

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Binderholz Bausysteme GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BBS-20190021-IBB1-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000876
Ausstellungsdatum	20.03.2019
Gültig bis	19.03.2024

**binderholz Brettsperrholz BBS - binderholz X-LAM BBS -
binderholz Cross Laminated Timber CLT BBS**

Binderholz Bausysteme GmbH

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

Binderholz Bausysteme GmbH

Programmmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
 Panoramastr. 1
 10178 Berlin
 Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-BBS-20190021-IBB1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Vollholzprodukte, 07.2014
 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

20.03.2019

Gültig bis

19.03.2024



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
 (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Alexander Röder
 (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

binderholz Brettsperrholz BBS

Inhaber der Deklaration

Binderholz Bausysteme GmbH
 Zillertalstraße 39
 6263 Fügen
 Österreich

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ binderholz Brettsperrholz BBS

Gültigkeitsbereich:

Die Datengrundlage für die Erstellung der Ökobilanz bilden die Brettsperrholz-Produktionsdaten des Brettsperrholzwerks der Binderholz Unternberg GmbH im Lungau (AT), sowie des Brettsperrholzwerks der Binderholz Burgbernheim GmbH mit Sitz im mittelfränkischen Burgbernheim (D). In Summe repräsentieren diese Werke 100 % der binderholz Brettsperrholz BBS Gesamtproduktion.

Die vorliegende Umweltproduktdeklaration ist für binderholz Brettsperrholz BBS gültig.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010

intern extern



Matthias Klingler,
 Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Beschreibung des Unternehmens

Hinter dem Markennamen binderholz steht die Familie Binder. Leidenschaft für das Holz und unternehmerisches Engagement sind Binder Philosophie. Vision, Innovation, Mut und große Einsatzbereitschaft aller Mitarbeiter machen binderholz zu einem verlässlichen Komplettanbieter rund um das Thema Holz. Franz Binder senior hat in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts seine Leidenschaft für Holz zum Beruf gemacht. Diese Leidenschaft lebt die Familie Binder bereits in der dritten Generation, mit Vision, Innovation und großer Einsatzbereitschaft aller Mitarbeiter.

An 13 Standorten produziert binderholz durchdachte Lösungen aus massivem Holz. Der verantwortungsvolle Umgang mit dem wunderbaren Rohstoff und der Umwelt garantiert hochwertige Massivholzprodukte und Biobrennstoffe. Die Massivholz-Produktpalette reicht von Schnittholz,

Profilholz, ein- und mehrschichtig verleimten Massivholzplatten, Brettschichtholz bis hin zu binderholz Brettsperrholz BBS. Die in der Produktion anfallenden Resthölzer werden zu Biobrennstoffen, Ökostrom, Vielzweckplatten, Pressspanklötzen und Pressspanpaletten verarbeitet.

Neben dem Stammhaus in Fügen, Tirol, zählen zwölf weitere Standorte zum Unternehmen binderholz. An fünf österreichischen - Fügen, Jenbach, St. Georgen, Hallein und Unternberg - fünf deutschen - Kösching, Burgbernheim, Oberrot, Baruth und Wolfegg - zwei finnischen - Lieksa und Nurmes - und einem US-amerikanischen - Live Oak, Florida - teilen rund 3.000 MitarbeiterInnen ihre Leidenschaft zum Holz.

2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

binderholz Brettsperrholz BBS ist ein massives, plattenförmiges Holzbauelement, welches aus zueinander rechtwinklig verklebten Nadelholzlagen

besteht. Hergestellt wird das binderholz Brettsperrholz BBS nach der /ETA-06/0009/ oder nach dem /PRG-320/ bzw. dem /ESR-4081/ gemäß den jeweiligen projektspezifischen Anforderungen.

Die kreuzweise Orientierung der einzelnen Lamellen und der i.d.R. symmetrische Aufbau des binderholz Brettsperrholz BBS birgt den Vorteil einer äußerst hohen Formstabilität, sowie einer potentiellen Lastabtragung sowohl längs, als auch quer zur Haupttragrichtung.

binderholz Brettsperrholz BBS definiert sich im Querschnittaufbau durch eine minimale Lagenanzahl von mindestens drei Lagen, wobei sich die maximale Lagenanzahl auf neun Lagen beschränkt.

binderholz Brettsperrholz BBS steht in 2 unterschiedlichen Formaten zur Verfügung:

- Systemformat BBS 125: Systembreite 125 cm
- Großformat BBS XL: max. Breite 350 cm

Aufgrund der vorhandenen, in die Produktionswerke integrierten Abbundmöglichkeiten kann ein enormer Vorfertigungsgrad und somit eine äußerst geringe Bauzeit erreicht werden.

Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vom 09.03.2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /ETA-06/0009/ und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, in Deutschland die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung /abZ-9.1-534/ des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, in Frankreich das /CSTB Avis Technique 3.3/14-784_V1/.

Die Leistungserklärungen stehen für die Produktionsstandorte Unternberg (BBS 125/BBS XL) und Burgbernhem (BBS XL) zur Verfügung.

2.3 Anwendung

binderholz Brettsperrholz BBS wird in allen konstruktiven Bereichen des modernen Holzbaus eingesetzt, vom traditionellen Einfamilienhausbau bis zum ingenieurmäßigen Hoch- und Brückenbau.

