

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

**Vorläufige EPD –
In Verifizierung**

Deklarationsinhaber	Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	
Ausstellungsdatum	EPD in Verifizierung, Ausgabe erwartet für August 2024
Gültig bis	

Brettsperrholz

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.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Vollholzprodukte, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen
Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

EPD in Verifizierung, Ausgabe erwartet für August 2024

Gültig bis

EPD in Verifizierung

Name des/der Vorstandsvorsitzenden
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

EPD in Verifizierung

Name des/der Geschäftsführers/Geschäftsführerin
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Brettspertholz

Inhaber der Deklaration

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Elfriede-Stremmel-Straße 69
42369 Wuppertal
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Brettspertholz

Gültigkeitsbereich:

Die Inhalte dieser Deklaration basieren auf den Angaben eines Drittels der Brettspertholz 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.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 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 14025:2011	
<input type="checkbox"/>	intern
<input checked="" type="checkbox"/>	extern

EPD in Verifizierung

Name des/der Verifizierers/Verifiziererin,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Brettsperrholz (abgekürzt auch CLT, BSP oder X-Lam) ist ein industriell gefertigtes flächiges Holzprodukt für tragende Zwecke. Es wird als Platten- oder Scheibenelement, seltener auch als Balken eingesetzt.

Brettsperrholz ist i.d.R. symmetrisch aufgebaut und besteht aus mindestens drei rechtwinklig zueinander verklebten Lagen.

BSP wird in verschiedenen herstellerspezifischen Oberflächenqualitäten geliefert.

Brettsperrholzelemente 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 herstellerspezifischen 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.

Brettsperrholz findet Anwendung in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach /DIN EN 1995-1-1/.

Der Bauteilwiderstand bei Normaltemperatur und der Feuerwiderstand hängen von den Eigenschaften der Lagen, dem 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 Zulassung gemäß Biozidrichtlinie geregelt sein.

2.3 Technische Daten

Es werden Kennwerte für Brettsperrholz aus Nadelholz angegeben. Einige der Kennwerte beziehen sich auf die Eigenschaften der Lamellen, aus denen das Brettsperrholz aufgebaut ist.

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 Biegefestigkeit der Nadelholzlamellen nach jeweiliger /ETA/ mit /EN338/4)	18-30	N/mm ²
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 Kiefern-Kernholz: 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 Luft-schichtdicke ermittelt sich aus dem Produkt der Schichtdicke mit der Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl.

a) Brettspertholz nach ETA

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.

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

Bezeichnung	Wert	Einheit
Nadelholz, vorwiegend Fichte	87,5	%
Wasser	10,5	%
PUR Klebstoff	0,6	%
MUF Klebstoff	1,5	%
EPI Klebstoff	0,1	%

Das Produkt hat eine mittlere Rohdichte von 480 kg/m³ (gemittelt über alle Festigkeitsklassen und Holzarten) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-Kandidatenliste 23.01.2024) oberhalb von 0,1 Massen%: nein.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukt-verordnung (EU) Nr. 528/2012): nein. 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.

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 Brettspertholzhersteller 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, Vollholz, Papier und Pappe sowie zu kleinen Anteilen andere Kunststoffe verwendet.

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 und 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 nach /REACH Verordnung/ sind die Werte nach Prüfung (/DIN EN 717-1:2005/) als niedrig einzustufen. Es ergeben sich im Mittel Emissionen um 0,18 µg/m³. Sie können in Einzelfällen bis etwa 0,23ml/m³ betragen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

BSP entspricht in den Komponenten und in der Herstellung Brettschichtholz (BS-Holz).

BS-Holz wird seit mehr als 120 Jahren eingesetzt.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung, d.h. insbesondere bei Beachtung der Regeln des baulichen Holzschutzes nach /DIN 68800-1/ und /DIN 68800-2/ ist kein Ende der Beständigkeit bekannt oder zu erwarten.

Die Nutzungsdauer von Brettschichtholz liegt somit bei bestimmungsgemäßer Verwendung bei der Nutzungsdauer des Gebäudes.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Angabe der Baustoffklasse nach /DIN EN 13501-1/ oder geltender nationaler Regelung.

Nach /DIN EN 13501-1/ sind folgende Klassen festgelegt:

- Brennbarkeit A1, A2, B, C, D, E und F

- Brennendes Abtropfen /Abfallen: d0, d1 oder d2
- Rauchgasentwicklung: s1, s2 oder s3.

