

Einleitung	1
Bauhölzer	2
Baurundholz	2
Bauschnitthölzer	2
Lagenhölzer	2
Qualitätsmerkmale	3
Güteklassen, Schnittklassen, Querschnitte und Querschnittswerte	3
Eigenschaften von Holz als Baumaterial im Freien	3
Holzschutz	4
Holzschutz durch vorbeugende bauliche Massnahmen	4
Holzschutz durch vorbeugende chemische Massnahmen	4
Holzoberflächen	4
Holzverbindungen	5
Zimmermannsmässige Holzverbindungen	5
Ingenieurmässige Holzverbindungen	5
Holz im Freiraum	7
Grundlagen	7
Pergolen	8
Holzdecks/Holzterrassen	11
Grundlagen	11
Aufbau	11
Konstruktive Hinweise	12
Holzklassen	14
Holzarten	15
Thermoholz	15
Holz-Polymer-Werkstoffe	16
Literatur	17

Einleitung

Holz wird seit Jahrhunderten in der Garten- und Parkgestaltung verwendet. Man benutzt es für Pavillons, Pergolen, Brücken und Stege, aber auch als Sichtschutz, Einfassung (Zaun), Belag (Holzdeck) oder als Stützmauer. Gute Beispiele für den zurückhaltenden, aber effektiven Einsatz von Holzkonstruktionen befinden sich in den Zen-Klöstern, den Gärten Japans und in der amerikanischen West-Coast Landscape Architecture der fünfziger und sechziger Jahre, die vor allem durch Designer wie Curch, Eckbo und Halprin geprägt wurde (redwood decks). Einer Phase der inflationären Verwendung des Materials in Form von Palisaden in den siebziger und Anfang der achtziger Jahre folgte in den Neunzigern auch in der Landschafts- und Gartengestaltung der Trend zu High-Tech-Architekturen mit vermehrter Verwendung von Stahl. Durch diese bewegte Geschichte hindurch hat Holz sich aber seinen Charakter als zeitloses Material mit vielfältigen gestalterisch-konstruktiven Möglichkeiten erhalten, mit dem auch heute noch auf spezielle Orte reagiert werden kann und soll. Um Holz effektiv im Freiraum zu verwenden, sind genauere Kenntnisse über die Eigenschaften des Materials und die Konstruktionspraxis notwendig.

Holz als Baustoff

Holz als Baustoff muss auf Dauer standsicher, dimensionsstabil und dekorativ bleiben. Es dürfen keine Rissbildungen und Oberflächenveränderungen auftreten. Dazu muss es möglichst vor Witterungseinflüssen (Pilze) geschützt werden. Zu den gebräuchlichsten Holzarten als Bauholz zählen bei den Nadelhölzern Fichte, Tanne, Kiefer und Lärche, bei den Laubhölzern Eiche und Buche. Zum Schutz der Tropenwälder sollte möglichst auf Tropenholz verzichtet werden.

Bauhölzer

Baurundholz

im eingebauten Zustand von Rinde und Bast befreit, entweder ungeschnitten und unbehauen oder ein-zweiseitig geschnitten und behauen. Stämme $\varnothing > 15 \text{ cm}$, Stangen $\varnothing < 15 \text{ cm}$. Palisaden, Pfähle, Halbrundhölzer nach Länge und Durchmesser.

Bauschnitthölzer

Kanthölzer sind Schnitthölzer von quadratischem oder rechteckigem Querschnitt mit Querschnittsseiten von mindestens 6 cm. Das Verhältnis der Querschnittsseiten liegt unter 1:3. Kanthölzer, deren grösste Querschnittsseite 20 cm und mehr beträgt werden als Balken bezeichnet.

Bretter und Bohlen sind Schnitthölzer von mindestens 8 cm Breite und einer Dicke von mindestens 5mm; die kleinste Querschnittsseite ist kleiner oder gleich $1/3$ der grössten. Schnitthölzer, bei denen die kleinste Querschnittsseite grösser als 35 mm ist, werden als Bohlen bezeichnet.

Latten und Leisten sind Bauschnitthölzer, deren Querschnittsmasse kleiner als die von Kanthölzern, Brettern und Bohlen sind.

Lagenhölzer

Lagenhölzer sind Holzträger grosser Abmessungen, die durch das Zusammenfügen von gehobelten Brettern zu verleimten Verbundquerschnitten hergestellt werden.

Angaben zu Holzgüteklassen, Schnittklassen, Querschnitte und Querschnittswerte von Bauholz siehe Friedrich, *Tabellenbuch, Bau- und Holztechnik*. S 3-48 bis 3-50

Qualitätsmerkmale

Güteklassen, Schnittklassen, Querschnitte und Querschnittswerte

siehe dazu: Friedrich, Tabellenbuch, Bau- und Holztechnik. S 14

Eigenschaften von Holz als Baumaterial im Freien

Holz besteht aus Zellulose, Kohlehydraten, Lignin etc. und unterliegt als organisches Material der Verwitterung. Dadurch verändern sich Farbe, Oberfläche, Stabilität und Widerstandsfähigkeit gegenüber Schädlingsbefall und Krankheiten. In diesem Zusammenhang ist die Holzfeuchte von Bedeutung. Holz kann auch zur Korrosion von anderen Materialien führen (z.B. von Drahtstiften in feuchtem Holz).

