

PROFI WISSEN

Terrassendielen



SSW:Dach & Holz
ssw-dach-holz.de



Terrassen aus Holz treffen bei vielen Menschen den Zeitgeist. Die besondere Atmosphäre trifft den Geschmack vieler. Bei Eigenheimbesitzern und Hausherrn, aber auch immer mehr in öffentlichen Anlagen liegen diese Terrassenflächen voll im Trend. Zugleich stellen Endverbraucher einen immer höheren Anspruch an die Qualität und die Verarbeitung. Sind die Terrassen auch noch so klein, draußen zu kochen, zu grillen und mit Freunden zusammen Zeit verbringen nimmt immer mehr zu. Doch bis es so weit ist, muss geplant, berechnet, Material ausgesucht und gebaut werden. Ein guter Einstieg ist die fachliche Beratung im Fachhandel.

Zum natürlichen Holz gesellen sich Alternativen wie Thermoholz, modifizierte Materialien, WPC oder diverse Steinvarianten hinzu. Farbige Prospekte mit schönen Bildern zeigen dem Kunden die Vielfalt der Terrassenbeläge und die Möglichkeiten, die er mit verschiedenen Produkten hat.

Der Aufbau ist nicht kompliziert, aber man muss Holz, welches in Bodennähe eingebaut wird, mit Sorgfalt begegnen. Holz im Außenbereich funktioniert nur dann zufriedenstellend, wenn alle Beteiligten sich mit den natürlichen Merkmalen und den Anforderungen von Holz sowie den entsprechenden baulichen Voraussetzungen auseinandergesetzt haben. Holz in Bodenkontakt und dazu in horizontaler Verlegung als Holzterrasse ist eine anspruchsvolle Bauaufgabe. Die Sorgfalt beginnt in der Beratung, um falschen Erwartungen vorzubeugen. Sorgfalt in Planung und Ausführung, denn darauf kommt es an, damit die Terrasse ein Vorzeigestück wird.

3. Auflage Februar 2024

Haftungshinweis: Bei diesen Unterlagen handelt es sich um Empfehlungen des Verfassers, welche nach bestem Wissen und Gewissen und nach gründlichen Recherchen erstellt wurden. Irrtümer oder Fehler, welche sich z. B. aus veränderten Randbedingungen ergeben könnten, sind dennoch nicht ausgeschlossen, so dass der Verfasser und der Herausgeber keinerlei Haftung übernehmen können.

Inhaltsverzeichnis

Seite

A. Grundlagen	4
1. Quell- und Schwindverhalten	5
2. Dauerhaftigkeit und Nutzungsdauer	7
3. Einflussfaktoren	8
4. Kundenberatung	9
5. Güte und Vergütung.....	10
6. Verformungsverhalten.....	13
7. Gestaltung.....	14
8. Tragfähigkeit und Festigkeit.....	17
B. Materialübersicht	19
1. Nadelhölzer.....	22
2. Europ. Laubhölzer.....	24
3. Laubhölzer (Import).....	25
4. Polymergeb. Verbundwerkstoffe -WPC/BPC.....	29
5. Modifizierte Hölzer	33
6. Bambus.....	35
C. Untergrund der Holzterrasse	36
1. Bestandsterrasse mit Pflasterung.....	37
2. Neubau auf einem verdichteten Untergrund.....	37
3. Aufgeständerte Terrasse	38
4. Balkon	39
5. Dachterrasse.....	39
D. Terrassenaufbau	40
1. Belüftung der Unterkonstruktion	40
2. Unterkonstruktion.....	42
3. Terrassenbelag.....	45
4. Befestigung und Zubehör.....	46
5. Terrassen an Fassaden	50
E. Die Terrasse im Gebrauch.....	52
1. Reinigung und Pflege.....	52
2. Reklamationsvermeidung	54
Impressum	59



A. Grundlagen

Unser Holz ist der wichtigste nachwachsende Roh-, Bau- und Werkstoff, der zu 100% ökologisch mittels Sonnenenergie und ohne schädliche Umweltbelastungen produziert wird. Es besteht wie alle anderen Pflanzen aus Zellwänden und Hohlräumen. Die Zellwände bestimmen zu großen Teilen die Holzeigenschaften.

Nicht jedes Holz ist für eine Terrasse verwendbar. Nicht jedes Material hat die Eigenschaften, die man für eine gute und hinreichend dauerhafte Konstruktion benötigt. Und was sich der Nutzer unter einer „guten“ Terrassendielenstellung vorstellt, ist noch einmal eine ganz andere Sache.

Neben den objektiven (technischen) Eigenschaften des Materials, führen häufig subjektive (emotionale) Eigenschaften zu einer Kaufentscheidung. In Bezug auf eine Dielenstellung entscheiden die Menschen sehr unterschiedlich.

Problem: selten können Laien ihre Wünsche im Vorwege genau beschreiben. Umso wichtiger ist eine umfassende Beratung.

technisch	emotional
<ul style="list-style-type: none"> ■ Dauerhaftigkeit ■ Festigkeit ■ Rissigkeit ■ Abschliffung ■ Verformung ■ Aufheizung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profil ■ Oberfl.-struktur ■ Farbe ■ Maserung ■ "Holzfehler" ■ Vergrauen

Tab. 1 Merkmale von Terrassendielen

1. Quell- und Schwindverhalten

Eine wichtige Eigenschaft für eine Terrassendeckung aus Holz ist das Quellen und Schwinden. Wie kann der Berater diese Zusammenhänge dem Kunden vermitteln, ohne das Holz zu diskreditieren?

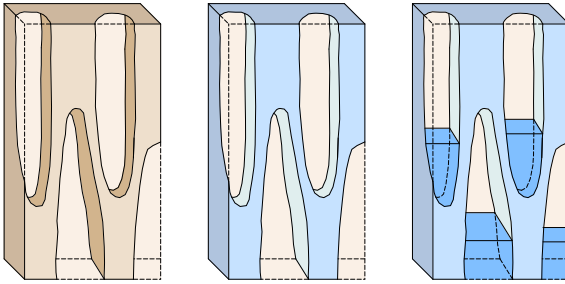


Abb. 1 Feuchte in der Holz-Zelle (von links nach rechts)
darrtrocken • gebundenes Wasser • freies Wasser

Anatomisch gesehen ist Holz ein Labyrinth aus Wänden, Kammern, Durchgängen und Hohlräumen, in denen sich Wasser einlagern kann. Holz als organisches Material kann Feuchte, im allgemeinen Wasser, in drei Formen enthalten:

- als freie oder kapillare Feuchte in Hohlräumen (Kapillaren) zwischen den Zellen (nichthygroskopisches Verhalten)
- als gebundene Feuchte in den Zellwänden (hygroskopisches Verhalten)
- als chemisch gebundene Feuchte in den Zellen oder als Kristallwasser (stark hygroskopisches Verhalten)

Bei der Fällung des Baumes sind die Zellhohlräume des Baumes mit Wasser zumindest teilweise gefüllt. Während der ersten Trocknungsphase entweicht das freie Wasser. Unmittelbar danach, wenn sich Wasser nur noch in den Zellwänden befindet, spricht man vom sogenannten Fasersättigungspunkt. Je nach Holzart liegt der Fasersättigungsbereich zwischen 23% und 35% Holzfeuchte. Die Feuchte wird bei Holz in Masseprozent angegeben, bezogen auf das Trockengewicht (darrtrocken, ρ_{tr}). Beispiel Douglasie ($\rho_{tr} = 480 \text{ kg/m}^3$): die Fasersättigung bei $H_f = 27\%$ entspricht einem Wassergehalt von ca. 130 Litern / m^3 .

Holzsortimente, die in den Handel kommen, werden meistens technisch getrocknet. Ziel ist es, möglichst nah an die Gleichgewichtsfeuchte bei der Nutzung zu gelangen (Tab. 2). Das heißt, dass das in den Zellwänden gebundene Wasser austrocknet. Dabei schwindet das Holz und reduziert sein Volumen.

In diesem Zusammenhang sei die Darrtrockenheit erwähnt. Dieser Zustand kann nur technisch herbeigeführt werden. Das Holz enthält kein gebundenes Wasser, die Holzfeuchte beträgt sodann 0%. Dieser Zustand wird nur für wissenschaftliche Untersuchungen benötigt und spielt in der Praxis keine Rolle.

Klimabereich	Gleichgewichtsfeuchte
beheizter Innenraum	ca. 8% - 12%
Holz im Außenbereich:	
■ Sommerperiode mit rel.-Lf. 50% - 70%	ca. 10% - 14%
■ Winterperiode mit rel.-Lf. 70% - 95%	ca. 14% - 24%

Tab. 2 Gleichgewichtsfeuchte von Nadelholz abhängig von den Klimabedingungen. Aufgrund von Niederschlägen können sich höhere Holzfeuchten ergeben.

→ Die relative Luftfeuchte bestimmt maßgeblich die Gleichgewichtsfeuchte des Holzes. Weitere weniger bedeutende Einflussfaktoren sind die Umgebungstemperatur und der Luftdruck. Das Holz hat das Bestreben, seinen Wassergehalt den Umgebungsklimabedingungen anzupassen.

Durch die Abgabe der Feuchtigkeit zieht sich das Holz zusammen (Schwinden). Bei Wasseraufnahme entsteht eine Quellung. Diesem Wechselspiel ist jedes Holzprodukt im Innen- wie auch im Außenbereich ausgesetzt. Die Feuchtigkeitsaufnahme (Wasserdampf) aus der Umgebung führt zu einer Dimensionsänderung des Holzes in seine drei Hauptachsen: radial (durch den Kern), tangential (an dem Umfang entlang) und in axialer (in Richtung der Stammachse).

Die axiale Schwindung kann vernachlässigt werden, sie ist sehr gering (Abb. 2). Die tangentielle und radiale Schwindung ist deutlich größer und ist hauptverantwortlich für die Volumenänderung und somit für die Verformung der Holzquerschnitte.

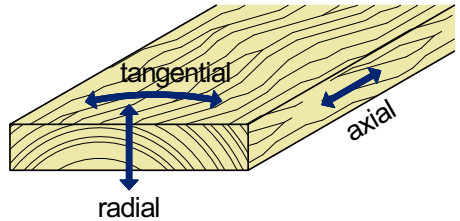


Abb. 2 Ungefähres Verhältnis des Quell-/Schwindverhaltens: axial 1 : radial 5 : tangential 10

→ Die Unkenntnis dieser Zusammenhänge führt gerade bei der Verlegung von Terrassendielen oft zu Reklamationen (siehe „Reklamationsvermeidung“ auf Seite 54).

Die Überprüfung der Holzfeuchte der Dielen vor dem Einbau ist elementar. Trockene Dielen, die zu eng verlegt werden, quetschen im Winter zusammen. Feuchte Dielen, mit weitem Abstand verlegt, bekommen viel zu große Fugen. Breite Dielen mit mehr als 120 mm sind problematischer als Schmale.

Ist natürliches Holz denn überhaupt als Terrassendielung geeignet? Eindeutig ja, man muss es nur richtig machen und die natürlichen Eigenschaften des Holzes beachten.

Nach DIN 18334 (VOB/C) [3] darf die Holzfeuchte beim Einbau maximal 20% betragen. Als ideale Einbaufeuchte im Außenbereich hat sich $u = 18\% \pm 2\%$ erwiesen.

Hinweise:

- Bei luftgetrockneter Ware (AD, Air-Dried) lässt sich nur überschlägig eine Aussage über die Holzfeuchte machen - oft bei Tropenhölzern. Die Holzfeuchtemessung an verschiedenen Dielen ist notwendig.
- Die technisch, kammergetrocknete Ware (KD, Kieln-Dried) wird größer eingeschnitten und dann auf die geforderte Holzfeuchte getrocknet und danach gehobelt. Dabei werden die Verformungen sichtbar und es ist eine Sortierung möglich. Die notwendige Qualität kann auf diese Weise gesichert werden. Auch hier ist die Holzfeuchtemessung vor dem Einbau empfehlenswert.
- Die stichprobenartige Überprüfung der Holzfeuchte gehört zur Wareingangskontrolle (siehe auch Seite 21).

2. Dauerhaftigkeit und Nutzungsdauer

Viele Hölzer haben einen natürlichen Holzschutz und schützen sich selbst. Holz ist aber unterschiedlich resistent gegen zerstörende Organismen. Der Unterschied liegt in der Art und Menge von Inhaltsstoffen, die in ihren Zellen eingelagert sind. Die Stoffe sind oft, wenn auch nicht immer, durch die Farbe zu erkennen. Es handelt sich um das dunklere Kernholz in der Stammmitte, das eine natürliche Widerstandskraft hat. Der äußere, meist hellere Splintbereich hat diese Einlagerung nicht und ist für die Verwendung im Außenbereich ungeeignet.

Die aus DIN EN 350 [5] übernommene Bewertung der natürlichen Dauerhaftigkeit beschreibt die relative Haltbarkeit des ungeschützten Kernholzes in Bezug auf seine Widerstandsfähigkeit gegen Holz zerstörende Organismen (DIN 68800-1, [1]). Die Voraussetzung der Mindestanforderung an die Dauerhaftigkeit ist die Verwendung von splintfreiem Farbkernholz für den Einsatz in den Gebrauchsklassen GK 2 bis GK 4. Laut DIN 68800 [1] wird ein Splintanteil von 5% toleriert.

DIN EN 350 [5] arbeitet mit 5 Dauerhaftigkeitsklassen, von DC 1 „sehr dauerhaft“ bis DC 5 „nicht dauerhaft“. Allerdings sei beachtet, dass die Qualität der Konstruktion im gleichen Maße die Langlebigkeit einer Terrasse bestimmt. In diesem Zusammenhang wird eine Klassifizierung der verschiedenen Konstruktionselemente nach der jeweiligen Einbausituation vorgenommen (Tab. 3).

Gebrauchs- klasse	Allgemeine Gebrauchsbedingungen	Holzfeuchte ^a u [%]; Konstruktionsbeispiel	erforderliche Dauerhaftigkeits- klasse (nach DIN EN 350)
GK 3.1	Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, nicht zu erwarten	gelegentlich feucht, u > 20%; unter Dach / geschützt, stark belüftetes Bauteil, begrenzte Kontaktflächen	mind. DC 3 — z. B. Douglasie, Lärche, Keruing, Red Balau ^b , Nadelholz KDI ^c
GK 3.2	Anreicherung von Wasser im Holz, auch räumlich begrenzt, zu erwarten, jedoch kein Erd- oder Wasserkontakt	häufig feucht, u > 20%; gut belüftet, von Verschmutzungen regelmäßig gereinigt	mind. DC 2 — z. B. Bangkirai (Yellow Balau), Cumaru, Edelkastanie, Eiche, Garapa, Itaúba, Iroko, Kambala, Kapur, Robinie,
GK 4	Kontakt mit Erde oder Süßwasser und so bei mäßiger bis starker Beanspruchung ^d vorwiegend bis ständig einer Befeuchtung ausgesetzt	vorwiegend bis ständig feucht, u > 20%; in allen übrigen Fällen	DC 1 — z. B. Afzelia, Belinga, Greenheart, Guyana Teak (Stauseeholz), Ipé, Tali, Tatajuba, Teak, Massaranduba, Mukulungu (Afrikulu), Nadelholz KDI ^c ,

Tab. 3 Zuordnung der Konstruktionselemente im Sinne der Dauerhaftigkeit.

^a Maßgebend für die Zuordnung von Holzbauteilen zu einer Gebrauchsklasse ist die jeweilige Holzfeuchte. Die Begriffe „gelegentlich“, „häufig“, „vorwiegend“ und „ständig“ zeigen eine zunehmende Beanspruchung an, ohne dass hierfür wegen der sehr unterschiedlichen Einflussgrößen genaue Zahlenangaben möglich sind.

^b Im Unterschied zu Yellow Balau sind die Gerbstoffe wasserlöslich. Abfärbungen sind bei einem aufliegenden nassen Handtuch erkennbar.

^c Nur bei Kesseldruckimprägnierungen (KDI) nach DIN 68800 Teil mit den Prüfprädikaten Iv, P, W (bei DC 1 zusätzlich E).

^d Holzbauteile ohne Erdkontakt, mit besonderer Beanspruchung, bei denen Ablagerungen von Schmutz, Erde, Laub u. ä., über mehrere Monate auftreten, sind in GK 4 einzustufen.

- ➔ Bei Terrassenbelägen aus Bambus, thermisch behandelten Hölzern oder anderen modifizierten Hölzern (z. B. Accoya), sind die Angaben der Hersteller zur Dauerhaftigkeit zu beachten. Allgemein gültige Angaben sind nicht möglich.
- ➔ Das Splintholz aller Holzarten ist nicht dauerhaft (DC 5 nach DIN EN 350), kann aber bei einigen Hölzern durch Einsatz eines fachgerechten chemischen Holzschutzes nach DIN 68800-3 für eine Verwendung vergütet werden.

Nutzungs- bzw. Lebensdauer

Die Nutzungsdauer einer Terrasse ist der Zeitraum, in der die Terrasse tatsächlich genutzt werden kann. Die Lebensdauer eines Bauteils ist beendet, wenn es zu einem Versagen (z. B. durch Fäulnis) des Bauteils kommt. Die Nutzungs- und Lebensdauer hängt mit der Materialwahl und ihrer Dauerhaftigkeit, der Konstruktion, der Intensität der Bewitterung, der Wartung und Pflege, aber auch mit der Akzeptanz und Toleranz des Nutzers zusammen. Rein optische Kriterien sind nur bedingt ausschlaggebend.

Es existieren keine allgemeingültigen Aussagen zu der zu erwartenden Lebensdauer. Verlängernd wirken:

- gute Unterlüftung,
- Verwendung von Material mit hoher Dauerhaftigkeit,
- Art der Beanspruchung durch Begehung, Mobiliar, Pflanzkübel usw.,
- regelmäßige Reinigung, Wartung und Pflege.

Sind die Bedingungen günstig, kann die Lebensdauer einer Terrasse 20-30 Jahre betragen (Siehe „Holzschutz“ auf Seite 12). Ungünstige Verhältnisse können die Lebensdauer auf z. B. 10-15 Jahren verkürzen. Mangelhafte Konstruktionen können auch schon nach 2-6 Jahren versagen.

