UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A1*

Deklarationsinhaber	Binderholz GmbH - Brettschichtholzwerk
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BBS-20190164-IBA1-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00001052
Ausstellungsdatum	29.11.2019
Gültig bis	28.11.2024

binderholz Brettschichtholz BSH - binderholz Bois lamelle-colle BSH - Legno lamellare BSH binderholz - binderholz BSH glulam

Binderholz GmbH - Brettschichtholzwerk

Institut Bauen und Umwelt e.V.

ECO PLATFORM EPD EN 15804 VERIFIED

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

1. Allgemeine Angaben

Binderholz GmbH - Brettschichtholzwerk

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

Deklarationsnummer
EPD-BBS-20190164-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:
Vollholzprodukte, 12.2018
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum
29.11.2019

Gültig bis
28.11.2024

Dipl. Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

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

binderholz Brettschichtholz BSH

Inhaber der Deklaration
Binderholz GmbH
Zillertalstraße 39
6263 Fügen
Österreich

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit
1 m³ binderholz Brettschichtholz BSH

Gültigkeitsbereich:
Die Datengrundlage für die Erstellung der Ökobilanz bilden die Produktionsdaten des Binderholz GmbH Brettschichtholzwerkes in Jenbach.

In Summe bilden diese Produktionsdaten 100 % der Gesamtproduktion an binderholz Brettschichtholz BSH ab.

Die vorliegende Umweltproduktdeklaration ist für binderholz Brettschichtholz BSH gültig.

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

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

Verifizierung

Die Europäische Norm *EN 15804* dient als Kern-PCR
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß *ISO 14025:2010*
☐ intern ☒ extern

Matthias Klingler,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Beschreibung des Unternehmens

Hinter dem Markennamen binderholz steht die Familie Binder. Leidenschaft für das Holz und unternehmerisches Engagement sind Binder Philosophie. Vision, Innovation, Mut und große Einsatzbereitschaft aller Mitarbeiter machen binderholz zu einem verlässlichen Komplettanbieter rund um das Thema Holz. Franz Binder senior hat in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts seine Leidenschaft für Holz zum Beruf gemacht. Diese Leidenschaft lebt die Familie Binder bereits in der dritten Generation, mit Vision, Innovation und großer Einsatzbereitschaft aller Mitarbeiter.
An 13 Standorten produziert binderholz durchdachte Lösungen aus massivem Holz. Der verantwortungsvolle Umgang mit dem wunderbaren Rohstoff und der Umwelt garantiert hochwertige Massivholzprodukte und Biobrennstoffe. Die Massivholz-Produktpalette reicht von Schnittholz, Profilholz, ein- und mehrschichtig verleimten Massivholzplatten, Brettschichtholz bis hin zu binderholz Brettsperrholz BBS. Die in der Produktion anfallenden Resthölzer werden zu Biobrennstoffen, Ökostrom, Vielzweckplatten, Pressspanklötzen und Pressspanpaletten verarbeitet.
Neben dem Stammhaus in Fügen, Tirol, zählen zwölf weitere Standorte zum Unternehmen binderholz. An fünf österreichischen - Fügen, Jenbach, St. Georgen, Hallein und Unternberg - fünf deutschen - Kösching, Burgbernheim, Oberrot, Baruth und Wolfegg - zwei finnischen - Lieksa und Nurmes - und einem US-amerikanischen - Live Oak, Florida - teilen rund 3.000 MitarbeiterInnen ihre Leidenschaft zum Holz.

2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

binderholz Brettschichtholz BSH ist ein massives, stabförmiges Holzbauteil, welches aus mindestens drei faserparallelen miteinander verklebten Brettlamellen besteht. Hergestellt wird das binderholz Brettschichtholz BSH nach der /EN 14080/.

Durch eine maschinelle Festigkeitssortierung der Brettlamellen sowie eine Homogenisierung der optischen und physikalischen Materialeigenschaften

wird ein hohes Maß an Formstabilität und Tragfähigkeit erzielt.

binderholz Brettschichtholz BSH ist sowohl als Standard- oder Kommissionsware als auch in Sonderdimensionen und -aufbauten verfügbar.

Aufgrund der vorhandenen, in das Produktionswerk integrierten manuellen und maschinellen Abbundmöglichkeiten kann ein hoher Vorfertigungsgrad und somit eine äußerst geringe Bau- und Montagezeit erreicht werden.