Für die Verwendung von binderholz Brettsperrholz BBS gelten die jeweiligen nationalen Vorschriften.

2.4 Technische Daten

binderholz Brettsperrholz BBS wird mit einer Holzfeuchte von 12 % +/- 2 % hergestellt.

Es gelten die Daten der Leistungserklärung. Je nach Querschnittaufbau (Lagenanzahl, Lagendicke) und der Laststellung des binderholz Brettsperrholz BBS variieren die bauphysikalischen Eigenschaften, wie Bauteilwiderstand oder Feuerwiderstand. Daher müssen diese nach den geltenden Bemessungsregeln bauwerksbezogen ermittelt werden.

Gemäß /EN 1995-1-1/ kann binderholz Brettsperrholz BBS in den Nutzungsklassen 1 oder 2 mit vorwiegend ruhenden Verkehrslasten verwendet werden.

Ein vorbeugender, chemischer Holzschutz nach /DIN 68800-3/ ist auf Anfrage möglich. Hierbei kann das binderholz Brettsperrholz BBS zum Schutz vor Pilz- und Insektenbefall mit einer Imprägnierung der Klasse 2 nach /DIN 68800-3/ behandelt werden.

Generell ist ein konstruktiver Holzschutz nach /DIN 68800-2/ vorzuziehen.

Bautechnische Daten binderholz Brettsperrholz BBS 125/XL nach ETA

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzarten nach Handelsnamen nach /EN 1912/	Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche und Zirbe	-
Holzfeuchte nach /EN 13183-2/	12 +/- 2	%
Holzschutzmittelverwendung (Prüfprädiat des Holzschutzmittels nach /DIN 68800-3/)	lv, P	-
Elastizitätsmodul bei Scheibenbeanspruchung parallel zur Faserrichtung nach /EN 338/	12000	N/mm ²
Elastizitätsmodul bei Plattenbeanspruchung parallel zur Faserrichtung nach /EN 338/	12000	N/mm ²
Rollschubfestigkeit bei Plattenbeanspruchung nach /EN 338/ (5 %-Fraktilwert)	1,0	N/mm ²
Rollschubmodul bei Plattenbeanspruchung nach /EN 338/ (Mittelwert)	50	N/mm ²
Formaldehydemissionen nach EN 717-1	-	µg/m ³
Längentoleranzen (BBS 125/XL) nach /ETA-06/0009/	+/- 2	mm
Breitentoleranzen (BBS 125/XL) nach /ETA-06/0009/	+/- 2	mm
Dickentoleranzen (BBS 125/XL) nach /ETA-06/0009/	+/- 1	mm
Durchschnittliche Rohdichte (u = 12%)	471	kg/m ³
Oberflächenqualität	AB - einseitig Wohnsicht BC - einseitig Industriesicht NH - C - Nichtsicht	
Wärmeleitfähigkeit nach /ISO 10456/	0,12	W/(mK)
Spezifische Wärmekapazität nach /ISO 10456/	1,6	kJ/kgK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /ISO 10456/	20 - 50	-

2.5 Lieferzustand

Die vorhandenen Abbundmöglichkeiten ermöglichen eine individuelle Bereitstellung des binderholz Brettsperrholz BBS in den folgenden Abmessungen:

BBS 125

Dickenbereich: 54 bis 350 mm
 Breitenbereich: bis 1,25 m
 Längenbereich: bis 5,00 m

Mittels einer Universalkeilzinkenverbindung nach /EN 14080/ lassen sich Elemente des BBS 125 Systemformats bis zu 20 Meter Gesamtlänge zusammenfügen.

BBS XL

Dickenbereich: 51 bis 350 mm
 Breitenbereich: bis 3,50 m
 Längenbereich: bis 22,00 m

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

binderholz Brettsperrholz BBS setzt sich aus mindestens drei kreuzweise miteinander verklebten Brettlamellen zusammen, welche zuvor technisch getrocknet und visuell oder maschinell nach der Festigkeit sortiert worden sind.

Für die duroplastische Flächenverklebung der Brettlagen werden 1-komponentige Polyurethan-Klebstoffe (1-K-PUR) verwendet. Für die Schmalseitenverklebung der Lamellen kommen Schmelzklebstoffe sowie in geringen Mengen Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Klebstoffe (MUF) zum Einsatz.

Nach /EN 14080/ werden die Formaldehydemissionen deklariert. Besonders besorgniserregende Substanzen nach der /ECHA-Kandidatenliste/ (Stand: 27.06.2018) für die Aufnahme in den Anhang XIV der /REACH-Verordnung/ werden nicht eingebracht.

Je m³ binderholz Brettsperrholz BBS werden für die Umwelt-Produktdeklaration folgende gemittelten Anteile an Inhaltsstoffen angesetzt:

- Nadelholz (vorwiegend Fichte): 88,28 %
- Wasser: 10,70 %
- 1-K-PUR Klebstoffe: 0,985 %
- MUF Klebstoffe: 0,03 %

Für das binderholz Brettsperrholz BBS errechnet sich eine gemittelte Rohdichte ($\rho = 12,1 \%$) von 470,88 kg/m³.

2.7 Herstellung

binderholz Brettsperrholz BBS wird aus Fichten-, Tannen-, Kiefern-, Lärchen und Zirbenholz gefertigt, wobei die Holzarten Tanne, Lärche und Zirbe vornehmlich für Decklagen in Wohnsichtqualität eingesetzt werden.