3. Einflussfaktoren

Rohdichte und Härte von Hölzern

Neben vielen Holzeigenschaften wird der Rohdichte eine herausragende Bedeutung zugemessen, wenn es um die Beurteilung geht, ob sich eine Holzart für die Terrassendielung eignet. Hölzer aus Wuchsgebieten mit langsamen Wachstum (engen Jahrringen) weisen eine höhere Dauerhaftigkeit auf als jene Hölzer, die schneller gewachsen sind. Viele mechanisch-technologische Eigenschaften, z. B. Biegefestigkeit, Schraubenauszieh widerstand, Abnutzung bei Laufwegen in der Gastronomie oder die Härte, korrelieren mit der Rohdichte.

Als Maß wird die Brinell-Härte angegeben (Tab. 4). Je höher der Wert, desto härter das Holz. Bei der Ermittlung des Härtewertes Brinell wird eine Kugel eines bestimmten Durchmessers über einen bestimmten Zeitraum oder

Holzart	Brinell [N/mm ²]	relativ zu Eiche
Douglasie, Lärche, europ., sib.	~19	~55%
Edelkastanie	~20	~60%
Eiche	~34	100%
Robinie	~45	~130%
Mukulungu, „Afrikulu“	~43	~125%
Basralocus (Angélique)	~27	~80%
Bangkirai	~37	~110%
Cumaru, Garapa, Tali	~50	~150%
Ipé	~58	~170%
Keruing	28-45	80-130%
Massaranduba	28-54	80-160%
Teak	23-39	70-115%

Tab. 4 Härte der verschiedenen Holzarten (für das Kernholz, Quelle: [12] und andere).

schlagartig mit einer bestimmten Prüfkraft auf den Prüfkörper gebracht. Das Maß der Verformung im Holz bestimmt den Härtewert.

Die Holzart Bangkirai hat beispielsweise eine Rohdichte um $\rho \approx 0,94 \text{ kg/dm}^3$ mit einer Brinellhärte von ca. 37 N/mm^2 , während die Douglasie mit $\rho \approx 0,51$ es nur auf eine Brinellhärte von ca. 19 N/mm^2 schafft.

➔ Mit der Härte des Holzes lässt sich der Widerstand gegen Abrieb ableiten. Dies ist besonders bei öffentlichen Flächen von Bedeutung.

➔ Bei Terrassenbelägen aus Bambus, thermisch behandelten Hölzern oder anderen modifizierten Hölzern (z. B. Accoya) sind die Angaben der Hersteller zur Härte zu beachten. Allgemein gültige Angaben sind nicht möglich.

➔ Zur Verbesserung der Rutsicherheit sollte der Belag rechtwinklig zur Hauptlaufrichtung verlegt werden.

Benötigen die Dielen ein Gefälle?

Viele Hersteller von Terrassendielen verlangen in Verlegeanleitungen ein Gefälle von 1-2%. In [8], [9] ist diese Empfehlung ebenfalls enthalten. Zur Wahrung der Gewährleistung gegenüber dem Lieferanten ist die Gefällevorgabe einzuhalten. Gestalterisch ist es jedoch oft problematisch ein Gefälle herzustellen (siehe Bild auf Seite 2). Ob eine Terrasse ohne Gefälle eine geringere Dauerhaftigkeit haben wird, ist nicht bewiesen. Das Niederschlagswasser nimmt sowieso wohl eher den kürzeren Weg durch die Fugen und/oder wird meist durch den Wind schnell entfernt. Stehendes Wasser, welches durch unsachgemäßen Aufbau (Senke) oder durch verwerfende Dielen nicht abgeführt werden kann, trocknet langsamer und führt beim Holz zu Rissbildung. Aber auch anhaftendes Wasser verbleibt bei einer Gefälleverlegung. Der Trocknungseffekt einer guten Belüftung dürfte wohl größer sein.

➔ Von sehr großer Bedeutung ist jedoch das Gefälle von 2% in der wasserführenden Schicht unterhalb des Terrassenbelages (siehe Seite 36).

4. Kundenberatung

Bei der Kundenberatung geht es in erster Linie um die Nutzung der Terrasse. Es macht einen großen Unterschied, ob die Terrasse für private Zwecke oder um einen Natursee gebaut wird. Die Anforderungen an die Beratung haben in den letzten Jahren stark zugenommen. Grund ist, dass die Kapazitäten etablierter Hölzer wie z. B. Bangkirai begrenzt sind. Es rücken Austauschhölzer (Substitutionshölzer) mit noch unbekanntem Eigenschaften in den Vordergrund. Dies stellt hohe Anforderungen an die Fachkenntnisse des Beraters, soll doch jede einzelne Terrasse gelingen.

Für die vertrauensvolle Beratung dürfen auch negative Aspekte (z. B. Drehwuchs, Verfärbungen) nicht verschwiegen werden. Die spätere Diskussion bzw. Reklamation mit dem Kunden ist weitaus größer und unangenehmer als das ehrliche Wort. Dem Kunden sollte deutlich werden, dass Handmuster nur einen Anhaltspunkt des optischen Gesamteindrucks wiedergeben können.

Grundsätzlich muss bei den verschiedenen Holzarten auf holzanatomische Eigenschaften hingewiesen werden, wie z. B. Harzaustritte bei Keruing, Red Balau oder Kapur. Kleine Wurmlochere („Pinholes“ $d = 1-1,25 \text{ mm}$), welche durch Insekten verursacht werden, beeinträchtigen die Widerstandsfähigkeit des Holzes nicht (z. B. Bangkirai). Ebenso zählen die Anhäufung von Harzkanälen (Ausharzung), starke Farbunterschiede zwischen den Dielen wie z. B. bei Ipé, Western Red Cedar oder verstärkte Rissbildung, z. B. bei Eiche zu den holztypischen Eigenschaften, auf die hingewiesen werden sollte.

Bei der Kundenberatung ist es wichtig dem Kunden viele Fragen zu stellen. So erhält der Berater die richtigen Hinweise worauf es ankommt. Nachfolgend sind einige Kernfragen aufgeführt:

- Wo wird die Terrasse eingebaut?
- Wie sind die Örtlichkeiten (Bodenverhältnisse, Anschluss an Gebäude, Gewässer)?
- Öffentlicher Zugang oder private Nutzung?
- Hat der Kunde eine bevorzugte Holzart?

5. Güte und Vergütung

Alle unbehandelten Hölzer im Außenbereich werden grau, Thermohölzer beschleunigt, WPC verzögert. Was geschieht bei der Vergrauung? Durch UV-Licht wird Lignin im oberflächennahen Bereich abgebaut. Lignin hat eine Braunfärbung und dient als Klebesubstanz für die weiß/gräulichen Zellulosefasern. Die Witterung wäscht das abgebaute Lignin aus, wodurch bräunliche Ränder oder Laufspuren entstehen können. Die verbleibenden Zellulosefasern werden silbrig als Vergrauung wahrgenommen (siehe Abb. 29 auf Seite 54).



Bild: Erbreich

Abb. 3 Natürliche Vergrauung des Holzes.

Welche Veränderungen der Oberfläche können sich außerdem ergeben?

- Algen wachsen auf feuchten Oberflächen und fördern die Rutschigkeit der Oberfläche.
- Inhaltsstoffe wie Harze oder Gerbsäuren sind natürliche Bestandteile und kommen in den verschiedenen Holzarten in unterschiedlicher Ausprägung vor (siehe Tab. 5).
- Farbveränderungen durch UV Licht bei WPC Terrassenbelägen sind möglich.
- Co-Extrudierte Dielen sind ummantelte WPC Dielen, die nach Herstellerangaben die Profile vor Witterungseinflüssen in Form, Farbe und Oberfläche kaum verändern.
- Fleckenbildung durch Kontakt mit Metall in Verbindung mit Feuchtigkeit.



Bild: Erbreich

Abb. 4 Diele mit Harzaustritt (Harzgalle).

➔ Ein hoher Gehalt an Inhaltsstoffen ist ein Qualitätsmerkmal. Diese Hölzer haben die bessere Dauerhaftigkeit.

Die Wasserführung des Terrassen oder Balkonbelages sollte geregelt sein, da sich diese Verfärbungen schlecht von offenporigen Untergründen entfernen lassen. Außerdem bewirken die Inhaltsstoffe auch ein Abzeichnen von Stapelleisten, welche durch die Lagerung oder während des Trocknungsprozesses entstehen können. Diese Verfärbungen und Wasserflecken nivellieren sich mit der Zeit unter Witterungseinflüssen.

Viele Hölzer enthalten wasserlösliche Gerbstoffe, die schon auf minimale Eisenkonzentrationen reagieren und zu einer grau-blau-schwarzen Verfärbung führen (Tab. 5, linke Spalte). Diese Verfärbung wird häufig mit Schimmel verwechselt. Schon bei Blumendünger oder eisenhaltigem Gießwasser kann es zu diesen Verfärbungen kommen. Diese Verfärbung kann mit bleichenden Mitteln wie z. B. Oxalsäure beseitigt werden.

Holzart	Verfärbungen ^a	Korrosion ^b	Auswaschung ^c	Ausharzung ^d
Bangkirai	++	++	+	+
Bambus	+	++	++	
Basralokus (Angélique)	+			
Bilinga	++	++	+	-
Cumaru	+	-	+	-
Edelkastanie, Eiche	++	++	++	-
Garapa	++	+	+	-
Iroko / Kambala	+	+	+	-
Kapur	++	++	++	++
Kebony	+	+		
Keruing	++	+	+	++
Kiefer	-	-	-	++
Lärche	++	+	+	+
Massaranduba	+	-	+	-
Mukulungu, „Afrikulu“	++	++	+	
Oregon Pine, Douglasie	++	+	+	+
Red Balau	++	++	++	+
Robinie	++	++	+	-
Tali	+	+		
CMT - acetyliertes Holz	+	+		
TMT - Thermohölzer (prozessabhängig)	+	+	++	

Tab. 5 Die natürlichen Eigenschaften von Holz (Quellen: u. a. [9], aus verschiedenen Auflagen).

^a Verfärbungen des Holzes aufgrund einer Eisen-Gerbstoff-Reaktion. ++ blau/grau/schwarz; + schwach grau; - keine Reaktion.

^b Korrosion von Eisen in Kontakt mit dem Holz. ++ ausgeprägt; + schwach; - keine Korrosion.

^c Auswaschungen von farbigen Holzinhaltsstoffen aus frischem Holz. ++ stark; + schwach.

^d Ausharzung von Baumharz aus frischem Holz. ++ stark; + schwach.

Rutschsicherheit

Dielen gibt es in unterschiedlichen Breiten, Stärken, Längen und natürlich auch mit unterschiedlichen Profilen. Häufig auftretende Profile sind geriffelt, genutet oder glatt. Zum Teil existieren auch Sonderoberflächen, wie das französische Profil, gebürstet, handgehobelt oder mit Welle. Die Oberfläche dient eher der Optik und weniger der Rutschsicherheit. Eine Riffelung in der Diele erhöht nicht die Rutschsicherheit, sondern führt in Richtung der Riffelung bei Nässe eher zu einem „Schieneneffekt“. Das Wasser bleibt in den Tälern der Riffelung und der Nutung länger stehen. Dies ist aus Sicht des konstruktiven Holzschutzes nachteilig. Die Rutschsicherheit wird außerdem durch den Grat der Verschmutzung und einen möglichen Algenbelag beeinflusst.

Auf nassen Holzflächen besteht Rutschgefahr. Bewertungsgruppen R9 / R10, welche in Ausschreibungen zu finden sind, sind nicht anwendbar für Terrassen, die Wind und Wetter ausgesetzt sind. Rutschhemmende Eigenschaften sind bei WPC möglich, müssen vom Hersteller allerdings explizit benannt werden.

➔ Die regelmäßige Reinigung der Terrasse hilft die Rutschgefahr zu verringern (siehe Abschnitt E. ab Seite 52).

Bei Dielen mit unterschiedlichen Profilen (Kombidiele) ist darauf zu achten, welches Profil der Hersteller als Oberseite angibt, da auf der Unterseite Hobelfehler oder sonstige optische Mängel vorhanden sein dürfen. Glatte Oberflächen sind pflegeleichter, allerdings sieht man bei ihnen die Rissbildung deutlicher.

Holzschutz

Bezüglich des Holzschutzes gilt DIN 68800 [1] mit den Teilen 1 und 2 verbindlich, diese Norm wurde bauaufsichtlich eingeführt [11]. Bei nicht tragenden Bauwerken gilt sie als Empfehlung. Die Kontaktfläche zwischen Diele und Unterkonstruktion sollte möglichst klein sein. Grund ist, dass eine Null-Fuge eine Kapillarfuge darstellt und das eingedrungene Wasser quasi vollständig von den Hölzern aufgenommen wird (Wasserfuge). Wird die Diele direkt auf die UK gelegt, sollte die Kontaktfläche auf maximal 70 cm² begrenzt werden. Dies ist z. B. durch eine Abgratung der UK möglich (Abb. 5). Standardmäßig wird jedoch eine Zwischenlage vorgesehen (Dicke ab 8 mm, Material z. B. Kunststoff). Wichtig ist, dass nur ein (!) schmaler Distanzstreifen verwendet wird, um Stauwasser zu vermeiden.

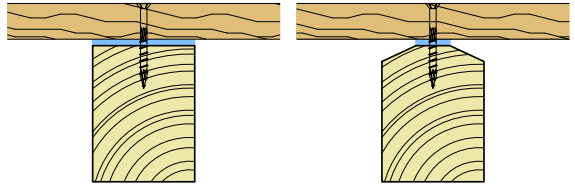


Abb. 5 Mit einer Abgratung der Unterkonstruktion kann die „Wasserfuge“ entschärft werden. Je geringer die Auflagerfläche, desto dauerhafter die Konstruktion.

Bei Hölzern der Dauerhaftigkeitsklasse 1 und WPC kann auf die o. g. Empfehlungen u. U. verzichtet werden.

- Ein Abstand zwischen den Hartholzdielen und der Unterkonstruktion hat auch den Vorteil, dass die Schrauben entlastet werden (siehe Abb. 20 auf Seite 45).
- Sollte bei der Planung bekannt sein, dass auf der Terrasse große Kübel und Pflanzen aufgestellt werden, so sollte auf die Notwendigkeit von Abstandshaltern (Unterlüftung) hingewiesen werden.
- Die UK darf nicht direkt auf einer wasserführenden Schicht liegen (Unterlage mind. 10 mm).
- Der Stoß der Dielen erfordert zwei UK-Hölzer (notwendiger Abstand der Schrauben zum Dielenende). Befestigung der UK an mind. 3 Stellen.

6. Verformungsverhalten

Rissbildung

Längsrisse im Holz entstehen bei Überschreitung der Querkzugfestigkeit, hervorgerufen durch das Schwinden des Holzes. Risse gehören zu den holztypischen Eigenschaften und sind größtenteils nicht zu vermeiden. Man unterscheidet Markrisse, Oberflächenrisse und Endrisse.

- Markrisse sind vermeidbar durch Holzquerschnitte ohne Markröhre. Dies ist jedoch nur in höherwertigen Sortimenten möglich. Hier wird der Kern beim Einschnitt herausgenommen.
- Oberflächenrisse sind unvermeidbar durch die stark ausgeprägte Feuchteaufnahme und -abgabe bei Terrassenkonstruktionen und sind damit zu tolerieren. Einfluss auf die Oberflächenrissigkeit haben außerdem:
 - die Holzart,
 - die Einschnittart, Rifts und Halbrifts neigen zu geringerer Rissigkeit,
 - eine behutsame Trocknung.
- Endrisse können durch Hirnholzschutz, genügenden Endabstand und vergrößerte Vorbohrung der Schrauben reduziert werden.

➔ Das Paraffin der werkseitig aufgetragenen Hirnholzversiegelung (Transportschutz) ist so intensiv, dass ein Nacharbeiten bzw. Entfernen nicht möglich ist. Vor der Verlegung muss daher die Hirnholzversiegelung aus der Produktion gekappt werden, da das Wachs unter Sonneneinstrahlung auslaufen kann und unansehnliche Flecken auf der Oberfläche verursacht. Die vom Kappschnitt hinterlassenen feinen Faserüberstände sollten durch eine Fase oder Rundung entfernt werden.

Splitterbildung und Abschilferung

Der Werbespruch „Barfuß-Diele“ wird immer noch von einigen Herstellern verwendet und suggeriert eine Produkt-eigenschaft, die nicht sichergestellt werden kann, da es sich um ein Naturprodukt handelt. Riss- und Schilferbildung und die damit verbundene Verletzungsgefahr ist bei Holzdecks nie ganz zu vermeiden. Je nach Jahringlage, Jahringbreite, Faserneigung usw. kann es zu mehr oder weniger starker Schilferbildung kommen. Natürlich wäre es wünschenswert, nur Rifts-oder Halbriftsbretter, also Bretter mit stehenden Jahresringen, zu verwenden. Diese Sortierung ist jedoch sowohl kostenintensiv als auch schwer verfügbar.



Abb. 6 Diele mit Schilfer und Absplitterung.

Bretter mit liegenden Jahresringen haben eine kernabgewandte (linke) Brettseite und eine kernzugewandte (rechte) Seite. Bei der rechten Brettseite neigen die flach angeschnittenen Jahresringe (Flader) dazu sich abzulösen bzw. Schilfer zu bilden. Dafür kann das Wasser durch die Wölbung jedoch besser ablaufen. Bei der linken Brettseite ist die Schilferbildung geringer, allerdings bleibt das Wasser in der Schüsselung länger stehen.

In der Industrie wird nicht zwischen der linken und rechten Brettseite unterschieden. So ist bei Lieferung die Verteilung nahe 50:50. Bestimmte Holzarten neigen weniger zu Schilferbildung, wie z. B. Eiche, Ipé, Western Red Cedar.

Lage der Jahrringe		
Oberseite	„links“	„rechts“
Lage der Kernseite	unten	oben
Wölbung	ungünstig	günstig
Abschilferungen ^a	günstig	ungünstig

Tab. 6 Die Lage der Jahrringe beeinflusst die Eigenschaften der Oberfläche.

^a Insbesondere bei Nadelholz.

7. Gestaltung

Um dem modernen Terrassenbau gerecht zu werden, reicht es heute nicht aus nur eine quadratische oder rechteckige Terrassenfläche zu gestalten. Vielmehr gehen die Wünsche in Richtung integrierte Wegeplanung, Podeste und Geländeanpassungen in Form von Rundungen. Zu diesem Thema haben sich auch die Hersteller Gedanken gemacht und bieten für diese Formgestaltungen der Konstruktionen entsprechende Befestigungsmaterialien an.

