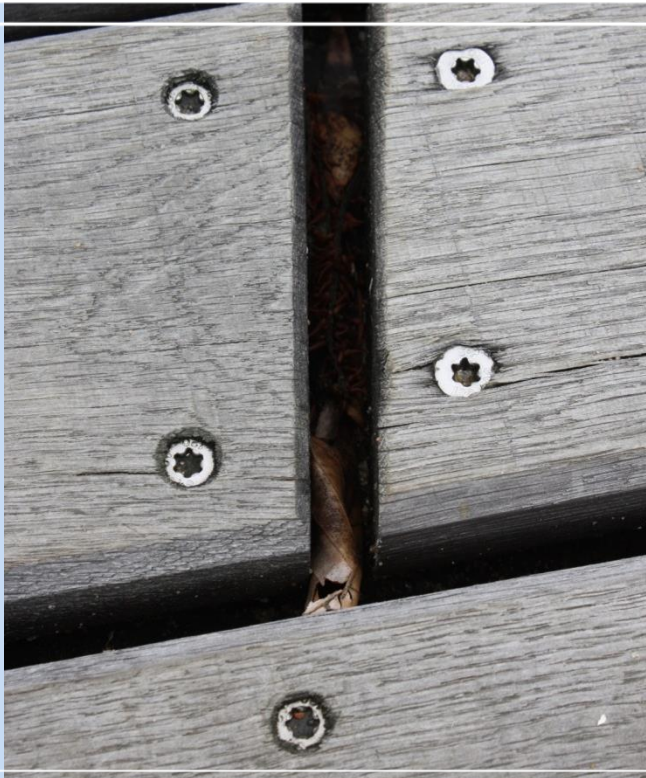
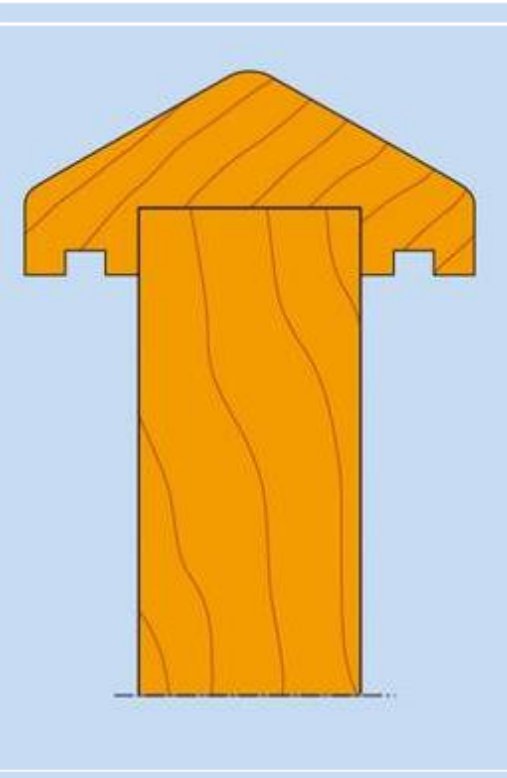


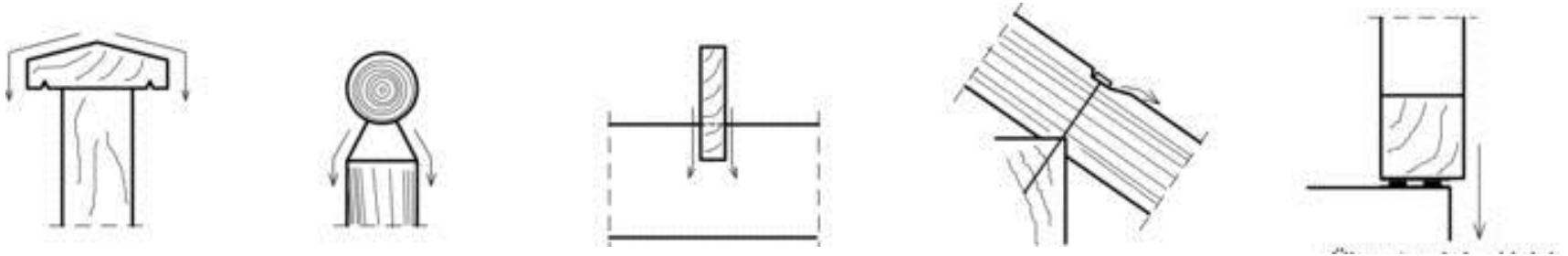
Konstruktiver Holzschutz im Garten

20. Pillnitzer Galabautag



Prozesse, die die Alterung und den Abbau von Holz bestimmen:

