

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-SHL-20240272-IBG1-DE
Ausstellungsdatum	28.04.2026
Gültig bis	27.04.2031

Konstruktionsvollholz KVH®
Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.

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



1. Allgemeine Angaben

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

Programhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-SHL-20240272-IBG1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

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

Ausstellungsdatum

28.04.2026

Gültig bis

27.04.2031



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Martina Bender
(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 38 % der Produktionsmenge 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

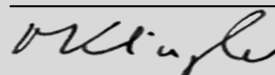
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

☐

intern

☒

extern



Matthias Klingler,
(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 gestoßen oder nicht keilgezinkten Kanthölzern aus Nadelholz, an die über die bauaufsichtlich verbindlichen Regeln hinausgehende Anforderungen gestellt werden.

Konstruktionsvollholz KVH® wird i.d.R. 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 Bauteilen 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. Kiefernkerneholz: 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*, PNPN), Pappel

(anwendbare Klone: Populus x euramericana cv 'Robusta', 'Dorskamp', 'I214' and 'I4551', POAL), Monterey-Kiefer (Pinus radiata, PNRD), Sitka-Fichte (Picea sitchensis, PCST), Sumpf-Kiefer (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 elastomechanische 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 *DIN 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	87,46	%
Wasser	12,46	%
PUR-Klebstoff	0,043	%
MUF-Klebstoff	0,028	%
EPI-Klebstoff	0,004	%

Das Produkt eine mittlere Rohdichte von 480 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 *ECHA-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.

Keilgezinktes Konstruktionsvollholz KVH® besteht aus faserparallel miteinander verklebten technisch getrockneten Bohlen oder Kanthölzern 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), 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'

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. Gemessen am Grenzwert der *Chemikalienverbotsverordnung* von 0,0815 ppm (0,1 mg/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 Formaldehydemissionswerte nach *EN 15497* im Bereich des naturbelassenen Holzes von etwa 0,004 ppm auf.

Eine Abgabe von MDI ist bei mit PUR-Klebstoffen oder EPI-Klebstoffen verklebtem Konstruktionsvollholz KVH® im Rahmen der Nachweisgrenze von 0,00012 ppm (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 %) einer thermische Verwertung zur Erzeugung von Prozesswärme und Strom zugeführt.

Bei energetischer Verwertung sind die Anforderungen des Bundesimmissionschutzgesetzes (*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 *AltholzV* nicht zulässig.

Die genutzten Verpackungsmaterialien können einer thermischen Abfallbehandlung zugeführt werden. Hierbei werden folgende Abfallschlüssel gemäß AVV zugeordnet: 15 01 02 (Verpackungen aus Kunststoff).

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 kg/m³ bei 15 % Holzfeuchte bzw. 12,5 % Wasseranteil und 0,08 % Klebstoffanteil. Alle Angaben zu eingesetzten Klebstoffen wurden auf Grundlage spezifischer Daten berechnet. Die Durchschnittsbildung erfolgte gewichtet nach Produktionsvolumen des Produkts und dem Jahresvolumen der erhobenen Werke.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m³
Rohdichte	480	kg/m³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0020833	-
Holzfeuchte bei Auslieferung	15	%
Klebstoffanteil bezogen auf die Gesamtmasse	0,08	%
Wasseranteil bezogen auf die Gesamtmasse	12,50	%

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD 'von der Wiege bis Werkstor mit Optionen'. Inhalte sind das Stadium der Produktion, also von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum Werkstor der Produktion ("cradle-to-gate", Modul A1 bis A3), sowie das Modul A5 und Teile des Endes des Lebensweges (Modul 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 der enthaltenen Primärenergie (PERM und PENRM) einschließt. Modul C1 berücksichtigt den Rückbau, als manuellen Rückbau, bei dem keine Lasten auftreten. Modul C2 umfasst den Transport zum Entsorger und Modul C3 die Aufbereitung und Sortierung des Altholzes. Zudem werden in Modul C3 gemäß *DIN EN 16485* die CO₂-Äquivalente des im Produkt befindlichen holzinhärenten Kohlenstoffs sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht. Da Holz als Abfall seinen Energiegehalt behält und thermisch genutzt werden kann, wurde es in Modul C3 als MER ausgebucht. 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 Masseinsatzes. Zudem ist hierdurch sichergestellt, dass keine Stoff- und Energieströme vernachlässigt wurden, welche ein besonderes Potenzial für signifikante Einflüsse in Bezug auf die Umweltindikatoren aufweisen. Detaillierte Informationen zu den Abschneideregeln sind in *Rüter, S; Diederichs, S (2012)* dokumentiert.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der Datenbank *Sphera (2024)* MLC CUP 2024 sowie dem Abschlussbericht "Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz" *Rüter, S; Diederichs, S (2012)* entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Validierung der erfragten Daten der Werke erfolgte auf Massensbasis und nach Plausibilitätskriterien. Die verwendeten Hintergrunddaten für stofflich und energetisch genutzte Holzrohstoffe mit Ausnahme von Waldholz stammen aus den Jahren 2008 bis 2012. Die Bereitstellung von Waldholz wurde einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2008 entnommen, die im Wesentlichen auf Angaben aus den Jahren 1994 bis 1997 beruht. Alle anderen Angaben wurden der Datenbank *Sphera (2024)* MLC CUP 2024 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 Daten 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 *DIN EN 15804* und *DIN EN 16485* und werden im Detail in *Rüter, S; Diederichs, S (2012)* erläutert. Im Wesentlichen wurden die folgenden Systemerweiterungen und Allokationen durchgeführt.

Allgemein

Flüsse der materialinhärenten Eigenschaften (biogener Kohlenstoff und enthaltene Primärenergie) wurden grundsätzlich nach physikalischen Kausalitäten zugeordnet. Alle weiteren Allokationen bei verbundenen Co-Produktionen erfolgten auf ökonomischer Basis. Eine Ausnahme stellt die Allokation der benötigten Wärme in Kraftwärmekopplungen dar, die auf Basis der Exergie der Produkte Strom und Prozesswärme alloziert wurde.

Modul A1

- Forst: Alle Aufwendungen der Forst-Vorkette wurden über ökonomische Allokationsfaktoren auf die Produkte Stammholz und Industrieholz auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Die Bereitstellung von Altholz berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus.

Modul A3

- Holzverarbeitende Industrie: Bei verbundenen Co-Produktionen wurden Aufwendungen ökonomisch auf die Hauptprodukte und Reststoffe auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Die aus der Entsorgung der in der Produktion entstehenden Abfälle mit Ausnahme der holzbasierten Stoffe erfolgt auf Basis einer Systemerweiterung. Erzeugte Wärme und Strom werden durch Substitutionsprozesse dem System gutgeschrieben. Die

hier erzielten Gutschriften liegen deutlich unter 1 % der Gesamtaufwendungen.

- Alle Aufwendungen der Feuerung wurden im Fall der kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom nach Exergie dieser beiden Produkte auf diese alloziert.

Modul D

- Die in Modul D durchgeführte Systemerweiterung entspricht einem energetischen Verwertungsszenario für Altholz.

3.10 Vergleichbarkeit

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	210,3	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	-	kg C

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

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
Gesamteffizienz der Müllverbrennung für Verpackungsmaterial	38 - 44	%
Anteil der Stromerzeugung an exportierter Energie	27 - 28	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	4,0	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	1,53	MJ

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 50 km angenommen. Als konservativer Ansatz wird von einer Entsorgung aller Verpackungsbestandteile als Abfall in einer Müllverbrennungsanlage ohne das Heraussortieren von Altholz als Stoff zur Energierückgewinnung in einem Biomasseheizkraftwerk ausgegangen. Die Gesamteffizienz der

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 (2026) LCA for Experts*, Version 10.9.4.13, durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der Datenbank *Sphera (2024) MLC CUP 2024* entnommen oder stammen aus Literaturangaben, die alle aus dem wissenschaftlichen Bereich kommen.

Verbrennung für die jeweiligen Verpackungsanteile sowie die Anteile an Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung, entsprechen den zugeordneten Prozessen der Datenbank *Sphera (2024)* und sind implizit R1>0,6.

Ende des Lebenswegs (C2-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Altholz zur Energierückgewinnung	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
Erzeugter Strom (je t atro Altholz)	406,43	kWh
Genutzte Abwärme (je t atro Altholz)	2961,16	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. Der Bruttofluss ist hier der Nettofluss des in Modul D eingehenden Atro-Holzanteils und unter Berücksichtigung des Klebstoffanteils im Altholz wird in Modul D je deklarierte Einheit 406,43 kWh Strom und 2961,16 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 Verbrauchsstrommix aus dem Jahr 2021 entspräche.

5. LCA: Ergebnisse

Umweltwirkungen von 1 m³ Konstruktionsvollholz.

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.	-7,48E+02	1,64E+01	1,49E+02	1,18E+00	0	7,42E-01	7,8E+02	0	-1,93E+02
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	2,35E+01	1,64E+01	1,49E+02	1,18E+00	0	7,4E-01	9,25E+00	0	-1,93E+02
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-7,71E+02	7,09E-02	9,36E-02	6,47E-05	0	2,08E-03	7,71E+02	0	-3,03E-01
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg CFC11-Äq.	3,35E-11	4,35E-12	2,67E-11	1,09E-13	0	7,5E-14	2,9E-10	0	1,23E-10
AP	mol H ⁺ -Äq.	1,79E-01	4,51E-02	2,44E-01	1,89E-04	0	4,44E-03	1,45E-02	0	3,38E-02
EP-freshwater	kg P-Äq.	4,36E-03	1,87E-03	8,55E-02	4,74E-06	0	1,26E-05	1,24E-02	0	5,13E-03
EP-marine	kg N-Äq.	8,61E-02	2,02E-02	8,78E-02	3,32E-05	0	2,17E-03	4,52E-03	0	-1,1E-02
EP-terrestrial	mol N-Äq.	9,51E-01	2,28E-01	9,81E-01	8,91E-04	0	2,41E-02	4,66E-02	0	1,29E-01
POCP	kg NMVOC-Äq.	2,45E-01	4,49E-02	2,92E-01	8,66E-05	0	4,17E-03	1,09E-02	0	-4,47E-02
ADPE	kg Sb-Äq.	5,54E-06	1,93E-06	1,61E-06	1,07E-09	0	6,34E-08	1,95E-06	0	-3,65E-06
ADPF	MJ	2,91E+02	2,06E+02	1,71E+03	1,95E-01	0	9,71E+00	1,3E+02	0	-3,11E+03
WDP	m³ Welt-Äq. entzogen	1,25E+00	2,01E-01	2,71E+00	1,08E-01	0	1,11E-02	3E-01	0	8,32E+01