In der Produktion werden technisch getrocknete Nadelholzlamellen mit einer Holzfeuchte von 12 % +/-2 % eingesetzt, die vierseitig vorgehobelt und visuell/maschinell nach der Festigkeit sortiert sind. Insofern festigkeitsmindernde Eigenschaften in den einzelnen Lamellen vorhanden sind, können diese ausgekappt und durch eine Keilzinkenverbindung zu endlos langen Lamellen zusammengezinkt werden. Das Dickenspektrum der gehobelten Einzellamellen liegt im Bereich von 18 bis 45 mm, bei einer Breite von 80 bis 250 mm.

Die kreuzweise Verklebung der Lamellen erfolgt unter der Verwendung der in Kapitel 2.5 gelisteten Klebstoffe.

Bei der Herstellung können für die Sichtqualitäten in den Decklagen Massivholzplatten nach /EN 13986/ eingesetzt werden. Nach vollständiger Aushärtung der Verklebung erfolgt die finale Oberflächenbearbeitung sowie der kundenspezifische Abbund.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die entstehende Abluft wird gemäß den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt. Die entstehenden Prozessabwässer werden in das lokale Abwassersystem eingespeist. Insofern lärmintensive Maschinen vorhanden sind, werden diese durch bauliche Maßnahmen schallmindernd eingehaust.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

binderholz Brettsperrholz BBS kann mit den üblichen für die Vollholzbearbeitung geeigneten Werkzeugen bearbeitet werden. Die Hinweise zum Arbeitsschutz sind ebenso bei der Verarbeitung/Montage zu beachten.

Die aktuellen Verarbeitungsrichtlinien für das binderholz Brettsperrholz BBS sind unter www.binderholz.com zu finden.

2.10 Verpackung

Bei der Verpackung werden Polyethylen-Folien eingesetzt (Abfallschlüssel 15 01 02 nach /AAV/).

2.11 Nutzungszustand

Die in Kapitel 2.5 aufgeführte Grundstoffzusammensetzung entspricht der Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung. Während der Nutzung sind in einem m³ binderholz Brettsperrholz BBS etwa 208 kg Kohlenstoff gebunden, was bei einer vollständigen Oxidation rund 762 kg CO₂-Äquivalent entspricht.

2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Umweltschutz: Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung von binderholz Brettsperrholz BBS nicht entstehen.

Gesundheitsschutz: Nach heutigem Erkenntnisstand sind keine gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten.

Im Hinblick auf Formaldehyd ist binderholz Brettsperrholz BBS auf Grund seines geringen Klebstoffgehalts, seiner Struktur und seiner Verwendungsform emissionsarm. Aufgrund der hauptsächlichlichen Verwendung von 1-K-PUR-Klebstoffen, sowie dem geringen Anteil an MUF-Klebstoffen, weist binderholz Brettsperrholz BBS Formaldehydemissionen um 25 µg/m³ (0,02 ppm) auf. Gemessen am Grenzwert der Chemikalienverbotsverordnung von 0,1 ml/m³ sind diese Werte nach /EN 717-1/ als niedrig zu kategorisieren.

Die durch die Verwendung von PUR-Klebstoffen bedingte Abgabe von Methylendiphenylisocyanat (MDI) ist im Rahmen der Nachweisgrenze von 0,05 µg/m³ nicht messbar. Aufgrund der hohen Reaktivität von MDI gegenüber Wasser (Luft- und Holzfeuchte) kann bereits kurze Zeit nach der Herstellung des

binderholz Brettsperrholz BBS von MDI-Emissionen im Bereich des Nullwerts ausgegangen werden.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Komponenten sowie die Herstellung von binderholz Brettsperrholz BBS decken sich mit denen von Brettschichtholz (BSH). BSH wird seit mehr als 100 Jahren verbaut.

Dementsprechend ist bei bestimmungsgerechter Verwendung ein Ende der Beständigkeit nicht bekannt oder zu erwarten.

Somit wird für die Nutzungsdauer von binderholz Brettsperrholz BBS bei bestimmungsgerechtem Einsatz, die Gesamtnutzungsdauer des jeweiligen Gebäudes angesetzt.

Alterungsbedingte Einflüsse auf das binderholz Brettsperrholz BBS können sich aus der Anwendung nach den Regeln der Technik ergeben.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Gemäß /EN 13501-1/ wird binderholz Brettsperrholz BBS in die Brandklasse D eingeordnet, wobei die Toxizität der Brandgase denen von naturbelassenem Holz entspricht.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	D
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s2

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können.

Mechanische Zerstörung

Für die Herstellung des binderholz Brettsperrholz BBS werden massive Vollholzlamellen verwendet. Daher weist binderholz Brettsperrholz BBS ein für Vollholz typisches Bruchbild auf.

2.15 Nachnutzungsphase

Aufgrund des monolithischen Aufbaus lässt sich binderholz Brettsperrholz BBS bei einem selektiven Rückbau problemlos einer Weiter- oder Wiederverwendung zuführen.