- Wasseraufnahme und -abgabe:
 - Maßänderung durch Quellen und Schwinden
 - Rissbildung beim Austrocknen
 - bei andauernder Holzfeuchte Pilzbefall
- Vergrauung und Ligninabbau durch UV-Strahlung
- Insektenbefall



Komponenten des konstruktiven Holzschutzes

- Holzwahl (Dauerhaftigkeitsklasse und Gebrauchsklasse, Einschnitt, Sortierung)
- **Schutz vor Feuchtigkeit (mehr als 6 Monate andauernde Holzfeuchte > 20 % = Fäulnis)**
- (Dimensionierung)


Aktuell gibt es (noch) kein umfassendes Regelwerk zum Holzeinsatz im Garten- und Landschaftsbau

Andere Quellen für Hinweise, z. B.:

- DIN 68800-1 (Grundlagen des Holzschutzes) und DIN 68800-2 (Vorbeugende bauliche Maßnahmen)
→ z. T. gut zusammengefasst in Themenheften
- Regeln des Zimmereihandwerkes
- Holzforschung Austria: Technische Broschüre „Terrassenbeläge aus Holz“
- FLL: Arbeitskreis „Holzverwendung im GaLaBau“ besteht seit 2014, arbeitet an Empfehlungen

Gebrauchsklassen für Vollholz

2	Gelegentlich feucht (>20 %), mittlere rel. Luftfeuchte >85 %, zeitweise Wasserkondensation	Holz unter Dach, nicht der Bewitterung ausgesetzt, gelegentliche Befeuchtung durch hohe Umgebungsluftfeuchte
3.1.	Gelegentlich feucht (>20 %), Anreicherung von Wasser im Holz nicht zu erwarten	Holz nicht unter Dach, mit Bewitterung, ohne Erd- und Wasserkontakt, schnelle Rücktrocknung - Pergolen, Zäune -
3.2.	Gelegentlich feucht (>20 %), Anreicherung von Wasser im Holz zu erwarten	Holz nicht unter Dach, mit Bewitterung, ohne Erd- und Wasserkontakt, keine schnelle Rücktrocknung - Holzterrassen, Zäune -
4	Vorwiegend bis ständig feucht	Holz in Kontakt mit Erde oder Süßwasser, bei mäßiger bis starker Beanspruchung überwiegend bis ständig befeuchtet - bei Holzterrassen möglich -



Dauerhaftigkeitsklassen von Holz		
Klasse	Dauerhaftigkeit unter unseren Klimabedingungen	Holzarten (Beispiele)
1	über 25 Jahre	Teak (orig.), Cumaru, Ipe, Robinie
2	15 – 25 Jahre	Bangkirai, Western Red Cedar, europ. Eiche
3	10 – 15 Jahre	Douglasie, Lärche
4	5 – 10 Jahre	Fichte, Tanne,
5	unter 5 Jahren	Buche, Esche,

Balance von Gebrauchsklassen und Dauerhaftigkeitsklassen

Gebrauchs- klasse	Dauerhaftigkeitsklassen			
	1	2	3	4
2	+	+	+	-
3.1.	+	+	+	-
3.2.	+	+	-	-
4	+	-	-	-

Einschnittarten bei Holz



Einstieliger Einschnitt
Ganzholz

Zweistieliger Einschnitt
Halbholz

vierstieliger Einschnitt
Kreuzholz



Neigung zur Rißbildung bei Massivholz



Balkenschichtholz, keilverzinktes Vollholz?

Nur in der Gebrauchsklasse 1 und 2 zulässig!