Lichteinbau als gestalterisches Element

Durch geschickt platzierte Terrassenbeleuchtungen wird eine Atmosphäre geschaffen, welche bei der Garten- und Terrassengestaltung Akzente setzt. Daher sollte eine eventuelle Lichtgestaltung bei der Planung der Terrasse mitberücksichtigt werden. Gerade, wenn die Dielen oder Platten noch nicht auf die Unterkonstruktion gelegt wurden, ist eine Verlegung der Kabel noch möglich.

Indirekte oder direkte Beleuchtung oder die Kombination aus beiden kommen bei der Terrassenbeleuchtung zum Einsatz:

- Etwa 400 bis 600 Lumen sind für eine schöne Außenleuchte ausreichend
- Auf die Schutzart IP achten. Erste Ziffer für Fremdkörper und Berührungsschutz, zweite Ziffer Schutz gegen Wasser
- Alle Leuchten (auch LED-Lampen) können im Freien verwendet werden, wenn sie mindestens die Schutzart IP44 (an einer überdachten Hauswand) aufweisen
- Schutzart IP 67 bei Bodenleuchten, die nicht durch ein Dach geschützt sind oder Schutzart IP 68 für Teichleuchten
- Vorteilhaft sind 24V Niederspannungssysteme (Trafo)
- Systeme die ober- und oder unterirdisch verlegbar und die je nach Hersteller mit simplen Stecksystemen zur schnellen Montage ausgestattet sind
- Oftmals auch dimmbar per Fernbedienung, App oder Sprache (Alexa)

Auch der Terrassenboden stellt eine Möglichkeit dar, um draußen für Beleuchtung zu sorgen. Verbaute Bodeneinbauleuchten in der Terrasse sorgen für stimmungsvolle Lichteffekte. Ein nützlicher Nebeneffekt: Die Leuchten sind eine praktische Orientierungshilfe. Der Einbau von Orientierungsbeleuchtungen erfolgt durch ein sauberes Ausschneiden mit einer Rundlochsäge aus HSS Bi-Metall. Die Ränder sollten anschließend entgratet werden, um eine Wasseraufnahme über die Holzfasern zu vermeiden.

Sollte man sich in der Planungsphase noch nicht sicher sein, wie und ob überhaupt Lichtquellen gelegt werden sollen, kann man auch Leerrohre verlegen. Diese kennt man aus dem Hochbau und lassen eine spätere Kabelführung zu ohne die ganze Terrasse hoch zu nehmen. So steht einer späteren Lichtgestaltung nichts im Wege.



Bild: Brüggmann GmbH

Abb. 7 WPC-Terrassendielen mit Einbauleuchten.

Terrassendielen in Kombination mit Steinplatten

Wird eine Terrasse neu geplant, so steht man vor der Wahl von verschiedenen Obermaterialien, welche nicht nur gefallen, sondern auch zum Objekt passen sollten. Die Oberflächengestaltung der Terrasse reicht von mineralischen Belägen wie Beton- oder Feinsteinzeug-Platten über WPC Dielen bis hin zu Holzdecks. Die Kombination aus mineralischen und natürlichen Terrassenbelägen weist eine klassische und zeitlos schöne Umsetzung der Terrasse auf, welche eine immer größere Beliebtheit findet.

Nicht nur ein Weg, der von der Terrasse in den Garten führt, kann mit einem anderen Material gestaltet werden, sondern auch Terrassenbereiche des Sitzplatzes oder im Bereich der Outdoorküche.



Bild: Osmo

Abb. 8 Holzterrasse in Kombination mit Stein.

Der Vorteil bei der Kombination von z. B. Holz und Stein mit einem bündigen Aufbau liegt ganz klar bei der Nutzungs-Flexibilität. Gartenmöbel lassen sich mühelos auf der Fläche bewegen und Gehwegflächen oder das Outdoor-Esszimmer lassen sich von der übrigen Terrasse gestalterisch abgrenzen. Dies gibt der Terrasse eine besondere Note.

Bei Feinsteinzeug-Platten handelt es sich um Keramik aus fein gemahlenden Mineralstoffen, welche gepresst und anschließend beim Brennvorgang gesintert werden, um so eine geringe Wasseraufnahme von $< 0,5\%$ zu haben. In der Regel haben Feinsteinzeug-Platten eine Dicke von 2 bis 3 cm, wobei die 2 cm Platten für Balkone, Terrassen und Gehwege geeignet sind. Bei Befahren mit Fahrzeugen (Verlegung im Kiesbett) wird eine Plattenstärke von 3 cm benötigt. Im Gegensatz zu Feinsteinzeug-Platten haben Betonplatten bei gleicher Materialstärke eine geringere Bruchlast. Für Terrassen werden daher Materialstärken von 4 bis 5 cm benötigt. Bei Verlegung auf Balkonen oder Dachterrassen ist die Decklast zu prüfen. Steinzeug-Platten mit einer Standardgröße von $60 \times 60 \times 2$ cm lassen sich problemlos auf Stelzlager verlegen. Sollten die Platten eine größere Kantenlänge aufweisen, wie z. B.

80x80 cm oder größer wird, je nach Maß ein zusätzlicher Auflagepunkt benötigt (bitte beachten Sie hierzu die Herstellerangaben).

Die Unterkonstruktion wird ähnlich aufgebaut wie bei einem durchgehenden Terrassenbelag und sollte bei Kombination zweier Materialien aus Aluminiumprofilen bestehen. Hierbei ist auf einen Höhenunterschied bei den Terrassenbelägen zu achten.

Für ein exaktes Arbeiten und um später glatte Übergänge der beiden gewählten Terrassenbeläge zu erhalten, empfiehlt es sich z. B. die Steinterrasse (schwerere Platten) auf eine eigene Aluunterkonstruktion mit Stellfüßen zu stellen. Anschließend an diese Unterkonstruktion oder drum herum kann dann z. B. die Aluunterkonstruktion für die Holzdielen gebaut werden. Der Vorteil dieser Unterkonstruktionen liegt darin, dass die Konstruktion auf Stellfüßen gelagert ist, welche sich stufenlos ausnivellieren lassen. Für unebene Untergründe können Stellfüße verwendet werden, welche sich an Geländeunebenheiten bis 8% Gefälle stufenlos selbstnivellieren. Es besteht aber auch die Möglichkeit, Steinplatten direkt auf Stellfüßen mit einem entsprechenden Cilp zu verlegen. Hierfür sollte der Untergrund so beschaffen sein, dass die Stellfüße eine entsprechende Auflage und Standfestigkeit erhalten und nicht absacken können.

Bei gleicher Dicke der Terrassenbeläge kann die Alu-Unterkonstruktion auch durchgehend ausgeführt werden. Für den Übergang von Stein zu Holz bieten die Hersteller spezielle Clips an, die ein Verrutschen einzelner Steinplatten vermeiden. Für die Kombination zweier Terrassenbeläge bieten die Hersteller aufeinander abgestimmte Systeme für die Unterkonstruktionen an.

Aus Sicht der Unterkonstruktion besteht je nach Gestaltungsvariation und Beschaffenheit des Untergrundes auch die Möglichkeit, dass die Steinplatten auf ein Splittbett verlegt werden und an diesen Aufbau dann eine weitere Unterkonstruktion für die Terrassendielen erstellt wird. Der Aufbau für die Platten wäre z. B. mind. 20 cm Schotter und darauf eine 4 cm dicke Splittschicht, um die Platten in diese zu verlegen. Dabei sollten einbetonierte Randsteine für die Abgrenzung des Splittbettes verwendet werden. Es ist auf das Maß der späteren Oberkante zu achten, um auch hier keinen Versatz in den beiden Flächen zu erhalten.

Bei Verlegung von Terrassenfliesen im Übergang zum Gebäude empfiehlt es sich Fassadenrinnen einzubauen die helfen, Feuchtigkeit am Sockel zu vermeiden (siehe „Terrassen an Fassaden“ auf Seite 50).

Auch aus einer Kombination aus Aluprofilen und Verbindungsgelenken mit einem Winkel von 90° bis zu 180° lassen sich individuelle Positionierungen sowie Treppen gestalten. Für die Treppenausführung sind einige baurechtliche Vorschriften und Bestimmungen der DIN 18065 „Gebäudetreppen“ zu beachten. Sie beschreibt die wichtigsten Regeln für die Maße von Treppen und enthält alle Mindest- bzw. Höchstmaße für Treppen (nutzbare Laufbreite, Steigung, Auftritt).



Bild: Karle & Rubner

Abb. 9 Alu-Unterkonstruktion für eine Terrassentreppe.

8. Tragfähigkeit und Festigkeit

Tragfähigkeit

Wird ein Terrassenbelag auf dem Boden oder in der Nähe des Bodens errichtet, wird dieser als ein nicht tragendes Bauteil eingestuft. Dies gilt ebenfalls für Dachterrassen mit Belägen oberhalb von tragenden Schalungen. Wird der Abstand zum Boden allerdings größer, sind sowohl die Unterkonstruktion als auch die Belagsbretter als tragende Bauteile auszuführen. Die Bauregeln setzen die Grenzhöhe des Terrassenbelages zum Gelände bei 65 cm. Grund ist, dass von einem erhöhten Verletzungsrisiko beim Versagen eines Bauteils ausgegangen wird. Ab dieser Höhe sind die Elemente einer z. B. aufgeständerten Terrasse als tragende Bauteile auszuführen. Ein Standsicherheitsnachweis (Statik) ist erforderlich (Eurocode EC 5, DIN EN 1995-1-1). Die Auswahl der Materialien ist danach eingeschränkt, die Bauteile benötigen einen Verwendungsnachweis.

In diesem Zusammenhang besteht häufig ein Missverständnis. Nicht die Härte eines Holzes ist bestimmend für die Tragfähigkeit. Vielmehr tragen die geringe Astigkeit und noch bedeutender der möglichst parallele Faserverlauf zu einer guten Tragfähigkeit bei. Gerade Letzteres ist bei vielen importierten Holzarten eben nicht der Fall. Manche Holzarten neigen zu einer ausgeprägten Schrägfaserigkeit, einem chaotischen Faserverlauf. Dies setzt die Tragfähigkeit erheblich herab. Bei einer Sortierung nach der Tragfähigkeit nach DIN 4074 [4] Teil 1 (Nadelschnittholz) und Teil 5 (Laubschnittholz) wird die Faserneigung berücksichtigt. Dazu muss man wissen, dass sich die schrägfaserigen Hölzer in Bezug auf Verformung recht lebhaft zeigen (Krümmungen, Verdrehungen).

In D.2. „Unterkonstruktion“ auf Seite 42 wird der Aufbau der Unterkonstruktion detailliert beschrieben. Die Empfehlung der Abstände der Unterkonstruktion kann Tab. 7 entnommen werden. Ein Auflagerabstand bis 60 cm, besser 50 cm, wird empfohlen und dient einerseits dem höherem Widerstand gegen Verzug der Dielung und andererseits der besseren Stabilität des Terrassenaufbaus. Bei Thermoholz oder modifizierten Hölzern sind die Empfehlungen der Hersteller zu beachten.

Auflagerabstand ^a [mm]	400	500 ^b	600 ^b	700
Brettbreite ^c [mm]	Mindestdicke der Terrassendielen [mm]			
100	27	30	32	35
120	25	27	30	33
140	23	25	27	30

Tab. 7 Empfehlungen für die Mindestdicke der Terrassendielen im Verhältnis zum Auflagerabstand.

^a Auflagerabstände bis 50 cm werden empfohlen.

^b Quelle: [8]

^c Größere Brettbreiten werden nicht empfohlen.

Für Terrassendielen existieren derzeit keine Sortiernormen wie EN / DIN Normen oder andere Regelwerke. Die Qualität der Terrassendielen ist von den Sortierkriterien des Herstellers und der Herkunftsländer abhängig.

Zur Klassifizierung von Laubhölzern aus Malaysia und den umliegenden asiatischen Gebieten dienen Sortierkriterien wie z. B. die MGR (Malaysian Grading Rules). Holzarten mit südamerikanischer Herkunft wie Massaranduba, Ipe, Jatoba, Cumaru etc. werden nach der nordamerikanischen Sortierrichtlinie "NHLA" (National Hardwood Lumber Association) sortiert. Dies sind Sortierungen für Schnittholz und nicht für Fertigprodukte.

Heute ist es möglich, die Sortierregeln aller europäischen Mitgliederstaaten sowie Kanada anzuwenden. Die jeweiligen Sortierklassen sind in DIN EN 1912 [7] aufgeführt und den Festigkeitsklassen nach dem EC 5 zugeordnet (Tab. 8). Die zugehörigen charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte können DIN EN 338 [6] entnommen werden. Bei der Zuordnung ist die Holzart und die Herkunft zu beachten.

➔ Beim Einsatz von modifizierten Materialien, wie Thermoholz (TMT), chemisch modifizierte Materialien (z. B. Acetylierung, Kebonierung) oder polymergebundene Verbundwerkstoffe (WPC) für aufgeständerte Konstruktionen, bedarf es einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder einer europäischen technischen Zulassung (ETA), wenn diese für tragende Konstruktionen eingesetzt werden sollen. Bitte halten Sie hierzu Rücksprache mit dem Hersteller.

➔ Eine Sortierung im Sinne der Festigkeitsklassen ist bei nicht tragenden Konstruktionen nicht erforderlich.

Festigkeitsklasse	Sortierklasse	Holzart	Sortiervorschrift	Land der Sortiervorschrift
C24 (Nadelholz)	S 10	Douglasie, Lärche	DIN 4074-1:2012	Deutschland
D24 (Laubholz)	C3 STH	Basralocus (Angélique)	NEN 5493:2010	Niederlande
	S	Edelkastanie	UNI 11035-1/-2:2010	Italien
D30 (Laubholz)	LS 10	Eiche	DIN 4074-5:2003	Deutschland
D40 (Laubholz)				
		C3 STH	Tali	NEN 5493:2010
D50 (Laubholz)	HS	Balau/Bangkirai, Kapur, Keruing, Merbau,	BS 5756:2007	Vereinigtes Königreich
	C3 STH	Balau/Bangkirai, Massaranduba	NEN 5493:2010	Niederlande
		Cumaru		
D60 (Laubholz)	HS	Kapur	BS 5756:2007	Vereinigtes Königreich
D70 (Laubholz)		Greenheart		

Tab. 8 Beispiele für Sortiervorschriften von Holz bei tragender Verwendung nach DIN EN 1912 [7].

^a Bei thermisch behandelter Esche ist überwiegend eine Klassifizierung nach der Festigkeit nicht möglich. Im Zweifel ist die Festigkeitsklasse beim Hersteller zu erfragen.



B. Materialübersicht

Mit der Entscheidung über die Holzart können sich beim Terrassenbau auch Probleme ergeben, denn Terrassenbelag ist nicht gleich Terrassenbelag. Eine Terrasse ist, sofern diese nicht überdacht ist, das ganze Jahr dem Wetter ausgesetzt. Dabei kann die Wärmebildung durch die Sonne ein erhebliches Problem darstellen. Vergleicht man hierzu die klassischen Terrassenbeläge, so weist Holz aufgrund seiner Struktur (Porosität) im Gegensatz zu WPC Dielen oder Steinplatten an heißen Sommertagen eine geringere Aufwärmung auf. Selbstverständlich gilt auch hier: Je dunkler der Farbton, umso höher ist die Oberflächentemperatur. Aber auch im Bereich WPC ist es gelungen Verbundwerkstoffe so zu modifizieren, dass die Terrassendielen selbst an heißen Sommertagen bis zu 35% kühler bleiben als normale WPC Terrassendielen.

Eine Besonderheit einiger Holzarten ist der natürliche Prozess des Ausblutens / Auswaschens von Holzinhaltsstoffen. Hierzu zählen unter anderem ätherische Öle, Wachse, Fette, Gerb- und Farbstoffe sowie Alkaloide. Der natürliche Prozess der Auswaschung kann auch bei einigen Harthölzern wie z. B. Keruing, Teak, Bangkirai, Merbau und der Eiche in unterschiedlicher Intensität vorkommen (siehe „Terrassen an Fassaden“ auf Seite 50).

Bei heimischen Hölzern wie z. B. Lärche, Douglasie oder Kiefer, können Harzgallen vorkommen und lassen sich nicht vermeiden. Der direkte Hautkontakt ist unangenehm und am Schuhwerk haftend kann dies ins Gebäude getragen werden.

Die Inhaltsstoffe und die Verkernung von Hölzern sind maßgeblich für die Haltbarkeit des ungeschützten Kernholzes. Damit erhöht sich die Widerstandsfähigkeit gegen holzerstörende Pilze. Die natürliche Dauerhaftigkeit wird in der EN 350 durch Dauerhaftigkeitsklassen (DC) beschrieben. Hölzer der DC 1 (sehr dauerhaft) weisen die höchste Widerstandsfähigkeit auf. Hölzer mit geringerer Dauerhaftigkeit gehören zu den Klassen (DC 2-4). Das Splintholz aller Holzarten ist als DC 5 (nicht dauerhaft) klassifiziert. Diese Hölzer sind dem höchsten Risiko des Befalls von Pilzen ausgesetzt. Bei starker Aufweichung und bei Staunässe sind Hölzer der Klassen DC 1 und DC 2 zu empfehlen. Der Anteil des Splintholzes an der Querschnittsfläche sollte nach DIN 68800 nicht mehr als 5% betragen.

Ein entsprechender konstruktiver Aufbau kann auch bei Einsatz von Hölzern mittlerer Dauerhaftigkeit zu einer guten Langlebigkeit der Terrasse führen (siehe hierzu auch Abschn. C. „Untergrund der Holzterrasse“ und Abschn. D. „Terrassenaufbau“).

Für die Nährstoffversorgung benötigen holzerstörende Pilze neben höherer Feuchtigkeit und anderen Substraten auch das Holz. Durch die Pilzhyphe werden Enzyme und Radikale für den Abbau des Holzes abgegeben, die dann das Holz zerstören. Diese Pilze "verzuckern" das Holz. Einige Enzyme bauen durch Wasseranlagerung das Lignin und damit die Bindungen der Cellulosemoleküle ab. Neben der Cellulose wird auch die Hemicellulose abgebaut.

Neben einer hohen natürlichen Dauerhaftigkeit kann auch die Modifikation oder Imprägnierung zu einer Einordnung in die DC 1/2 führen.

