SENTINEL HOLDING
INSTITUT

SHI PRODUCT PASSPORT

Find products. Certify buildings.

SHI Product Passport No.:

15181-10-1000

Brettsperrholz / CLT

Product group: Wood & Wood materials - Construction timber & laths

HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

HolzBauWerk Schwarzwald GmbH
Gewerbestraße 32
72297 Seewald-Besenfeld

Product qualities:

- SHI Product Assessment 2024
- QNG Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude
- DGNB NEW CONSTRUCTION 2023
- DGNB NEW CONSTRUCTION 2018
- BNB-BN NEUBAU V2015
- BREEAM DE NEUBAU 2018
- LEED v4.1 (outside US)

CERTIFIED SUSTAINABLE PRODUCT – SHI PRODUCT PASSPORT – SENTINEL HOLDING INSTITUT – www.sentinel-holding.eu

Köttner

Helmut Köttner
Scientific Director
Freiburg, 31 March 2026

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

Contents

SHI Product Assessment 2024	1
QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude	2
DGNB New Construction 2023	3
DGNB New Construction 2018	4
BNB-BN Neubau V2015	5
BREEAM DE Neubau 2018	6
LEED v4.1	7
Product labels	8
Legal notices	9
Technical data sheet/attachments	10

The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK
SCHWARZWALD

SHI Product Assessment 2024

Since 2008, Sentinel Holding Institut GmbH (SHI) has been establishing a unique standard for products that support healthy indoor air. Experts carry out independent product assessments based on clear and transparent criteria. In addition, the independent testing company SGS regularly audits the processes and data accuracy.

Criteria	Product category	Harmful substance limit	Assessment
SHI Product Assessment	Wood materials	TVOC ≤ 300 µg/m^3 Formaldehyd ≤ 36 µg/m^3	Indoor Air Quality Certified
Valid untill: 24 September 2026			

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK
SCHWARZWALD

QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude

The Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (Quality Seal for Sustainable Buildings), developed by the German Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB), defines requirements for the ecological, socio-cultural, and economic quality of buildings. The Sentinel Holding Institut evaluates construction products in accordance with QNG requirements for certification and awards the QNG ready label. Compliance with the QNG standard is a prerequisite for eligibility for the KfW funding programme. For certain product groups, the QNG currently has no specific requirements defined. Although classified as not assessment-relevant, these products remain suitable for QNG-certified projects.

Criteria	Pos. / product group	Considered substances	QNG assessment
3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien	9.2 Wood-based materials (blockboard, fibreboard, veneer, and solid wood panels)	Formaldehyde / VOC / emissions / hazardous substances / SVHC: boron compounds	QNG ready
Verification: Prüfbericht eco-Institut Nr. 59314-B001-L vom 24.09.2024. Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vom 12.12.2022.			

Criteria	Assessment
ANF2-WG1 Nachhaltige Materialgewinnung	May positively contribute to the overall building score
Verification: PEFC Zertifikat Nr.: HW-PEFC-CoC-0552-23, vom 14.12.2022.	

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

DGNB New Construction 2023

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings. The 2023 version sets high standards for ecological, economic, socio-cultural, and functional aspects throughout the entire life cycle of a building.

Criteria	Assessment
SOC1.2 Indoor air quality (*)	May positively contribute to the overall building score
Verification: SHI-Schadstoffgeprüft	

Criteria	Quality level
ENV1.3 Responsible resource extraction	May positively contribute to the overall building score
Verification: PEFC Zertifikat Nr.: HW-PEFC-CoC-0552-23, vom 14.12.2022.	

Criteria	No. / Relevant building components / construction materials / surfaces	Considered substances / aspects	Quality level
ENV 1.2 Local environmental impact, 03.05.2024 (3rd edition)	not applicable		Not relevant for assessment

Criteria	No. / Relevant building components / construction materials / surfaces	Considered substances / aspects	Quality level
ENV 1.2 Local environmental impact, 29.05.2025 (4th edition)	not applicable		Not relevant for assessment

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK
SCHWARZWALD

DGNB New Construction 2018

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings.

Criteria	No. / Relevant building components / construction materials / surfaces	Considered substances / aspects	Quality level
ENV 1.2 Local environmental impact	not applicable	not applicable	Not relevant for assessment

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

BNB-BN Neubau V2015

The Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (Assessment System for Sustainable Building) is a tool for evaluating public office and administrative buildings, educational facilities, laboratory buildings, and outdoor areas in Germany. The BNB was developed by the former Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) and is now overseen by the Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB).

Criteria	Pos. / product type	Considered substance group	Quality level
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt			Not relevant for assessment

Criteria	Assessment
1.1.7 Nachhaltige Materialgewinnung	May positively contribute to the overall building score
Verification: PEFC Zertifikat Nr.: HW-PEFC-CoC-0552-23, vom 14.12.2022.	

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK
SCHWARZWALD

BREEAM DE Neubau 2018

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) is a UK-based building assessment system that evaluates the sustainability of new constructions, refurbishments, and conversions. Developed by the Building Research Establishment (BRE), the system aims to assess and improve the environmental, economic, and social performance of buildings.

Criteria	Product category	Considered substances	Quality level
Hea 02 Indoor Air Quality	Wood-based products	Emissions: Formaldehyde, TVOC, TSVOC, carcinogens	Exemplary quality
Verification: Prüfbericht eco-Institut Nr. 59314-B001-L vom 24.09.2024.			