Für das Inverkehrbringen von Produkten in die EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 vom 09.03.2011.
Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /EN 14080/ und die CE-Kennzeichnung.
Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

Die Leistungserklärungen stehen unter **www.binderholz.com** zur Verfügung.

2.3 Anwendung

binderholz Brettschichtholz BSH wird in allen konstruktiven Bereichen des modernen Holzbaus eingesetzt, vom ingenieursmäßigen Wohn- und Industriebau bis zum Brückenbau.

Für die Verwendung von binderholz BSH gelten die jeweiligen nationalen Vorschriften.

2.4 Technische Daten

binderholz Brettschichtholz BSH wir mit einer Holzfeuchte von 9-14 % hergestellt.
Es gelten die Daten der Leistungserklärung.
Je nach Querschnittaufbau (Lagenanzahl, Lagendicke) und der Laststellung des binderholz Brettschichtholz BSH variieren die bauphysikalischen Eigenschaften wie Bauteilwiderstand oder Feuerwiderstand. Die üblichen Festigkeitsklassen nach /EN 1995-1-1/ sind GL 24, GL 28 und GL 30. Diese sind im kombinierten (c), wie auch im homogenen Aufbau (h) verfügbar.
Auf Anfrage sind Brettschichtholzträger mit der Festigkeitsklasse GL 32 möglich.
Gemäß /EN 1995-1-1/ kann binderholz Brettschichtholz BSH in den Nutzungsklassen 1 bis 3 verwendet werden.

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

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

Bautechnische Daten binderholz Brettschichtholz BSH

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzarten nach Handelsnamen nach /EN 1912/	Fichte und Tanne	-
Holzfeuchte nach /EN 13183-2/	9 - 12	%
Holzschutzmittelverwendung (das Prüfprädikat des Holzschutzmittels nach /DIN 68800-3/)	Iv, P	-
Rohdichte tragende Bauteile nach /EN 338/ bzw. /DIN 1052/, nichttragende Bauteile: nach /DIN 68364/	459	kg/m³
Oberflächenqualität	Sicht-Qualität Nichtsicht-Qualität	-
Breitentoleranz nach /EN 14080/	+/- 2	mm
Höhentoleranz nach /EN 14080/	+/- 2	mm
Längentoleranz nach /EN 14080/	+/- 0,1	%
Wärmeleitfähigkeit nach /ISO 10456/	0,13	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /ISO 10456/	40	-

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß /EN 14080:2019-09/, Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen.

2.5 Lieferzustand

Die vorhandenen Abbundmöglichkeiten ermöglichen eine individuelle Bereitstellung des binderholz Brettschichtholz BSH bis zur Losgröße 1 in den folgenden Abmessungen:

Brettschichtholz BSH Standard
Breitenbereich: 60 bis 280 mm
Höhenbereich: bis 1.280 mm
Längenbereich: 6,00 bis 18,00 m

Brettschichtholz BSH Deckenelemente
Standardbreiten: 600 und 1000 mm, Sonderbreiten ab 240 mm
Höhen-/Dickenbereich: 60 bis 280 mm
Längenbereich: 6,00 bis 18,00 m

Brettschichtholz BSH Sonderbauteile
Breitenbereich: 120 bis 480 mm
Höhenbereich: bis 2.000 mm
Längenbereich: 6,00 bis 32,5 m

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

binderholz Brettschichtholz BSH setzt sich aus mindestens 3 faserparallelen Nadelholzlamellen zusammen, welche zuvor technisch getrocknet und maschinell nach der Festigkeit sortiert worden sind.

Für die duroplastische Keilzinken- und Flächenverklebung kommen 2-komponentige Melamin-Harnstoff-Formaldehydharze (MUF) zum Einsatz.

binderholz Brettschichtholz BSH enthält keine Stoffe der /ECHA-Kandidatenliste/ (Stand: 15.01.2019) oberhalb der 0,1 Massen-%.
binderholz Brettschichtholz BSH enthält keine weiteren CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-%. Dem vorliegenden Bauprodukt wurden keine Biozidprodukte zugesetzt und es wurde nicht mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um keine behandelte Ware nach der /Biozidprodukteverordnung/ (EU) Nr. 528/2012).

Je m³ binderholz Brettschichtholz BSH werden für die Umwelt-Produktdeklaration folgende Anteile ermittelt:

- Nadelholz: 88,58 %
- Wasser: 10,7 %
- MUF Klebstoffe: 0,72 %

Für das binderholz Brettschichtholz BSH errechnet sich eine gemittelte Rohdichte (u = 12,08 %) von 459,2 kg/m³.

