen aus Aluminiumprofilen angeboten. Mit diesen Systemen können geringere Aufbauhöhen bei Terrassen realisiert werden. Aluminiumprofile sind sehr formstabil und lassen sich einfach verlängern. Die Abstände der Auflagepunkte können je nach Hersteller und Profil vergrößert werden und Spannweiten von >100 cm sind möglich. Es müssen für die Verschraubung der Terrassendielen jedoch „gewindeschneidende Spezialschrauben“ verwendet werden. Aluminium arbeitet anders als Holz und dehnt sich in den Sommermonaten aus. Schon bei der Planung müssen entsprechende Abstände zu angrenzenden Bauwerken berücksichtigt werden.

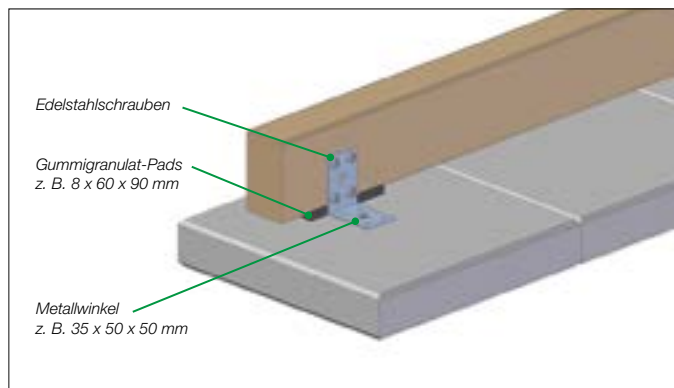
Bei aufgeständerten Terrassen, Schwimmteichen, Stegen oder Balkonen muss geprüft werden, ob eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) erforderlich ist. Klären Sie die Anforderungen mit dem Bauherrn oder Architekten ab und halten Sie Rücksprache mit dem Hersteller, wie entsprechende Konstruktionen umgesetzt werden können.

Nutzen Sie immer die kompletten Systeme eines Herstellers und verwenden Sie keine fremden Bauteile, die nicht dafür freigegeben wurden. Reklamationen können sonst vom Hersteller mit der Begründung „Verwendung von nicht systemkonformen Bauteilen“ abgelehnt werden.

8.10 Befestigung der Unterkonstruktion

Wenn möglich sollte jeder Lagerbalken an mindestens drei Punkten (Vorne-Mitte-Hinten) am Untergrund befestigt werden. Entweder durch eine direkte Befestigung mit dem Untergrund oder mit zusätzlichen Winkeln. Sie können z. B. Winkel 35 x 50 x 50 mm wechselseitig an der Unterkonstruktion montieren. Dadurch lassen sich leicht verzogene Balken besser ausrichten.

Ohne Fixierung oder Aussteifung können Schrauben leicht abscheren und die gesamte Konstruktion kann schwimmen, hochkommen oder sich verziehen. Je nach Material und Konstruktion muss das Quellen und Schwinden konstruktiv berücksichtigt werden.



8.11 Aussteifung der Unterkonstruktion

Bei Dachterrassen kann die Unterkonstruktion nicht auf dem Boden befestigt werden. Hierbei sollten zusätzliche Querversteifungen eingebaut werden. Durch kurze Querhölzer, sogenannte Wechsel, ist das einfach zu lösen. Wenn bei normalen Terrassen auch keine Möglichkeit besteht die Konstruktionshölzer auf dem Boden zu fixieren, muss mit Wechseln eine verwindungssteife Konstruktion erstellt werden (z. B. bei gefliesten Flächen oder Montage auf Kellerdecken).



Legen Sie die Querstücke waagrecht zwischen die senkrecht verlegte Unterkonstruktion und montieren Sie die Wechsel mittig. So ist eine ausreichende Belüftung und Entwässerung sichergestellt.

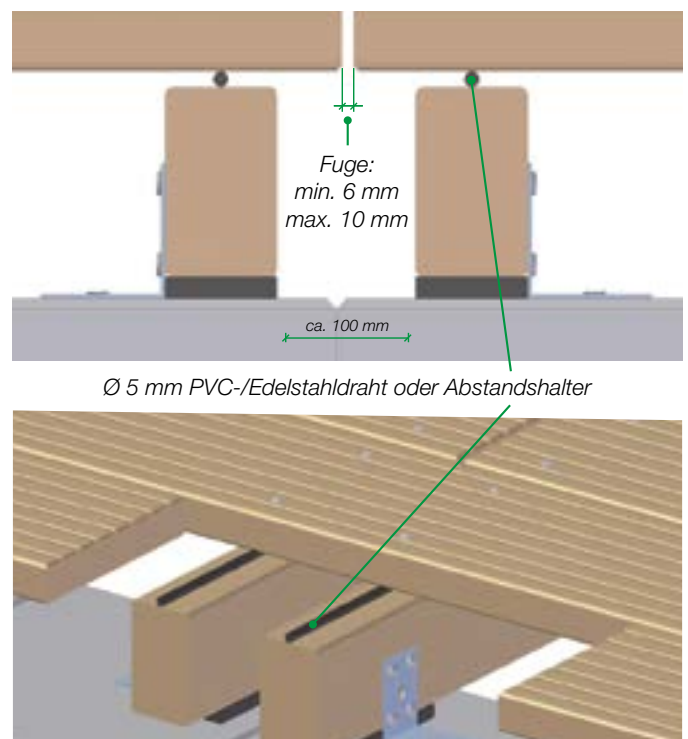
8.12 Zuschnitt der Dielen und Ausführungen von Längenstößen

Terrassen sind unterschiedlich groß und nicht immer stehen passende Längen zur Verfügung. Um eine gute Sortierung und eine optimale Materialausnutzung zu bekommen, müssen Terrassendielen teilweise in der Länge gestoßen werden. Alle Bretter sollten bei der Verlegung rechtwinklig an beiden Enden abgeschnitten werden und zusätzlich mit einer Fase oder Rundung versehen werden.

Bei den meisten Harthölzern muss die aus Paraffin bestehende Wachsversiegelung der Stirnseiten entfernt werden, damit das Paraffin bei Wärmeeinwirkung nicht flüssig wird und sich auf der Oberfläche der Dielen verteilen kann. Im Bedarfsfall sollten die Kopfenden mit entsprechenden Hirnholzversiegelungen nachbehandelt werden.

Es sollten bei Längsstößen immer 2 Unterkonstruktionshölzer montiert werden. Der Abstand zwischen den beiden Hölzern sollte ca. 100 mm betragen. Bei der Verlegung sollte mit einer Fuge von mind. 6 mm bis max. 10 mm am Stoß gearbeitet werden. Der Höhenunterschied der Dielen an den Stoßfugen darf bei der Verlegung nicht mehr als 3 mm betragen (FR02 BDZ).

Zwischen der Terrassendiele und der Unterkonstruktion sollten Abstandhalter wie z. B. 5 mm Edelstahl- oder PVC-Draht gelegt werden. Damit wird Staunässe vermieden. Bei Hölzern mit einer DKL 1 – 2 ist das nicht unbedingt erforderlich. Die Ausführung der Stoßfugen bei Systemlängen muss immer genau nach den Angaben der Hersteller erfolgen.



8.13 Abstände der Terrassendielen

Bei der Verlegung der Terrassendielen muss die Holzfeuchte überprüft und entsprechende Abstände gewählt werden. Wenn kein Holzfeuchtemessgerät vorhanden ist, kann direkt bei Verlegung die Breite der Dielen gemessen werden. Es sollten min. 5 Messungen an unterschiedlichen Dielen erfolgen. Aus diesen Messungen wird dann der Fugenabstand für die Verlegung festgelegt. Unabhängig von der Jahreszeit können 145 mm breite Dielen mit einem Abstand von 6 mm verlegt werden.

Es ist zu beachten, dass diese Angabe sich auf die angegebene Brettbreite (= Nennmaß) der Dielen bezieht. Die entsprechenden Angaben

stehen auf dem Lieferschein oder dem Kaufbeleg. Wenn zum Zeitpunkt der Montage die Dielen abweichende Breiten haben, können Sie wie folgt den Fugenabstand berechnen.

Nennmaß = 145 mm + 6 mm Abstand

ergibt einen Verlegabstand von 151 mm

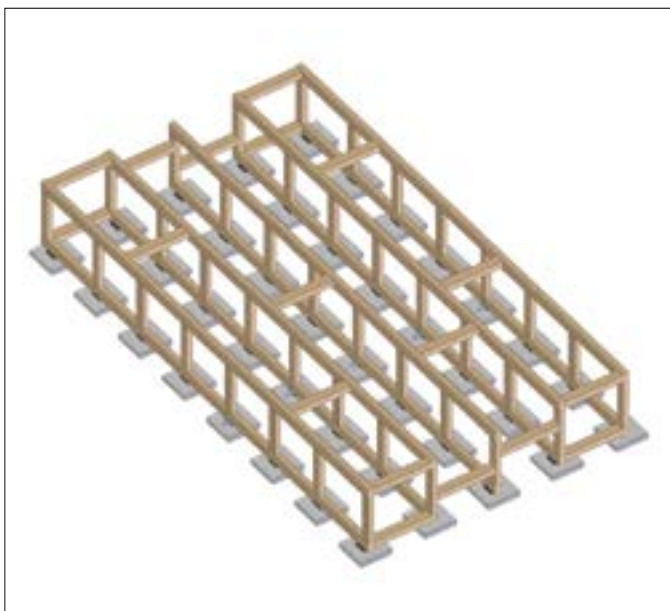
Istmaß = 139 mm

dann muss der Abstand der Fuge 12 mm betragen

Am Markt sind verschiedene Systeme erhältlich, die gleichzeitig als Abstandshalter zur Unterkonstruktion verwendet werden können und zusätzlich den Fugenabstand regulieren. Der Fugenabstand kann auch mit Montagehilfen in unterschiedlichen Stärken gleichmäßig eingeteilt werden. Bei allen Hölzern ist mit Quellen und Schwinden in der Stärke und Breite von 5 % bis 10 % zu rechnen. Die Längenveränderung kann bei Vollholzdielen unberücksichtigt bleiben. Bei WPC und modifizierten Materialien müssen jedoch die Herstellerangaben berücksichtigt werden.

8.14 Aufständerungen von Terrassen

Bei abschüssigem Gelände, Balkonen und Höhenunterschieden von > 50 cm sollte bei Terrassen eine besonders stabile und ausgesteifte Konstruktion erstellt werden. Es muss dabei auch beachtet werden, ob für die verwendeten Materialien eine allgemein bauaufsichtliche Zulassung (abZ) oder eine europäisch technische Zulassung (ETA) vorliegt. Auch bei den verwendeten Hölzern muss geprüft werden, ob die Holzarten im bauaufsichtlich tragenden Bereich eingesetzt werden dürfen. In der GD-Holz Broschüre „Terrassen- und Balkonbeläge“ und in der Tabelle in Kapitel 2.10 (S. 17) sind die entsprechenden Holzarten aufgeführt und gekennzeichnet, die für tragende Konstruktionen zur Verfügung stehen. Dies gilt nicht nur für den Belag sondern auch für die Unterkonstruktion.



Ohne ausreichende Fugenabstände sind die Fugen oftmals nicht mehr vorhanden.

Wenn höhenverstellbare Stelzlager verwendet werden, müssen die maximalen Höhenangaben der Hersteller beachtet werden. Zudem muss auf jeden Fall auch eine entsprechende Aussteifung und Befestigung der Konstruktion erfolgen.



8.15 Holzroste

Holzroste oder Belagroste sind meistens lose verlegte kleinformatige Terrassenflächen die miteinander zu einer großen Terrasse zusammengestellt werden. Sie sind leicht austauschbar und ohne großen Aufwand zu demontieren. Holzroste gelten als Verschleißteile. Für die Ausführung sind die zuvor genannten technischen Details jedoch nur begrenzt anwendbar. Holzroste sind oftmals von unten verschraubt, besitzen eine geringe Aufbauhöhe und sehr geringe Materialstärken. Bei einer Ausführung nach den FR02 BDZ muss die Mindeststärke der Beläge von Holzrosten 18 mm betragen.

9. VERSCHRAUBUNG UND ZUBEHÖR

9.1 Anforderung an die Verschraubung

Bei Terrassendielen aus Holz müssen immer rostfreie Edelstahlschrauben verwendet werden. Unter dem Oberbegriff „Edelstahl“ sind verschiedene Sorten zusammengefasst. Edelstahlschrauben werden aus „Martensitischen Stählen“ sogenannten C-Stählen und aus „Austenitischen Stählen“ z. B. A2- oder A4-Stählen hergestellt. Die chemischen Zusammensetzungen und Unterschiede der Stahlarten sind in der DIN EN ISO 3506 geregelt.

Nach den Fachregeln 02 Holzbau Deutschland sind für die Verschraubung von Terrassenbelägen nur Schrauben aus austenitischem Stahl i.d.R. mind. A2 zu verwenden. Die Verwendung von martensitischer Schrauben, z. B. C1 muss mit dem Bauherrn gesondert vereinbart werden.

Bei Swimmingpools, Whirlpools sowie bei Schwimm- und Badeteichen, kann es erforderlich sein, dass bei der Schraubenauswahl andere Stahlarten bzw. Werkstoffnummern zu verwenden sind. Da z. B. Chlor zu einer höheren Belastung der Schrauben führt, müssen Schrauben aus dem Werkstoff 1.4578 (alte Bezeichnung = A4) eingeplant werden.

Bei der Auswahl der passenden Schraube für die entsprechende Korrosionswiderstandsklasse (CRC), hilft Ihnen die folgende Tabelle:

Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC)	Stahlorte	
	nach ISO 3506	nach DIN EN 10088-1
II	A2	1.4301, 1.4307, 1.4567
	A3	1.4541
III	A4	1.4401, 1.4404, 1.4578
	A5	1.4571
	-	1.4362, 1.4062, 1.4162
IV	-	1.4439, 1.4462, 1.4539
V	-	1.4565, 1.4529

Wichtig für die Schraubenauswahl ist auch die erforderliche Korrosionswiderstandsklasse (CRC). In der Korrosionswiderstandsklasse I–V wird der Einsatzbereich, die klimatischen Verhältnisse und die Belastung berücksichtigt. Die stärkste Belastung bei Schrauben ist bei Schwimmbädern (Chlor) und z. B. in Küstennähe (Salz) zu finden.

Die Werkstoffnummer gibt genauere Informationen bezüglich der Verwendung und ist in der „Allgemein bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6“ festgelegt (erhältlich beim DIBT www.dibt.de). Bitte prüfen Sie die örtlichen und baulichen Anforderungen und stimmen Sie die Schrauben auf die erforderliche Korrosionswiderstandsklasse (CRC) ab.

Für Edelstahlschrauben werden von den Herstellern auch gehärtete Edelstahl Bits angeboten. Diese Bits sind genau auf die Schraube abgestimmt und gewährleisten sicheren Halt im Schraubenkopf und einen geringen Verschleiß und Abrieb. Damit keine Verfärbung am Holz entsteht, sollten Bohrer und Bits zuvor nicht mit verzinkten Metallen in Verbindung gekommen sein.



9.2 Reaktion mit Holzinhaltstoffen

Bei einigen gerbstoffhaltigen Holzarten wie z. B. Eiche, Bangkirai oder Garapa müssen für die Verschraubung mindestens A2-Schrauben verwendet werden. Die metallischen Anteile von einfachen Schrauben können in Verbindung mit der Gerbsäure der Hölzer Verfärbungen verursachen, die nur schwer zu beseitigen sind und oftmals ein Austauschen der Dielen erforderlich machen. Bei Thermohölzern und acetyliertem Holz ist teilweise der Einsatz von A4-Schrauben nötig.



Gerbsäure von Bangkirai hat mit den Schrauben reagiert. Die Verfärbung ist kaum noch zu beseitigen.



Unterschiedliche Schraubenköpfe und Bohrspitzen beeinflussen das Schraubbild.

9.3 Wissenswertes für die sichtbare Verschraubung bei Holzterrassen

Bei der sichtbaren Verschraubung von Terrassendielen muss die Schraubenlänge anhand der Stärke der Dielen bestimmt werden. Bei normalen Terrassen sollte der Schraubendurchmesser mindestens 5 mm betragen und bei stärkeren Terrassendielen sowie bei stark frequentierten Flächen mind. 6 mm. Die Einschraubtiefe in die Unterkonstruktion muss mindestens den 6-fachen Schraubendurchmesser aufweisen. In der Praxis haben sich folgende Schraubenlängen bei Terrassendielen bewährt:

Brettstärke bis 21 mm	= 50 mm
Brettstärke von 22 – 28 mm	= 60 mm
Brettstärke ab 28 mm	= 70 mm

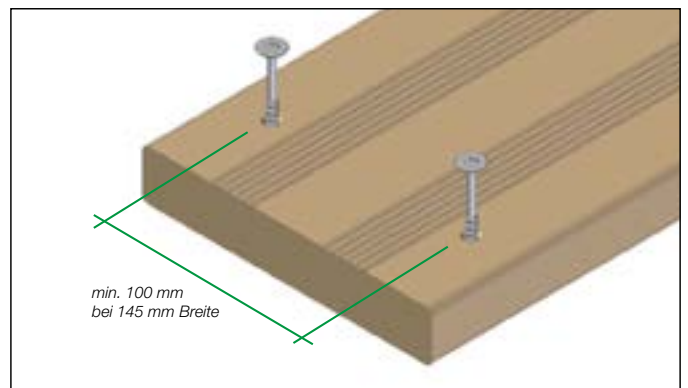
Bei zusätzlichem Einbau von Abstandhaltern müssen ca. 10 mm längere Schrauben verwendet werden. Bei besonders harten und schweren Laubhölzern sowie z. B. bei Thermohölzern, müssen die Terrassendielen vorgebohrt werden, da eine erhöhte Spaltgefahr besteht.

Es sollte immer 0,5 mm größer als der Schraubendurchmesser vorgebohrt werden. Dadurch kann die mögliche Gefahr einer Rissbildung beim Trocknen der Hölzer minimiert werden. Besondere Gefahr besteht immer an den Brettenden. Bei sehr kleinen Kopfdurchmessern der Schrauben sollten Sie Probeverschraubungen vornehmen, um zu prüfen ob sich die Schrauben evtl. zu tief eindrehen könnten.