Brandklasse für Brettsperrholz nach /DIN EN 13501-1/:

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.

Es kann zu Komponenten in Form von Brettern oder Lamellen für die Herstellung neuer geklebter Vollholzprodukte aufbereitet werden.

Es kann zu Hackschnitzeln oder Fasern als Material für Holzwerkstoffe oder holzbasierte Dämmstoffe aufbereitet werden.

Kann BSP keiner der oben beschriebenen Optionen zugeführt werden, wird es aufgrund des hohen Heizwerts von ca. 16 MJ/kg (bei einer Feuchte von $u=12\%$) eine thermische Verwertung zur Erzeugung von Prozesswärme und Strom zugeführt.

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

2.15 Entsorgung

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

Die genutzten Verpackungsmaterialien können einer thermischen Abfallbehandlung zugeführt werden. Hierbei werden folgende Abfallschlüssel gemäß /AVV/ zugeordnet: 150101 (Verpackungen aus Papier und Pappe), 150102 (Verpackungen aus Kunststoff), 150103 (Verpackungen aus Holz).

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 1m^3 Brettsperrholz unter Berücksichtigung des Mixes der verwendeten Klebstoffe nach 2.5 und einer Masse von $469,94\text{kg/m}^3$ 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	470	kg/m^3
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0021277	-
Holzfeuchte bei Auslieferung	12	%
Klebstoffanteil bezogen auf Gesamtmasse	2,112	%
Wasseranteil bezogen auf Gesamtmasse	10,496	%

Andere deklarierte Einheiten sind zulässig, wenn die Umrechnung transparent dargestellt wird.

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*, Module A1 bis A3), sowie das Modul A5 und Teile des Endes des Lebensweges (Modul C1 bis C4).

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 Profilierprozesse, 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. Da hinter dem Werkstor der Produktherstellung nur wenige bis keine Aussagen über Transporte sowie Ein- und Ausbau der Produkte gemacht werden können, enthält dieser Bericht keine Informationen für die Informationsmodule A4 und die B-Module. Während die Entsorgung der Verpackung, welche in Modul A5 anfällt, berücksichtigt wird; werden Aufwendungen für den Einbau des Produktes, der ebenso in A5 stattfindet, nicht betrachtet.

In Modul C1 wird ein manueller Rückbau ohne Lasten angenommen, 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 CO_2 -Äquivalente des im Produkt befindlichen holzinhärenten Kohlenstoffes sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht. Modul C4 ist gemäß normativer Vorgaben berechnet und da Holzprodukte gemäß Altholzverordnung nicht deponiert werden dürfen, betragen die Werte für alle Indikatoren 0.

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 Datenbank /Sphera MLC CUP 2023.2/ 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 Datenbank /Sphera MLC CUP 2023.2/ 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 2022 bis 2023 durchgeführt wobei jeweils Daten für das abgeschlossene Kalenderjahr ermittelt wurden. Die Daten basieren daher auf den Jahren 2020 bis 2022. 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 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Die durchgeführten Allokationen entsprechen den Anforderungen der /EN 15804+A2/ 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.

3.10 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 /Sphera LCA for Experts (Version 10.7.1.28)/ durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der Datenbank /Sphera MLC CUP 2023.2/ entnommen oder stammen aus Literaturangaben. 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.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Der Gehalt an biogenem Kohlenstoff quantifiziert die Menge an biogenem Kohlenstoff in einem Bauprodukt, das das Werkstor

verlässt, und ist für das Produkt und die dazugehörigen Verpackungen gesondert anzugeben. Wenn die Gesamtmasse der biogenen kohlenstoffhaltigen Materialien weniger als 5% der Gesamtmasse des Produkts und der zugehörigen Verpackung beträgt, kann auf die Angabe des biogenen

Kohlenstoffgehalts verzichtet werden. Die Masse der Verpackungen, die biogenen Kohlenstoff enthalten, ist immer anzugeben.

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO₂.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	211	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	-	kg C

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO₂.

Am Werkstor der Fertigung und während der Nutzung enthält das Produkt 211 kg biogenen Kohlenstoff je Kubikmeter, was einem CO₂-Äquivalent von 774,4 kg entspricht.