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-9.1-440

Seite 3 von 7 | 31. Januar 2014

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Balkenschichtholz nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung besteht aus zwei (Duobalken) oder drei (Triobalken) miteinander verklebten Brettern, Bohlen oder Kanthölzern aus Vollholz (Nadelholz) - im Folgenden Lamellen genannt - mit einer maximalen Querschnittsfläche der Einzelhölzer von je nach Typ 280 mm x 80 mm (siehe Anlage 1) bzw. 100 mm x 120 mm (siehe Anlage 2). Duobalken mit bestimmten Abmessungen der Einzelbohlen dürfen durch Universalkeilzinkenverbindungen verbunden werden.

1.2 Anwendungsbereich

Die Duobalken und die Triobalken nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung dürfen für alle Holzbauteile verwendet werden, für die die Verwendung von Vollholz oder Brettschichtholz in der Norm DIN EN 1995-1-1¹ in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA² erlaubt ist.

Die Anwendung ist nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 zulässig. Extreme klimatische Wechselbeanspruchungen sind auszuschließen.

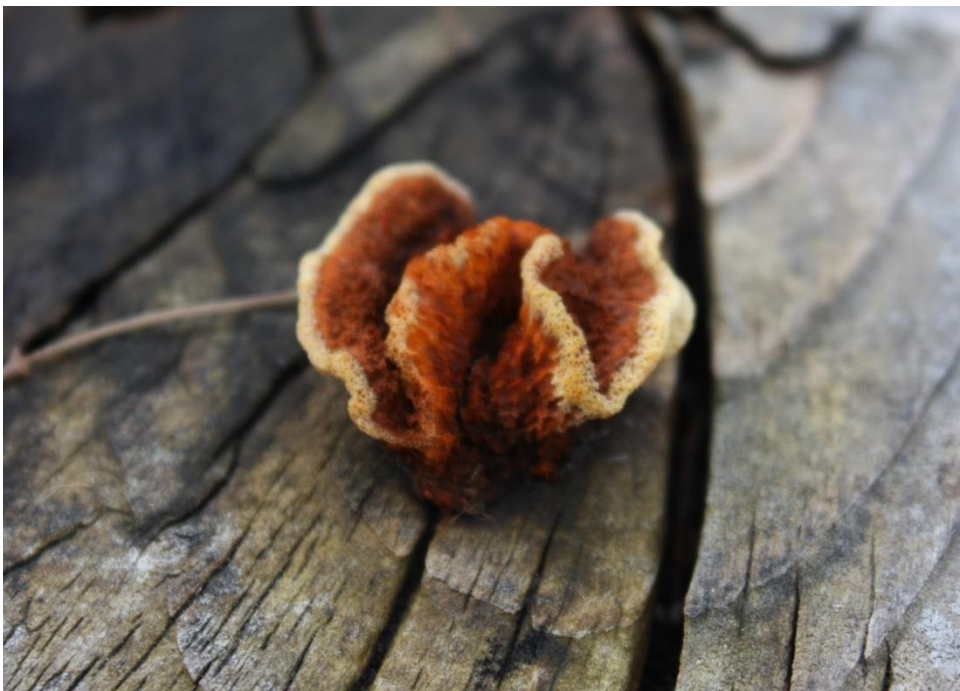
Bei der Anwendung ist die Norm DIN 68800-1³ in Verbindung mit den zugehörigen Normen zu beachten.



Schutz vor Feuchtigkeit – zentraler Aspekt des konstruktiven Holzschutzes

Bauteile dauerhaft trocken
durch Überdachung oder
Abdeckung

Bauteile zeitweilig nass -
Schnelle Wasserableitung
und Trocknung nötig





Waagerecht liegende Bauteile, wie Hölzer für Sitzflächen, sind durch Rissbildung besonders gefährdet.

Abhilfe nur durch „Unterteilung“ der Fläche in mehrere Latten möglich.





Terrassendielen - glatt oder profiliert?

- Wasserablauf
- Rutsicherheit
- Verwindungsneigung
- Optik
- Reinigung, Aufarbeitung





Terrassendielen - glatt oder profiliert?

