

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Holzwerke Ladenburger GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-HLG-20220053-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	26.09.2022
Gültig bis	25.09.2027

Balkenschichtholz (BalSH) / Ladenburger Schichtholz (LSH)
Holzwerke Ladenburger GmbH

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



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

<p>Holzwerke Ladenburger GmbH</p>	<p>Balkenschichtholz (BalSH)/Ladenburger Schichtholz (LSH)</p>
<p>Programhalter IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p>	<p>Inhaber der Deklaration Holzwerke Ladenburger Zur Walkmühle 1-5 73441 Bopfingen Deutschland</p>
<p>Deklarationsnummer EPD-HLG-20220053-IBC1-DE</p>	<p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1 m³ Balkenschichtholz (BalSH) / Ladenburger Schichtholz (LSH) mit einer durchschnittlichen Dichte von 480 kg/m³ bei 13 % Holzfeuchte.</p>
<p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln: Vollholzprodukte, 12.2018 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p>	<p>Gültigkeitsbereich: Dieses Dokument bezieht sich auf alle BalSH/LSH-Produkte die von den Holzwerken Ladenburger GmbH gefertigt und in Umlauf gebracht werden. Dafür wurde das Werk der Ladenburger GmbH in Bopfingen bilanziert. Die zugrundeliegende Ökobilanz deckt 100 % der Produktion im Referenzjahr 2020 ab.</p>
<p>Ausstellungsdatum 26.09.2022</p>	<p>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.</p>
<p>Gültig bis 25.09.2027</p>	<p>Verifizierung</p>
<p> Dipl. Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p>Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p>
<p> Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p> Therese Daxner, Unabhängige/-r Verifizierer/-in</p>

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Bei Ladenburger BalSH/LSH-Produkten handelt es sich um industriell gefertigtes Balkenschichtholz/Ladenburger Schichtholz mit Einsatzgebiet in statisch tragenden Holzkonstruktionen. Sowohl in sichtbaren als auch in verkleideten Holzbauerelementen und Dachkonstruktionen kommt Ladenburger BalSH/LSH zum Einsatz. BalSH/LSH wird typischerweise aus Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche und Douglasie, von vorwiegend deutschen und europäischen Wuchsgebieten, hergestellt. Durch Festigkeitssortierung und schichtweisem Aufbau der aus BalSH/LSH-Lamellen hergestellten Leimbinder, sind diese Produkte gegenüber üblichem Bauholz tragfähiger, homogen formstabil und rissminimiert. BalSH/LSH wird mit einer maximalen Holzfeuchte von 15 % und den unter 2.5 aufgeführten Klebstoffen

hergestellt. Alle BalSH/LSH-Produkte unterliegen einer Eigen- und Fremdüberwachung durch die Materialprüfungsanstalt MPA nach EN 14080.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der EN 14080:2013-09, Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die Bauordnungen der Länder, und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften, insbesondere die nationale Anwendungsnorm DIN 20000-3.

2.2 Anwendung

BalSH/LSH findet hauptsächlich Anwendung im Hochbau von privaten und gewerblich genutzten Gebäuden. Holzschutzmittel werden bei den Ladenburger BalSH/LSH-Produkten nicht eingesetzt.

2.3 Technische Daten

Leistungswerte von BalSH/LSH-Produkten sind der Leistungserklärung der EN 14080 zu entnehmen.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzarten nach Handelsnamen nach EN 1912 und EN 13556	Gemeine Fichte, Weißtanne *1, Gemeine Kiefer, Douglasie, europäische Lärche	-
Holzfeuchte nach EN 13183-1	≤ 15%	%
Biegezugfestigkeit (längs) nach EN 14080	24 - 30	N/mm ²
Druckfestigkeit parallel nach EN 14080	21,5 - 30	N/mm ²
Elastizitätsmodul (längs)	11500 - 13600	N/mm ²
Druckfestigkeit rechtwinklig nach EN 14080	2,5	N/mm ²
Zugfestigkeit parallel nach EN 14080	17 - 24	N/mm ²
Zugfestigkeit rechtwinklig nach EN 14080	0,5	N/mm ²
Schub-/ Scherfestigkeit nach EN 14080	3,5	N/mm ²
Schubmodul nach EN 14080	650	N/mm ²
Maßabweichung nach EN 14080	+/- 2mm; Höhen ≤ 400mm: + 4 mm / - 2 mm; Höhen >400 mm: +1 %/-0,5%; Längen (≤ 2 m): +/- 2 mm; Längen (2 m ≤ 20 m): +/- 0,1%; Längen (>20 m): +/- 20 mm	mm
Wärmeleitfähigkeit nach EN 12664	senkrecht zur Faser: 0,13	W/(mK)
Länge (min. - max.)	2,5 - 24	m
Breite (min. - max.)	60 - 240	mm
Höhe (min. - max.)	80 - 300	mm
Rohdichte nach EN 14080	400 - 480	kg/m ³
Oberflächenqualität gemäß BSH-Merkblatt Studiengemeinschaft Holzleimbau	Industriequalität	-
Formaldehydemissionen nach EN 14080	≤ 124	µg/m ³
Wärmeleitfähigkeit nach EN 12664	0,13	W/(mK)
Spezifische Wärmekapazität nach EN 12664	1600	kJ/kgK
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit	-	W/(mK)