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

LEED v4.1

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) is an internationally recognised building certification system developed by the U.S. Green Building Council. It is one of the most widely used sustainability standards for buildings worldwide and is particularly applied in internationally oriented projects. LEED assesses buildings holistically across categories such as energy efficiency, resource conservation, material selection, indoor environmental quality and site sustainability. Depending on the number of points achieved, projects are awarded one of the certification levels: LEED Certified, Silver, Gold or Platinum.

Criteria	Product category	Assessment
EQ Credit: Low-Emitting Materials	Holzwerkstoffe	compliant
Verification: Prüfbericht eco-Institut Nr. 59314-B001-L vom 24.09.2024.		

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK
SCHWARZWALD

Product labels

In the construction industry, high-quality materials are crucial for a building's indoor air quality and sustainability. Product labels and certificates offer guidance to meet these requirements. However, the evaluation criteria of these labels vary, and it is important to carefully assess them to ensure products align with the specific needs of a construction project.

PEFC™

The PEFC label certifies wood and wood products from sustainably managed forests and requires, among other things, legal origin, protection of forest ecosystems, and social minimum standards in forestry. Environmental organisations consider PEFC's criteria to be less strict than those of FSC, particularly regarding the protection of sensitive forest areas. Health-related aspects of the final product are not part of the PEFC assessment.

Products bearing the Sentinel Holding Institute QNG-ready seal are suitable for projects aiming to achieve the "Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude" (Quality Seal for Sustainable Buildings). QNG-ready products meet the requirements of QNG Appendix Document 3.1.3, "Avoidance of Harmful Substances in Building Materials." The KfW loan program Climate-Friendly New Construction with QNG may allow for additional funding.

This product is SHI Indoor Air Quality certified and recommended by Sentinel Holding Institut. Indoor-air-focused construction, renovation, and operation of buildings is made possible by transparent and verifiable criteria thanks to the Sentinel Holding concept.

Product:
Brettsperrholz / CLT

SHI Product Passport no.:
15181-10-1000

HOLZBAUWERK
SCHWARZWALD

Legal notices

(*) These criteria apply to the construction project as a whole. While individual products can positively contribute to the overall building score through proper planning, the evaluation is always conducted at the building level. The information was provided entirely by the manufacturer.

Find our criteria here: https://www.sentinel-holding.eu/de/Themenwelten/Pr%C3%BCfkriterien%20of%C3%BCr%20Produkte

The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar

SGS TÜV SAAR

Publisher

Sentinel Holding Institut GmbH
Bötzinger Str. 38
79111 Freiburg im Breisgau
Germany
Tel.: +49 761 590 481-70
info@sentinel-holding.eu
www.sentinel-holding.eu

ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Holz und Wald Zertifizierungsgesellschaft mbH

Die HW-Zert GmbH, von PEFC Deutschland e. V. anerkannt und notifiziert, bestätigt hiermit, dass das Unternehmen

HolzBauWerk Schwarzwald GmbH

Gewerbestraße 32
72297 Seewald

ein betriebliches Kontrollsystem unterhält, das mit den

Chain-of-Custody-Anforderungen von PEFC
Programme for the Endorsement of Forest Certification
gemäß des deutschen Standards PEFC D ST 2002:2020 "Produktkettennachweis für Holzprodukte - Anforderungen" *Deutsche Übersetzung des Internationalen PEFC- Standards PEFC ST 2002:2020* in der aktuell gültigen Fassung (siehe hierzu auch www.pefc.org) übereinstimmt.

PEFC/04-04-0100

Es wurde nachgewiesen, dass die Anforderungen bezüglich der

Kreditmethode

erfüllt sind und angewendet werden. Das Unternehmen hat mit der HW-Zert GmbH einen Begutachtungsvertrag abgeschlossen und wird jedes Jahr auditiert. Dieses Zertifikat berechtigt dazu, die im Geltungsbereich benannten Produkte/Produktgruppen nach der o. g. Methode als **PEFC-zertifiziert** und/oder **PEFC kontrollierte Quellen** zu verkaufen.

Art des Zertifikates:	**Einzelzertifikat**
PEFC-Scope:	**Construction**
Geltungsbereich:	**Brettsperrholz** **Späne**
Registriernummer HW-Zert GmbH:	**HW-PEFC-CoC-0552-23**
Datum der Ausstellung:	**14.12.2022**
Dieses Zertifikat ist gültig:	**01.01.2023 bis 31.12.2027**

Horst Gleißner
Geschäftsführer

Wilfried Stech
Geschäftsführer

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-18039-01-00

HW-Zert GmbH • Gallersberg 10 • 85395 Attenkirchen
www.hw-zert.de • info@hw-zert.de

PEFC/04-04-0100

Die HW-Zert ist notifiziert in Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Kanada, Malaysia, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien sowie über PEFC international in allen Ländern ohne eigenes PEFC-System.

Deutsches Institut für Bautechnik

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Zulassungs- und Genehmigungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / Allgemeine Bauartgenehmigung

Datum: 12.12.2022

Geschäftszeichen: I 54-1.9.1-37/22

Nummer:
Z-9.1-908

Geltungsdauer
vom: **12. Dezember 2022**
bis: **12. Dezember 2027**

Antragsteller:
HolzBauWerk Schwarzwald GmbH
Gewerbestraße 32
72297 Seewald

Gegenstand dieses Bescheides:
Brettsperrholzelemente "hbwCLT"

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst zehn Seiten und drei Anlagen.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.

5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind Brettsperrholzelemente "hbwCLT", die aus mindestens drei kreuzweise (rechtwinklig) miteinander verklebten Brettlagen hergestellt sind.