Typische Verfahren zur Modifizierung des Holzes sind:

- Vakuum-Trocknung und Tränken mit Polymeren unter Druck (Holzvernetzung)
- Tränken mit Essigsäure (Acetylierung)
- Kesseldruckimprägnierung mit Furfurylalkohol
- Hydrophobierung mit pflanzlichen Ölen
- Wärmeeinwirkung (180-210 °C) bei reduziertem Sauerstoffgehalt (Thermoholz)

Hersteller dieser Produkte weisen die Dauerhaftigkeitsklasse nach EN 350 nach. Dazu sind Prüfnormen bzw. Prüfverfahren aufgeführt. Die Produkte sind entsprechend zu deklarieren (siehe DoP).

Einige Hersteller haben sich von fossilen Funden die Versteinerung des Materials abgeschaut und dies auf die Modifizierung von Holz übertragen. Als Rohstoff wird hierzu Silizium verwendet, welcher im Sand und Quarz enthalten ist. Bei den patentierten Imprägnierprozessen wird unter hohem Druck - wie bei der herkömmlichen Druckimprägnierung auch - die Silikatflüssigkeit in das Holz gepresst. Nach der Trocknung bleiben die Silikatmoleküle in der Zellstruktur des Holzes zurück. Dies verleiht dem Holz einen hellen silbergrauen Farbton und schützt es so vor Fäulnispilzen, Schmutz und Wasser.

➔ Trotz der verbesserten Dauerhaftigkeit sollte der konstruktive Holzschutz nicht außer acht gelassen werden.

Neben den nachstehend aufgeführten Holzarten werden ca. 600 bis 800 Hölzer weltweit regelmäßig gehandelt. Der Holzhandel bietet viele weitere Terrassenhölzer an. Hier sollte man sich mittels der botanischen Bezeichnung über die Holzart informieren, bevor diese als Terrassenbelag verwendet wird.

Für Terrassenbeläge gibt es keine baurechtlichen Brandschutzanforderungen. Die Baustoffklasse B2 „normal entflammbar“ muss allerdings grundsätzlich eingehalten werden. Bei Vollholz gilt B2 aufgrund der Querschnittsdicke. Für andere Werkstoffe ist ein Nachweis zu erbringen. Bei Dachterrassen ab Gebäudeklasse 4 können höhere Anforderungen gelten.

Wareneingangskontrolle

Das Thema Wareneingangskontrolle darf bei der Lieferung kein zeitliches Problem für die Warenannahme und für die spätere Verarbeitung sein. Wie bei allen Produkten, die der Handel ans Lager nimmt, sollte auch hier unbedingt eine Wareneingangskontrolle durchgeführt werden. Dazu gehört auch die stichprobenartige Überprüfung der Holzfeuchte. Terrassendielen werden im Handel sehr unterschiedlich gelagert. Dies geht von einer Freilagerung über das Platzieren unter dem Schleppdach bis hin zur Lagerung in der Halle. In allen drei Lagermöglichkeiten nimmt das Material unterschiedlich die Umgebungsfeuchte auf, was unweigerlich zu einem neuen Quell- und Schwindverhalten führt (siehe A1).

Bei Anlieferung vom Handel ist der Verarbeiter oder Kunde angehalten, auch hier nicht nur die visuelle und mengenmäßige Kontrolle durchzuführen, sondern auch eine stichprobenartige Holzfeuchtemessung. Dies ist gerade beim Verlegen der Terrassendielen hinsichtlich des Fugenabstandes zu beachten. Das Fugenmaß richtet sich nach der gemessenen Holzfeuchte (siehe Seite 41).

Hierzu gehört auch die Überprüfung des Nenn- und Istmaßes, wie das nachfolgende Beispiel zeigt:

Nennmaß = 145 mm + 5 mm Fugenbreite = Verlegeabstand von 150 mm

Istmaß = 139 mm dann muss der Abstand der Fuge 11 mm betragen

Erst danach sollte mit der Montage begonnen werden.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass einige tropische Baumarten (u.a. bei Shorea spp. Arten) durch Substitutionshölzer oder durch Falschdeklarationen nicht der ursprünglichen Bestellung entsprachen. Austauschhölzer sind oft der Originalbaumart sehr ähnlich, weisen aber andere technologische Eigenschaften auf. Gegebenenfalls führt dies oftmals erst nach Jahren zu einer Reklamation und dann ist es aufwendig nachzuvollziehen, aus welcher Partie die Ware beim Kunden stammt.

Daher kann eine Reklamation vorgenommen werden, wenn die Qualität des gelieferten Dielenmaterials von der vereinbarten Qualität abweicht. Vorsicht: möglicherweise kann ein Verbau von offensichtlich mangelhafter Ware rechtlich als Abnahme gewertet werden. Anspruch auf Erstattung von Rückbau und Neumontage besteht i. d. R. nicht.

Weicht die Qualität des gelieferten Dielenmaterials von der vereinbarten Qualität ab, so kann eine Reklamation vorgenommen werden. Vorsicht: möglicherweise kann ein Verbau von offensichtlich mangelhafter Ware rechtlich als Abnahme gewertet werden. Anspruch auf Erstattung von Rückbau und Neumontage besteht i. d. R. nicht.

1. Nadelhölzer

Sib. Lärche (<i>Larix sibirica</i>, Fam. Pinaceae)	
Herkunft	östl. und westl. Sibirien
Farbe	helle gelblich braune Farbgebung
Dauerhaftigkeit	DC 2-3 - dauer- bis mäßig dauerhaft (provenienzzabhängig)
Rohdichte	0,55 - 0,77 g/cm ³
Schwindmaß	0,28 - 0,36 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	mittelhart und dementsprechende gute Festigkeiten, porenlos, enge Jahrringe, reibungsfest, Harzgehalt, gutes bis befriedigendes Stehvermögen, einfache Holzbearbeitung
Verwendung	Terrassenbau, Fenster, Zäune, Fassade



Bild: Meyer Siegfried GmbH & Co. KG

Europ. Lärche (<i>Larix decidua</i>, Fam. Pinaceae)	
Herkunft	in den Alpen auf Kalk- und Urgestein, der hohen Tatra, den Sudeten, in den süd- und westlichen Karpaten und im polnischen Flachland in Höhen bis zu 2000 Meter
Farbe	Kernholz mit heller gelblich brauner Farbgebung
Dauerhaftigkeit	DC 3-4 mäßig dauerhaft bis wenig dauerhaft (provenienzzabhängig)
Rohdichte	0,47 - 0,55 - 0,62 g/cm ³
Schwindmaß	0,28 - 0,36 (tangential)
Unterkonstruktion	empfohlener Abstand 45 cm
Eigenschaften	Die europäische Lärche besitzt im Gegensatz zur sibirischen Lärche eine geringere Dichte, ein mäßigeres Stehvermögen und weist eine geringere Resistenz auf. Durch den Besitz von wasserlöslichen Inhaltsstoffen kann es bei Lärchenholz in Verbindung mit Feuchtigkeit und Eisenmetallen zu Verfärbungen des Holzes kommen. Es ist beständig gegen Witterung und Chemikalien
Verwendung	Es ist ein vielseitig einsetzbares Konstruktionsholz für mittlere Beanspruchung im Innen- und Außenbereich, Kernholz für Treppen, Geländer, Wandverkleidungen, Türen, Terrassendielen, als Konstruktionsholz, für Parkett- und Dielenböden.



Bild: Jorkisch

Douglasie (Pseudotsuga menziesii, Fam. Pinaceae)	
Herkunft	Westküste Nordamerikas, Europa
Farbe	weiß bis gelblichgraues Splintholz, das Kernholz ist hellgelblichbraun bis rotbraun, nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 3 - mäßig dauerhaft; bei Herkunft Europa: DC 3-4 - mäßig dauerhaft bis wenig dauerhaft
Rohdichte	0,47 - 0,60 g/cm ³
Schwindmaß	0,24 - 0,31 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	geringes Quell- und Schwindmaß, mäßige Härte, mäßige Dauerhaftigkeit (Kernholz für den Terrassenbau ausreichend), gutes Stehvermögen, Harzaustritt bei starker Erwärmung möglich
Verwendung	Massivholzdielen, Konstruktionsholz, Fensterholz, Terrassendielen, Sperrholz



Bild: Ante-Holz

Kiefer (Pinus sylvestris, Fam. Pinaceae)	
Herkunft	Europa, östlich bis Sibirien, Kleinasien
Farbe	gelblich bis rötlichbraunes Kernholz, deutlich zum Splintholz abgesetzt, am Licht stark nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 3-4 - mäßig dauerhaft bis wenig dauerhaft
Rohdichte	0,40 - 0,70 g/cm ³
Schwindmaß	0,25 - 0,36 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	Kieferdielen werden oft als KDI "Kesseldruck imprägnierte" Dielen angeboten (preisgünstiges Segment), hochwertiger sind dann thermisch behandelte Kieferdielen (siehe auch Thermo Esche), ein noch gutes Stehvermögen ergibt sich durch die mittleren Schwindwerte.
Verwendung	Grundmaterial vieler Holzwerkstoffe, Konstruktionsholz, Treppen, Böden, Möbel, Standardmaterial für druckimprägnierte Hölzer für den Außenbereich (Gartenholz)



Bild: Ante-Holz

2. Europ. Laubhölzer

Eiche (Quercus spp., Fam. Fagaceae)	
Herkunft	Europa, Nordamerika
Farbe	graugelb, hell bis dunkelbraun nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 2 - dauerhaft
Rohdichte	0,65 - 0,76 g/cm ³
Schwindmaß	0,28 - 0,35 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	geringes Quell- und Schwindverhalten, dekorative Maserung, gutes Stehvermögen
Verwendung	Möbel, Parkett, Treppen, Terrassenbau (Weißeiche), Kübel, Fässer, Bottiche, Zäune, Konstruktionen, Fenster



Bild: Felix Clercx

Robinie (Robinia pseudoacacia, Fam. Fabaceae)	
Herkunft	vorwiegend Südosteuropa, südöstliches Amerika
Farbe	anfangs gelblicholiv bis hellbraun, später nachdunkelnd zu gelbbraun
Dauerhaftigkeit	DC 1- sehr dauerhaft
Rohdichte	0,66 - 0,79 g/cm ³
Schwindmaß	0,26 - 0,38 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	sehr gutes Stehvermögen, gute Festigkeitseigenschaften, gemessen an der Rohdichte ist das Schwindmaß niedrig für handelsübliche Längen wird Robinie überwiegend mit Keilzinkung angeboten (Verleimung PMDI)
Verwendung	Werkzeugstiele, Sportgeräte, Parkett, Treppen, Landschaftsbau, Zäune, Türen, Fenster



Bild: Felix Clercx

3. Laubhölzer (Import)

Basralocus, Angélique (<i>Dicoringa quianensis</i> , Fam. Fabaceae Caesalpinioideae)	
Namen im Handel	diese Holzart ist im Handel auch als „Stauseeholz“ bzw. „Guyana Teak“ verfügbar
Herkunft	Guyana, Surinam, Amazonasbecken, als „Stauseeholz“ z. B. aus dem Blommesteinsee
Farbe	gleichmäßiger schöner heller Braunton, durch leichte Maserung dekorativ
Dauerhaftigkeit	DC 1-2 - sehr dauerhaft bis dauerhaft
Rohdichte	0,70 - 0,90 g/cm ³
Schwindmaß	0,24 - 0,34 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	gutes Stehvermögen und geringes Quell- und Schwindverhalten, hohe Festigkeit und Härte, Gerbsäure und Inhaltsstoffe können zur Auswaschung führen
Verwendung	Außenbereich, Wasserbau, Terrassenbau, Fahrzeug- und Containerbau, Brücken, Schiffsdecks, Fußboden



Bild: F.W. Barth & Co. GmbH

Bilinga (<i>Nauclea diderrichii</i> , Fam Rubiaceae)	
Herkunft	tropisches West- und Zentralafrika
Farbe	gelblich braun, häufig zu olivbraun nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	0,63 - 0,78 g/cm ³
Schwindmaß	0,33 - 0,38 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	Das schwere Bilinga Holz hat Festigkeitseigenschaften, die denen von Eiche und Iroko überlegen sind und denen von Afzelia nahezu entsprechen; es ist jedoch zu beachten, dass bei stark gedrehtem Faserverlauf die Bruchfestigkeit verringert ist und es die Neigung zu Oberflächenrissen hat.
Verwendung	stark beanspruchte Konstruktionen im Außenbereich, Brückenbau, Schwellen, Terrassen



Bild: Erbreich

Cumaru (Dipteryx odorata, Fam. Fabaceae)	
Herkunft	nörtl. Südamerika (Brasilien Amazonasbecken)
Farbe	von gelblich über rot bis hin zu violettbraun nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	ca. 0,97 - 1,2 g/cm ³
Schwindmaß	0,44 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	sehr hohe Härte, hohe Festigkeit, träge in der Feuchtaufnahme und -abgabe, gutes bis befriedigendes Stehvermögen
Verwendung	tragende Konstruktionen, Garten- und Landschaftsbau, Terrassendielen, Schwimmstege, Containerböden



Bild: Ing.-Büro Meyer

Bangkirai (Yellow Balau, Shorea spp., Fam.Dipterocarpaceae)	
Herkunft	Indonesien, Malaysia, Handelsname umfasst verschiedene Spezies
Farbe	hell bis mittelbraun, zuweilen leicht gelblich, rotbraun nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 2 - dauerhaft
Rohdichte	0,85 - 1,15 g/cm ³
Schwindmaß	0,33 - 0,38 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	hart und reibungsfest, wenig splitternd, mittleres bis hohes Quell- und Schwindmaß, befriedigendes Stehvermögen
Verwendung	Terrassenbau, Konstruktionsholz im Außenbereich, Brücken und Schwimmstege, Pferdeboxen, Lärm- und Sichtschutzwände
Verarbeitung	die Verarbeitung ist maßgeblich vom Feuchtigkeitszustand abhängig

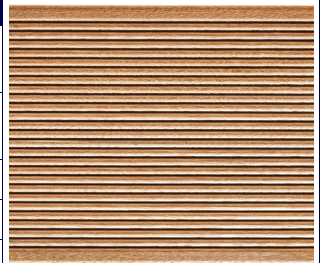


Bild: Felix Clercx

Hinweise: Bangkirai und Balau gehören zu der verbreiteten Gruppe der Importhölzer für Terrassendielen. Gerade in dieser Gruppe werden häufig Austauschhölzer gehandelt, welche dann andere Eigenschaften aufweisen. Ein beliebtes Austauschholz ist z. B. Red Balau, welches im Gegensatz zu Yellow Balau eine geringere Rohdichte und nur die Dauerhaftigkeitsklasse 3 bis 4 (nach DIN 350) aufweist. Lassen Sie sich vom Händler die Holzart bestätigen, um später keine unerwarteten Überraschungen hinsichtlich der Haltbarkeit zu erleben.

Garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i> , Fam. Fabaceae-Caesalpinioideae)	
Herkunft	Südamerika von Nordargentinien bis Südbrasilien, Paraguay
Farbe	honiggelb, gelblich braun, nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 1 bis DC 3 - sehr dauerhaft bis mäßig dauerhaft
Rohdichte	0,79 - 1,01 g/cm ³
Schwindmaß	0,33 - 0,54 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	Durch die Einstufung des Holzes von „sehr dauerhaft“ bis „mäßig dauerhaft“ ist die Resistenz gegen Holz verfärbende und Holz zerstörende Pilze und Insekten sehr variabel; mittleres bis hohes Quell- und Schwindmaß, befriedigendes Stehvermögen.
Verwendung	Konstruktionsholz im Innen- und Außenbereich, Terrassenbau, Möbel, Fensterbau



Bild: osmo Holz und Color GmbH & Co. KG

Kapur (<i>Dryobalanops</i> spp., Fam. Dipterocarpaceae)	
Herkunft	Malaysia, Indonesien
Farbe	hellrötlichbraun bis dunkelrötlichbraun, dunkelt sehr nach
Dauerhaftigkeit	DC 2 - dauerhaft; (provenienzabhängig DC 1-3)
Rohdichte	0,65 - 1,16 g/cm ³
Schwindmaß	0,34 - 0,40 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	kleine Wurmlöcher von Frischholzinsekten („pin-holes“) können vorkommen, homogene Textur, sehr ähnlich Bangkirai, befriedigendes bis mäßiges Stehvermögen
Verwendung	mittelschweres Bauholz im Innenbau, Bootsbau, Treppen, Garten- und Landschaftsbau, Terrassendielen



Bild: Felix Clercx

Massaranduba (Manilkara spp., Fam. Sapotaceae)	
Herkunft	nördl. - bis mittleres Südamerika, Asien
Farbe	rotbraun später dunkelbraun
Dauerhaftigkeit	DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	0,90 - 1,11 g/cm ³
Schwindmaß	0,36 - 0,52 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	extrem hohe Festigkeit und hohe Härte, stark schwindend, noch befriedigendes Stehvermögen, besonders träge in der Feuchteaufnahme und -abgabe. Lange im Außenbereich einsetzbar aufgrund der Resistenz vor Holz zerstörenden Pilzen und Insekten
Verwendung	Fußböden, Schwimmstege, Zaunanlagen, Wasserbau, Terrassendielen



Bild: Erbreich

Mukulungu „Afrikulu“ (Atranelia congolensis, Fam. Sapotaceae)	
Herkunft	westliches Afrika, Kongo, Kamerun
Farbe	von hellrot bis violettbraun bis rotbraun, stark nachdunkelnd
Dauerhaftigkeit	DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	0,75 - 0,95 g/cm ³
Schwindmaß	ca. 0,36 (tangential)
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	Das schwere und harte Holz besitzt eine hohe Langlebigkeit. Der Stamm ist nahezu astfrei. Es besitzt eine sehr gute natürliche Dauerhaftigkeit. Mukulungu bedarf einer sorgfältigen Trocknung.
Verwendung	Brücken, Industrieböden mit hoher Beanspruchung, Fahrzeugbau, Treppen, Terrassenbau, stark beanspruchte Konstruktion



Bild: Felix Clercx

4. Polymergeb. Verbundwerkstoffe -WPC/BPC

WPC's (Wood-Plastic-Composites) bestehen aus Naturfasern und thermoplastischen Kunststoffen mit Additiven und ihr Holzanteil variiert von 60% bis 75%. Die Herstellungsprozesse sind nicht genormt. Im Gegensatz zu natürlichem Holz dehnt sich durch den Holzanteil die WPC Diele eher in Längsrichtung anstatt in Querrichtung. BPC ist ein gleiches Verfahren mit Bambusfasern.