*1) die gemeine Fichte und die Weißtanne dürfen als eine Holzart behandelt werden.

*2) EN 14080 erlaubt andere gleichwertige Messverfahren.

*3) üblich sind die Festigkeitsklassen GL24, GL 28, GL 30. Daraus ergibt sich der Wertebereich.

*4) EN 14080 benennt weitere Toleranzen, z. Bsp. für die Winkligkeit oder Krümmung.

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß EN 14080:2013-9, *Holzbauwerke - Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen*.

2.4 Lieferzustand

Ladenburger BalSH/LSH-Produkte werden in folgenden Vorzugsmaßen hergestellt.

LSH.

Höhe min. 60 mm
Höhe max. 100 mm
Breite min. 200 mm
Breite max. 300 mm
Länge min. 2,4 m
Länge max. 13 m

BalSH

Höhe min. 60 mm
Höhe max. 280 mm
Breite min. 100 mm
Breite max. 280 mm
Länge min. 2,0 m
Länge max. 24 m

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

BalSH/LSH besteht aus mindestens zwei faserparallel verklebten Brettlamellen aus getrockneten Nadelholz mit einer maximalen Holzfeuchte von 15 %. Für die Verklebung kommen folgende Klebstoffe zum Einsatz: Melaminbasierende Zweikomponenten Klebstoffe (MUF) und/oder Polyurethan-Klebstoffe (PUR).

Die für die Produktdeklaration gemittelten Anteile an Inhaltsstoffen je m³ Produkt betragen:

- Nadelholz (atro) ca. 87,9 %
- Wasser ca. 11,5 %
- Klebstoffe (PUR/MUF) ca. 0,7 %

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste (30.09.2021) oberhalb 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 Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein.

2.6 Herstellung

Für Ladenburger BalSH/LSH-Produkte wird konventionelles Schnittholz aus der eigenen Sägelinie verwendet. Geringe Mengen an A-Qualität werden aus Skandinavien zugekauft. Nach einer speziell auf das Produkt abgestimmten Trocknung in einem Abluft/Zuluft Trockenkanal bzw. Trockenkammern, bei

der eine Zielfeuchte von 13 % angepeilt wird, gehen die Bretter in eine visuelle Sortierung. Dort werden festigkeitsrelevante und optisch unstimmige Teilbereiche auf den Brettern lokalisiert. Die festgelegten Fehlerbereiche werden ausgekappt und die verbleibenden Gutteile mittels Keilzinkung zu einem quasi Endlosstrang kraft- und formschlüssig zusammengefügt. Mindestens zwei > 45 mm ≤ 85 mm dicke Lamellen werden zu einem BalSH/LSH-Rohling mittels Flächenbeimung bzw.

Schmalseitenbeimung zusammengepresst. Nach der Aushärtezeit wird der so entstandene Leimbinder je nach Oberflächenanforderung und Qualität auf Endmaß gehobelt, gefast und abgelängt. In regelmäßigen Abständen werden Proben zur Dokumentation der technischen Eigenschaften aus den Einzelchargen entnommen und auf geprüften Messvorrichtungen nach speziellen Prüfverfahren laut EN 14080 getestet. Im eigenen Abbundzentrum können auf Wunsch weitere Bearbeitungen stattfinden.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Alle Verarbeitungsprozesse sind so angelegt, dass weder Mensch noch Tier oder Umwelt mit schädlichen Stoffen belastet sind. Bei den Emissionen an die Umwelt werden die zulässigen Grenzwerte stets unterschritten. Es entstehen keine Belastungen für Wasser und Boden. Alle Abwässer werden dem lokalen Abwassersystem zugeführt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

BalSH/LSH wird mit den in der Branche üblichen Holzbearbeitungsmaschinen von namhaften Herstellern bearbeitet. Alle Anlagen und Werkzeuge entsprechen dem Stand der Technik. Alle zerspanenden und spanabtragenden Anlagen sind eingehaust und/oder werden abgesaugt. Sämtliche Arbeitsschutzmaßnahmen werden erfüllt und regelmäßig durch externe Gutachter und Sicherheitsfachleute überprüft.