Ist eine stoffliche Wiederverwendung nicht möglich, kann binderholz Brettsperrholz BBS aufgrund des hohen Heizwerts von ca. 19 MJ/kg bei der thermischen Verwertung zur Erzeugung von Prozesswärme und Strom eingesetzt werden. Bei energetischer Verwertung sind die Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (/BImSchG/) zu beachten: Unbehandeltes binderholz Brettsperrholz BBS wird nach dem Anhang III der Altholzverordnung (/AltholzV/) vom 15.02.2002 dem Abfallschlüssel 17 02 01 nach /AVV/ zugeordnet. Für behandeltes binderholz Brettsperrholz BBS gilt je nach Holzschutzmitteltyp der Abfallschlüssel 17 02 04.

2.16 Entsorgung

Eine Deponierung von Altholz ist nach § 9 /AltholzV/ nicht zulässig.

2.17 Weitere Informationen

Ausführliche Informationen finden sich unter: www.binderholz.com

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit der ökologischen Betrachtung ist 1 m³ Brettsperrholz BBS unter Berücksichtigung des Mixes der verwendeten Klebstoffe nach Kapitel 2.5 und einer Masse von 470,88 kg/m³ bei einer Holzfeuchte von 12,1 %, was einem Wasseranteil von 10,7 % entspricht. Der Anteil der Klebstoffe liegt bei 1,015 %. Alle Angaben zu eingesetzten Klebstoffen wurden auf Grundlage spezifischer Daten berechnet.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	470,88	kg/m ³
Flächengewicht	60,76	kg/m ²
Holzfeuchte bei Auslieferung	12,1	%
Umrechnungsfaktor zu 1 kg (in kg/m ³)	470,88	-
Schichtdicke	0,129	m
Klebstoffanteil bezogen auf Gesamtmasse	1,015	%
Wassermasse bezogen auf Gesamtmasse	10,7	%

Die Werte entsprechen dem produktionsmengengewichteten Durchschnitt der Standorte:

- Binderholz Unternberg GmbH, Brettsperrholzwerk, Stranach 26 · A-5585 Unternberg
- Binderholz Burgbernheim GmbH, Brettsperrholzwerk, Rothenburger Straße 46 · D-91593 Burgbernheim

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD „Wiege bis Werkstor - mit Optionen“. Inhalte sind das Stadium der Produktion, also von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum Werkstor der Produktion (cradle-to-gate, Module A1 bis A3), sowie das Modul A5 und Teile des Endes des Lebensweges (Modul C2 und C3). Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der potenziellen Nutzen und Lasten über den Lebensweg des Produktes hinaus (Modul D).

Im Einzelnen werden in Modul A1 die Bereitstellung des Holzes aus dem Forst sowie die Bereitstellung der Klebstoffe bilanziert. Die Transporte dieser Stoffe werden in Modul A2 berücksichtigt. Modul A3 umfasst die Bereitstellung der Brennstoffe, Betriebsmittel und des Stroms sowie die Herstellungsprozesse vor Ort. Diese sind im Wesentlichen der Zuschnitt, die Verklebung, Hobel- und Profilierprozesse sowie die Verpackung der Produkte. In Modul A5 wird

ausschließlich die Entsorgung der Produktverpackung abgedeckt, welche den Ausgang des enthaltenen biogenen Kohlenstoffes sowie der enthaltenen Primärenergie (PERM und PENRM) einschließt. Modul C2 berücksichtigt den Transport zum Entsorger und Modul C3 die Aufbereitung und Sortierung des Altholzes. Zudem werden in Modul C3 gemäß /EN 16485/ die CO₂-Äquivalente des im Produkt befindlichen holzhärenten Kohlenstoffes sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht.

Modul D bilanziert die thermische Verwertung des Produktes am Ende seines Lebenswegs sowie die daraus resultierenden potenziellen Nutzen und Lasten in Form einer Systemerweiterung.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Grundsätzlich wurden alle Stoff- und Energieströme der zur Produktion benötigten Prozesse auf Grundlage von Fragebögen ermittelt. Die vor Ort auftretenden Emissionen durch Verbrennung und andere Prozesse stammen teilweise aus Rauchgasanalyseergebnissen und wurden teilweise auf Basis von Literaturangaben abgeschätzt. Letztere werden ausführlich in /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ dokumentiert. Alle anderen Daten beruhen auf Durchschnittswerten.

Grundlage des berechneten Einsatzes von Frischwasserressourcen stellt die blue-water-consumption dar.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden keine bekannten Stoff- oder Energieströme vernachlässigt, auch nicht solche, die unterhalb der 1 % Grenze liegen. Die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse liegt damit sicher unter 5 % des Energie- und Masseinsatzes. Zudem ist hierdurch sichergestellt, dass keine Stoff- und Energieströme vernachlässigt wurden, welche ein besonderes Potenzial für signifikante Einflüsse in Bezug auf die Umweltindikatoren aufweisen.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der /Ganzheitlichen Bilanzierung (GaBi) Professional Datenbank 2018 Edition/ sowie dem Abschlussbericht "Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz" /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ entnommen.