Die Holzfeuchte wird mit folgender Formel ermittelt:

$$\text{Feuchtgewicht} \quad \text{Darrgewicht} / \text{Feuchtgewicht} \times 100 = \text{Holzfeuchte in \%}$$

wobei das Darrgewicht bei der Trocknung im Ofen bei 103-105°C erreicht wird.

Bauholz gilt als:

<i>trocken</i>	<i>wenn es eine mittlere Feuchtigkeit von</i>	<i>höchstens 20% ,</i>
<i>halbtrocken</i>	<i>wenn es eine mittlere Feuchtigkeit von</i>	<i>höchstens 30% hat, (Querschnitt <200 cm²)</i>
<i>frisch</i>	<i>wenn es eine mittlere Feuchtigkeit von</i>	<i>über 30% hat</i>

Um den Verwitterungsprozess von Holz zu verlangsamen werden konstruktive und chemische Holzschutzmassnahmen durchgeführt.

Holzschutz

Holzfäulnis entwickelt sich bei anhaltender Holzfeuchtigkeit von mehr als 20%, wobei sich holzzerstörende Pilze ansiedeln. Als holzzerstörende Insekten treten Hausbockkäfer, Nagekäfer, Splintholzkäfer etc. auf. Die Larven dieser Insekten leben im Holz, verringern durch ihre Fresstätigkeit den Holzquerschnitt und gefährden dadurch die Standsicherheit der Holzkonstruktion. Weiterhin kann Holz durch Feuer zerstört werden. Beim Holzschutz unterscheidet man zwischen baulichen und chemischen Schutzmassnahmen.

Holzschutz durch vorbeugende bauliche Massnahmen

Durch bauliche Massnahmen sollen Niederschläge vom Holz entweder ferngehalten oder schnell abgeleitet werden. Falls dies nicht oder nur bedingt möglich ist, sind chemische Schutzmassnahmen notwendig. Konstruktive Massnahmen bedeuten u.a. die Ausschaltung von Spritzwasser durch ausreichenden Abstand zwischen Oberkante Erdboden und Unterkante Holzteil. Niederschlägen ausgesetzte Holzteile einschliesslich ihrer Verbindungen und Anschlüsse sind so auszubilden und anzuordnen, dass Wasser abgeleitet wird, ohne dahinterliegende und angrenzende Konstruktionen zu erreichen.

Hallmann nennt folgende konstruktive Massnahmen:

- *Wasserabführende Ausbildung von Profilen und Verbindungen zu Tropfkanten und -nasen*
- *Vermeidung oder Abdeckung von Nuten, Stössen etc*
- *Abdecken, Abfasen und Abschrägen von Hirnholzflächen*
- *Abstand zum Boden und Abdeckung gegen Spritzwasser von unten*
- *Genügend grosse Dachüberstände bei Hütten*
- *Isolation des Holzes gegen feuchte Bauteile oder das Erdreich*
- *Be- und Umlüftung von verbautem Holz*

Holzschutz durch vorbeugende chemische Massnahmen

Man unterscheidet zwischen wasserlöslichen und öligen Schutzmitteln. Da es sich bei den meisten Schutzmitteln um giftige Substanzen handelt, ist auf eine sachgemässe Anwendung zu achten. Als Holzschutzmittel dürfen nur geprüfte Produkte verwendet werden, (Beachtung der Merkblätter der jeweiligen Verbände). Für das Einbringen der Holzschutzmittel kommen Verfahren wie Kesseldruck-Tränkung, Trogtränkung, Tauchen, Streichen und Spritzen zur Anwendung. Die Kesseldruck-Tränkung ist für Bauholz erforderlich, welches das Erdreich ständig berührt. Für alles übrige Bauholz ist die Wahl des Einbringverfahrens freigestellt. Bei der Ausschreibung von Holzschutz mit Kesseldruck-Tränkung sollten Schutzmittel verwendet werden, die frei von Schwermetallen und anderen schwer zu entsorgenden Stoffen sind. Die Imprägnierung muss farbneutral sein und darf keine Tönung aufweisen. Nach sia 318 muss druckimprägniertes Holz das LIGNUM- Gütezeichen "Druckimprägniertes Holz" besitzen.

Holzoberflächen

Scharfe Ecken, Kanten und raue Oberflächen, die zu Verletzungen führen können, sind zu vermeiden. Das Holz muss frei von Spaltrissen, Faserbrüchen oder Astlöchern sein, wobei jedoch durch Trocknung entstandene Luftrisse zulässig sind. Holz muss fein geschält sein, (Entfernung von Rinde und Bast), Aststellen müssen geglättet werden und einzelne, überstehende Splitter entfernt werden. Bei Teilen aus Holz ist eine filmbildende Oberflächenbehandlung mit Lacken zu vermeiden. Kinderspielgeräte müssen im Spielbereich splitterarm und frei von scharfen Kanten, Ecken und vorstehenden Teilen sein.