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 deklariierter Einheit als Abfallstoff zur thermischen Verwertung anfällt und die resultierende exportierte Energie sind im Folgenden als technische Szenarioinformation angegeben. Dies ist damit begründet, dass die Einsatzbereiche und die Anwendung

Szenarien zum Einbau von Brettsperrholz in Bauwerke werden nicht berücksichtigt, das diese so vielfältig sind und von Tragstruktur- bis zum Fassadenbereich reichen, dass die Erstellung eines Szenarios und damit einer exemplarischen Anwendung zu keiner transparenten und belastbaren Kenngröße in der Produktökobilanz führt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
PE-Folie zur thermischen Abfallbehandlung	0,76	kg
Gesamteffizienz von PE-Folie in Müllverbrennung	38	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	28,5	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	52,9	MJ

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 100 km angenommen. Die Gesamteffizienz der Müllverbrennung sowie die Anteile an Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung entsprechen dem zugeordneten Müllverbrennungs-Prozess der Datenbank /Sphera MLC CUP 2023.2/.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Altholz zur Energierückgewinnung	470	kg
Redistributionstransportdistanz des Altholzes (Modul C2)	100	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 Bitte beachten – EPD in Verifizierung

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR 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	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m³ BSP

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	-6,73E+02	1,69E+01	6,03E+00	8,86E+00	0	3,08E-01	7,72E+02	0	-3,34E+02
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	8,87E+01	1,69E+01	6,03E+00	8,86E+00	0	3,08E-01	9,96E+00	0	-3,34E+02
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-7,62E+02	0	0	0	0	0	7,62E+02	0	0
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg CFC11-Äq.	2,86E-10	1,51E-12	1,42E-11	1,66E-12	0	2,76E-14	2,71E-10	0	-5,03E-09
AP	mol H ⁺ -Äq.	3,55E-01	1,06E-01	2,05E-01	3,05E-03	0	1,93E-03	1,51E-02	0	-2,59E-01
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,91E-04	6,3E-05	8,6E-04	5,77E-07	0	1,15E-06	5,93E-05	0	-1,11E-03
EP-marine	kg N-Äq.	1,45E-01	5,2E-02	8,25E-02	7,56E-04	0	9,48E-04	4,96E-03	0	-1,08E-01
EP-terrestrial	mol N-Äq.	1,66E+00	5,76E-01	8,3E-01	1,37E-02	0	1,05E-02	5,13E-02	0	-8,55E-01
POCP	kg NMVOC-Äq.	4,32E-01	9,78E-02	2,07E-01	1,97E-03	0	1,78E-03	1,19E-02	0	-2,75E-01
ADPE	kg Sb-Äq.	8,66E-05	1,12E-06	4,37E-06	1,66E-08	0	2,05E-08	1,8E-06	0	-3,56E-05
ADPF	MJ	1,6E+03	2,35E+02	7,04E+01	4,11E+00	0	4,28E+00	1,4E+02	0	-5,93E+03
WDP	m³ Welt-Äq. entzogen	6,54E+00	1,99E-01	4,93E+00	1,8E+00	0	3,63E-03	2,84E-01	0	8,39E+01

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); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 m³ BSP

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	3,35E+03	1,66E+01	1,83E+03	9,73E-01	0	3,03E-01	1,31E+02	0	5,56E+03
PERM	MJ	8,01E+03	0	0	0	0	0	-8,01E+03	0	0
PERT	MJ	1,14E+04	1,66E+01	1,83E+03	9,73E-01	0	3,03E-01	-7,88E+03	0	5,56E+03
PENRE	MJ	1,61E+03	2,35E+02	7,06E+01	4,11E+00	0	4,29E+00	1,4E+02	0	-5,73E+03
PENRM	MJ	2,01E+02	0	1,48E+01	-1,48E+01	0	0	-2,01E+02	0	0
PENRT	MJ	1,81E+03	2,35E+02	8,54E+01	-1,07E+01	0	4,29E+00	-6,09E+01	0	-5,73E+03
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	8,01E+03
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	2,01E+02
FW	m³	3,07E-01	1,83E-02	1,59E-01	4,22E-02	0	3,34E-04	4,61E-02	0	1,21E+00

