

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-SHL-20180035-IBG1-DE
Ausstellungsdatum	15.10.2018
Gültig bis	31.03.2022

Brettspertholz
Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

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



1. Allgemeine Angaben

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-SHL-20180035-IBG1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

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

Ausstellungsdatum

15.10.2018

Gültig bis

31.03.2022



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



Dipl. Ing. Hans Peters
(Geschäftsführer IBU)

Brettsper Holz BSP

Inhaber der Deklaration

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Heinz-Fangman-Straße 2
D-42287 Wuppertal

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Brettsper Holz

Gültigkeitsbereich:

Die Inhalte dieser Deklaration basieren auf den Angaben eines Drittels der Brettsper Holz produzierenden Mitglieder der Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V., wobei die hier vertretene Technologie für alle Mitglieder repräsentativ ist.

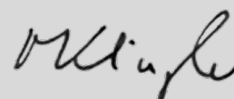
Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/

☐ intern ☒ extern



Matthias Klingler,
Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Brettsper Holz (abgekürzt BSP oder X-Lam) ist ein industriell gefertigtes flächiges Holzprodukt für tragende Zwecke. Es wird als Platten- oder Scheibenelement, seltener auch als Balken eingesetzt. Brettsper Holz ist i.d.R. symmetrisch aufgebaut und besteht aus mindestens drei rechtwinklig zueinander verklebten Lagen.

BSP wird in verschiedenen herstellereigenen Oberflächenqualitäten geliefert.

Brettsper Holzelemente sind einerseits sehr formstabil und können andererseits Lasten sowohl längs wie auch quer zur Haupttragrichtung übertragen.

BSP wird aus Fichten-, Tannen, Kiefer-, Lärchen- oder Douglasienholz hergestellt. Andere Nadelhölzer sind zulässig, aber nicht üblich. Für die Verklebung werden Klebstoffe nach 2.5 verwendet. BSP wird mit einer maximalen Holzfeuchte von 15 % hergestellt. BSP wird mit Maßen nach 2.4 und herstellereigenen Maßtoleranzen hergestellt.

Eine europäische Produktnorm ist von CEN zwar veröffentlicht, nicht jedoch im Amtsblatt der EU: es gibt also derzeit keine harmonisierte Produktnorm. Für das Inverkehrbringen des Produktes in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 /CPR/. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der jeweiligen /ETA/ und die CE-

Kennzeichnung. In Deutschland sind für Produkte, die in der ETA nicht geregelt sind auch weiterhin allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen /abZ/ möglich.

2.2 Anwendung

Für die Verwendung der Produkte gelten die jeweiligen nationalen Vorschriften.

Brettsper Holz findet Anwendung in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach /DIN EN 1995-1-1/ in Bauteilen mit vorwiegend ruhenden Verkehrslasten. Der Bauteilwiderstand bei Normaltemperatur und der Feuerwiderstand hängen von den Eigenschaften der Lagen, Querschnittsaufbau, dem statischen System und der Laststellung ab. Bauteilwiderstand und Feuerwiderstand müssen nach den geltenden Bemessungsregeln bauwerksbezogen ermittelt werden.

Die Verwendung eines vorbeugenden chemischen Holzschutzes nach /DIN 68800-3/ ist unüblich und nur zulässig, wenn der bauliche Holzschutz nach /DIN 68800-2/ alleine nicht ausreichend ist.

Sofern in Ausnahmefällen ein vorbeugendes chemisches Holzschutzmittel zum Einsatz kommt, muss dieses über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zulassung gemäß Biozidrichtlinie geregelt sein.

2.3 Technische Daten

a) Brettspertholz nach ETAs
Die Leistungswerte des Produktes sind in der Leistungserklärung auf der Basis der jeweiligen /ETA/ zu deklarieren. Die Bezeichnungen der Eigenschaften und der Umfang der Deklaration kann je nach /ETA/ variieren.