Holzverbindungen

Zimmermannsmässige Holzverbindungen

- Längsverbindung
- Querverbindungen
- Eckverbindungen
- Verkämmungen
- Verbindung über Holzapfen (mind. 40 mm breit)

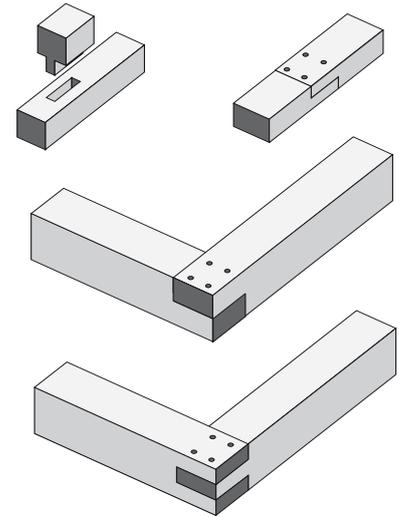


Abb. 1 Einfacher Zapfen, gerades Blatt, Eckblatt und Scherblatt

Ingenieurmässige Holzverbindungen

Bei den ingenieurmässigen Verbindungen werden nur geprüfte und genormte Verbindungselemente benutzt, die statisch berechnet werden können.

Nagelverbindungen

Verbindung von Hölzern mit kleinen Querschnitten wie z.B. Brettern mit grösseren Hölzern. Bei Bauteilen, die der Witterung ausgesetzt sind, dürfen nur korrosionsgeschützte Nägel verwendet werden (verzinkt oder aus Edelstahl). Es werden hauptsächlich runde Drahtnägel mit Senkkopf, Schraubnägel oder Rillennägel verwendet. Bei Nagelverbindungen sind Anschlüsse am Hirnholz nicht tragend.

Holschraubenverbindungen

Befestigung von Tafel- und Plattenelementen etc. auf Vollhölzern. Es ist auf einen Mindestdurchmesser von 4 mm bei tragenden Verbindungen zu achten. Die Holzschraube haftet besser als der Drahtnagel, falls das Schraubloch vorgebohrt ist und die Schraube fachgerecht eingedreht ist. Verwendet werden z.B. Halbbrundschrauben, Sechskant-Holzschrauben oder Senkholzschrauben. Bei Schraubenverbindungen sind Anschlüsse am Hirnholz wie bei Nagelverbindungen nicht tragend.

Klammern

Aus der Anwendung in der Verpackungsindustrie kommt die Klammerverbindung. Die Klammer kann laut Holzbauatlas als zweifache Nagelverbindung angesehen werden. Verwendung bei der Verbindung von Planken und Schalungen mit anderen Holzbauteilen. Die Klammern bestehen aus 1,5 - 2,0 mm dickem Stahldraht.

Bolzen und Stabdübelverbindungen

Bolzen sind mit Kopf und Mutter versehen. Stabdübel sind zylindrische Stahlstifte mit glatter oder gerillter Oberfläche. Sie werden in vorgebohrte, kleinere Löcher eingetrieben. Tragende Verbindungen müssen mindestens aus 2 Bolzen oder 4 Stiften bestehen. Stabdübel haben Durchmesser zwischen 8 mm und 24 mm. Die Löcher sind 0.2 - 0.5 mm kleiner als der Dübeldurchmesser zu bohren. Bolzen haben folgende Durchmesser: M12, M16, M20, M22, M24 mm.

Unter Kopf und Mutter sind Unterlagsscheiben anzuordnen. Die vorgebohrten Löcher dürfen ein Spiel von max. 1 mm haben. Tragende Bolzenverbindungen sind nur bei untergeordneten Bauten zugelassen, weil die Bolzen an Klemmwirkung verlieren und nachgezogen werden müssen, wenn das Holz beim Austrocknen schwindet. Stabdübel dagegen können bei allen Bauwerken verwendet werden.

Nagelplatten und Blechformteile

Nagelplatten werden von Spezialbetrieben mit Pressen in das Holz eingepresst; ein Einschlagen mit dem Hammer ist nicht zulässig. Nagelplatten sind daher für den Holzbau in der Landschaftsarchitektur nur bedingt geeignet. Sehr flexibel dagegen sind Blechformteile aus korrosionsgeschütztem Stahlblech für die Verbindung von Holzteilen. Die Formteile werden mit für Bohrungen passenden Nägeln geliefert. Zu den häufig verwendeten Formstücken zählen Winkelbeschläge und Balkenschuhe.

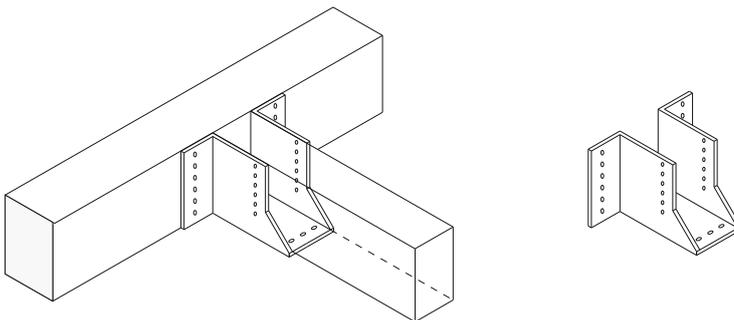


Abb. 2 *Balkenschuh*

U- oder T-Eisen als Fusspunkte

wichtige Verbindungspunkte bei der Verwendung von Holz im Freiraum sind die Fusspunkte von Holzstützen. Sie bestehen aus verzinktem Stahl mit Stützenschuh als T- oder U- Profil und angeschweisstem Stahlrohr oder Stahlprofil. Die Stützenfüsse werden 15cm über OK Belag eingebaut. Hallman weist darauf hin, dass die Holzflächen, die nach unten weisen keinen Kontakt zum Wasser haben sollten (Hallmann, 1984, S.21). Die Verankerung sollte im Diagonalwechsel ausgeführt werden.