Es werden für Terrassen unterschiedliche Schraubentypen angeboten und der Unterschied liegt zum einen in der Schraubenspitze und zum anderen in der Kopfform. Zusätzlich haben einige Schrauben sogenannte Fixiergewinde direkt unter dem Kopfbereich oder auch Fräsrippen auf der Unterseite des Schraubenkopfs.

Schrauben sollten einen Abstand von ca. 50 mm zum Brettende haben, jedoch nicht mehr als 100 mm, damit sich die Dielen nicht so stark verziehen können.

Pro Brett müssen mindestens 2 Verschraubungen auf der Unterkonstruktion erfolgen. Der Abstand der Schrauben sollte möglichst 100 mm bei einer Brettbreite von 145 mm betragen. Bei schmaleren Brettern muss der Abstand angepasst und möglichst weit außen verschraubt werden. Bei zu geringen Abständen der Schrauben können die Dielen schüsseln und es besteht eine Stolpergefahr.



Der Abstand der Verschraubung sollte min. 100 mm bei 145 mm breiten Dielen betragen.



Auf jeder Unterkonstruktion müssen immer 2 Verschraubungen erfolgen.

Drehzahl und Drehmoment müssen am Schrauber auf die Herstellerangaben der verwendeten Schrauben eingestellt werden. Bei zu hoher Drehzahl besteht die Gefahr, dass die Schrauben zu heiß werden und ausglühen. Bei einem zu hohen Drehmoment können die Torsionskräfte zu groß werden. Die Schrauben können beim Auftreffen auf die Holzoberfläche vorgeschädigt werden und bei einem späteren Trocknen der Dielen abreißen. Einige Hersteller empfehlen daher das erforderliche Drehmoment durch Probeverschraubungen zu ermitteln und bei Hartholz mit der Stufe 1 (350-500 U/min) zu verschrauben.

In der Praxis hat sich das Vorbohren der Dielen bewährt, da sich die Schrauben auf diese Weise einfacher eindrehen lassen. Da Schrauben immer in Flucht sitzen sollen und nur eine geringe Abweichung erlaubt ist, kann durch das Vorbohren und sofortiges Versenken eine optisch einwandfreie Arbeit erzielt werden. Die Verschraubung sollte mindestens flächenbündig erfolgen oder 1 bis 1,5 mm gleichmäßig tief

versenkt sein. Bei oberflächenbehandelten Profilen dürfen die Schrauben lt. FR02 nur 1 mm tief versenkt werden, ansonsten max. 2 mm.

Um ein gutes optisches Schraubbild zu erzielen und dabei gleichmäßig tief versenkte Schrauben einbringen zu können, werden von der Industrie entsprechende Vorsätze für Akkuschauber angeboten. Bei diesen Vorsätzen kann die Tiefe zur Versenkung der Schraube genau eingestellt werden.



Mit Vorsätzen für Akkuschauber kann eine optisch hochwertige Verschraubung erzielt werden.

Sie sollten mit dem Kunden vorab besprechen, ob eine Verschraubung in der Nut oder auf der Oberfläche (bei genuteten Profilen) erfolgen soll. Für beide Arten der Verschraubung gibt es jeweils Vor- und Nachteile.

Verschraubung in der Nut – Bei der Verschraubung in der Nutvertiefung kommt das Schraubenbild nicht so stark zum Vorschein und hervorstehende Schraubenköpfe fallen nicht so auf. Zudem besteht beim Nachtrocknen der Dielen keine Stolpergefahr durch vorstehende Schraubenköpfe. Bei Profilen mit 7 Nuten sollen die Schrauben immer in der äußersten Nute gesetzt werden.

Verschraubung auf der Oberfläche – Wenn auf dem Berg bei V-förmiger Profilierung geschraubt wird, müssen die Schrauben gleichmäßig tief und sauber in einer Flucht verschraubt werden. Die Verschraubung ist oberflächenbündig herzustellen. Diese Art der Verschraubung ist anspruchsvoller und sollte immer vorgebohrt werden.

Bei Bootsstegen, Brücken oder ähnlichen Flächen ist die Verschraubung in der Nut der aktuelle Stand der Technik, da mit einer stärkeren Abnutzung gerechnet werden muss. Die Schraubenart ist genauestens mit dem Kunden abzustimmen, da evtl. durch zukünftige Wartungs- und Pflegearbeiten die Dielen ausgewechselt werden müssten. Daher kann eine Befestigung von unten oder eine Befestigung mit Schloßschrauben problematisch sein.

Bei geriffelten und glatten Terrassendielen muss auf eine saubere und ausrissfreie Bohrung und Verschraubung geachtet werden. Alle Angaben zur Schraubenlänge und Schraubenabstände sind dabei ebenso zu berücksichtigen. Es werden am Markt auch breitere Dielen als 145 mm angeboten. Hier müssen die Herstellerangaben zur Verschraubung und Befestigung beachtet werden. Bei breiteren Dielen kann es erforderlich sein mit 3 Verschraubungen je Auflagepunkt auf der Unterkonstruktion zu arbeiten.

Schrauben sind der schwächste Teil einer Terrasse und sollten bei stark arbeitenden Hölzern wie z. B. Massaranduba mit Abstandshaltern zwischen der Unterkonstruktion und dem Belag verlegt werden. Die Scherbeanspruchung der Schrauben wird dadurch reduziert. Ebenso können 6 mm starke Schrauben verwendet werden, die weniger abreißen können. Zusätzlich sollten die Terrassendielen vorgebohrt werden. Die Verwendung von getrocknetem Holz reduziert die Belastung der Verbindung.



Spezialbohrer mit eingebautem Versenker ermöglichen eine saubere und gleichmäßige Verschraubung.

Bei den meisten Laubhölzern muss auch die Unterkonstruktion nach Vorgaben der Zulassung (abZ oder ETA der Schrauben) komplett vorgebohrt werden. Von den Herstellern werden dafür entsprechende Stufenbohrer angeboten. Durch das Vorbohren der Unterkonstruktion bei allen härteren Holzarten kann das Spalten und Aufplatzen während der späteren Nutzung verhindert bzw. minimiert werden.

Bei der Verlegung muss der Verarbeiter entscheiden, ob Spezialschrauben mit Fräsrippen eingesetzt werden oder ob ein Bohrer mit Versenker verwendet wird. Entscheidend ist ein sauberes und ausrissfreies Schraubbild.

Bei tragenden Bauteilen sind Verbindungsmittel nach den Vorgaben der DIN EN 1995-1 oder mit allgemein bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) oder ETA zu verwenden.

9.4 Höhenausgleich und Besonderheiten bei Dachterrassen

Bei Dachterrassen ist es oftmals nicht möglich die Unterkonstruktion auf dem Boden zu befestigen. Um eine verwindungssteife Konstruktion erstellen zu können, werden komplette Systeme von Aluminiumprofilen und Verbindern angeboten, bei denen durch den Einbau von zusätzlichen Traversen eine Aussteifung der gesamten Konstruktion möglich ist.



Mit höhenverstellbaren Stelzlagern und Gummigranulat-Pads können einfach und schnell stabile Konstruktionen erstellt werden. Bei der Planung müssen Wasserabläufe und Revisionsklappen berücksichtigt werden.



So sollte ein Schraubenbild nicht aussehen. Die Schrauben sind nicht in einer Flucht geschraubt.

Zusätzlich kann mit höhenverstellbaren Stelzlagern oder Nivellierfüßen eine einfache Ausrichtung der Unterkonstruktion erfolgen, die gleichzeitig eine Beschädigung der vorhandenen Dacheindeckung verhindert. Bei Holzunterkonstruktionen sollten immer Streifen von Bautenschutzmatte oder sogenannte Gummigranulat-Pads untergelegt werden. Es muss ein geregelter Wasserablauf unterhalb der Terrasse sichergestellt werden. Die Verträglichkeit der verwendeten Materialien mit der vorhandenen Dachhaut muss auf jeden Fall geprüft werden. Beachten Sie dazu die Hinweise der Hersteller und halten Sie Rücksprache mit dem Architekten.

Während der Planung sollten Sie mit dem Kunden die spätere Belastung durch Blumenkübel und sonstige Aufbauten besprechen. Im Bedarfsfall müssen zusätzliche Träger eingebaut werden. Bei nachträglich eingebauten Terrassen sollte auf eine ausreichende Höhe der seitlichen Abdichtung geachtet werden, da evtl. eine Erhöhung der Abdichtung erforderlich sein kann.

Bei fast allen modifizierten Hölzern und NFC/WPC Produkten werden von den Herstellern in den Montageanleitungen vorwiegend Konstruktions- und Ausführungsvorgaben für ebenerdige Standardterrassen gegeben, nicht aber für Dachterrassen. Daher sind bei Dachterrassen die zusätzlichen Anforderungen bei der Planung zu berücksichtigen und evtl. Rücksprache mit dem Hersteller zu halten, ob das Produkt auch für eine Dachterrasse freigegeben ist und welche zusätzlichen Punkte beachtet werden müssen. Wichtig ist auch, dass die Fachregel 02 BDZ nur für Balkone und ebenerdige Terrassen gelten und keine Vorgaben für die Konstruktion bei Dachterrassen machen.

9.5 Besonderheiten bzgl. der Abdichtung bei Gebäuden

Wenn die Verlegung einer Terrasse direkt auf der Abdichtung der Dach- und Deckenfläche von Gebäuden erfolgen soll, muss bei der Planung und Ausführung von Dachterrassen aus Holz/WPC oder modifizierten Materialien die DIN 18531 beachtet werden.

Bei der Ausführung von Abdichtungen bei genutzten Dachflächen sind bestimmte Regeln und Belastungen zu beachten. Balkone werden als mäßig beanspruchte Flächen eingestuft, wobei Dachterrassen zu den hoch beanspruchten Flächen zählen.

Bei nachträglichen Erweiterungen und Umbaumaßnahmen bestehender Gebäude können Zusatzarbeiten an der Abdichtung erforderlich werden. Ungenutzte Dächer (wie z. B. bei Garagen) wurden häufig nach der alten DIN 18531 ausgeführt und müssen überarbeitet werden. Klären Sie die Details und die erforderlichen Arbeiten mit dem Architekten und den entsprechenden Fachleuten ab.

Es sollte bei Neubauten beachtet werden, dass die Ausführung der Abdichtung inkl. der Erstellung der notwendigen Schutzschichten zum Hochbau gehört.

Vergewissern Sie sich bei der Verlegung von Terrassen auf einer abgedichteten Fläche, dass eine Prüfung der Wasserdichtigkeit vorgenommen und schriftlich dokumentiert wurde. Prüfen Sie im Vorfeld die Abdichtungsanschlüsse und Höhen an Hauswänden und besonders die Abdichtungsanschlüsse an Türen. Weiterhin muss bei Dachterrassen die Druckbelastbarkeit der Wärmedämmstoffe berücksichtigt werden.

Die Statik und zusätzliche Einzellasten durch Blumenkübel etc. müssen schon bei der Planung beachtet werden. Bei Hotel- und Gastronomiebetrieben ist mit einer höheren Frequentierung und Belastung zu rechnen. Die Landesbauordnungen der verschiedenen Länder geben dazu entsprechende Werte vor.

Auf die Bauwerksabdichtung darf keine Terrasse aus Holz, WPC oder modifiziertem Material verlegt werden. Es müssen immer entsprechende Schutzschichten nach der DIN 18531-2 aufgebracht werden.

Die Anschlusshöhe der Abdichtung soll im Hinblick auf einen ausreichenden Spritzwasser- und Überflutungsschutz mindestens 150 mm über die Oberfläche des Terrassenbelages ausgebildet werden. In schneereichen Gebieten ist zu prüfen, ob eine größere Anschlusshöhe erforderlich ist.



Große Blumenkästen müssen schon bei der Planung berücksichtigt werden insbesondere bei Aufdachdämmungen.



Die Abdichtung sollte am Gebäude min. 150 mm über die Oberfläche der Terrasse geführt werden und ist z. B. mit Verbundblechen oder Klemmprofilen zu sichern.

Bei Türen kann die Anschlusshöhe auf 5 cm reduziert werden, wenn zu jeder Zeit ein einwandfreier Wasserablauf sichergestellt ist und die Spritzwasserbelastung minimiert wird. Dazu muss eine Entwässerungsrinne eingebaut werden, die an die Entwässerung angeschlossen ist. Wenn barrierefreie Übergänge ausgeführt werden sollen, müssen technische Sonderlösungen zwischen Planer, Türenhersteller und Ausführenden abgestimmt werden, da die Abdichtung alleine die Dichtigkeit am Türensanschluss nicht sicherstellen kann.

Zusätzliche Maßnahmen können sein:

- größere Dachüberstände
- beheizbare Entwässerungsroste
- zusätzliche Abdichtung im Innenraum oder am Türrahmen

Zusätzlich sollte dem Bauherrn oder auch dem Mieter eine geeignete Nutzungsanweisung ausgehändigt werden, die weitere Schutzmaßnahmen beinhaltet die z. B. bei Starkregen oder Schneeverwehungen erforderlich sind.

9.6 Dachneigung und Entwässerung

Bei rundum geschlossenen Dächern erfolgt die Entwässerung mindestens über einen Dachablauf und einen zusätzlichen Notüber- oder Notablauf.

Bei der Herstellung von Dachterrassen muss darauf geachtet werden, dass die Abläufe für Wartungsarbeiten zugänglich sind. Ein Einbau von Entwässerungsrosten mit passendem Einbaurahmen ist ratsam. Als Alternative können Revisionsklappen aus den verwendeten Terrassendielen hergestellt werden. Beachten Sie dabei den baulichen Holzschutz, damit sich kein Dreck oder Laub in die Fugen setzen kann.

Bei Dachterrassen sollte nach der DIN 18531 für die Abdichtung ein Gefälle von 2 % eingeplant werden damit sichergestellt ist das Niederschlagswasser nicht langanhaltend auf der Abdichtungsfläche stehen bleibt. Das bedeutet auch dass aufgrund von Unebenheiten an Bahnen Überlappungen etc., es zu einer Pfützenbildung kommen kann. Damit keine Pfützen entstehen, muss ein Gefälle von mind. 5 % eingeplant werden. Zusätzlich sollte die Vorgabe **„es ist durch bautechnische Maßnahmen dafür zu sorgen, dass Wasser dauerhaft so wirksam abgeführt wird, dass es keinen oder nur einen geringen hydrostatischen Druck ausübt“** beachtet werden. Bei planmäßiger Anstaubewässerung darf bis zu 10 cm Wasser auf der Fläche stehen bleiben.

Für Terrassen können daraus Probleme mit der Haltbarkeit der Unterkonstruktion und dem Verrutschen von untergelegten Produkte kommen. Achten Sie auf eine ausreichende Fixierung und wählen Sie entsprechende, dauerhafte Hölzer aus. Stehendes Wasser kann auch zu einer Geruchsbelästigung führen und ist eine optimale Brutstätte für Mücken.



Bei Revisionsklappen aus Holz muss der bauliche Holzschutz beachtet werden.



Für Wartungsarbeiten muss die Entwässerung immer zugänglich sein. Mit Entwässerungsrosten ist das einfach möglich.

Wenn der Hersteller für den Terrassenbelag ein Gefälle von 1-2 % vorschreibt, muss diese Angabe auch bei 0 % Gefälledächern beachtet werden. Beachten Sie, dass es ohne Gefälle zu einer Pfützen- und Grünbelagbildung kommen kann. Zudem können vermehrt Risse entstehen. Klären Sie die Gefälleausbildung und mögliche Folgen immer mit dem Auftraggeber ab.

10. WARTUNG UND PFLEGE

10.1 Oberflächenbehandlung von Holzterrassen

Nicht jeder liebt vergrautes Holz und möchte lieber die ursprüngliche Farbe des Holzes erhalten. Grundsätzlich ist die Vergrauung nicht zu verhindern, aber mit einer Oberflächenbehandlung kann die Vergrauung verzögert werden. Schon bei der Planung und Auswahl der Holzarten sollte darüber nachgedacht werden, da nicht jede Holzart sofort behandelt werden kann. Inhaltsstoffreiche Hölzer müssen vor der ersten Behandlung einige Wochen abwittern oder mit handelsüblichen Entgrauern vorbehandelt werden.

In der Regel werden für die Oberflächenbehandlung von Terrassen offenporige Anstriche auf Ölbasis verwendet. Diese Spezialöle dringen tief in das Holz ein und machen die Oberfläche weitestgehend wasser- und schmutzabweisend. Sie verbessern die Feuchtigkeitsregulierung des Holzes und reduzieren somit das Quellen und Schwinden der Terrassendielen.

Mit einer Oberflächenbehandlung wird keine längere Gebrauchsdauer der Terrasse erzielt. Die Oberflächenbehandlung dient vorwiegend der optischen Gestaltung der Flächen in Verbindung mit den Farben von Gebäuden und angrenzenden Flächen. Eine solche Behandlung kann die Holzfarben anfeuern. Der ursprüngliche Farbton des Holzes soll durch die Behandlung erhalten werden.

Den Ölen werden Farbpigmente zugegeben, um die natürliche Vergrauung zu begrenzen. Je dunkler die Farbpigmente sind, desto höher ist der UV-Schutz. Farblose oder nur leicht pigmentierte Öle bieten keinen ausreichenden Schutz vor Vergrauung. Bei dunklen Farbtönen kann es durch die Erwärmung der Oberfläche vorkommen, dass bei harzhaltigen Hölzern Harz austritt.



Regelmäßige Behandlungen der Terrassenoberfläche führen zu einem gepflegten Terrassenbild.

Durch die Oberflächenbehandlung kann auch ein zeitlich begrenzter Schutz vor Schmutz und Verunreinigungen durch Fett- und Rotweinflecken erzielt werden. Ausgelaufene Flüssigkeiten sollten jedoch sofort abgewischt und beseitigt werden.