Bautechnische Eigenschaften¹⁾

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzarten nach /EN1912/ und Buchstabencodes, sofern vorhanden, in Übereinstimmung mit /EN 13556/	Nadelholz gemäß jeweiliger /ETA/	-
Holzfeuchte nach /DIN EN 13183-1/ ²⁾	≤ 15	%
Holzschutzmittelverwendung (das Prüfprädikat nach /DIN 68800-3/ ist anzugeben ³⁾)	Iv, P und W	-
Charakteristische Druckfestigkeit parallel zur Faser der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN 338/ ⁴⁾	18-24	N/mm ²
Charakteristische Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN 338/ ⁴⁾	2,2-2,7	N/mm ²
Charakteristische Zugfestigkeit parallel zur Faser der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN 338/ ⁴⁾	10-19	N/mm ²
Charakteristische Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faser der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN 338/ ⁴⁾	0,4	N/mm ²
Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN 338/ ⁴⁾	9.000-12.000	N/mm ²
Charakteristische Schubfestigkeit der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN 338/ ⁴⁾	3,4-4,0	N/mm ²
Mittelwert des Schubmoduls der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN 338/ ⁴⁾	560-750	N/mm ²
Maßabweichungen nach /ETA/	Gemäß Angaben der jeweiligen /ETA/	mm oder %
Durchschnittliche Rohdichte nach Herstellerangaben	470	kg/m ³
Oberflächenqualität gemäß /BSP-Merkblatt/	Industriequalität NSi, Industrie-Sichtqualität, Sichtqualität	-
Eignung für Gebrauchsklassen (GK) nach /DIN 68800-1/ ⁵⁾	Alle Holzarten: GK 0 Southern Pine-Kernholz: Auch GK 1 Kiefernkernholz:	-

	Auch GK 1 und 2 Douglasien-, Lärchen-, Yellow Cedar-Kernholz: Auch GK 1, 2 und 3.1	
Wärmeleitfähigkeit nach /DIN EN 12664/ ⁶⁾	Senkrecht zur Faser: 0,13	W/(mK)
Spezifische Wärmekapazität nach /DIN EN 12664/	1600	kJ/kgK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /DIN EN ISO 12572/ ⁷⁾	Trocken bei einer Rohdichte von 500 kg/m ³ : 50	-

¹⁾ Für Brettspertholz aus Nadelholz.

²⁾ /Die ETAs erlauben z.T. andere gleichwertige Messverfahren.

³⁾ Eine Holzschutzmittelbehandlung ist nach /DIN 68800-1/ nur dann zulässig, wenn die baulichen Maßnahmen ausgeschöpft sind und daher unüblich.

⁴⁾ Gemäß der ETAs werden i.d.R. die Eigenschaften der Holzlagen ermittelt. Aus diesen können dann die Eigenschaften des Brettspertholzes abgeleitet werden. Gemäß der ETAs können mehr elasto-mechanische Eigenschaften der Lagen, insbesondere auch Biegefestigkeiten, deklariert werden.

Üblich ist die Angabe von Festigkeitsklassen für die Lagen. Üblich sind die Festigkeitsklassen C18, C24 und C30. Die hier angegebenen Spannen sind diesen Klassen entnommen. Systembeiwerte werden hier nicht angesetzt.

Es können abweichende Werte deklariert werden.

⁵⁾ Da /DIN 68800-1/ die Ausschöpfung der baulichen Maßnahmen vor Einsatz eines vorbeugenden chemischen Holzschutzes fordert, werden hier ausschließlich Zuordnungen für unbehandeltes Brettschichtholz angegeben.

⁶⁾ Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit sind aus den deklarierten Werten nach /DIN 4108-4/ zu ermitteln.

⁷⁾ Die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke ermittelt sich aus dem Produkt der Schichtdicke mit der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl.

b) Brettspertholz gemäß nationaler Zulassung
Die Merkmale entsprechen denen von Brettspertholz nach ETA. Die Übereinstimmung des Produktes wird mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) erklärt. Das Ü-Zeichen beinhaltet Angaben zum Herstellwerk, der überwachenden Stelle und zur Festigkeitsklasse der einzelnen Lagen sowie zum Lagenaufbau.