Dübel

Dübelverbindungen werden über Schraubbolzen (nachspannbar) zusammengehalten. Sie werden in das Holz eingelegt (Einlassdübel) oder ohne Vorbereitung des Holzes eingepresst (Einpressdübel).

Holz im Freiraum

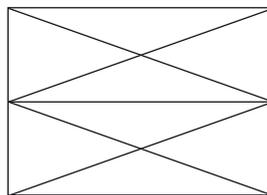
Grundlagen

Um die Standsicherheit von Konstruktionen in Form von Pergolen und ähnlichen einfachen Bauwerken, wie sie häufig in der Landschaftsarchitektur vorkommen, zu garantieren, gibt es folgende Möglichkeiten:

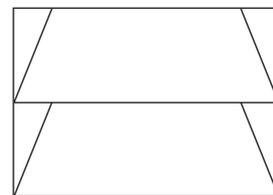
- bei horizontal angreifenden Kräften (z.B. Wind) kann es zu Verschiebungen des nicht ausgesteiften Bauwerks kommen. Eine horizontale und vertikale Holzverschalung reicht nicht aus, um als statisch wirksame Scheibe zu gelten. Eine grössere Steifigkeit wird durch den Windverband hergestellt. Es handelt sich dabei um eine diagonal angebrachte Schalung. Dadurch entsteht ein Dreieck, das sich im Gegensatz zum Viereck nicht verändern lässt. Der Statiker spricht dann von einer Aussteifung. Die diagonale Aussteifung kann in Form von verzinkten und gespannten Rundstählen oder Stahlseilen oder zugfest vernagelten Bretterverbänden erfolgen. Das Spannen der Rundstähle erfolgt über Spannschlösser.
- Stützen, die so fest mit dem Fundament verankert sind, dass sie durch Horizontalkräfte nicht gekippt werden können, werden als eingespannte Stützen bezeichnet.
- Streben, die mit den Stützen einen gemeinsamen Fusspunkt besitzen stellen eine weitere Möglichkeit der Aussteifung eines Bauteils dar.
- Einbau eines Bugs (Diagonalholz zwischen Pfette und Stütze, mit Verschraubung)



Volle Scheibe



Windverband



Verstrebtete Rahmen

Abb. 3 Aussteifungssysteme

Falls die Konstruktion an ein formstabiles Bauwerk anschliesst, kann auf eine Aussteifung verzichtet werden. Bei komplexeren Konstruktionen muss unbedingt ein Statiker hinzugezogen werden!

Pergolen

Bestandteile

- Stütze (Pfosten, Pfeiler, Säule)
- tragende Auflage (Unterzug, Unterholz, Pfette)
- nichttragende Auflage (Auflageholz, Oberholz, Reiter)

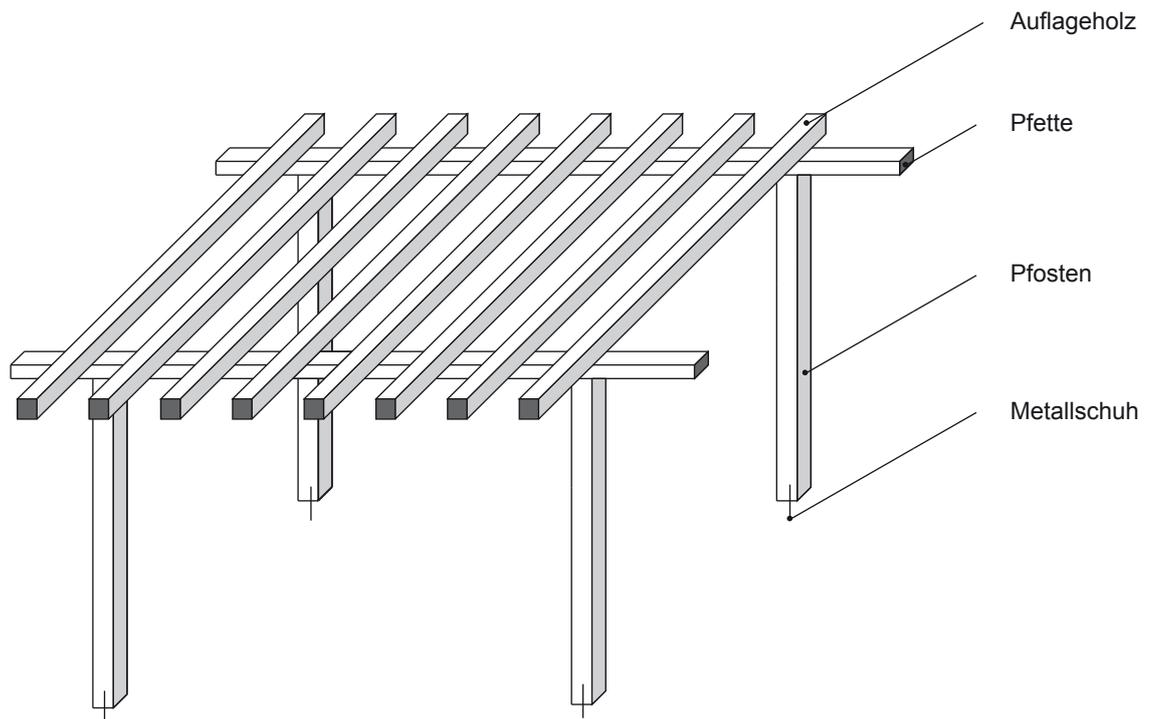


Abb. 4 Bezeichnung der Bauteile

Konstruktion

Bei der Konstruktion sind folgende Punkte zu beachten:

