

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

**Vorläufige EPD –
In Verifizierung**

| | |
|---------------------|--|
| Deklarationsinhaber | Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz 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 Dezember 2024 |
| Gültig bis | |

**Konstruktionsvollholz KVH®
Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.**

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



1. Allgemeine Angaben

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz 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 Dezember 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.)

Konstruktionsvollholz KVH®

Inhaber der Deklaration

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
42287 Wuppertal
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1m³ Konstruktionsvollholz KVH®

Gültigkeitsbereich:

Die Inhalte dieser Deklaration basieren auf den Angaben von 69 % der Mitglieder der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz 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

Konstruktionsvollholz KVH® ist ein industriell gefertigtes Produkt für tragende Konstruktionen. Es besteht aus keilgezinkten, d.h. in der Länge kraft-schlüssig mittels Keilzinkenverbindungen gestoßenen oder nicht keilgezinkten Kanthölzern aus Nadelholz, an die über die bauaufsichtlich verbindlichen Regeln hinausgehende Anforderungen gestellt werden.

Konstruktionsvollholz KVH® wird aus Fichten-, Tannen, Kiefer-, Lärchen- oder Douglasienholz hergestellt. Für die Verklebung werden Klebstoffe nach 2.5 verwendet. Konstruktionsvollholz KVH® wird mit einer maximalen Holzfeuchte von 18 % hergestellt.

Konstruktionsvollholz KVH® wird mit Maßen nach 2.4 und mit Maßtoleranzen gemäß der /vereinbarung KVH®/ der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. geliefert.

Konstruktionsvollholz KVH® ist insbesondere auf Grund schärferer Vorgaben hinsichtlich des Einschnitts und der Holzfeuchte sehr formstabil und neigt nur wenig zur Rissbildung. Konstruktionsvollholz KVH® kann mit gegenüber üblichem keilgezinktem oder nicht keilgezinktem Schnittholz erhöhten Anforderungen an die Oberfläche hergestellt werden.

Die Herstellung unterliegt neben der bauaufsichtlich geforderten Überwachung einer ergänzenden privatrechtlichen Überwachung nach den Bestimmungen der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. 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 /EN 15497/, Holzbauwerke - Keilgezinktes Vollholz - Anforderungen und die CE-Kennzeichnung.

2.2 Anwendung

Konstruktionsvollholz KVH® findet Anwendung in tragenden Bauteile für Konstruktionen des Hoch- und Brückenbaus. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, insbesondere die nationale Anwendungsnorm /DIN 20000-7/.

Die Verwendung eines vorbeugenden chemischen Holzschutzes nach /DIN 68800-3/, Holzschutz - Teil 3 ist unüblich und nur zulässig, wenn der bauliche Holzschutz nach /DIN 68800-2/, Holzschutz - Teil 2 alleine nicht ausreichend ist. Sofern in Ausnahmefällen ein vorbeugendes chemisches Holzschutzmittel zum Einsatz kommt, muss dieses über eine Zulassung nach /Biozidrichtlinie/ geregelt sein.

2.3 Technische Daten

Nachfolgend sind die wesentlichen technischen Eigenschaften für keilgezinktes Vollholz aus Nadel- oder Pappelholz nach /DIN EN 15497/ aufgelistet.

Bautechnische Eigenschaften

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--|--|-------------------|
| Holzarten nach /EN1912/ und Buchstabencodes, sofern vorhanden, in Übereinstimmung mit /EN 13556/ | Diverse Holzarten ¹⁾ | - |
| Holzfeuchte nach /DIN EN 13183-1 ²⁾ | ≤ 15 | % |
| Holzschutzmittelverwendung (das Prüfprädiat nach /DIN 68800-3/ ist anzugeben ³⁾ | Iv, P und W | - |
| Charakteristischer Wert der Biegefestigkeit parallel zur Faser | 18-30 | N/mm ² |
| Charakteristische Druckfestigkeit parallel zur Faser nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 18-24 | N/mm ² |
| Charakteristische Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 2,2-2,7 | N/mm ² |
| Charakteristische Zugfestigkeit parallel zur Faser nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 10-19 | N/mm ² |
| Charakteristische Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faser nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 0,4 | N/mm ² |
| Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 9.000-12.000 | N/mm ² |
| Charakteristische Schubfestigkeit nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 3,4-4,0 | N/mm ² |
| Mittelwert des Schubmoduls nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 560-750 | N/mm ² |
| Maßabweichungen nach /DIN EN 336/ | Maßtoleranzklasse 2: Breite und Höhe ≤ 100 mm: +/- 1 mm. Breite und Höhe > 100 mm: +/- 1,5 mm. | mm oder % |
| Durchschnittliche Rohdichte nach /DIN EN 338 ⁴⁾ | 320-460 | kg/m ³ |
| Oberflächenqualität gemäß /vereinbarung über KVH/ | Nicht-Sichtqualität (NSi), Sichtqualität (Si) | - |
| Eignung für Gebrauchsklassen (GK) nach /DIN 68800-1 ⁵⁾ | Alle Holzarten: GK 0. Southern Pine-Kernholz: Auch GK 1. Kiefernkernholz: Auch GK 1 und 2. Douglasien-, Lärchen-, Yellow Cedar- Kernholz: Auch GK 1, 2 und 3.1 | - |
| Wärmeleitfähigkeit (senkrecht zur Faser) nach /DIN EN 12664 ⁶⁾ | 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) Gemeine Fichte (*Picea abies*, PCAB), Weißtanne (*Abies alba*, ABAL), Gemeine Kiefer (*Pinus sylvestris*, PNSY), Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*, PSMN), Hemlocktanne (*Tsuga heterophylla*, TSHT), Korsische Schwarzkiefer und Österreichische Schwarzkiefer (*Pinus nigra*, PNNL), Europäische Lärche (*Larix decidua*, LADC), Sibirische Lärche (*Larix sibirica*, LASI), Dahurische Lärche (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), Seekiefer (*Pinus pinaster*, PNP), Pappel