- Wasserablauf
- Rutsicherheit
- Verwindungsneigung

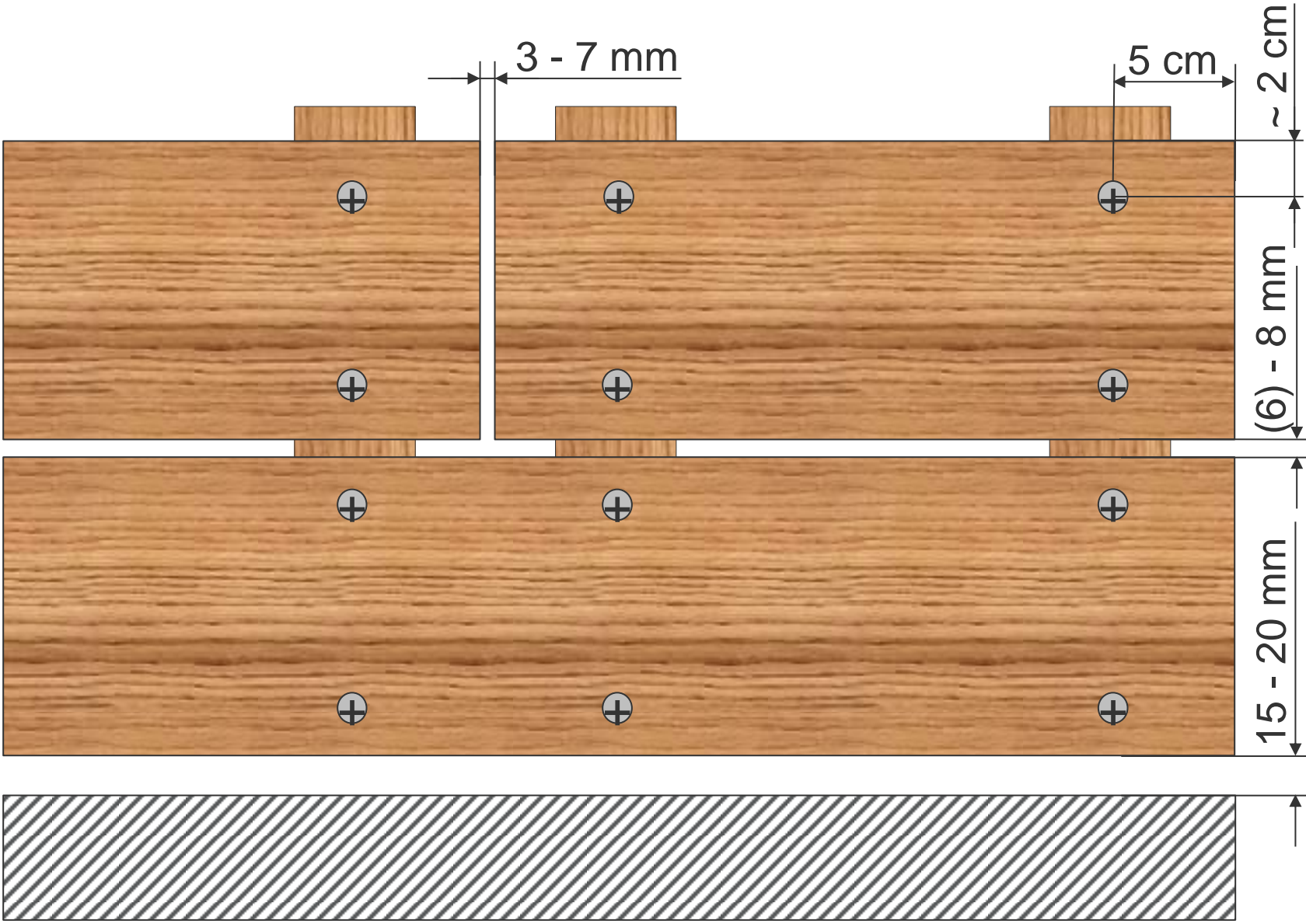
Glatte Dielen bieten eindeutige Vorteile, insbesondere für das Abfließen von Wasser, die Reinigung und das Aufarbeiten!

Grundsätze für den konstruktiven Holzschutz bei Terrassen

Schnelle Abtrocknung durch

- Gefälle und Fugen
- Vermeidung von Vertiefungen auf der Diele (Risse, Schraubenlöcher)
- Abstände der Dielen zur Unterkonstruktion
- Luftzutritt zur Unterkonstruktion
- Wasserabführung unter der Terrasse

Minimale Fugenbreiten und minimale Abstände der Schrauben zu den Dielenkanten



Einbaufeuchte der Dielen beachten!