3.6 Datenqualität

Es wurden alle Produktionsstandorte des Binderholz Brettsperrholz BBS einzeln bilanziert und als produktionsmengengewichteter Durchschnitt zusammengefasst, wobei sich der Herstellungsprozess an den Standorten im Wesentlichen gleicht. Darüber hinaus wurde eine zusätzliche, detaillierte Bilanzierung der relevanten Vorketten für verwendete Holzhalbwaren, ebenfalls auf Grundlage von Fragebögen, durchgeführt. Als Resultat lässt sich die Robustheit der Ökobilanzdaten als gut bezeichnen. Die Validierung der erfragten Vordergrunddaten erfolgte auf Basis der Masse und nach Plausibilitätskriterien. Die verwendeten Hintergrunddaten für stofflich und energetisch genutzte Holzrohstoffe mit Ausnahme von Waldholz stammen aus den Jahren 2008 bis 2012. Die Bereitstellung von Waldholz wurde einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2008 entnommen, die im Wesentlichen auf Angaben aus den Jahren 1994 bis 1997 beruht. Alle anderen Angaben wurden der /GaBi Professional Datenbank

2018 Edition/ entnommen. Die Datenqualität kann insgesamt als gut bezeichnet werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die zur Modellierung des Vordergrundsystems erhobenen Werksdaten beziehen sich auf das Kalenderjahr 2017 als Referenzzeitraum. Jede Information beruht somit auf den gemittelten Angaben 12 zusammenhängender Monate.

3.8 Allokation

Die durchgeführten Allokationen entsprechen den Anforderungen der /EN 15804/ und /EN 16485/ und werden im Detail in /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ erläutert. Im Wesentlichen wurden die folgenden Systemerweiterungen und Allokationen durchgeführt.

Allgemein

Flüsse der materialinhärenten Eigenschaften (biogener Kohlenstoff und enthaltene Primärenergie) wurden grundsätzlich nach physikalischen Kausalitäten zugeordnet. Alle weiteren Allokationen bei verbundenen Co-Produktionen erfolgten auf ökonomischer Basis.

Modul A1

- Forst: Alle Aufwendungen der Forst-Vorkette wurden über ökonomische Allokationsfaktoren auf die Produkte Stammholz und Industrierholz auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Schnittholzvorkette: Alle Aufwendungen der Schnittholzvorkette wurden in den Prozessen der Entrindung, des Einschnittes sowie der Trocknung und Endfertigung über einen ökonomischen Allokationsfaktor auf die jeweils entsprechenden Hauptprodukte (Rundholz ohne Rinde (o.R.), Schnittholz (frisch), Schnittholz (trocken)) und Nebenprodukte (Rinde, Industrierestholz) alloziert.

Modul A3

- Alle Werksaufwendungen wurden für beide Standorte dem Brettsperrholz als Hauptprodukt angelastet. Allokationen wurden nicht durchgeführt.
- Die Entsorgung der in der Produktion entstehenden Abfälle (mit Ausnahme der holzbasierten Stoffe) erfolgt auf Basis einer Systemerweiterung.

Modul D

- Die in Modul D durchgeführte Systemerweiterung entspricht einem energetischen Verwertungsszenario für Altholz.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die

produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

Hintergrunddaten wurden der /GaBi Professional Datenbank 2018 Edition/ entnommen oder stammen aus Literaturangaben. .

Die Ökobilanzmodellierung wurde mithilfe der Software /GaBi ts/ in der Version 8.7.0.18 durchgeführt. Alle

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Im Folgenden werden die Szenarien, auf denen die Ökobilanz beruht, genauer beschrieben.

Einbau ins Gebäude (A5)

Das Modul A5 wird deklariert, es enthält jedoch lediglich Angaben zur Entsorgung der Produktverpackung und keinerlei Angaben zum eigentlichen Einbau des Produktes ins Gebäude. Die Menge an Verpackungsmaterial, welches in Modul A5 pro deklarierte Einheit als Abfallstoff zur thermischen Verwertung anfällt, und die resultierende exportierte Energie sind im Folgenden als technische Szenarioinformation angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
PE-Folie zur thermischen Abfallbehandlung	1,01	kg
PET-Kunststoff zur thermischen Abfallbehandlung	0,63	kg
Gesamteffizienz der thermischen Abfallverwertung	44	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	9,05	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	16,31	MJ

werden bei der Verbrennung von 1 t Atró-Holz (Masseangabe in atro, Effizienz berücksichtigt jedoch ~ 18 % Holzfeuchte) etwa 968,37 kWh Strom und 7053,19 MJ nutzbare Wärme erzeugt. Umgerechnet auf den Nettofluss des in Modul D eingehenden Atró-Holzanteils und unter Berücksichtigung des Klebstoffanteils im Altholz wird in Modul D je deklarierte Einheit 404,91 kWh Strom und 2950,04 MJ thermische Energie produziert. Die exportierte Energie substituiert Brennstoffe aus fossilen Quellen, wobei unterstellt wird, dass die thermische Energie aus Erdgas erzeugt würde und der substituierte Strom dem deutschen Strommix aus dem Jahr 2018 entspräche.

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 20 km angenommen. Die Gesamteffizienz der Müllverbrennung sowie die Anteile an Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung entsprechen dem zugeordneten Müllverbrennungs-Prozess der /GaBi Professional Datenbank 2018 Edition/.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Altholz zur Nutzung als Sekundärbrennstoff	470,88	kg
Redistributionstransportdistanz des Altholzes (Modul C2)	20	km

Für das Szenario der thermischen Verwertung wird eine Sammelrate von 100 % ohne Verluste durch die Zerkleinerung des Materials angenommen.

