



Lignum Compact Gedübelte Brettstapel aus Schweizer Herstellung



Brettstapel sind tragende Baumaterialien aus Holz, welche auftragsbezogen hergestellt werden. Als robuste und vielseitig einsetzbare Bauteile sind sie damit eine nachhaltige Alternative zu anderen Baumaterialien. Schon im 18. Jahrhundert wurden in Europa Decken mit direkt nebeneinanderliegenden Balken eingebaut. Nach ersten Entwicklungen in den 1930er Jahren wurde die Brettstapelbauweise in den 80er Jahren wiederbelebt und hat sich ab den 90er Jahren beson-

ders in der Schweiz zunehmend etabliert. Heute bieten Schweizer Hersteller vielfältige Produktvarianten an: vom tragenden Bauteil in Industriequalität für nicht sichtbare Abwendungen über Brettstapeldecken für Holz-Beton-Verbunddecken bis zu sichtbaren Oberflächen mit integrierten Absorbentien zur Verbesserung der Raumakustik. Sollte das Gebäude später einmal demontiert werden, eignen sich Brettstapel ideal zur Wiederverwendung oder zum Recycling.

Produkt

Brettstapel als Bauteil sind in keiner harmonisierten Europäischen Norm (hEN) erfasst, zudem gibt es keine Europäische Technische Bewertung (ETB). Für die Bauteile wird vom Hersteller ein Produktdatenblatt bereitgestellt.

Bei der Herstellung von gedübelten Brettstapeln werden Holzbretter hochkant aneinandergestellt und mit eingetriebenen Dübelstäben aus Buchenholz untereinander verbunden. Dabei werden keine Klebstoffe oder metallischen Verbindungsmittel verwendet. Die einzelnen Bretter können in der Länge mit Keilzinken zu Lamellen verbunden sein. Alle Angaben zu Lamellen in diesem Dokument gelten daher sinngemäss auch für Bretter.

Verwendungszweck

Verwendung im Massivholzbau als Decken und Wände, Dächer, Balkone oder als Holz-Beton-Verbunddecken. Für tragende und nichttragende Bauteile im Innen- und Aussenbereich:

- in Bezug auf die Bemessung:
Feuchteklasse 1 und 2 nach SIA 265 [6]
- in Bezug auf die Dauerhaftigkeit:
Gebrauchsklasse 1 und 2 nach SN EN 335 [2]



Dübel aus Buchenholz. [9]

Holzfeuchte

Die erforderliche Einbaufeuchte ist, wie in SIA 265 Tabelle 2 [1] beschrieben, vom jeweiligen Verwendungszweck abhängig. Um eine zwängungsfreie Konstruktion sicherzustellen, empfehlen Hersteller von Brettstapeln eine leicht erhöhte Einbaufeuchte. Ohne spezielle Vereinbarung gilt bei der Auslieferung von Brettstapeln eine Holzfeuchte von $14\% \pm 2\%$ (gilt ebenfalls als Messbezugsfeuchte).

Abmessungen

Die aufgeführten Abmessungen gelten als Richtwerte und sollten mit den individuellen Möglichkeiten der einzelnen Hersteller vorgängig abgesprochen werden.

Elementstärke	80 bis 260 mm
Elementbreite	200 bis 2800 mm
Elementlänge	400 bis 12 000 mm
Lamellendicken	zwischen 30 und 65 mm oder nach Absprache

Masshaltigkeit der Elemente

Als Sollmasse gelten die Nennmasse in der Messbezugsfeuchte. Die zulässigen Abweichungen werden vom Hersteller angegeben oder sind auftragsbezogen festzulegen.



Gehobelte Lamellen zur Herstellung von Brettstapeln. [9]

Mögliche Ausführungen

Holzarten

Als Standard wird Fichte oder Tanne verwendet. Auch weitere Nadelhölzer wie Lärche, Douglasie, Föhre sind möglich. Andere Holzarten nach Absprache.