2.7 Herstellung

binderholz Brettschichtholz BSH wird in Sicht- und Nichtsichtqualitäten aus Fichten- und Tannenholz gefertigt.

In der Produktion werden technisch getrocknete Nadelholzlamellen mit einer Holzfeuchte von 9-14 % eingesetzt, die maschinell nach der Festigkeit sortiert werden und mittels einer Keilzinkenverbindung zu praktisch endlos langen Lamellen verbunden werden. Diese werden je nach Bestelllänge gekappt, gehobelt und zu Brettschichtholzträgern verklebt.

Die Keilzinkenverklebung und die faserparallele Flächenverklebung erfolgen unter der Verwendung des in Kapitel 2.5 aufgeführten Klebstoffes.

Nach vollständiger Aushärtung der Verklebung erfolgt die finale Oberflächenbearbeitung sowie der kundenspezifische Abbund.

Je nach Verwendungszweck und Einsatzanforderung kann das binderholz Brettschichtholz BSH mit Holzschutzmittel imprägniert werden.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

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

2.9 Produktverarbeitung/Installation

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

2.10 Verpackung

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

2.11 Nutzungszustand

Die in Kapitel 2.5 aufgeführte Grundstoffzusammensetzung entspricht der Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung. Während der Nutzung sind in einem m³ binderholz Brettschichtholz BSH 203 kg Kohlenstoff gebunden, was bei einer vollständigen Oxidation rund 745 kg CO_2-Äquivalenten entspricht.

2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

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

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

Im Hinblick auf Formaldehyd ist binderholz Brettschichtholz BSH auf Grund des geringen Klebstoffgehalts, seiner Struktur und seiner Verwendungsform emissionsarm. Aufgrund der hauptsächlichen Verwendung von MUF-Klebstoffen weist binderholz Brettschichtholz BSH Formaldehydemissionen um 25 µg/m³ (0,02 ppm) auf. Gemessen am Grenzwert der Chemikalienverbotsverordnung von 0,1 ml/m³ sind diese Werte nach /EN 717-1/ als niedrig zu kategorisieren.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Brettschichtholz wird seit mehr als 100 Jahren verbaut. Dementsprechend ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung von binderholz Brettschichtholz BSH ein Ende der Beständigkeit nicht bekannt oder zu erwarten.

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

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

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

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

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	D
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s2

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können.

Mechanische Zerstörung

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

2.15 Nachnutzungsphase

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

Ist eine stoffliche Wiederverwendung nicht möglich, kann binderholz Brettschichtholz BSH aufgrund des hohen Heizwerts von ca. 19 MJ/kg bei der thermischen Verwertung zur Erzeugung von Prozesswärme und Strom eingesetzt werden. Bei energetischer Verwendung sind die Anforderungen des Bundes-Immisionsschutzgesetzes (/BImSchG/) zu beachten:

Unbehandeltes binderholz Brettschichtholz BSH wird nach dem Anhang III der Altholzverordnung (/AltholzV/) vom 15.02.2002 dem Abfallschlüssel 17 02 01 nach /AVV/ zugeordnet. Für behandeltes binderholz Brettschichtholz BSH gilt je nach Holzschutzmitteltyp der Abfallschlüssel 17 02 04.

2.16 Entsorgung

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

2.17 Weitere Informationen

Ausführliche Informationen finden sich unter:
www.binderholz.com

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit der ökologischen Betrachtung ist 1 m³ binderholz Brettschichtholz BSH unter Berücksichtigung des verwendeten Klebstoffes nach Kapitel 2.5 und einer Masse von 459,2 kg/m³ bei einer Holzfeuchte von 12,08 %, was einem Wasseranteil von 10,7 % entspricht. Der Anteil der Klebstoffe liegt bei 0,72 %. Alle Angaben zu eingesetzten Klebstoffen wurden auf Grundlage spezifischer Daten berechnet.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^3
Rohdichte	459,2	kg/m^3
Flächengewicht	60,59	kg/m^2
Holzfeuchte bei Auslieferung	12,08	%
Umrechnungsfaktor zu 1 kg (in kg/m^3)	459,2	-
Schichtdicke	0,132	m