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

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

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	7,84E+03	2,19E+01	6,49E+03	5,45E-02	0	8,21E-01	1,39E+02	0	5,53E+01
PERM	MJ	8,11E+03	0	0	0	0	0	-8,11E+03	0	0
PERT	MJ	1,59E+04	2,19E+01	6,49E+03	5,45E-02	0	8,21E-01	-7,97E+03	0	5,53E+01
PENRE	MJ	3,23E+02	2,06E+02	1,7E+03	5,1E+00	0	9,71E+00	1,3E+02	0	-3,1E+03
PENRM	MJ	7,76E+00	0	4,9E+00	-4,9E+00	0	0	-7,76E+00	0	0
PENRT	MJ	3,31E+02	2,06E+02	1,71E+03	1,95E-01	0	9,71E+00	1,22E+02	0	-3,1E+03
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	5,82E+03	0	0	0	0	0	8,11E+03
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	7,76E+00
FW	m³	8,69E-02	2,34E-02	2,85E-01	2,53E-03	0	9,22E-04	4,39E-02	0	1,95E+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	4,36E-03	1,87E-03	8,55E-02	4,74E-06	0	1,26E-05	1,24E-02	0	5,13E-03
NHWD	kg	8,27E-02	5,69E-02	1,88E+00	7,93E-03	0	1,51E-03	1,31E-01	0	4,67E+00
RWD	kg	1,74E-07	8,99E-09	3,08E-08	1,23E-10	0	3,14E-10	3,2E-07	0	8,57E-08
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	8,77E-03	4,1E-01	0	0	4,8E+02	0	0
EEE	MJ	0	0	0	1,53E+00	0	0	0	0	0

EET	MJ	0	0	0	4E+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 ÖKOILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:

1 m³ KVH®

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	8,72E-06	3,62E-07	1,9E-06	1,19E-09	0	2,83E-08	1,14E-07	0	1,58E-07
IR	kBq U235-Äq.	6,84E-01	1,66E-01	6,67E+00	5,05E-04	0	1,75E-03	1,32E+00	0	5,33E-01
ETP-fw	CTUe	2,12E+02	1,38E+02	2,55E+02	8,17E-02	0	7,15E+00	4,81E+01	0	2,93E+01
HTP-c	CTUh	1,64E-08	2,83E-09	3,62E-08	8,15E-12	0	1,44E-10	2,75E-09	0	-8,84E-09
HTP-nc	CTUh	1,81E-07	1,24E-07	5,46E-07	7,96E-11	0	6,39E-09	3,79E-08	0	-1,38E-06
SQP	SQP	6,59E+03	1,08E+02	5,81E+01	6,45E-02	0	4,81E+00	9,08E+01	0	5,58E+01

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 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 Holzmengen abgeschätzt, vgl. *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, WDP,) und den erneuerbaren / nicht erneuerbaren Primärenergieeinsätzen (PERE, PENRE) sowie die Ressource Frischwasser (FW) und Gefährliche Sonderabfälle (HWD).

6.1 Dominanzanalyse

Im Folgenden werden die bedeutendsten Einflussgrößen auf die Umweltwirkungen zu den jeweiligen Modulen aufgeführt.

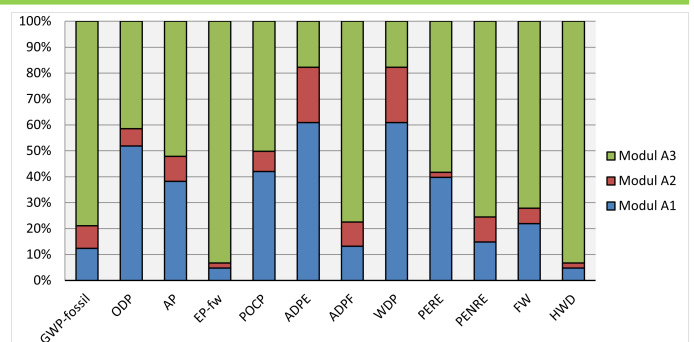


Abb. 1: Relative Beiträge der betrachteten Module zu den einzelnen Umweltwirkungen.

6.2 Treibhausgaspotential (GWP)

Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Betrachtung. Insgesamt gehen etwa 771,1 kg CO₂ in Form von in der Biomasse gespeichertem Kohlenstoff in das System ein. Hiervon werden 793,8 kg CO₂ entlang der Vorketten und im Rahmen der Wärmeerzeugung vor Ort emittiert. Weitere 1,18 kg CO₂ werden im Modul A5 emittiert. Die letztlich im Konstruktionsvollholz gespeicherte Menge an

Kohlenstoff von 771,1 kg CO₂ wird bei seiner Verwertung in Form von Altholz dem System wieder entzogen.

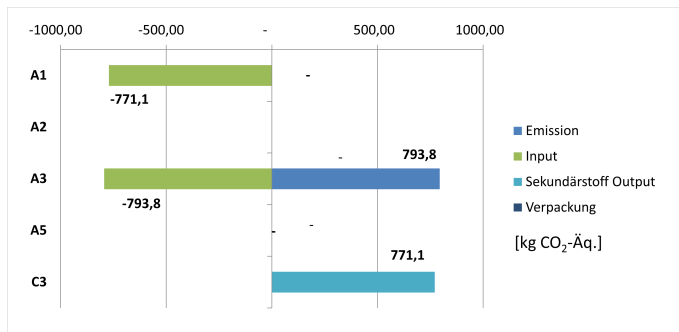


Abb.2: Holzinhärente CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Global warming potential fossil (GWP-f)

Global warming potential fossil (GWP-f) [kg CO₂-Äqv.]: 32,4% - Strom
Einschnitt Prozess (A3); 18,7% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 12% - Strom Trocknung Prozess (A3); 10,3% - Rundholzvorkette (A1); 6,2% - Transport Rundholz (A2); 4,6% - Strom Entrindung Prozess (A3); Rest 15,8%.

6.2 Weitere Indikatoren

Die Zusammensetzung und wesentlichen Treiber der Umwelt- und Ressourcenindikatoren sind für die wichtigsten Indikatoren in prozentualen Anteilen aufgeführt.

Ozone Depletion Potential (ODP) [kg CFC11-Äqv.]: 37,6% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 15% - Strom Infrastruktur (A3); 10,9% - Rundholzvorkette (A1); 7,5% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 4,9% - Packaging (A3); 4,5% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); Rest 19,6%

Acidification potential (AP) [mol H⁺-Äqv.]: 34,1% - Rundholzvorkette (A1); 14,8% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 9,7% - Werkslogistik (A3); 8,5% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 7,3% - Wärme (A3); 5,7% - Transport Schnittholz (A2); Rest 19,8%

Eutrophication, freshwater (EP-fw) [kg P-Äqv.]: 38,3% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 24,8% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 14,2% - Strom Trocknung Prozess (A3); 5,4% - Strom Entrindung Prozess (A3); 4,1% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 3,6% - Strom Abrichten Prozess (A3); Rest 9,6%

Photochemical Ozone Formation (POCP) [kg NMVOC-Äqv.]: 37,6% - Rundholzvorkette (A1); 10,7% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 10,3% - Werkslogistik (A3); 7,9% - Prozess Trocknung (A3); 6,6% - Wärme (A3); 6,2% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); Rest 20,8%

Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE) [kg Sb-Äqv.]: 31,7% - Rundholzvorkette (A1); 20,7% - Betriebsmittel (A1); 16% - Transport Rundholz (A2); 6,3% - Werkslogistik (A3); 5,6% - PUR Klebstoffe (A1); 5,1% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); Rest 14,6%

Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF) [MJ]: 31% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 18,3% -

Strom Längsverleimen Prozess (A3); 11,5% - Strom Trocknung Prozess (A3); 10,4% - Rundholzvorkette (A1); 6,6% - Transport Rundholz (A2); 4,4% - Strom Entrindung Prozess (A3); Rest 17,9%

Water use (WDP) [m³ Welt-Äq. entzogen]: 33,5% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 20,2% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 17,4% - Betriebsmittel (A1); 12,4% - Strom Trocknung Prozess (A3); 8,3% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 4,8% - Strom Entrindung Prozess (A3); Rest 3,5%

Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE) [MJ]: 41,2% - Wärme (A3); 35,3% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 6,9% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 4,2% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 4,1% - Rundholzvorkette (A1); 2,6% - Strom Trocknung Prozess (A3); Rest 5,7%

Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE) [MJ]: 31% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 18,3% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 11,5% - Strom Trocknung Prozess (A3); 10,4% - Rundholzvorkette (A1); 6,6% - Transport Rundholz (A2); 4,4% - Strom Entrindung Prozess (A3); Rest 17,9%

Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) [m³]: 31,3% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 18,6% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 13,3% - Rundholzvorkette (A1); 11,6% - Strom Trocknung Prozess (A3); 4,4% - Strom Entrindung Prozess (A3); 4,4% - Transport Rundholz (A2); Rest 16,5%

6.3 Abfälle

Für die Kategorien der Abfälle liegt der Fokus der detaillierten Dominanzanalyse bei den gefährlichen (Sonder-) Abfälle:

Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD) [kg]: 43,1% - Schnittholz(trocken)vorkette (A1); 36,2% - Rundholzvorkette (A1); 6,4% - Strom Einschnitt Prozess (A3); 3,6% - Strom Längsverleimen Prozess (A3); 2,4% - Strom Trocknung Prozess (A3); 1,7% - Transport Schnittholz (A2); Rest 6,8%.

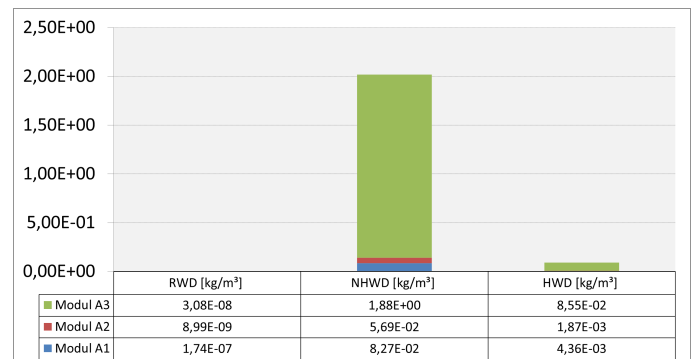


Abb.3: Modulare Anteile der Abfallkategorien Radioaktive Abfälle (RWD), Hausmüll (NHWD) und Sonderabfälle (HWD).