(anwendbare Klone: Populus x euramericana cv 'Robusta', 'Dorskamp', 'I214' and 'I4551', POAL), Monterey-Kiefer (Pinus radiata, PNRD), Sitka-Fichte (Picea sitchensis, PCST), Sumpfkiefer (Pinus palustris, PNPL), Riesen-Lebensbaum (Thuja plicata, THPL), Nutka-Scheinzypresse (Chamaecyparis nootkatensis, CHNT).

Die Gemeine Fichte und die Weißtanne dürfen als eine Holzart behandelt werden.

²⁾ /DIN EN 15497/ erlaubt andere gleichwertige Messverfahren.

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

⁴⁾ Nach /DIN EN 15497/ mit /EN 338/ können mehr elasto-mechanische Eigenschaften, insbesondere auch Biegefestigkeiten, deklariert werden. Üblich ist die Angabe von Festigkeitsklassen. Üblich sind die Festigkeitsklassen C18, C24 und C30. Die hier angegebenen Spannen beziehen sich auf mittlere oder charakteristische Werte der genannten Festigkeitsklassen. Es können abweichende Werte deklariert werden. Die deklarierten Rohdichte-Werte können aufgrund von unterschiedlichen Dichten der eingesetzten Holzarten von diesen Mittelwerten abweichen.

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

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

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

Die Leistungskennwerte des Produktes sind der jeweiligen Leistungserklärung nach /15497/:2014, Holzbauwerke – Keilgezinktes Vollholz - - Anforderungen, zu entnehmen.

Freiwillige Angaben für das Produkt erfolgen auf Basis der Vereinbarung über KVH® (Konstruktionsvollholz) aus Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche und Douglasie zwischen Holzbau Deutschland und der Überwachungsgemeinschaft KVH in der jeweils aktuellen Fassung. Sie sind nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung.

2.4 Lieferzustand

Die Produkte werden in folgenden Vorzugsmaßen hergestellt:

Min Höhe: 100 mm
Max Höhe: 240 mm
Min. Breite: 60 mm
Max. Breite: 140 mm

Lagerlängen: 13 m (für keilgezinktes KVH®, größere Längen auf Anfrage möglich)

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|------------------------------|-------|---------|
| Nadelholz, vorwiegend Fichte | 87,85 | % |
| Wasser | 11,50 | % |
| PUR-Klebstoff | 0,12 | % |
| MUF-Klebstoff | 0,53 | % |
| EPI-Klebstoff | 0,00 | % |

Das Produkt eine mittlere Rohdichte von 435 kg/m³ (gemittelt über alle Festigkeitsklassen und Rohdichten).

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 Biozidprodukte-verordnung (EU) Nr. 528/2012): nein.

Keilgezinktes Konstruktionsvollholz KVH® besteht aus faserparallel miteinander verklebten technisch getrockneten Bohlen oder rKanthölzern aus Nadelholz.

Für die grundsätzlich duroplastische Verklebung werden im Wesentlichen Polyurethan-Klebstoffe (PUR) oder Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Klebstoffe (MUF) eingesetzt. In sehr seltenen Fällen kommen Emulsion-Polymer-Isocyanat (EPI) Klebstoffe zum Einsatz.

Die Emission von Formaldehyd wird gemäß /DIN EN 15497/ deklariert.

2.6 Herstellung

Für die Herstellung von Konstruktionsvollholz KVH® wird konventionelles Schnittholz zunächst auf weniger als 18 % Holzfeuchte getrocknet, vorgehobelt und visuell bzw. maschinell nach der Festigkeit sortiert.