Oberfläche der sichtbaren Schmalseite

- sägerau
- geschliffen
- gehobelt

Kanten und Fugen

- gefälzt
- gefast
- in der Höhe wechselweise verschobene Bretter
- scharfkantig (nicht empfohlen)

Akustik

Bauakustik

Bezüglich Schalldämmung sind Aufbauten mit einer Tragschicht aus Brettstapeln vergleichbar mit anderen Aufbauten aus Massivholz wie z. B. Brettsperrholz. [3]

Raumakustik

Zur Verbesserung der Raumakustik bieten Hersteller spezielle Ausführungen an:

- Brettstapel mit Ausfräsungen und schallabsorbierenden Einlagen
- spezielle Akustikprofile

Erscheinungsklassierung

Schweizer Hersteller von gedübelten Brettstapeln haben sich auf gemeinsame Erscheinungsklassen für ihre Produkte geeinigt. Es wird unterschieden zwischen Normal-Sichtqualität (N), Industrie Sicht

(Is) und Industrie (I). Für erhöhte Anforderungen an das Aussehen kann eine Auslese-Qualität für den sichtbaren Bereich (A) auftragsbezogen mit dem Hersteller vereinbart werden.

Merkmal	Erscheinungsklassen ¹ für gedübelte Brettstapel aus Nadelholz ²		
	Normal-Sichtqualität (N)	Industrie Sicht (Is)	Industrie (I)
	Normal-Qualität für den sichtbaren Bereich, bei normalen Anforderungen an das Aussehen	Industrie-Qualität für den sichtbaren Bereich, bei geringen Anforderungen an das Aussehen	Industrie-Qualität für Bereiche ohne Anforderungen an das Aussehen
Äste			
Gesunde, festverwachsene Äste	bis 70 mm Durchmesser zulässig	zulässig	zulässig
Andere Äste und Astlöcher	Mit grösstem sichtbarem Durchmesser bis max. 20 mm zulässig. Mit grösstem sichtbarem Durchmesser über 20 mm auszuflicken, mit kleinerem Durchmesser nur nach spezieller Vereinbarung auszuflicken.	zulässig	zulässig
Harzgallen	bis max. 3 mm x 50 mm zulässig Maximum 4 Stk./m ²	zulässig	zulässig
Rindeneinwuchs	nicht zulässig	nicht zulässig	zulässig
Baumkante und Rinde	nicht zulässig	nicht zulässig	Baumkante zulässig, Rinde nicht zulässig
Verfärbungen			
Bläue	nicht zulässig	zulässig bis maximal 30% der sichtbaren Oberfläche	zulässig
Braune und rote Streifen	nicht zulässig	zulässig bis maximal 10% der sichtbaren Oberfläche	zulässig
Fäule	nicht zulässig	nicht zulässig	nicht zulässig
Frassgänge mit inaktivem Insektenbefall	nicht zulässig	vereinzelt bis 2 mm Ø zulässig	bis 2 mm Ø zulässig
Aufeinanderliegende Lamellenflächen (Breitseite)	ausgehobelte Lamellen	raue und/oder ausgehobelte Lamellen	raue und/oder ausgehobelte Lamellen
Ausbesserungen und Keilzinken			
Ausbesserungen mittels Füllmassen	zulässig	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Ausbesserungen mittels Flickzapfen oder Schiffchen	zulässig	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Keilzinkenabstand	keine Kurzholzlamellen zulässig mind. 800 mm Abstand	ohne Begrenzung, in der Anordnung frei	ohne Begrenzung, in der Anordnung frei
Maschinelle Fehler			
Hobelmesserschläge	bis 3 mm Abstand zulässig	ohne Begrenzung	ohne Begrenzung
Bearbeitungsfehler wie Brenn-/Druckstellen, Hobelfehler, Keilzinkfehler, beschädigte Kanten usw.	nicht zulässig Einzelne Keilzinkenausbrüche sind unvermeidbar; max. 2 Stk./m ² zulässig.	Zulässig, Bearbeitungsfehler mit Abmessung über 20 mm sind auszuflicken. Einzelne Hobelfehler mit Tiefe bis 1 mm im Anfangs- /Endbereich von 300 mm sind zulässig.	zulässig
Dickentoleranzen der Lamellen	Die Dicke ist über die Länge einer Lamelle einzuhalten. Sie kann mit +/-3 mm zwischen den einzelnen Lamellen variieren.	Die Dicke kann über die Länge einer Lamelle oder zwischen den einzelnen Lamellen +/-3 mm variieren. Offene Fugen von 1,5 mm sind auf 500 mm zulässig.	unterschiedliche Lamellendicke über die Länge einer Lamelle oder zwischen den einzelnen Lamellen unbegrenzt zulässig

¹ Die Erscheinungsklassen können mit dem Hersteller auftragsbezogen angepasst werden. Erfolgt dies über ein Materialmuster, so müssen alle Anbietenden Zugang zu diesem Muster haben, damit sie auch die passende Qualität und Ausführung anbieten können.