6.4 Spanne der Ergebnisse

Die Einzelergebnisse der teilnehmenden Unternehmen unterscheiden sich von den durchschnittlichen Ergebnissen in der Umweltproduktdeklaration. Maximal wurden bei den Umweltauswirkungen Abweichungen: Abw +710,7/-67,7 % (GWP fossil); Abw +4110,1/-64,9 % (ODP); Abw +877,6/-49,7 % (AP); Abw +97,6/-100 % (EP Süßwasser); Abw +911,8/-58,9 % (EP Salzwasser); Abw +910,4/-59,3 % (EP Land); Abw +893,3/-61,3 % (POCP); Abw +1057,6/-78,4 % (ADPE); Abw +742,7/-64,7 % (ADPF); Abw +834/-63 % (WDP); Abw +2798,3/-79,4 % (PERE); Abw +742,7/-64,7 % (PENRE); Abw

+762,5/-60,7 % (FW); Abw +1991,9/-86 % (HWD); in Relation zu den unter Kapitel 5. beschriebenen Ergebnissen errechnet. Grund für diese Abweichungen sind vornehmlich Unterschiede in den verwendeten Brennstoffen, im Wesentlichen Reste von Holz aus Einschnitt und Weiterbearbeitung des Produkts oder Erdgas bei der Wärmeerzeugung. Die spezifischen Stromverbräuche der individuellen Bearbeitungsprozesse je Werk und die eingesetzten Klebstofftypen sind ein weiterer Grund für die Abweichungen. Die Qualität der Ergebnisse ist als robust und gut einzuschätzen, da die Korrelationen und signifikanten Einflüsse plausibel sind und sich mit den Beobachtungen aus der Sachbilanz weitgehend decken.

Die Ergebnisse der vorangegangenen EPD für Konstruktionsvollholz (EPD-SHL-20180036-IBG1-DE, nach +A1) sind mit der vorliegenden, aktualisierten Version der EPD aufgrund der Aktualisierung der Hintergrunddatenbank *Sphera* (2024) sowie der zugrunde gelegten

Charakterisierungsmethodik gemäß *DIN EN 15804* (+A2) nicht direkt vergleichbar.

Die getroffenen Annahmen und Abschätzungen basieren soweit möglich auf wissenschaftlichen Literaturangaben. Eine genaue Bezifferung des Einflusses der Annahmen auf die Ökobilanzergebnisse ist nicht möglich, da die Abweichungen der Annahmen zur Realität naturgemäß unbekannt sind. Lügen messbare Werte für die getroffenen Annahmen vor, so würden keine Annahmen gebraucht.

Durch die vorliegende detaillierte Datenerhebung kann die Notwendigkeit für die Verwendung von Annahmen und Abschätzungen jedoch auf ein Minimum reduziert werden. Vor diesem Hintergrund ist der Einfluss der Annahmen und Abschätzungen auf die Ökobilanzergebnisse gering im Vergleich zu den im Vordergrundsystem erhobenen und durch Hintergrundprozesse quantifizierbar gemachten Datengrundlage.

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 Chemikalienverbotsverordnung (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

Normen und 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.

EU 2018/841

Regulation (EU) 2018/841 of the European Parliament and of

the Council of 30 May 2018 on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry in the 2030 climate and energy framework, and amending Regulation (EU) No 525/2013 and Decision No 529/2013/EU (Text with EEA relevance).

IPCC (2006)

IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories - Vol 4 Agriculture, Forestry and other Land Use. Hayama, Kanagawa, Japan: IEA/OECD, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, 683 p.

IBU (2024a)

"Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019". Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.; Stand 2022-08; Version 1.4 geändert 15.04.2024.

IBU (2024b)

Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil B -PCR Vollholzprodukte 2024-08-01. Aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), v11.

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

Sphera (2026)

Software 'LCA for Experts' (Version 10.9.4.13). Sphera Solutions GmbH, 2023.

Sphera (2024)

Sphera MLC (fka GaBi) CUP 2024. Sphera Solutions GmbH, 2023.

Umweltbundesamt (2023)

Projektionsbericht 2023 für Deutschland; Gemäß Artikel 18 der Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009.

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 13556:2003-10, 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

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804+A2

Owner of the Declaration	Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programme holder	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	EPD-SHL-20240272-IBG1-EN
Issue date	21.07.2026
Valid to	20.07.2031

KVH®Structural timber
Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.

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



1. General Information

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

Programme holder

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Germany

Declaration number

EPD-SHL-20240272-IBG1-EN

This declaration is based on the product category rules:

Solid wood products, 01.08.2021
(PCR checked and approved by the SVR)

Issue date

21.07.2026

Valid to

20.07.2031



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Chairman of Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Martina Bender
(Managing Director Institut Bauen und Umwelt e.V.)

KVH®Structural timber

Owner of the declaration

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

Declared product / declared unit

1m³ structural timber KVH®

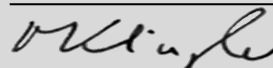
Scope:

The content of this declaration is based on data representing 38% of the total production volume of the members of the Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V., and the technology described herein is representative of all members. The owner of the declaration shall be liable for the underlying information and evidence; the IBU shall not be liable with respect to manufacturer information, life cycle assessment data and evidence.

The EPD was created according to the specifications of EN 15804+A2. In the following, the standard is abbreviated as *EN 15804*.

Verification

The standard EN 15804 serves as the core PCR	
Independent verification of the declaration and data according to ISO 14025:2011	
☐	internal
☒	external



Matthias Klingler,
(Independent verifier)

2. Product

2.1 Product description/Product definition

KVH® structural timber is an industrial-made product for load-bearing structures. It consists of finger-jointed – i.e. frictionally joined lengthwise using finger joints – or non-finger-jointed squared timber made from coniferous wood, which is subject to requirements that go beyond those stipulated by building regulations.

KVH® structural timber is generally manufactured from spruce, fir, pine, larch or Douglas fir. The adhesives listed under 2.5 are used for bonding.

KVH structural timber is manufactured with a maximum wood moisture content of 18%.

KVH® structural timber is supplied with the dimensions listed under 2.4 and with dimensional tolerances in accordance with the KVH® Agreement of the Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

KVH® structural timber is highly dimensionally stable, especially due to stricter specifications regarding the cutting scheme and wood moisture content, and has a low tendency to crack. KVH® structural timber can be manufactured to higher surface quality standards than standard finger-jointed or non-finger-jointed sawn timber.

In addition to the monitoring required by building authorities, its production is subject to additional monitoring under private law in accordance with the provisions of the Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. Regulation (EU) No 305/2011 (CPR) applies to the placing of the product on the market in the EU/EFTA (except Switzerland). The product requires a declaration of performance in accordance with *EN 15497, Timber Structures – Structural finger-jointed timber – Requirements*, and CE labelling.

2.2 Application

KVH® structural timber is used in load-bearing components in the field of building and bridge construction. Its use is subject to the relevant national regulations, in particular the national application standard *DIN 20000-7*.

The use of chemical wood preservatives in accordance with *DIN 68800-3, Wood preservation – Part 3* is uncommon and only permitted where constructive wood preservation measures in accordance with *DIN 68800-2, Wood preservation – Part 2*, alone is not sufficient. In exceptional cases where a preservative chemical wood treatment is used, it must be authorised in accordance with the Biocidal Products Directive.

2.3 Technical data

The key technical data for structural finger-jointed timber made from softwood or poplar, in accordance with *DIN EN 15497*, are listed below.

Structural properties

Name	Value	Unit
Timber species according to EN 1912 and letter codes, where available, in accordance with EN 13556	Various timber species ¹⁾	-
Wood moisture content according to DIN EN 13183-1 ²⁾	≤ 15	%
Timber preservative treatment (the test label according to DIN 68800-3 must be indicated ³⁾)	Iv, P and W	-
Characteristic bending strength value parallel to grain	18-30	N/mm ²
Characteristic compressive strength parallel to grain according to DIN EN 338 ⁴⁾	18-24	N/mm ²
Characteristic compressive strength perpendicular to grain according to DIN EN 338 ⁴⁾	2,2-2,7	N/mm ²
Characteristic tensile strength parallel to grain according to DIN EN 338 ⁴⁾	10-19	N/mm ²
Characteristic tensile strength perpendicular to grain according to DIN EN 338 ⁴⁾	0,4	N/mm ²
Mean modulus of elasticity parallel to grain according to DIN EN 338 ⁴⁾	9.000-12.000	N/mm ²
Characteristic shear strength according to DIN EN 338 ⁴⁾	3,4-4,0	N/mm ²
Mean shear modulus according to DIN EN 338 ⁴⁾	560-750	N/mm ²
Dimensional deviations according to DIN EN 336	Dimensional tolerance class 2: Width and height ≤ 100 mm: +/- 1 mm. Width and height > 100 mm: +/- 1.5 mm.	mm or %
Average density according to DIN EN 338 ⁴⁾	320-460	kg/m ³
Finish quality according to the KVH Agreement	Non-visual quality (NSi), visual quality (Si)	-
Suitability for use class (UC) according to DIN 68800-1 ⁵⁾	All wood species: UC 0. Southern Pine heartwood: Also UC 1. Pine heartwood: Also UC 1 and 2. Douglas fir, larch, yellow cedar heartwood: Also UC 1, 2 and 3.1	-
Thermal conductivity (perpendicular to grain) according to DIN EN 12664 ⁴⁾	0,13	W/(mK)
Specific thermal capacity according to	1600	kJ/kgK

DIN EN 12664		
Water vapour diffusion resistance factor according to DIN EN ISO 12572 ⁷⁾	Dry at a bulk density of 500 kg/m ³ : 50	-

1) Norway spruce (*Picea abies*, PCAB), silver fir (*Abies alba*, ABAL), Scots pine (*Pinus sylvestris*, PNSY), Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*, PSMN), Hemlock (*Tsuga heterophylla*, TSHT), Corsican black pine and Austrian black pine (*Pinus nigra*, PNNL), European larch (*Larix decidua*, LADC), Siberian larch (*Larix sibirica*, LASI), Dahurian larch (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), maritime pine (*Pinus pinaster*, PNP), poplar (applicable clones: *Populus x euramericana* cv 'Robusta', 'Dorskamp', 'I214' and 'I4551' (POAL), Monterey pine (*Pinus radiata*, PNRD), Sitka spruce (*Picea sitchensis*, PCST), Bog pine (*Pinus palustris*, PNPL), Western red cedar (*Thuja plicata*, THPL), Nootka cypress (*Chamaecyparis nootkatensis*, CHNT). Norway spruce and silver fir may be treated as one and the same wood species.

2) DIN EN 15497 permits other equivalent measurement methods.

3) Timber preservative treatment is only permitted under DIN 68800-1 where structural measures have been exhausted, and is thus uncommon.

4) Under DIN EN 15497 with EN 338, more elastomechanical properties, most notably bending strengths, can be declared. It is common practice to specify strength classes. The strength classes C18, C24 and C30 are common. The ranges specified herein refer to mean or characteristic values of the stated strength classes. Other values may be declared. The declared bulk density values may deviate from these mean values due to differences in the densities of the wood species used.

5) As DIN 68800-1 requires maximum utilisation of structural measures before the application of preventive chemical wood preservation, only classifications for untreated glued laminated timber are given here.