An Terrassenöle werden zusätzlich noch besondere Anforderungen gestellt, da Terrassendielen mechanischen Beanspruchungen durch das Begehen der Fläche und durch stehendes Wasser ausgesetzt sind.

Zudem dürfen Terrassenöle keinen hohen Farbfilm bilden, sondern müssen tief in das Holz eindringen.

Wer sich für eine Oberflächenbehandlung entschieden hat, muss berücksichtigen, dass eine regelmäßige Nachbehandlung erforderlich ist. Die Behandlung muss je nach Beanspruchung und Standort mindestens 1 mal pro Jahr erfolgen. Am besten wird die Nachpflege im Frühjahr durchgeführt, da die Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten höher ist als im Winter.

10.2 Nachbehandlung von behandelten Oberflächen

Bei bereits behandelten Terrassen muss zusätzlich zu der Reinigung und Entfernung von Grünbelag, Dreck und Schmutz ein Renovierungsanstrich erfolgen. Behandelte Flächen werden auch durch das Begehen der Fläche beansprucht. Dadurch kann es zu Laufspuren im Eingangsbereich zum Wohngebäude oder auch im Nutzungsbereich von Gartenmöbeln kommen.

Offenporige Terrassenöle können einfach renoviert werden. Es ist kein Abschleifen erforderlich, da die Anstriche nicht reißen, abblättern oder schuppen. Wenn die Flächen nach der Reinigung wieder abgetrocknet sind, kann der neue Anstrich erfolgen. Bitte beachten Sie immer die genauen Informationen der Hersteller.

10.3 Reinigung und Pflege von Terrassen

Die Lebensdauer einer Terrasse hängt nicht nur von der Umsetzung des konstruktiven Holzschutzes und der Dauerhaftigkeit der verwendeten Holzart ab, sondern auch von regelmäßiger Reinigung, Pflege und Wartung.

10.4 Erstreinigung

Nach der Montage der neuen Terrasse sollte eine Erstreinigung vorgenommen werden. Durch das Abspritzen mit Wasser und das Abfegen mit einem grobborstigen Straßenbesen wird die Oberfläche von Staub und Dreck befreit. Solche Verunreinigungen können durch einen langen Transport, die Lagerung und das Handling bei der Montage entstehen. Bei Wasserflecken oder anderen stärkeren Verschmutzungen kann auch eine Behandlung mit einem handelsüblichen Entgrauer erforderlich sein.

10.5 Periodische Reinigung

Terrassen aus Holz und modifizierten Materialien benötigen eine periodische Reinigung, da sich auf ebenen Flächen Laub und Schmutz ablagert. Verunreinigungen aus der Luft wie Blütenstaub, Rußpartikel und sonstiger Staub bilden bei Feuchtigkeit einen seifigen Film, der die Entstehung von Algen und Moos fördert. Die Flächen werden dadurch rutschig und unansehnlich. Ohne eine regelmäßige Reinigung können holzerstörende Pilze entstehen. Schon bei geringer Feuchtigkeit wie

Morgentau wird die Fläche eventuell sehr rutschig und stellt eine Gefahr für die Nutzung dar. Bei Terrassen in öffentlichen Bereichen und Hotel- oder Gastronomiebetrieben sollte geprüft werden, ob Warnschilder bei Regen aufgestellt werden müssen.

Daher sollte eine Reinigung der Terrasse in regelmäßigen Zeitabständen erfolgen, besonders nach schneereichen Wintermonaten. Die Flächen sollten mit einem Straßenbesen gesäubert werden. Besondere Aufmerksamkeit sollte auf Ablagerungen in Fugen und an Übergängen zu angrenzenden Flächen und Gebäuden gelegt werden. Hier können

sich sehr schnell Pilze bilden, die nicht immer auf Anhieb zu sehen sind. Mit einem Schrubber und Wasser können auch hartnäckige Verschmutzungen entfernt werden. Algenbefall kann zuverlässig mit einem handelsüblichen Grünbelagentferner beseitigt werden. An schattigen Standorten kann auch mehrmals im Jahr eine vorbeugende Behandlung erfolgen, damit die Flächen optisch ansprechender bleiben.

Bei großen Flächen kann die Reinigung auch mit Bürstenmaschinen durchgeführt werden. Diese Maschinen können häufig auch für eine maschinelle Oberflächenbehandlung mit Ölen eingesetzt werden.



Ohne eine regelmäßige Pflege wittern farbig geölte Terrassen innerhalb einer Saison ab.



Laub und Schmutz muss aus den Fugen entfernt werden, damit keine Pilze entstehen können.



Die Fläche wurde mit einem Hochdruckreiniger gereinigt, wodurch sichtbare Farbunterschiede auf der Oberfläche entstanden sind.

Grundsätzlich sollten keine Flächen mit einem Hochdruckreiniger oder Dreckfräse gesäubert werden. Es besteht die Gefahr, dass die Oberfläche beschädigt wird und starke Farbunterschiede (innerhalb der Fläche) verursacht werden. Ebenso kann es zu einer Mazeration (Ablösen der Zellulose) kommen.

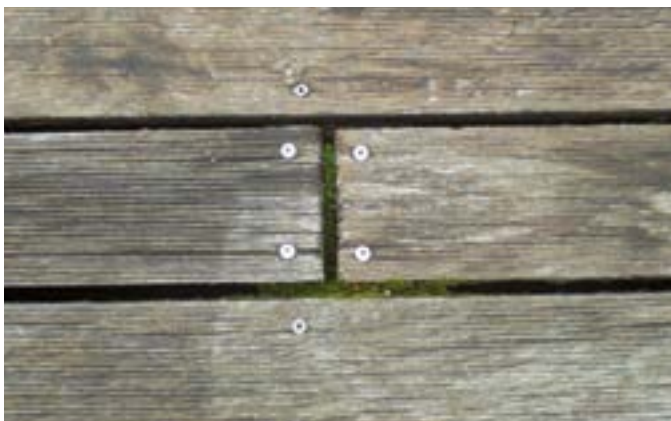
10.6 Inspektion und Instandhaltung

Zur regelmäßigen Reinigung von Terrassenflächen sollte auch eine regelmäßige Inspektion der gesamten Konstruktion vorgenommen werden. Bei Hotel- und Gastronomiebetrieben sowie in kommunalen Anlagen sollten alle Terrassen, Brücken und Stege mindestens alle 2 Jahre intensiv kontrolliert werden. Auch bei privaten Objekten müssen tragende Konstruktionen wie Balkone, aufgeständerte Terrassen und Stege an Schwimmteichen gründlich kontrolliert werden.

Bei Bedarf sind die festgestellten Mängel zu beseitigen und ordnungsgemäß wieder Instand zu setzen. Die Prüfung sollte dokumentiert und bei Unklarheiten entsprechende Fachleute hinzugezogen werden. Folgende Kontrollen und Maßnahmen sollten durchgeführt werden:

- Prüfung, ob eine ausreichende Entwässerung noch sichergestellt ist und die Abläufe von Laub und Schmutz gesäubert sind. (Bei der Planung und Ausführung von Dachterrassen sollten Revisionsklappen für Reinigungsarbeiten eingeplant werden.)
- Alle Holzbauteile sollten auf Fäule und Befall von holzerstörenden Pilzen geprüft werden.
Bei einem positiven Befund muss ein fachgerechter Austausch und eine Reparatur durchgeführt werden.
- Beläge sollten auf mögliche Verletzungsgefahren durch abstehende Splitter, Risse und Stolperstellen geprüft werden.
- Verschleißteile sollten überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden.
- Schrauben und andere Befestigungsteile müssen auf Korrosion hin geprüft werden.

Besonders bei großen Objekten mit einer hohen Frequentierung ist es ratsam, mit dem ausführenden Unternehmen einen Wartungsvertrag abzuschließen. Oftmals können durch eine frühzeitige Erkennung von Schäden die Kosten für die Instandsetzung minimiert werden, wodurch die Lebensdauer der Konstruktion verlängert werden kann.



Moos und Dreck in den Fugen führt zur Pilzbildung und zum vorzeitigen Ausfall von Dielen.

Bei allen Aspekten der Reinigung, Wartung und Instandhaltung müssen auch die Voraussetzungen berücksichtigt werden, unter denen eine Inanspruchnahme von Gewährleistungen möglich ist. Die Nichteinhaltung von Pflegeanweisung und Montageanleitung führt unter Umständen schon zum Verlust von Garantieansprüchen gegenüber dem Hersteller.

Bei ausgetauschten Terrassendielen können unterschiedliche Breiten vorkommen. Zudem können sich die neuen Dielen farblich von der bereits bestehenden Fläche unterscheiden. Dieser Farbunterschied wird mindestens eine Saison bleiben. Ein Angleichen der Farbe ist nur begrenzt möglich, indem die bestehende Fläche komplett mit einem handelsüblichen Holzentgrauer oder mit Oxalsäure behandelt wird. Die ursprüngliche Farbe wird wieder aufgefrischt, aber die Vergrauung kann nicht komplett revidiert werden.



Ausgetauschte Dielen sind über einen längeren Zeitraum deutlich erkennbar.

10.7 Nutzungshinweise für Terrassen

Wenn schwere Gegenstände auf einer Terrasse bewegt werden müssen, sollten geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden, damit keine Beschädigungen der Oberfläche entstehen. Schwere Gegenstände dürfen auf Terrassen aus Holz/WPC oder modifizierten Materialien nur mit Hubwagen oder anderen Transportmitteln befahren werden, wenn entsprechende Schutzmatten untergelegt werden. Sonnenschirmständer sollten nicht direkt über das Holz gerollt, gezogen oder geschoben werden. Besondere Aufmerksamkeit gilt dem Schutz der Kanten, da es bei genuteten Profilen ansonsten zum Abbrechen der oberen Nutwangen kommen kann. Bei Hotel-, Gastronomie- und vermieteten Objekten sollten diese Informationen und die Hinweise aus Kapitel 5.3 möglichst schriftlich übergeben werden.



11. WPC-PRODUKTE UND EIGENSCHAFTEN

11.1 Polymergebundene Verbundwerkstoffe – NFC/WPC

NFC/WPC-Verbundwerkstoffe bestehen aus einem oder mehreren Naturfasern oder Naturfasermehlen und thermoplastischen Kunststoffen sowie Additiven. Die meisten europäischen Hersteller verwenden Holz in Form von Sägemehl oder Späne als Faserwerkstoff. Diese Produkte werden als **WPC – Wood Polymer Composites** – bezeichnet. Am Markt sind weitere Produkte aus z. B. Hanf-, Bambus-, Reis- oder Zellulosefasern erhältlich.

Folgende Bezeichnungen sind entsprechend der Hauptbestandteile der Naturfasern am Markt üblich:

WPC =	Wood Polymer Composites Holz-Polymer-Werkstoffe
BPC =	Bamboo Polymer Composites Bambus-Polymer-Werkstoffe
RHPC =	Rice Husk Polymer Composites Reisschalen-Polymer-Werkstoffe
PPC =	Paper- Polymer-Composites Papier-Polymer-Werkstoffe

Allgemein werden diese Naturfaserverbundwerkstoffe als NFC = Natural Fiber Composites bezeichnet.

Die Materialeigenschaften der WPC-Terrassendielen hängen von den jeweiligen Ausgangsstoffen, beigemischten Kunststoffen und Additiven ab. Die Rezepturen der Hersteller sowie die technischen Prozesse sind je nach Produkt sehr unterschiedlich und noch nicht für die Produktion bzw. Herstellung genormt. Es sind jedoch für NFC/WPC Terrassendielen in der Norm DIN EN 15534-1 entsprechende Prüfverfahren zur Bestimmung der Eigenschaften dieser Verbundwerkstoffe festgelegt worden. Über diese Prüfverfahren und Dokumentationen der Eigenschaften kann teilweise ein Vergleich der Produkte und mögliche Verwendungsmöglichkeiten abgeleitet werden.

Die Zusammensetzungen von WPC-Produkten variieren stark. Als Hauptbestandteil werden ca. 50 % – 75 % cellulosehaltige Naturfasern

aus Holz, Bambus, Reis oder Zellulose verwendet. Dabei können auch mehrere Fasern in einem NFC/WPC Produkt vorhanden sein. Teilweise werden auch recycelte Faseranteile verwendet oder beigemischt.

Bei den Kunststoffen werden neue und wiederverwertbare Polymere wie PP = Polypropylen, PE = Polyethylen oder PVC = Polyvinylchlorid verwendet. Der Polymeranteil liegt bei den Produkten zwischen 25 % und 50 %. Je höher der Kunststoffanteil ist, desto höher können auch die Ausdehnungswerte bei Temperaturveränderungen sein.

Den Kunststoffen können auch zusätzliche Mineralien beigefügt werden, um bestimmte Eigenschaften der WPC Produkte zu optimieren. Daher können Produkte mit dem gleichen Kunststoffanteil beispielsweise andere temperaturabhängige Ausdehnungswerte oder auch Oberflächentemperaturen haben. Bitte beachten Sie die Herstellerangaben für jedes Produkt.

Neben den beiden Hauptkomponenten Naturfaser und Kunststoff enthalten NFC/WPC-Terrassendielen in geringen Mengen zusätzliche Additive, die zur Verbesserung der Prozess- und Produkteigenschaften benötigt werden. Mögliche Additive sind Gleitmittel, Haftvermittler, UV-Stabilisatoren, biozide Wirkstoffe und Farbpigmente. Additive sollen z. B. die Feuchtigkeitsaufnahme reduzieren, wobei mittels Farbpigmenten und UV-Stabilisatoren die individuelle Farbgebung und UV-Beständigkeit ermöglicht werden soll.

Jeder Hersteller hat dabei seine eigenen Rezepturen und Produktionsverfahren, weshalb keine allgemein gültigen Aussagen zu den Eigenschaften und dem Verhalten der Produkte getroffen werden können. Für tragende Bauteile dürfen WPC-Produkte nur verwendet werden, wenn eine allgemein bauaufsichtliche Zulassung (abZ) vorliegt.

Das Herstellverfahren hat sehr großen Einfluss auf die Produkteigenschaften. Hochwertige Produkte erfüllen die Anforderungen der Dauerhaftigkeitsklasse 1-2. Die verringerte Wasseraufnahme führt zu einer besseren Dimensionsstabilität und erhöhten Resistenz gegenüber Pilzbefall sowie zu einer sehr geringen Rissbildung. Durch die hohe Temperatur bei der Herstellung der NFC/WPC-Produkte von ca. 160 – 240°, und der Einkapselung der Naturfasern in den Kunststoff, ist nicht

mit einem Austreten von Inhaltstoffen während der gesamten Nutzungsdauer der Terrasse zu rechnen. Je nach Hersteller liegen für die NFC/WPC Terrassendielen auch Freigaben für die Verwendung in Kindergärten vor. Die Produkte sind nach der DIN EN 71-3 geprüft. NFC/WPC Produkte werden durch thermoplastische Formgebungsverfahren wie Extrusion, Spritzguss oder Presstechniken hergestellt. Bei Terrassendielen werden in einem mehrstufigen Prozess die Fasern mit dem Kunststoff und den Additiven vermengt. Unter hohem Druck und Wärme wird das Gemisch in einem Extruder durch entsprechende formgebende Werkzeuge gepresst. Durch die anschließende Abkühlung erhält das Gemisch seine Form. Die Herstellung der Terrassendielen erfolgt beim Extrudieren im Durchlaufverfahren. Daher sind die meisten Produkte nicht immer genau winklig gekappt und müssen bei der Verlegung auf beiden Seiten rechtwinklig auf die genaue Länge nachgeschnitten werden.



Geschliffene Oberfläche



Geschrubhte Oberfläche



Geprägte/zweifarbige Oberfläche



Geriffelte Oberfläche

Je nach Hersteller und Produkt werden die Dielen nach der Abkühlung in einem weiteren Verfahren gebürstet, geschliffen, geschruppt oder geprägt. Es gibt auch Produkte, die nicht weiter behandelt werden und ihre ursprüngliche Oberfläche behalten. Die Profilierung und Ausführung der Oberfläche ist überwiegend eine Geschmacksache und kann für die optische Gestaltung einer Terrasse relevant sein. Die Art der Oberfläche und Profilierung hat kaum einen Einfluss auf das Rutschverhalten bei Nässe. Bei Objekten setzen sich immer mehr Profile mit einer glatten Oberfläche durch, da diese tendenziell weniger rutschig sind.

NFC/WPC-Terrassendielen werden sowohl als Hohlkammerprofile als auch als Vollprofile produziert. Die meisten Terrassendielen sind Wende-Profile, jedoch müssen die Herstellerangaben zur Oberseite beachtet werden. Gerade bei Hohlkammerprofilen sollte auf die Wandungsstärke und Anzahl der Kammern geachtet werden. Eine Produktauswahl sollte nicht nur über den Preis erfolgen.



Vollprofile sind vorwiegend komplett durchgefärbt, bei co-extrudierten Profilen kann der Kern farblich unterschiedlich sein.

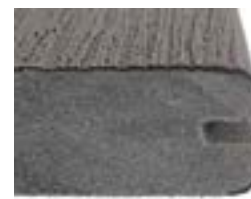
Bei Voll- und Hohlkammerprofilen werden zusätzlich ummantelte Profile angeboten. Diese ummantelten Produkte werden als sogenannte „Co-extrudierte“ Produkte bezeichnet. Durch die Co-Extrudierung können die Produkteigenschaften der NFC-Terrassendielen bezüglich der Optik, Farbe und einer geschlossenen Oberfläche optimiert werden.

Ein wesentlicher Vorteil der Ummantelung liegt bei den Co-extrudierten WPC/NFC-Produkten in der deutlich geringeren Wasseraufnahme über die Oberfläche. Mit dieser Ummantelung wird eine andere Optik erzielt und auch eine höhere Fleckenbeständigkeit gegenüber Rotwein etc. ermöglicht. Durch weniger Farbpigmente und UV-Stabilisatoren im Kern, können teilweise Kosten reduziert werden ohne das wichtige technische Eigenschaften wie die Biegefestigkeit und Stabilität der WPC/NFC-Terrassendielen, negativ beeinflusst werden. Durch die aufwendigere Produktionstechnik wird der Preisvorteil jedoch wieder reduziert.