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Bezeichnung	Wert	Einheit
Erzeugter Strom (je t atro Altholz)	968,37	kWh
Genutzte Abwärme (je t atro Altholz)	7053,19	MJ
Erzeugter Strom (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	404,91	kWh
Genutzte Abwärme (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	2950,04	MJ

Das Produkt wird in Form von Altholz in der gleichen Zusammensetzung wie die beschriebene deklarierte Einheit am Ende des Lebensweges verwertet. Es wird von einer thermischen Verwertung in einem Biomassekraftwerk mit einem Gesamtwirkungsgrad von 54,69 % und einem elektrischen Wirkungsgrad von 18,09 % ausgegangen. Dabei

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	MND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 m³ Brettsperrholz BBS

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-6,83E+2	7,56E+0	1,84E+1	4,08E+0	5,48E-1	7,66E+2	-4,12E+2
ODP	[kg CFC11-Äq.]	3,57E-7	2,09E-13	8,38E-9	1,02E-13	1,51E-14	6,58E-12	-3,46E-10
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	2,85E-1	3,19E-2	9,88E-2	9,74E-4	2,31E-3	6,81E-3	-3,89E-1
EP	[kg (PO ₄) ³ -Äq.]	6,54E-2	8,19E-3	2,07E-2	7,94E-5	5,93E-4	1,11E-3	-6,04E-2
POCP	[kg Ethen-Äq.]	6,82E-2	-1,33E-2	1,26E-2	3,38E-5	-9,62E-4	4,52E-4	-3,41E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	8,01E-5	6,28E-7	2,47E-5	2,89E-7	4,55E-8	3,05E-6	-1,63E-4
ADPF	[MJ]	1,08E+3	1,04E+2	2,64E+2	1,42E+0	7,53E+0	4,33E+1	-5,35E+3

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m³ Brettsperrholz BBS

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	1,89E+3	5,76E+0	9,89E+2	2,83E-1	4,17E-1	2,71E+1	-1,42E+3
PERM	[MJ]	8,01E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-8,01E+3	0,00E+0
PERT	[MJ]	9,90E+3	5,76E+0	9,89E+2	2,83E-1	4,17E-1	-7,98E+3	-1,42E+3
PENRE	[MJ]	1,15E+3	1,04E+2	2,99E+2	6,07E+1	7,56E+0	5,78E+1	-6,08E+3
PENRM	[MJ]	4,78E+1	0,00E+0	5,90E+1	-5,90E+1	0,00E+0	-4,78E+1	0,00E+0
PENRT	[MJ]	1,19E+3	1,04E+2	3,58E+2	1,62E+0	7,56E+0	9,99E+0	-6,08E+3
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,01E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,78E+1
FW	[m ³]	9,53E-1	1,06E-2	3,43E-1	1,01E-2	7,68E-4	1,72E-2	9,21E-1

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m³ Brettsperrholz BBS

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
HWD	[kg]	4,68E-2	6,04E-6	1,48E-4	8,92E-9	4,37E-7	4,41E-8	-3,47E-6
NHWD	[kg]	6,90E-1	8,74E-3	3,74E-1	3,80E-1	6,33E-4	5,94E-2	-8,94E-1
RWD	[kg]	4,45E-2	1,43E-4	1,39E-2	7,81E-5	1,03E-5	5,72E-3	-3,01E-1
CRU	[kg]	0,00E+0						
MFR	[kg]	0,00E+0						
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,71E+2	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,05E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,63E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

6. LCA: Interpretation

Der Fokus der Ergebnis-Interpretation liegt auf der Phase der Produktion (Module A1 bis A3), da diese auf konkreten Angaben des Unternehmens beruht. Die Interpretation geschieht mittels einer Dominanzanalyse

zu den Umweltauswirkungen (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) und den erneuerbaren/nicht-erneuerbaren Primärenergieeinsätzen (PERE, PENRE).

Im Folgenden werden somit die bedeutendsten Faktoren zu den jeweiligen Kategorien aufgeführt.

6.1 Treibhausgaspotential (GWP)

Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Betrachtung. Insgesamt gehen etwa 961 kg CO₂ in Form von in der Biomasse gespeichertem Kohlenstoff in das System ein. Hiervon werden 140 kg CO₂ im Rahmen der Wärmeerzeugung in den Vorketten (Modul A1) emittiert. Weitere 60 kg CO₂ gelangen infolge der Holzfeuerung während des Herstellungsprozesses in die Atmosphäre (Modul A3). Die letztlich im Brettsperrholz gespeicherte Menge an Kohlenstoff wird bei seiner Verwertung in Form von Altholz dem System wieder entzogen.

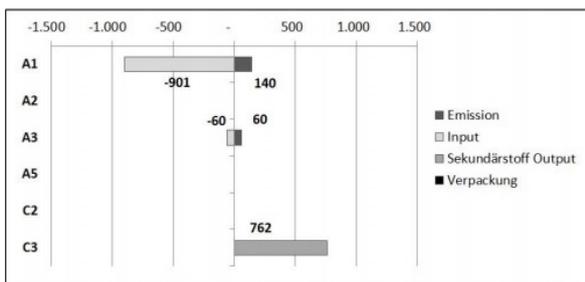


Abb.1: Holzinhärente CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge [kg CO₂-Äqv.]. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Die bilanzierten fossilen Treibhausgase verteilen sich aufgrund der ausgeprägten Vorketten und einem hohen Ökostromanteil in der Produktion mit 75 % auf die Bereitstellung der Rohstoffe (gesamtes Modul A1), mit 7 % auf den Transport der Rohstoffe (gesamtes Modul A2) und mit 18 % auf den Herstellungsprozess des Brettsperrholzes (gesamtes Modul A3). Im Einzelnen stellen die Bereitstellung von Schnittholz und Massivholzplatten mit 54 % sowie die Bereitstellung der Klebstoffe mit 21 % der fossilen Treibhausgasemissionen wesentliche Einflussgrößen dar (beide Modul A1), während der Stromverbrauch im Werk (Modul A3) lediglich 7 % der gesamten fossilen Treibhausgasemissionen ausmacht.