2.4 Lieferzustand

Die Produkte können in den folgenden Maßen gefertigt werden. Die zulässigen Maße können herstellerspezifisch und in Abhängigkeit der jeweiligen /abZ/ oder /ETA/ variieren:

Min. Dicke: 51 mm
Max. Dicke: 500 mm (übliche Dicke bis 300 mm)
Max. Breite: 2,95 m – 4,80 m
Max. Länge: 16 m – 20 m

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

BSP besteht aus mindestens drei kreuzweise miteinander verklebten Lagen aus technisch getrockneten Brettern oder Brettlamellen aus

Nadelholz. Für die grundsätzlich duroplastische Verklebung werden Polyurethan-Klebstoffe (PUR) oder Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Klebstoffe (MUF) sowie in kleineren Anteilen Emulsion-Polymer-Isocyanat-Klebstoffe (EPI) eingesetzt. Die Emission von Formaldehyd wird gemäß /DIN EN 14080/ deklariert. Substanzen der /ECHA-Kandidatenliste/ für die Aufnahme besonders besorgniserregender Stoffe in den Anhang XIV der /REACH-Verordnung/ (Stand 15.01.2018) werden nicht eingebracht.

Die für die Umwelt-Produktdeklaration gemittelten Anteile an Inhaltsstoffen je m³ BSP betragen:

- Nadelholz, vorwiegend Fichte ca. 87,5 %
- Wasser ca. 10,5 %
- PUR Klebstoffe ca. 0,6 %
- MUF Klebstoffe ca. 1,5 %
- EPI Klebstoffe ca. 0,1 %

Das Produkt hat eine durchschnittliche Rohdichte von 469,94 kg/m³.

2.6 Herstellung

Für die Herstellung von BSP werden Bretter und Bohlen aus Nadelholz zunächst auf weniger als 15 % Holzfeuchte getrocknet, vorgehobelt und visuell bzw. maschinell nach der Festigkeit sortiert. Identifizierte Brettabschnitte mit festigkeitsvermindernden Stellen werden abhängig von der erwünschten Festigkeitsklasse ausgekappt und die so entstandenen Brettabschnitte durch Keilzinkenverbindung zu endlos langen Lamellen gestoßen.

Im folgenden Vorhobelprozess werden die Lamellen auf Stärken zwischen 17 mm und 45 mm vierseitig gehobelt. Kernlagen dürfen gemäß einiger /abZ/ oder /ETA/ dicker ausgeführt werden. Bei einigen Herstellern werden die Lamellen mittels Schmalseitenverklebung zu einer Einschichtplatte verklebt.

Produziert der Brettsperrholzhersteller zunächst Einschichtplatten, so werden diese nach der Aushärtung gehobelt, beleimt und danach in der Presse kreuzweise angeordnet. Hersteller, die ohne Schmalseitenverklebung arbeiten, ordnen unmittelbar die beleimten Lamellen kreuzweise im Pressbett an.

Je nach Hersteller können einzelne Lagen aus Holzwerkstoffplatten hergestellt werden.

Nach dem Pressen und Aushärten wird der Rohling gehobelt, gefast, abgebunden und verpackt. In Ausnahmefällen kann eine Behandlung mit Holzschutzmitteln erfolgen.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die entstehende Abluft wird gemäß den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt. Es entstehen keine Belastungen von Wasser und Boden. Die entstehenden Prozessabwässer werden in das lokale Abwassersystem eingespeist. Lärmintensive Maschinen sind durch bauliche Maßnahmen entsprechend gekapselt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

BSP kann mit den üblichen für die Vollholzbearbeitung geeigneten Werkzeugen bearbeitet werden.

Die Hinweise zum Arbeitsschutz sind auch bei der Verarbeitung/Montage zu beachten.

2.9 Verpackung

Es werden Polyethylen Folien verwendet (Abfallschlüssel 15 01 02 nach /AVV/).

2.10 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung entspricht der Grundstoffzusammensetzung nach Abschnitt 2.5. „Grundstoffe/Hilfsstoffe“.

Während der Nutzung sind in dem Produkt etwa 206 kg Kohlenstoff gebundenen. Dies entspricht bei einer vollständigen Oxidation etwa 755 kg CO₂.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Umweltschutz: Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen.

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

Im Hinblick auf Formaldehyd ist BSP auf Grund seines Klebstoffgehaltes, seiner Struktur und seiner Verwendungsform emissionsarm.