Bei Co-extrudierten Profilen muss die Ummantelung nicht aus demselben Material wie der Kern bestehen. Der Kern ist meist eine Naturfaser-Kunststoffmischung und enthält weniger Additive, wie z. B. Farbpigmente und UV-Stabilisatoren. Die Deckschicht (Ummantelung) hat einen geringeren Faseranteil und oftmals auch eine andere Farbe wie der Kern. In dieser Deckschicht sind zusätzliche Additive enthalten, die die Farbgebung und UV-Stabilität sowie den Härtegrad und die Fleckenunempfindlichkeit der Oberfläche beeinflussen. Die Co-extrudierten Oberflächen werden nach der Extrusion nicht weiter behandelt.



Co-extrudierte Profile



Capstock Profile

Bei der Co-Extrudierung können zusätzliche Additive in die Oberflächenummantelung eingebracht werden, die eine Reduzierung der Oberflächentemperatur oder der elektrostatischen Aufladung, ermöglichen. Da diese Additive sehr teuer sind, werden diese Additive vorwiegend bei dem Verfahren der Co-Extrudierung und nicht bei der normalen Extrudierung eingesetzt.

Eine Besonderheit der Co-Extrudierung (Ummantelung) ist die „**Caps-tock**“ **Oberfläche**. Bei diesen Produkten wird eine reine Polymer-Ummantelung ohne Faseranteile aufgebracht. Diese Ummantelung erfolgt vorwiegend nur auf den sichtbaren Flächen und nicht immer auf der Unterseite.

Bei der Verwendung von NFC/WPC Terrassendielen auf Dachterrassen sollte auch berücksichtigt werden, dass mit bestimmten statischen Vorgaben und Lasten gerechnet werden muss. Mit dem Bauherrn und dem Statiker sollte eine genaue Abstimmung bzgl. der Terrassengröße des Wasserablaufs und der Ausführung der Unterkonstruktion erfolgen. Von Herstellern werden in den Montageanleitungen vorwiegend Konstruktions- und Ausführungsvorgaben für ebenerdige Standardterrassen gegeben. Da bei Dachterrassen teilweise mit aufgestautem Wasser zu rechnen und eine Befestigung am Untergrund nur begrenzt möglich ist, sollten schon bei der Planung und Beratung die Besonderheiten abgeklärt werden. Bei Bedarf muss mit dem Hersteller Rücksprache gehalten werden.



Bei Hotelanlagen sind die höheren Anforderungen und Belastungen zu beachten.

Für die unterschiedlichen Produkte und Profile sind die vom Hersteller freigegebenen Anwendungsbereiche und die unterschiedliche Nutzung in privaten Gärten oder bei der gewerblichen Verwendung im Hotel- und Gastronomiebetrieb zu beachten. Je nach Produkt sind bei der gewerblichen Nutzung kürzere Garantiezeiten und spezielle Wartungs- und Inspektionsvorgaben zu beachten.

Beim Verkauf und bei der Verarbeitung von NFC/WPC Terrassenprodukten sollte immer nur das angebotene Zubehör wie z. B. Klammern und Clipse der jeweiligen Hersteller verwendet und keine Fremdprodukte von anderen Anbietern eingesetzt werden. Bleiben Sie immer im System. Das gilt auch für die Unterkonstruktion. Bei systemfremden Produkten erlischt meist der Garantieanspruch gegenüber dem Hersteller.

11.2 Besondere Eigenschaften von NFC/WPC

Im Vergleich zu natürlichen Hölzern hat WPC eine geringere Wasseraufnahme. Daher ist es dimensionsstabiler, d. h. es kommt zu weniger feuchtigkeitsbedingtem Quellen und Schwinden. Das Fugenbild wirkt dadurch gleichmäßiger. Der Anteil der Naturfasern beeinflusst das Quell- und Schwindmaß von Terrassendielen. Je höher z. B. der Holzfasernanteil ist, desto mehr Dimensionsveränderungen treten auf. Dieser Prozess dauert meist sehr lange und es kann bis zu 2 oder 3 Jahre dauern, bis die spätere Materialfeuchte erreicht wird.

Die Dimensionsveränderung aufgrund von Temperaturveränderungen ist vorwiegend in der Länge festzustellen und tritt unmittelbar auf. NFC/WPC Dielen dehnen sich bei einem Temperaturanstieg aus und verkürzen sich wieder bei niedrigen Temperaturen. Daher müssen entsprechende Dehnungsfugen zu angrenzenden Gebäuden und Bauteilen eingeplant werden. Auch an Stoßfugen der Dielen sind entsprechende Abstände zu berücksichtigen. Von den Herstellern werden die produktspezifischen Werte in der Montageanleitung angegeben und liegen i.d.R. zwischen 1 bis 5 mm pro laufendem Meter und müssen bei der Verlegung beachtet werden.

NFC/WPC ist im Vergleich zu Holz weniger biegefest und neigt aufgrund der eingesetzten Kunststoffe zu einer zeit- und temperaturabhängigen Verformung unter Belastung. Daher sind die Abstände der Unterkonstruktion geringer als bei Holzterrassen und die Vorgaben der Hersteller müssen genau eingehalten werden. Die erforderlichen Abstände können je nach Verwendung in privaten oder öffentlichen Bereichen variieren.

Die Oberfläche kann bei den meisten NFC/WPC Produkten als barfußtauglich bezeichnet werden. Es sollte jedoch bei der Beratung und Planung darauf geachtet werden, dass es an sehr sonnigen Standorten evtl. zu einer höheren Oberflächentemperatur kommen kann und die Nutzung der Terrassendielen bei direktem Hautkontakt teilweise eingeschränkt sein kann. Dies kann insbesondere bei Umrandungen von Pools und Schwimmteichen vorkommen. Ebenso kann es unter ungünstigen Umständen bei NFC/WPC-Dielen zu einer elektrostatischen Aufladung kommen.



Besonders bei Dachterrassen kann es an Metallgeländern vereinzelt zu einer elektrostatischen Aufladung kommen.

Bei Kontakt mit Metallgittern oder mit metallischen Abdeckungen des Mauerwerks kann dies zu einer spürbaren Entladung führen. Die hauptsächlichen Ursachen für eine statische Aufladung bei WPC/NFC Terrassen liegt in den klimatischen Bedingungen am jeweiligen Standort. Im Hochsommer kann es bei sehr geringer Luftfeuchtigkeit von < 50 % schnell zu einer starken und spürbaren Aufladung der Fläche kommen. Je schwüler und feuchter das Klima, desto geringer die Aufladung. Diese ist dann kaum noch spürbar.

Je nach Produkt und Hersteller kann sich in den ersten Monaten die Farbe verändern. Bei einigen Produkten wird die Farbe dunkler oder auch heller. Diese Farbabweichung kann nicht verhindert werden und ist kein Reklamationsgrund. Leichte Farbunterschiede gleichen sich normalerweise in den ersten 6 Monaten relativ gut an.

Farbveränderungen hängen auch von Umwelteinflüssen, insbesondere von der Sonneneinstrahlung ab. **Die meisten NFC-Produkte sind zwar sehr farbstabil jedoch sollte dabei berücksichtigt werden, dass sich der Naturfaseranteil z. B. Holzfasern farblich verändern kann.** In überdachten Teilbereichen von Terrassen werden diese Farbunterschiede länger auffallen da teilweise eine geringe Sonneneinstrahlung und weniger Regen die Farbangleichung verzögern.

Die meisten NFC/WPC Produkte sind über einen langen Zeitraum sehr farbstabil. Jedoch können Umwelteinflüsse wie Staub, Rußpartikel oder auch Blütenstaub die Oberfläche verschmutzen und zu einer optischen Farbveränderung führen. Das gilt auch bei der Einwirkung von Nässe z. B. bei geschliffenen oder gebürsteten Profilen während der Verlegung.

Bei WPC/NFC Terrassendielen ist es auch wichtig auf die Verlegerichtung der Dielen zu achten da z. B. durch Schleifen oder Bürsten der Oberfläche, eine andere Struktur erzielt wird und die Bearbeitungsrichtung optisch die Farbe beeinflusst. Die meisten Hersteller kennzeichnen die Verlegerichtung an den Produkten durch Aufkleber oder z. B. durch Pfeile in der seitlichen Nut und weisen auf die Besonderheiten auch in den Montageanleitungen hin.

Bei der Verlegung sollte bei Teillieferungen oder auch bei einer Nachlieferung, unbedingt auf die Angaben zur Produktionscharge der Hersteller geachtet werden und eine entsprechende Sortierung sollte erfolgen. Farbunterschiede von unterschiedlichen Produktionschargen gleichen sich nicht unbedingt an. Besonders sollte bei Großprojekten auf eine Chargentrennung und auf mögliche Farbunterschiede bei unterschiedlichen Längen geachtet werden.



Farbunterschiede durch Nichtbeachtung der Verlegerichtung.



Fleckenbildung durch Sonnencreme bzw. Sonnenöl am Einstieg beim Whirlpool.

Bei der Nutzung von NFC/WPC Terrassen können durch Flüssigkeiten, wie z. B. Rotwein, Öl aber auch durch Sonnencreme bzw. Sonnenöle, Verfärbungen auf der Oberfläche entstehen. Wenn möglich sollte sofort eine Reinigung vorgenommen werden. Von Herstellern werden normalerweise entsprechende Reinigungsmittel angeboten oder Empfehlungen für geeignete Produkte zur Reinigung ausgesprochen.

Durch Witterungseinflüsse (Sonne und Regen), gleichen sich die dunklen Flecken mit der Zeit wieder an. Dieser Prozess kann evtl. mehrere Monate dauern. Eine mechanische Beseitigung wie z. B. durch Schleifen oder Bürsten, sollte mit dem Hersteller abgesprochen werden da unter Umständen die nachgearbeiteten Stellen dann wieder heller werden.

Die Befestigung von NFC/WPC Terrassendielen auf der Unterkonstruktion, erfolgt mit entsprechenden Befestigungssystemen, z. B. Clipse oder Klammern der Hersteller. Es sollten keine fremden Befestigungssysteme eingesetzt werden bzw. nur dann, wenn vom Hersteller eine Freigabe für das entsprechende Produkt vorliegt.

Die meisten Hersteller bieten für ihre NFC/WPC Terrassendielen entsprechende Unterkonstruktionen aus NFC/WPC oder auch aus Aluminium an. Je nach Hersteller sind auch bestimmte Holzunterkonstruktionen für spezielle Anwendungen freigegeben. Die Verwendung sollte auf jeden Fall mit dem Hersteller abgestimmt werden. Kleinere NFC/WPC Unterkonstruktionen sind nicht immer ausreichend biegesteif und müssen daher immer vollflächig auf einem dauerhaft lastenverteilenden Untergrund aufliegen. Durch örtliche Begebenheiten sind jedoch Höhenausgleiche von einigen Zentimetern erforderlich. Dann können teilweise nur mit Aluminiumprofilen und geeigneten Gummigranulatpads oder Verstellfüßen ein stabiler Höhenausgleich ausgeführt werden.

Bei Dachterrassen kann die Unterkonstruktion oftmals nicht am Boden befestigt werden und es muss dann eine ausgesteifte Rahmenkonstruktion erstellt werden. Dafür sind entsprechende Systeme am Markt erhältlich die auch von verschiedenen Herstellern freigegeben sind. Die Längsstöße bei NFC/WPC Unterkonstruktionen müssen genau nach den Herstellerangaben ausgeführt werden, da auch bei der Unterkonstruktion z. B. mit einer Ausdehnung bei Wärme zu rechnen ist. Je nach Hersteller müssen die Unterkonstruktion deshalb versetzt angeordnet werden.



Für NFC/WPC Produkte werden von den Herstellern geeignete Aluminium-Unterkonstruktionssysteme angeboten.

12. KONSTRUKTIONSZUBEHÖR

12.1 Abstandshalter und verdeckte Befestigung von Terrassendielen

Als Alternative und Ergänzung zur sichtbaren Verschraubung von Terrassendielen wird am Markt eine Vielzahl von Abstandshaltern und kompletten Systemen für die unsichtbare Befestigung der Dielen auf der Unterkonstruktion aus Holz und Aluminium angeboten.

Es werden reine Abstandshalter für Dielen aus Holz und modifizierten Materialien angeboten, die einen Abstand zwischen Unterkonstruktion und Terrassendiele vorgeben. Dadurch wird für einen optimalen Wasserablauf gesorgt und eine schnelle Abtrocknung bei Regen sichergestellt. Dieser bauliche Holzschutz verlängert die Langlebigkeit der gesamten Konstruktion. Die Befestigung der Terrassendielen erfolgt weiterhin durch eine sichtbare Verschraubung.

Die Art der Verschraubung oder der Einsatz von verdeckten Befestigungssystemen beeinflussen sehr stark das optische Erscheinungsbild von Terrassenbelägen. Welche Befestigung gewählt wird, hängt immer von der verwendeten Holzart für die Terrassendielen ab. Es müssen bei allen Befestigungssystemen vorrangig die Verlegeanleitungen der Hersteller beachtet werden.

Bei angebotenen System sollten nur die vom Hersteller geeigneten Komponenten verwendet und keine systemfremden Artikel verbaut werden da bei Verwendung von nicht abgestimmter Komponenten die Gewährleistungsansprüche erlöschen können. Bei der Verwendung von Befestigungssystemen ist besonders auf die Einbaufeuchte der Materialien und auf das mögliche Schwinden und Quellen zu achten. Stark arbeitende Holzsorten und Holzfeuchten von mehr als 25 %, sollten vermieden werden. Hierfür sind die Montageanleitungen der Hersteller zu beachten da nicht alle Holzarten und Materialien von den Herstellern für diese Befestigungssysteme freigegeben worden sind.

Für die verdeckte Befestigung von Terrassendielen werden Produkte aus Kunststoff und/oder Metall angeboten. Je nach Hersteller können diese Befestigungen sowohl auf einer Holz-Unterkonstruktion als auch auf einer Aluminium-Unterkonstruktion montiert werden. Der große Vorteil bei diesem Befestigungssystem ist die fast unsichtbare Befestigung. Gleichzeitig wird ein optimaler Holzschutz durch den Abstand der Terrassendielen zur Unterkonstruktion sichergestellt. Die Feuchtigkeit kann schnell ablaufen und das Holz trocknet bedeutend schneller ab und die Nutzungsdauer einer Terrasse wird dadurch verlängert. Je nach Befestigungssystem ist in der Regel mit einer längeren Montagedauer zu rechnen.

Bei den verdeckten Befestigungssystemen wird zwischen Produkten für seitlich genutete Terrassendielen und Produkten für unterseitig geschraubte Befestigungen unterschieden. Die unterseitig geschraubten Befestigungssysteme können sowohl einteilig als auch zweiteilig sein. Bei diesen Produkten werden zuerst die Befestigungsteile auf der Unterseite der Terrassendiele geschraubt und anschließend die Terrassendiele zusammen mit dem Befestigungsteil auf der Unterkonstruktion

fixiert. Diese unterseitig verschraubten Befestigungssysteme haben üblicherweise einen Abstand von ca. 5 mm zwischen Unterkonstruktion und Terrassenbelag. Dadurch wird gleichzeitig ein konstruktiver Holzschutz gewährleistet. Bei den Befestigungssystemen (Clipse/Terrassenverbinder) für seitlich genutete Profile, erfolgt die Fixierung auf der Unterkonstruktion durch die Verschraubung der Clipse. Je nach Hersteller der Clipse, werden die Terrassendielen direkt auf die Unterkonstruktion geschraubt oder der Clip/Terrassenverbinder gibt einen Abstand zur Unterkonstruktion vor.



Da diese Befestigungssysteme und Verbindungsmittel aus Kunststoff oder Metall noch nicht genormt sind, ist je nach Anwendungsbereich zu prüfen, ob ein bauaufsichtlicher oder vergleichbarer Verwendbarkeitsnachweis notwendig ist.

12.2 Zubehör für Terrassenkonstruktionen

Für die Planung und Ausführung von Terrassen werden weitere Zubehörteile wie z. B. Wurzelvlies, Gummigranulat-Pads, EPDM- bzw. Kork-Pads oder Verstellfüße/Stelzlager angeboten. Mit diesen Produkten können komplexe Konstruktionen z. B. auf Dachterrassen realisiert werden. Auch können Höhenunterschiede schnell und einfach ausgeglichen werden.



12.3 Verstellfüße/Stelzlager

Bei vielen Terrassenkonstruktionen können teilweise keine Betonplatten oder Punktfundamente verwendet werden da der Untergrund uneben oder geneigt ist. Ebenso können bei Dachterrassen keine Betonplatten direkt auf die Dachhaut aufgelegt werden oder es fehlt die notwendige Aufbauhöhe.

Für diese Sonderlösungen sind Verstellfüße in unterschiedliche Höhen erhältlich. Je nach Aufbauhöhe haben die Grundplatten der Verstellfüße auch einen anderen Durchmesser. Optimal und ausreichend lastenverteilend ist ein Durchmesser von 20 cm. Bei dieser Größe können die Verstellfüße direkt auf die Tragschicht aus Schotter oder Kies aufgesetzt werden. Auf eine zusätzliche Split- oder Brechsandschicht kann verzichtet werden.

Bei Dachterrassen kann durch die Verstellfüße auch eine Beschädigung der Dachabdichtung vermieden werden. Dabei müssen die Vorgaben der Flachdachrichtlinie beachtet werden. Dort wird gefordert: „Bei Stelzlagern solle ein Schutzschicht verlegt werden“. Das gilt auch bei Terrassen die über abgedichteten Flächen wie z. B. Hofkellerdecken, Tiefgaragendecken (WU Beton) erstellt werden. (**FLL – Empfehlungen für Planung, Bau und Instandhaltung von Verkehrsflächen auf Bauwerken/Ausgabe 2020**). Die Schutzschicht ist definiert als dauerhafter, ggf. auch lastenverteilender Schutz einer Abdichtungsschicht gegen mechanische, thermische und/oder chemische Einwirkungen. Zusätzlich muss für die Ausführung die Vorgaben für die Nutzungskategorie N1 beachtet werden. (N1 = Begehbare Beläge, nicht mit KFZ befahrbare Beläge).