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+A2: 1 m³ BSP

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,27E-06	8,71E-10	6,36E-07	7,26E-11	0	1,59E-11	-2,73E-08	0	-2,87E-07
NHWD	kg	1,51E+00	3,39E-02	1,47E+00	2,14E-01	0	6,19E-04	1,28E-01	0	7,06E+00
RWD	kg	3,94E-02	3,04E-04	1,88E-03	1,68E-04	0	5,55E-06	1,36E-02	0	-2,53E-01
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	4,7E+02	0	0
EEE	MJ	0	0	1,53E-02	2,85E+01	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	3,54E-02	5,92E+01	0	0	0	0	0

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 m³ BSP

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	3,47E-05	6,23E-07	1,24E-06	1,97E-08	0	1,14E-08	1,19E-07	0	-2,23E-06
IR	kBq U235-Äq.	5,76E+00	4,39E-02	2,3E-01	2,48E-02	0	8,01E-04	1,44E+00	0	-2,68E+01
ETP-fw	CTUe	7,54E+02	1,65E+02	5,7E+01	1,78E+00	0	3,02E+00	5,31E+01	0	-9,54E+02
HTP-c	CTUh	2,75E-07	3,34E-09	8,64E-08	1,63E-10	0	6,1E-11	2,72E-09	0	-7,54E-08
HTP-nc	CTUh	1,57E-06	1,47E-07	5,83E-07	6,15E-09	0	2,69E-09	3,81E-08	0	-1,84E-06
SQP	SQP	4,33E+04	9,8E+01	4,75E+03	1,31E+00	0	1,79E+00	9,13E+01	0	-1,67E+03

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Der Indikator **GWP-luluc** wurde nicht deklariert, da dessen Beitrag deutlich weniger als 5 % von GWP-gesamt über die deklarierten Module A - C ausmacht. Zum einen stammt die Rohstoffherkunft im Fall des vorliegenden Produktes ausschließlich aus Deutschland, Österreich und den Nachbarländern in der EU. Circa 80 % des verwendeten Nadelstammholzes stammt aus den Bundesländern Niedersachsen, Thüringen und Hessen. Zum anderen wird im Rahmen der internationalen Treibhausgasberichterstattung unter der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) sowie der EU-Verordnung (EU) 2018/841 die Menge des jährlich anfallenden Derbholzabgangs aus bestehenden Wäldern in Deutschland, inklusive des Anteil der aus der Landnutzungsänderung 'Entwaldung' stammenden Holzmengen abgeschätzt (Umweltbundesamt 2023). Für das Referenzjahr 2021 lag der Anteil der mit Entwaldung verbundenen Holzabgänge bei bundesweit 1,86 %. Zugleich ist davon auszugehen, dass mit einer Änderung der Landnutzungsart verbundene Holzsortimente aufgrund des unregelmäßigen Angebots kaum zum Einsatz kommen können (räumlich sowie zeitlich und somit logistisch nicht planbar), da die Herstellung des vorliegenden Produktes auf eine kontinuierliche Versorgung mit bestimmten Rohholzsortimenten gleichbleibender Qualität und Dimension (hier: Nadelstammholz) angewiesen ist. Es liegt eine schriftliche verfügen außerdem über einen Großteil des Rohstoffeinkauf PEFC oder FSC Zertifikate.

Die stofflich genutzte **Primärenergie** (PERM und PENRM) wird nach EN 16485 als materialinhärente Eigenschaft aufgefasst. In der Konsequenz verlässt sie das Produktsystem stets mit dem Material und wird aus dem entsprechenden Indikator als negativer Wert ausgebucht. RSF und NRSF sind als Teil von PERE und PENRE zu verstehen und dort enthalten.

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator Potentielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235: Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – nicht fossile Ressourcen, Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe, Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme, Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung, Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung, Potenzieller Bodenqualitätsindex: Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

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.

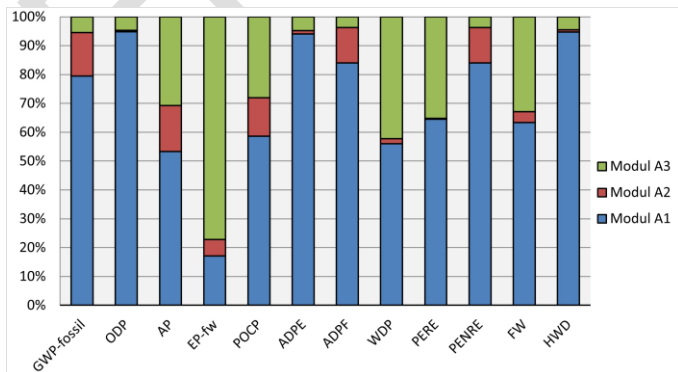


Abb.1: Relative Anteile der Module A1–A3 am Einfluss auf die Umweltwirkungsindikatoren und den Primärenergieeinsatz (cradle-to-gate)