2.9 Verpackung

Grundsätzlich wird BalSH/LSH nur auf Kundenwunsch verpackt. Beim Bestellvorgang muss der Kunde aktiv eine Verpackung mit PE- Wurf- oder Wickelfolie in Auftrag geben. Andere Verpackungsoptionen sind nicht wählbar. Lagerware wird zum Schutz vor Sonnenbestrahlung und Staub mit PE-Wickelfolie verpackt.

2.10 Nutzungszustand

Während einer bestimmungsgemäßen Nutzungsdauer von BalSH/LSH-Bauelementen im Innen- und Außenbereich und einer zulässigen Belastung durch Teilbewitterung ist keine Veränderung der unter 2.5 aufgeführten Grund- und Hilfsstoffe zu erwarten. Während der Nutzungsphase sind pro m³ BalSH/LSH-Produkt ca. 211 kg Kohlenstoff gebunden, was bei einer vollständigen Oxidation ca. 773 kg CO₂ entspricht.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Bei bestimmungsgemäßer Nutzung von BalSH/LSH können keine Gefährdungen von Luft, Wasser und Boden auftreten.

Eine Emission von Formaldehyd bzw. MDI ist bei der geringen Klebstoffmenge und der Verwendungsform von BalSH/LSH als sehr gering einzuschätzen. Die Formaldehydemission liegt mit gemessenen 0,01 – 0,04 ml/m³ deutlich unter dem zugelassenen Grenzwert von 0,1 ml/m³.

Durch eine hohe Reaktivität von MDI aus den PUR-Klebstoffen mit Luft- und Holzfeuchte ist von einer Nullemission nach kürzester Zeit auszugehen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung von BalSH/LSH im Innen- und Außenbereich ist kein Ende der Beständigkeit bekannt oder zu erwarten. Durch die Qualitätssicherung und durchgeführten Prüfzenarien ist keine Lebensdauereinschränkung durch Materialermüdung oder statisch relevante Alterung zu erwarten.

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

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	D
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s2

Die Abbrandrate von BalSH/LSH beträgt 0,8 mm/min. Mit Löschwasser werden keine wassergefährdenden Stoffe ausgewaschen.

Wasser

Bei langem oder sehr langem Kontakt mit Wasser bei Überschwemmung oder Ähnlichem werden keine wassergefährdenden Stoffe ausgewaschen.

Mechanische Zerstörung

Das Bruchbild von BalSH/LSH weist ein für Vollholz typisches Erscheinungsbild auf.

2.14 Nachnutzungsphase

Bei selektivem Rückbau von BalSH/LSH-Produkten können diese weiterverwendet werden. Ist keine Weiterverwendung vorgesehen, kann BalSH/LSH der thermischen Verwertung zugeführt werden. Dabei ist die Anforderung an das Bundes-Immissionsschutzgesetz zu beachten.

2.15 Entsorgung

Anfallendes Altholz mit der EAK-Ziffer (AVV): 17 02 01 wird ordnungsgemäß über einen Entsorgungsbetrieb der Altholzaufbereitung zugeführt.

2.16 Weitere Informationen

weiterführende Informationen zum Produkt BalSH/LSH unter:

<https://www.ladenburger.de/index.php/de/konstruktiver-holzbau/konstruktiv/ladenburger-schicht-holz-duo-trio>

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit der ökologischen Betrachtung ist die Bereitstellung von 1 m³ Balkenschichtholz/Ladenburger Schichtholz mit einer Dichte von 480 kg/m³ bei einem Wasseranteil von 11,5 % und einem Klebstoffanteilanteil von 0,65 %. Das bilanzierte Produktionsvolumen basiert auf der spezifischen Erhebung eines Produktionsstandortes.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	480	kg/m ³
Holzfeuchte bei Auslieferung	13,1	%
Klebstoffanteil bezogen auf die Gesamtmasse	0,65	%
Wasseranteil bezogen auf die Gesamtmasse	11,5	%

Zur Abbildung der Vorkette von herstellereigenem genutztem Schnittholz wurde zusätzlich das Werk Kerkingen des Herstellers bilanziert.