6) Design values for thermal conductivity must be determined based on the declared values in accordance with DIN 4108-4.

7) The water vapour diffusion equivalent air layer thickness is calculated as the product of the layer thickness and the water vapour diffusion resistance factor.

The performance characteristics of the product can be found in the relevant declaration of performance in accordance with *DIN 15497:2014, Timber structures – Finger-jointed timber – Requirements*.

Voluntary information for the product is provided based on the agreement on KVH® (structural timber) made from spruce, fir, pine, larch and Douglas fir between Holzbau Deutschland and the Überwachungsgemeinschaft KVH, in its currently valid version. They are not part of the CE label.

2.4 Delivery status

The products are manufactured to the following preferential dimensions:

Min. height: 100 mm
Max. height: 240 mm
Min. width: 60 mm
Max. width: 140 mm

Stock lengths: 13 m (for finger-jointed KVH®, greater lengths available on request)

2.5 Base materials/auxiliary materials

Name	Value	Unit
Coniferous timber, mainly fir	87,46	%
Water	12,46	%
PUR adhesive	0,043	%
MUF adhesive	0,028	%
EPI adhesive	0,004	%

The product has an average bulk density of 480 kg/m³ (averaged across all strength classes and bulk densities).

The product/at least one part product contains ECHA Candidate List (23/01/2024) substances at more than 0.1 mass %: no.

The product/at least one part product contains further CMR Category 1A or 1B substances which are not on the ECHA Candidate List at more than 0.1 mass % in at least one part product: no.

The construction product in question has biocides added or was treated with biocidal products (making it a treated good in the meaning of the Biocidal Products Regulation (EU) No. 528/2012): no.

KVH® finger-jointed structural timber consists of kiln dried coniferous timber planks or square timbers glued together in parallel to the grain.

Polyurethane (PUR) adhesives or melamine-urea-formaldehyde (MUF) adhesives are generally used for the thermosetting bonding process. In very rare cases, emulsion-polymer-isocyanate (EPI) adhesives are used.

Formaldehyde emissions are declared in accordance with DIN EN 15497.

2.6 Manufacture

For the manufacture of KVH® structural timber, conventional sawn timber is first dried to a moisture content of less than 18%, pre-planed and graded by strength either visually or by machine.

Areas identified as having strength-reducing defects are cut out depending on the desired strength class. In the case of finger-jointed KVH® structural timber, the resulting sawn timber sections are finger-jointed into lamellae.

After hardening, or in the case of non-finger-jointed KVH® structural timber after cutting out the defective areas, the cross-sections are planed, chamfered, bundled, and packed.

If required, the timber can be treated with wood preservatives.

2.7 Environment and health during manufacturing

Exhaust air is purified as prescribed in the statutory regulations.

There is no impact on water or soil.

The resulting wastewater is discharged into the local sewerage system.

2.8 Product processing/Installation

KVH® structural timber can be worked using standard tools suitable for timber working.

2.9 Packaging

Polyethylene (AVV 15 01 02) is used, as well as small quantities of other plastics (AVV 15 01 02).

2.10 Condition of use

The composition for the period of use corresponds to the base material composition shown in Section 2.5 'Base materials'

2.11 Environment and health during use

Environmental protection:

Based on current scientific knowledge, there is no risk to water, air or soil when the products are used as intended.

Health protection:

Based on current understanding, no adverse health effects or impairments are to be expected.

With regard to formaldehyde, KVH® structural timber has low emissions due to its adhesive content, structure and method of use.

KVH® structural timber bonded with MUF adhesives releases formaldehyde over time. Measured against the limit value of 0.0815 ppm (0.1 mg/m³) stipulated by the Chemicals Prohibition Ordinance, the values obtained following testing to EN 15497 are classified as very low.

KVH® structural timber bonded with PUR adhesives or EPI adhesives or KVH® structural timber without finger joints has formaldehyde emission values in accordance with EN 15497 in the range of untreated timber, at approximately 0.004 ppm. MDI emissions from KVH® structural timber bonded with PUR adhesives or EPI adhesives are not measurable within the detection limit of 0.00012 ppm (0.05 µg/m³). Due to the high reactivity of MDI with water (air and wood moisture), it can be assumed that KVH® structural timber bonded in this way exhibits MDI emissions in the range of zero shortly after manufacture.

2.12 Reference service life

KVH® structural timber is similar in its components and manufacturing process to the lamellae used in glued laminated timber (glulam). Glulam has been in use for around 120 years.

Thus, KVH® structural timber, when used as intended, has a longer service life than that typically assumed for buildings. When used as intended, particularly in compliance with the rules for structural timber preservation in accordance with DIN 68800-1 and DIN 68800-2, there is no known or expected limit to its durability.

2.13 Extraordinary effects

Fire

According to DIN EN 13501-1 the following classes have been defined:

- Fire class D according to DIN EN 13501-1
- smoke class s2 – normal smoke emission
- d0 – no droplets

Fire protection

The fire class of finger-jointed timber is D d0, s2

Name	Value
Fire classification	D
Burning droplets	d0
Smoke gas development	s2

Water

No substances that could be harmful to water are leached out.

Mechanical destruction

The fracture surface of KVH® structural timber has the appearance typical of timber.

2.14 Re-use phase

KVH® structural timber can be easily reused or recycled following selective dismantling at the end of its service life. It can be processed into components such as square-edged timber or planks and boards for the manufacture of new glued products.

It can be processed into wood chips or wood fibres for use as raw material in wood-based panels or wood-based insulation materials.

If KVH® structural timber cannot be recycled, it is sent to thermal utilisation to generate process heat and electricity due to its high calorific value of approx. 16 MJ/kg (at a moisture content of $u=12\%$).

In the case of energetic utilisation, the requirements of the

Federal Immission Control Act (BImSchG) must be observed: Untreated KVH® structural timber is classified under waste code 17 02 01 of the AVV in accordance with Annex III of the *Waste Wood Ordinance* (AltholzV) (treated KVH® structural timber is classified under the waste code 17 02 04, depending on the type of timber preservative used).

2.15 Disposal

Landfilling of waste wood is not permitted according to Section 9 *AltholzV*.

The packaging materials used can be sent to thermal waste treatment. The following waste codes are assigned in accordance with the AVV: 15 01 02 (Plastic packaging).

2.16 Further information

Additional information can be found at www.kvh.de.

3. LCA: Calculation rules

3.1 Declared unit

The unit used for environmental assessment is the supply of 1 m³ of KVH® structural timber with a density of 480 kg/m³ at 15% wood moisture content or 12.5% water content and 0.08% adhesive content. All data relating to the adhesives used were calculated based on specific data. Averages were calculated on a weighted basis according to the production volume of the product and the annual volume of the factories taken into consideration.

Declared unit

Name	Value	Unit
Declared unit	1	m³
Bulk density	480	kg/m³
Conversion factor to 1 kg	0.0020833	-
Wood moisture on delivery	15	%
Wood moisture content on delivery	0,08	%
Water content by total mass	12,50	%

3.2 System boundary

The declaration type is a 'cradle-to-gate with options' EPD. It covers the stage of production, i.e. from the provision of raw materials up to the production plant gate (cradle-to-gate, modules A1 to A3), as well as module A5 and parts of the end of life (modules C1 to C4). In addition, the potential credits and encumbrances are assessed beyond the product's life cycle (module D).

Specifically, module A1 covers the supply of timber from the forest, the supply of other pre-processed timber products, and the supply of adhesives. Transport of these materials are accounted for in module A2. Module A3 covers the provision of fuels, operating materials, and electricity, as well as on-site manufacturing processes. These essentially consist of debarking, cutting, drying, planing and profiling processes, bonding, and the packaging of the products. Module A5 solely covers the disposal of product packaging, which includes the release of the primary energy contained therein (PERM and PENRM).

Module C1 accounts for dismantling, specifically manual dismantling, in which no encumbrances are incurred. Module C2 covers transport to the disposal facility and module C3 covers the processing and sorting of waste wood. Moreover, in module C3, in accordance with *DIN EN 16485*, the CO₂

equivalents of the wood-inherent carbon contained in the product, as well as the renewable and non-renewable primary energy (PERM and PENRM) contained in the product, are included as outputs. As wood retains its energy content when treated as waste and can be used for thermal utilisation, it was recorded as MER in module C3. Module C4 accounts for the landfilling of waste.

Module D accounts for the thermal utilisation of the product at the end of its life cycle, as well as the resulting potential credits and encumbrances in the form of a system extension.

3.3 Estimates and assumptions

All material and energy flows associated with the production processes were generally measured on-site. However, emissions from combustion and other processes occurring on-site could only be estimated on the basis of data from the literature. All other data is based on average values. Detailed information on all estimates and assumptions made is documented in *Rüter, S; Diederichs, S (2012)*. The calculated use of fresh water resources is based on 'blue-water-consumption'.

3.4 Cut-off criteria

No known material or energy flows were disregarded, including those falling below the 1% threshold. This means that the total sum of the disregarded input flows is well below 5% of the energy and material inputs. This also ensures that no material and energy flows were disregarded which have particular potential to exert a significant influence on the environmental indicators. Detailed information on the cut-off criteria can be found in *Rüter, S; Diederichs, S (2012)*.

3.5 Background data

All background data was taken from the *Sphera (2024)* MLC CUP 2024 database and the final report "*Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz*" *Rüter, S; Diederichs, S (2012)*.

3.6 Data quality

The data requested from the plants was validated on a bulk basis and according to plausibility criteria. The background data for wood raw materials used for material and energy utilisation, except forest wood, is from the years 2008 to 2012. The supply of forest wood was gleaned from a publication from 2008 which is essentially based on data from 1994 to 1997. All other data was taken from the *Sphera (2024)* MLC CUP 2024 database. Thanks to a written confirmation from the Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. that the primary data used is up to date, as well as the updating of all background data used, the overall data quality can be described as good.

3.7 Period under review

Data for the primary system was collected over the period from 2020 to 2023, with data being compiled for each full calendar year. The data therefore covers the years 2020 to 2022. All information is based on the average figures for 12 consecutive months. A document from the Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. is available which confirms that the data used continues to be representative of the association.

3.8 Geographic representativeness

Country or region in which the declared product system is manufactured, used or handled at the end of the product's life span: Germany

3.9 Allocation

- The allocations carried out comply with the requirements of *DIN EN 15804* and *DIN EN 16485* and are explained in detail in *Rüter, S; Diederichs, S (2012)*. Essentially, the following system extensions and allocations were carried out.

General information

Flows of material-inherent properties (biogenic carbon and embodied primary energy) were generally allocated according to physical causality. All other allocations in the case of associated co-productions were made on an economic basis. One exception is the allocation of the heat required in combined heat and power systems, which was allocated on the basis of the exergy of the products electricity and process heat.