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD *„Wiege bis Werkstor - mit Optionen“*. Inhalte sind das Stadium der Produktion, also von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum Werkstor der Produktion (*cradle-to-gate*, Module A1 bis A3), sowie das Modul A5 und Teile des Endes des Lebensweges (Modul C2 und C3). Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der potenziellen Nutzen und Lasten über den Lebensweg des Produktes hinaus (Modul D).
Im Einzelnen werden in Modul A1 die Bereitstellung der Holzhalbwaren sowie die Bereitstellung der Klebstoffe bilanziert. Die Transporte dieser Stoffe werden in Modul A2 berücksichtigt. Modul A3 umfasst die Bereitstellung der Brennstoffe, der Betriebs- und Verpackungsmittel, des Stroms sowie die Herstellungsprozesse vor Ort. Diese sind im Wesentlichen die Schnittholztrocknung, das Kappen und Längsverleimen, das Egalisieren, die Dickenverleimung, das Hobeln auf Sichtqualität sowie die Verpackung der Produkte. In Modul A5 wird ausschließlich die Entsorgung der Produktverpackung abgedeckt, welche den Ausgang der enthaltenen Primärenergie (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 CO_2-Äquivalente des im Produkt befindlichen holzinhärenten Kohlenstoffs sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht.

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

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Grundsätzlich wurden alle Stoff- und Energieströme der zur Produktion benötigten Prozesse auf Grundlage von Fragebögen ermittelt. Die vor Ort auftretenden Emissionen durch die Holztrocknung und durch den Abbund des eingesetzten Klebstoffes wurden teilweise auf Basis von Literaturangaben aus dem wissenschaftlichen Bereich abgeschätzt. Letztere werden ausführlich in /Rüter, Diederichs 2012/ dokumentiert.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden keine relevanten 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 Masseeinsatzes. Zudem ist hierdurch sichergestellt, dass keine Stoff- und Energieströme vernachlässigt wurden, welche ein besonderes Potenzial für signifikante Einflüsse in Bezug auf die Umweltindikatoren aufweisen.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ mit Service Pack 39 sowie dem Abschlussbericht *"Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz"*, /Rüter, Diederichs 2012/ entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Validierung der erfragten Vordergrunddaten erfolgte auf Basis der Masse und nach Plausibilitätskriterien. Die verwendeten Hintergrunddaten für stofflich und energetisch genutzte Holzrohstoffe mit Ausnahme von Waldholz stammen aus den Jahren 2008 bis 2012. Die Bereitstellung von Waldholz wurde einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2008 entnommen, die im Wesentlichen auf Angaben aus den Jahren 1994 bis 1997 beruht. Alle anderen Angaben wurden der /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ mit Service Pack 39 entnommen. Die Datenqualität kann insgesamt als gut bezeichnet werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

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

3.8 Allokation

Die durchgeführten Allokationen entsprechen den Anforderungen der /EN 15804/ und /EN 16485/. Im Wesentlichen wurden die folgenden Systemerweiterungen und Allokationen angewendet.

Allgemein

Flüsse der materialinhärenten Eigenschaften (biogener Kohlenstoff und enthaltene Primärenergie) wurden

grundsätzlich nach physikalischen Kausalitäten zugeordnet. Alle weiteren Allokationen bei verbundenen Co-Produktionen erfolgten auf ökonomischer Basis.

Modul A1

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

Modul A3

- Die Werksaufwendungen können am Standort exakt auf die hergestellten Produkte (ohne verbundene Co-Produktion) aufgeteilt werden.
- Bei verbundener Co-Produktion (z. B. bei anfallendem Industrierestholz) werden alle bis dahin auf das Hauptprodukt fallenden Lasten über eine ökonomische Basis auf Haupt- und Nebenprodukt alloziert.
- Die Entsorgung der in der Produktion entstehenden Abfälle erfolgt auf Basis einer Systemerweiterung, die rechnerisch einem direkten Loop entspricht.