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD von der Wiege bis zum 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 (Module 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 Holzrohstoffe sowie die Bereitstellung der Klebstoffe bilanziert. Die Transporte der stofflich genutzten Rohstoffe zum Werk werden in Modul A2 berücksichtigt. Modul A3 umfasst die Bereitstellung der Brennstoffe, Betriebsstoffe, Produktverpackung und des Stroms sowie die Herstellungsprozesse vor Ort. Diese sind im Wesentlichen die Trocknung, die Keilzinkung, die Dickenverleimung und die Endfertigung des Produktes. In Modul A5 wird ausschließlich die Entsorgung der Produktverpackung abgebildet. In der Produktionsphase wird abweichend zur *IBU PCR Teil A* für die Bereitstellung von Strom nicht der residual grid mix und nachgewiesene Anteile grünen Stroms, sondern der deutsche Strommix aus der *GaBi Professional Datenbank 2021.1* verwendet. Mit einem Emissionsfaktor von 0,534 kg CO₂-Äq./kWh ist dieser im Vergleich zur lokalen Zusammensetzung laut Netzanbieter mit 0,239 kg CO₂-Äq./kWh als konservativer Ansatz zu werten.

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 holzzinzhärenten 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 als Sekundärbrennstoff 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 der Verbrennung von Holz werden auf Basis eines Hintergrunddatensatzes der *GaBi Professional Datenbank 2021.1* abgeschätzt. Emissionen aus der Holz Trocknung basieren auf Literaturangaben und werden ausführlich in *Rüter, Diederichs 2012* dokumentiert. Alle anderen Daten beruhen auf Durchschnittswerten. In der Ökobilanz wurde die Holzart Fichte repräsentativ auch für kleine Anteile anderer Nadelhölzer genutzt.

3.4 Abschneideregeln

Eine Entscheidung über die zu beachtenden Flüsse resultiert aus vorhandenen Studien zur Bilanzierung von Holzprodukten. Es wurden mindestens diejenigen Stoff- und Energieströme beurteilt, die 1 % des Einsatzes an erneuerbarer bzw. nicht erneuerbarer Primärenergie oder Masse ausmachen, wobei die Gesamtsumme der nicht beachteten Flüsse nicht größer als 5 % ist. Darüber hinaus wurde sichergestellt, dass keine Stoff- und Energieströme vernachlässigt wurden, welche ein besonderes Potenzial für signifikante Einflüsse in Bezug auf die Umweltindikatoren aufweisen.

Die Aufwendungen für die Bereitstellung der Infrastruktur (Maschinen, Gebäude etc.) des gesamten Vordergrundsystems wurden nicht berücksichtigt. Dies beruht auf der Annahme, dass die Aufwendungen zur Errichtung und Wartung der Infrastruktur insgesamt oben bereits beschriebene 1 % der Gesamtaufwendungen nicht überschreiten. Die zur Betreibung der Infrastruktur nötigen energetischen Aufwendungen in Form von Wärme und Strom wurden dagegen berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der *GaBi Professional Datenbank 2021.1* sowie dem Abschlussbericht „Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz“ von *Rüter, Diederichs 2012* entnommen. Letzterer stellt die Grundlage für eine regelmäßig aktualisierte, interne Datenbank dar, aus der die Modellierung der Forst-Vorkette sowie die Prozesse zur Abbildung der im Rahmen von 3.3 aufgezählten Annahmen entnommen wurden.

3.6 Datenqualität

Die Validierung der erfragten Vordergrunddaten erfolgte auf Basis einer Massenbilanz und nach Plausibilitätskriterien.

Abdeckung der Vordergrunddaten

Die für diese EPD bilanzierte Produktionsmenge deckt 100 % der Gesamtproduktion von Balkenschichtholz der Ladenburger GmbH im Referenzjahr 2020 ab.

Zeitliche Repräsentativität

Vordergrunddaten beziehen sich auf das Referenzjahr 2020.

Die aus der Literatur entnommenen 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. Dabei handelt es sich um

Angaben zu Prozessen der Waldwirtschaft, welche für die Nutzung in dieser EPD einer Aktualitätsprüfung unterzogen wurden. Alle anderen Angaben wurden der *GaBi Professional Datenbank 2021.1* entnommen und sind nicht älter als fünf Jahre.

Geographische Repräsentativität

Die gesamte bilanzierte Produktion findet in Deutschland statt, wobei Vorprodukte zu sehr geringem Teil importiert werden (innerhalb der EU). Die Hintergrunddaten decken dies über regional spezifische Prozesse ab.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datenerhebung wurde für den Zeitraum des Referenzjahres 2020 durchgeführt. Jede Information beruht somit auf den gemittelten Angaben 12 zusammenhängender Monate.

3.8 Allokation

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

Modul A1

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

Modul A3

- Holzverarbeitende Industrie: Bei verbundenen Co-Produktionen wurden Aufwendungen ökonomisch auf die Hauptprodukte und Reststoffe auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Produzierte thermische und elektrische Energie aus der Entsorgung von in Modul A3 entstehenden Abfällen wird nach *IBU PCR Teil A* als Outputfluss behandelt.