6.1 Treibhausgaspotential (GWP)

Durch das Wachstum des für die Produktion benötigten Holzes werden in Modul A1 789,1 kg CO₂ gebunden. Das Wachstum des in der Produktion energetisch genutzten Holzes bindet darüber hinaus 8,5 kg CO₂, welche in das Modul A3 eingehen und durch die Verbrennung am Standort ebenfalls in diesem Modul wieder emittiert werden. Die verbleibenden 761,7 kg CO₂ verlassen das Produktsystem in Modul C3 in Form von verwertbarem Altholz.

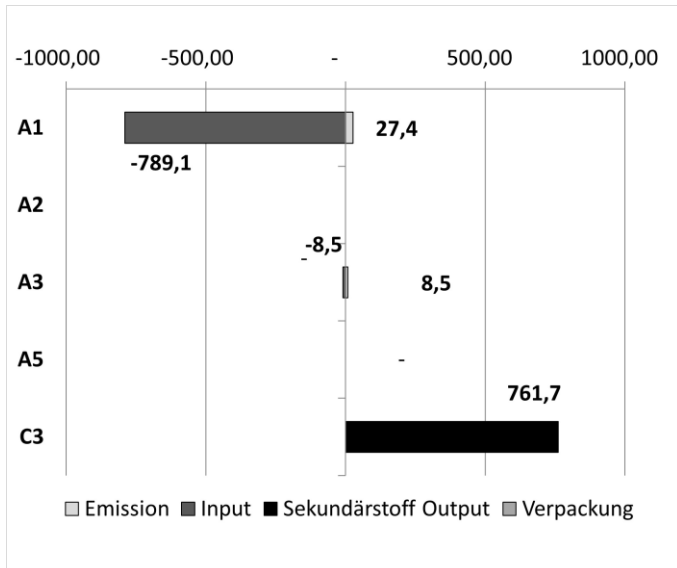


Abb.1: Holzhäufige CO₂-Produktsysteme- und -ausgänge [kg CO₂-Äqv.]. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

6.2 Relevanz der Prozesse

Die für die übrigen Umweltwirkungs- und Ressourcenindikatoren relevantesten Prozesse werden im Folgenden als prozentuale Anteile an der Summe A1-A3 aufgelistet.

Global Warming Potential fossil (GWP-f)

41,6% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 28,6% - PUR Klebstoffe (A1); 17,7% - Schnittholz(vorkette) (A1); 10% - muf Klebstoff (A1); 2,1% - Rundholz(vorkette) (A1); 0% - Betriebsmittel (A3); Rest 0%

Ozonabbaupotential (ODP)

61,9% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 21,2% - PUR Klebstoffe (A1); 10,5% - muf Klebstoff (A1); 4,3% - Schnittholz(vorkette) (A1); 1,9% - Rundholz(vorkette) (A1); 0% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); Rest 0,1%

Versauerungspotential (AP)

56,5% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 18,6% - Schnittholz(vorkette) (A1); 12,4% - muf Klebstoff (A1); 8,6% - PUR Klebstoffe (A1); 3,8% - Rundholz(vorkette) (A1); 0% - Betriebsmittel (A3); Rest 0%

Eutrophierungspotential (EP)

60% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 18,4% - PUR Klebstoffe (A1); 12,5% - Schnittholz(vorkette) (A1); 6,5% - muf Klebstoff (A1); 2,4% - Rundholz(vorkette) (A1); 0,2% - Betriebsmittel (A3); Rest 0%

Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)

60% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 18,3% - Schnittholz(vorkette) (A1); 6,9% - PUR Klebstoffe (A1); 5,4% - muf Klebstoff (A1); 4,1% - Rundholz(vorkette) (A1); 4% - Prozess Trocknung (A1); Rest 1,3%

Potential für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)

39,6% - Schnittholz(vorkette) (A1); 29,4% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 28,9% - PUR Klebstoffe (A1); 1,8% - muf Klebstoff (A1); 0,2% - Rundholz(vorkette) (A1); 0,1% - Betriebsmittel (A3); Rest 0%