Die Elemente werden mit einer Breite von 1,80 m bis 3,50 m und einer Länge von 6,0 m bis 16,1 m hergestellt. Die Bauteile sind eben.

Der prinzipielle Aufbau der Bauteile ist in Anlage 1 gezeigt. Bis zu zwei benachbarte Lagen können faserparallel verklebt sein, solange ein kreuzweise gesperrter Aufbau erhalten bleibt.

Nichttragende äußere Lagen (zusätzliche Holzlagen als "Bekleidung") sind zulässig, solange der Abstand zwischen dem Schwerpunkt des Elementquerschnitts und der Mittelebene nicht mehr als 3 % der Dicke des Brettsperrholzelements beträgt.

Die Enden der Einzelbretter können mittels Keilzinkenverbindungen nach DIN EN 16351 miteinander verbunden werden. Die Einzelbretter sind an ihren Schmalseiten miteinander tragend verklebt.

Die Anwendung chemischer Substanzen (Holzschutzmittel und Feuerschutzmittel) in diesen Bauteilen ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung tragender Wand-, Decken- und Dachbauteile unter Verwendung von Brettsperrholzelementen "hbwCLT".

Die Konstruktionen unter Verwendung von Brettsperrholzelementen "hbwCLT" dürfen nur in Baukonstruktionen mit statischen oder quasi-statischen Beanspruchungen ausgeführt werden. Ermüdungsrelevante Beanspruchungen sind auszuschließen.

Dieser Bescheid umfasst tragende Wand-, Decken- und Dachbauteile unter Verwendung von Brettsperrholzelementen "hbwCLT", die in den Umgebungsbedingungen der Nutzungsklasse 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 ausgeführt werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen und Aufbau der Elemente

Abmessungen und Aufbau der in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelten Elemente sind Tabelle 1 zu entnehmen:

Die Einzelbretter dürfen in Längsrichtung durch Keilzinkenverbindungen nach DIN EN 16351, Anhang F, F.4, miteinander verbunden sein. Stumpfstöße sind nicht zulässig.

Tabelle 1: Eigenschaften der Brettsperrholzelemente "hbwCLT"

Eigenschaft	Wert
Brettsperrholzelemente "hbwCLT"	
Dicke	60 mm bis 320 mm
Breite	1,80 m bis 3,5 m
Breitentoleranz	± 2 mm
Länge	6,0 m bis 16,1 m
Längentoleranz	± 2 mm
Anzahl Lagen max. Anzahl faserparalleler Lagen	3 bis 8 2
Bretter innerhalb einer Lage	tragende Schmalseitenverklebung
Bretter	
Material	Nadelholz (Fichte, Tanne)
Dicke	20 mm bis 42 mm
Breite	80 mm bis 230 mm
Verhältnis (Breite B / Höhe H) der Bretter innerhalb einer Lage	≥ 4 : 1
Festigkeitsklasse nach DIN EN 338 Decklagen Innere Lagen	 C24 90% C24 / 10% C16
Holzfeuchte – Bestimmung nach EN 13183-2	(10 ± 2) % oder (12 ± 2) %
Keilzinkenverbindung	nach EN 16351, Anhang F, F.4

2.1.2 Verklebung

Für die Keilzinkenverbindungen der Einzelbretter, die tragende Schmalseitenverklebung der Einzelbretter und die Flächenverklebung zwischen den Lagen werden 1K-PUR-Klebstoffe nach DIN EN 15425 verwendet. Angaben zu den Klebstoffen und zu den Verarbeitungsrandbedingungen sind beim DIBt hinterlegt.

Die Anforderungswerte an die charakteristische Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindungen werden nach Gleichung (1) bestimmt:

$$f_{m,j,k} \geq 1{,}4\ f_{t,0,l,k} + 8\ \text{N/mm}^2 \qquad (1)$$

mit $f_{t,0,l,k}$ = charakteristischer Wert der Zugfestigkeit der Bretter in N/mm²

2.2 Herstellung, Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Herstellung der Elemente muss nach den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Fertigungsdaten im Werk erfolgen. Es sind die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Bestimmungen zur Verklebung des Brettsperrholzes und zu den hinterlegten Verarbeitungsrandbedingungen der Klebstoffe vom 09.12.2022 (Wartezeiten, Pressdruck, Presszeit, etc.) einzuhalten.

Die Herstellwerke müssen im Besitz einer gültigen Bescheinigung über den Nachweis der Eignung zum Kleben dieser Bauart gemäß DIN 1052-10 sein.

2.2.2 Kennzeichnung

Die Elemente und deren Lieferscheine müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Darüber hinaus ist das Produkt bzw. dessen Lieferscheine mit mindestens folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes "hbwCLT"
- Aufbau der Lagen
- Herstellwerk
- Nenndicke

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Brettsperrholzelemente "hbwCLT" mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfungsberichts zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle gelten die entsprechenden Regelungen des Prüf- und Überwachungsplans[1], die Bestandteil dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind.

[1] Der Prüf- und Überwachungsplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und wird der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle vom Antragsteller zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen, und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für die im Rahmen der Fremdüberwachung durchgeführten Prüfungen, Kontrollen und Auswertungen gelten die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Regelungen des Prüf- und Überwachungsplans, die Bestandteil dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und auf Verlangen der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Allgemeines

Für die Planung,Bemessung und Ausführung von Wand-, Decken- und Dachbauteilen unter Verwendung von Brettsperrholzelementen "hbwCLT" gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, soweit in dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nichts anderes bestimmt ist.