Sie sind eine Alternative zur klassischen Holzterrasse oder aber auch zur Steinterrasse. Das Zusammenspiel von Holz und Kunststoff verleiht den Holz-Polymer-Werkstoffen seinen natürlichen-robusten Charakter und eine Ästhetik sowie seine Langlebigkeit (ca. 25-30 Jahre). Der Handel vertreibt 4 Produktausführungen von WPC Dielen:

- WPC - Terrassendielen mit Hohlkammerprofil
- WPC - Terrassendielen mit massivem Profil
- WPC - Co-Extrudierte Terrassendielen
- BPC - Terrassendielen mit Bambusfasern

Alle vier WPC Produkte werden vorwiegend aus 70-prozentigen Holzanteil, welcher mit 30 bis 50-prozentigen thermoplastisch verarbeitbarem Polymer (als Granulat), einem Haftvermittler sowie weiteren Additiven wie Pigmenten oder Lichtstabilisatoren hergestellt. Zur Produktion nutzt man so genannte Profilextrusion, deren erprobte Verarbeitungsverfahren aus der Kunststoffindustrie stammen. Dabei sollte die Verarbeitungstemperatur unterhalb von 200 °C liegen, um eine thermische Zersetzung des Holzes zu vermeiden.

Eine Normung für die WPC Profile gibt es gegenwärtig noch nicht. Jedoch kümmert sich die anerkannte Qualitätsgemeinschaft für Holzwerkstoffe e.V. um die Qualitätssicherung bei WPC und WPC Dielen.

In der ersten Generation der WPC-Terrassendielen wurden die Hohlkammerprofile und Massivdielen hergestellt. Gerade in der Ausführungsvariante der Hohlkammerdielen gibt es starke Qualitäts- und somit auch Preisunterschiede. Ein wichtiges Qualitätsmerkmal der Hohlkammerprofile ist die Wandstärke. Dickere Wandstärken zeichnen sich dadurch aus, dass sie belastbarer, stabiler und tragfähiger sind. Leider kann es bei den Hohlkammerdielen immer mal wieder zu leichten Frostschäden, wenn die verbleibende Feuchtigkeit durch Frost die Diele zum platzen brachten. Dies kann bei einer massiven Diele nicht passieren.

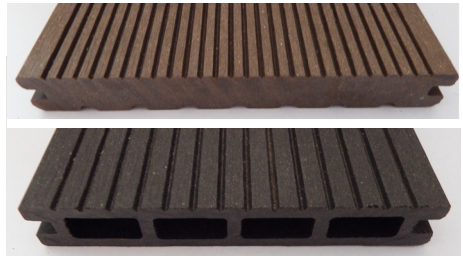


Abb. 10 . WPC Terrassendielen als Voll- und Hohlkammerprofil. Bilder: Erbreich

Neben den WPC werden auch BPC (Bambus) Dielen vertrieben. Hier werden anstatt dem Holzmaterial dem Produktionsprozess Bambusfasern zugeführt. Insgesamt lassen sich lediglich minimale Unterschiede feststellen. So sind BPC-Dielen noch resistenter gegen Feuchtigkeit als WPC-Dielen, das macht sie etwas langlebiger. Neben dem hohen Gewicht der Bambusdielen sind diese aufgrund der sehr nährstoff- und stärkereichen Inhaltsstoffen anfälliger gegenüber Farbschwankungen.

WPC-Terrassendielen der zweiten Generation

Der Wunsch nach einer stabileren Farbintensität und einer noch unempfindlicheren Oberfläche führte zu einer Weiterentwicklung der Dielen. Die zweite Generation enthält einen Schutzmantel, welcher in einem weiteren Bearbeitungsschritt auf die Diele aufgebracht wird. Diese Schicht ist fest mit dem Dielenkern verbunden und sorgt dafür, dass die Dielen nicht verrotten oder brechen. Sie sind unter der Bezeichnung Co-Extrudierte Terrassendielen zu finden und weisen folgende Zusatzeigenschaften auf:

- perfekte Nachbildung echter Holzmaserungen
- wasserabweisender und damit im Vergleich zu normalen WPC-Dielen sowohl haltbarer als auch pflegeleichter
- noch unempfindlicher gegenüber Witterungseinflüssen, UV-Strahlung, Pilzbefall, Schimmelbildung
- weitgehend fleckenbeständig
- überwiegend kratzfest

Die Hersteller setzen hierbei vier unterschiedliche Arten von Ummantelungen ein:

1. Komplette 4-seitige Ummantelung der Diele
2. 4-seitige Ummantelung, bei der die Fugen ausgespart sind.
3. Halbummantelung, bei der die Oberseite der Dielen bis zur Nut geschützt wird.
4. Schutzzummantelung, die Holzmehl beinhaltet

Auch in der zweiten Generation der WPC-Dielen gibt es Qualitätsunterschiede. Erkennbar ist diese an der Ausführung der Ummantelung. Eine 360° Ummantelung (Nr. 1) ist im Hinblick auf die zuvor genannten Eigenschaften vorteilhafter als eine Schutzzummantelung bei dem Holzmehl (Nr. 4) mitverwendet wird. Wird bei der Herstellung die Fuge von der Ummantelung ausgespart (Nr. 2), so weist diese Diele an der Fuge einen eingeschränkteren Schutz auf.

Gegenüber den Holzterrassen steht bei WPC-Dielen immer wieder die Frage nach dem Kunststoff als Rohstoff. Auch auf diesem Sektor tut sich der Recyclinggedanke auf. Durch moderne Anlagentechnik ist es heute möglich mit sauberem Recyclingrohstoff aus der Industrie oder aus duroplastischen Verbundmaterialien, wie z. B. GFK aus Rotorblättern von Windkraftanlagen, neue Terrassendielen zu produzieren. Sie werden unter anderem unter dem Namen megawood® vertrieben.

Zum Beispiel konnte in einem Projekt des Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI Braunschweig) gezeigt werden, dass WPC gegenüber Tropenhölzern in der Terrassendielenanwendung Vorteile bietet. Als die wichtigsten Faktoren bei der ökologischen Bewertung dieser Dielen erwies sich einerseits der Lebenszyklus der Terrassendielen und zum anderen der Polymeranteil im WPC, welcher je geringer desto umweltfreundlicher gewertet werden konnte, positiv aus.

Dank ihres Kunststoffanteils benötigen WPC-Terrassendielen vergleichsweise wenig Pflege. Auch ein Anstrich mit einer Holzschutzlasur oder einem Terrassenöl ist nicht erforderlich (Siehe „Reinigung und Pflege“ auf Seite 52). Aufgrund ihrer vielen positiven Eigenschaften sind diese Produkte heute nicht mehr aus dem Holz- und Baustoffhandel wegzudenken.

Lastabtragende Böden

Bei aufgeständerten Terrassen, Dachterrassen, Balkonen, Stegen und ähnlichem sind lastabtragende Böden erforderlich. WPC-Dielen sind in der Regel hierfür nicht verwendbar. Einige Hersteller haben WPC-Dielen im Programm, die über eine entsprechende bauaufsichtliche Zulassung verfügen. Diese beinhaltet geprüfte Tragfähigkeitswerte für die Bemessung. Bei den derzeitigen Zulassungen für WPC-Dielen (Tab. 9) beträgt die maximale Flächenlast $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ und die maximale Einzellast $Q_k = 2,0 \text{ kN}$ bezogen auf eine Mindestfläche von $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$. Die Zulassungen mit den entsprechenden Vorgaben zu den zulässigen Mindestauflagerbreiten, Achsabständen und Befestigungsmitteln sind zu beachten.

In der DIN EN 1912 „Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen“ sind nur natürliche Holzarten aufgeführt. Demnach benötigen Terrassendielen aus modifizierten Holzarten eine bauaufsichtliche Zulassung, in der die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitswerte für die Bemessung aufgeführt sind (Tab. 9). Dies ist bei Kebony Clear (Seite 34) und Accoya der Fall. Nach Recherchen fehlen dagegen Zulassungen von thermisch behandelten Hölzern für tragende Zwecke.

Hersteller	Zulassung	Produktname	Abmessungen [mm]	Verlegung
NATURinFORM	Z-10.9-484 (gültig bis 09.08.2027)	Die Beliebte massiv (WPC)	Breite: 138,6 Dicke: 25,5	auf Holz-UK mit Senkkopfschrauben, auf Alu-UK (Systemprofile) mit Profilbohrschrauben
NOVO-TECH	Z-10.9-506 (gültig bis 21.09.2025)	megawood, Typ PREMIUM Jumbo massiv (WPC)	Breite: 242 Dicke: 21	auf Holz- oder Stahl-UK, Verschraubung mit Edelstahlclip
		megawood, Typ DYNUM massiv (WPC)	Breite: 293 Dicke: 25	
Deceuninck Germany GmbH	Z-10.9-599 (gültig bis 01.06.2027)	Twinson Terrace+ (WPC, Hohlkammerprofil)	Breite: 167 Dicke: 32	auf Holz- oder Alu-UK mittels Alu-Systemprofilen und Schrauben
Kebony AS	Z-9.1-863 (gültig bis 22.02.2027)	Kebony Clear Decking (modifiziertes Kiefernholz)	Profil 1 Breite: 141-143 Dicke: 21-23	Holzverbindungen mit selbstbohrenden Holzschrauben aus nichtrostendem Stahl
			Profil 2 Breite: 139-141 Dicke: 37-39	
Accsys Group	Z-9.1-865 (gültig bis 22.02.2027)	Accoya Schnittholz, Accoya Color Grey (modifiziertes Kiefernholz)	Breite: 100-250 Dicke: 25-100	auf Holz-UK, selbstbohrende Schrauben aus Edelstahl A2

Tab. 9 Dielen als tragende Böden mit bauaufsichtlicher Zulassung, Stand: Januar 2024.

WPC / BPC	
Farbe	breites Spektrum von braun über anthrazit bis schwarz je nach Hersteller
Dauerhaftigkeit	vergleichbar mit DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	1,00 - 1,28 g/cm ³
Dehnung	0,35% (in Längsrichtung)
Fugenmaß	nach Herstellerangaben
Unterkonstruktion	Abstand nach Herstellerangaben
Verwendung	Terrassendielen, Zaunelemente, Gartenmöbel, Fassaden
Verarbeitung	bitte Verlegeanweisungen der Hersteller beachten

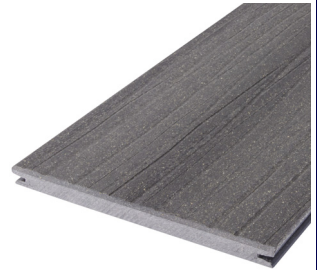


Bild: Novo-Tech

Bei den Co-Extrudierten Terrassendielen wird um den WPC-Kern bei der Produktion eine schützende Polymerhülle aufgebracht. Dies entsteht in einem Arbeitsgang. Durch den hohen Kunststoffanteil der Ummantelung sind die Dielen weniger empfindlich gegenüber Schmutz, Fetten und Abnutzung. Farbänderungen durch Witterungseinflüsse sowie die Wasseraufnahme sind wesentlich geringer.

Co- Extrudierte Terrassendielen	
Farbe	breites Farbspektrum von braun über schwarz bis hin zu Holzfarbtönen mit Oberflächenprägung je nach Hersteller
Dauerhaftigkeit	vergleichbar mit DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	0,70 - 1,28 g/cm ³
Dehnung	0,35% (in Längsrichtung)
Fugenmaß	nach Herstellerangaben
Unterkonstruktion	Alu oder WPC im Abstand nach Herstellerangaben
Verwendung	Terrassendielen, Zaunelemente
Verarbeitung	bitte Verlegeanweisungen der Hersteller beachten



Bild: Weltholz

5. Modifizierte Hölzer

Thermo Esche	
Herkunft	Europa, Amerika
Farbe	hell- bis dunkelbraun, je nach thermischem Prozess
Dauerhaftigkeit	DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	0,56 - 0,63 g/cm ³
Schwindmaß	k. A.
Fugenmaß	nach Herstellerangaben
Unterkonstruktion	Abstand max. 50 cm
Eigenschaften	durch den thermischen Prozess nimmt die Festigkeits- und Elastizität ab, gute Bearbeitbarkeit, geringes Quell- und Schwindmaß, Ersatz für Tropenholz, mäßige Härte
Verwendung	Terrassendielen, Zäune, Fassaden, Fußböden (keine statischen Konstruktionen)
Verarbeitung	bitte Verlegeanweisungen der Hersteller beachten



Bild: Karle & Rubner

Thermo Kiefer	
Herkunft	Mitteleuropa über Lappland östlich bis Sibirien, Kleinasien
Farbe	durch die thermische Behandlung eine homogene, warme, goldbraune Farbe, vergraut
Dauerhaftigkeit	DC 2- dauerhaft
Rohdichte	0,40 - 0,55 g/cm ³
Schwindmaß	k. A.
Fugenmaß	6 bis 8 mm
Unterkonstruktion	Abstand nach Herstellerangaben
Eigenschaften	Sehr gutes Stehvermögen, durch den thermischen Prozess Abnahme der Festigkeit und Elastizität, geringes Quell- und Schwindmaß, mäßige Härte
Verwendung	Terrassenbau, Fassaden, Fußböden (keine statischen Konstruktionen)
Verarbeitung	bitte Verlegeanweisungen der Hersteller beachten



Bild: Wellholz

Verarbeitung von Thermoholz: Thermoholz weist eine höhere Sprödigkeit als unbehandeltes Holz auf. Daher empfiehlt sich der Einsatz von Hartmetall-Werkzeugen. Die Bearbeitung erfolgt genauso wie bei allen anderen Hölzern.

Kebony	
Holzarten	Kebony clear: Radiata pine Kebony Character: nordische Kiefer
Farbe	hellbraun später mit grauer Patina überzogen, unbehandelt - braun - vorvergraut
Dauerhaftigkeit	vergleichbar mit DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	ca. 0,75 g/cm ³
Fugenmaß	siehe Herstellerangaben
Unterkonstruktion	Abstand nach Herstellerangaben
Eigenschaften	extreme Formstabilität, sehr harte Oberfläche, lange Lebensdauer
Verwendung	Terrassenbelag, Bodenbelag, Fassade, Stege (Kebony Clear 22x142 besitzt eine bauaufsichtliche Zulassung (Z-8.1-863) für öffentliche Bauvorhaben, siehe Tab. 9, Seite 31)
Verarbeitung	bitte Verlegeanweisungen der Hersteller beachten



Bild: Weltholz

Erläuterung: Einige Chemikalien sind in der Lage, sich in der Holzzellwand einzulagern und dort zu polymerisieren wie z. B. der Furfurylalkohol. Die Kebonierung - Technologie funktioniert, indem bei der Imprägnierung Holzzellen in den aus einer biologischen Flüssigkeit gewonnenen Furfurylalkohol getaucht werden. Das Aushärten und Trocknen erfolgt durch Temperatur und Luftzirkulation. Im Endprodukt sind in 50% der Zellen dicke, stabile Furanpolymere in der Zellwand verankert.

Sature	
Holzart	nordisches Kiefernholz
Herstellung	Druckimprägnierung mit Sand (Silikat) und Wasser
Farbe	hell, wird durch Patinierung noch heller
Dauerhaftigkeit	vergleichbar mit DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	0,50-0,55 g/m ³
Fugenmaß	siehe Herstellerangaben
Unterkonstruktion	Abstand nach Herstellerangaben
Eigenschaften	erhöhte Dichte und Härte, reduzierte Wasseraufnahmefähigkeit
Verwendung	Terrassenbelag, Fassade
Verarbeitung	bitte Verlegeanweisungen der Hersteller beachten



Bild: Froeslev Trae A/S

6. Bambus

Bambus (Phyllostachys spp., Fam. Poaceae)	
Herkunft	China, eingeführt nach Japan, Süd-Korea und Westküste Nordamerikas
Herstellung	verklebte Spreizel (Phenolharz)
Farbe	von gelblich braun bis dunkelbraun
Dauerhaftigkeit	DC 1 - sehr dauerhaft
Rohdichte	0,59 - 0,74 g/cm ³
Schwindmaß	k. A.
Unterkonstruktion	Abstand 40 - 50 cm (Herstellerangaben)
Eigenschaften	zählt botanisch nicht zu den Holzgewächsen, sondern ist ein verholztes Gras, hohe Einlagerungen von Siliciumdioxid verringern die Standzeit der Messer, sehr hohe Härte
Verwendung	Zäune, Terrassendielen, Fußböden, Parkett, Küchenaccessoires, Möbel
Verarbeitung	lässt sich normal verarbeiten, bei Verschraubung muss vorgebohrt werden



Bild: Brüggmann GmbH



C. Untergrund der Holzterrasse

Wie eine Terrasse geplant wird, hängt in erster Linie von der örtlichen Gegebenheit ab. Ist z. B. eine gepflasterte Altterrasse vorhanden, ist das Gelände abschüssig oder wird auf einer freien Gartenfläche gebaut? In allen Fällen sollten an den Unterbau zwei grundsätzliche Anforderungen gestellt werden (konstruktiver Holzschutz):

1. zur Entwässerung des Unterbaus ein Gefälle von mind. 1-2%;
2. abführen der Feuchtigkeit durch eine ausreichende Belüftung.

Viele Kunden wünschen sich eine Verlegung parallel zur Gebäudefront und dies ohne Gefälle. Dies steht im Widerspruch zu der Forderung, dass ein Gefälle der Dielung in Längsrichtung zum konstruktiven Holzschutz beitragen soll. Fehlt das Gefälle führt dies zu einer Reduzierung der Haltbarkeit der Dielen. Dieser Zusammenhang ist allerdings nicht bewiesen und wird in den Fachregeln [8] auch nicht gefordert. Unbestritten ist aber, dass eine gute Unterlüftung die Haltbarkeit erhöht.

Eine Umrandung der Terrasse mit Steinen hat den Vorteil, dass der Rasenbewuchs vom Holzdeck gut ferngehalten werden kann. Bei Umrandungen ist darauf zu achten, dass die Belüftung der Terrasse nicht beeinträchtigt wird.

1. Bestandsterrasse mit Pflasterung

Eine Terrasse aus Stein ist bereits vorhanden und soll mit einem Holzbelag überdeckt werden. Zunächst sollte geprüft werden, ob die Entwässerung gewährleistet ist. Das Gefälle sichert den Wasserablauf über die gepflasterte, wasserführende Schicht. Fehlt das Gefälle, sollten genügend Steine aus der vorhandenen Pflasterung entfernt werden, um ein Versickern des Wassers zu ermöglichen. Die Holzkonstruktion, aber auch eine Unterkonstruktion aus Aluminium, dürfen nicht im Wasser stehen.