Module A1

Forest: All encumbrances incurred in the upstream forestry sector were allocated to the products sawlogs

and pulpwood using economic allocation factors based on their prices.

The provision of waste wood includes no encumbrances from the previous lifecycle.

Module A3

Woodworking industry: In the case of linked co-productions, encumbrances were allocated economically to the main products and residual materials on the basis of their prices.

The disposal of waste generated during production, with the exception of wood-based materials, is accounted for using a system extension. Heat and electricity generated are credited to the system through substitution processes. The credits achieved here are well below 1% of total encumbrances.

In the case of combined heat and power generation, all combustion costs were allocated to these two products according to their exergy.

Module D

The system space extension carried out in module D corresponds to a wood waste energetic utilisation scenario.

3.10 Comparability

Basically, a comparison or an evaluation of EPD data is only possible if all data sets to be compared were created according to *EN 15804* and the building context and product-specific performance characteristics are taken into account. The life cycle assessment modelling was carried out using the *Sphera* (2026) LCA for Experts software, version 10.9.4.13. All background data was taken from the *Sphera* (2024) MLC CUP 2024 database or derived from references, all of which are from the scientific literature.

4. LCA: Scenarios and additional technical information

Characteristic product properties of biogenic carbon

Information describing the biogenic carbon content at the factory gate

Name	Value	Unit
Biogenic carbon contained in product	210.3	kg C
Biogenic carbon contained in packaging		kg C

Note: 1 kg of biogenic carbon is equivalent to 44/12 kg of CO₂.

The scenarios on which the life cycle assessment is based are described in more detail below.

Installation in building (A5)

Module A5 is declared, but only contains information about the disposal of the product packaging and no information on the actual installation of the product in the structure. The quantity of packaging material generated in module A5 per declared unit as waste for thermal utilisation, and the resulting exported energy, are set out below as technical scenario information.

Name	Value	Unit
PE film sent to thermal waste treatment	0.41	kg
Overall efficiency of waste combustion process for packaging material	38 - 44	%
Share of electricity generation in exported energy	27 - 28	%
Total exported electric energy	4.0	MJ
Total exported thermal energy	1.53	MJ

A forwarding distance of 50 km is assumed for the disposal of the product packaging. Using a conservative approach, it is assumed that all packaging components are disposed of as waste in a waste-to-energy plant without sorting out waste wood for energy recovery in a biomass combined heat and power plant. The overall combustion efficiency for the respective packaging components, as well as the proportions of electricity and heat generation via combined heat and power, correspond to the processes assigned in the *Sphera* database (2024) and are, implicitly, R1>0.6.

End of life (C2-C4)

Name	Value	Unit
Waste wood sent to energy recovery	480	kg
Wood waste redistribution transport distance (module C2)	50	km

For the thermal utilisation scenario, a collection rate of 100% without wastage caused by shredding of the material is assumed.

Reuse, recovery and recycling potential (D), relevant scenario details

Name	Value	Unit
Electricity generated (per t atro of waste wood)	406.43	kWh
Waste heat generated (per t atro of waste wood)	2961.16	MJ

The product is recycled at the end of its life cycle in the form of waste wood with the same composition as the declared unit described above. It is assumed that the product is subjected to thermal utilisation in a biomass power plant with an overall efficiency of 54.69% and an electrical efficiency of 18.09%. The combustion of 1 t of atro wood (mass specified in atro, but efficiency accounts for ~18% wood moisture content) generates approximately 968.37 kWh of electricity and 7053.19 MJ of usable heat. The gross flow here is the net flow of the dry wood fraction entering module D; taking into account the adhesive content in the waste wood, module D produces 406.43 kWh of electricity and 2961.16 MJ of thermal energy per declared unit. The exported energy substitutes fuels from fossil sources, assuming that the thermal energy would be generated from natural gas and that the substituted electricity corresponds to the German electricity consumption mix from 2021.

5. LCA: Results

Environmental effects of 1 m³ of structural timber.

DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE OR INDICATOR NOT DECLARED; MNR = MODULE NOT RELEVANT)

Product stage			Construction process stage		Use stage							End of life stage				Benefits and loads beyond the system boundaries
Raw material supply	Transport	Manufacturing	Transport from the gate to the site	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	De-construction demolition	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse-Recovery-Recycling-potential
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

RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT according to EN 15804+A2: 1 m³ KVH®

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ eq	-7.48E+02	1.64E+01	1.49E+02	1.18E+00	0	7.42E-01	7.8E+02	0	-1.93E+02
GWP-fossil	kg CO ₂ eq	2.35E+01	1.64E+01	1.49E+02	1.18E+00	0	7.4E-01	9.25E+00	0	-1.93E+02
GWP-biogenic	kg CO ₂ eq	-7.71E+02	7.09E-02	9.36E-02	6.47E-05	0	2.08E-03	7.71E+02	0	-3.03E-01
GWP-luluc	kg CO ₂ eq	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg CFC11 eq	3.35E-11	4.35E-12	2.67E-11	1.09E-13	0	7.5E-14	2.9E-10	0	1.23E-10
AP	mol H ⁺ eq	1.79E-01	4.51E-02	2.44E-01	1.89E-04	0	4.44E-03	1.45E-02	0	3.38E-02
EP-freshwater	kg P eq	4.36E-03	1.87E-03	8.55E-02	4.74E-06	0	1.26E-05	1.24E-02	0	5.13E-03
EP-marine	kg N eq	8.61E-02	2.02E-02	8.78E-02	3.32E-05	0	2.17E-03	4.52E-03	0	-1.1E-02
EP-terrestrial	mol N eq	9.51E-01	2.28E-01	9.81E-01	8.91E-04	0	2.41E-02	4.66E-02	0	1.29E-01
POCP	kg NMVOC eq	2.45E-01	4.49E-02	2.92E-01	8.66E-05	0	4.17E-03	1.09E-02	0	-4.47E-02
ADPE	kg Sb eq	5.54E-06	1.93E-06	1.61E-06	1.07E-09	0	6.34E-08	1.95E-06	0	-3.65E-06
ADPF	MJ	2.91E+02	2.06E+02	1.71E+03	1.95E-01	0	9.71E+00	1.3E+02	0	-3.11E+03
WDP	m ³ world eq deprived	1.25E+00	2.01E-01	2.71E+00	1.08E-01	0	1.11E-02	3E-01	0	8.32E+01

GWP = Global warming potential; ODP = Depletion potential of the stratospheric ozone layer; AP = Acidification potential of land and water; EP = Eutrophication potential; POCP = Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants; ADPE = Abiotic depletion potential for non-fossil resources; ADPF = Abiotic depletion potential for fossil resources; WDP = Water (user) deprivation potential)

RESULTS OF THE LCA - INDICATORS TO DESCRIBE RESOURCE USE according to EN 15804+A2: 1 m³ KVH®

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	7.84E+03	2.19E+01	6.49E+03	5.45E-02	0	8.21E-01	1.39E+02	0	5.53E+01
PERM	MJ	8.11E+03	0	0	0	0	0	-8.11E+03	0	0
PERT	MJ	1.59E+04	2.19E+01	6.49E+03	5.45E-02	0	8.21E-01	-7.97E+03	0	5.53E+01
PENRE	MJ	3.23E+02	2.06E+02	1.7E+03	5.1E+00	0	9.71E+00	1.3E+02	0	-3.1E+03
PENRM	MJ	7.76E+00	0	4.9E+00	-4.9E+00	0	0	-7.76E+00	0	0
PENRT	MJ	3.31E+02	2.06E+02	1.71E+03	1.95E-01	0	9.71E+00	1.22E+02	0	-3.1E+03
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	5.82E+03	0	0	0	0	0	8.11E+03
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	7.76E+00
FW	m ³	8.69E-02	2.34E-02	2.85E-01	2.53E-03	0	9.22E-04	4.39E-02	0	1.95E+00

PERE = Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials; PERM = Use of renewable primary energy resources used as raw materials; PERT = Total use of renewable primary energy resources; PENRE = Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials; PENRM = Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials; PENRT = Total use of non-renewable primary energy resources; SM = Use of secondary material; RSF = Use of renewable secondary fuels; NRSF = Use of non-renewable secondary fuels; FW = Use of net fresh water

RESULTS OF THE LCA - WASTE CATEGORIES AND OUTPUT FLOWS according to EN 15804+A2:

1 m³ KVH®

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	4.36E-03	1.87E-03	8.55E-02	4.74E-06	0	1.26E-05	1.24E-02	0	5.13E-03
NHWD	kg	8.27E-02	5.69E-02	1.88E+00	7.93E-03	0	1.51E-03	1.31E-01	0	4.67E+00
RWD	kg	1.74E-07	8.99E-09	3.08E-08	1.23E-10	0	3.14E-10	3.2E-07	0	8.57E-08
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	8.77E-03	4.1E-01	0	0	4.8E+02	0	0
EEE	MJ	0	0	0	1.53E+00	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	0	4E+00	0	0	0	0	0

HWD = Hazardous waste disposed; NHWD = Non-hazardous waste disposed; RWD = Radioactive waste disposed; CRU = Components for re-use; MFR = Materials for recycling; MER = Materials for energy recovery; EEE = Exported electrical energy; EET = Exported thermal energy

RESULTS OF THE LCA – additional impact categories according to EN 15804+A2-optional:

1 m³ KVH®

Parameter	Unit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Disease incidence	8.72E-06	3.62E-07	1.9E-06	1.19E-09	0	2.83E-08	1.14E-07	0	1.58E-07
IR	kBq U235 eq	6.84E-01	1.66E-01	6.67E+00	5.05E-04	0	1.75E-03	1.32E+00	0	5.33E-01
ETP-fw	CTUe	2.12E+02	1.38E+02	2.55E+02	8.17E-02	0	7.15E+00	4.81E+01	0	2.93E+01
HTP-c	CTUh	1.64E-08	2.83E-09	3.62E-08	8.15E-12	0	1.44E-10	2.75E-09	0	-8.84E-09
HTP-nc	CTUh	1.81E-07	1.24E-07	5.46E-07	7.96E-11	0	6.39E-09	3.79E-08	0	-1.38E-06
SQP	SQP	6.59E+03	1.08E+02	5.81E+01	6.45E-02	0	4.81E+00	9.08E+01	0	5.58E+01

PM = Potential incidence of disease due to PM emissions; IR = Potential human exposure efficiency relative to U235; ETP-fw = Potential comparative toxic unit for ecosystems; HTP-c = Potential comparative toxic unit for humans (carcinogenic); HTP-nc = Potential comparative toxic unit for humans (not carcinogenic); SQP = Potential soil quality index

Qualifier 1 – applies to the indicator 'potential effects through human exposure to U235': This impact category mainly covers the potential impact of low-dosage ionising radiation on human health in the nuclear fuel cycle. It does not account for effects caused by possible nuclear accidents and occupational exposure nor for the disposal of radioactive waste in subterranean installations. This indicator also does not cover the potential ionising radiation emitted by the ground, radon, and certain construction materials.