Mit den Verstellfüßen kann schnell und einfach ein entsprechender Höhenausgleich vorgenommen werden und i.d.R. wird der Montageaufwand reduziert.

Wenn aufgeständerte Konstruktion mit einer Höhe > ca. 60 cm mit den Verstellfüßen erstellt werden sollen, muss geprüft werden, ob eine allgemein bauaufsichtliche Zulassung = **abZ** oder eine Europäische Technische Zulassung **ETA** erforderlich ist.



Aluminiumunterkonstruktion werden oftmals mit Verstellfüßen als System angeboten und müssen nur eingeklickt werden.

In Verbindung mit Aluminiumunterkonstruktionen werden von den meisten Herstellern auch Systeme angeboten. Dann können Unterkonstruktionen auf die Verstellfüße gesteckt bzw. geklickt werden.

Wenn Holzunterkonstruktionen verwendet werden, müssen die Verstellfüße immer an der Unterkonstruktion festgeschraubt werden. Dabei sollte unbedingt eine ausgesteifte Rahmenkonstruktion erstellt werden oder die Verstellfüße müssen am Boden befestigt werden. Dazu sind dann Betonplatten unterzulegen.



Bei Holzunterkonstruktionen müssen die Verstellfüße immer angeschraubt werden und eine Rahmenkonstruktion sorgt für die notwendige Stabilität.

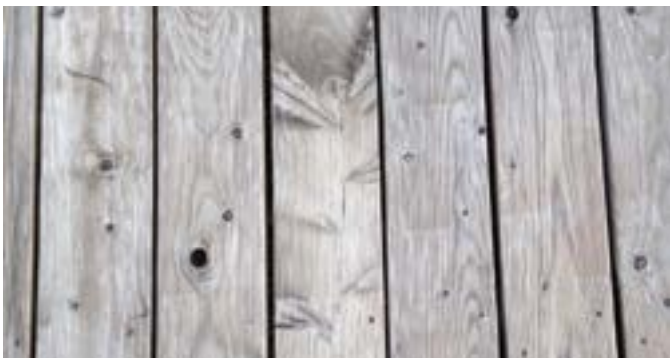


Aluminiumunterkonstruktion mit Stelzlagern und Verstellfüßen.

13. HOLZTYPISCHE MERKMALE

13.1 Äste

Die Astigkeit hat maßgeblichen Einfluss auf die Tragfähigkeit und Festigkeit von Terrassendielen. Äste sind je nach Holzart und Herkunft der Hölzer in der Größe und der Anzahl sehr unterschiedlich. Dadurch wird das gesamte Erscheinungsbild eines Objekts beeinflusst. Äste unterstreichen die Natürlichkeit von Holz. Bei importierten Laubholzdielen wie z. B. Bangkirai, Garapa, IPE und Cumaru sind die handelsüblichen Qualitäten i.d.R. kleinastig und astarm.



13.3 Anatomischer Bau – Drehwuchs/Rindeneinwuchs

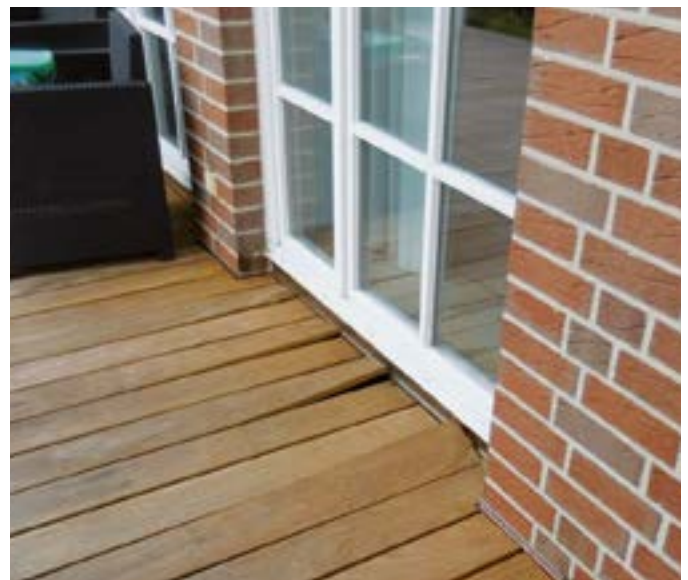
Bei drehwüchsigen Bäumen laufen die Holzfasern spiralförmig um die Markröhre. Tropenhölzer wie z. B. Cumaru können oft wechsellängswüchsig sein und sollten nach Möglichkeit nur technisch getrocknet für Terrassen verarbeitet werden. Beim Hobeln von drehwüchsigem Holz kann es zu Faserausrisen und rauen Oberflächen kommen. Drehwüchsiges Holz kann eine sehr interessante Optik haben und wird deswegen von einigen Kunden bevorzugt.

13.2 Formveränderungen – Abholzigkeit/Krummschaftigkeit

Die Abholzigkeit und die Krummschaftigkeit wird durch den Wuchs des Baumes bestimmt und ist abhängig von Wuchsgebiet, Lage, Umwelteinflüssen und Bodenverhältnissen.

Bei der Abholzigkeit kann es zu einem schrägläufigen Faserverlauf kommen und dadurch bedingt zu Oberflächenrauigkeit auf den Terrassendielen. Schräg auslaufende Risse können bei der späteren Trocknung der verlegten Terrasse entstehen.

Die Krummschaftigkeit kann zum Verzug von Terrassendielen führen. Die Krümmung ist stark von der Holzfeuchte abhängig. Bei nasser und luftgetrockneter Ware ist die Krümmung in der Regel noch nicht zu erkennen. Die Terrassendielen sind sauber ausgehobelt und verziehen sich erst beim Trocknen. Bei Lagerung der Ware oder auch erst nach der Verbauung wird die Krümmung dann sichtbar.



13.4 Einfluss von Pilzen – Bläue/Schimmelpilz

Holz kann durch Pilzbefall geschädigt werden. Es muss dabei unterschieden werden zwischen Pilzen, die das Holz lediglich verfärben und Pilzen, die das Holz zerstören können. Pilze können jederzeit entstehen und sind abhängig von den Feuchte- und Temperaturbedingungen während der Lagerung, des Transportes und im verbauten Zustand. Holzverfärbende Pilze haben keinen Einfluss auf die Haltbarkeit eines Terrassendecks. Durch Bläuepilze werden blaue bis grau-schwarze Verfärbungen hervorgerufen. Durch Holz Trocknung kann einer Verblauung vorgebeugt werden. Die Holzfeuchte sollte unter 20 % liegen. Auch Schimmelpilze können zu Verfärbungen führen, sind aber nach Abtrocknung einfach durch Abfegen zu beseitigen. Diese Verfärbungen sind bei Terrassendielen kein Reklamationsgrund.



13.5 Risse - Trockenrisse/Blitzrisse

Risse können immer dann entstehen, wenn das Holz unter den Holzfasersättigungspunkt heruntergetrocknet wird und zu schnell oder auch unkontrolliert schwindet. Bei eingebauter Ware, die nicht technisch auf eine Holzfeuchte von 20 % (+/- 2 %) getrocknet wurde, können gerade bei starker Sonneneinstrahlung und hoher Trockenheit Risse entstehen. Eine technische Trocknung reduziert jedoch die Rissbildung bei Terrassendielen. Holzspezifische Risse, die im anatomischen Aufbau des Holzes begründet sind, sind Mark-, Kern- und Herzrisse, Wechseldrehwuchs und Ringschäle. Diese Risse treten teilweise erst nach der Trocknung oder Verarbeitung der Dielen auf. Bei der Verlegung können durch eine entsprechende Sortierung die meisten holztypischen Rissbildungen vermieden werden.



13.6 Pinholes – Insektenfräsgänge von Frischholzinsekten

Bei einigen asiatischen Holzarten wie z. B. Bangkirai können kleine Insektenfräsgänge sogenannte „Pinholes“ vorkommen. Die Anzahl ist nicht definiert. Bei Pinholes handelt es sich um Insektenfraßlöcher eines Frischholzschädling. Diese Schädlinge treten ausschließlich am lebenden Baum auf und sterben vor der Weiterverarbeitung ab. Es besteht daher keine Gefahr für umliegende Bauten oder Möbel.



13.7 Harz- und Harzgallen

Harzgallen können vorwiegend bei Nadelhölzern wie Kiefer, Douglasie und Lärche durch Wärmeeinwirkung ausbluten. Das Ausbluten kann nicht verhindert werden und wird ca. 1-2 Jahre anhalten. Es lässt sich jedoch durch vorsichtiges Abschaben im kalten Zustand entfernen. Bei harzhaltigen Hölzern sollte keine Behandlung mit dunklen Ölen vorgenommen werden, da dadurch das Harz noch schneller an die Oberfläche treten kann. Auch einige Harthölzer wie z. B. Keruing können sehr harzhaltig sein. Unter Wärmeeinwirkung kann sich das Harz auf der Oberfläche ablagern.



14. HOLZ-ABC

Übersicht der häufig verwendeten Holzarten im Terrassenbau



	Douglasie	europäische Lärche	sibirische Lärche	Eiche (Weiseiche)
Botanische Bezeichnung	Pseudotsuga menziesii	Larix decidua	Larix sibirica	Quercus robur
Kurzzeichen nach DIN EN 13556	PSMN	LADC	LAGM	QCXE
Herkunft	Europa	Europa	Sibirien	Europa
Rohdichte bei 12-15 % HF	470 – 520 kg/m ³	470 – 650 kg/m ³	680 – 700 kg/m ³	650 – 760 kg/m ³
Härte (Brinell) N/mm²	17-30	19-25	19-25	23-42
Dauerhaftigkeit nach DIN EN 350	DKL 3-4	DKL 3-4	DKL 3-4 > 700 kg DKL 3	DKL 2-4
Farbbehandlung	gut möglich (empfohlen)	bedingt möglich (Herstellerinformation beachten)	bedingt möglich (Herstellerinformation beachten)	gut
Astigkei	fein- bis grobastig/ sternförmig gerissen	fein- bis grobastig	fein- bis grobastig	astarm bis grobastig/ sternförmig gerissen
Schwinden und Quellen	hoch	mittel	mittel - hoch	mittel
Drehwuchs/Verzug	gering	mittel	mittel bis stark	mittel
verfärbende Holzinhaltstoffe	keine bekannt	keine bekannt	keine bekannt	mittel bis stark
Harzhaltigkeit	mittel	mittel bis hoch	mittel bis hoch	–
Eisengerbstoffreaktion	gering	gering	gering	stark
Neigung zur Rissbildung	mittel	hoch	hoch	mittel
Verarbeitbarkeit	gut	gut	gut	mittel unbedingt vorbohren
Tragend verwendbar lt. EC 5	ja in der GKL 3.1	ja in der GKL 3.1	ja in der GKL 3.1	ja in der GKL 3.1/3.2
Bemerkungen	Der Splintanteil liegt bei > 10-20 % und muss bei tragenden Konstruktionen berücksichtigt werden.	Lärche ist aufgrund des hohen Harzgehaltes nur schwer farblich zu behandeln und sollte auf keinen Fall mit dunkel pigmentierten Lasuren behandelt werden.	Lärche ist aufgrund des hohen Harzgehaltes nur schwer farblich zu behandeln. Die sibirische Lärche ist i.d.R. sehr feinjähig und wächst gegenüber der europäischen Lärche sehr langsam.	Die europäische Weiseiche zeigt bei direkten Erdkontakt große Unterschiede in der Dauerhaftigkeit gegen Pilze. Je nach Hersteller und Qualität sind unterschiedlich große Äste vorhanden.



Bangkirai/Yellow Balau	Cumarú	Ipê, Lapacho	Garapa	Bongossi/Azobe
Shorea spp.	Dipteryx odorata	Tabebuia serratifolia	Apuleia leiocarpa	Lophira alata
SHBL	DXOD	TBXX	noch nicht vergeben	LOAL
Südostasien	Mittel/Südamerika	Mittel/Südamerika	Mittel/Südamerika	Afrika
700 – 1150 kg/m ³	1000 – 1150 kg/m ³	900 – 1150 kg/m ³	700 – 900 kg/m ³	950 – 1100 kg/m ³
26-38	45-58	48-60	30-79	53-65
DKL 2	DKL 1	DKL 1	DKL 3	DKL 2
gut möglich	mittel (es wird getrocknetes Holz empfohlen)	eingeschränkt möglich/wird nicht empfohlen	mittel nach Abwitterung	mittel nach Abwitterung
astarm	astarm	astarm	astarm	astarm
hoch	hoch	sehr gering	gering	mittel
mittel	mittel bis stark	sehr gering	gering	mittel bis stark
stark	schwach	schwach	schwach	schwach
gering	–	–	–	–
stark	gering	gering	mittel	gering
mittel	mittel bis stark (Holzfeuchte beachten)	sehr gering	gering	mittel bis stark (Holzfeuchte beachten)
mittel unbedingt vorbohren	mittel unbedingt vorbohren	mittel unbedingt vorbohren	gut unbedingt vorbohren	mittel unbedingt vorbohren
nicht möglich	nicht möglich	ja in der GKL 3.1 bis 4	nicht möglich	ja in der GKL 3.1/3.2
Bei Bangkirai können sog. „Pinholes“, kleine Insektenfräbgänge von Frischholzinsekten vorkommen. Bei der Verlegung der Terrassendielen sollte geprüft werden, ob eine Hirnholzversiegelung erforderlich ist.	Cumarú hat einen unregelmäßigen Faserverlauf, der bei der Verlegung unbedingt beachtet werden muss. Das Holz muss langsam trocknen damit starker Verzug, Oberflächen- und Endrisse vermieden werden.	Bei der Lieferung können sehr große Farbunterschiede auftreten. Ipê ist besonders gut geeignet für trockene und sonnige Standorte da es nur mäßig schwindet und sehr langsam trocknet.	Es hat anfänglich eine helle, leicht gelbliche Farbe die schnell ins bräunliche nachdunkelt und später eine schöne graue Patina bekommt.	starker Wechseldrehwuchs möglich, gut geeignet für Wasserbau und Stege im öffentlichen Bereichen. Sollte nicht für private Objekte verwendet werden.

15. MONTAGEHINWEISE FÜR EBENERDIGE STANDARDTERRASSEN AUS HOLZ

Damit Sie lange Freude an ihrer Terrasse haben, beachten Sie bitte alle Informationen der Hersteller sowie die entsprechenden technischen Merkblätter. Um eine Beschädigung der Materialien zu verhindern, sollte die Ware bei der Lieferung, Lagerung und während der Montage immer geschützt gelagert werden.

Für eine erfolgreiche Montage müssen zusätzlich die Montageanleitungen der Hersteller für modifizierte Terrassendielen wie z. B. Thermoholz oder Kebony eingehalten werden. Halten Sie sich bei der Planung und Ausführung an die örtlichen Bauvorschriften und Begebenheiten. Beachten Sie bei allen Holzterrassen die bekannten Normen und Regelwerke wie z. B. „Fachregeln 02 – Holzbau Deutschland“ und die GD-Holz Broschüre „Terrassen- und Balkonbeläge“. Ergänzend sind die Vorgaben der DIN 18531 und DIN 18533 zu beachten. Das gilt insbesondere für die Gebäudeabdichtung und Anschlüsse am Gebäude. Bei statisch belasteten Flächen wie z. B. Balkonen und aufgeständerten Terrassen dürfen nur zugelassene Holzarten in der entsprechenden Sortierung und modifizierte Materialien mit einer **allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ)** oder mit vergleichbaren Zulassungen wie z. B. ETA verwendet werden.

Insbesondere sollten bei Dachterrassen die zusätzlichen Anforderungen bzgl. Brandschutz, Windsogsicherung und Schallschutz beachtet werden, da Standardmontageanleitungen nicht diese zusätzlichen Anforderungen berücksichtigen. Bei Abweichungen zu den Angaben der Montageanleitungen und Regelwerke muss die Konstruktion mit dem Planer und dem Hersteller abgestimmt werden.

Wissenswertes für die Planung und Ausführung von ebenerdigen Terrassen

Bei bereits gepflasterten alten Terrassen sollte zunächst überprüft werden, ob ein ausreichendes Gefälle bzw. Wasserablauf sichergestellt ist. Wenn nicht, sollten einige Steine entfernt werden, damit ein Versickern bzw. eine schnelle Wasserabführung möglich ist. Sinnvoller ist ein kompletter Neuaufbau des Unterbaus für die Terrasse wie der Aufbau in den nachfolgenden Schritten beschrieben wird.

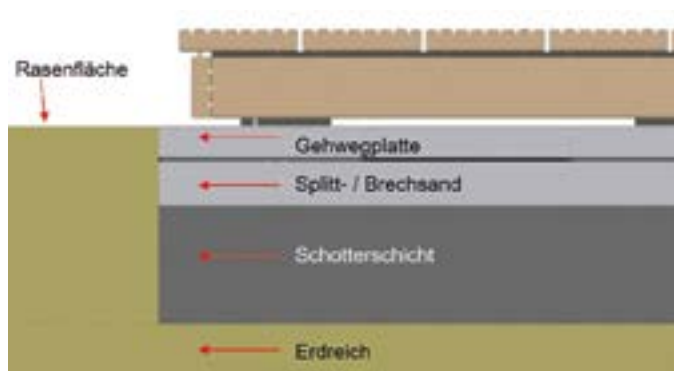


Bild 1. Montage oberhalb der Rasenfläche entspricht der Gebrauchsklasse GK 3.2.