3.2 Planung und Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Für die Einzelschichten sind die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Vollholz in den entsprechenden Festigkeitsklassen nach EN 338 anzusetzen. Hierbei darf unberücksichtigt bleiben, dass die Festigkeiten der Bretter in bis zu 10 % der Gesamtbreite der inneren Lagen abweichen dürfen (siehe Tabelle 1).

Für die Querlagen ist der charakteristische Wert der Rollschubfestigkeit $f_{R,k}$ = 1,25 N/mm² und ein Rollschubmodul $G_{R,mean}$ von 50 N/mm² zu Grunde zu legen.

Als Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser darf der Wert $f_{c,90,xlam,k}$ = 3 N/mm^2 angesetzt werden.

Die charakteristische Rohdichte des Brettsperrholzes darf mit dem 1,1fachen Wert der charakteristischen Rohdichte der jeweiligen Bretter angesetzt werden.

3.2.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Bauteilebene (Plattenbeanspruchung)

Die Spannungsverteilung und die Schnittgrößen sind nach der Verbundtheorie[2] unter Berücksichtigung von Schubverformungen zu ermitteln.

[2] Zur Verbundtheorie siehe DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA

Beim Biegespannungsnachweis darf vereinfachend nur die Normalspannung der Bretter am Querschnittsrand nachgewiesen werden, der Nachweis der Schwerpunktspannung im Brett darf unberücksichtigt bleiben.

3.2.3 Beanspruchung in Bauteilebene (Scheibenbeanspruchung)

Bei Beanspruchung in Plattenebene dürfen nur diejenigen Lagen in Rechnung gestellt werden, deren Faserrichtung parallel zur betrachteten Kraftkomponente verläuft.

Schubspannungen dürfen davon abweichend mit dem Bruttoquerschnitt A_{Brutto} (mit D = Elementdicke und H = Bauteilhöhe) berechnet werden.

Diese Schubspannungen sind einer wirksamen Schubfestigkeit $f_{v,k}$ nach Gleichung (2) gegenüberzustellen:

$$f_{v,k} = \min \begin{cases} 3{,}5 \\ 8{,}0 \dfrac{D_{net}}{D} \end{cases} \quad \text{in N/mm}^2 \qquad (2)$$

mit

D Elementdicke (siehe Anlage 1)

D_{net} Summe der Längs- bzw. Querlagendicken im Element, wobei der kleinere Wert maßgebend ist.

3.2.4 Verbindungsmittel

Die charakteristischen Tragfähigkeiten von Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln in den Elementen sind nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA bzw. nach der für das jeweilige Verbindungsmittel erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung bzw. Europäischen Technischen Bewertung wie für Nadelvollholz bzw. für Brettschichtholz unter Beachtung nachfolgender Bedingungen zu ermitteln.

Seitenflächen sind die Oberflächen der Elemente parallel zur Plattenebene, die durch die Oberflächen der äußeren Brettlagen gebildet werden.

Schmalflächen sind die Oberflächen rechtwinklig zur Plattenebene, die sowohl Hirnholzflächen als auch Seitenholzflächen der Brettlagen enthalten.

Ist die Lage von Verbindungsmitteln in den Schmalflächen nicht eindeutig festgelegt (Fuge, Hirnholz, Seitenholzflächen der Brettlagen), so ist der ungünstigste Fall anzunehmen.

Im Einzelnen gilt Folgendes:

1. Nagelverbindungen

   Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Nägeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA zu bestimmen. Maßgebend für die Mindestabstände ist die Faserrichtung der Decklagen. Maßgebend für die Rohdichte ist die charakteristische Rohdichte der Decklagenbretter.

   Die wirksame Anzahl von in Faserrichtung hintereinander liegenden Nägeln n_{ef} darf gleich der tatsächlichen Anzahl angenommen werden.

   Nägel in den Schmalflächen dürfen nicht als tragend in Rechnung gestellt werden.

2. Schraubenverbindungen

   <u>Abscheren Seitenfläche</u>

   Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Seitenfläche der Decklagen gerichtet sein.
   Der charakteristische Wert der Schertragfähigkeit von Schrauben in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA zu bestimmen.

   Maßgebend für die Mindestabstände ist die Faserrichtung der Decklagen.

Abscheren Schmalfläche

Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Schmalfläche des Brettsperrholzes gerichtet sein.

In den Schmalflächen darf der charakteristische Wert der Schertragfähigkeit von Schrauben unabhängig von der Anordnung des Verbindungsmittels in der Schmalfläche (d.h. für Winkel $0° \le \alpha \le 90°$ zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) nach Gleichung (3) berechnet werden:

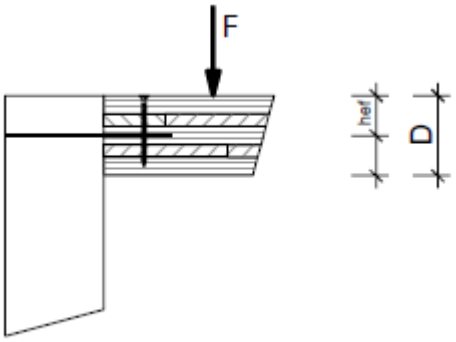
$$f_{h,k} = 20\, d^{-0,5} \quad \text{in N/mm}^2 \qquad (3)$$

mit d = Nenndurchmesser der Schraube in mm

Der Faktor n_{ef} ist wie für Vollholz zu berechnen.

Anmerkung:

Greift eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Seitenfläche an, besteht die Gefahr des Querzugversagens. Ist dabei das Verhältnis h_{ef}/D nicht größer als 0,7, ist ein Querzugnachweis zu führen. Es wird in diesem Fall empfohlen, das Querzugversagen durch eine Verstärkung mit Vollgewindeschrauben parallel zur Schmalfläche zu verhindern.