- Regenwasser kann an allen Teilen schnell abfließen und abtrocknen
- Hirnholzflächen werden durch Pfetten oder andere Konstruktionssteile abgedeckt
- ausreichende Dimensionierung, da bei der Berankung mit erheblichen Lasten (Schnee, Wind etc.) zu rechnen ist

Für die Pfosten ist ein quadratischer Querschnitt günstig (minimaler Querschnitt von Stützen 10/10 cm). Auflagehölzer aus Kantholz sollten einen rechteckigen Querschnitt haben, wobei die schmale Seite aufliegt. Als Faustzahl gilt für den Pfostenabstand ca. 3m, für die lichte Höhe ca. 2.3m.

Pfettenhöhe

Die statisch bedingte Dimensionierung der Pfetten lässt sich überschlagsmässig wie folgt ermitteln:

- **Ein Zehntel der halben freitragenden Pfettenlänge zwischen zwei Pfosten ergibt die Pfettenhöhe**
- **Das Verhältnis von Holzbreite zu Holzhöhe sollte etwa 5 : 7 betragen**

Weitere Faustregel für Balken bis 6 Meter und eine Nutzlast von 300 kg (Angabe Kälin Holzbau, Rapperswil):

$$H = L / 20, B = H / 2$$

L = Länge, H = Höhe des Balkens, B = Breite des Balkens

Beispiel:

freitragende Länge = 300 cm
1/2 Länge = 150 cm d.h. Pfettenhöhe = 15 cm

Seitenverhältnis ca. 5 : 7 bzw. 10 cm : 15 cm

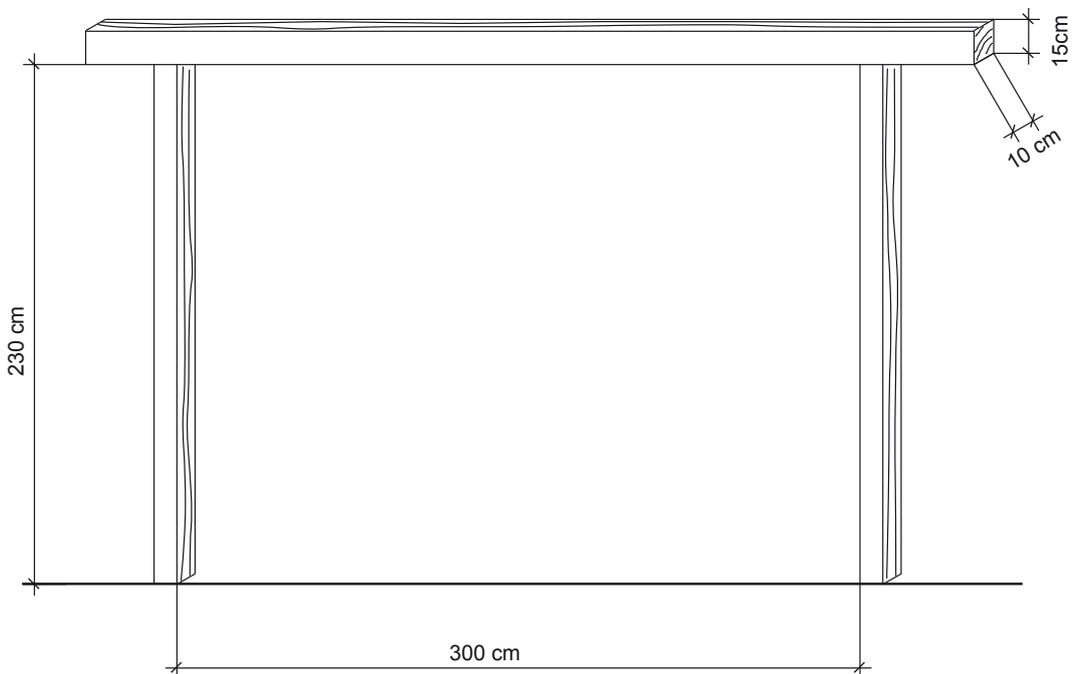
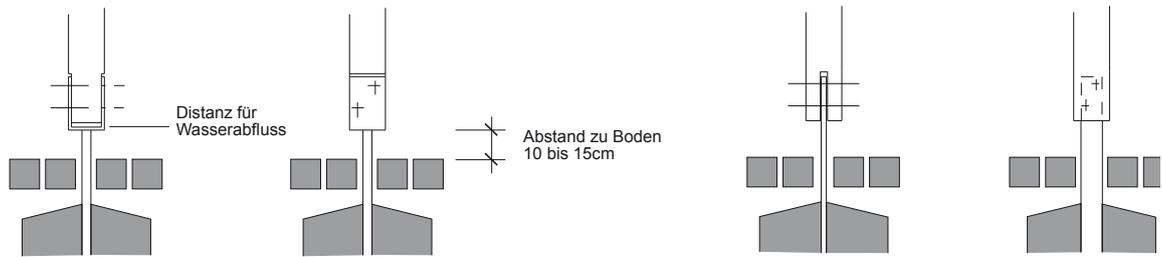