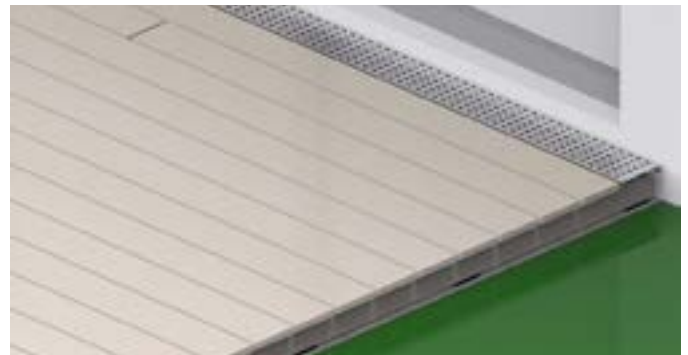


Bild 2. Verlegrichtung parallel zur Fensterfront mit einem Gefälle von 1-2 %.



Bild 3. Verlegrichtung mit einem Gefälle von 1-2 % vom Haus weg.

Die Ausrichtung von Terrassendielen sollte möglichst rechtwinklig zur Hauptlaufrichtung erfolgen. Dadurch wird die Rutschsicherheit verbessert. Die Optik von Terrassen ist stark von der Verlegrichtung der Dielen abhängig. Grundsätzlich sollte bei Terrassen ein Gefälle von 1-2 % eingeplant werden. Bei einer Verlegung der Dielen quer zur Fensterfront (Bild 2) kann das Gefälle von der Mitte her nach Außen erfolgen und die Fläche fällt dann nach links und rechts hin ab. Einfacher kann das Gefälle vom Haus weg (Bild 3) eingebaut werden.

Wenn Terrassen ohne Gefälle erstellt werden, gilt das als Sonderkonstruktion. Es muss mit zusätzlichen Pflege- und Wartungsarbeiten gerechnet werden, da es zu stärkerer Algen-, Moos- und Grünbelagbildung kommt. Durch diesen Biofilm wird die Rutschhemmung reduziert und die Fläche wird dadurch rutschiger. Auch ist von einer stärkeren Pfützenbildung auszugehen und vereinzelt können auch größere Risse bei einer gefällelosen Ausführung entstehen.

Bei jeder Terrasse sollte immer ein optimaler konstruktiver Holzschutz umgesetzt werden. Dazu zählt eine gute Um- und Belüftung aller Bauteile von Terrassen sowie ein ausreichender Wasserablauf unterhalb der Dielen. Bei ebenerdigen Terrassen sollte eine Umrandung mit Steinen als Abgrenzung zur Rasenfläche erfolgen. Dadurch wird ein Einwachsen des Rasens zwischen die Terrassendielen und eine stärkere Aufwechung der Dielen verhindert. Optimal ist die Montage

aller Holzbauteile oberhalb der Rasen- und Steinflächen (Bild 1). Diese Bauweise entspricht der Gebrauchsklasse GK 3.2 und verlängert dadurch die Nutzungsdauer einer Terrasse. Wenn möglich, sollte die Holzterrasse ca. 5 cm Abstand zur Rasenkante haben, damit Rasenmähen ohne Beschädigung des Holzes möglich ist.

Verwenden Sie für die Befestigung der Terrassendielen nicht rostende Edelstahlschrauben i.d.R. mind. V2A-Schrauben. Die Verwendung von martensitischen Schrauben, z. B. C1-Schrauben stellt eine Abweichung zu den Regelwerken dar und muss mit dem Bauherrn gesondert vereinbart werden. Es sollte auch immer die erforderliche Korrosionswiderstandsklasse (CRC) berücksichtigt werden, das gilt insbesondere in Strandnähe. Je nach Anforderung müssen unter bestimmten Voraussetzungen mind. V4A Schrauben eingesetzt werden.

Bei der sichtbaren Verschraubung von Terrassendielen sollte die Schraubenlänge anhand der Stärke der Dielen und dem Schraubendurchmesser bestimmt werden. Bei normalen Terrassen sollten der Schraubendurchmesser mindestens 5 mm betragen und bei stärkeren Terrassendielen sowie bei stark frequentierten Flächen z. B. Hotels, mind. 6 mm. Die Einschraubtiefe der Schrauben in die Unterkonstruktion muss mindestens den 6-fachen Schraubendurchmesser aufweisen. In der Praxis haben sich folgende Schraubenlängen bei Terrassendielen bewährt:

Dicke der Diele	ohne Abstandshalter	mit 5 mm Abstandshalter	mit 10 mm Abstandshalter
Brettdicke ≤ 21 mm	50 mm	60 mm	60 mm
Brettdicke ≤ 25 mm	60 mm	60 mm	70 mm
Brettdicke ≤ 28 mm	60 mm	70 mm	70 mm
Brettdicke ≤ 38 mm	70 mm	80 mm	80 mm

Es können einzelne Abstandshalter oder linienförmige Abstandsschnüre verwendet werden. Bei besonders harten und schweren Laubhölzern muss ein Vorbohren nach den Vorgaben der Schraubenzulassung erfolgen, da eine erhöhte Spaltgefahr der Dielen und der Unterkonstruktion besteht. Auch sollte die Unterkonstruktion nach den Vorgaben der Zulassung (ETA) für die jeweiligen Schrauben auf fast der gesamten Länge der Schraube vorgebohrt werden. Bei modifizierten Hölzern müssen die Vorgaben der Hersteller beachtet werden.

Für das Vorbohren der Terrassendiele und Unterkonstruktion stehen entsprechende Bohrer zur Verfügung. Damit wird sichergestellt, dass es nicht zum Spalten der Unterkonstruktion und zu Ausrissen auf der Oberfläche der Diele kommt. Mögliche Endrisse bei Terrassendielen können durch Verwendung eines Hirnholzschutzes (Stirnkantenwachs) reduziert werden.

Bei allen Terrassendielen gibt es eine Oberseite und Unterseite. Beachten Sie bei der Verlegung die entsprechenden Hinweise der Hersteller im Katalog oder in den Auftragsbestätigungen zu den jeweiligen Profilen. Alle Terrassendielen werden sehr sorgfältig sortiert, jedoch hat Holz als natürlicher Rohstoff bestimmte holztypische Merkmale wie z. B. Äste oder auch vereinzelt vorkommender Drehwuchs, die aber

keinen Mangel darstellen. Bei der Verlegung sollte entsprechend nachsortiert und teilweise gesund gekappt werden, damit die gewünschte Qualität erzielt wird. Berücksichtigen Sie diesen Verschnitt schon bei der Planung und bestellen eine entsprechende Menge gleich mit.

Montageschritte für normale ebenerdige Terrassen aus Holz

Untergrund und Fundamente

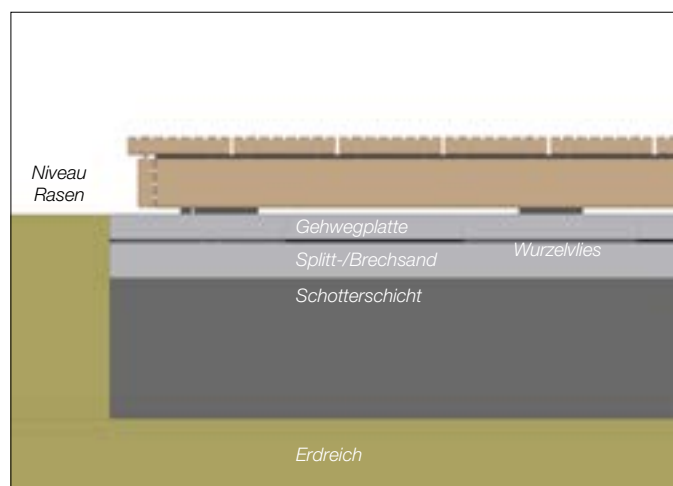
Die Ausführung und der Aufbau des Untergrundes sind bei ebenerdigen Terrassen immer aufeinander abzustimmen, da es viele verschiedene Möglichkeiten gibt. Richten Sie sich bei der Herstellung des Unterbaus an die Vorgaben der ZTV-Wegebau, Nutzungsklasse 1 – begehbarer Flächen. Zusätzlich sind die Vorgaben der DIN 18318 und DIN 18315 zu beachten.

Folgende 2 Varianten haben sich bei privat genutzten Terrassen bewährt:

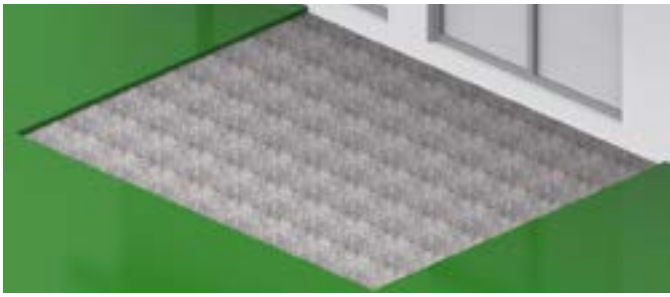
Variante 1 mit Steinumrandung und Betonplatten:

Der Untergrund sollte aus einem tragfähigen, frostsicheren und wasserdurchlässigen Bodenaufbau bestehen und ausreichend verdichtet sein. Optimal ist eine ca. 15 cm starke Tragschicht (Körnung 0-45) mit einer ca. 5 cm starken Bettungsschicht aus Splitt (Korngröße 2-5 mm). Optional kann darauf ein wasserdurchlässiges Wurzelvlies gelegt werden. Es sollte bei der Erstellung des Untergrundes ein Gefälle von 1-2 % in Brett längsrichtung der Terrassendielen berücksichtigt werden (d. h. 1-2 cm Höhenunterschied je 1 m).

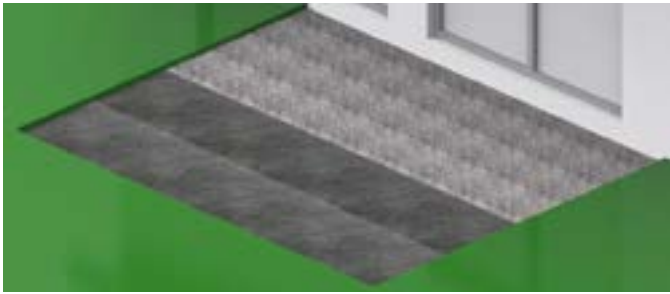
Auf diesem Bodenaufbau werden als Fundament z. B. Gehwegplatten 4 x 20 x 20 cm gelegt. Die Platten sollten bei privat genutzten Terrassen max. **50 cm** Achsabstand in der Breite haben. In Längsrichtung der Unterkonstruktion sollte der Achsabstand max. 70 cm bei hochkant verlegter Unterkonstruktion betragen. Bei Objekten mit nur einer geringen Aufbauhöhe und deshalb flach liegender Unterkonstruktion darf der Achsabstand 50 cm nicht überschreiten.



1. Ein optimaler Aufbau für ebenerdige Terrassen sollte ein Gefälle von 1-2 % in Brett längsrichtung der Terrassendielen haben. Die Terrasse sollte nicht auf dem Niveau der angrenzenden Stein- und Rasenflächen erfolgen.



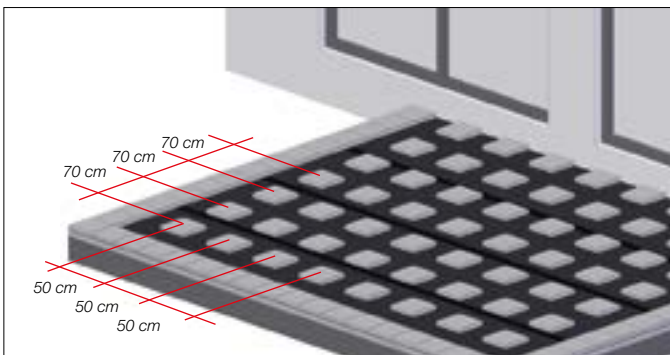
2. Der Untergrund sollte aus einem wasserdurchlässigen Bodenaufbau bestehen und ausreichend verdichtet sein. Die Tragschicht (Korn 0-45) ohne Bindemittel sollte mind. 15 cm stark sein (Nutzungs-kategorie N1 nach der ZTV-Wegebau).



3. Auf die Tragschicht kommt eine ca. 3-5 cm starke Bettungsschicht aus Splitt 2/5 mm. Optional kann ein Wurzelvlies gegen Unkrautbewuchs gelegt werden. Die Bahnen sollten ca. 10 cm überlappen.



4. Bei ebenerdigen Terrassen sollte immer eine Umrandung mit z. B. Steinen oder Metallkanten als Abgrenzung zur Rasenfläche erfolgen.

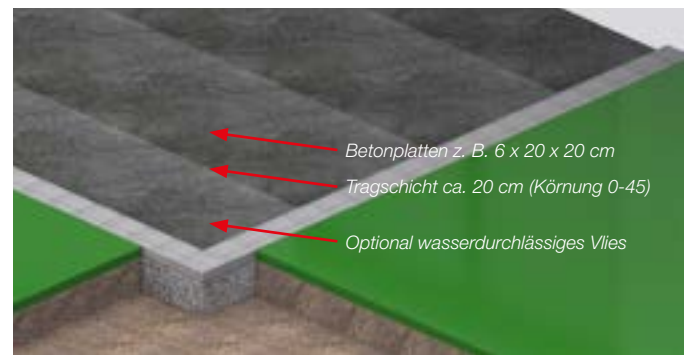


5. Die Achsabstände der Betonplatten sollten bei einer 25 mm starken Terrassendielen max. 50 cm in der Breite betragen. Bei hochkant verlegten Unterkonstruktionen sollte der Achsabstand der Betonplatten max. 70 cm betragen. Bei 21 mm starken Terrassendielen sowie bei modifizierten Hölzern müssen immer die Vorgaben der Hersteller beachtet werden.

Variante 2 mit Steinumrandung und Verstellfüßen/Stelzlager:

Der Untergrund sollte aus einem tragfähigen, frostsicheren und wasserdurchlässigen Bodenaufbau bestehen und ausreichend verdichtet sein. Optimal ist eine ca. 20 cm starke Tragschicht (Körnung 0-45). Es sollte bei der Erstellung des Untergrundes ein Gefälle von 1-2 % in Brett-längsrichtung der Terrassendielen berücksichtigt werden (d. h. 1-2 cm Höhenunterschied je 1 m). Auf diesem Bodenaufbau werden zur Abgrenzung der Rasenflächen eine Steinumrandung z. B. mit Betonplatten 6 x 20 x 20 cm aufgebracht und ausgerichtet. Optional kann auf die Tragschicht ein wasserdurchlässiges Wurzelvlies gelegt werden.

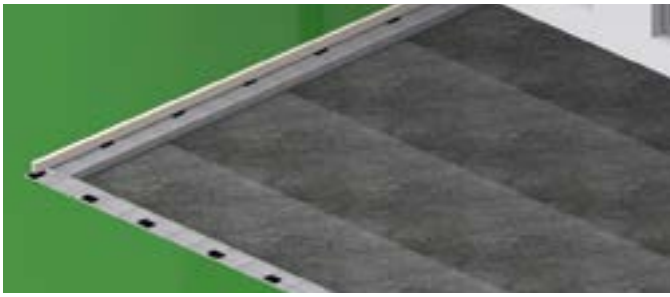
Weitere Betonplatten sind nicht erforderlich, da die Lastverteilung durch die Stelzlager erfolgt. Auf die sonst erforderliche Bettungsschicht und auf das Ausgleichen der Höhendifferenzen oder Abziehen der Fläche kann verzichtet werden. Diese Ausführung ist einfacher und schnell auch für Ungeübte umsetzbar. Die Stelzlager sollten eine ca. 20 cm große Grundplatte haben und mindestens so hoch sein wie die Betonplatten.



6. Bei der Verwendung von Stelzlager kann auf die Bettungsschicht verzichtet werden. Die Tragschicht muss ca. 20 cm betragen. Bei Verwendung eines dunklen Wurzelvlies fallen die Stelzlager in den Fugen nicht mehr so auf.



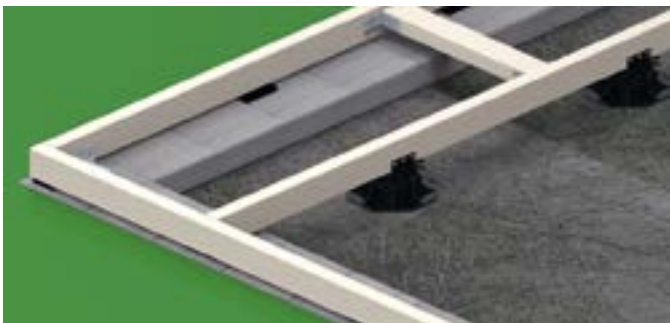
7. **Tipp!** Damit die äußeren Balken während der Montagearbeiten nicht verrutschen können, kann eine Fixierung mit Winkeln z. B. 35 x 50 x 50 mm je Balken an 2 Stellen auf der Steinumrandung erfolgen.



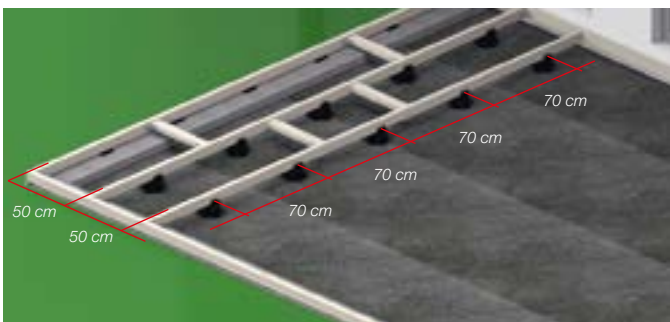
8. Schneiden Sie alle Unterkonstruktionen auf die benötigte Länge zu. Legen Sie unter die Unterkonstruktionshölzer ein Gummigranulat-Pad z. B. 8 x 60 x 90 mm, um eine Ansammlung von Feuchtigkeit zwischen Betonplatte und Unterkonstruktion zu vermeiden. Auf der Steinumrandung sollten die Pads mit ca. 70 cm Abstand ansonsten immer 1-mal an jedem Auflagepunkt der Unterkonstruktion positioniert werden.



9. Der vordere und hintere Balken wird mit Winkeln an den äußeren Balken verschraubt. Damit entsteht ein stabiler Rahmen. Halten Sie zwischen dem Rahmen und der Häuserwand ca. 20 mm Abstand.