Herausziehen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit auf Herausziehen beanspruchter Schrauben in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, Abschnitt 8.7.2, oder nach einer für das Verbindungsmittel erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung oder Europäischen Technischen Bewertung zu bestimmen.

Schrauben dürfen für Winkel α < 15° zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung nur in den Klassen der Lasteinwirkungsdauer "kurz" und "sehr kurz" beansprucht werden. Dies gilt nur für Schrauben, für die diese Beanspruchungsrichtung in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung oder Europäischen Technischen Bewertung der Schraube geregelt ist.

3. Einlass- und Einpressdübel (Dübel besonderer Bauart)

   Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Einlass- und Einpressdübeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA für α = 0° unabhängig vom Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung der Decklagen zu bestimmen.

   Bei Einbringung von Einlass- und Einpressdübeln in die Seitenflächen muss eine minimale Brettdicke der Decklage von 20 mm eingehalten werden.

   Für Einlass- und Einpressdübel in den Schmalflächen gelten die Bestimmungen für Hirnholzdübelverbindungen.

4. Stabdübel- und Bolzenverbindungen

   Seitenflächen

   Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, zu bestimmen.

   Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit darf dabei nach Gleichung (4) bestimmt werden:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{32 \cdot (1 - 0{,}015 \cdot d)}{1{,}1 \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \qquad \text{in N/mm}^2 \qquad (4)$$

   mit

   d Nenndurchmesser des Verbindungsmittels in mm

   α Winkel zwischen Beanspruchungsrichtung und Faserrichtung der Decklage

   Maßgebend für die Berücksichtigung der Lochleibungsfestigkeit ist die Faserrichtung der Decklagen.

   Für Stabdübel mit einem Durchmesser ≥ 10 mm darf dabei mit $n_{ef} = n$ gerechnet werden.

   Schmalflächen

   Die charakteristische Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen in den Schmalflächen ist mit der Lochleibungsfestigkeit nach Gleichung (5) zu bestimmen.

$$f_{h,k} = 9 \cdot (1 - 0{,}017 \cdot d) \qquad \text{in N/mm}^2 \qquad (5)$$

   mit

   d Nenndurchmesser des Verbindungsmittels in mm

   Anmerkung:

   Greift eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Seitenfläche an, besteht die Gefahr des Querzugversagens. Ist dabei das Verhältnis h_{ef}/D nicht größer als 0,7, ist ein Querzugnachweis zu führen. Es wird in diesem Fall empfohlen, das Querzugversagen durch eine Verstärkung mit Vollgewindeschrauben parallel zur Schmalfläche zu verhindern.

3.3 Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz und Brandverhalten

Für die erforderlichen Nachweise zum Wärme-, Feuchte- und Schallschutz sowie zum Brandverhalten gelten die für Vollholz hierfür erlassenen Vorschriften, Normen und Richtlinien.

3.4 Bestimmungen für die Ausführung

Als Verbindungsmittel dürfen nur Nägel, Holzschrauben, Bolzen, Stabdübel und Dübel besonderer Bauart nach den geltenden technischen Regeln bzw. bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen unter Beachtung folgender Bedingungen verwendet werden.

- Eine Nagel- oder Klammerverbindung mit Durchmessern < 4 mm muss aus mindestens 4 Verbindungsmitteln bestehen; Verbindungen in einer Reihe parallel zur Faserrichtung der Querlagen müssen um e = 10 mm versetzt werden.
  Auf Herausziehen beanspruchte Nägel müssen der Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Tabelle NA.16 angehören.
- Für die Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen siehe Anlagen 3 und 4.

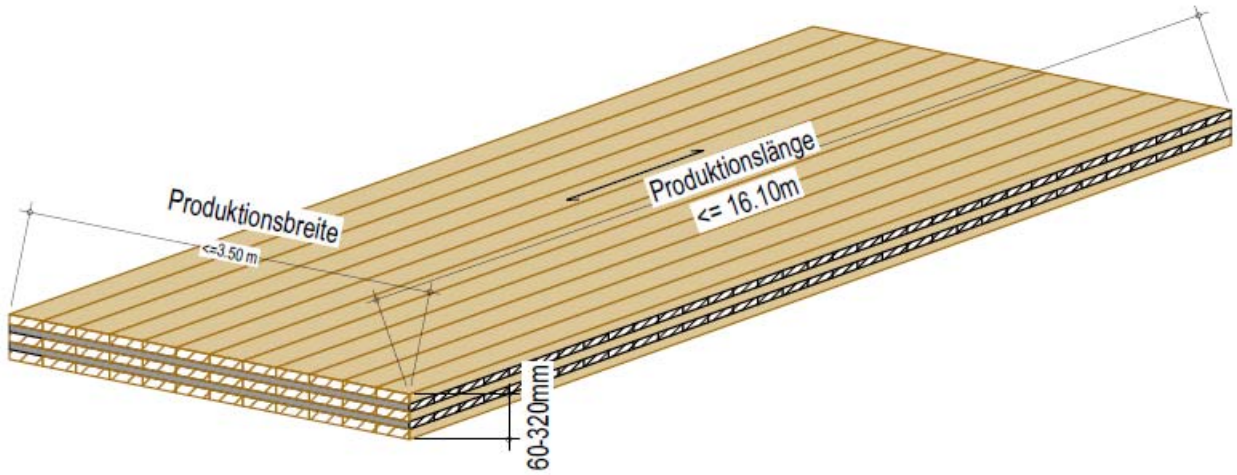
Die bauausführende Firma muss zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16a Abschnitt 5 in Verbindung mit § 21 Abschnitt 2 Musterbauordnung (MBO) und entsprechender Länderregelungen abgeben.