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/ in der Version 9.2.0.58 durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ mit Service Pack 39 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	0,84	kg
Andere Kunststoffe zur thermischen Abfallbehandlung	0,72	kg
Gesamteffizienz der thermischen Abfallverwertung	44	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	8,76	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	18,18	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 2019 Edition/.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Altholz zur Nutzung als Sekundärbrennstoff	459,2	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
Unterer Heizwert von Altholz in Verbrennung (atro)	19,271	MJ/kg
Unterer Heizwert des MUF-Klebstoffes	13,25	MJ/kg
Erzeugter Strom (je t atro Altholz)	965,5	kWh
Erzeugte Wärme (je t atro Altholz)	7034,5	MJ
Erzeugter Strom (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	394,95	kWh
Erzeugte Wärme (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	2877,48	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 54,54 % und einem elektrischen Wirkungsgrad von 18,04 % ausgegangen. Dabei werden bei der Verbrennung von 1 t Atro-Holz (Masseangabe in atro, Holzfeuchte ist dabei in der Effizienz berücksichtigt) etwa 965,5 kWh Strom und

7034,5 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 394,95 kWh Strom und 2877,48 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 2016 entspräche.

5. LCA: Ergebnisse

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

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

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

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
GWP	[kg CO_2-Äq.]	-6,60E+2	6,26E+0	1,44E+1	4,42E+0	5,36E-1	7,49E+2	-3,95E+2
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,58E-12	1,05E-15	6,59E-13	1,16E-15	8,99E-17	1,80E-13	-9,20E-12
AP	[kg SO_2-Äq.]	3,17E-1	2,64E-2	6,04E-2	6,73E-4	2,27E-3	6,64E-3	-3,61E-1
EP	[kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.]	7,46E-2	6,73E-3	1,29E-2	8,89E-5	5,77E-4	1,08E-3	-5,61E-2
POCP	[kg Ethen-Äq.]	1,99E-2	-1,09E-2	3,57E-2	3,05E-5	-9,36E-4	4,39E-4	-3,18E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	2,11E-5	4,89E-7	1,40E-5	1,42E-7	4,19E-8	1,80E-6	-9,38E-5
ADPF	[MJ]	1,04E+3	8,60E+1	2,39E+2	1,03E+0	7,38E+0	4,18E+1	-5,13E+3

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

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

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	1,06E+3	5,01E+0	1,40E+3	2,14E-1	4,29E-1	2,96E+1	-1,51E+3
PERM	[MJ]	7,84E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-7,84E+3	0,00E+0
PERT	[MJ]	8,90E+3	5,01E+0	1,40E+3	2,14E-1	4,29E-1	-7,81E+3	-1,51E+3
PENRE	[MJ]	1,13E+3	8,63E+1	2,59E+2	5,73E+1	7,40E+0	5,49E+1	-5,76E+3
PENRM	[MJ]	4,38E+1	0,00E+0	5,62E+1	-5,62E+1	0,00E+0	-4,38E+1	0,00E+0
PENRT	[MJ]	1,17E+3	8,63E+1	3,15E+2	1,15E+0	7,40E+0	1,11E+1	-5,76E+3
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,84E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,38E+1
FW	[m³]	5,50E-1	8,47E-3	5,84E-1	1,01E-2	7,26E-4	1,60E-2	1,07E+0

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

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

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
HWD	[kg]	3,13E-5	4,82E-6	4,05E-6	5,11E-9	4,14E-7	4,26E-8	-3,27E-6
NHWD	[kg]	9,83E-1	7,02E-3	8,99E-1	1,85E-1	6,02E-4	5,68E-2	2,84E+0
RWD	[kg]	5,25E-2	1,17E-4	7,92E-3	4,59E-5	1,00E-5	5,17E-3	-2,65E-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	4,59E+2	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,76E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,82E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

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

6. LCA: Interpretation

Der Fokus der Ergebnis-Interpretation liegt auf der Phase der Produktion (Module A1 bis A3), da diese auf konkreten Angaben des Unternehmens beruht. Die Interpretation geschieht mittels einer Dominanzanalyse zu den Umweltauswirkungen (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) und den erneuerbaren/nicht-erneuerbaren Primärenergieeinsätzen (PERE, PENRE).

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

6.1 Treibhausgaspotential (GWP)

Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO_2-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Betrachtung. Insgesamt gehen etwa 863 kg CO_2 in Form von in der Biomasse gespeichertem Kohlenstoff in das System ein. Hiervon werden 41 kg CO_2 im Rahmen der Wärmeerzeugung in den Vorketten (Modul A1) emittiert. Weitere 77 kg CO_2 gelangen infolge der Holzfeuerung während des Herstellungsprozesses in die Atmosphäre (Modul A3). Die letztlich im Brettschichtholz gespeicherte Menge an Kohlenstoff wird bei seiner Verwertung in Form von Altholz dem System wieder entzogen.