10. Bei der Verwendung von Stelzlager muss immer eine ausgesteifte Rahmenkonstruktion hergestellt werden. Mit kurzen Querhölzer, die ca. 10 mm tiefer montiert werden, ist das einfach umzusetzen. Die Querhölzer können mit Winkeln oder direkt verschraubt werden.



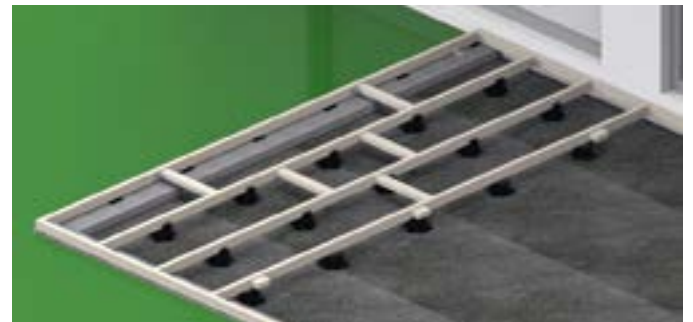
11. Die Stelzlager müssen nach den Vorgaben der Hersteller an den Unterkonstruktionen angeschraubt werden. Falls von den Herstellern keine anderslautenden Angaben gemacht werden, sollten maximal 70 cm Achsabstand in Längsrichtung der Unterkonstruktion nicht überschritten werden.

Tipp! Bei der Verwendung von Stelzlager/Verstellfüßen statt Betonplatten, müssen die Vorgaben der Hersteller beachtet werden da diese Verlegeart nicht in der ZTV-Wegebau und auch nicht in der ATV DIN 18315 aufgeführt ist.

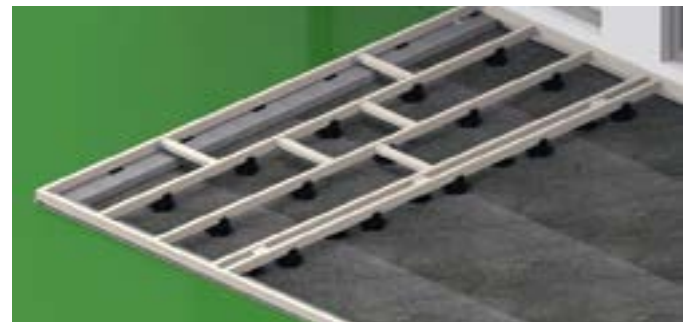
Ausführung einer doppelten Unterkonstruktion an den Längsstößen der Terrassendielen

Bei großen Terrassenflächen kann es erforderlich sein, Terrassendielen in der Länge zu stoßen. Daher muss schon bei der Planung der Unterkonstruktion berücksichtigt werden, welche Längen an Terrassendielen zur Verfügung stehen und wo evtl. eine doppelte Unterkonstruktion erforderlich ist. Es müssen an allen Längsstößen von Terrassendielen immer 2 Unterkonstruktionshölzer eingebaut werden. Der Abstand zwischen den Hölzern sollte mind. 30 mm bis max. 100 mm betragen.

Tipp! Verschrauben Sie 3 kurze Stücke der Balken mit den 2 Unterkonstruktionen an jedem Längsstoß. Die Balkenstücke sollen flachliegend, ca. 10 mm tiefer eingebaut werden (Bild 12).



12. Drei kurze Abschnitte der Unterkonstruktion ca. 100 mm lang, werden zuerst flachliegend an den ersten Balken geschraubt. Die Stücke sollten ca. 10 mm tiefer liegen.



13. Danach wird der 2. Balken inkl. der Stelzlager an die 3 kurzen Balken angeschraubt. Die Stelzlager müssen versetzt angeordnet werden.

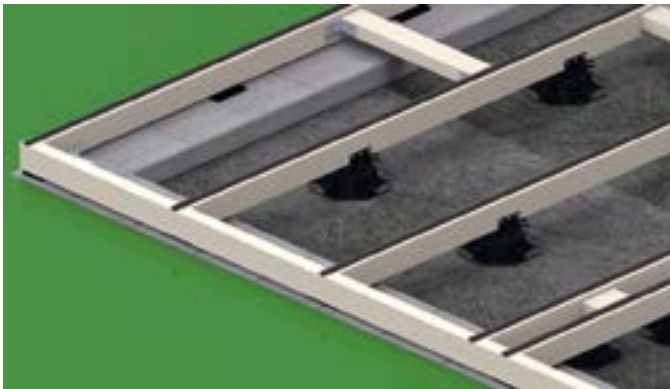


14. Wenn alle Unterkonstruktionen an der Rahmenkonstruktion angeschraubt worden sind, können die Stelzlager exakt in der Höhe ausgerichtet werden.

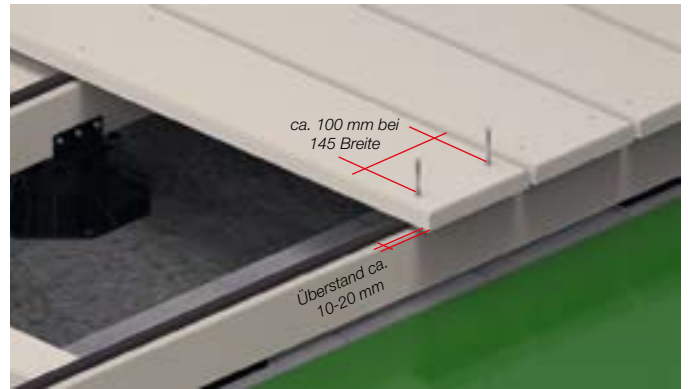


17. Verlegen Sie die Dielen immer mit mind. 6 mm Fugenabstand bezogen auf das Nennmaß der Terrassendielen (Angabe auf dem Lieferschein beachten). Mit handelsüblichen Abstandshaltern kann immer ein gleichmäßiger Fugenabstand sichergestellt werden.

Nennmaß	144 mm + 6 mm Fuge = 150 mm Abstand
Istmaß	141 mm + 9 mm Fuge = 150 mm Abstand



15. Je nach verwendeter Holzart sollte entweder auf jeder Unterkonstruktion eine ca. 5 mm starke Abstandsschnur oder Abstandshalter montiert werden. Damit wird die Gebrauchsklasse GK 3.1 erzielt und die Nutzungsdauer wird verlängert.



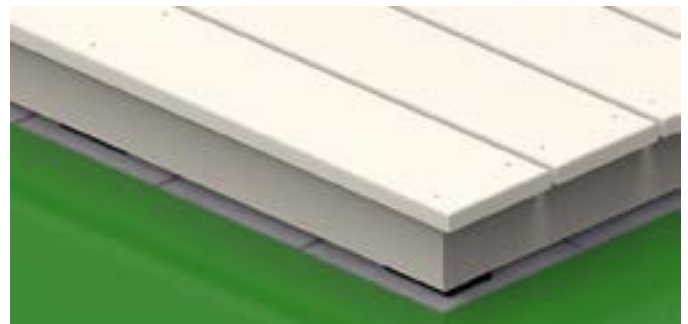
18. Der Überstand der Terrassendiele über die äußeren Unterkonstruktion sollte ca. 10 – 20 mm betragen. Pro Diele müssen mind. 2 Verschraubungen auf jeder Unterkonstruktion erfolgen.

Befestigung der Terrassendielen

Fangen Sie an der Hauswand mit der Montage der Terrassendielen an. Halten Sie einen Mindestabstand zur Hauswand und anderen festen Bauwerken von 20 mm ein. Damit wird immer eine gute Belüftung der kompletten Terrasse sichergestellt und entsprechende Pflege- und Wartungsarbeiten sind sowohl an der Terrasse als auch am Gebäude möglich.



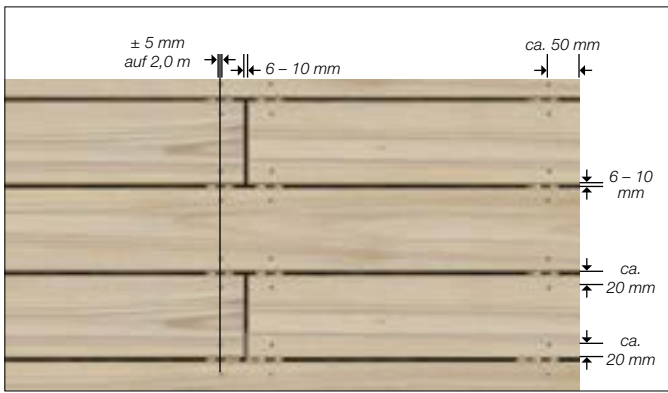
16. Montieren Sie die erste Terrassendiele sowie den Entwässerungsrost oder Entwässerungsrinne mit ca. 20 mm Abstand zur Hauswand.



19. Die letzte Terrassendiele sollte ca. 10 mm über die vordere Verblendung oder Unterkonstruktion überstehen. So fallen kleinere Unterschiede oder Verzug der Hölzer nicht so auf.

Abstände und Toleranzen

Für eine lange Nutzungsdauer der Terrasse ist es erforderlich, dass zu jeder Jahreszeit eine ausreichende Belüftung der Terrassenkonstruktion sichergestellt ist. Dafür muss immer eine Fuge von min. 4 mm bei maximal aufgequollen Terrassendielen vorhanden sein. Halten Sie bei der Verlegung folgende Abstände und Toleranzen ein.



20. Folgende Abstände und Toleranzen sind bei der Verlegung einzuhalten.

Besonderheiten bei barrierefreier Ausführung von Terrassen

Bitte berücksichtigen Sie schon bei der Planung, dass an Terrassentüren eine zusätzliche Regenrinne oder ein Entwässerungsrost für die Entwässerung der Fläche erforderlich ist. Dies ist dann notwen-

dig, wenn die Terrasse z. B. auf demselben Niveau wie der dahinter liegende Wohnraum oder nur mit 50 mm Höhenunterschied erstellt wird. Sollte keine Regenrinne oder Entwässerungsrost eingebaut werden, muss die Terrasse nach den aktuellen Regelwerken mindestens 150 mm tiefer liegen.

Nach den Regelwerken muss immer ein z. B. Entwässerungsrost eingebaut werden, wenn kein Höhenunterschied von 150 mm eingehalten werden kann.

„Bei einer barrierefreien Ausführung oder nur mit 50 mm Höhenunterschied sowie bei der Ausführung ohne Entwässerungsrinnen, müssen bei Starkregen und Schnee geeignete Maßnahmen ergriffen werden, damit keine Feuchtigkeit in das Gebäude eindringen kann“.

Für Terrassen aus Holz und modifizierten Materialien sind bei Dachterrassen und größeren Flächen sowie in öffentlichen Bereichen zusätzliche Anforderungen bei der Montage und Planung zu berücksichtigen.



Wartungs- und Nutzungsanweisung für Terrassen

Bei Terrassen sollte die Feuchtebelastung der Belagsmaterialien so gering wie möglich gehalten werden und dazu müssen Blumentöpfe, Sonnenschirmständer und großflächige Gegenstände ausreichenden Abstand zur Oberfläche haben. Mit ca. 15-20 mm starken Abstandsleisten oder Unterlegklötzen aus Terrakotta kann eine gute Belüftung sichergestellt werden. Direkter Kontakt zur Oberfläche muss vermieden werden.

Wenn große und schwere Gegenstände aufgestellt werden, muss geprüft werden, ob eine ausreichende Stabilität der Konstruktion sichergestellt ist. Halten Sie Rücksprache mit entsprechenden Fachleuten, Architekten und Statikern und informieren Sie den Bauherrn. Bei allen Terrassen- und Balkonkonstruktionen muss geprüft werden, ob zusätzliche Lasten, die durch z. B. Whirlpools oder großen Blumenkästen verursacht werden können bei der Planung berücksichtigt wurden. Wenn keine genauen Informationen dazu vorliegen, muss mit dem Planer Rücksprache gehalten werden.

Wenn schwere Gegenstände auf einer Terrasse bewegt werden müssen, sollten geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden, damit keine Beschädigungen auf der Oberfläche entstehen können. Schwere Gegenstände dürfen auf Terrassen nur mit Hubwagen oder anderen Transportmitteln befahren werden, wenn entsprechende Schutzmatten komplett untergelegt werden. Sonnenschirmständer sollten nicht direkt über die Terrassendiele gerollt, gezogen oder geschoben werden. Besondere Aufmerksamkeit sollte auch auf den Schutz der Kanten insbesondere bei Profilen mit seitlicher Nutung gelegt werden.

Die stärkeren Beanspruchungen durch hohe Punktlasten von z. B. Stühlen oder Tischen sowie Sonnenschirmständern kann bei Terrassen insbesondere bei Partys oder bei Hotel- und Gastronomiebetrieben zu einer stärkeren Abnutzung und Schäden führen. Durch regelmäßige Kontrollen und Instandhaltungsarbeiten können mögliche Schäden frühzeitig festgestellt und behoben werden.

Bei Regen und sonstiger Einwirkung von Feuchtigkeit sind Hinweisschilder **„Vorsicht Rutschgefahr“** bei Objekten mit öffentlicher Nutzung (z. B. Hotels oder Schulen) aufzustellen. Bei barrierefreien Türeingängen sowie bei reduzierter Übergangshöhe zum Gebäude ≤ 150 mm muss bei Schneefall frühzeitig gefegt werden, damit sichergestellt wird, dass keine unzuträgliche Feuchtigkeit in die dahinterliegenden Wohnräume gelangen kann. Besonders wichtig ist eine Schutzmaßnahme bei Starkregen sowie bei Tauwetter und anschließenden Frostperiode, da Regen über eine vereiste Fläche in das Gebäude eindringen kann. Streusalz und sonstige rutschhemmende Granulate sollten nicht verwendet werden.

Metallische Gegenstände, die nicht aus Edelstahl (V2A) sind, können zu einer Verfärbung der Oberfläche führen. Beim Aufstellen von Dekorationsgegenständen müssen geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

Reinigungs- und Pflege

Die Lebensdauer einer Terrasse hängt nicht nur von der fachgerechten Montage, dem konstruktiven Holzschutz und der Dauerhaftigkeit der verwendeten Holzart ab, sondern auch von regelmäßiger Reinigung, Pflege und Wartung. Schon bei der Materialauswahl und Planung sollten die erforderlichen Maßnahmen berücksichtigt werden.

Erstreinigung

Nach der Montage der neuen Terrasse sollte eine Erstreinigung vorgenommen werden. Durch Abspritzen mit Wasser und Abfegen mit einem grobborstigem Straßenbesen wird die Oberfläche vom Staub und Dreck befreit. Diese Verunreinigungen sind teilweise durch den langen Transport, der Lagerung und dem Handling bei der Montage entstanden. Bei Wasserflecken oder anderen stärkeren Verschmutzungen kann auch eine Behandlung mit einem handelsüblichem Entgrauer erforderlich sein.

Wenn eine Oberflächenbehandlung gewünscht wird, müssen die Herstellervorgaben zu den Terrassenölen berücksichtigt werden, da evtl. nicht jede Holzart sofort geölt werden kann.

Periodische Reinigung

Terrassen aus Holz und modifizierten Materialien benötigen eine periodische Reinigung, da sich auf ebenen Flächen Laub und Schmutz ablagern kann. Verunreinigungen aus der Luft, wie z. B. Blütenstaub, Rußpartikel und sonstiger Staub können bei Feuchtigkeit einen seifigen Film bilden. Dadurch wird die Entstehung von einem Grünbelag, Algen und Moss gefördert und durch diesen Biofilm werden die Flächen rutschiger und evtl. unansehnlich. Ohne eine regelmäßige Reinigung können auch holzerstörende Pilze entstehen, die dann zu einer kürzeren Nutzungsdauer führen können.

Die Flächen müssen in regelmäßigen Abständen mit einem Straßenbesen gesäubert werden und besondere Aufmerksamkeit sollte auf Ablagerungen in Fugen und an Übergängen zu angrenzenden Flächen und Gebäuden gelegt werden. Mit einem Schrubber und Wasser können auch hartnäckige Verschmutzungen entfernt werden. Algenbefall kann mit einem handelsüblichen Grünbelag-Entferner zuverlässig beseitigt werden.

Grundsätzlich sollte keine Reinigung bei Terrassen mit einem Hochdruckreiniger vorgenommen werden. Es besteht die Gefahr, dass durch den Wasserstrahl die Oberfläche beschädigt wird. Auch können deutlich sichtbare Farbunterschiede entstehen.

Hinweise zur Wartung von oberflächenbehandelten Terrassen

Wer sich für eine Oberflächenbehandlung entschieden hat, muss dabei berücksichtigen, dass eine regelmäßige Nachbehandlung erforderlich ist. Die Behandlung muss je nach Beanspruchung und Standort mindestens einmal jährlich erfolgen. Am besten wird die Nachpflege im Frühjahr durchgeführt, da die Sonneneinstrahlung in den Sommermonaten höher ist als im Winter.

Für die Renovierung der Oberflächen sollten keine artfremden Farben oder Öle verwendet werden. Bleiben Sie bei dem Farbsystem der ursprünglichen Beschichtung.

Inspektion und Instandhaltung

Bei der regelmäßigen Reinigung von Terrassenflächen sollte auch eine periodische Inspektion der gesamten Konstruktion vorgenommen werden. Bei Hotel- und Gastronomiebetrieben sowie in den kommunalen Anlagen sollen alle Terrassen mindestens einmal jährlich intensiv

kontrolliert werden. Auch bei privaten Objekten müssen tragende Konstruktionen wie Balkone, aufgeständerte Terrassen und Stege an Schwimmteichen regelmäßig kontrolliert werden.

Bei Bedarf sind die festgestellten Mängel zu beseitigen und ordnungsgemäß instand zu setzen. Die Prüfung und Maßnahmen sollten dokumentiert werden und bei Unklarheiten sind entsprechende Fachleute zu Rate zu ziehen.

Folgende Kontrollen und Maßnahmen sollten erfolgen:

- Prüfung, ob eine ausreichende Entwässerung noch sichergestellt ist und die Abläufe von Laub und Schmutz befreit sind.
- Alle Holzbauteile sollten auf Befall von holzerstörenden Pilzen geprüft werden und bei einem positiven Befund muss eine fachgerechte Instandsetzung durchgeführt werden.
- Beläge sollten auf mögliche Verletzungsgefahren durch abstehende Splitter, Risse und Stolperstellen geprüft werden.
- Abnutzungszustand der Terrasse ist zu prüfen.
- Verschleißteile sollten überprüft und gegebenenfalls ausgetauscht werden.
- Schrauben und andere Befestigungsteile müssen auf Korrosion hin geprüft werden.