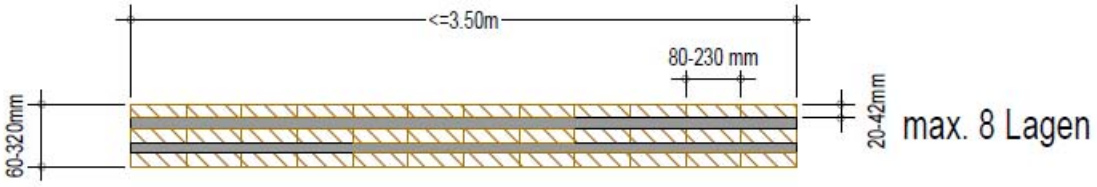
Folgende Normen und Verweise werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

DIN EN 338:2016-07	Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen
DIN 1052-10:2012-05	Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken – Teil 10: Ergänzende Bestimmungen
EN 13183-2:2002	Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz - Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren
DIN EN 15425:2017-05	Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
DIN EN 16351:2021-06	Holzbauwerke – Brettsperrholz – Anforderungen
DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau. Das Beiblatt A2:2014 ist zu beachten.
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

Anja Dewitt
Referatsleiterin

Beglaubigt
Deniz

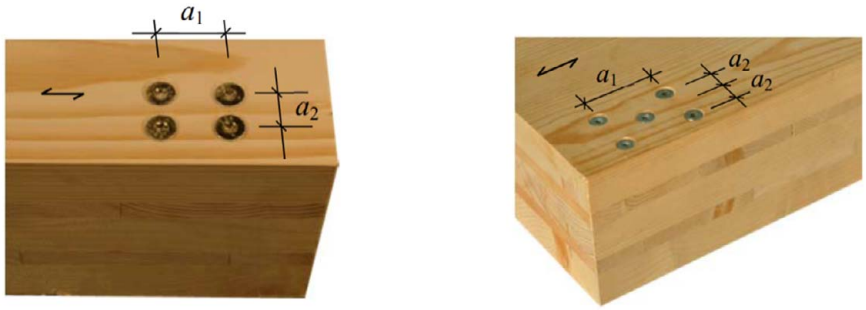




Brettsperrholzelemente "hbwCLT"	Anlage 1
Brettsperrholz - Aufbau	

Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seitenflächen

Abstände untereinander – parallel und senkrecht zur Faser



Randabstände

Beanspruchtes Hirnholz $a_{3,t}$ | Unbeanspruchtes Hirnholz $a_{3,c}$ | Unbeanspruchter Rand $a_{4,c}$ Beanspruchter Rand $a_{4,t}$

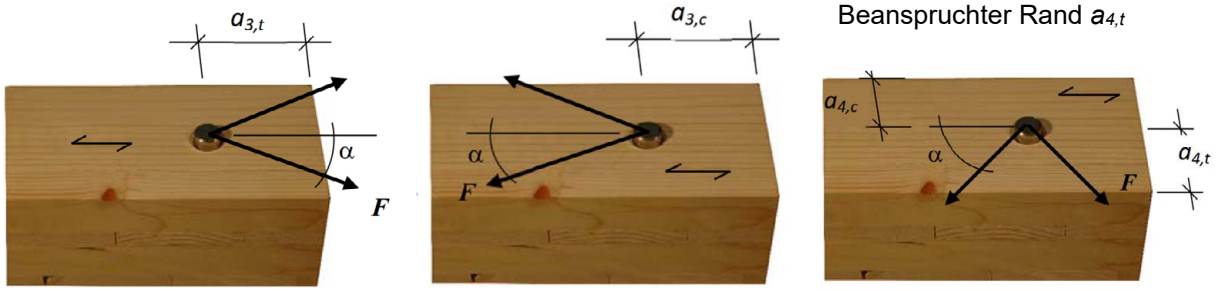


Tabelle 1a: Mindestabstände für Verbindungen in den Seitenflächen

Verbindungs-mittel	a_1	a_2	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Schrauben [1)]	4·d	2,5·d	6·d	6·d	6·d	2,5·d
Nägel	(3+3·cosα)·d	3·d	(7+3·cosα)·d	6·d	(3+4·sinα)·d	3·d
Stabdübel Passbolzen	(3+2·cosα)·d	3·d	5·d	4·d·sinα min. 3·d	3·d	3·d
Bolzen	(3+2·cosα)·d min. 4·d	4·d	5·d	min. 4·d	3·d	3·d
α Winkel zwischen Kraftrichtung und Faserrichtung der Decklagen 1) selbstbohrende Holzschrauben						

Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen von Verbindungsmitteln in den Schmalflächen

Die Mindestabstände in den Schmalflächen sind unabhängig vom Winkel zwischen Stiftachse und Faserrichtung.