6.2 Ozonabbaupotential (ODP)

86 % der Emissionen mit Ozonabbaupotential entstehen durch die Bereitstellung der Klebstoffe (Modul A1). Die Bereitstellung der Holz-Halbwaren trägt mit 12 % zum ODP bei (ebenfalls Modul A1).

6.3 Versauerungspotential (AP)

Im Wesentlichen sind die Verbrennung von Holz und Diesel die ausschlaggebenden Quellen für Emissionen, die einen potentiellen Beitrag zum Versauerungspotential liefern. Die Wärmeerzeugung für Infrastrukturzwecke vor Ort trägt mit insgesamt 15 % zum AP bei (Modul A3). Die Bereitstellung der Holz-Halbwaren und die darin enthaltene Feuerung zur Holz Trocknung machen 61 % der Emissionen mit Versauerungspotential aus (Modul A1).

6.4 Eutrophierungspotential (EP)

62 % des insgesamt verursachten EP gehen auf die Prozesse in den Vorketten zur Bereitstellung der Holz-Halbwaren und weitere 8 % auf die Bereitstellung der Klebstoffe zurück (beide Modul A1). Der Transport aller Ressourcen zum Werk trägt mit 17 % zum EP bei (gesamtes Modul A2).

6.5 Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)

Die hauptsächlichen POCP-Beiträge gehen ebenfalls mit 95 % auf die Bereitstellung der Holz-Halbwaren (Modul A1) und mit 14 % auf die Wärmeerzeugung im Werk (Modul A3) zurück. Die negativ vermerkten Werte zum POCP in Modul A2 ermöglichen die vermeintliche Überschreitung von 100 % und gehen auf den negativen Charakterisierungsfaktor für Stickstoffmonoxid-Emissionen der normkonformen /CML-IA/ Version (2001-Apr. 2013) in Kombination mit dem eingesetzten LKW-Transportprozess der /GaBi Professional Datenbank 2018 Edition/ zur Modellierung des Rundholztransportes zurück.

6.6 Potential für den abiotischen Abbau nicht-fossiler Ressourcen (ADPE)

Die wesentlichen Beiträge zum ADPE entstehen mit 17 % durch den Stromverbrauch im Werk (Modul A3), mit 24 % durch die Holz-Halbwaren-Vorkette (Modul A1) und mit 52 % durch die Bereitstellung der genutzten Klebstoffe (Modul A1).

6.7 Potential für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)

Auch das ADPF verteilt sich hauptsächlich auf das Modul A1 und entsteht zu 45 % durch die Holz-Halbwaren-Vorkette und zu 30 % durch die Bereitstellung der Klebstoffe. Zusätzlich verursachen die genutzten Betriebs- und Verpackungsmittel zusammen etwa 10 % des ADPF.

6.8 Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)

Der PERE-Einsatz teilt sich mit 65 % auf die Holz-Halbwaren-Vorkette (Modul A1), mit 11 % auf den Stromverbrauch und mit 23 % auf die Erzeugung der Heizwärme durch Holzfeuerung im Werk (beide Modul A3) auf.

6.9 Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)

Auch der Einsatz von nicht-erneuerbarer Primärenergie geht zu 46 % auf die Holz-Halbwaren Vorkette zurück (Modul A1). Darüber hinaus sind rund 28 % des PENRE-Einsatzes der Bereitstellung der Klebstoffe in Modul A1 anzulasten und lediglich 6 % gehen aufgrund des hohen Ökostromanteils auf den Stromverbrauch im Werk (Modul A3) zurück.

6.10 Abfälle:

Sonderabfälle entstehen fast ausschließlich bei der Bereitstellung der Klebstoffe (ca. 95 %) in Modul A1.

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Messstelle

TÜV Rheinland LGA Products GmbH.

Ort der Prüfung

Tillystraße 2, 90431 Nürnberg.

Prüfbericht und Prüfzeitraum

Prüfbericht Nr. 21268049 003

Prüfzeitraum vom 13.12.2016 bis 11.01.2017

Messmethodik und Ergebnis

Die Messungen gemäß /EN 717-1/ erfolgten einheitlich in Prüfkammern bei einer Temperatur von 23 °C, einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % und einer Luftaustauschrate von 0,5/h. Der Beladungsfaktor betrug 1 m²/m³.

Die nach /EN 717-1/ bzw. /ISO 16000-3/ analysierten Formaldehyd-Emissionen liegen bei 0,02 ppm. Die Formaldehyd-Emissionen liegen deutlich unter dem Grenzwert von E1, der bei 0,1 ppm liegt.

7.2 MDI

Das im 1-K-PUR enthaltene MDI reagiert bei der Verklebung von binderholz Brettsperrholz BBS vollständig aus, dementsprechend sind MDI-Emissionen aus dem ausgehärtetem binderholz Brettsperrholz BBS nicht möglich.