Mit PUR-Klebstoffen oder EPI Klebstoffen verklebtes BSP weist Formaldehydemissionswerte im Bereich des naturbelassenen Holzes auf (um 0,004 ml/m³). Eine Abgabe von MDI ist bei mit PUR-Klebstoffen oder EPI- Klebstoffen verklebtem BSP im Rahmen der Nachweisgrenze von 0,05 µg/m³ nicht messbar. Auf Grund der hohen Reaktivität des MDI gegenüber Wasser (Luft- und Holzfeuchte) ist davon auszugehen, dass derartig verklebtes BSP bereits kurze Zeit nach Herstellung eine Emission vom MDI im Bereich des Nullwertes aufweist.

Mit MUF-Klebstoffen verklebtes BSP gibt nachträglich Formaldehyd ab. Gemessen am Grenzwert der Chemikalienverbotsverordnung von 0,1 ml/m³ sind die Werte nach Prüfung /DIN EN 717-1/ als niedrig einzustufen. Es ergeben sich im Mittel Emissionen um 0,04 ml/m³. Sie können in Einzelfällen bis etwa 0,06 ml/m³ betragen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

BSP entspricht in den Komponenten und in der Herstellung Brettschichtholz (BS-Holz). BS-Holz wird seit mehr als 100 Jahren eingesetzt. Bei bestimmungsgerechter Verwendung ist kein Ende der Beständigkeit bekannt oder zu erwarten.

Die Nutzungsdauer von BSP liegt somit bei bestimmungsgerechter Verwendung bei der Nutzungs-dauer des Gebäudes.

Einflüsse auf die Alterung bei Anwendung nach den Regeln der Technik.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Brandklasse D nach /DIN EN 13501-1/, die Toxizität der Brandgase entspricht der von naturbelassenem Holz.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	D
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s2

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein könnten.

Mechanische Zerstörung

Das Bruchbild von BSP weist ein für Vollholz typische Erscheinung auf.

2.14 Nachnutzungsphase

BSP kann im Falle eines selektiven Rückbaus nach Beendigung der Nutzungsphase problemlos wieder- oder weiterverwendet werden.
Kann BSP keiner Wiederverwertung zugeführt werden, wird es aufgrund des hohen Heizwerts von ca. 19 MJ/kg einer thermischen Verwertung zur Erzeugung von Prozesswärme und Strom zugeführt.

Bei energetischer Verwertung sind die Anforderungen des /Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)/ zu beachten: Unbehandeltes BSP wird nach Anhang III der /Altholzverordnung (AltholzV)/ vom 15.02.2002 dem Abfallschlüssel 17 02 01 nach /AVV/ zugeordnet (Behandeltes BSP je nach Holzschutzmitteltyp Abfallschlüssel 17 02 04).

2.15 Entsorgung

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

2.16 Weitere Informationen

Weiterführende Informationen finden sich unter www.brettsperrholz.org.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit der ökologischen Betrachtung ist 1m³ Brettsperrholz unter Berücksichtigung des Mixes der verwendeten Klebstoffe nach 2.5 und einer Masse von 469,94 kg/m³ bei einer Holzfeuchte von 12 %, was einem Wasseranteil von etwa 10,5 % entspricht. Der Anteil der Klebstoffe liegt bei 2,1 %. Alle Angaben zu eingesetzten Klebstoffen wurden auf Grundlage spezifischer Daten berechnet. Die Durchschnittsbildung erfolgte gewichtet nach Produktionsvolumen.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	469,94	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0021279	-
Holzfeuchte bei Auslieferung	12	%
Klebstoffanteil bezogen auf Gesamtmasse	2,112	%
Wasseranteil bezogen auf Gesamtmasse	10,496	%

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD „von der 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*, Modul 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, die Bereitstellung weiterer vorveredelter Holzprodukte sowie die Bereitstellung der Klebstoffe bilanziert. Die Transporte dieser Stoffe werden in Modul A2 berücksichtigt. Modul A3 umfasst die Bereitstellung der Brennstoffe, Betriebsmittel und Strom sowie die Herstellungsprozesse vor Ort. Diese sind im Wesentlichen die Entrindung, der Einschnitt, die Trocknung, Hobel und Profilerprozesse, die Verklebung 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 holzinhärenten 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 spezifisch vor Ort ermittelt. Die vor Ort auftretenden Emissionen der Verbrennung und andere Prozesse konnten jedoch nur auf Basis von Literaturangaben abgeschätzt werden. Alle anderen Daten beruhen auf Durchschnittswerten. Detaillierte Informationen zu allen durchgeführten Abschätzungen und Annahmen sind in /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ dokumentiert.