Abb. 5 Berechnung der Pfettenhöhe

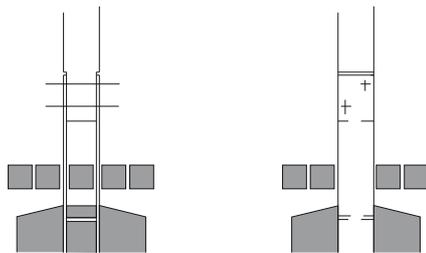
Verankerung im Fundament

Pfosten werden z.B. mit folgenden Metallverbindungen in das frostfrei gegründete Betonfundament gesetzt:



Stahlschuh mit Rundstahldorn oder Quadratprofil
Befestigung mit mindestens 2 Bolzenschrauben

Bandstahl mittig eingelassen
min. 2 Bolzenschrauben



Bandstahl beidseitig eingelassen mit Quersteg
min. 2 Bolzenschrauben

Abb. 6 Beispiele für Metallschuhe

Holzterrassen / Holzdecks

Grundlagen

Terrassen aus Holz sind üblicherweise nicht tragende Konstruktionen, für die keine bautechnischen Nachweise verlangt werden. Die Bauteildimensionen werden daher konstruktiv gewählt, sind aber zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit ausreichend zu bemessen und auszuführen.

Neben den baulich konstruktiven Massnahmen ist die Verwendung von natürlich dauerhaften Holzarten im Aussenbereich zu bevorzugen. Einige Baumarten wie z.B. Eiche, Douglasie oder Lärche lagern im Kernholz Inhaltsstoffe ein, die auf Schadorganismen toxisch wirken. Das Splintholz muss hingegen bei allen Holzarten als nicht dauerhaft eingestuft werden. Es sind daher splintfreie Hölzer zu verwenden.

Aufbau

Der normale Aufbau eines Terrassendecks besteht aus:

Fundament:

Streifenfundamente, Betonplatten, Metallträgern

Unterkonstruktion:

Holz, Alu-Spezialprofile mit Gummikern

Deckbelag:

Terrassenholz

Im Terrassenbau wird oft auch mit Höhenverstellbaren Stelzlagnern gearbeitet. Sie sind millimetergenau einstellbar und sorgen damit für eine exakte Höhennivellierung.



Abb. 7 Beispiel für Unterkonstruktion auf Stelzlagnern

Konstruktive Hinweise

Unterkonstruktion

Ausführung des Belages als abnehmbare Roste, um eine periodische Reinigung der Unterkonstruktion zu ermöglichen. Fehlende Unterlüftung und mangelnde Entwässerung führen zu einer nassen Unterkonstruktion. Der Untergrund muss mit sickerfähigem Material ausgeführt werden.

Die Unterkonstruktion ist aus Hölzern vergleichbarer Dauerhaftigkeit wie die der Decks herzustellen.

Die Abstände der Lagerhölzer dürfen 400-600mm nicht überschreiten, damit sich das quell- und schwindungsbedingte Verziehen oder Verwerfen einzelner Bretter in Grenzen hält und die Holzterrasse eben und stolperfrei bleibt. Die Brettenden dürfen am Rand nicht zu weit frei überhängen. Die Unterkonstruktion ist daher möglichst nah, ca. 100-120mm an den Aussenkanten anzuordnen. Bei zu kleinen Brettabschnitte an Gehrungen und im Randbereich besteht die Gefahr, dass die Bretter verdrehen oder aufspalten.



Abb. 8-9 Nasse Unterkonstruktion-Zu kurze Endstücke

Längs- und Querstöße

Der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Brettern darf max. 3mm betragen. Längsfugen mit einer Breite von 6 ± 2 mm. Die Breite darf um ± 3 mm variieren. An Brettstößen müssen die Längsfugen in einer Achse liegen. - Nicht zu empfehlen ist die Ausbildung einer Diagonalen mit geraden Gehrungsschnitten, da Schwind- und Quellverformungen eine unsaubere Fuge ergeben.

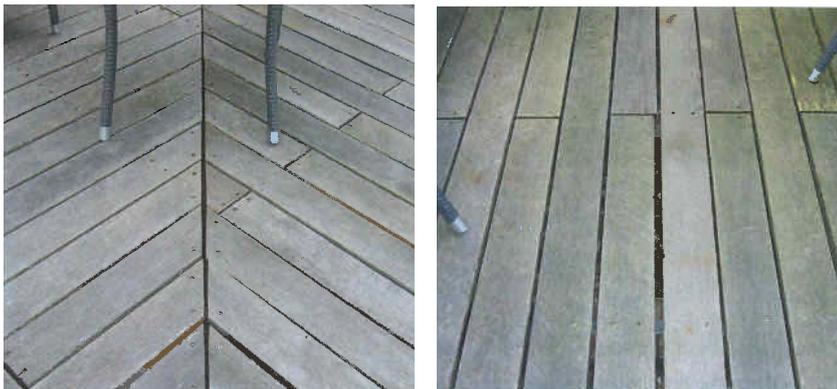


Abb. 10-11 Diagonale Fuge durch Schwinvorgänge unsauber-Längsfugen mit unterschiedlicher Breite

Holzfeuchte

Die Holzfeuchte ist besonders zu beachten, da diese von Sommer zu Winter stark variieren. Die Holzfeuchte bestimmt im Wesentlichen auch die Fugenbreite bei der Montage und ist vorgängig zu prüfen. Es ist eine Einbaufeuchte von ca. 18% anzustreben. Die Brettbreiten sollten wegen des Schwindverhaltens max. 120mm breit sein.