16. DIN NORMEN

Seite	Douglasie	europäische Lärche
Seite 4, 15, 31	DIN 68800 Teil 1 und 2	Holzschutz Teil 1 : Allgemeines Teil 2 : Vorbeugende, bauliche Maßnahmen im Hochbau
Seite 22	DIN 18334	Zimmer- und Holzbauarbeiten
Seite 32, 55, 57	DIN 18315	Verkehrswegebauarbeiten - Oberschichten ohne Bindemittel
Seite 32, 55	DIN 18318	Pflasterdecken und Plattenbeläge, Einfassungen
Seite 5	DIN 18040	Barrierefreies Bauen - Planungsgrundlagen
Seite 6, 39, 40, 54	DIN 18531	Abdichtung von Bauwerken: Dächer
Seite 6, 31, 54	DIN 18533	Abdichtung von Bauwerken: Erdberührte Bauteile
Seite 5	DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
Seite 8	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
Seite 9, 29	DIN 4074	Sortierung von Holz nach Tragfähigkeit
Seite 9	DIN 68365	Schrittholz für Zimmererarbeiten - Sortierung nach dem Aussehen - Nadelholz
Seite 5	DIN EN 13501	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
Seite 15, 16	DIN EN 350	Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten
Seite 7, 9, 38	DIN EN 1995 1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
Seite 9, 16, 18	DIN EN 1912	Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten

PRODUKTGUIDE – BALKONE UND TERRASSEN

Lieferant	Thema
 Zukunft ist aus diesem Holz	www.kebony.com Kebony
 megawood [®]	www.megawood.com megawood [®] Terrassen aus GCC
WUNDERWERK est. 1964	www.wunderwerk1964.de Wohlfühlen in Ihrem Outdoor-Wohnzimmer



Zukunft ist aus
diesem Holz

Kebony für langlebige Fassaden und Terrassen

Terrassen, Fassaden und Stege stehen dauerhaft im Wetter. Feuchte, Sonne, Frost und mechanische Belastung wirken über Jahre auf das Material ein. Für das Handwerk zählt deshalb vor allem, dass ein Werkstoff formstabil bleibt, tragfähig ist und baurechtlich sauber eingesetzt werden kann.

Im Außenbereich stehen dem Handwerk heute viele Holzarten zur Verfügung. Neben der früher gern genutzten sibirischen Lärche werden auch andere Nadelhölzer, thermisch behandelte Varianten oder modifizierte Produkte eingesetzt.



Kebony setzt an einem anderen Punkt an. Kebony basiert auf zertifiziertem Nadelholz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern. In einem patentierten zweistufigen Verfahren wird das Holz dauerhaft modifiziert. Die Materialeigenschaften entstehen also nicht allein durch natürliche Wuchsmerkmale, sondern durch eine geregelte Modifizierung. So entsteht ein Holz mit definierter Dauerhaftigkeit, gleichmäßiger Qualität und stabiler Festigkeit. In Verbindung mit zertifizierter Herkunft und nachvollziehbarem Herkunftsnachweis bietet Kebony damit eine technisch planbare Lösung für dauerhaft bewitterte Konstruktionen.

In der Verarbeitung unterscheidet sich Kebony nicht grundlegend von anderen dichteren Hölzern. Sägen, fräsen und bohren sind mit üblichen Maschinen möglich. Vorbohren und rostfreie Schrauben sind empfehlenswert. Die Ausführung erfolgt nach den Regeln des konstruktiven Holzschutzes.

Kebony ist in zwei Sortierungen erhältlich.

Kebony Clear steht für eine ruhige, gleichmäßige Oberfläche. Die Anmutung ist hochwertig und reduziert. Das nahezu astfreie Clear passt zu moderner Architektur, klaren Linien und Projekten, bei denen ein edles, homogenes Erscheinungsbild gewünscht ist. Häufig wird diese Variante bei anspruchsvollen Terrassenflächen, Fassaden oder repräsentativen Außenbereichen eingesetzt.

Für die Profile Kebony Clear 22x142 mm und Clear 38x140 mm liegt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vor. Damit sind tragende Aufständierungen von Terrassen sowie Balkon- und Brückenbeläge baurechtlich geregelt ausführbar. Das erweitert den Einsatzbereich im Vergleich zu anderen Holzarten.

Kebony Character zeigt sichtbare Äste und eine lebendigere Maserung. Die Oberfläche wirkt natürlicher und strukturierter. Character eignet sich für Projekte mit skandinavischem oder naturnahem Charakter, bei denen die Holzstruktur bewusst Teil der Gestaltung ist, etwa bei Ferienhäusern, Stegen oder großzügigen Terrassenanlagen.

Im Außenbereich entwickelt Kebony eine gleichmäßige silbergraue Patina. Bei Bedarf sind Fassadenprodukte in grau und schwarz oder auch mit feuerhemmender Behandlung erhältlich.



Welches Produkt möchten Sie uns vorstellen?

Wir stellen Kebony vor, ein technisch modifiziertes Holz für langlebige Außenprojekte. Es verbindet die Dauerhaftigkeit und Wertigkeit klassischer Tropenhölzer mit der nachhaltigen Herkunft skandinavischer Nadelhölzer. Kebony wird weltweit in anspruchsvollen Bauvorhaben eingesetzt, von privaten Terrassen bis zu öffentlich genutzten Konstruktionen.

Was macht das Produkt nachhaltig?

Kebony basiert auf zertifiziertem Holz aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern mit nachvollziehbarem Herkunftsnachweis. Die Modifizierung erfolgt in einem patentierten zweistufigen Verfahren auf bio-basierter Grundlage. Während der Nutzung sind keine zusätzlichen Holzschutzmittel erforderlich. Das reduziert Wartungsaufwand und schont Ressourcen über die gesamte Lebensdauer.

Wodurch differenziert sich Ihr Produkt von Wettbewerbsprodukten?

Kebony bietet klar definierte Materialeigenschaften durch ein geregeltes Modifizierungsverfahren. Im Vergleich zu Thermoholz bleibt die mechanische Festigkeit auf höherem Niveau erhalten. Gegenüber Tropenhölzern stellt Kebony eine nachhaltige Alternative mit transparenter Herkunft dar. Im Vergleich zur früher gern genutzten sibirischen Lärche überzeugt Kebony durch gleichmäßige Qualität und höhere Formstabilität. Zudem sind Kebony Fassadenprodukte nun auch in grau und schwarz erhältlich. Durch spezielle feuerhemmende Behandlungen sind Kebony Clear Fassadenprofile in ausgewählten Ausführungen gemäß EN 13501-1 in der Klassifizierung B-s1,d0 umfassend geprüft und zertifiziert.

Wo findet das Produkt Anwendung?

Kebony wird im dauerhaft bewitterten Außenbereich eingesetzt. Typische Anwendungen sind Terrassen, Fassaden, Dachterrassen, Stege sowie Balkon- und Brückenkonstruktionen. Für ausgewählte Profile liegt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vor, sodass auch statisch relevante Anwendungen geregelt ausführbar sind.

Worauf hat der Handwerker bei der Verarbeitung zu achten?

Kebony lässt sich mit üblichen Holzbearbeitungsmaschinen be-

arbeiten. Für eine saubere Ausführung empfiehlt sich das Vorbohren sowie der Einsatz rostfreier Schrauben. Die Montage erfolgt nach den Grundsätzen des konstruktiven Holzschutzes. Als Richtlinie gilt immer die aktuelle Montageanleitung.

Welche Unterlagen stehen zur Verfügung?

Für Planung und Ausführung stehen technische Datenblätter, Montageanleitungen, Prüfzeugnisse sowie Zertifikate wie FSC® und PEFC® bereit. Für bestimmte Profile ist zudem eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung verfügbar.

Was sollten wir noch wissen?

Kebony entwickelt im Außenbereich eine gleichmäßige silbergraue Patina. Diese betrifft die Oberfläche und beeinflusst die technische Dauerhaftigkeit nicht. Die Materialeigenschaften beruhen auf einem patentierten zweistufigen Verfahren, das die Zellstruktur dauerhaft verändert und dem Holz seine hohe Stabilität und Langlebigkeit verleiht.

Produktinformationen Kebony Clear:

www.weltholz.de/produkte/terrassenbelaege/holz-terrassendielen/kebony-terrassendielen/kebony-clear/c/wh100300100100

Produktinformationen Kebony Character:

www.weltholz.de/produkte/terrassenbelaege/holz-terrassendielen/kebony-terrassendielen/kebony-character/c/wh100300100200

Konfigurator: terrassenkonfigurator.weltholz.de/

Die Kebony® Technologie



Stabile, eingeschlossene Bio-Polymere in den Holzzellwänden ergeben: hervorragende Stabilität, maximale Härte und garantierte lange Lebensdauer



* Die produktbezogene Garantiezusage finden Sie unter <https://de.kebony.com/about/warranty/>



made in Germany

megawood[®]

www.megawood.com







megawood[®] Terrasse natürlich wertvoll

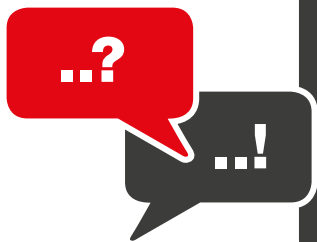
Nachhaltige Produkte aus dem Herzen Deutschlands

Bild: ©BURELBACH Gardendesign S.à r.l.



**GCC – ein Werkstoff
für Generationen**

-  langlebig, robust und formstabil
-  frei von gefährlichen Splintern
-  pflegeleicht, da kein Streichen oder Ölen erforderlich
-  materialgesund - Cradle to Cradle certified[®] Gold



Wissenswertes für den Handwerker auf den Punkt gebracht

MEGAWOOD® TERRASSEN AUS GCC



Welches Produkt möchten Sie uns vorstellen?

megawood® Terrassen aus GCC

Welche Vorteile bietet das Produkt dem Handwerker?

- zuverlässige Qualität – seit 20 Jahren bewährt
- klare Verlege- und Montageschritte
- alle Systemkomponenten sind aufeinander abgestimmt
- allgemeine bauaufsichtliche Zulassung mit 65 cm Achsabstand
- schwerentflammbare Dielen für 2. Flucht- und Rettungswege

Welche Vorteile bietet das Produkt dem Kunden?

- natürliche, angenehme Haptik durch hohen Holzanteil
- materialgesund – bestätigt durch Cradle to Cradle certified® Gold
- besonders langlebig und formstabil
- widerstandsfähig gegen mechanische Beschädigungen und homogen durchgefärbt
- pflegeleicht - ölen und streichen entfällt
- sicher – rutschhemmend und keine Verletzungsgefahr durch Splitter

Wodurch differenziert sich Ihr Produkt von Wettbewerbsprodukten?

- hohe Kriechfestigkeit durch hohen Holzanteil
- patentierte Rezeptur und patentiertes Herstellungsverfahren
- oszillierende gehobelte Oberflächenstrukturen
- Cradle to Cradle certified® Gold
- kreislaufgeführt – Rücknahmesystem über den Handel

Welche Werkzeuge und Materialien werden für die Be- und Verarbeitung des Produktes benötigt?

Bearbeitung mit handelsüblichen Werkzeugen die für die Holzbearbeitung geeignet sind.

Worauf hat der Handwerker bei der Verarbeitung des Produktes zu achten (Montageanweisung)

megawood® Bauplan

Welche Unterlagen stehen für das Produkt zur Verfügung? (Prüfzeugnisse, Zertifikate)

- Gütesiegel der Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V.
- ISO 9001:2015; ISO 50001:2018
- PEFC
- EPD
- Nachhaltigkeitsdatenblatt
- Cradle to Cradle certified® Gold
- Spielzeugtauglichkeit nach DIN EN 71-3
- Recycling-Zertifikat 2026 Transportverpackungen
- Klassifizierungsberichte zum Brandverhalten (normal und schwerentflammbar)
- Klassifizierungsberichte zum Rutschverhalten (R10-C – R12-C)
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
- Technisches Heft

Was müssen wir noch zu Ihren Produkten wissen?

- www.megawood.com
- Planer.megawood.com
- www.megawood.com/schulungen

WUNDERWERK

est. 1964

DAS ZWEITE WOHNZIMMER

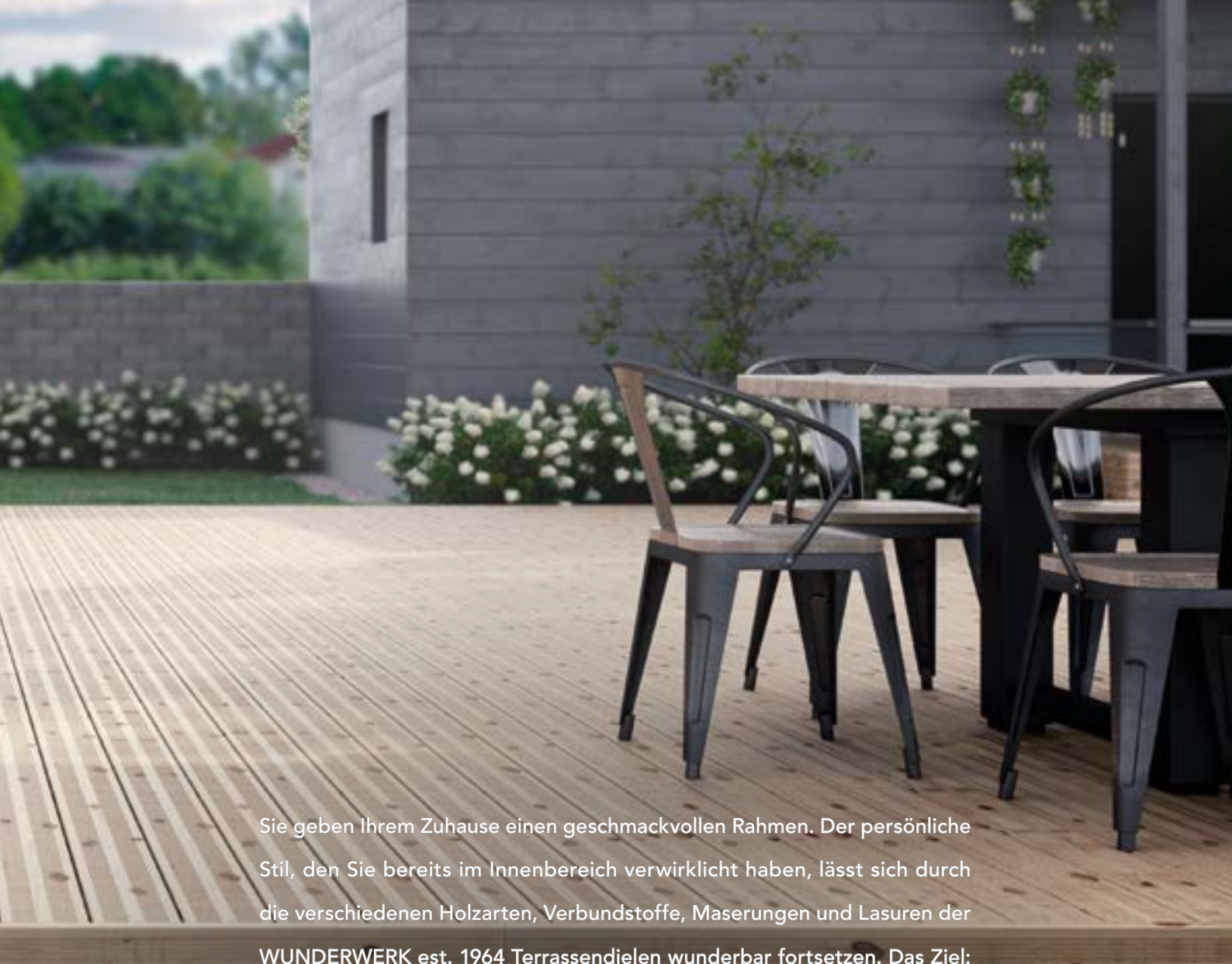
Design, Licht, Effekte – mit allen unseren WUNDERWERK est. 1964 Produkten schaffen wir naturnahes Ambiente im Wohnbereich. Doch wo fängt Wohlfühlen zu Hause an, wo hört es auf? Bestimmt nicht an der Terrassentür!

WUNDERWERK est. 1964 Terrassendielen schaffen fließende Übergänge von innen nach außen. Sie kreieren neue Lieblingsorte für herrliche Qualitätszeit unter freiem Himmel.



Holz im Garten

Wohlfühlen in Ihrem Outdoor-Wohnzimmer



Sie geben Ihrem Zuhause einen geschmackvollen Rahmen. Der persönliche Stil, den Sie bereits im Innenbereich verwirklicht haben, lässt sich durch die verschiedenen Holzarten, Verbundstoffe, Maserungen und Lasuren der WUNDERWERK est. 1964 Terrassendielen wunderbar fortsetzen. Das Ziel: eine neue Fläche für Gemeinsamkeit, Genuss und naturnahe Gemütlichkeit. Haben Sie Ihren neuen Lieblingsplatz an der frischen Luft schon vor Augen? Dann blättern Sie jetzt einfach weiter: Noch nie war es einfacher, ein zweites Wohnzimmer im Freien zu designen.

WUNDERWERK est. 1964 bietet auch eine große Auswahl an:

- ✓ Thermoholz
- ✓ Bambus
- ✓ Bamboo Polymer Composite / BPC
- ✓ GCC-Holzwerk /-Harzwerk
- ✓ Sichtschutzzäune
- ✓ Zubehör

ZUSAMMEN GEHT DAS.



strupp

sinnvoll bauen & modernisieren

Henry Strupp GmbH & Co. KG

Washingtonallee 20

Telefon: 06 61 - 25 175-0

36041 Fulda

Telefax: 06 61 - 25 175-30

www.holzstrupp.de