Qualifier 2 – applies to the indicators: abiotic resource depletion potential – non-fossil resources, abiotic resource depletion potential – fossil fuels, water deprivation potential (user), potential toxicity reference unit for ecosystems, potential toxicity reference unit for humans – carcinogenic effect, potential toxicity reference unit for humans – non-carcinogenic effect, and potential soil quality index: Diligence must be applied when using the results of the environmental impact indicator because they are fraught with high uncertainties or experience with the indicator is limited.

The indicator **GWP-luluc** was not declared because it contributes less than 5% to GWP-total through the declared modules A–C. First, as part of the primary data gathering process, detailed information on the origin of raw materials was gathered; according to this, in the case of the product in question, a total of 91% of the sawn softwood used originates from Germany, Austria, and neighbouring EU countries. Second, as part of international greenhouse gas reporting under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and the EU Regulation (EU 2018/841), the annual volume of timber harvested from existing forests in Germany is estimated, including the proportion of timber volumes resulting from the land-use change 'deforestation', cf. Federal Environmental Agency (2023). For the reference year 2020, the share of the wood outflows associated with deforestation was 1.86% at the national level. At the same time, it must be assumed that timber assortments associated with a change in land use type can hardly be utilised by wood-processing companies due to the irregular supply (unpredictable in terms of location, timing and therefore logistics), as these companies rely on a continuous supply of specific raw timber assortments of consistent quality and dimensions (in this case: coniferous logs for sawn timber production).

6. LCA: Interpretation

The energy interpretation focuses on the production phase (modules A1 to A3), as it builds on specific data provided by the company. The interpretation is done performing a dominance analysis of environmental impacts (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF, WDP) and renewable/non-renewable primary energy inputs (PERE, PENRE), as well as the resource fresh water (FW) and hazardous special waste (HWD).

6.1 Dominance analysis

The following section lists the most significant factors influencing the environmental impacts associated with each module.

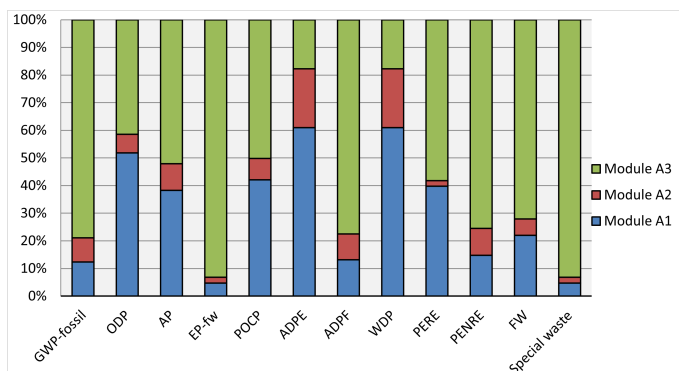


Fig. 1: Relative contributions of the included modules to individual environmental impacts.

6.2 Global warming potential (GWP)

Wood-inherent CO₂ product system inputs and outputs require special examination with regard to global warming potential. In total, approximately 771.1 kg of CO₂ enters the system in the form of carbon stored in the biomass. Of this, 793.8 kg of CO₂ is emitted along the upstream supply chains and during on-site heat generation. A further 1.18 kg of CO₂ is emitted in module A5.

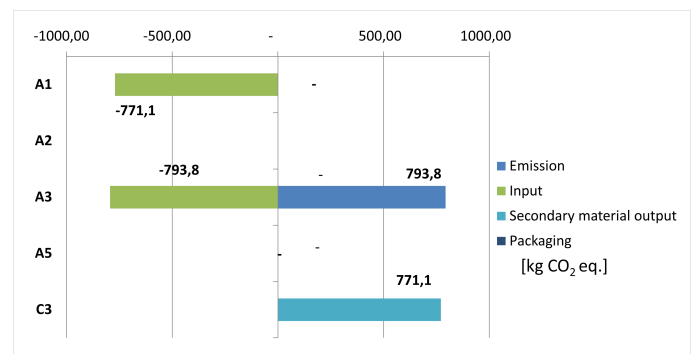


Fig. 2: Wood-inherent CO₂ product system inputs and outputs. The use of inverse signs for inputs and outputs takes account of the CO₂ flow analysis in life cycle assessment from the perspective of the atmosphere.

Global warming potential fossil (GWP-f)

Global warming potential fossil (GWP-f) [kg CO₂ eq.]: 32.4% – electricity
Cutting process (A3); 18.7% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 12% – electricity for drying process (A3); 10.3% – round timber upstream chain (A1); 6.2% – round timber transport (A2); 4.6% – debarking process (A3); remaining 15.8%.

6.2 Additional indicators

The composition and key drivers of the environmental and resource indicators are reflected as percentages for the most important indicators.

Ozone depletion potential (ODP) [kg CFC11 eq.]: 37.6% – sawn timber (dry) upstream chain (A1); 15% – electricity for infrastructure (A3); 10.9% – round timber supply chain (A1); 7.5% – electricity for sawing process (A3); 4.9% – packaging (A3); 4.5% – electricity for longitudinal gluing process (A3); remaining 19.6%

Acidification potential (AP) [mol H⁺ eq.]: 34.1% – round timber supply chain (A1); 14.8% – sawing process (A3); 9.7% – mill logistics (A3); 8.5% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 7.3% – heating (A3); 5.7% – sawn timber transport (A2); remaining 19.8%

Eutrophication, freshwater (EP-fw) [kg P eq.]: 38.3% – electricity for sawing process (A3); 24.8% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 14.2% – electricity for drying process (A3); 5.4% – electricity for debarking process (A3); 4.1% – sawn timber (dry) upstream chain (A1); 3.6% – planing process (A3); remaining 9.6%

Photochemical ozone formation (POCP) [kg NMVOC eq.]: 37.6% – round timber supply chain (A1); 10.7% – electricity for sawing process (A3); 10.3% – mill logistics (A3); 7.9% – drying process (A3); 6.6% – heat (A3); 6.2% – electricity for longitudinal gluing process (A3); remaining 20.8%

Potential for the abiotic degradation of non-fossil resources (ADPE) [kg Sb eq.]: 31.7% – round timber upstream chain (A1); 20.7% – operating materials (A1); 16% – round timber transport (A2); 6.3% – mill logistics (A3); 5.6% – PUR adhesives (A1); 5.1% – sawn timber (dry) upstream chain (A1); remaining 14.6%

Potential for the abiotic depletion of fossil fuels (ADPF) [MJ]: 31% – electricity for cutting process (A3); 18.3% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 11.5% – electricity for drying process (A3); 10.4% – round timber upstream chain (A1); 6.6% – round timber transport (A2); 4.4% – electricity debarking process (A3); remaining 17.9%

Water use (WDP) [m³ world eq. deprived]: 33.5% – electricity for sawing process (A3); 20.2% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 17.4% – operating materials (A1); 12.4% – electricity for drying process (A3); 8.3% – sawn timber (dry) upstream chain (A1); 4.8% – electricity for debarking process (A3); remaining 3.5%

Renewable primary energy as energy carrier (PERE) [MJ]: 41.2% – heat (A3); 35.3% – sawn timber (dry) upstream chain

(A1); 6.9% – electricity for cutting process (A3); 4.2% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 4.1% – round timber upstream chain (A1); 2.6% – electricity for drying process (A3); remainder 5.7%

Non-renewable primary energy as energy carrier (PENRE) [MJ]: 31% – electricity for cutting process (A3); 18.3% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 11.5% – electricity for drying process (A3); 10.4% – round timber upstream chain (A1); 6.6% – round timber transport (A2); 4.4% – electricity debarking process (A3); remaining 17.9%

Freshwater resources utilisation (FW) [m³]: 31.3% – electricity for cutting process (A3); 18.6% – power for longitudinal gluing process (A3); 13.3% – round timber upstream chain (A1); 11.6% – electricity for drying process (A3); 4.4% – electricity for debarking process (A3); 4.4% – round timber transport (A2); remaining 16.5%

6.3 Waste

For the waste categories, the detailed dominance analysis focuses on hazardous (special) waste:

Hazardous waste for landfill (HWD) [kg]: 43.1% – sawn timber (dry) upstream chain (A1); 36.2% – round timber upstream chain (A1); 6.4% – electricity for cutting process (A3); 3.6% – electricity for longitudinal gluing process (A3); 2.4% – electricity for drying process (A3); 1.7% – sawn timber transport (A2); remaining 6.8%.

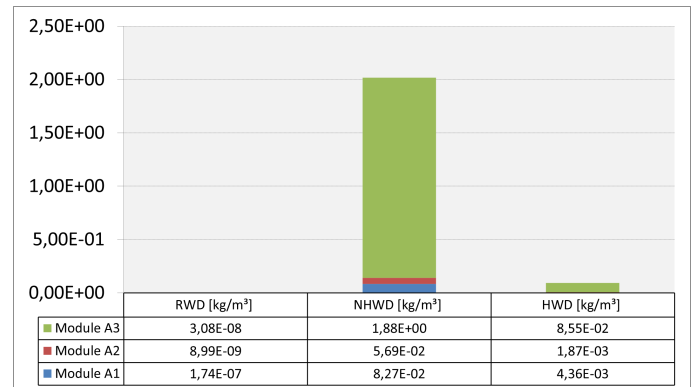


Fig. 3: The modular components of the waste categories radioactive waste (RWD), non-hazardous waste (NHWD) and hazardous waste (HWD).

6.4 Range of results

The individual results of the participating companies differ from the average results in the environmental product

The maximum deviations in the environmental impacts were: Dev +710.7/-67.7% (GWP fossil); dev +4110.1/-64.9% (ODP); dev +877.6/-49.7% (AP); dev +97.6/-100% (EP freshwater); dev +911.8/-58.9% (EP saltwater); dev +910.4/-59.3% (EP terrestrial); dev +893.3/-61.3% (POCP); dev +1057.6/-78.4% (ADPE); dev +742.7/-64.7% (ADPF); dev +834/-63% (WDP); dev +2798.3/-79.4% (PERE); dev +742.7/-64.7% (PENRE); dev +762.5/-60.7% (FW); dev +1991.9/-86% (HWD); calculated in relation to the results described in Chapter 5. The main reason for these deviations is differences in the fuels used, primarily wood residues from cutting and further processing of the product or natural gas for heat generation. The specific electricity consumption of the individual processing steps per plant and the types of adhesives used are a further reason for the deviations. The quality of the results can be regarded as

robust and sound, as the correlations and significant influences are plausible and largely correspond to the observations from the life cycle inventory.