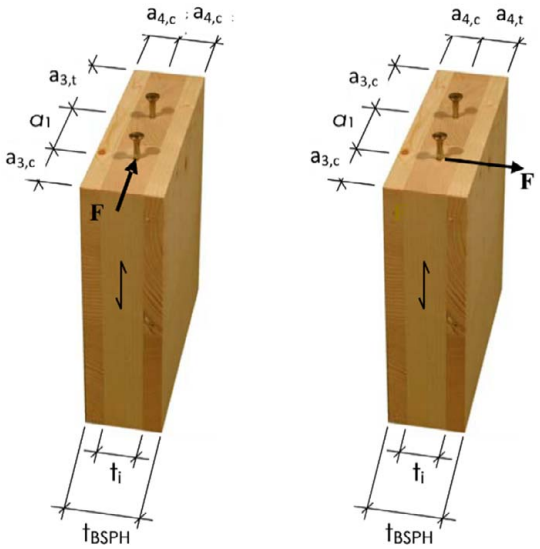


Tabelle 1b: Mindestabstände für Verbindungen in den Schmalflächen

	a_1	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Schrauben [1)]	10·d	12·d	7·d	3·d	6·d	5·d
Stabdübel Passbolze	4·d	5·d	3·d	3·d	5·d	3·d
Bolzen	4·d	5·d	4·d	4·d	5·d	3·d
[1)] selbstbohrende Holzschrauben						

Tabelle 1c: Mindestbrettlagendicken, Mindestdicken und Mindesteinbindetiefen für Verbindungen in den Schmalflächen

Verbindungs-mittel	Mindestdicke des Brettsperrholzes	Mindestdicke der maßgebenden Brettlage	Mindesteinbindetiefe der Verbindungsmittel t1 oder t2 *)
	t_{BSP} in mm	t_i in mm	in mm
Schrauben [1)]	10·d	d > 8 mm: 3·d d ≤ 8 mm: 2·d	10·d
Stabdübel Passbolzen Bolzen	6·d	d	5·d

*) t_1 Mindesteinbindelänge des Verbindungsmittels in seitliche Bauteile (anzuschließendes Bauteil)
t_2 Mindesteinbindelänge des Verbindungsmittels in mittlere Bauteile (Brettsperrholzbauteil)

[1)] selbstbohrende Holzschrauben

Brettsperrholzelemente "hbwCLT"	Anlage 3
Verbindungsmittel	

HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

hbwCLT - Kennwerte und Standardplattenaufbau





HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

Zusammenfassung Kennwerte

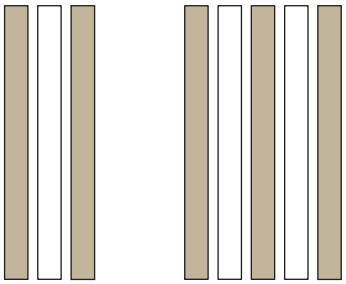
hbwCLT Massivholzplatten Stand 12.12.22

Merkmal	Bewertungsverfahren	Wert
1. Plattenbeanspruchung		
Elastizitätsmodul -Parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0,mean}$	EN338	11.000 N/mm²
-Normal zur Faserrichtung der Bretter $E_{90,mean}$	EN338	370 N/mm²
Schubmodul -Parallel zur Faserrichtung der Bretter $G_{90,mean}$	EN338	690 N/mm²
-Normal zur Faserrichtung der Bretter (Rollschubmodul) $G_{9090,mean}$	Z- 9.1-908 für hbwCLT	50 N/mm²
Biegefestigkeit -Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{m,k}$	EN 338	24 N/mm²
Zugfestigkeit -Normal zur Faserrichtung der Bretter $f_{t,\,90,\,k}$	EN 338	0,4 N/mm²
Druckfestigkeit -Normal zur Faserrichtung der Bretter $f_{c,\,90,\,k}$	EN338	2,5 N/mm²
- Rechtwinklig zur Faser $f_{c,\,90,\,xlam,k}$	Z- 9.1-908 für hbwCLT	3,0 N/mm²
Schubfestigkeit -Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v,\,090,\,k}$	EN 338	4,0 N/mm²
-Normal zur Faserrichtung der Bretter (Rollschubfestigkeit) $f_{v,\,9090,\,k}$	Z- 9.1-908 für hbwCLT	1,25 N/mm²

1. Scheibenbeanspruchung		
Elastizitätsmodul Parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0,mean}$	EN338	11.000 N/mm²
Biegefestigkeit Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{m,k}$	EN 338	24 N/mm²
Zugfestigkeit Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{t,\,0,\,k}$	EN 338	14,5 N/mm²
Druckfestigkeit Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{c,\,0,\,k}$	EN338	21 N/mm²
Schubfestigkeit Parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v,\,090,\,k}$	EN 338	4,0 N/mm²

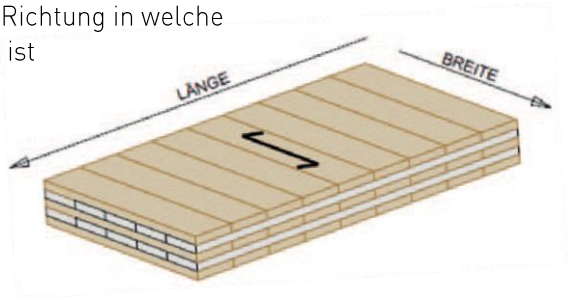
Standardaufbauten

Q- Platte – Wandplatte



Q3 Q5

DECKLAGE QUER
Decklagen in Plattenquerrichtung (DQ) kommen vor allem bei Wandelementen zum Einsatz. Ihre Tragrichtung ist vertikal. Im CAD kann auf die Beschreibung DQ / DL verzichtet werden. Die Bauteillänge beschreibt im CAD die Richtung in welche die Decklage orientiert ist