Identifizierte Bereiche mit festigkeitsmindernden Stellen werden abhängig von der erwünschten Festigkeitsklasse ausgekappt.

Bei keilgezinktem Konstruktionsvollholz KVH® werden die entstandenen Schnittholzabschnitte durch Keilzinkenverbindung zu Lamellen gestoßen.

Nach Aushärtung bzw. bei nicht-keilgezinktem Konstruktionsvollholz KVH® nach dem Auskappen der Fehlstellen, werden die Querschnitte gehobelt, gefast, abgebunden und verpackt.

Bei Bedarf 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 Abwässer werden in das lokale Abwassersystem eingespeist.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Konstruktionsvollholz KVH® 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 (/AVV/ 15 01 02), Metalle (/AVV/ 15 01 04), Vollholz (/AVV/ 15 01 03), Papier und Pappe (/AVV/ 15 01 01) sowie zu kleinen Anteilen andere Kunststoffe (/AVV/ 15 01 02) verwendet.

2.10 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung entspricht der Grundstoffzusammensetzung nach Abschnitt 2.5 'Grundstoffe'.

Während der Nutzung sind in dem Produkt etwa 209 kg Kohlenstoff gebundenen. Dies entspricht bei einer vollständigen Oxidation etwa 766,33 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 Konstruktionsvollholz KVH® auf Grund seines Klebstoffgehaltes, seiner Struktur und seiner Verwendungsform emissionsarm.

Mit MUF-Klebstoffen verklebtes Konstruktionsvollholz KVH® gibt nachträglich Formaldehyd ab. Ge-messen am Grenzwert der Chemikalienverbots-verordnung von 0,1 ml/m³ sind die Werte nach Prüfung /EN 15497/ als sehr niedrig einzustufen.

Mit PUR-Klebstoffen oder EPI Klebstoffen verklebtes Konstruktionsvollholz KVH® oder Konstruktionsvollholz KVH® ohne Keilzinkenverbindungen weist Formaldehydemissionenwerte nach /EN 15497/ im Bereich des naturbelassenen Holzes auf (um 0,004 ml/m³).

Eine Abgabe von MDI ist bei mit PUR-Klebstoffen oder EPI-Klebstoffen verklebtem Konstruktionsvollholz KVH® 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 Konstruktionsvollholz KVH® bereits kurze Zeit nach Herstellung eine Emission vom MDI im Bereich des Nullwertes aufweist.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Konstruktionsvollholz KVH® entspricht in seinen Komponenten und der Herstellung Lamellen von Brettschichtholz (BS-Holz). BS-Holz wird seit etwa 120 Jahren eingesetzt.

Die Nutzungsdauer von Konstruktionsvollholz KVH® ist somit bei bestimmungsgemäßer Verwendung größer als die üblicherweise angesetzte Nutzungsdauer der Gebäude. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung, insbesondere bei Einhaltung der REgeln des baulichen Holzschutzes nach /DIN 68800-1/ und /DIN 68800-2/, ist kein Ende der Beständigkeit bekannt oder zu erwarten.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

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

- Brandklasse D nach /DIN EN 13501-1/
- Rauchklasse s2 – normale Rauchentwicklung

- d0 – nicht tropfend

Brandschutz

Keilgezinktes Vollholz entspricht der Brandklasse D d0, s2

| Bezeichnung | Wert |
|----------------------|------|
| Baustoffklasse | D |
| Brennendes Abtropfen | d0 |
| Rauchgasentwicklung | s2 |

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein könnten.

Mechanische Zerstörung

Das Bruchbild von Konstruktionsvollholz KVH® weist eine für Vollholz typische Erscheinung auf.

2.14 Nachnutzungsphase

Konstruktionsvollholz KVH® kann im Falle eines selektiven Rückbaus nach Beendigung der Nutzungsphase problemlos wieder- oder weiterverwendet werden.

Es kann zu Komponenten in Form von Kanthölzern, Bohlen und Brettern für die Herstellung neuer geklebter Produkte aufbereitet werden.