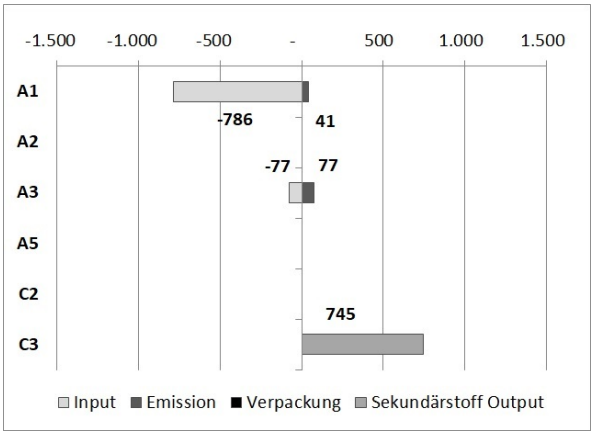

Abb.1: Holzinhärente CO_2-Produktsystemein- und -ausgänge [kg CO_2-Äqv.]. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO_2-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Die bilanzierten fossilen Treibhausgase verteilen sich aufgrund der ausgeprägten Vorketten und einem hohen Ökostromanteil in der Produktion mit 80 % auf die Bereitstellung der Rohstoffe und Halbwaren (gesamtes Modul A1), mit 6 % auf den Transport der Rohstoffe (gesamtes Modul A2) und mit 14 % auf den Herstellungsprozess des Brettsperrholzes (gesamtes Modul A3). Im Einzelnen stellen die Bereitstellung von Schnittholz mit 75 % (Modul A1) sowie die Wärmeerzeugung im Werk (Modul A3) mit 13 % der fossilen Treibhausgasemissionen wesentliche Einflussgrößen dar, während der Stromverbrauch im Werk (Modul A3) lediglich 1 % der gesamten fossilen Treibhausgasemissionen ausmacht.

6.2 Ozonabbaupotential (ODP)

69 % der Emissionen mit Ozonabbaupotential entstehen durch die Bereitstellung des Schnittholzes (Modul A1) und 19 % gehen auf den Stromverbrauch im Werk zurück (Modul A3).

6.3 Versauerungspotential (AP)

Im Wesentlichen sind die Verbrennung von Holz und Diesel die ausschlaggebenden Quellen für Emissionen, die einen potenziellen Beitrag zum Versauerungspotential liefern. Die Wärmeerzeugung für Infrastrukturzwecke vor Ort trägt mit insgesamt 12 % zum AP bei (Modul A3). Die Bereitstellung der Holz-Halbwaren und die darin enthaltene Feuerung zur Holztrocknung machen dagegen 77 % der Emissionen mit Versauerungspotential aus (Modul A1). 6 % gehen auf den Transport der Halbwaren zum Werk zurück.

6.4 Eutrophierungspotential (EP)

75 % des insgesamt verursachten EP gehen auf die Prozesse in den Vorketten zur Bereitstellung der Holz-Halbwaren und weitere 4 % auf die Bereitstellung der Klebstoffe zurück (beide Modul A1). Der Transport der Holz-Halbwaren zum Werk trägt mit 7 % (Modul A2) und die Wärmeerzeugung vor Ort mit 11 % zum EP bei (Modul A3).

6.5 Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)

Die hauptsächlichen POCP-Beiträge gehen mit 43 % auf die Bereitstellung der Holz-Halbwaren (Modul A1), mit 67 % auf die Emissionen der Holztrocknung im Werk (Modul A3) und mit 11 % auf die Wärmeerzeugung (ebenfalls Modul A3) zurück. Die mit -24 % negativ vermerkten Werte zum POCP in Modul A2 ermöglichen die vermeintliche Überschreitung von 100 % und gehen auf den negativen Charakterisierungsfaktor für Stickstoffmonoxid-Emissionen der normkonformen /CML-IA/ Version (2001-Apr. 2013) in Kombination mit dem eingesetzten LKW-Transportprozess der /GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/ zur Modellierung des Rundholztransportes zurück.

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

Die wesentlichen Beiträge zum ADPE entstehen mit 26 % durch den Stromverbrauch im Werk (Modul A3), mit 57 % durch die Holz-Halbwaren-Vorkette (Modul A1) und mit 12 % durch die Wärmeerzeugung im Werk (Modul A3).

6.7 Potential für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)

Auch das ADPF verteilt sich hauptsächlich auf das Modul A1 und entsteht zu 67 % durch die Holz-Halbwaren Vorkette und zu 9 % durch die Bereitstellung der Klebstoffe. Zusätzlich verursacht die Wärmeerzeugung im Werk etwa 17 % des gesamten ADPF.