- Bei Alu-Profilen sind spezielle Schrauben notwendig.
- Alu-UKs sollen auf ganzer Länge aufliegen.

In Fließrichtung des Wassers dürfen keine Barrieren durch die Unterkonstruktion entstehen. Ist die Unterkonstruktion (UK) in Gefällerrichtung gespannt, sollte die UK auf ganzer Länge mit einem Sperrstreifen gegen aufsteigende Feuchte unterlegt werden. Ist die UK in Querrichtung gespannt und damit eine Barriere für den Wasserablauf, muss die UK mit Auflagerpads mit der Dicke ab 10 mm im Abstand von max. 50 cm unterlegt werden (Abb. 12).

Bei einer bereits vorhandenen Terrasse ist häufig nicht genug Aufbauhöhe vorhanden. Dabei haben sich Unterkonstruktionen aus Aluminium bewährt. Die Unterlüftung ist dadurch eingeschränkt. Dieses kann zum Teil durch eine Holzart mit höherer Dauerhaftigkeit ausgeglichen werden (siehe Tab. 3).



Bild: Karle & Rubner

Abb. 11 Unterkonstruktionen dürfen keine Wasserbarrieren sein.



Bild: Karle & Rubner

Abb. 12 Ist eine geringe Aufbauhöhe notwendig, kann eine Alu-Unterkonstruktion verwendet werden.

2. Neubau auf einem verdichteten Untergrund

Wichtig ist, dass sich kein Wasser unter den Holzdecks ansammeln kann. Für die Holzunterkonstruktion sollte jede Art von Erdkontakt vermieden werden. Somit ist es notwendig, einen wasserdurchlässigen Bodenaufbau zu verwenden. Bindige Böden sind ungeeignet.

Begonnen wird mit dem Einmessen der Fläche. Anschließend wird je nach geplantem Aufbau mindestens 30 cm ausgeschachtet. Soll die Terrasse später eine Steinumrandung bekommen, ist jetzt der richtige Zeitpunkt, diese zu setzen. Mit handelsüblichem Gartenbaubeton lassen sich Kanten gut herstellen. Dabei ist darauf zu achten, dass die ausreichende Unterlüftung der Konstruktion gewährleistet bleibt (siehe Abschn. D. „Terrassenaufbau“).

Für den Bodenaufbau eignet sich eine 20-25 cm dicke Kiesschotterschicht, Körnung 0-32 (Mineralgemisch) die anschließend mit einer Sandschicht oder besser Splitschicht (ca. 4-5 cm) überdeckt wird. Mit einem Rüttler werden die Schichten leicht verdichtet und plan abgezogen. Dies dient zur Festigung des Untergrundes, um ein eventuell späteres Absacken zu verhindern. An dieser Stelle muss das Gefälle von 2% für die wasserablaufende Schicht überprüft werden, später ist hierzu keine Möglichkeit mehr gegeben.

Ein Wurzelflies, bei dem die Bahnen ca. 10 cm überlappen, bildet dann den Abschluss gegen Unkrautbewuchs. Bitte beachten Sie für den Anschluss an das Gebäude das dafür gültige Regelwerk im GaLaBau (z. B. [13]).

Auf das Wurzelflies kann dann die eigentliche UK auf eine lastenverteilende Unterlage aus z. B. Gehwegplatten gesetzt werden. Der Plattenabstand sollte nicht mehr als 40 cm bis max. 60 cm von Plattenmitte zu Plattenmitte betragen. Die Holzunterkonstruktion wird möglichst hochkant verlegt. Die direkte Auflage des Unterkonstruktionsholzes im Kiesbett ist ungeeignet.



Abb. 13 Die Betonplatten dienen zur Lastverteilung auf den Unterbau. Setzungen werden so reduziert.

3. Aufgeständerte Terrasse

Bei einer aufgeständerten Terrasse sind die Vorgaben der jeweiligen Bundesländer zu beachten. Ggf. ist eine Baugenehmigung erforderlich. Meistens gilt die Grenze von einem Meter über Gelände. Bereits ab einer Höhe von 65 cm gilt die Konstruktion als tragend, sodann sind statische Nachweise zu führen (siehe Abschn. „Tragfähigkeit“ auf Seite 17). Konstruktionen mit geringeren Aufbauhöhen können nach handwerklichen Regeln bemessen werden. Die Konstruktionsprinzipien einer aufgeständerten Terrasse sind denen der Balkone sehr ähnlich (Fachregel [8] beachten). Bei aufgeständerten Terrassen ist zu beachten, dass die Terrassenfüße aus Kunststoff nur bis zu einer Höhe von maximal 50 cm einzusetzen sind. Bei größeren Höhen kann das hohe Gewicht der Terrassenkonstruktion zur Instabilität des Stellfußes und damit zum Materialversagen führen. Hierzu sind die Herstellerempfehlungen zu beachten. Größere Bodenabstände können mit Stahl- oder Holzkonstruktionen hergestellt werden.



Abb. 14 Aufgeständerte Terrassen bieten Flächenerweiterungen auf ganz einfache Art. Aufwendige Erdanfüllungen können vermieden werden.

➔ Umwahrungen oder Geländer sind ab einer Höhe von einem Meter über der Geländeoberkante einzuplanen (in Bayern ab 50 cm).

4. Balkon

Balkonflächen mit darunterliegenden Terrassen sollten sowohl aus optischen Gründen (Blick von unten) als auch aus praktischen Gründen (durchfallender Schmutz) als geschlossene Konstruktion mit wasserableitender Ebene (Unterboden) geplant werden.

Bei einigen Balkonen kommen Träger aus verzinktem Stahl zum Einsatz. Die Stahlkonstruktion muss inklusive aller notwendigen Bohrungen fertiggestellt und vor der Montage feuerverzinkt werden. Es ist wichtig, dass die Kontaktflächen zwischen Holz und Metall möglichst gering sind, da sonst Kondensat oder kapillar eindringendes Wasser eine unzuverlässige Feuchteerhöhung im Holz verursachen kann. Eine gute Lösung sind Kunststoffunterlagen in der Dicke ab 6 mm.



Abb. 15 Holz-Stahl-Konstruktionen sind sehr beliebt. Eine gute Abstimmung zwischen den Gewerken ist dabei notwendig.

5. Dachterrasse

Terrassendecks aus Holz sollten nur auf trockenen Dächern hergestellt werden. Das bedeutet, dass die Entwässerung funktionstauglich sein muss. Dies setzt ein Gefälle der Abdichtungsebene von mindestens 2% voraus. Bei Pfützenbildungen, z. B. rund um die Abläufe, wäre eine Überbauung nicht anzuraten.

Bei einer Dachterrasse darf die Dachabdichtung nicht beschädigt werden. Eine Befestigung mit dem Untergrund ist nicht möglich. Die Unterkonstruktion sollte verwindungssteif ausgeführt werden (Rahmenbau). Hierzu eignen sich Alu-Profile oder Holzrahmen. Zwischen den einzelnen Laten werden kurze Querriegel eingesetzt, welche mit Winkeln miteinander verschraubt werden. Die Anordnung der Querriegel wird von Reihe zu Reihe versetzt.

Wenn genügend Aufbauhöhe zur Verfügung steht kann mit Stellfüßen die Unterkonstruktion ausnivelliert werden. Dann wäre auch eine ausreichende Unterlüftung gegeben. Oftmals sind die Aufbauhöhen bei Dachterrassen allerdings sehr gering. Dann muss die Unterkonstruktion auf Gummipads gelagert werden und es sollten Holzarten der Dauerhaftigkeitsklasse 1 bis 2 gewählt werden. Grund ist, dass die Unterlüftung stark eingeschränkt ist.

Bei Konstruktionen aus Holz muss der Untergrund mit geeignetem Material unterlegt werden:

- Bautenschutzmatte als weiche Auflagerung und Druckverteilung ($d \geq 10 \text{ mm}$).
- Darunter eine Trennlage aus Vlies (ab 250 g/m^2) verhindert eine chemische Reaktionen.
- Alternativ: Korkauflagen als stoffliche Trennung zwischen Dachhaut (z. B. Bitumen) und UK.
- Alle Lagen gegen Verrutschen sichern, z. B. mittels PU-Kleber.

Alternative: Foliensäcke gefüllt mit erdfeuchtem Mörtel, als variabl. Auflager für die Unterkonstruktion.

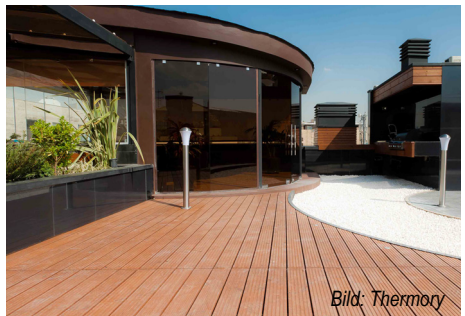


Abb. 16 Der Unterbau von Dachterrassen ist technisch anspruchsvoll.









Bild: AdobeStock

D. Terrassenaufbau

Der erste Schritt der Vorarbeit ist, die zu belegende Fläche entsprechend der im Abschnitt C beschriebenen Schritte vorzubereiten. Bevor aber die Terrasse verlegt wird, sollte über die Belüftung nachgedacht werden. Denn die Art der Belüftung und die Einbauart bestimmen ganz wesentlich die Dauerhaftigkeit der Konstruktion. Ist die UK im Sinne der Dauerhaftigkeit optimal konstruiert, können höhere Nutzungszeiten erreicht werden. Bei weniger geeigneten Konstruktionen sollten Holzarten der DC 1/2 eingesetzt werden (Tabelle 3 auf Seite 7 beachten).

1. Belüftung der Unterkonstruktion

Um eine ganzheitliche Belüftung der Terrassenfläche zu gewährleisten ist darauf zu achten, dass der freie Raum zwischen den Unterkonstruktionshölzern nicht ausgefüllt wird. Der Belüftungsspalt sollte eine Breite von 20 mm nicht unterschreiten. Damit wird sichergestellt, dass keine Staunässe und zu hohe anhaltende Feuchtigkeit gebildet werden kann (Tab. 10).

Eignung im Sinne der Dauerhaftigkeit	Art der Belüftung	Einbauart
nicht geeignet	keine oder kaum Belüftung möglich 	mit Einfassung (z. B. Rasenflächen oder Dachterrasse) 
mäßig geeignet	nur durch breite Fugen belüftet 	geringe Aufbauhöhe der UK 
gut geeignet	frei belüftete Unterkonstruktion 	mindestens normale Aufbauhöhe 

Tab. 10 Mit der richtigen Unterkonstruktion wird die Dauerhaftigkeit der Holzterrasse wesentlich beeinflusst.

Ebenso wichtig wie die Belüftung ist vor dem Aufbau eine Überprüfung der Holzfeuchte (siehe auch Abschnitt A1). Nach den Fachregeln [8] darf die mittlere Einbaufeuchte für Terrassendielen nicht mehr als 20% betragen. Mit einer Holzfeuchte von 18% +/- 2% kann die Rissbildung und der Verzug bei Terrassendielen erheblich verringert werden.

➔ Es ist notwendig die Holzfeuchte der Dielen zu kennen. Ansonsten ist eine Voraussage der optimalen Fugenbreite bei der Verlegung sehr unsicher. Es ist Teil der Planung, die Fugenbreite festzulegen.

Der Abstand zwischen den Dielen beim Einbau ergibt sich aus der Holzfeuchte und des zu erwartenden Schwind- und Quellverhaltens des Holzes. Bei vollständig gequollenem Holz soll eine Mindestfugenbreite von ca. 4 mm verbleiben, um einen Wasserablauf und eine Durchlüftung zu ermöglichen. Tab. 11 zeigt wie groß das Fugenspiel zwischen feucht und trocken sein kann. Zu beachten ist, dass es Holzarten mit größeren Verformungen gibt.

Brettbreite	gequollenes Brett „Winterzustand“ $u \geq 25\%$	mittlere Feuchte „idealer Lieferzustand“ $u = 16-18\%$	geschwundenes Brett „Sommerzustand“ $u = \text{ca. } 10\%$
	Fugenbreite „nass“ ^a	mittlere Fugenbreite	Fugenbreite „trocken“
100 mm	4 mm	7 mm	10 mm
120 mm	4 mm	7,5 mm	11 mm
140 mm	4 mm	8 mm	12 mm

Tab. 11 Fugenmaße bei den unterschiedlichen Feuchtezuständen für ein Schwindmaß 0,35%/‰, gerundete Werte.

^a Eine geringere Fugenbreite wird nicht empfohlen, um eine Durchlüftung und damit die Austrocknung der nassen Dielen zu ermöglichen.

➔ Empfehlung: Kleinere Brettbreiten ergeben einen größeren Fugenanteil und damit eine bessere Austrocknung.

2. Unterkonstruktion

Die Unterkonstruktion ist entscheidend für die dauerhafte Funktionstauglichkeit der Holzterrasse. Die UK dient dem konstruktiven Holzschutz, indem sie einen notwendigen Abstand zwischen Erdboden und Terrassenkonstruktion bildet. Diese Zusammenhänge wurden im Abschnitt C beschrieben.

Viele Hersteller von Terrassendielen verlangen in Verlegeanleitungen ein Gefälle von 1-2%. Auch in [8] und [9] ist diese Empfehlung enthalten. Diese Fragestellung wurde in Abschn. 3. „Einflussfaktoren“ auf Seite 8 erörtert.

Gemäß der handwerklichen Fachregeln richtet sich der Auflagerabstand nach der Mindestbrettdicke und ist in nachfolgender Tabelle aufgeführt. Wird der Auflagerabstand zu weit gewählt, kann es zu stärkeren Verformungen der Dielen kommen.

Auflagerabstand ^a [mm]	400	500 ^b	600 ^b	700
Brettbreite ^c [mm]	Mindestdicke der Terrassendielen [mm]			
100	27	30	32	35
120	25	27	30	33
140	23	25	27	30

Tab. 12 Empfehlungen für die Mindestdicke der Terrassendielen im Verhältnis zum Auflagerabstand.

^a Auflagerabstände bis 50 cm werden empfohlen.

^b Quelle: [8]

^c Größere Brettbreiten werden nicht empfohlen.

Grundsätzlich wird auf dem tragenden Untergrund entweder mit einem Steinfundament, mit Betonelementen / Gehwegplatten oder mit Stellfüßen aus Kunststoff gearbeitet. Stellfüße aus Beton sind denkbar ungeeignet, da sie keine Möglichkeit zulassen, einfach die Unterkonstruktion in horizontaler und vertikaler Richtung auszurichten.

Während Steinfundamente aufwendig herzustellen sind, sind Betonelemente schwer und unhandlich. Graue Gehwegplatten haben ein gutes Gewicht-/Handlingsverhältnis.

Auf den Gehwegplatten werden die Stellfüße verteilt. Es empfiehlt sich diese mittels einer V2A Schraube mit der Betonplatte zu verbinden. Bei größeren Terrassen oder bei kürzeren Längen muss das Verlegemuster (mit Versatz oder auf Stoß) berücksichtigt werden. Die Unterkonstruktion muss an diesen Stellen entsprechend verdoppelt werden. Bei Entwässerungsschächten oder Filterklappen am Schwimmbad ist auf einen passenden Einbaurahmen zu achten.



Bild: Karle & Rubner

Abb. 17 Stellfüße bei einer Alu-UK.

Soll die UK direkt auf die Gehwegplatte montiert werden, sollten Unterleger (mind. 6 mm dick) zwischen der Gehwegplatte und dem Unterkonstruktionsholz gelegt und diese dann mittels eines Winkels mit der Platte verschraubt werden. Sie dienen dazu, dass das Wasser abfließen und abtropfen kann. Auf den Unterkonstruktionen sollte der Abstand der Auflagerpunkte nicht mehr als 50 cm betragen. Die UK sollte, wenn möglich, hochkant verlegt werden.



Bild: Karle & Rübner

Abb. 18 Unterkonstruktion auf Kiesbett.

Werden mäßig dauerhafte bis wenig dauerhafte Hölzer für die UK eingesetzt empfiehlt es sich, diese mit einem EPDM- oder Bitumenbahnstreifen, der ca. 20 mm übersteht, abzudecken. Hierdurch wird ein optimaler Wasserablauf gewährleistet.

Um die Unterlüftung nicht zu beeinträchtigen, dürfen die Zwischenräume der UK nicht mit Schotter, Mineralgemisch oder Splitt verfüllt werden. Der Abstand zu Gebäudeteilen und zur Hauswand sollte mindestens 10 mm betragen.

Für den Spritzwasserschutz ist bei der Planung darauf zu achten, dass die angrenzenden Fassadenelemente ausreichend geschützt sind (siehe „Terrassen an Fassaden“ Seite 50).

Unterkonstruktion aus Holz

Bei einer Holz-UK sollten die Abstände der Auflager bei einer Dielendicke von 25 mm nicht mehr als 50 cm betragen. Bei Dielen mit einer Dicke von 21 mm verringert sich der Abstand auf 40 bis 45 cm. Die UK darf nicht direkt auf einer wasserführenden Schicht liegen (Unterlage mind. 10 mm).

Verkehrslast [kN / m ²]		2,0		2,0		2,0	
Eigenlast [kN / m ²]		0,4		0,4		0,4	
Abstand der Träger		400 mm		500 mm		600 mm	
Trägerbreite [mm]		40	70	40	70	40	70
Spannweite	Trägermaterial	Trägerhöhe [mm]					
0,50 m	Eiche D30	40	40	40	40	40	40
1,00 m		57	45	57	45	57	45
1,50 m		72	59	72	59	74	62
2,00 m		87	73	94	78	99	82

Tab. 13 Unterkonstruktion bei bodennahen Terrassenkonstruktionen – „nicht tragend“.

Verkehrslast [kN / m ²]		4,0		4,0		4,0	
Eigenlast [kN / m ²]		0,4		0,4		0,4	
Abstand der Träger		500 mm		600 mm		700 mm	
Trägerbreite [mm]		80	100	80	100	80	100
Spannweite	Trägermaterial	Trägerhöhe [mm]					
0,50 m	LÄ / DGL C24	40	40	40	40	40	40
	Eiche D30	40	40	40	40	40	40
1,00 m	LÄ / DGL C24	49	43	54	48	57	51
	Eiche D30	46	43	49	46	51	48
1,50 m	LÄ / DGL C24	73	65	81	72	85	76
	Eiche D30	69	64	74	68	77	71
2,00 m	LÄ / DGL C24	97	86	107	96	114	102
	Eiche D30	92	85	98	91	102	95
2,50 m	LÄ / DGL C24	121	108	134	120	143	127
	Eiche D30	114	106	122	114	128	118

Tab. 14 Unterkonstruktion bei aufgeständerten Terrassenkonstruktionen – „tragend“.