- Minimale Holzfeuchte nach langer Trockenperiode ca. 10 %
- Maximale Holzfeuchte im Winter 25 – 30 %
- Anzustreben ist eine mittlere Einbaufeuchte von 16 – 18 %

Das mit der Veränderung der Holzfeuchte verbundene Schwinden und Quellen der Dielen führt zu

- Vergrößerung und Verringerung der Fugenbreite
- seitlichen Scherkräften auf die Verschraubungen

Empfehlung:

Holzfeuchte vor dem Einbau messen und Breite der Fuge für das Verlegen berechnen

Breite der Verlegefuge =

Zielfuge - [(aktuelle Holzfeuchte – 18) x Schwindmaß x aktuelle Dielenbreite]

Beispiel für Eiche:

- tangenciales Schwindmaß: ~ 0,36 % / % Holzfeuchteänderung,
- Dielenbreite bei 18 % Holzfeuchte: 127 mm
- Breite der Zielfuge: 8 mm
- gemessene Holzfeuchte: 25 %
- gemessene Dielenbreite: 130 mm

$$\begin{aligned}\text{Verlegefuge} &= 8 \text{ mm} - [(25 - 18) \times 0,0036 \times 130 \text{ mm}] \\ &= 8 \text{ mm} - 3,3 \text{ mm} \\ &\sim 5 \text{ mm}\end{aligned}$$

Welche Maßänderungen sind zu erwarten?

Beispiel: Eiche, Brettbreite 127 mm bei 18 % Holzfeuchte

bei Holzfeuchte 10 %: $(10 - 18) \times 0,0036 \times 127 \text{ mm} \sim - 4 \text{ mm}$ ($\sim 123 \text{ mm}$)

bei Holzfeuchte 25 %: $(25 - 18) \times 0,0036 \times 127 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ ($\sim 130 \text{ mm}$)

Das bedeutet:

- eine Verlegefuge von 8 mm bei der empfohlenen Einbauholzfeuchte von 18 % variiert später zwischen 12 mm (sehr trocken) und 5 mm (nass)
- Bei Einhaltung des Schraubenabstandes von ca. 2 cm zum Rand verändert sich die Lage eines jeden Bohrloches zwischen dem Winter und Trockenperioden um $\pm 1 \text{ mm}$. Deshalb sollten die Bohrungen vorsorglich einem Millimeter größer als die Schraubendurchmesser vorgesehen werden.





Holzterrassen ohne sichtbare Verschraubung?

Drei Prinzipien:

- Seitlicher Halt der Dielen, Befestigungselemente greifen in Nuten an den Längsseiten der Dielen ein.
- Befestigung über Halter aus Metall oder Kunststoff, die auf der Unterseite der Dielen angeschraubt werden.
- Befestigung über ein Clip-System, das in Nuten auf der Dielenunterseite eingreift.

Alle Systeme haben Vor- und Nachteile. Für die Pflege und Aufarbeitung der Terrasse sind sie aber grundsätzlich vorteilhaft.

Die Unterkonstruktion darf keinen Bodenkontakt haben.

Konstruktiv gibt es dafür zahlreiche Varianten, die von einfachen Lösungen (Gummigranulatpads auf Betonplatten) bis zu aufwendigen (höhenverstellbare Stelzlager) reicht.

Außerdem soll der seitliche Luftzutritt möglich sein, damit nach Regenfällen die Unterkonstruktion schnell abtrocknen kann.



Ausreichende Dimensionierung der Bauteile und genügend Befestigungspunkte verhindern ein starkes Verziehen und bieten Sicherheit für die Belastung der Terrasse

Anzunehmende Verkehrslast für Terrassen:

- 2,0 kN/m² für bodennahe Konstruktionen (bis 60 cm Höhe)
- 4.0 kN/m² für aufgeständerte Konstruktionen