Modul D

- Die in Modul D durchgeführte Systemraumerweiterung 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 2021* in der Version 10.0.1.92 durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der *GaBi Professional Datenbank 2021.1* entnommen oder stammen aus Literaturangaben.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Am Werkstor der Fertigung und während der Nutzung enthält das Produkt 210,84 kg biogenen Kohlenstoff je Kubikmeter, was einem CO₂-Äquivalent von 773,1 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 je m² Produkt als Abfallstoff zur thermischen Verwertung anfällt, und die resultierende exportierte Energie sind in der folgenden Tabelle als technische Szenarioinformation angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Kunststoffverpackung zur thermischen Abfallbehandlung	0,41	kg
Gesamteffizienz der thermischen Abfallverwertung	38	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	2,34	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	5,39	MJ

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 50 km angenommen. Die Gesamteffizienz der Müllverbrennung sowie die Anteile an Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-

Kopplung entsprechen dem zugeordneten Müllverbrennungsprozess der *GaBi Professional Datenbank 2021.1*.

Ende des Lebenswegs (C1–C4)

Es wird ein Szenario zum Ende des Lebensweges in Deutschland angenommen. Für die Aufbereitung des Materials wird der demnach deutsche Strommix angesetzt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Produktanteil zur Verwendung als Sekundärbrennstoff	480	kg
Redistributionstransportdistanz des Altholzes (Modul C2)	50	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
Altholz (atro, je Nettofluss der deklarierten Einheit)	421	kg
Klebstoff (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	3,21	kg
Erzeugter Strom (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	279	kWh
Genutzte Abwärme (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	2360	MJ

Das Produkt wird in der gleichen Zusammensetzung wie die beschriebene deklarierte Einheit am Ende des Lebenswegs verwertet. Es wird von einer energetischen Verwertung in einem Biomasseheizkraftwerk mit einem Gesamtwirkungsgrad von 55 % und einem elektrischen Wirkungsgrad von 18,19 % ausgegangen. Dabei werden bei der Verbrennung von 1 t Holz (lufttrocken, ca. 6,16 % Holzfeuchte, 18 MJ/kg) etwa 909 kWh Strom und 6630 MJ nutzbare Wärme erzeugt. Da in der Herstellungsphase (A1–A3) kein Sekundärbrennstoff eingesetzt wird, entspricht der Nettofluss, welcher in Modul D eingeht, der Produktzusammensetzung am Werkstor. Unter Berücksichtigung des Anteils der Klebstoffe werden in Modul D je deklarierte Einheit 279 kWh Strom und 2360 MJ thermische Energie produziert. Die exportierte Energie substituiert Brennstoffe aus fossilen Quellen, wobei in diesem Szenario für die Verwertung in Deutschland unterstellt wird, dass die thermische Energie aus Erdgas erzeugt wird und der substituierte Strom dem deutschen Strommix aus dem Jahr 2017 entspricht.

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	
Rohestoffversorgung	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 Balkenschichtholz

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-6,99E+2	5,82E+0	3,72E+1	1,29E+0	5,58E-1	7,85E+2	-3,98E+2
ODP	[kg CFC11-Äq.]	8,94E-13	1,03E-15	1,41E-12	2,29E-16	9,88E-17	5,54E-13	-9,77E-12
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	3,05E-1	2,40E-2	1,19E-1	1,24E-4	2,30E-3	1,57E-2	-2,77E-1
EP	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	7,43E-2	6,11E-3	2,49E-2	2,81E-5	5,86E-4	2,92E-3	-5,28E-2
POCP	[kg Ethen-Äq.]	2,95E-2	-1,02E-2	3,67E-2	5,82E-6	-9,82E-4	1,12E-3	-2,74E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	1,81E-5	5,16E-7	3,83E-5	9,54E-9	4,94E-8	5,39E-6	-1,03E-4
ADPF	[MJ]	9,94E+2	8,04E+1	4,13E+2	2,21E-1	7,71E+0	1,23E+2	-5,60E+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 Balkenschichtholz