The results of the previous EPD for structural timber (EPD-SHL-20180036-IBG1-DE, according to +A1) are not directly comparable with this updated version of the EPD due to the update of the *Sphera* (2024) background database and the underlying characterisation methodology in accordance with *DIN EN 15804* (+A2).

The assumptions and estimates made are based, as far as

possible, on the scientific literature. It is not possible to precisely quantify the influence of the assumptions on the life cycle assessment results, as the deviations of the assumptions from reality are, by their very nature, unknown. If measurable values were available for the assumptions made, no assumptions would be needed.

However, thanks to the detailed data collection carried out, the need for assumptions and estimates can be reduced to a minimum. Against this background, the influence of the assumptions and estimates on the life cycle assessment results is minor compared to the data basis collected in the foreground system and made quantifiable by background processes.

7. Requisite evidence

Measurements of glulam, which has a significantly higher adhesive content, are generally used to declare formaldehyde and MDI emissions.

The following environmental and health-related assessments were carried out:

7.1 Formaldehyde

Formaldehyde emissions must be determined in accordance with *DIN EN 15497* and are calculated with reference to *DIN EN 717-1*. *DIN EN 15497* prescribes that structural finger-jointed timber must be tested using a loading factor of 0.3 m²/m³. Formaldehyde emissions are declared as class E1 or E2. For use in Germany, only structural finger-jointed timber of formaldehyde class E1 is permitted under *DIN 20000-7*. Emission values for KVH® structural timber bonded with formaldehyde-containing adhesives are not available. For glued laminated timber tested with a higher proportion of formaldehyde-containing adhesives, the values are around one-tenth of the limit value under the Chemicals Prohibition Ordinance (0.1 ml HCHO/m³ indoor air). For structural timber, a value well below the limit value under the Chemicals Prohibition Ordinance can therefore be assumed.

Emission values for KVH® structural timber bonded with formaldehyde-free adhesives or for KVH® structural timber

without finger joints result in area-specific emission rates in the range of unglued wood.

7.2 MDI

When KVH® structural timber is bonded, the MDI contained in the moisture-curing single-component polyurethane adhesives used reacts completely. MDI emissions from the cured KVH® structural timber are thus not possible.

In tests based on the measurement methodology for determining formaldehyde emissions from *DIN EN 717-2*, no MDI emissions are detectable (detection limit: 0.05 µg/m).

7.3 Fire gas toxicity

The toxicity of the fumes produced by burning structural finger-jointed timber is equivalent to that of fumes produced when untreated wood burns.

7.4 VOC

Measurements carried out in accordance with *DIN EN 16516* on two samples taken from finger-jointed spruce timber, at a loading factor of 0.3 m²/m³, yielded TVOC values after 28 days ranging from 0.058 mg/m³ to 0.070 mg/m³, which were significantly lower than the limit value of 1 mg/m³.

8. References

Standards and other sources:

Waste Wood Ordinance (AltholzV)

Waste Wood Ordinance (AltholzV): Ordinance on requirements for the recycling and disposal of waste wood, 2022, last amended on 19/06/2020.

AVV

Waste Index Ordinance of 10 December 2001 (Federal Gazette of Laws and Ordinances I p. 3379) last amended by article 2 of the Ordinance of 30 June 2020 (Federal Gazette of Laws and Ordinances I p. 1533).

Federal Immission Control Act (BImSchG)

Federal Immission Control Act (BImSchG): Act on the Control of Harmful Environmental Effects Caused by Air Pollution, Noise, Vibrations and Similar Phenomena, 2013, last amended on 26/07/2023.

CPR

Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC.

ECHA Candidate List

Candidate List of Substances of Very High Concern (as of 15/01/2018) according to Article 59 (10) of the REACH Regulation. European Chemicals Agency.

EU 2018/841

Regulation (EU) 2018/841 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry in the 2030 climate and energy framework, and amending Regulation (EU) No 525/2013 and Decision No 529/2013/EU (Text with EEA relevance).

IPCC (2006)

IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories - Vol 4 Agriculture, Forestry and other Land Use. Hayama, Kanagawa, Japan: IEA/OECD, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, 683 p.

IBU (2024a)

Product category rules for building-related products and services, Part A: Calculation rules for the LCA and requirements of the project report in accordance with EN 15804+A2:2019.

Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.; as of 2022-08; version 1.4 amended 15/04/2024.

IBU (2024b)

Product category rules for building-related products and services, Part B – PCR solid wood products 2024-08-01. From the programme of the Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) for environmental product declarations, v11.

REACH Regulation

Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and the Council of 08 December 2006 concerning the registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals (REACH). Last amended on 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

Sphera (2026)

Software 'LCA for Experts' (version 10.9.4.13). Sphera Solutions GmbH, 2023.

Sphera (2024)

Sphera MLC (fka GaBi) CUP 2024. Sphera Solutions GmbH, 2023.

Federal Environmental Agency (2023)

2023 Projection Report for Germany; according to Article 18 of Regulation (EU) 2018/1999 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the Governance System for the Energy Union and for Climate Action, amending Regulations (EC) No 663/2009 and (EC) No 715/2009.

KVH Agreement

The agreement on KVH® (structural timber) made from spruce, fir, pine, larch and Douglas fir between Holzbau Deutschland and the KVH Supervisory Association, in its current version.

DIN 4108-4

DIN 4108-4:2020-11, Thermal insulation and energy economy in buildings - Part 4: Hygrothermal design values

DIN 68800-1

DIN 68800-1:2019-06 Wood preservation – Part 1: General

DIN 68800-2

DIN 68800-2:2022-02 Wood preservation – Part 2: Preventive constructional measures in buildings

DIN 68800-3

DIN 68800-3:2019-06 Wood preservation – Part 3: Preventive protection of wood with wood preservatives

DIN EN 717-1

DIN EN 717-1:2005-01, Wood-based panels – Determination of formaldehyde release – Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method

DIN EN 717-2

DIN EN 717-2:1995-01, Wood-based panels – Determination of formaldehyde release – Part 2: Formaldehyde emission by the gas analysis method (retracted from the standards)

DIN EN 1912

DIN EN 1912:2013-10, Structural timber – Strength classes – Assignment of visual grades and species

DIN EN 12664

DIN EN 12664: Thermal performance of building materials and products – Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods – Dry and moist products with medium and low thermal resistance

DIN EN 13183-1

DIN EN 13183-1:2002-07, Moisture content of a piece of sawn timber – Part 1: Determination by oven dry method

DIN EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2019-05, Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests

DIN EN 13356

DIN EN 13556:2003-10, Round and sawn timber - Nomenclature of timbers used in Europe

DIN EN 15497

DIN EN 15497: 2014-05, Timber structures – Structural finger-jointed timber – Requirements

DIN EN 15804

DIN EN 15804:2022-03: Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Fundamental rules for the product category construction products

DIN EN 16485

DIN EN 16485:2014-07, Round and sawn timber – Environmental product declarations – Product category rules for wood and wood-based products for use in construction

DIN EN ISO 12572

DIN EN 12572: 2017-05, Hygrothermal performance of building materials and products – Determination of water vapour transmission properties – Cup method

DIN EN ISO 14025

DIN EN ISO 14025: 2011-10, Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures (ISO 14025:2006)

**Publisher**

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

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

**Programme holder**

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

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

**Author of the life cycle assessment**

Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Germany

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

**Owner of the Declaration**

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

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

DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO

secondo ISO 14025 e EN 15804+A2

Titolare della dichiarazione	Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.
Editore	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Titolare del programma	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Numero di dichiarazione	EPD-SHL-20240272-IBG1-IT
Data di emissione	28.04.2026
Valida fino a	27.04.2031

Legno massiccio strutturale KVH®
Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.

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



1. Informazioni generali

**Überwachungsgemeinschaft
Konstruktionsvollholz e.V.****Titolare del programma**

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Germania

Numero di dichiarazione

EPD-SHL-20240272-IBG1-IT

Questa dichiarazione si basa sulle regole di categoria di prodotto:

Prodotti in massello, 01.08.2021
(PCR collaudato e approvato dal consiglio di periti indipendenti (SVR))

Data di emissione

28.04.2026

Valida fino a

27.04.2031



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Presidente del consiglio di amministrazione dell'Institut Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Martina Bender
(Amministratore dell'istituto Institut Bauen und Umwelt e.V.)

Legno massiccio strutturale KVH®**Titolare della dichiarazione**

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

Prodotto dichiarato / unità dichiarata

1 m³ di legno massiccio strutturale KVH®

Settore di validità:

I contenuti della presente dichiarazione si basano sulle informazioni fornite da circa il 38 % della produzione dei membri dell'associazione Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V., ove la tecnologia qui descritta è rappresentativa di tutti i membri.

Il titolare della dichiarazione risponde dei dati e delle evidenze sui quali essa si basa. Si esclude la responsabilità dell'IBU (Institut Bauen und Umwelt e.V.) in relazione alle informazioni del produttore, ai dati dei bilanci ecologici o alle evidenze.

La EPD è stata redatta secondo le prescrizioni della *EN 15804+A2*. Per semplicità, nel testo seguente la norma viene definita *EN 15804*.

Verifica

La norma Europea *EN 15804* ha funzione di PCR centrale

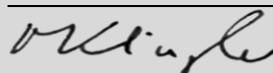
Verifica indipendente della dichiarazione e delle indicazioni secondo *ISO 14025:2011*

☐

interno

☒

esterno



Matthias Klingler,
(Perito/a indipendente)

2. Prodotto

2.1 Descrizione prodotto/Definizione del prodotto

Il legno massiccio strutturale KVH® è un prodotto industriale destinato alle strutture portanti. È costituito da travetti di conifere giuntati a pettine - ovvero uniti longitudinalmente mediante giunti a pettine - o non giuntati, ai quali vengono richiesti requisiti che vanno oltre le norme obbligatorie previste dalla normativa edilizia.

Il legno massiccio strutturale KVH® normalmente viene prodotto da legno di abete rosso, abete bianco, pino, larice o douglasia. Per l'incollaggio si usano colle secondo punto 2.5.

Il legno massiccio strutturale KVH® normalmente viene prodotto con un'umidità massima del legno pari al 18 %.

Il legno massiccio strutturale KVH® viene fornito nelle dimensioni di cui al punto 2.4 e con tolleranze delle quote secondo l'Accordo KVH® della Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V..

Il legno massiccio strutturale KVH®, grazie a parametri più rigorosi relativi al processo di taglio e all'umidità del legno, è particolarmente stabile dal punto di vista dimensionale e tende a fessurarsi solo in misura minima. Il legno massiccio strutturale KVH® può essere prodotto con requisiti di finitura della superficie più elevati rispetto al legname segato tradizionale, sia esso giuntato a pettine o meno.