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

Kann Konstruktionsvollholz KVH® keiner Wiederverwertung 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 /Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG)/ zu beachten: Unbehandeltes Konstruktionsvollholz KVH® wird nach Anhang III der /Altholzverordnung (AltholzV)/ dem Abfallschlüssel 17 02 01 der /AVV/ zugeordnet (Behandeltes Konstruktionsvollholz KVH® 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.kvh.de.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit der ökologischen Betrachtung ist die Bereitstellung von 1 m³ Konstruktionsvollholz KVH® mit einer Masse von 480,00 kg/m³ bei 14 % Holzfeuchte bzw. 11 % Wasseranteil und 0,190 % Klebstoffanteil. 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 | 480 | kg/m ³ |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg | 0,0020833 | - |
| Holzfeuchte bei Auslieferung | 14 | % |
| Klebstoffanteil bezogen auf die Gesamtmasse | 0,19 | % |
| Wasseranteil bezogen auf die Gesamtmasse | 11,1 | % |

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

Für IBU-Kern-EPDs (bei denen Kap. 3.6 nicht deklariert wird): Bei Durchschnitts-EPDs muss eine Einschätzung der Robustheit der Ökobilanzwerte vorgenommen werden, z. B. hinsichtlich der Variabilität des Produktionsprozesses, der geographischen Repräsentativität und des Einflusses der Hintergrunddaten und Vorprodukte im Vergleich zu den Umweltwirkungen, die durch die eigentliche Produktion verursacht werden.

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 (Module 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.

Modul C1 berücksichtigt den Rückbau, C2 den Transport zum Entsorger und Modul C3 die Aufbereitung und Sortierung des Altholzes. Zudem werden in Modul C3 gemäß /EN 16485/ die CO₂-Äquivalente des im Produkt befindlichen holzinhärenten Kohlenstoffes sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht. Im Modul C4 wird die Deponierung von Abfall berücksichtigt.

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

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der Datenbank /Sphera MLC CUP 2023.02/ 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 Massendatenbasis 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 2023.02/ entnommen. Durch eine schriftliche Bestätigung der Aktualität der verwendeten Vordergrunddaten seitens der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz 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 2020 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 Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz 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 16485:2014/ 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.

(Analog zu Modul A1).

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

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 /Datenbank Sphera MLC CUP 2023.02/ entnommen oder stammen aus Literaturangaben

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 | 206 | kg C |
| Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung | - | kg C |

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 | 0,41 | kg |
| Anderer Kunststoff zur thermischen Abfallbehandlung | 0 | kg |
| Papier und Pappe zur thermischen Abfallbehandlung | 0 | kg |
| Gesamteffizienz der Müllverbrennung für Verpackungsmaterial | 38 - 44 | % |
| Anteil der Stromerzeugung an exportierter Energie | 27 - 28 | % |
| Gesamt exportierte elektrische Energie | 3,11 | MJ |
| Gesamt exportierte thermische Energie | 7,17 | MJ |

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 100 km angenommen. Als konservativer Ansatz wird von einer Entsorgung aller Verpackungsbestandteile als Abfall in einer Müllverbrennungsanlage ohne das Herausortieren von Altholz als Stoff zur Energierückgewinnung in einem Biomasseheizkraftwerk ausgegangen. Die Gesamteffizienz der Müllverbrennung für die jeweiligen Verpackungsanteile sowie die Anteile an Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung entsprechen den zugeordneten Müllverbrennungs-Prozessen der Datenbank /Sphera MLC CUP 2023.2/.

Wird eine **Referenz-Nutzungsdauer** nach den geltenden ISO-Normen deklariert, so sind die Annahmen und Verwendungsbedingungen, die der ermittelten RSL zugrunde liegen, zu deklarieren. Weiter muss genannt werden, dass die deklarierte RSL nur unter den genannten Referenz-Nutzungsbedingungen gilt. Gleiches gilt für eine vom Hersteller deklarierte Lebensdauer.

Entsprechende Informationen zu Referenz-Nutzungsbedingungen müssen für eine Nutzungsdauer gemäß Tabelle des BNB nicht deklariert werden.

Ende des Lebenswegs (C2-C4)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--|------|---------|
| Altholz zur Energierückgewinnung | 480 | 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) | 395,54 | kWh |
| Genutzte Abwärme (je Nettofluss der deklarierten Einheit) | 2881,77 | 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 395,54 kWh Strom und 2881,77 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 2021 entspräche.

EPD in Verifizierung

5. LCA: Ergebnisse Bitte beachten – EPD in Verifizierung

Alle deklarierten Lebenswegstadien sind in Tabelle 1 „Angabe der Systemgrenzen“ mit einem „X“, alle nicht deklarierten mit „MND“ anzugeben (standardisiert sind die Module B3, B4 und B5 auf MNR – Modul nicht relevant gestellt).

In den folgenden Tabellen dürfen die Spalten für nicht deklarierte Module gelöscht werden. Die Angabe der Zahlenwerte ist mit drei gültigen Stellen anzugeben und kann ggf. in exponentieller Darstellung erfolgen (Bsp. $1,23E-5 = 0,0000123$). Je Wirkungsindikator sollte ein einheitliches Zahlenformat gewählt werden. Werden mehrere Module nicht deklariert bzw. aus der Ergebnistabelle gelöscht, so können die Abkürzungen für die Umweltindikatoren durch die vollständigen Namen ersetzt werden, wobei die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit gewahrt werden muss.