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	5,12E+2	4,50E+0	8,70E+2	4,34E-2	4,31E-1	1,00E+2	6,35E+3
PERM	[MJ]	8,13E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-8,13E+3	0,00E+0
PERT	[MJ]	8,64E+3	4,50E+0	8,70E+2	4,34E-2	4,31E-1	-8,03E+3	6,35E+3
PENRE	[MJ]	1,05E+3	8,07E+1	4,91E+2	2,34E-1	7,73E+0	1,54E+2	-6,14E+3
PENRM	[MJ]	1,63E+1	0,00E+0	1,48E+1	-1,48E+1	0,00E+0	-1,63E+1	0,00E+0
PENRT	[MJ]	1,06E+3	8,07E+1	5,06E+2	-1,45E+1	7,73E+0	1,38E+2	-6,14E+3
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,13E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,63E+1
FW	[m ³]	1,38E-1	4,99E-3	1,12E-1	2,80E-3	4,78E-4	4,18E-2	1,17E+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 Balkenschichtholz

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
HWD	[kg]	9,29E-7	4,07E-9	1,59E-7	4,43E-11	3,90E-10	5,60E-8	-1,98E-6
NHWD	[kg]	6,64E-1	1,20E-2	7,91E-1	1,89E-2	1,15E-3	1,20E-1	3,10E+0
RWD	[kg]	2,79E-2	9,76E-5	3,16E-2	5,23E-6	9,35E-6	1,23E-2	-2,18E-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	4,80E+2	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	2,50E-2	2,34E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	5,80E-2	5,39E+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

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.

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.

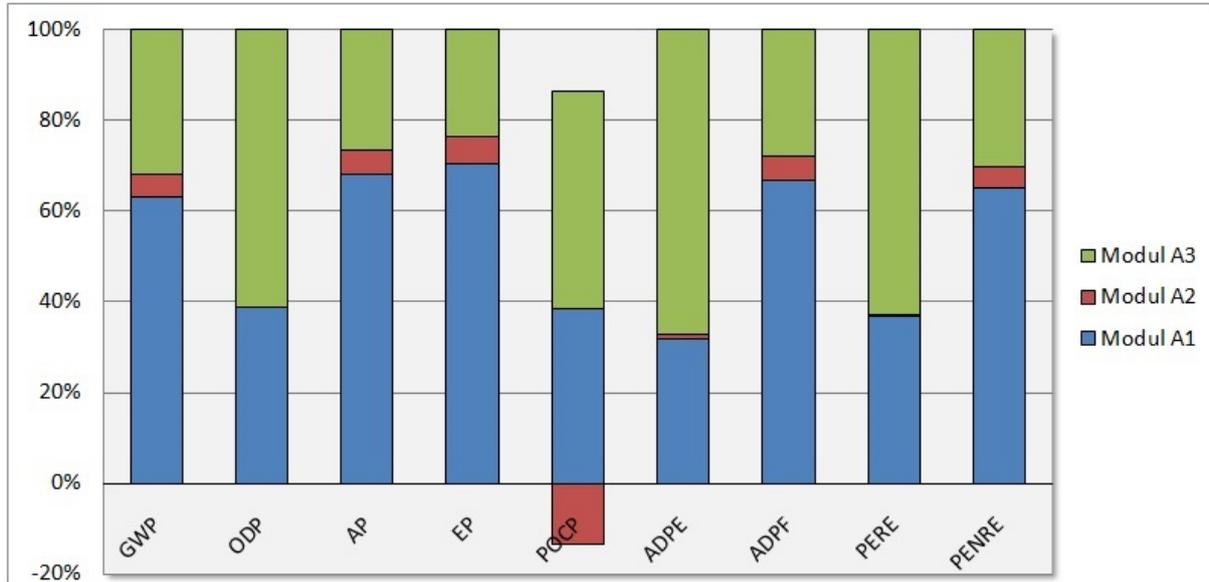


Abb.1: Relative Anteile der Module A1–A3 am Einfluss auf die Umweltwirkungsindikatoren und den Primärenergieeinsatz (cradle-to-gate)

Verbrennung am Standort ebenfalls in diesem Modul wieder emittiert werden. Die verbleibenden 773,1 kg CO₂ verlassen das Produktsystem in Modul C3 in Form von verwertbarem Altholz.

6.1 Treibhausgaspotential (GWP)

Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Betrachtung.