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. Detaillierte Informationen zu den Abschneideregeln sind in /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ dokumentiert.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der /GaBi Professional Datenbank/ in der Version 6.115 sowie dem Abschlussbericht "Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz" /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Validierung der erfragten Daten erfolgte auf Massensbasis 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/ in der Version 6.115 entnommen. Durch eine schriftliche Bestätigung der Aktualität der verwendeten Vordergrunddaten seitens der Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. sowie der Aktualisierung aller verwendeten Hintergrunddaten kann die Datenqualität insgesamt als gut bezeichnet werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datenerhebung für das Vordergrundsystem wurde über einen Zeitraum von 2009 bis 2011 durchgeführt wobei jeweils Daten für das abgeschlossene Kalenderjahr ermittelt wurden. Die Daten basieren daher auf den Jahren 2008 bis 2010. Jede Information beruht dabei auf den gemittelten Angaben 12 zusammenhängender Monate. Es liegt ein Dokument der Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. vor, welches bestätigt, dass die genutzten Vordergrunddaten den Verband nach wie vor repräsentativ abbilden.

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. Eine Ausnahme stellt die Allokation der benötigten Wärme in Kraftwärmekopplungen dar, die auf Basis der Exergie der Produkte Strom und Prozesswärme alloziert wurde.

Modul A1

- Forst: Alle Aufwendungen der Forst-Vorkette wurden über ökonomische Allokationsfaktoren auf die Produkte Stammholz und Industrieholz auf Basis ihrer Preise alloziert.

- Die Bereitstellung von Altholz berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus.

Modul A3

- Holzverarbeitende Industrie: Bei verbundenen Co-Produktionen wurden Aufwendungen ökonomisch auf die Hauptprodukte und Reststoffe auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Die aus der Entsorgung der in der Produktion entstehenden Abfälle mit Ausnahme der holzbasierten Stoffe erfolgt auf Basis einer Systemerweiterung. Erzeugte Wärme und Strom werden durch Substitutionsprozesse dem System gutgeschrieben. Die hier erzielten Gutschriften liegen deutlich unter 1 % der Gesamtaufwendungen.
- Alle Aufwendungen der Feuerung wurden im Fall der kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom nach Exergie dieser beiden Produkte auf diese alloziert.
- Die Bereitstellung von Altholz berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus (Analog zu Modul A1).

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. Die Ökobilanzmodellierung wurde mithilfe der Software /GaBi ts 2017/ durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der /GaBi Professional Datenbank/ in der Version 6.115 entnommen oder stammen aus Literaturangaben.

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	0,563	kg

Gesamteffizienz von PE-Folie in Müllverbrennung	38	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	3,26	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	7,87	MJ

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/.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

Altholz zur Energierückgewinnung	469,94	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)	399,77	kWh
Genutzte Abwärme (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	2912,63	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 werden bei der Verbrennung von 1 t Atro-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 Atro-Holzanteils und unter Berücksichtigung des Klebstoffanteils im Altholz wird in Modul D je deklarierte Einheit 399,77 kWh Strom und 2912,63 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 2017 entspräche.

5. LCA: Ergebnisse

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

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: 1 m³ BSP

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-6,99E+2	7,56E+0	9,70E+1	1,76E+0	4,72E-1	7,58E+2	-4,04E+2
ODP	[kg CFC11-Äq.]	6,52E-7	2,78E-9	7,64E-8	1,16E-12	9,42E-10	1,75E-11	-9,03E-10
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	2,31E-1	3,16E-2	2,85E-1	1,09E-4	2,02E-3	6,90E-3	-4,18E-1
EP	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	6,05E-2	7,73E-3	5,58E-2	2,43E-5	4,69E-4	1,10E-3	-6,25E-2
POCP	[kg Ethen-Äq.]	4,79E-2	-9,85E-3	5,99E-2	1,14E-5	1,80E-4	4,78E-4	-4,26E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	5,11E-4	7,14E-7	1,28E-4	1,26E-8	1,00E-8	2,34E-6	-1,22E-4
ADPF	[MJ]	7,99E+2	1,02E+2	1,02E+3	1,96E-1	6,63E+0	4,52E+1	-5,37E+3