Potential für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)

35,8% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 35,6% - PUR Klebstoffe (A1); 13,7% - muf Klebstoff (A1); 13,3% - Schnittholz(vorkette) (A1); 1,5% - Rundholz(vorkette) (A1); 0% - Betriebsmittel (A3); Rest 0%

Water Use (WDP)

42,1% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 21,9% - Schnittholz(vorkette) (A1); 20,3% - PUR Klebstoffe (A1); 13,6% - Betriebsmittel (A3); 1,9% - muf Klebstoff (A1); 0,2% - Rundholz(vorkette) (A1); Rest 0%

Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)

96% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 2,6% - Schnittholz(vorkette) (A1); 0,9% - PUR Klebstoffe (A1); 0,4% - muf Klebstoff (A1); 0,1% - Rundholz(vorkette) (A1); 0% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); Rest 0%

Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)

35,8% - PUR Klebstoffe (A1); 35,7% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 13,6% - muf Klebstoff (A1); 13,3% - Schnittholz(vorkette) (A1); 1,5% - Rundholz(vorkette) (A1); 0% - Betriebsmittel (A3); Rest 0%

Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)

41,8% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 24,8% - PUR Klebstoffe (A1); 15,5% - Schnittholz(vorkette) (A1); 9,9% - muf Klebstoff (A1); 7,3% - Betriebsmittel (A3); 0,6% - Rundholz(vorkette) (A1); Rest 0%

Gefährlicher Abfall (HWD)

92,9% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 4,7% - Schnittholz(vorkette) (A1); 0,9% - Rundholz(vorkette) (A1); 0,9% - muf Klebstoff (A1); 0,7% - PUR Klebstoffe (A1); 0% - Betriebsmittel (A3); Rest 0%

6.3 Auswertung der maximalen Abweichungen

Die Einzelergebnisse der teilnehmenden Unternehmen unterscheiden sich von den durchschnittlichen Ergebnissen in der Umweltproduktdeklaration.

Maximal wurden bei den Umweltauswirkungen Abweichungen von Abw +-18/-38 % (GWP fossil); Abw +141/73 % (ODP); Abw +6/-35 % (AP); Abw +-70/-80 % (EP Süßwasser); Abw +18/-27 % (EP Salzwasser); Abw +19/-26 % (EP Land); Abw +32/-25 % (POCP); Abw +-79/-90 % (ADPE); Abw +-34/-50 % (ADPF); Abw +-82/-90 % (WDP); Abw +-63/-84 % (PERE); Abw +-34/-50 % (PENRE); Abw +-58/-71 % (FW); Abw +-97/-102 % (HWD); Abw +-61/-75 % (NHWD); Abw +8/-34 % (RWD); 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

Die folgenden umwelt- und gesundheitsrelevanten Nachweise wurden geführt: **7.1 Formaldehyd**
Die Formaldehydemission wird gemäß der herstellereinspezifischen Europäischen technischen Bewertungen

unter Verweis auf /DIN EN 717-1/ ermittelt. Die europäisch technischen Bewertungen schreiben eine Prüfung mit einer Beladungszahl von 0,9 oder 1 m²/m³ vor.
Die Formaldehydemission von Brettsperrholz entspricht bei