Beispiel: Bei Dielen aus Eichenholz (Breite 145mm) sind Fugenbreiten von 5-7mm denkbar. Bei luftgetrockneten Dielen mit 18-22% hat sich ein Abstand von 5mm zwischen den einzelnen Dielen bewährt.

Verschraubung

Die Verwindungskräfte der Hölzer sind oft stärker als die eingesetzten Schrauben, welche dadurch abgeschert werden. Deshalb ist die richtige Dimensionierung wichtig. Jedes Brett ist auf der Breite mit mindestens zwei Edelstahlschrauben auf der Unterkonstruktion zu befestigen. Die Schrauben sollten die 2,5-fache Länge der Brettstärke und einen Mindestdurchmesser von 5-6mm haben. Die Schraubenköpfe müssen bündig eingebaut werden, um eine Ansammlung von Feuchtigkeit und Schmutz zu verhindern. Zur Verbesserung des Holzschutzes und um das Abscheren der Schrauben zu verhindern, können Distanzhalter unter den Brettern angeordnet werden.



Abb. 12 Verspringende Schrauben und sehr weit aufgerissene Senklöcher

Grundregeln des baulichen Holzschutzes:

Wasser fern halten	Stützenfüsse, Lagerhölzer aufständern wirksame Abdeckungen von bewitterten Hirnholzflächen und horizontalen Unterkonstruktionen
Luftumspülte Konstruktion	kein kapillarwirksame Konstruktionsfugen (Fugen über 5mm Breite) Distanzscheiben zwischen Kontaktflächen Unterkonstruktion offenlassen
Sammelstellen für Schmutz und Feuchtigkeit vermeiden	Verschraubungen am besten von unten (unsichtbar) Sichtbare Schraubenköpfe korrekt versenken Fugen zwischen Decks ausreichend breit (ca.6-8mm)
Pflege und Unterhalt	Schmutzansammlungen regelmässig entfernen insbesondere zwischen den Fugen der Decks und von den Lagerhölzern Raum der Unterkonstruktion von Laub und Einwachsungen befreien

Holzklassen

Heimische Hölzer wie Fichte und Kiefer eignen sich für den Aussenbereich nur, wenn man sie vor Feuchte schützt. Die Gefahr von Schädlingsbefall lässt sich anhand der Gefährdungsklassen GK 1 bis 4 beurteilen:

Holz der GK 3

Dieses Holz wird durch Niederschlag und Spritzwasser beansprucht. Die Aussenteile bleiben ohne Erd- und/oder Wasserkontakt. Empfohlener Holzschutz: Insekten vorbeugend, pilzwidrig und witterungsbeständig.

Holz der GK 4

Dieses Holz hat ständig Erd- und/oder Wasserkontakt. Empfohlener Holzschutz: Insekten vorbeugend, pilzwidrig, witterungsbeständig und moderfäule-widrig.

Klasse	Dauerhaftigkeit	Holzart	Dauerhaftigkeit/Haltbarkeit	Feuchteanpassung	Verfügbarkeit	Preis-segment	Pflegeaufwand	
1	sehr dauerhaft	bestimmte Tropenhölzer	2	sehr langsam	sehr gut	oberes Segment	mäßig	
1-2	sehr dauerhaft bis dauerhaft	Robinie	1-2	sehr langsam	gut	oberes Segment	mäßig	
2	dauerhaft	europäische Eiche, Edelkastanie, Western Red Cedar, best. Tropenhölzer	Douglasie	3	schnell	sehr gut	mittleres Segment	mäßig
			Lärche	3-4	schnell	gut	mittleres Segment	mäßig
2-3	dauerhaft bis mäßig dauerhaft	Yellow Cedar, amerikanische Weißeiche	Western Red Cedar	2	schnell	sehr gut	mittleres Segment	mäßig
			Bangkirai	2	sehr langsam	gut	oberes Segment	gering
3	mäßig dauerhaft	Pitch Pine, europäische Douglasie	Cumarú	1	langsam	gut	oberes Segment	gering
			Garapa	1-2	langsam	gut	oberes Segment	gering
3-4	mäßig bis wenig dauerhaft	europäische Lärche	Ipé	1	langsam	sehr gut	höchstes Segment	gering
			Itaúba	1-2	langsam	gut	oberes Segment	gering
4	wenig dauerhaft	Tanne, Fichte, Ulme, amerikanische Roteiche, Yellow Meranti	Jatoba	1-2	langsam	gut	oberes Segment	gering
			Massaranduba	1-2	langsam	gut	oberes Segment	gering
5	nicht dauerhaft	Birke, Buche, Esche, Linde, White Meranti	Teak	1 (Plantagen-Teak: 3)	sehr langsam	schwankend	höchstes Segment	gering
			Thermoholz	1	sehr langsam	sehr gut	oberes Segment	sehr gering
			WPC	1	sehr langsam	sehr gut	höchstes Segment	sehr gering

Dauerhaftigkeitsklassen nach EN 350-2

sehr gut
gut
mittel

Tab. 1 Dauerhaftigkeitsklassen von Holz

Holzarten

Nadelholz kostet weniger als Laubholz, folgende einheimische Holzarten eignen sich als Terrassenbelag oder für Holzdecks:

- *Douglasie (Pseudotsuga menziesii)*
Die Bretter in Braun-, Rot- oder Gelbtönen sind hart und schwinden mässig. Unter stärkerer Erwärmung kann die Oberfläche harzen, im Kontakt mit Eisen kommt es rasch zu blaugrauen Verfärbungen.
- *Lärche (Larix decidua, Larix sibirica)*
Sie gilt als das schwerste und härteste heimische Nadelholz und schwindet nur mässig. Das braunrote bis gelbe Holz zeigt später eine natürliche Vergrauung. Lärche spaltet leicht, feuchte Eisenteile verfärben das Holz.
- *Western Red Cedar (Thuja plicata)*
Relativ weiches rotes, braunes oder gelbes Holz verwittert ins Graue. Dieses Holz lässt Eisen stark korrodieren und sollte nur mit Edelstahl-Schrauben fixiert werden.