Typ	Stärke [mm]	Elementaufbau/ Lamellenstärke [mm]				
	Stärke	**Q**	L	**Q**	L	**Q**
Q3	60	**20**	20	**20**		
	70	**20**	30	**20**		
	80	**20**	40	**20**		
	90	**30**	30	**30**		
	100	**30**	40	**30**		
	110	**40**	30	**40**		
	120	**40**	40	**40**		
Q5	100	**20**	20	**20**	20	**20**
	110	**20**	20	**30**	20	**20**
	120	**30**	20	**20**	20	**30**
	130	**30**	20	**30**	20	**30**
	140	**40**	20	**20**	20	**40**
	150	**40**	20	**30**	20	**40**
	160	**40**	20	**40**	20	**40**
	180	**40**	30	**40**	30	**40**
	200	**40**	40	**40**	40	**40**

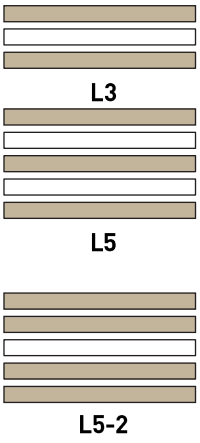
Alternativaufbauten auf Nachfrage möglich

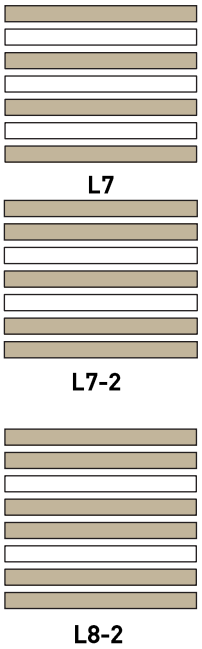
Faserparallele Decklagen

Die Faserrichtung der äußersten Lage ist gleichzeitig die Haupttragrichtung. Durch die Verwendung von Doppellagen, also faserparallelen Decklagen (L5·2; L7·2 und L8·2), kann die Festigkeit in Längs-, Querrichtung und somit die Tragfähigkeit der Platte gezielt erhöht werden. Auch erhöht eine gezielte Änderung des Plattenaufbaus den Feuerwiderstand.

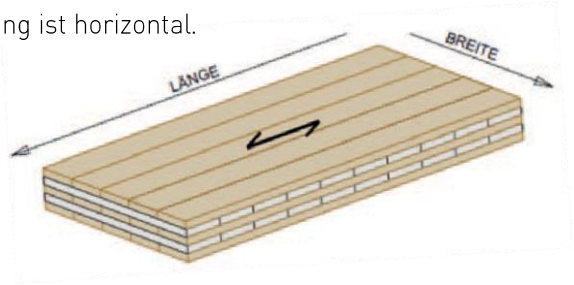
HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

L- Platte – Decken- und Dachplatte





DECKLAGE LÄNGS
hbw-CLT-Platten mit Decklagen längs zur Platte (DL) werden in erster Linie für Decken und Dachelemente verwendet. Ihre Tragrichtung ist horizontal.



Typ	Stärke [mm]	Elementaufbau/ Lamellenstärke [mm]						
	Stärke	**L**	Q	**L**	Q	**L**		
L3	60	**20**	20	**20**				
	80	**30**	20	**30**				
	90	**30**	30	**30**				
	100	**40**	20	**40**				
	110	**40**	30	**40**				
	120	**40**	40	**40**				
L5	100	**20**	20	**20**	20	**20**		
	110	**20**	20	**30**	20	**20**		
	120	**30**	20	**20**	20	**30**		
	130	**30**	20	**30**	20	**30**		
	140	**40**	20	**20**	20	**40**		
	150	**40**	20	**30**	20	**40**		
	160	**40**	20	**40**	20	**40**		
	180	**40**	30	**40**	30	**40**		
	200	**40**	40	**40**	40	**40**		
L5·2	160	**2x30**	40	**2x30**				
L7		**L**	Q	**L**	Q	**L**	Q	**L**
	180	**20**	40	**20**	20	**20**	40	**20**
	200	**20**	40	**20**	40	**20**	40	**20**
	220	**30**	40	**30**	20	**30**	40	**30**
	240	**30**	40	**30**	40	**30**	40	**30**

		L	**L**	Q	**L**	**L**	Q	**L**	**L**
L7·2	180	**40**	**20**	20	**20**		20	**20**	**40**
	200	**40**	**20**	20	**40**		20	**20**	**40**
	220	**40**	**40**	20	**20**		20	**40**	**40**
	240	**40**	**40**	20	**40**		20	**40**	**40**
	260	**40**	**40**	30	**40**		30	**40**	**40**
	280	**40**	**40**	40	**40**		40	**40**	**40**
L8·2	300	**40**	**40**	30	**40**	**40**	30	**40**	**40**
	320	**40**	**40**	40	**40**	**40**	40	**40**	**40**

Alternativaufbauten auf Nachfrage möglich

HOLZBAUWERK SCHWARZWALD

[persönlich für sie da]

IHRE ANSPRECH-PARTNER

JÖRG KÜBLER
Geschäftsführer
j.kuebler@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-20





STEFAN HAAS
Werksleiter
s.haas@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-10

ANDREAS BAUER
Abteilungsleiter
Konstruktion und Abbund
a.bauer@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-50





TOBIAS GUTEKUNST
Vertriebsleiter
t.gutekunst@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-30

BENJAMIN BUCHER
Technischer Innendienst
b.bucher@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-31





VALENTIN HEINZ
Technischer Innendienst
v.heinz@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-32

OLAF KOCH
Technischer Innendienst
o.koch@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-53





DANIEL ZIEFLE
Technischer Innendienst
d.ziefle@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-54

RONJA RENTSCHLER
Buchhaltung
r.rentschler@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-23



REBECCA HALLER
Vertriebsassistents
r.haller@hbw-schwarzwald.de
07447 89690-22