UK aus Aluminium

Unterkonstruktionen aus Aluminium erfreuen sich immer größerer Beliebtheit. Ein breit aufgestelltes Angebot der Hersteller in Form und Ausführung erlaubt es fast jede Konstruktion zu erstellen. Mit Alu-UK Systemen sind, je nach gewünschter Nutzlast, Konstruktionsweiten bis zu 3 Metern zulässig. Durch die Steifigkeit des Aluminiums können die Unterkonstruktionen mit weniger Unterlagern auskommen. Je nach Terrasstyp kann es u. U. preiswerter sein, eine Alu-UK anstatt einer Holz-UK zu nehmen. Zwar ist Aluminium verwindungssteif, aber anders als bei Holz ist hier die thermische Dehnung zu beachten. Dies ist bei den Abständen zu angrenzenden Fassaden oder Bauwerken zu berücksichtigen (ggf. Herstellerangaben beachten). Bei Verwendung von Aluminium Systemen wird empfohlen, das komplette System zu verbauen, um bei späteren Reklamationen keine Ablehnung des Herstellers zu bekommen.



Bild: Karle & Rubner

Abb. 19 System einer Aluminium-Unterkonstruktion auf Stelzlager.

Aufgrund der sehr steifen Verbindung des Holzes zu einer Alu-UK wird empfohlen:

- Wandstärke der Profile von 3 mm bei Nadelholz und 4 mm bei Laubholz
- spezielle selbstschneidende Schrauben verwenden
- Bohrlöcher im Holz mit 1 mm Übermaß
- Dielen mit der maximalen Breite von 120 mm
- die Dielen sollten mit einer mittleren Holzfeuchte eingebaut werden (siehe Tab. 11)

Weitere Vorteile sind:

- hohe Dauerhaftigkeit
- größere Stützweiten bei geringem Eigengewicht

➔ Die Kombination aus WPC und einer Alu-UK ist aufgrund des Verformungsverhaltens gut geeignet.

Für ein barrierefreies Begehen können mit entsprechenden Terrassenfüßen auch Rampen und Übergänge geschaffen werden. Hierzu gibt es Terrassenfüße aus verzinktem Baustahl (S235JR (ST 37-2)), welche auch für die Nutzungsklassen 1, 2 und 3 nach EN 1995-1-1 einsetzbar sind. Dabei ist zu beachten, dass für aufgeständerte Terrassen ohne zusätzliche Durchtrittssicherung (z. B. ein Gitter) nicht alle Terrassendielen verwendet werden können. Denn für eine Terrassenhöhe ab ca. 65 cm sind in Deutschland nur solche Dielen zugelassen, die über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) verfügen (siehe auch „Aufgeständerte Terrasse“ auf Seite 38). Bitte hierzu Herstellerangaben beachten. Des Weiteren sind in den verschiedenen Bundesländern die Baugenehmigungen hinsichtlich der Anforderungen in der Höhe, der Gesamtfläche und des Abstands zur Grundstücksgrenze bei aufgeständerten Terrassen unterschiedlich geregelt. Das Nachbarschaftsrecht kann durch eine Terrasse berührt sein. Vor der Planung sollten hierzu Informationen vom zuständigen Bauamt eingeholt werden.

3. Terrassenbelag

➔ Zur Verbesserung der Rutsicherheit sollte der Belag rechtwinklig zur Hauptgehrichtung verlegt werden.

Grundsätzlich können die Terrassendielen sichtbar oder aber auch nicht sichtbar verschraubt werden. Es gibt einige Aspekte zu berücksichtigen:

- Ein Abstand zwischen den Hartholzdielen und der Unterkonstruktion hat auch den Vorteil, dass die Schrauben entlastet werden (Abb. 20); Vermeidung des Abrisses der Schrauben, Doppelbiegung statt Abscheren. Eine Schraube kann abscheren, wenn sie durch das Quellen und Schwinden des Holzes nicht genügend Bewegungsfreiheit hat. Durch eine Distanzleiste (PVC- / Edeldstahldraht oder Abstandshalter) hat die Schraube die Möglichkeit, sich den Bewegungen des Holzes anzupassen.

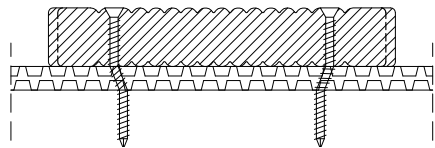


Abb. 20 Eine Zwischenlage oder Abstandshalter vermeiden Kapillarfugen (Wasserfugen) und ermöglichen außerdem die Schraubenverformung.

- Sollte bei der Planung bekannt sein, dass auf der Terrasse große Kübel und Pflanzen aufgestellt werden, so ist dies bereits bei der Unterkonstruktion zu berücksichtigen.
- Ein Stoß der Dielung in Längsrichtung erfordert zwei UK-Hölzer (notwendiger Abstand der Schrauben zum Dielenende). Die beiden UK-Hölzer sollten einen Abstand von ca. 100 mm haben. Die Fuge am Stoß sollte mind. 5 mm bis max. 10 mm betragen und es ist darauf zu achten, dass der Höhenunterschied der aneinanderstoßenden Dielen nicht mehr als 3 mm beträgt [8]. Bei Systemlängen sind die Angaben des Herstellers zu beachten.
- Bei Aluminium Unterkonstruktionen werden die Terrassendielen entweder mit Systemhaltern oder mit speziellen Bohrschrauben befestigt.

➔ Bitte beachten: Im Bereich von verlegten Terrassendielen darf nicht geflext werden. Die feinen Metallspäne können chemische Reaktionen im Holz hervorrufen, die nicht zu entfernen sind (Tab. 5).

4. Befestigung und Zubehör

Es werden grundsätzlich rostfreie Edelstahlschrauben verwendet. Dabei ist die Korrosionswiderstandsklasse (KWK) zu beachten. Die Einstufung erfolgt in den Klassen I bis V. So werden z. B. in den Einsatzbereichen Schwimmbäder (Chlor) oder Küstennähe (Salz) A5 Stähle empfohlen. Es sollten entsprechende Bits der Hersteller aus Edelstahl genommen werden, da diese auf die Schrauben abgestimmt sind. Ein weiterer Grund ist das Vermeiden von Metallspänen, die auf die Dielen fallen. Diese verursachen auf der Holzoberfläche Verfärbungen (Eisen-Gerbstoff-Reaktion, siehe Seite 11). Der Kontakt mit Eisen (verzinkte Schrauben gehören dazu) sollte grundsätzlich vermieden werden, da eine blauschwarze Verfärbung (Oxidation) eintreten kann.

Sichtbare Befestigung

Bei der sichtbaren Befestigung wird der Belag von oben auf der Unterkonstruktion mit speziellen Schrauben fixiert. Ein großer Vorteil der sichtbaren Befestigung ist der einfache Austausch einzelner Dielen bei Wartung oder im Schadensfall. Die sichtbare Befestigung wird mit Edelstahlschrauben aus V2A / V4A hergestellt. Bei Anforderungen an die Tragfähigkeit (Statik) sind zugelassene Verbindungsmittel zu verwenden. Bei inhaltsstoffreichen Hölzern empfiehlt sich säurefester A4 Stahl (siehe Tab. 5 auf Seite 11).

Empfohlene Verschraubung bei sichtbarer Verschraubung:

Vorbohren nicht vergessen! Hierzu bietet der Fachhandel Spezialbohrer mit eingebautem Versenker an. Diese Investition lohnt sich für ein zügiges Arbeiten und für ein sauberes und gleichmäßiges Befestigungsbild. Die spätere Rissbildung und die Gefahr des Abreissens der Schraube wird so reduziert.

- Schraubenlänge ca. 2,5 mal so lang wie die Dielendicke (Tab. 15)
- Zur Minimierung der Rissbildung Schrauben vorbohren. 0,5 mm größer als der Schraubendurchmesser, am Dielenende 1 mm

Dielendicke	Schraubenlänge
bis 21 mm	50 mm
22 bis 28 mm	60 mm
ab 28 mm	≥ 70 mm

Tab. 15 Bemessung der Schraubenlänge (ggf. Zwischenlage berücksichtigen).

Jede Diele wird auf jeder Unterkonstruktion an zwei Stellen befestigt, dieses möglichst weit auseinander, um dem Schüsseln der Dielen entgegen zu wirken, jedoch mit einem Randabstand von mind. 15 mm. Beispiel: Bei einer Dielenbreite von 140 mm sollte der Mindestabstand der Schrauben 100 mm betragen. Zum Brettende hin sollte ein Abstand von 60 mm bis maximal 100 mm eingehalten werden, damit die Dielen sich nicht nach oben wölben.

Die Schrauben müssen in einer Linie fluchtend geschraubt werden, zulässige Abweichungen werden in [8] mit 5 mm empfohlen. Ob in der Nutung oder auf der Fläche verschraubt wird, ist mit dem Kunden zu klären. Wichtig ist jedoch, dass die Schrauben sauber und ausreichend versenkt werden, ohne „Krater“ herzustellen. Da eine Terrasse üblicherweise in die Gebrauchsklasse GK 3.2 eingestuft wird, sollte die Verschraubung flächenbündig ausgeführt werden. Laut Fachregel [8] ist eine Versenkung der Befestigungsmittel von 1 mm zugelassen. Bei zu tief versenkten Schrauben bilden sich Feuchtnester um die Schraubenköpfe, die Schäden am Material hervorrufen.



Bild: Ing.-Büro Meyer

Abb. 21 Sichtbare Verschraubung der Dielen.

Unsichtbare Befestigung

Eine unsichtbare Befestigung bietet den Vorteil eines homogenen Erscheinungsbildes, ohne dass die Oberflächenstruktur von einem Befestigungsmittel beeinträchtigt wird. Idealerweise sollte diese auf einer Brettseite einen Fixpunkt und auf der anderen Seite ein Gleitlager ausbilden, um die Schwind- und Quellverformung auszugleichen.

Bei der Wahl eines unsichtbaren Befestigungssystems sollte man sicher sein, dass dieses auch für die gewählte Holzart geeignet und zugelassen ist. Grund ist, dass stark arbeitende Hölzer wie z. B. Massaranduba größere Fugendifferenzen erzeugen. Für die unsichtbare Verschraubung eignen sich Hölzer mit geringerem tangentialen Schwindmaß. Geeignet sind auch Thermohölzer und modifizierte Hölzer, wie Kebony. Wichtig ist, dass das Befestigungssystem die Quellverformung nicht behindern darf und bei einer Schwindverformung sicher funktioniert.



Bild: Karte & Rubner

Abb. 22 Unsichtbare Befestigung der Dielen in den Fugen.

Es gibt sehr unterschiedliche Befestigungssysteme. Terrassendielen mit seitlicher Nutung werden mittels eines „T-Stückes“ befestigt. Bevor die nächste Diele angesetzt wird, wird der Befestiger an die UK verschraubt. Der Befestiger gibt zumeist den Dielenabstand vor, dieser muss richtig gewählt sein.

Ein nachträgliches Austauschen der Dielen ist bei den unsichtbaren Befestigungen oft nur mit höherem Aufwand möglich. So kann es dazu führen, dass eine große Fläche aufgenommen werden muss, um eine Diele entfernen zu können. Es gibt Befestigungssysteme, die dieses Problem berücksichtigen.

Für die Holz- und die Aluminium-Unterkonstruktion bietet der Fachhandel abgestimmte Systeme an. Die verschiedenen Systeme sollten nicht vermischt werden, um einen Reklamationsanspruch zu erhalten.

➔ Nicht jedes Verdeckt-Befestigungssystem berücksichtigt das Spektrum der unterschiedlichen Holzfeuchten und die damit verbundene Veränderung der Fugenbreite.

Vergleich von Klick-, Befestigungs- und Verschraubungssystemen

In den zuvor genannten Abschnitten wurden verschiedene Aufbaukonstruktionen besprochen. Die nachfolgenden Tabellen sollen helfen, einen Überblick hinsichtlich der unterschiedlichen Ausführungen zu erhalten. Es wurde hier bewusst auf Herstellernamen verzichtet. Der Markt bietet eine Fülle diverser Befestigungssysteme an. Daher sollten mit dem Fachhändler das Unterkonstruktionssystem und der Terrassenbelag individuell besprochen und aufeinander abgestimmt werden.



Bild: Erbreich

Abb. 23 Holz Unterkonstruktion mit Stellfüßen auf Kiesbett.

Material	zusätzliche Produkte	Einsatzbereiche
EPDM Pads	fester Untergrund oder Betonplatten für Befestigung der Winkel	Terrasse auf Betonplatten, alte Steinterrasse
Stellfüße	feste Unterlage, wie z. B. Betonplatte	Bei Geländeunebenheiten, schnelle Montage mit Aufsatzadapter vielseitig einsetzbar (Holz oder Steindeck)
Alu-Unterkonstruktion	langlebige UK, leicht und sehr stabil, ggf. breitere Stützweiten möglich	Dachterrassen, Terrassen, Hochterrassen, Balkonaufbauten

Tab. 16 Unterkonstruktionen

Material	Eigenschaft	Konstruktion	Handhabung
Befestigungssystem Holz	UK-Holzart immer passend zum Dielenmaterial (Nadelholz zu Nadelholz, Hartholz zu Hartholz)	Abstand der Stellfüße oder Betonplatten geringer ca. 40-50 cm. Richtet sich nach der Dielenstärke und der späteren Nutzlast	Längen nicht endlos, Stöße entsprechend verbinden
Befestigungssystem Alu	stabil, langlebig, u.U. preiswerter als Holz-Unterkonstruktion	Abstand der Stellfüße ca. 60 cm bis zu Spannweiten > 100cm	4 bis 6 m Längen ermöglichen einen schnellen Aufbau

Tab. 17 Gegenüberstellung unterschiedlicher Befestigungssysteme

Anmerkung zum Befestigungssystem Alu:

Der höhere Preis der einzelnen Aluminium-Profile wird wieder relativiert durch die Tatsache, dass man die Unterkonstruktion an weniger Stellen unterbauen muss. Das bedeutet weniger Fundamente oder weniger Terrassenlager. Ein Beispiel: Eine 6 m - Holz UK mit einem Querschnitt von 45x70mm muss alle 60 cm, also 11x unterstützt werden. Eine Aluminiumunterkonstruktion mit einem Querschnitt von 40x60x3mm, hochkant verbaut, muss bei 6 m Länge nur 5 Mal unterstützt werden. Das spart Zeit und Unterbaumaterial. (Der rechnerische Abstand von 155 cm ergibt sich bei einer Belastung von 2000 N/qm, bei einem Achsabstand von 50 cm, bei einem 2-Feldträger).

Systeme	Beschreibung
Sichtbare Verschraubung	60 mm zum Brettende 2 Schrauben mit Abstand der Schrauben mind. 100 mm bei 145 mm Brettbreite.
Verdeckte Verschraubung	Nur komplette Systemkomponenten eines Herstellers verwenden. Begonnen wird mit einem Starter Clip und dann folgen die Abstandshalter. Auf Dielen einbaufeuchte achten. Im Regelfall für modifizierte, dimensionsstabile Holzarten und Compound Dielen mit seitlicher Nutaufnahme geeignet. Nicht für Hölzer mit geringem Stehvermögen, siehe „Nadelhölzer“ Seite 22 bis Seite 23.
Andere System	Click Systeme für unterseitig genutete Dielen. Diese werden in das Befestigungssystem von oben eingerastet. Bisher schnellste Art der Dielenverlegung. Nur für Hölzer mit guten Stehvermögen (siehe ab Seite 25) oder WPC-Dielen.
Terrassenabstandshalter	Für sichtbare und unsichtbare Verschraubung einsetzbar. Durch die Unterlüftung der Diele wird ein konstruktiver Holzschutz erreicht. Diverse Ausführungen ermöglichen Lösungen für unterschiedliche Aufbausituationen.

Tab. 18 Unterschiedliche Möglichkeiten der Verschraubung von Terrassendielen.

5. Terrassen an Fassaden

Fassaden sind vor Spritzwasser zu schützen. Bei harten Geländeoberflächen wie Pflasterungen oder Holzdecks gilt ein Bereich von 30 cm Höhe ab Belag (siehe z. B. DIN 68800 [1]). Die Fassaden in diesen Bereichen müssen für diese Beanspruchung geeignet sein. Besonders sollte dieser Bereich bei Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS) geschützt werden. Bei verschiedenen Systemen werden sogenannte Dichtschlämmen empfohlen. Für Holzfassaden gibt die Fachregel 01 „Außenwandbekleidungen aus Holz“ Auskunft (Herausgeber: Holzbau Deutschland).

Die Reduzierung der Spritzwasserbelastung an der Hauswand kann durch Drainageroste mit Gitterabdeckung bzw. Fassadenrinnen erfolgen.

Trotz des in den technischen Richtlinien beschriebenen Gefälles von 1,5% bis 2% für die Terrasse darf das Thema der Punkt- und Linienentwässerung nicht fehlen. Die Maßnahmen hierzu resultieren unter anderem aus den immer stärkeren Regenfällen, die wir gegenwärtig und wohl auch zukünftig haben werden. Denn ein Entwässerungsprofil gewährleistet einen fachgerechten Aufbau der Holzterrasse an der Hauswand, dem Wandanschluss oder der Eingrenzung.

Wird eine Terrasse bis an die Gebäudewand ohne Drainage- oder Entwässerungssystem verlegt, kann das reflektierende Regenwasser an das Türelement oder die Fassadenverkleidung spritzen. Dabei ist es von untergeordneter Rolle, ob es sich um Terrassenbeläge aus Holz- oder mineralischen Produkten handelt (Abb. 25).

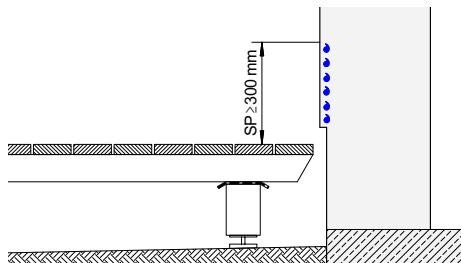
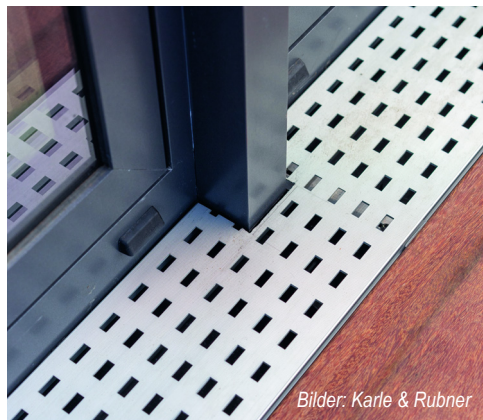


Abb. 24 Im Spritzwasserbereich können Fassaden auffeuchten. Die eingesetzten Materialien müssen für diese Beanspruchung geeignet sein.