Bestehen relevante Datenlücken in den Hintergrund- oder Vordergrunddaten, sodass ein Indikator nicht robust ausgewiesen werden kann, so sollte für diesen Indikator die Abkürzung „IND“ (Indikator nicht deklariert) verwendet werden. Die Verwendung von Null und IND ist hierbei nicht zu verwechseln:

- 0 - berechneter Wert ist 0
- 0 - Wert fällt unter die Abschneidekriterien
- 0 - Annahme, die alle Ströme ausschließt (z. B. exportierter Strom A1-A3)
- IND - In Fällen, in denen die Bestandsaufnahme den methodischen Ansatz oder die Berechnung des spezifischen Indikators nicht unterstützt, ist IND anzuwenden.

Wird keine Referenz-Nutzungsdauer deklariert (siehe auch Kapitel 2.12 „Referenz-Nutzungsdauer“) sind die Ergebnisse der Ökobilanz der Module B1–B2 und B6–B7 jeweils auf einen Zeitraum von einem Jahr zu beziehen. Dies ist in einem erläuternden Text in Kapitel 5 „LCA: Ergebnisse“ zu dokumentieren. Außerdem muss in diesem Fall die Berechnungsformel für die Gesamtköbilanz angegeben werden.

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 KVH®

| Indikator | Einheit | A1 | A2 | A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|----------------|----------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----|----------|----------|----|-----------|
| GWP-total | kg CO ₂ -Äq. | -7,23E+02 | 9,01E+00 | 1,45E+02 | 1,71E+00 | 0 | 3,08E-01 | 7,66E+02 | 0 | -3,25E+02 |
| GWP-fossil | kg CO ₂ -Äq. | 3,27E+01 | 9,01E+00 | 1,45E+02 | 1,71E+00 | 0 | 3,08E-01 | 1E+01 | 0 | -3,25E+02 |
| GWP-biogenic | kg CO ₂ -Äq. | -7,56E+02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,56E+02 | 0 | 0 |
| GWP-luluc | kg CO ₂ -Äq. | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| ODP | kg CFC11-Äq. | 9,04E-11 | 7,26E-11 | 3,94E-09 | 1,48E-13 | 0 | 2,76E-14 | 2,71E-10 | 0 | -4,96E-09 |
| AP | mol H ⁺ -Äq. | 2,45E-01 | 4,8E-02 | 3,06E-01 | 2,86E-04 | 0 | 1,93E-03 | 1,52E-02 | 0 | -2,46E-01 |
| EP-freshwater | kg P-Äq. | 8,2E-05 | 3,1E-05 | 8,68E-04 | 5,06E-08 | 0 | 1,15E-06 | 7,66E-05 | 0 | -1,09E-03 |
| EP-marine | kg N-Äq. | 1,18E-01 | 2,32E-02 | 1,1E-01 | 5,39E-05 | 0 | 9,48E-04 | 5,06E-03 | 0 | -1,04E-01 |
| EP-terrestrial | mol N-Äq. | 1,3E+00 | 2,56E-01 | 1,19E+00 | 1,36E-03 | 0 | 1,05E-02 | 5,17E-02 | 0 | -8,11E-01 |
| POCP | kg NMVOC-Äq. | 3,87E-01 | 4,81E-02 | 2,73E-01 | 1,36E-04 | 0 | 1,78E-03 | 1,2E-02 | 0 | -2,63E-01 |
| ADPE | kg Sb-Äq. | 3,42E-06 | 9,4E-07 | 2,64E-05 | 1,37E-09 | 0 | 2,05E-08 | 1,81E-06 | 0 | -3,49E-05 |
| ADPF | MJ | 4,56E+02 | 1,25E+02 | 2,05E+03 | 3,11E-01 | 0 | 4,28E+00 | 1,4E+02 | 0 | -5,8E+03 |
| WDP | m ³ Welt-Äq. entzogen | 4,07E-01 | 1,09E-01 | 5,33E+00 | 1,57E-01 | 0 | 3,63E-03 | -9E-01 | 0 | 8,4E+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-Entzuehungspotenzial (Benutzer)