Einflussfaktoren auf die Belastbarkeit einer Terrasse

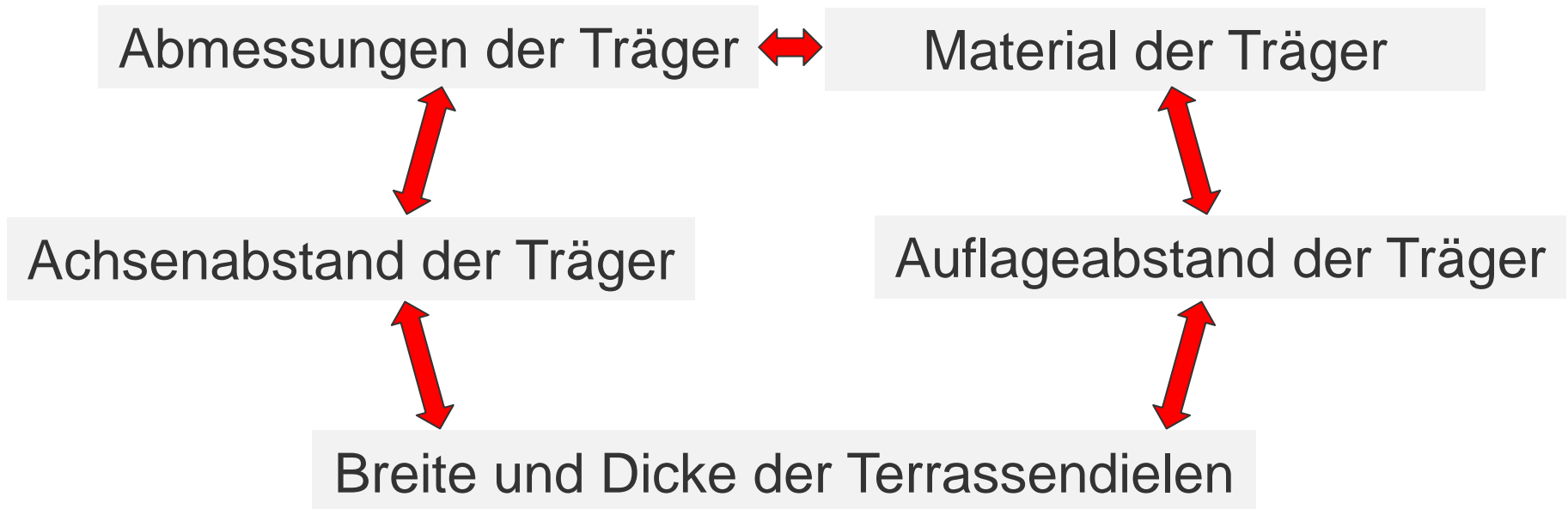


Foto: Ludwik

Erforderliche Dicke der Bretter in Abhängigkeit von der Brettbreite und vom Auflagerabstand

Brettbreite (cm)	Brettdicke (cm)		
	bei Auflagerabstand (cm)		
	50	60	70
10	3,0	3,2	3,5
12	2,7	3,0	3,3
14	2,5	2,7	3,0

Foto: Ludwik

Bemessungsbeispiel der Unterkonstruktion für Zweifeldträger

Verkehrslast: 4.0 kN/m², Lärche

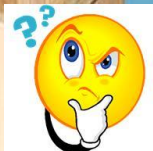
Spannweite (m)	Abstand der Träger (cm)					
	50		60		70	
	Trägerbreite (cm)					
	8,0	10,0	8,0	10,0	8,0	10,0
	Trägerhöhe (cm)					
0,50	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1,00	4,9	4,3	5,4	4,8	5,7	5,1
1,50	7,3	6,5	8,1	7,2	8,5	7,6
2,00	9,7	8,6	10,7	9,6	11,4	10,2
2,50	12,1	10,8	13,4	12,0	14,3	12,7

Bemessungsbeispiel der Unterkonstruktion für Zweifeldträger Verkehrslast: 4.0 kN/m², Lärche

Spannweite (m)	Abstand der Träger (cm)					
	50		60		70	
	Trägerbreite (cm)					
	8,0	10,0	8,0	10,0	8,0	10,0
Trägerhöhe (cm)						
0,50	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
1,00	4,9	4,3	5,4	4,8	5,7	5,1

Für Unterkonstruktionsholz mit den Abmessungen 45 mm x 70 mm ist bei Brettbreiten von 12 – 14 cm ein Auflageraster von 50 cm x 50 ... 60 cm notwendig.