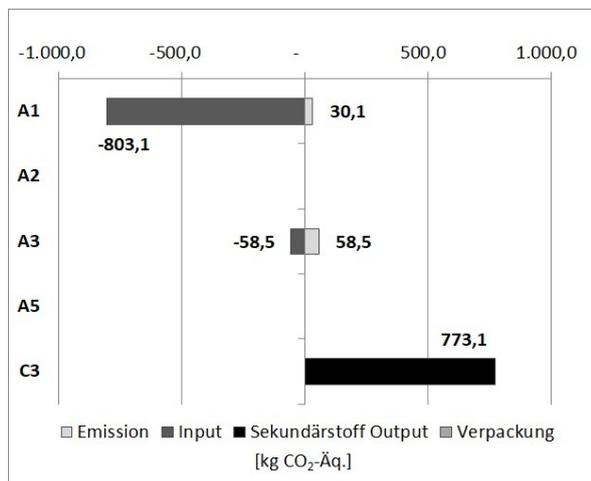


Abb.2: Holzinhärente CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge [kg CO₂-Äq.]. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Durch das Wachstum des für die Produktion benötigten Holzes werden in Modul A1 803,1 kg CO₂ gebunden, von denen 30,1 kg durch Holzfeuerung in der Vorkette direkt wieder emittiert werden. Das Wachstum des in der Produktion energetisch genutzten Holzes bindet darüber hinaus 58,5 kg CO₂, welche in das Modul A3 eingehen und durch die

Hauptverursacher der fossilen Treibhausgase sind mit 55 % die Bereitstellung der Holzhalbwaren und mit 8 % die Bereitstellung der Klebstoffe (beide Modul A1). Der Transport der Rohstoffe zum Werk geht mit insgesamt 5 % ein (Modul A2). Der Stromverbrauch im Werk verursacht 26 % des GWP (Modul A3) und die Bereitstellung sowie der Verbrauch von Betriebsstoffen und Verpackungsmaterial machen weitere 6 % aus (Modul A3).

6.2 Ozonabbaupotential (ODP)

ODP entsteht mit 59 % hauptsächlich durch den Stromverbrauch im Werk (Modul A3). Darüber hinaus geht die Bereitstellung der Holzhalbwaren mit 36 % in das ODP ein.

6.3 Versauerungspotential (AP)

Emissionen mit Versauerungspotential gehen hauptsächlich auf die Verbrennung von Diesel in der Forst-Vorkette, beim Transport der Rohstoffe und als Teil der Werkslogistik zurück. Sie verteilen sich mit 64 % auf das Modul A1 und mit 9 % auf das Modul A2. In Modul A3 tragen neben der Werkslogistik mit 11 % auch die Wärmeerzeugung mit 7 % und der Stromverbrauch mit 9 % zum AP bei.

6.4 Eutrophierungspotential (EP)

Das Eutrophierungspotenzial verteilt sich fast identisch zum AP auf die Module A1–A3 mit den dortigen Prozessen.

6.5 Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)

Die positiven POCP-Beiträge gehen mit 57 % zum größten Teil auf die Schnittholztrocknung im Produktionsprozess (Modul A3) zurück. Weitere 42 %

gehen auf die Bereitstellung der Holzhalbwaren und damit ebenfalls zum Teil auf den Trocknungsprozess als Teil der Vorkette zurück (Modul A1). 11 % fallen auf die Bereitstellung der Klebstoffe (Modul A1). Die negativ vermerkten Werte zum POCP in Modul A2 gehen auf den negativen Charakterisierungsfaktor für Stickstoffmonoxid-Emissionen der EN 15804+A1-konformen CML-IA Version (2001-Apr. 2013) in Kombination mit dem eingesetzten aktuellen LKW-Transportprozess der *GaBi Professional Datenbank 2021.1* zur Modellierung der Transportprozesse zurück. Sie beeinflussen die Gesamtemissionen um - 18 %.

6.6 Potential für den Abbau abiotischer, nicht fossiler Ressourcen (ADPE)

Die wesentlichen Beiträge zum ADPE entstehen mit 25 % durch die Bereitstellung der Holzhalbwaren (Modul A1) und mit 23 % durch den Stromverbrauch im Werk (Modul A3). Weitere 44 % werden durch die Bereitstellung der Betriebsstoffe (insbesondere Schneidstoffe) verursacht.

6.7 Potential für den Abbau abiotischer, fossiler Brennstoffe (ADPF)

53 % des gesamten ADPF gehen auf die Bereitstellung der Holzhalbwaren und 14 % auf die Bereitstellung der Klebstoffe zurück (beide Modul A1). Den Transport (Modul A2) geht mit 5 % ein. In Modul A3 bilden der Stromverbrauch im Werk mit 20 % und

die Werkslogistik mit 7 % weitere Einflüsse auf das gesamte ADPF.

6.8 Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)

Der PERE-Einsatz ist zu 44 % auf die Holzfeuerung zur Wärmeerzeugung (Modul A3), zu 18 % auf den Stromverbrauch im Werk (Modul A3) und zu 36 % auf die Bereitstellung der Holzhalbwaren (Modul A1) zurückzuführen.