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

| Indikator | Einheit | A1 | A2 | A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|----------------|----------|----------|----------|-----------|----|----------|-----------|----|-----------|
| PERE | MJ | 7,57E+01 | 4,03E+01 | 2,88E+03 | 7,61E-02 | 0 | 3,03E-01 | 1,31E+02 | 0 | 5,54E+03 |
| PERM | MJ | 7,94E+03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -7,94E+03 | 0 | 0 |
| PERT | MJ | 8,02E+03 | 4,03E+01 | 2,88E+03 | 7,61E-02 | 0 | 3,03E-01 | -7,81E+03 | 0 | 5,54E+03 |
| PENRE | MJ | 4,57E+02 | 1,25E+02 | 2,05E+03 | 3,11E-01 | 0 | 4,29E+00 | 1,4E+02 | 0 | -5,79E+03 |
| PENRM | MJ | 1,21E+01 | 0 | 1,48E+01 | -1,48E+01 | 0 | 0 | -1,21E+01 | 0 | 0 |
| PENRT | MJ | 4,69E+02 | 1,25E+02 | 2,07E+03 | -1,44E+01 | 0 | 4,29E+00 | 1,28E+02 | 0 | -5,79E+03 |
| SM | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RSF | MJ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,94E+03 |
| NRSF | MJ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,21E+01 |
| FW | m ³ | 4,37E-02 | 1,74E-02 | 6,98E-01 | 3,68E-03 | 0 | 3,34E-04 | 1,85E-02 | 0 | 1,23E+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 KVH®

| Indikator | Einheit | A1 | A2 | A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|---------|-----------|----------|-----------|----------|----|----------|-----------|----|-----------|
| HWD | kg | -2,79E-09 | -7E-09 | -3,82E-07 | 3,97E-12 | 0 | 1,59E-11 | -2,73E-08 | 0 | -2,82E-07 |
| NHWD | kg | 1,19E-01 | 4,67E-02 | 2,54E+00 | 7,18E-03 | 0 | 6,19E-04 | 1,56E-01 | 0 | 7,08E+00 |
| RWD | kg | 5,09E-03 | 3,68E-03 | 1,99E-01 | 7,55E-06 | 0 | 5,55E-06 | 1,36E-02 | 0 | -2,49E-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 | 4,8E+02 | 0 | 0 |
| EEE | MJ | 0 | 0 | 0 | 3,11E+00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EET | MJ | 0 | 0 | 0 | 7,17E+00 | 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 KVH®

| Indikator | Einheit | A1 | A2 | A3 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----|----------|----------|----|-----------|
| PM | Krankheitsfälle | 6,06E-06 | 3,42E-07 | 2,01E-06 | 1,77E-09 | 0 | 1,14E-08 | 1,2E-07 | 0 | -2,07E-06 |
| IR | kBq U235-Äq. | 5,5E-01 | 3,89E-01 | 2,1E+01 | 8,01E-04 | 0 | 8,01E-04 | 1,44E+00 | 0 | -2,64E+01 |
| ETP-fw | CTUe | 3,02E+02 | 7,81E+01 | 7,97E+02 | 1,32E-01 | 0 | 3,02E+00 | 5,37E+01 | 0 | -9,33E+02 |
| HTP-c | CTUh | 5,44E-08 | 1,99E-09 | 4,07E-08 | 1,23E-11 | 0 | 6,1E-11 | 2,75E-09 | 0 | -6,92E-08 |
| HTP-nc | CTUh | 3,1E-07 | 6,38E-08 | 5,81E-07 | 1,29E-10 | 0 | 2,69E-09 | 3,86E-08 | 0 | -1,81E-06 |
| SQP | SQP | 3,37E+02 | 5,54E+01 | 1,33E+03 | 1,01E-01 | 0 | 1,79E+00 | 9,13E+01 | 0 | -1,65E+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

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator Potenzielle 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.

Der Indikator **GWP-luluc** wurde nicht deklariert, da dessen Beitrag weniger als 5 % von GWP-gesamt über die deklarierten Module A - C ausmacht. Zum einen wurde im Rahmen der Primärdatenerhebung die detaillierte Rohstoffherkunft abgefragt, wonach im Fall des vorliegenden Produktes insgesamt 91 % des verwendeten Nadelstammholzes aus den Deutschland, Österreich und den EU Nachbarländern stammt. 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 Anteils der aus der Landnutzungsänderung 'Entwaldung' stammenden Holzmenge abgeschätzt (Umweltbundesamt 2023). Für das Referenzjahr 2020 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 für holzverarbeitende Unternehmen verwendet werden können (räumlich sowie zeitlich und somit logistisch nicht planbar), da sie auf eine kontinuierliche Versorgung mit bestimmten Rohholzsortimenten gleichbleibender Qualität und Dimension (hier: Nadelstammholz für die Schnittholzproduktion) angewiesen sind.

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.