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m³ BSP

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	5,20E+2	6,08E+0	1,25E+3	4,00E-2	8,81E-3	2,54E+1	-1,33E+3
PERM	[MJ]	7,92E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-7,92E+3	0,00E+0
PERT	[MJ]	8,44E+3	6,08E+0	1,25E+3	4,00E-2	8,81E-3	-7,90E+3	-1,33E+3
PENRE	[MJ]	7,83E+2	1,03E+2	1,27E+3	2,47E+1	6,69E+0	5,88E+1	-6,11E+3
PENRM	[MJ]	9,93E+1	0,00E+0	2,45E+1	-2,45E+1	0,00E+0	-9,93E+1	0,00E+0
PENRT	[MJ]	8,82E+2	1,03E+2	1,29E+3	2,17E-1	6,69E+0	-4,05E+1	-6,11E+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]	6,39E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,86E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	9,93E+1
FW	[m³]	6,36E-1	1,10E-3	4,05E-1	2,46E-5	3,77E-5	1,49E-2	-7,74E-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 = Einsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m³ BSP

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
HWD	[kg]	5,06E-2	0,00E+0	6,57E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NHWD	[kg]	1,02E-2	0,00E+0	1,67E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RWD	[kg]	2,73E-2	2,79E-4	9,90E-2	8,56E-6	1,18E-5	5,41E-3	-2,81E-1
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,70E+2	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,26E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,87E+0	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 der Unternehmen 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 876 kg CO₂ in Form von in der Biomasse gespeichertem Kohlenstoff in das System ein. Hiervon werden 48 kg CO₂ entlang der Vorketten und 75 kg

CO₂ im Rahmen der Wärmeerzeugung vor Ort emittiert. Die letztlich im Brettsperrholz gespeicherte Menge an Kohlenstoff wird bei seiner Verwertung in Form von Altholz dem System wieder entzogen.

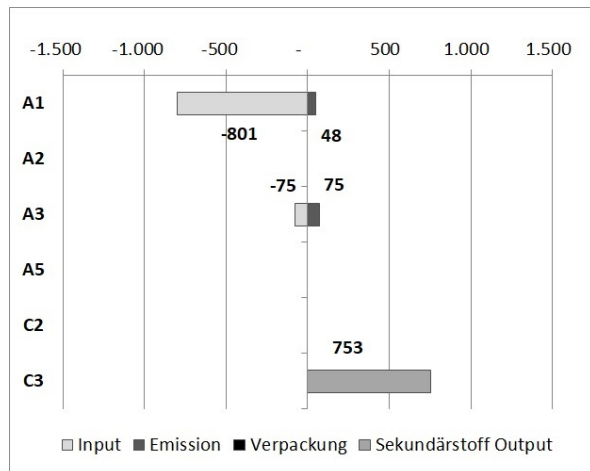


Abb.1: Holzhärente CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge [kg CO₂-Äqv.]. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Die bilanzierten fossilen Treibhausgase verteilen sich mit 34 % auf die Bereitstellung der Rohstoffe (gesamtes Modul A1), mit 5 % auf den Transport der Rohstoffe (gesamtes Modul A2) und mit 61 % auf den Herstellungsprozess des Brettsperrholzes (gesamtes Modul A3). Im Einzelnen stellen der Stromverbrauch im Werk als Teil des Moduls A3 mit 51 % und die Bereitstellung des Rohstoffes Holz als Teil des Moduls A1 mit 20 % wesentliche Einflussgrößen dar.

6.2 Ozonabbaupotential (ODP)

78 % der Emissionen mit Ozonabbaupotential entstehen durch die Bereitstellung der Klebstoffe und 11 % durch die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes (beide Modul A1). Die verwendeten Betriebs- und Verpackungsmittel (Modul A3) tragen mit weiteren 9 % zum gesamten ODP bei.

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 Trocknung der zugekauften Produkte respektive die Bereitstellung der hierzu benötigten Wärme und die Nutzung von Kraftstoffen im Forst sorgen für etwa 37 % der Emissionen. Die Emissionen aus der Bereitstellung der Klebstoffe sind im Vergleich dazu mit 5 % unwesentlich (beide im Modul A1). Im Modul A3 fallen der Stromverbrauch mit 22 %, die Wärmeerzeugung mit 17 % und die verwendeten Betriebs- und Verpackungsmittel mit 13 % der Emissionen mit Versauerungspotential ins Gewicht.