Bilder: Karle & Rubner

Abb. 25 Terrassenplatten mit Drainageprofil (links), Holzdielen mit Drainageprofil vor Terrassentür (rechts).

Wird anstatt der ersten Dielenreihe von der Wand aus ein Drainage- oder Entwässerungssystem verbaut, dann wird der Regen einerseits kontrolliert abgeleitet und das Regenwasser fließt direkt in den Untergrund und andererseits wird die Fassade durch die Öffnungsschlitze der Abdeckung vor reflektierendem Regenwasser geschützt. Die Tropfen werden gebrochen und erreichen so die Fassade nicht mehr.

Hierzu gibt es von den einzelnen Herstellern als Linien- oder Punktentwässerung unterschiedliche Modelle.

Bei speziellen Fassadenrinnen, die für den Feuchteschutz von modernen Dämm- & Holzfassaden entwickelt wurden, sorgen große Aussparungen in der Fassade zugewandten Seite der Rinne für eine gute Durchlüftung des unteren Sockelbereiches (Abb. 26). Das einfließende Wasser wird in der Linienentwässerung fachgerecht abgeführt.

Entwässerungsrinnen können über Eck und im Bogen geführt werden und werden aus Metall, Beton oder Polymerbeton hergestellt. Die Abdeckungsöffnungen reichen von einer runden über eine quadratische bis hin zu einer rechteckigen Form in schmäler und breiterer Ausführung. Auch hier kann der Kunde seine Ausführung von Kunststoff über Metall bis hin zu Guss wählen.



Bild: Karle & Rubner

Abb. 26 Drainage- und Lüftungsprofil bei Holzterrassen.

Bei Terrassen, welche an die Fassade grenzen, sollte auf die Holzart geachtet werden. Durch das Ausbluten der wasserlöslichen Inhaltsstoffe kann es zu Verschmutzungen an Fassaden etc. kommen (siehe Tab. 5 auf Seite 11). Dies kann durch geregelte Wasserabführung oder konstruktiv verhindert werden. Die Holzinhaltsstoffe lassen sich nur schwer von der Fassade reinigen.

➔ Der Kontakt mit Eisen sollte jedoch grundsätzlich vermieden werden, da eine blauschwarze Verfärbung (Oxidation) eintreten kann.



E. Die Terrasse im Gebrauch

1. Reinigung und Pflege

Eine Holzterrasse zu reinigen, ist natürlich Pflicht. Verschmutzungen, die sich ablagern, werden zu Feuchtestern, die Schäden hervorrufen und die Lebensdauer des Holzes reduzieren. Der Aufwand der Reinigung ist nicht größer als bei anderen Terrassenmaterialien. Pflegeaufwendungen, die über die Reinigung hinausgehen, sollen das Erscheinungsbild positiv beeinflussen. Dabei ist es eine grundsätzliche Entscheidung, ob sich der Nutzer mit der natürlichen Vergrauung und dem Alterungsprozess des Holzes zufrieden gibt oder diesen sogar wünscht.

➔ Das natürliche Holz benötigt keine Oberflächenbehandlung für eine Funktionstauglichkeit.

Die Reinigung erfolgt sehr einfach mit dem Besen. Möglich ist auch eine Reinigung mit Gartenschlauch und einem groborborstigen Besen. Sollten in den Fugen Schmutzablagerungen sichtbar werden, müssen diese ebenfalls entfernt werden. Verschüttete Flüssigkeiten (z. B. Rotwein) sollten immer sofort aufgewischt werden. Das Entfernen von Algen reduziert die Rutschigkeit.

Wird die Terrasse von Bäumen verschattet oder befindet sie sich auf der Nordseite eines Gebäudes, kann es zu einem Grünbelag kommen. Diese Flächen bleiben viel länger feucht, weil ein Austrocknen durch Sonne und Wind beeinträchtigt ist. Überdachungen dieser Flächen verbessern die Nutzbarkeit beträchtlich, weil der Gehbelag überwiegend trocken bleibt.



Abb. 27 „Feuchtenester“ durch Verschmutzungen sollten vermieden werden.

Eine gründliche Reinigung ist mit handelsüblichen Grünbelagentfernern zu erreichen. Für größere Terrassen oder bei hartnäckigen Verunreinigungen empfiehlt es sich Bürstenmaschinen einzusetzen (sind ggf. im Fachhandel zu mieten). Entgegen der weit verbreiteten Meinung, dass sich eine Terrasse auch mit einem Hochdruckreiniger reinigen lässt, ist dies eher kritisch zu sehen. Durch die Verwendung von Hochdruckreinigern ist eine Schädigung des Holzgefüges möglich. Eine Behandlung sollte immer in Längsrichtung mit einem mäßigen Wasserdruck und einem Breitstrahl erfolgen (Abstand zur Fläche halten). Ganz wichtig: Bei Thermoholz ist ein Hochdruckreiniger tabu! Das durch den Verfahrensprozess etwas sprödere Holz wird durch den Wasserdruck sehr schnell „aufgerissen“ und zeigt Risse und Schilfer.

Wer möchte, kann mit Oxalsäure die Terrasse entgrauen (Vorsicht bei Pflanzen und Teich). Sie kann auch zur Fleckenentfernung von Blumenkübeln, Korrosion (Eisen - Gerbstoffreaktion) genommen werden.

Bei Beschichtungen für Holz im Außenbereich unterscheidet man je nach Transparenz zwischen Lasuren und deckenden Anstrichen. Imprägnierlasuren und Öle bilden keinen geschlossenen Anstrichfilm, sondern dringen in das Holz ein. Nichtfilmbildende Beschichtungen wittern in der Regel gleichmäßig jedoch rasch ab. Die Renovierung ist bei diesen Beschichtungen relativ einfach. Inhaltsstoffreiche Hölzer vor der ersten Behandlung abwittern lassen, damit das Öl in die Poren eindringen kann.



Abb. 28 „Abdruck“ eines Blumenkübels der direkt auf den Dielen stand. Hier verbleibt eine erhöhte Holzfeuchte mit der Gefahr von Fäulnis.

Lasuren und Lacke bilden einen geschlossenen Anstrichfilm. Diese Beschichtungen sind für beanspruchte Terrassen ungeeignet, weil es im Bereich von Verletzungen zu Feuchteunterwanderungen und damit zu einem Abplatzen des Beschichtungsfilms kommen kann. Eindringende Feuchte kann nur begrenzt wieder austrocknen.

Funktionen der Oberflächenbehandlung:

- Farbgestaltung und Farberhaltung
- UV- Schutz (Reduzierung der Vergrauung, nur durch Pigmente zu erreichen)
- Verringerung der Feuchteaufnahme
- Schutz vor Verschmutzung

Bei allen Oberflächenbehandlungen ist zu prüfen, ob das Dielenmaterial trocken und sauber ist.

➔ Anstriche bei Terrassen sind regelmäßig (ggf. jährlich) zu erneuern.



Abb. 29 Vorher / Nachher: Thermoholz nach ca. 6 Monaten in direkter Sonneneinstrahlung.

2. Reklamationsvermeidung

Die meisten Reklamationen entstehen einerseits aus einer Erwartungshaltung des Kunden, die eine Terrassendielen nicht immer erfüllen kann und andererseits aus der Art der Verarbeitung. Oft werden Eigenschaften dem Holz zugesichert, die es nur bedingt erfüllt. Daher ist es wichtig, den Kunden umfassend zu informieren. Viele Terrassen weisen nach der Verlegung Feuchtigkeitsnester auf (siehe z. B. Abb. 27 auf Seite 53) oder Terrassen sind falsch montiert. Dann liegt der Fehler nicht beim Holz oder bei der Beratung durch den Fachhandel, sondern ist eher bei der Verarbeitung zu finden. Die folgenden Beispiele zeigen, dass einerseits die Kundenberatung umfassend sein muss und andererseits die Verlegung sorgfältig zu planen ist. Geschultes Personal von der Beratung bis zur Verarbeitung ist daher ganz wichtig.

Ein Holzriss zeigt sich auf einer verlegten Thermoholz-Terrasse. Im ersten Augenblick könnte man auf die Formänderung des Holzes schließen. In diesem Beispiel war es nicht der Werkstoff Holz, sondern der Eigentümer selber, der das Thermoholz mit einem Hochdruckreiniger säuberte. Durch die starke Düse des Reinigers und dem Feuchteintrag riss das Holz an einigen Stellen der Terrasse.



Ein Beispiel, wie man es nicht machen sollte, zeigt dieser Dachablauf. Vom Dach läuft das Wasser direkt auf die Dielen und wird dann über ein darunterliegendes Drainagerohr abgeführt. Da die Dachterrasse noch nicht alt war, zeigten sich hier noch keine Schädigungen der Dielen. Bereits bei der Planung sollte darauf geachtet werden, dass das Wasser über ein Drainagerost ungehindert abgeführt wird. Dies gilt für alle sich am Haus befindlichen Gebäudeteile.



Undichte Regenrohre und nicht unterlüftete Terrassen bilden den Nährboden für Schädigungen und für eine verkürzte Lebensdauer der Terrasse. Hier ist nicht die Schuld beim Holz zu suchen, sondern hier sind Fehler bei der Planung und beim Aufbau begangen worden.



Auf dem Bild ist deutlich ein Aufquellen und Verbiegen der Terrassendiele zu sehen. Ursache ist ein Feuchtigkeitsstau. Dies wird zusätzlich durch den Aufbau der Diele als quasi Mehrschichtplatte verstärkt. Von oben sieht diese aus wie eine normale Massivdiele, ist aber in Wirklichkeit eine Mehrschichtdiele, deren Verklebung der Witterung nicht mehr standhält. Bei stark exponierten Flächen sind verklebte Dielen im Gegensatz zu Massivholzdielen im Nachteil.



Auch WPC Dielen neigen zum Quellen und Schwinden und können somit erhebliche Schäden an Gebäuden vornehmen. Bei der Verlegung von WPC Dielen ist immer ein Abstand zwischen Diele und angrenzendem Gebäudeteil zu beachten. Viele Hersteller weisen in Ihren Merkblättern / Aufbauanleitungen darauf hin. Schon beim Begehen der Terrasse (Bild) war ein Gefühl von Elastizität in den Dielen zu spüren.



Bild: Erbreich

Der Fehler lag nicht beim Verkäufer, sondern beim Verarbeiter. Dieser hatte die Abstände der einzelnen UK's etwas willkürlich gewählt. Die Abstände wurden zwischen 35 cm und 63 cm ermittelt. Dies führt bei Belastung durch Mensch und Material (Blumentöpfe, Gartenmöbel) zur Ermüdung des Materials und damit u.U. zum Absenken der Fläche und zu Rissbildung in der Diele. Bitte beachten Sie die Herstellerhinweise genau, da spätere Reklamationen bei Nichteinhaltung dieser Vorgaben nicht anerkannt werden.



Bild: Erbreich

Um beim Thema WPC zu bleiben, auch die Produkte der zweiten Generation (siehe Seite 30) können Probleme aufweisen. Beim Thema Quellverhalten sind die Co-Extrudierten Dielen, welche nur halbummantelt sind, von der Unterseite ungeschützt. An Regentagen oder bei hoher Luftfeuchtigkeit kann die Unterseite der Diele Wasser absorbieren, wobei die Oberseite durch die Ummantelung trocken bleibt. Dies führt unweigerlich zu einem Verziehen oder Schüsseln der Diele. Und bei anhaltendem Feuchtigkeitseinfluss saugt sich der innere Kern mit Feuchtigkeit voll und durch die Quellkräfte kann die Schutzummantelung aufplatzen oder Risse bekommen.

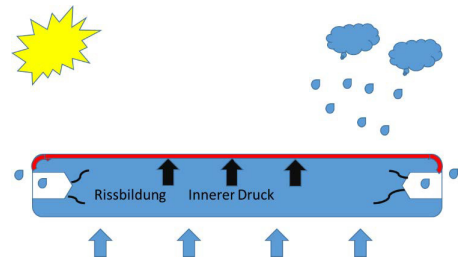
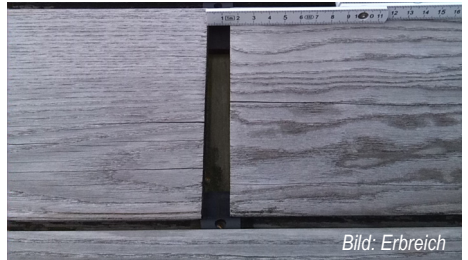
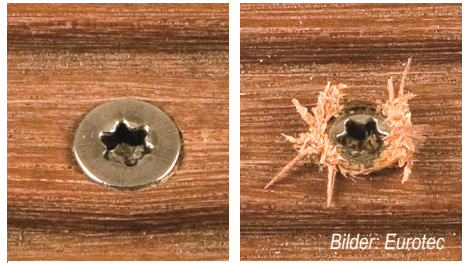


Bild: Erbreich

Verspringende Hölzer bilden ein Stolperrisiko. Immer wieder kommt es vor, dass bei den Längsstößen nicht richtig gearbeitet wird. Wichtig ist, dass zur besseren Verschraubung der Dielen immer 2 Unterkonstruktionshölzer verwendet werden. Es sollte mit einer Fuge von mind. 5 mm bis max. 10 mm gearbeitet werden. Das Bild zeigt, dass durch den Quellungs- und Schwindungsprozess die Dielen aus der seitlichen Führung herausgeschoben wurden. Deshalb auf jeder der Unterkonstruktionen ein Befestigungselement platzieren.



Wie im Abschnitt „Verlegung“ (Seite 46) beschrieben, sollte auf ein sauberes Schraubenbild geachtet werden. Gerade bei zu tief sitzenden Schrauben kann Feuchtigkeit ins Holz eindringen und somit langfristig eine Schädigung der Diele hervorrufen. Bewährt haben sich Drill Stop Bohrer, hier erfolgt Vorbohren und Senken in Einem. Damit wird erreicht, dass sich keine Späne aufstellen und zwischen Schraube und Diele eine gute Passung erreicht wird (geringe Feuchtaufnahme).



Um beim Thema aufgeständerte Terrasse später keine Reklamationen zu erhalten, ist es wichtig, dass die statischen und baurelevanten Vorgaben des jeweiligen Bundeslandes beachtet werden. So müssen Dielen aus WPC oder modifizierten Hölzern, wenn sie als lastabtragende Böden eingesetzt werden sollen, eine bauaufsichtliche Zulassung haben, siehe Tab. 9. auf Seite 31.

Die Unterkonstruktion soll nach der DIN 68800 [1] entsprechend den Vorgaben des konstruktiven Holzschutzes ausgeführt werden. Die Querbalken in dem Bild hätten eine Metallabdeckung benötigt, um das Holz oberhalb vor Wasser zu schützen.



Literatur

Normen und Regelwerke

- [1] DIN 68800 „Holzschutz“ Teil 1 „Allgemeines“ und Teil 2 „Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau“
- [2] DIN 52184 „Prüfung von Holz; Bestimmung der Quellung und Schwindung“
- [3] DIN 18334 „VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Zimmer- und Holzbauarbeiten
- [4] DIN 4074 „Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit“
- [5] DIN EN 350 „Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff“
- [6] DIN EN 338 „Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen“
- [7] DIN EN 1912 „Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen - Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten“
- [8] Fachregel 02 „Balkone und Terrassen“, Ausgabe Dez. 2020, Holzbau Deutschland, Berlin

Sonstiges

- [9] „Terrassen- und Balkonbeläge“, 5. Auflage 2020, GD-Holz, Berlin
- [10] „Terrassenbeläge aus Holz“, 4. Auflage 2022, Holzforschung Austria, Wien
- [11] „ProfiWissen Holzbau“, Herausgeber: Eurobaustoff Handelsges. mbH & Co. KG, Bad Nauheim
- [12] „Eigenschaften und Kenngrößen von Holzarten“, 4. Auflage, Jürgen Sell, Baufachverlag AG, CH-Dietikon
- [13] „Richtlinie Fassadensockelputz / Außenanlage“, 3. Auflage 2013, Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade und Verband GaLaBau, Baden-Württemberg

Impressum

Herausgeber

EUROBAUSTOFF Handelsgesellschaft mbH & Co. KG

Auf dem Hohenstein 2

61231 Bad Nauheim

Fon: +49 6032 805-0

Fax: +49 6032 805-265

kontakt@eurobaustoff.de

www.eurobaustoff.de

Verfasser

Bearbeitung 3. Auflage:

Dr. Markus Erbreich

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Holger Meyer

27356 Rotenburg

www.meyer-ingenieurbuero.de

Haftungshinweis

Bei diesen Unterlagen handelt es sich um Empfehlungen des Verfassers, welche nach bestem Wissen und Gewissen und nach gründlichen Recherchen erstellt wurden. Irrtümer oder Fehler, welche sich z. B. aus veränderten Randbedingungen ergeben könnten, sind dennoch nicht ausgeschlossen, so dass der Verfasser und der Herausgeber keinerlei Haftung übernehmen können.

3. Auflage Februar 2024



Bildarchiv des Verlags und Rückseite/Verlag Zehn der Köpferholz GmbH & Co. KG
© 2024 - Eine Gemeinschaftsaktion der EUROPA-UST OFF. Für Druck u. Verbreitung: keine Haftung

SSW Bedachungs- und Holzfachhandel GmbH & Co. KG

ZENTRALE **DREMME**
Am Weidenhof 8
52525 Heinsberg-Dremmen
TELEFON 02452.960980
TELEFAX 02452.9609820
MAIL info@ssw-dach-holz.de

FILIALE **MÖNCHEGLADBACH**
Krefelder Straße 440
41066 Mönchengladbach
TELEFON 02161.5494500
TELEFAX 02161.5494509
MAIL mg@ssw-dach-holz.de

FILIALE **BEDBURG**
Adolf-Silverberg-Str. 41
50181 Bedburg
TELEFON 02272.408760
TELEFAX 02272.4087669
MAIL bedburg@ssw-dach-holz.de