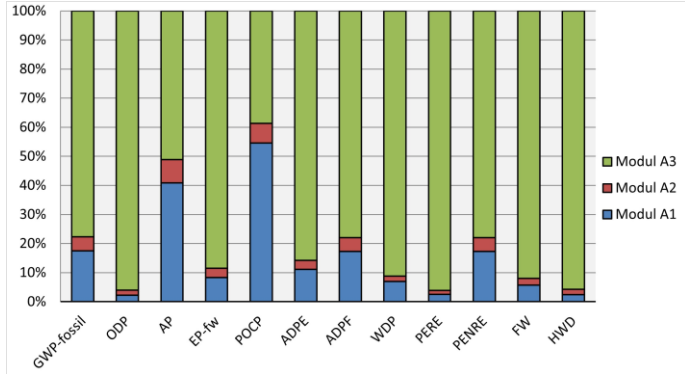


Abb. 1: Relative Beiträge der betrachteten Module zu den einzelnen Umweltwirkungen.

6.1 Treibhausgaspotential (GWP)

Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Betrachtung. Insgesamt gehen etwa 738 kg CO₂ in Form von in der Biomasse gespeichertem Kohlenstoff in das System ein. Hiervon werden 27,4 kg CO₂ entlang der Vorketten und 62,7 kg CO₂ im Rahmen der Wärmeerzeugung vor Ort emittiert. Die letztlich im Konstruktionsvollholz gespeicherte Menge an Kohlenstoff von 755 kg CO₂ wird bei seiner Verwertung in Form von Altholz dem System wieder entzogen.

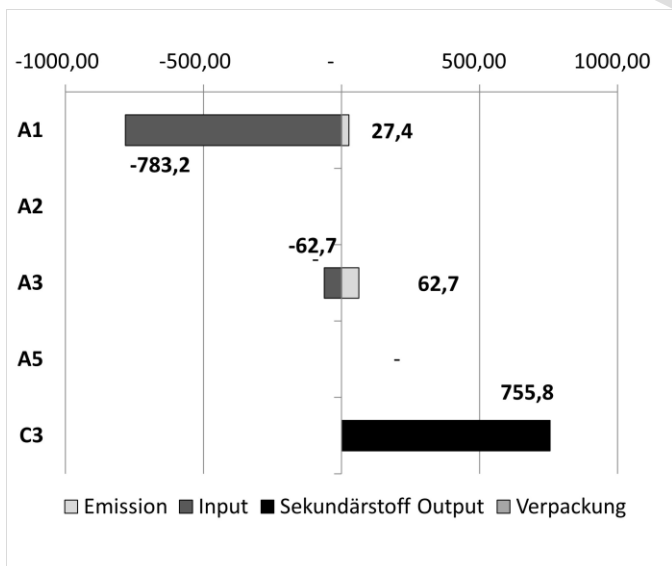


Abb.2: Holzinhärente CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Global warming potential fossil (GWP-f)

40,3% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 21,8% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 16,2% - Rundholzvorkette (A1); 6,1% - Strom Entrindung Prozess (A3); 4,9% - Strom Abrichten Prozess (A3); 4,7% - Transport Rundholz (A2)

Ozone Depletion Potential (ODP)

50,5% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 27,4% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 7,7% - Strom Entrindung Prozess (A3); 6,1% - Strom Abrichten Prozess (A3); 2,4% - Strom Infrastruktur (A3); 2% - Rundholzvorkette (A1)

Acidification potential (AP)

40,2% - Rundholzvorkette (A1); 19,3% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 11,2% - Wärme (A3); 10,4% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 7,8% - Transport Rundholz (A2); 3,2% - Werkslogistik (A3)

Eutrophication, freshwater (EP-fw)

46,1% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 25% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 8% - Rundholzvorkette (A1); 7% - Strom Entrindung Prozess (A3); 5,6% - Strom Abrichten Prozess (A3); 3,1% - Transport Rundholz (A2)

Photochemical Ozone Formation (POCP)

45,9% - Rundholzvorkette (A1); 12,8% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 10,7% - Wärme (A3); 8% - Prozess Trocknung (A1); 6,9% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 6,7% - Transport Rundholz (A2)

Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)

44,8% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 24,3% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 7,7% - Rundholzvorkette (A1); 6,8% - Strom Entrindung Prozess (A3); 5,4% - Strom Abrichten Prozess (A3); 3% - Transport Rundholz (A2)

Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)

40,5% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 21,9% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 14,7% - Rundholzvorkette (A1); 6,2% - Strom Entrindung Prozess (A3); 4,9% - Strom Abrichten Prozess (A3); 4,6% - Transport Rundholz (A2)

Water use (WDP)

37% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 20,6% - Betriebsmittel (A3); 20,1% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 5,7% - Strom Entrindung Prozess (A3); 4,5% - Strom Abrichten Prozess (A3); 3,9% - Rundholzvorkette (A1)

Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)

33,4% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 32,5% - Wärme (A3); 18,1% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 5,1% - Strom Entrindung Prozess (A3); 4,1% - Strom Abrichten Prozess (A3); 2% - Rundholzvorkette (A1)

Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)

40,5% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 21,9% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 14,8% - Rundholzvorkette (A1); 6,2% - Strom Entrindung Prozess (A3); 4,9% - Strom Abrichten Prozess (A3); 4,7% - Transport Rundholz (A2)

Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)

46,3% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 25,1% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 7,1% - Strom Entrindung Prozess (A3); 5,6% - Strom Abrichten Prozess (A3); 4,6% - Rundholzvorkette (A1); 3,7% - Betriebsmittel (A3)

Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)

70,1% - Rundholzvorkette (A1); 10,8% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 5,9% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 4% - Transport Rundholz (A2); 2,6% - Wärme (A3); 1,7% - Strom Entrindung Prozess (A3)

6.11 Spanne der Ergebnisse

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

Umweltauswirkungen Abweichungen: Abw +51/-63 % (GWP fossil); Abw +82/-87 % (ODP); Abw +18/-27 % (AP); Abw +66/-77 % (EP Süßwasser); Abw +31/-19 % (EP Salzwasser); Abw +33/-18 % (EP Land); Abw +37/-22 % (POCP); Abw +37/-71 % (ADPE); Abw +52/-63 % (ADPF); Abw +65/-81 % (WDP); Abw +35/-72 % (PERE); Abw +52/-63 % (PENRE); Abw +73/-82 % (FW); Abw +114/-92 % (HWD); 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

Für die Deklaration der Formaldehyd- und MDI Emissionen werden i.d.R. Messungen an BS-Holz herangezogen, das einen deutlich höheren Klebstoffanteil aufweist. Die folgenden umwelt- und gesundheitsrelevanten Nachweise wurden geführt:

7.1 Formaldehyd

Die Formaldehydemission ist nach /DIN EN 15497/ zu bestimmen und wird unter Verweis auf /DIN EN 717-1/ ermittelt. /DIN EN 15497/ schreibt für keilgezinktes Vollholz eine Prüfung mit einer Beladungszahl von 0,3 m²/m³ vor. Die Formaldehydemission ist als Klasse E1 oder E2 zu deklarieren. Für die Anwendung in Deutschland ist nach /DIN 20000-7/ ausschließlich keilgezinktes Vollholz der Formaldehydklasse E1 zulässig.

Emissionswerte von mit formaldehydhaltigen Klebstoffen verklebtem Konstruktionsvollholz KVH® liegen nicht vor. Für das, mit einem höheren Anteil an formaldehydhaltigen Klebstoffen, geprüfte Brettschichtholz liegen die Werte bei etwa einem Zehntel des Grenzwertes nach Chemikalien verbotsverordnung (0,1 ml HCHO/m³ Raumluft). Für Konstruktionsvollholz kann daher von einem Wert deutlich unterhalb des Grenzwertes nach Chemikalienverbotsverordnung ausgegangen werden.

Emissionswerte von mit formaldehydfreien Klebstoffen verklebtem Konstruktionsvollholz KVH® oder von

Konstruktionsvollholz KVH® ohne Keilzinkenverbindungen ergeben flächenspezifische Emissionsraten im Bereich des unbeleimten Holzes.

7.2 MDI

Bei der Verklebung von Konstruktionsvollholz KVH® reagiert das in den verwendeten feuchtevernetzenden Einkomponenten Polyurethanklebstoffe enthaltene MDI vollständig aus. Eine MDI-Emission aus dem ausgehärteten Konstruktionsvollholz KVH® 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/m).

7.3 Toxizität von Brandgasen

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

7.4 VOC

Messungen nach /DIN EN 16516/ an zwei aus keilgezinktem Vollholz aus Fichte entnommenen Proben ergaben bei einem Beladungsfaktor von 0,3 m²/m³ TVOC Werte nach 28 Tagen zwischen 0,058 mg/m³ und 0,070 mg/m³, die deutlich kleiner als der Grenzwert von 1 mg/m³ waren.

8. Literaturhinweise**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.

/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/

PCR 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, Abschlussbericht

/Vereinbarung KVH/

Vereinbarung über KVH® (Konstruktionsvollholz) aus Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche und Douglasie zwischen Holzbau Deutschland und der Überwachungsgemeinschaft KVH in der jeweils aktuellen Fassung.

/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 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 13356:2003-10, Rund- und Schnittholz — Nomenklatur der in Europa verwendeten Handelshölzer

/DIN EN 15497/

DIN EN 15497: 2014-05, Holzbauwerke – Keilgezinktes Vollholz - Anforderungen

/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 -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006)



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



Inhaber der Deklaration

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz
e.V.
Heinz-Fangman-Str. 2
42287 Wuppertal
Deutschland

0202/7697273-4
info@kvh.de
www.kvh.de