6.4 Eutrophierungspotential (EP)

38 % des insgesamt verursachten EP gehen auf Trocknungs- und Verbrennungsprozessen in den Vorketten zur Bereitstellung des Holz-Rohstoffes und weitere 11 % auf die Bereitstellung der Klebstoffe zurück (beide Modul A1). Im Modul A3 fallen der Stromverbrauch mit 16 %, die Wärmeerzeugung mit 17 % und die verwendeten Betriebs- und

Verpackungsmittel mit 12 % der Emissionen mit Versauerungspotential ins Gewicht. Weitere 6 % gehen von dem Transport des Holz-Rohstoffes zur Produktionsstätte aus (Modul A2).

6.5 Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)

Die hauptsächlichen POCP-Beiträge gehen mit 45 % auf die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes für das Produkt (Modul A1) und mit 41 % auf den Trocknungsprozess als Teil der Produkt-Herstellung (Modul A3) zurück. Die Erzeugung der benötigten Wärme im Herstellungsverfahren verursacht 12 % und der Stromverbrauch vor Ort weitere 9 % des gesamten POCP (beide Modul A3). Die negativ vermerkten Werte zum POCP in Modul A2 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/ zur Modellierung des Rundholztransportes zurück.

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

Die wesentlichen Beiträge zum ADPE entstehen mit 75 % durch die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes (Modul A1), mit 6 % durch den Stromverbrauch im Herstellungsprozess (Modul A3) und mit 13 % durch die in der Herstellung eingesetzten Betriebsmittel (Modul A3).

6.7 Potential für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)

Der Bereitstellung des Holz-Rohstoffes für das Produkt sind 19 % und der Herstellung der verarbeiteten Klebstoffe 23 % des gesamten ADPF anzulasten (beide Modul A1). Weitere wesentliche Einflüsse bilden der Stromverbrauch im Herstellungsprozess mit 41 % sowie die verwendeten Betriebs- und Verpackungsmittel mit 9 % Anteil am ADPF (beide Modul A3).

6.8 Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)

11 % des PERE-Einsatzes ist der Bereitstellung von Holz für das Produkt zuzuweisen (Modul A1). Der Großteil des Einsatzes geht jedoch auf den Herstellungsprozess (Modul A3), genauer auf den dortigen Stromverbrauch mit 80 % und die Wärmeerzeugung mit 3 % zurück.

6.9 Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)

Der PENRE-Einsatz verteilt sich relativ gleichmäßig auf die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes mit 18 % und jene der verwendeten Klebstoffe mit 21 % über das Modul A1. Der Transport des Holzes zum Werk (Modul A2) macht lediglich 5 % aus. Im Modul A3 verteilt sich der PENRE-Einsatz auf den Stromverbrauch für Herstellungsprozesse mit 46 %, auf die Wärmeerzeugung mit 3 % und auf die eingesetzten Betriebs- und Verpackungsmittel mit 7 %.

6.10 Abfälle:

Sonderabfälle entstehen vorwiegend bei der Bereitstellung der Klebstoffe (ca. 78 %) und des Rohstoffes Holz (ca. 10 %) in Modul A1 sowie durch die eingesetzten Betriebsmittel (ca. 11 %) in Modul A3.

6.11 Spanne der Ergebnisse

Die Einzelergebnisse der teilnehmenden Unternehmen

unterscheiden sich von den durchschnittlichen Ergebnissen in der Umweltproduktdeklaration. Maximal wurden bei den Umweltauswirkungen Abweichungen von +3 %/-16 % (GWP), +102 %/-55 % (ODP), +1 %/-6 % (AP), +9 %/-6 % (EP), +19 %/-13 % (POCP), +91 %/-66 % (ADPE) und +3 %/-8 % (ADPF) in Relation zu den unter Kapitel

5. beschriebenen Ergebnissen errechnet. Grund für diese Abweichungen sind vornehmlich Unterschiede in den verwendeten Brennstoffen und spezifischen Stromverbräuchen der Prozesse.