Bei Prüfung nach /EN 717-2/ ist eine MDI-Abgabe nicht nachweisbar (Nachweisgrenze: 0,05 µg/m³).

7.3 Toxizität von Brandgasen

Die Toxizität der beim Brand von Brettsperrholz entstehenden Brandgase entspricht jenen, die beim Brand von naturbelassenem Holz entstehen.

7.4 VOC-Emissionen

Messstelle

TÜV Rheinland LGA Products GmbH.

Ort der Prüfung

Tillystraße 2, 60431 Nürnberg.

Prüfbericht und Prüfzeitraum

Prüfbericht Nr. 21268049 003

Prüfzeitraum vom 13.12.2016 bis 11.01.2017

Messmethodik und Ergebnis

Die Prüfkammeruntersuchung erfolgte entsprechend der /ISO 16000-9/. Die VOC-Emissionen wurden nach /16000-6/ analysiert.

AgBB Ergebnisrückblick nach 28 Tagen

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6-C22)	218	µg/m ³
Summe SVOC (C16-C22)	nicht detektiert	µg/m ³
R (dimensionslos)	0,4	-
VOC ohne NIK	1,8	µg/m ³
Kanzerogene	n.n	µg/m ³

8. Literaturhinweise

/ISO 16000-3/

DIN ISO 16000-3:2013-01, Innenraumluftverunreinigungen - Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumluft und in Prüfkammern - Probennahme mit einer Pumpe.

/ISO 16000-6/

DIN ISO 16000-6:2012-11, Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probennahme auf Tenax TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS oder MS-FID. □

/ISO 16000-9/

DIN EN ISO 16000-9:2008-04, Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren.

/ISO 10456/

DIN EN ISO 10456:2010-05, Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte.

/EN 16485/

DIN EN 16485:2014-07, Rund- und Schnittholz - Umweltproduktdeklaration - Produktkategorieeregeln für Holz- und Holzwerkstoffe im Bauwesen.

/EN 14080/

DIN EN 14080:2013-09, Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen.

/EN 13986/

DIN EN 13986:2015-06, Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung.

/EN 13501-1/

DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

/EN 13183-2/

DIN EN 13183-2:2002-07, Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz - Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren.

/EN 1995-1-1/

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.

/EN 1912/

DIN EN 1912:2013-10, Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen - Zuordnung von visuellen Sortierlassen und Holzarten.

/EN 717-1/

DIN EN 717-1:2005-01, Holzwerkstoffe - Bestimmungen der Formaldehydabgabe - Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode.

/EN 717-2/

DIN EN 717-2:1995-01, Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode.

/EN 338/

DIN EN 338:2016-07, Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen.

/DIN 68800-1/

DIN 68800-1: 2011-10, Holzschutz - Teil 1: Allgemeines.

/DIN 68800-2/

DIN 68800-2:2012-02, Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau.

/DIN 68800-3/

DIN 68800-3:2012-02, Holzschutz - Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln.

/PRG-320/

ANSI/APA PRG 320-2019: Standard for Performance-Rated-Cross-Laminated Timber.

Weitere Quellen:

/abZ Z-9.1-534/

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-534 vom 17.11.2014 für das binderholz Brettsperrholz BBS.

/AVV/

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S.3379), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2644) geändert worden ist.

/AltholzV/

Altholzverordnung (AltholzV): Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz, 2017.

/BImSchG/

Bundes-Immissionschutzgesetz (BImSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 2017.

/CML-IA/

CML-IA Version 2001-Apr. 2013: Characterisation Factors für life cycle Impact assessment.

/ECHA-Kandidatenliste/

Liste der für eine Zulassung der in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Stand: 27.06.2018) gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung. European Chemicals Agency.

/ETA-06/0009/

ETA-06/0009 vom 02.06.2017: Europäische Technische Bewertung des binderholz Brettsperrholz BBS der Binderholz Bausysteme GmbH.

/ESR-4081/

ICC-ES Evaluation report. Division: 06 00 00 – Wood, Plastics and Composites. Section: 06 17 19 – Cross-laminated Timber. Evaluation Subject: Binderholz CLT BBS.

/CSTB Avis Technique 3.3/14-784_V1/

CSTB Avis Technique 3.3/14-784_V1 vom 13.07.2017: Französische Zulassung für das binderholz Brettsperrholz BBS.

/Ganzheitliche Bilanzierung Professional Datenbank 2018 Edition/

GaBi Professional Datenbank 2018 Edition. thinkstep AG, 2018.

/GaBi ts/

GaBi ts Software Version 8.7.0.18: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. thinkstep AG, 2018.

/PCR Vollholzprodukte/

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Vollholzprodukte, 2019-01. Aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU).

/REACH-Verordnung/

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH). Zuletzt geändert am 25.03.2014.

/Rüter, S.; Diederichs, S:2012/

Rüter, S.; Diederichs, S., 2012: Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz:Arbeitsbericht aus dem Institut für Holztechnologie und Holzbiologie.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Germany

Tel +49(0)40 73962 - 619
Fax +49(0)40 73962 - 699
Mail holzundklima@thuenen.de
Web www.thuenen.de

**Inhaber der Deklaration**

Binderholz Bausysteme GmbH
Zillertalstrasse 39
6263 Fügen
Austria

Tel +435288601
Fax +43528860111009
Mail christof.richter@binderholz.com
Web www.binderholz.com