- Accoya®

Accoya® ist durch Acetylierung optimiertes Holz von Pinus radiata. Durch diese spezielle Behandlung wird eine sehr hohe Dauerhaftigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Pilze, Insekten und gegen UV-Strahlung erreicht. Die Haltbarkeit wird mit etwa 50 Jahren angegeben.

Laubholz widersteht dem Wechsel von Regen, Sonnenschein und Schnee länger als Nadelholz.

- Eiche (*Quercus sp.*)

Hartes Holz von hell-bis gelbbrauner Farbe das nachdunkelt. Gute Verarbeitung, spaltet jedoch leicht.

- Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

Sie zählt zu den schwersten europäischen Nutzhölzern. Das Holz ist hart und schwindet wenig. Die Farbe variiert von Braun über Gelb bis Grün.

Neben einheimischen Hölzern sind auch verschieden tropische Hölzer im Angebot. Sie sind in der Regel sehr hart und daher dauerhaft. Bei Tropenhölzern ist vor allem auf die gängigen Zertifikate (FSC - Forest Stewardship Council) zu achten, welche nachhaltig und sozial verträglich produzierte Hölzer auszeichnen.

- Bangkirai (*Shorea ssp.*)

Häufigstes Tropenholz, Herkunft Indonesien & Malaysia, gelblich bis braun

- Ipé (*Tabebuia sp.*)

Herkunft Südamerika, braune, rote & gelbe Färbungen, sehr hart

- Jatoba (*Hymenaea sp.*)

Herkunft Südamerika, rosabraun bis rostbraun

- *witere gängige Tropenhölzer sind Moabi, Sipo, Cumaru, Iroko, Garapa, Massaranduba*

Thermoholz

Nadel- oder Laubholz wird in Öfen bis zu 48h lang Temperaturen zwischen 180 und 300 Grad ausgesetzt.

Abhängig von Dauer und Hitze unterscheidet man die fünf Behandlungsstufen D1 bis D5.

Thermohölzer zeichnen sich durch erhöhte Dauerhaftigkeit und verbesserter Formstabilität aus. Der Schutz wird auch durch weitere Bearbeitung nicht beeinträchtigt, spätere Konservierungsmassnahmen entfallen.

Besonders für Holzarten, die unbehandelt schlecht haltbar sind, hat sich diese Verfahren durchgesetzt (z.B. Esche)

Holz-Polymer-Werkstoffe

Grundlagen

Seit einigen Jahren erobert ein neuer Werkstoff die Industrie und vor allen Dingen den Gartenbereich. Es sind Holz-Polymer-Werkstoffe, auch bekannt unter dem Namen WPC (Wood Polymer Composites).

Der Werkstoff besteht zu mehr als 50 Prozent aus Holzpartikeln, die mithilfe von Kunststoff haltbar gemacht und verbunden werden.

Der Werkstoff wird vor allem für Terrassen, Schwimmbadumrandungen und Bodenbeläge im Außenbereich, welche der Witterung ausgesetzt sind.

Vorteile

- *naturnahe Holzoptik und Struktur*
- *rutschfeste Oberfläche durch Rillenausbildung*
- *formstabil*
- *Witterungsbeständig (Feuchtigkeit und Kälte)*
- *keine Wartungsarbeiten wie schleifen oder lackieren*
- *beständig gegen Insekten und Pilze*
- *absolut splitterfrei*
- *einfache Verarbeitung*
- *höhere Steifigkeit als Kunststoffe*
- *problemlos recycelbar (keine Behandlung mit Holzschutzmitteln)*



Abb. 13-14 Beispiele Holz-Polymer-Werkstoff

Literatur

- Friedrich, Wilhelm. Tabellenbuch Bau und Holztechnik. Bonn: Dümmlers Verlag, 1983.
- Hallmann/Rohn/Lingnau. Bauen mit Holz in Park und Garten. München: Callwey, 1984.
- Möhler, K., Natterer, J., Götz, K-H, Hoor, D. . Holzbau Atlas. München: Institut für Internationale Architektur-Dokumentation GmbH, 1980.
- Ruske, W. Planen und Bauen mit Holz. Kissing: Weka Verlag, 1987.
- Lignum (Hsg.), Holzbau - Tabellen, Band 1 und 2, Zürich, 1991.
- Beate Bühl. Holz im Aussenbereich. Garten und Landschaft 05/2008
- Martin Mohrmann. Aus Schaden wird man klug: Lernen aus Schäden, die andere gemacht haben. Neue Landschaft 2/09
- Ludger Dederich. Holzterrassen: Der Teufel liegt im Detail. Neue Landschaft 2/09