² Bezieht sich primär auf die als sichtbar definierten Schmalseiten der Lamellen oder Bretter des Brettstapels und kann auftragsbezogen für weitere sichtbare Oberflächen wie z. B. Breitseiten vereinbart werden

Bemessung

Der Unternehmer garantiert in seinem Produktdatenblatt die angegebenen Steifigkeits- und Festigkeitswerte der Brettstapel. Gemäss Norm SIA 265/1, Ziffer 3.1.3.7 [4] erfolgt die Festigkeits-sortierung von Nadel-Schnittholz gemäss DIN 4074-1 [5], in welcher z. B. für Nadelholz mit der Festigkeitsklasse C24 [6] die Sortierklasse S10 festgelegt ist. Die Leistung des Brettstapels wird vom Unternehmer zusätzlich unter Berücksichtigung der nach SIA 265, Ziffer 5.7 [1] erläuterten Systemwirkung unter den einzelnen Lamellen des Brettstapels beurteilt. Dadurch kann ein entsprechender Anteil der Bretter im Brettstapel von der entsprechenden Sortierklasse abweichen.

Brandschutz

Brandschutznachweise können mit Hilfe der Lignum-Dokumentation 4.1 [7] gemäss Kap. 4.3.4 für gedübelte Brettstapeldecken (bis REI90) und gemäss Kap. 4.4.4 für Wände aus gedübelten Brettstapeln (bis REI60) geführt werden. Rechnerische Nachweise sind anhand der anerkannten Nachweisverfahren zu führen. [8]

Montage

Elementmontage

Die grossflächigen Elemente können mit eingelegten Gurten oder speziellen Transportankersystemen montiert werden. Die Hersteller liefern nach Absprache die Elemente mit Montagehilfen oder den notwendigen Bohrungen. Das Montagemerksblatt des Herstellers ist zu befolgen. Die Elemente müssen während der Montage vor Witte- rung und Verschmutzung geschützt werden.

Elementstoss

Der Elementstoss wird herstellerbezogen ausgeführt. Er kann mit Verbindungsdübeln, Nut und Feder oder mit kreuzweise angeordneten Schrauben ausgeführt werden.



Schulgebäude mit Decken aus Brettstapel [9]

Weitere Informationen

- [1] SIA 265, Holzbau, 2021
- [2] SN EN 335:2013, «Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Gebrauchsklassen: Definitionen, Anwendung bei Vollholz und Holzprodukten», 2013
- [3] www.lignumdata.ch
- [4] SIA 265/1, «Holzbau – Ergänzende Festlegungen», 2018
- [5] DIN 4074-1, «Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 1: Nadelschnittholz», 2012
- [6] SN EN 338:2016, «Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen», 2016
- [7] Dokumentation Brandschutz 4.1 «Bauteile in Holz – Decken, Wände und Bekleidungen mit Feuerwiderstand», Lignum, 2017
- [8] Dokumentation Brandschutz 3.1 «Feuerwiderstandsbemessung – Bauteile und Verbindungen», Lignum, 2019

Bilder

- [9] Tschopp Holzbau AG (& Titelbild)



Lignum
Holzwirtschaft Schweiz
Economie suisse du bois
Economia svizzera del legno

Mühlebachstrasse 8
CH-8008 Zürich
Tel. 044 267 47 77
info@lignum.ch
www.lignum.ch

Herausgeber
Lignum, Holzwirtschaft Schweiz
Erschienen im Juni 2023

Erarbeitet
in Zusammenarbeit mit:
Kaufmann Oberholzer AG
www.kaufmann-oberholzer.ch
Nägeli AG
www.naegeli-holzbau.ch
Sidler Holz AG
www.sidlerholz.ch
Tschopp Holzbau AG
www.bresta.ch

Redaktion
Hansueli Schmid, Lignum
Markus Beutler, Sidler Holz AG
Clemens Koller, Nägeli Holzbau AG
Lukas Dünki, Tschopp Holzbau AG
Otto Schönholzer,
Kaufmann Oberholzer AG

Gestaltung
BN Graphics, Zürich