gleicher Beladung, gleichem Klebstoffsystem, gleichem Harz-Härter-Verhältnis und Klebstoffauftragmenge etwa der von Brettschichtholz. Für Brettschichtholz gilt das Folgende: Insgesamt lagen 7 Messberichte zur Abgabe von Formaldehyd vor. Die Messungen wurden von erfahrenen Prüfstellen durchgeführt. Ermittelt wurden die Ausgleichskonzentrationen. Die Messungen erfolgten in Prüfkammern gemäß /DIN EN 717-1: 2005/ einheitlich bei einer Temperatur von 23°C, einer relativen Luftfeuchte von 45 % und einer Luftwechselzahl von 1,0 pro Stunde. Unterschiedlich waren z.T. die Raumbeladungen. Aus den Messwerten wurden daher zunächst die flächenspezifischen Emissionsraten berechnet. Die meisten Messwerte (22) liegen erwartungsgemäß für Brettschichtholz mit MUF-Verleimung vor. Die mittlere flächenspezifische Emissionsrate liegt bei 34,8 µg/h x m². Bezogen auf die von der Materialprüfanstalt Stuttgart vorgeschlagene und in /DIN EN 14080:2005/ vorgeschriebene Beladungszahl von 0,3 m²/m³ leitet sich hieraus eine Formaldehyd-Ausgleichskonzentration in der Prüfkammer von 0,008 ml/m³ ab. Dieser Wert beträgt weniger als ein Zehntel des Grenzwertes nach Chemikalienverbotsverordnung von 0,1 ml/m³. Legt man den höchsten der gemessenen Werte von 71 µg/h x m² für die Ableitung zu Grunde, so ergibt sich eine Ausgleichskonzentration von 0,017 ml/m³. Die mit dem formaldehydfreien Klebstoff PUR verklebten Brettschichthölzer ergeben flächenspezifische Emissionsraten im Bereich des unbeleimten Holzes. Die abgeleitete Ausgleichskonzentration liegt bei etwa 0,004 ml/m³. Ähnliche Werte wurden auch bei anderen, unbeleimten Hölzern gemessen und entsprechen der

natürlichen Formaldehydabgabe von Holz. Zusätzlich lagen zwei Prüfungen mit Brettsperrholz vor. Es ergaben sich nach 28 Tagen Emissionen von 0,13 bzw. 0,23 µg/m³.

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

Messungen nach /DIN EN 16516/ an zwei aus Fichtenbrettschichtholz entnommenen Proben ergaben bei einem Beladungsfaktor von 0,9 bzw. 1,0 m²/m³ TVOC Werte nach 28 Tagen zwischen 0,446 mg/m³ und 0,0513 mg/m³, die deutlich kleiner als der Grenzwert von 1 mg/m³ waren.

8. Literaturhinweise

/DIN 4108-4/

DIN 4108-4:2020-11, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

/DIN 68800-1/

DIN 68800-1:2019-06, Holzschutz - Teil 1: Allgemeines

/DIN 68800-2/

DIN 68800-2:2022-02, Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau

/DIN 68800-3/

DIN 68800-3:2019-06, Holzschutz - Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln

/DIN EN 338/

DIN EN 338, Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen

/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 (Aus dem Normenwerk zurückgezogen)

/DIN EN 1912/

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

/DIN EN 12664/

DIN EN 12664: 2001-05, Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Trockene und feuchte Produkte mit mittlerem und niedrigem Wärmedurchlasswiderstand

/DIN EN 13183-1/

DIN EN 13183-1:2002-07, Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz - Teil 1: Bestimmung durch Darrverfahren

/DIN EN 13501-1/

DIN EN 13501-1:2019-05, Klassifizierung von Bauprodukten

und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

/DIN EN 13356/

DIN EN 13556:2003-10, Rund- und Schnittholz — Nomenklatur der in Europa verwendeten Handelshölzer

/EAD 13005-00-0304/

EAD 13005-00-0304, Solid wood slab elements

/DIN EN 15804/

DIN EN 15804:2022-03, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

/DIN EN 16485/

EN 16485:2014-07, Rund- und Schnittholz - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Holz und Holzwerkstoffe im Bauwesen

/DIN EN ISO 12572/

DIN EN 12572: 2017-05, Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit - Verfahren mit einem Prüfgefäß /DIN EN ISO 14025/ DIN EN ISO 14025: 2011-10, Umweltkennzeichnungen und - deklorationen - Typ III Umweltdokumentationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006) **Weitere Quellen:**

/Altholzverordnung (AltholzV)/

Altholzverordnung (AltholzV): Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz, 2022, zuletzt geändert am 19.6.2020 /AVV/ Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist

/Brettsperrholz-Merkblatt/

Brettsperrholzmerkblatt 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, zuletzt geändert am 26.07.2023

/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

/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/

CR Vollholzprodukte 2023-10. 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 04.01.2024 /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,

EPD in Verifizierung



Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Ersteller der Ökobilanz

Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Deutschland

+49(0)40 73962 - 619
holzundklima@thuenen.de
www.thuenen.de



Eine Initiative der
Studiengemeinschaft Holzleimbau

Inhaber der Deklaration

Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V.
Elfriede-Stremmel-Straße 69
42369 Wuppertal
Deutschland

+49 (0)202 978 35-81
info@brettschichtholz.de
www.brettschichtholz.de