6.9 Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)

Der PENRE-Einsatz ist zu 52 % der Bereitstellung der Holzhalbwaren (Modul A1) und zu 13 % der Bereitstellung der Klebstoffe anzulasten. Der Stromverbrauch im Werk verursacht weitere 23 % des gesamten PENRE-Einsatzes und 6 % gehen auf die Werkslogistik zurück (beide Modul A3).

6.10 Abfälle

Sonderabfälle entstehen zu 76 % durch die Bereitstellung des Rundholzes (Modul A1) und gehen dort fast vollständig auf die Bereitstellung von Benzin zurück. 9 % werden durch die Bereitstellung der Klebstoffe (ebenfalls Modul A1) verursacht und 13 % gehen auf den Stromverbrauch im Werk zurück (Modul A3).

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Die Formaldehydemission ist nach *EN 15497* zu bestimmen und wird unter Verweis auf *EN 717-1* ermittelt. Die *EN 15497* schreibt für keilgezinktes Vollholz eine Prüfung mit einer Beladungszahl von $0,3 \text{ m}^2/\text{m}^3$ vor. Die Formaldehydemission ist als Klasse E1 oder E2 zu deklarieren. Für die Verwendung in Deutschland ist nach *DIN 20000-7* ausschließlich keilgezinktes Vollholz der Formaldehydklasse E1 zulässig. Emissionsmesswerte von mit formaldehydhaltigen Klebstoffen hergestelltem BalSH/LSH der Firma Ladenburger liegen derzeit nicht vor. Aufgrund der geringen Menge an Klebstoff und der auf dem Klebstoffdatenblatt ausgewiesenen Menge an freiem Formaldehyd von $\leq 0,1 - 0,8 \%$ kann von einer Emission weit unter dem erlaubten Grenzwert von $0,124 \text{ mg}/\text{m}^3$ ausgegangen werden. Messungen von in der Branche namhaften Instituten/Studiengemeinschaften und Verbänden bestätigen diese Annahme.

7.2 MDI

Bei der Keilzinkenverklebung von BalSH/LSH mit feuchtevernetzendem PUR-Leim reagiert das MDI auf Grund stark hygroskopischer Eigenschaften sofort mit der Umgebungsfeuchte im Holz und der Umgebungsluft ab. Von ausgehärtetem BalSH/LSH kann aus diesem Grund keine MDI-Emission ausgehen. Arbeitsplatzmessungen direkt am Leimauftragssystem haben Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze von $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ergeben.

7.3 Toxizität der Brandgase

Die Toxizität der Brandgase von abbrennendem keilgezinkten BalSH/LSH ist gleichzusetzen mit der Toxizität von natürlichem, unbehandeltem Vollholz.

7.4 VOC-Emissionen

Eine VOC-Messung liegt derzeit noch nicht vor. Der Nachweis ist bauaufsichtlich derzeit noch nicht gefordert.

8. Literaturhinweise

Normen

DIN 20000-3

DIN 20000-3:2015-02, Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 3: Brettschichtholz und Balkenschichtholz nach DIN EN 14080.

DIN 20000-7

DIN 20000-7:2015-08, Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 7: Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke nach DIN EN 15497.

EN 717-1

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

EN 1912

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

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.

EN 13183-1

DIN EN 13183-1:2002-07; Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz – Teil 1: Bestimmung durch Darverfahren.

EN 13556

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

EN 14080

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

EN 15497

DIN EN 15497:2014-07, Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke - Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung.

EN 15804

DIN EN 15804:2012+A1:2014, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 16485

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

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

Weitere Literatur

AVV

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist (Stand: 30.06.2020).

GaBi Professional Datenbank 2021.1

GaBi Professional Datenbank 2020. Content Version 2021.1. Sphera Solutions GmbH, 2021.

GaBi ts 2021

GaBi ts 2020, Version 10.0.1.92: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Content Version 2021.1. Sphera Solutions GmbH, 2021.

IBU PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.; Stand 2021-01; Version 2.0.

IBU-Programmanleitung

Allgemeine Anleitung zum IBU-EPD-Programm. Die Erstellung von Umwelt-Produktdeklarationen. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.; Stand 2021-01; Version 2.0.

PCR: Vollholzprodukte

PCR-Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, Teil B: Anforderungen an die EPD für Vollholzprodukte. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.; Stand 2018-12; Version 1.1.

Rüter, Diederichs 2012

Rüter, Sebastian; Diederichs, Stefan (2012): Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz. Abschlussbericht, Hamburg: Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie.

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (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.

**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**

Holzwerke Ladenburger GmbH
Zur Walkmühle 1-5
73441 Bopfingen
Germany

Tel 073629605319
Fax 073629605303
Mail lorenz.eisenmann@ladenburger.de
Web www.ladenburger.de