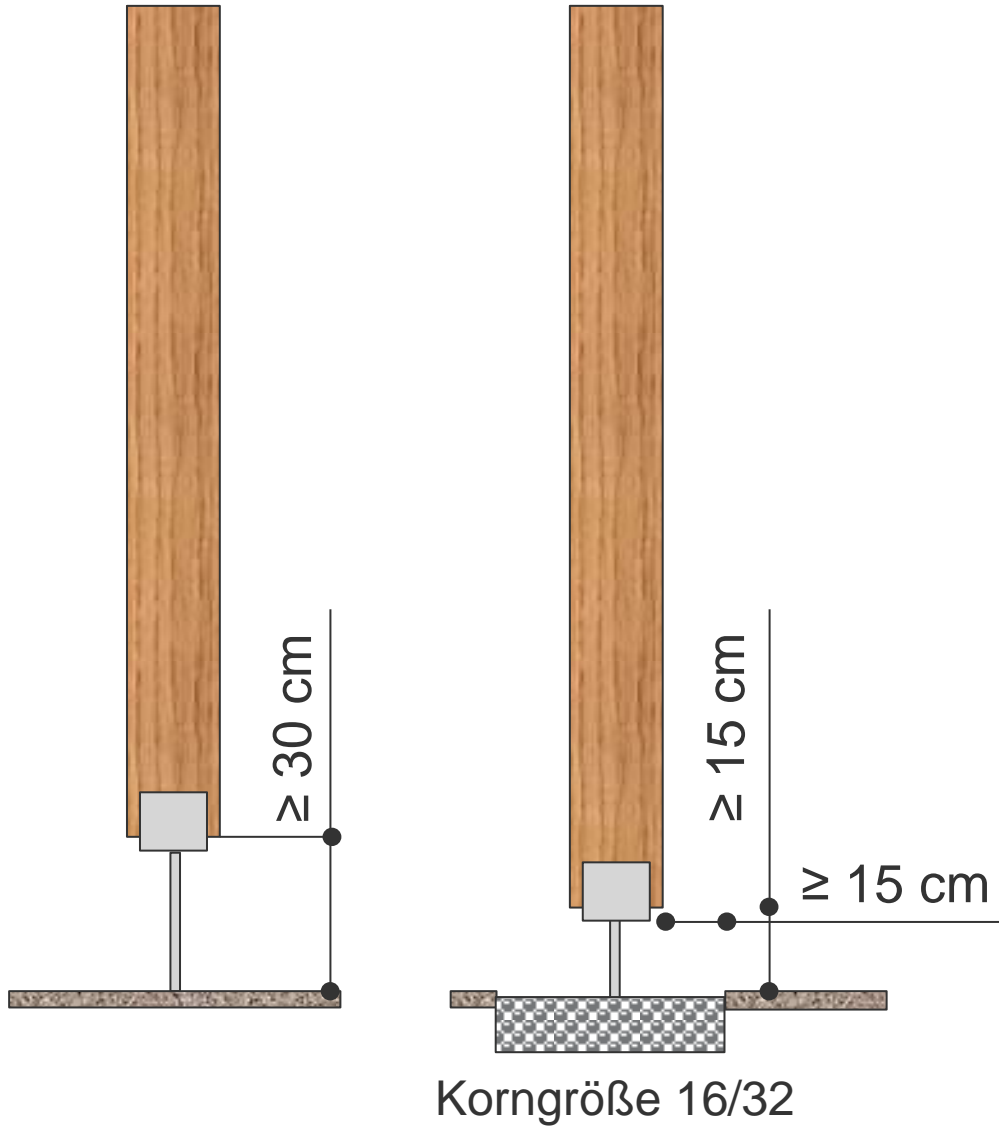
Pergolen



Ziele

- Wasserablauf durch nach unten offene Bauteile sichern
- keine engen Fugen zwischen den Bauteilen, da diese Wasser ziehen

Spritzwasserschutz für Stützen nach DIN 68800-2



Gestaltungsmöglichkeiten!



Meine Kollegen und ich bedanken uns
für Ihre Aufmerksamkeit.

Wir würden uns freuen, Sie zum
21. GaLaBau-Tag am 03. März 2017
wieder in Pillnitz begrüßen zu dürfen.