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Die Formaldehydemission wird gemäß der herstellerspezifischen Europäischen technischen Bewertungen unter Verweis auf /DIN EN 717-1/ ermittelt. Die europäisch technischen Bewertungen schreiben eine Prüfung mit einer Beladungszahl von 1 m²/m³ vor. Die Formaldehydemission ist als Klasse E1 zu deklarieren.

Die Formaldehydemission von Brettsperrholz entspricht bei gleicher Beladung, gleichem Klebstoffsystem, gleichem Harz-Härter-Verhältnis und Klebstoffauftragmenge etwa der von Brettschichtholz. Es liegt ein Messbericht mit acht Messungen zur Abgabe von Formaldehyd aus mit formaldehydhaltigem Klebstoff verlebtem Brettschichtholz vor. Die Messungen wurden von erfahrenen Prüfstellen durchgeführt. Ermittelt wurden die Ausgleichskonzentrationen. Die Messungen erfolgten in Prüfkammern gemäß /DIN EN 717-1/ einheitlich bei einer Temperatur von 23°C, einer relativen Luftfeuchte von 45 % und einer Luftwechselzahl von 1,0 pro Stunde. Die Raumbeladung war 1 m²/m³. Es ergaben sich Formaldehydemissionen zwischen 0,01 und 0,04 ppm (Mittelwert aller Messungen: 0,024 ppm), die deutlich unter dem Grenzwert für die Formaldehydklasse E1 (0,1ppm) liegen.

Emissionswerte von mit formaldehydfreien Klebstoffen verklebtem BSP ergeben flächenspezifische Emissionsraten im Bereich des unbeleimten Holzes (etwa ein Zwanzigstel des Grenzwertes nach Chemikalienverbotsverordnung (0,1 ml HCHO/m³ Raumluft)).

7.2 MDI

Bei der Verklebung des BSP reagiert das in den verwendeten feuchtevernetzenden Einkomponenten Polyurethanklebstoffe enthaltene MDI vollständig aus. Eine MDI-Emission aus dem ausgehärteten BSP ist damit nicht möglich.

Bei Prüfungen in Anlehnung an die Messmethodik zur Bestimmung der Formaldehydemission aus /DIN 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

Der VOC Nachweis ist bei verkürzter Gültigkeit der EPD (1 Jahr) optional.

8. Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

/ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

/EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

/EN 16485/

EN 16485:2014, Round and sawn timber — Environmental Product Declarations – Product category rules for wood and wood-based products for use in construction.

/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

/DIN EN 717-1/

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

/DIN EN 717-2/

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

/DIN 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.

/DIN EN 1995-1-1/NA/

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-07, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.

/DIN 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

/DIN EN 13501-2/

DIN EN 13501-2:2016-12, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen

/DIN EN 14080/

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

Weitere Quellen:

/abZ/

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen der einzelnen Hersteller. Einsehbar über das Deutsche Institut für Bautechnik:
https://www.dibt.de/de/Fachbereiche/Referat_I5.html
(Stand: 21.03.2018).

/Altholzverordnung (AltholzV)/

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

/AVV/

Abfallverzeichnis-Verordnung 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.

/BSP-Holz-Merkblatt/

Brettspertholz-Merkblatt der Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. in der jeweils neuesten Fassung.

/Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)/

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 2013.

/CPR/

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

/ECHA-Kandidatenliste/

Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Stand 15.01.2018) gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung. European Chemicals Agency.

/ETA/

Europäische Technische Bewertungen der einzelnen Hersteller. Einsehbar über das Deutsche Institut für Bautechnik:

https://www.dibt.de/de/Fachbereiche/Referat_I5.html
(Stand: 21.03.2018).

/GaBi Professional Datenbank/

GaBi Professional Datenbank Version 6.115. thinkstep AG, 2017.

/GaBi ts 2017/

GaBi ts 2017 Version 7.3.3: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. thinkstep AG, 2017.

/Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil B/

PCR Vollholzprodukte 2017-11. 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, Hamburg, Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Abschlussbericht.

**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



**Ingenieur
Holzbau.de**

Eine Initiative der
Studiengemeinschaft Holzeimbau

Inhaber der Deklaration

Studiengemeinschaft Holzeimbau e.V.
Elfriede-Stremmel-Straße 69
42369 Wuppertal
Germany

Tel +49 (0)202 978 35-81
Fax +49 (0)202 978 35-79
Mail info@brettschichtholz.de
Web www.brettschichtholz.de