6.8 Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)

Der PERE-Einsatz teilt sich mit 43 % auf die Holz-Halbwaren-Vorkette (Modul A1), mit 20 % auf den Stromverbrauch und mit 36 % auf die Erzeugung der Prozesswärme durch Holzfeuerung im Werk (beide Modul A3) auf.

6.9 Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)

Der Einsatz von nicht-erneuerbarer Primärenergie geht zu 69 % auf die Holz-Halbwaren -Vorkette zurück (Modul A1). Darüber hinaus sind rund 8 % des PENRE-Einsatzes der Bereitstellung der Klebstoffe in Modul A1 anzulasten und 16 % gehen auf die Wärmeerzeugung im Werk (Modul A3) zurück.

6.10 Abfälle:

Sonderabfälle entstehen zu 78 % in Modul A1 bei der Bereitstellung von Schnittholz und zu 11 % durch den Transport der Halbwaren in Modul A2.

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Messstelle
Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH.
Ort der Prüfung
Zellescher Weg 24, 01217 Dresden.
Prüfbericht und Prüfzeitraum
Prüfbericht Nr. 2516444
Prüfzeitraum vom 27.09.2016 bis 25.10.2016
Messmethodik und Ergebnis
Die Messungen gemäß /ISO 16000-9/ erfolgten einheitlich in Prüfkammern bei einer Temperatur von 23 °C, einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % und einer Luftaustauschrate von 0,5/h. Der Beladungsfaktor betrug 0,3 m²/m³.
Die nach /EN 717-1/ bzw. /ISO 16000-3/ analysierten Formaldehyd-Emissionen liegen bei 0,02 ppm. Die Formaldehyd-Emissionen liegen deutlich unter dem Grenzwert von E1, der bei 0,1 ppm liegt.

7.2 Toxizität von Brandgasen

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

7.3 VOC-Emissionen

Messstelle
Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH.
Ort der Prüfung
Zellescher Weg 24, 01217 Dresden.
Prüfbericht und Prüfzeitraum
Prüfbericht Nr. 2516444
Prüfzeitraum vom 27.09.2016 bis 25.10.2016
Messmethodik und Ergebnis
Die Prüfkammeruntersuchung erfolgte entsprechend der /ISO 16000-9/. Die VOC-Emissionen wurden nach /16000-6/ analysiert.

AgBB Ergebnisüberblick nach 28 Tagen

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6 - C16)	47	µg/m³
Summe SVOC (C16 - C22)	nicht detektiert	µg/m³
R (dimensionslos)	0,278	-
VOC ohne NIK	5	µg/m³

8. Literaturhinweise

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

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

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

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

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

/EN 15425/
DIN EN 15425:2017-05, Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis (PUR) für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen.

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

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

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

/EN 1995-1-1/
DIN EN 1995-1-1:2010-12, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.

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

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

/EN 350/
Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff.

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

/EN 301/
DIN EN 301:2018-01, Klebstoffe, Phenoplaste und Aminoplaste, für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen.

/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 68364/
DIN 68364:2003-05, Kennwerte von Holzarten - Rohdichte, Elastizitätsmodul und Festigkeiten.

/DIN 1052/
DIN 1052-10:2012-05, Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken - Teil 10: Ergänzende Bestimmungen.

Weitere Quellen:

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

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

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

/Biozidprodukteverordnung/
Verordnung (EU) Nr. 528/2012 des europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten.

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

/ECHA-Kandidatenliste/
Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Stand: 15.01.2019) gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung. European Chemicals Agency.

/Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH/
Prüfbericht Nr. 2516444, 2016: Ergebnisse der Bestimmung der VOC- und Formaldehydemissionen aus Brettschichtholz gemäß AgBB-Schema, ISO 16000 Teile 3,6 und 9.

/GaBi Professional Datenbank 2019 Edition/
GaBi Professional Datenbank 2019 Edition. Service Pack 39. thinkstep AG, 2019.

/GaBi ts/
GaBi ts Software Version 9.2.0.58: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. thinkstep AG, 2019.

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

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

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

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

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

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

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

Ersteller der Ökobilanz
Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Germany

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

Inhaber der Deklaration
Binderholz GmbH Brettschichtholzwerk
Zillertalstraße 39
6263 Fügen
Austria

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