La produzione è soggetta, oltre che alla sorveglianza richiesta dalle autorità edilizie, ad un'ulteriore sorveglianza di diritto privato ai sensi delle disposizioni della Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.. Per l'immissione in commercio del prodotto nell'UE/EFTA (ad eccezione della Svizzera) si applica il regolamento (UE) nr. 305/2011 CPR. Il prodotto richiede una dichiarazione di prestazione in conformità alla norma EN 15497, Strutture in legno - Legno massiccio giuntato a pettine - Requisiti, nonché la marcatura CE.

2.2 Applicazione

Il legno massiccio strutturale KVH® viene utilizzato in elementi portanti per costruzioni di edifici e ponti. Per l'utilizzo si applicano le rispettive disposizioni nazionali, in particolare la norma applicativa nazionale DIN 20000-7.

L'uso di un trattamento chimico preventivo per la protezione del legno secondo la norma DIN 68800-3, Protezione del legno - Parte 3, è poco comune ed è consentito solo qualora la protezione strutturale del legno secondo la norma DIN 68800-2, Protezione del legno - Parte 2, non sia di per sé sufficiente. Se in casi eccezionali viene impiegato un prodotto chimico preventivo per la protezione del legno, questo deve essere autorizzato ai sensi della direttiva sui biocidi.

2.3 Dati tecnici

Di seguito sono riportate le caratteristiche tecniche essenziali relative al legno massiccio giuntato a pettine di conifere o pioppo secondo DIN EN 15497.

Caratteristiche tecniche edili

Definizione	Valore	Unità di misura
Tipi di essenze secondo /EN1912/ e codici in lettere, se presenti, in armonia con /EN 13556/	Diverse essenze ¹⁾	-
Umidità legno secondo /DIN EN 13183-1/ ²⁾	≤ 15	%
Uso di sostanze per la protezione del legno (indicare contrassegno prova secondo /DIN 68800-3/ ³⁾	Iv, P e W	-
Valore caratteristico della resistenza alla flessione parallela alla fibra	18 - 30	N/mm ²
Resistenza alla compressione caratteristica parallela alla fibra secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	18 - 24	N/mm ²
Resistenza alla compressione caratteristica ortogonale alla fibra secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	2,2 - 2,7	N/mm ²
Resistenza alla trazione caratteristica parallela alla fibra secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	10 - 19	N/mm ²
Resistenza alla trazione caratteristica ortogonale alla fibra secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	0,4	N/mm ²
Valore medio del modulo di elasticità parallela alla fibra secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	9.000 - 12.000	N/mm ²
Resistenza alla spinta caratteristica secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	3,4 - 4,0	N/mm ²
Valore medio del modulo di spinta secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	560 - 750	N/mm ²
Tolleranze dimensionali secondo /DIN EN 336/	Tolleranze misure classe 2: larghezza e altezza ≤ 100 mm: +/- 1 mm. Larghezza e altezza > 100 mm: +/- 1,5 mm.	mm oppure %
Densità apparente media secondo /DIN EN 338/ ⁴⁾	320 - 460	kg/m ³
Qualità della superficie secondo accordo relativo al KVH	Non a vista (NSi) A vista (Si)	-
Idoneo a classi di uso (GK) secondo /DIN 68800-1/ ⁵⁾	Tutti i tipi di legno: GK 0. Durame Southern Pine: anche GK 1. Durame di pino: anche GK 1 e 2. Durame di douglasia, larice e cedro giallo: anche GK 1, 2 e 3.1	-
Conducibilità termica (ortogonale rispetto alla fibra) secondo /DIN EN 12664/ ⁶⁾	0,13	W/(mK)
Capacità termica specifica secondo DIN EN 12664	1.600	kJ/kgK
Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo secondo /DIN EN ISO 12572/ ⁷⁾	Asciutto con una densità apparente di 500 kg/m ³ , 50	-

¹⁾ Abete rosso (Picea abies, PCAB), abete bianco (Abies alba, ABAL), pino silvestre (Pinus sylvestris, PNSY),

Douglasia (*Pseudotsuga menziesii*, PSMN), Tsuga (*Tsuga heterophylla*, TSHT), pino nero corso e pino nero austriaco (*Pinus nigra*, PNNL), larice europeo (*Larix decidua*, LADC), larice siberiano (*Larix sibirica*, LASI), larice della Dahuria (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), pino marittimo (*Pinus pinaster*, PNPN), Pioppo (cloni applicabili: *Populus x euramericana* cv 'Robusta', 'Dorskamp', 'I214' e 'I4551', POAL), pino di Monterey (*Pinus radiata*, PNRD), abete di Sitka (*Picea sitchensis*, PCST), pino Palustre (*Pinus palustris*, PNPL), Tuia gigante (*Thuja plicata*, THPL), cipresso di Nutka (*Chamaecyparis nootkatensis*, CHNT).

L'abete rosso e l'abete bianco possono essere considerati come un unico tipo di legno.

2) La *DIN EN 15497* consente altri metodi di misurazione equivalenti.

3) Un trattamento con prodotti protettivi per il legno è consentito secondo la norma *DIN 68800-1* solo se sono state esaurite tutte le misure costruttive e quindi è insolito.

4) Secondo le norme *DIN EN 15497* con *EN 338* è possibile dichiarare ulteriori proprietà elasto-meccaniche, in particolare anche la resistenza alla flessione. È consuetudine indicare le classi di resistenza. Le classi di resistenza più comuni sono C18, C24 e C30. Gli intervalli di valori indicati qui si riferiscono a valori medi o caratteristici delle classi di resistenza menzionate. È possibile dichiarare valori diversi. I valori di massa volumica dichiarati possono differire da questi valori medi a causa delle diverse densità delle essenze utilizzate.

5) Poiché la norma *DIN 68800-1* richiede l'esaurimento delle misure costruttive prima dell'uso di un trattamento chimico preventivo per la protezione del legno, qui vengono indicate esclusivamente le classificazioni per il legno lamellare non trattato.

6) I valori di riferimento della conducibilità termica devono essere determinati dai valori dichiarati secondo la norma *DIN 4108-4*.

7) Lo spessore dello strato d'aria equivalente alla diffusione del vapore acqueo si ottiene dal prodotto dello spessore dello strato per il coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo.

I valori prestazionali del prodotto sono riportati nella relativa dichiarazione di prestazione ai sensi della norma *DIN 15497:2014*, Strutture in legno - Legno massiccio giuntato a pettine - Requisiti.

Le indicazioni facoltative relative al prodotto si basano sull'accordo relativo al KVH® (legno massiccio strutturale) di abete rosso, abete bianco, pino, larice e douglasia stipulato tra Holzbau Deutschland e Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e. V., nella versione rispettivamente in vigore. Esse non fanno parte della marcatura CE.

2.4 Stato alla fornitura

I prodotti sono realizzati nelle seguenti misure preferenziali:

Altezza minima: 100 mm

Altezza massima: 240 mm

Larghezza minima: 60 mm

Larghezza massima: 140 mm

Lunghezze da magazzino: 13 m (per legno massiccio strutturale giuntato a pettine KVH® (lunghezze maggiori eventualmente su richiesta).

2.5 Materiali di base/Materiali ausiliari

Definizione	Valore	Unità di misura
Legno di conifere, prevalentemente abete rosso	87,46	%
Acqua	12,46	%
Collante PUR	0,043	%
Collante MUF	0,028	%
Collante EPI	0,004	%

Il prodotto ha una densità apparente media di 480 kg/m³ (media di tutte le classi di resistenza e densità apparenti).

Il prodotto/articolo/almeno un componente contiene sostanze presenti nell'elenco delle sostanze *candidate dell'ECHA* (23.01.2024) in quantità superiore allo 0,1% in peso: no.

Il prodotto/articolo/almeno un componente contiene altre sostanze CMR di categoria 1A o 1B non incluse nell'*elenco delle sostanze candidate dell'ECHA* in concentrazioni superiori allo 0,1% in peso in almeno un componente: no.

Nel presente prodotto per l'edilizia sono aggiunti biocidi oppure è stato trattato con biocidi (si tratta quindi di merce trattata ai sensi del *regolamento per i biocidi* (UE) Nr. 528/2012): no. Il legno massiccio strutturale giuntato a pettine KVH® è costituito da tavole o travetti di legno di conifere essiccati industrialmente e incollati tra loro con le fibre parallele.

Per l'incollaggio essenzialmente termoindurente si utilizzano principalmente adesivi poliuretanici (PUR) o adesivi melammina-urea-formaldeide (MUF). In casi molto rari si ricorre all'impiego di adesivi a base di polimero-isocianato in emulsione (EPI).

L'emissione di formaldeide è dichiarata in conformità alla norma *DIN EN 15497*.

2.6 Produzione

Per la produzione di legno massiccio strutturale KVH®, il legno segato convenzionale viene prima asciugato fino a raggiungere un'umidità inferiore al 18% circa, quindi piallato e selezionato a vista o meccanicamente in base alla resistenza.

Le aree identificate con punti che riducono la resistenza vengono tagliate a seconda della classe di resistenza desiderata. Nel caso del legno massiccio strutturale giuntato a pettine KVH®, i pezzi di segato ottenuti vengono uniti tramite giunti a pettine per formare lamelle.

Dopo l'indurimento o, nel caso del legno massiccio strutturale KVH® non giuntato a pettine, dopo aver asportato le imperfezioni, le sezioni trasversali vengono piallate, smussate, legate e imballate.

Se necessario, è possibile trattare il legno con prodotti protettivi.

2.7 Ambiente e salute durante la produzione

L'aria di scarico prodotta viene depurata secondo le disposizioni di legge.

Non si verificano inquinamento dell'acqua e del suolo. Le acque reflue prodotte vengono immesse nel sistema fognario locale.

Lavorazione/installazione del prodotto: Il legno massiccio strutturale KVH® può essere lavorato con gli utensili tradizionalmente adatti alla lavorazione del legno massiccio.

Le indicazioni relative alla sicurezza sul lavoro devono essere rispettate anche durante la lavorazione/il montaggio.

2.8 Imballaggio

Vengono utilizzati polietilene (AVV 15 01 02) e piccole quantità di altre materie plastiche (AVV 15 01 02).

2.9 Stato di usura

La composizione durante il periodo di utilizzo corrisponde alla composizione delle sostanze di base di cui al punto 2.5 'Materiali di base'.

2.10 Ambiente e salute durante l'uso

Salvaguardia dell'ambiente

In base alle attuali conoscenze scientifiche, l'uso dei prodotti secondo la destinazione d'uso non comporta rischi per l'acqua, l'aria e il suolo.

Tutela della salute

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche non sono previsti danni alla salute o effetti negativi.

Per quanto riguarda la formaldeide, il legno massiccio strutturale KVH® è a basse emissioni grazie al suo contenuto di colla, alla sua struttura e alla sua forma di utilizzo.

Il legno massiccio strutturale KVH® incollato con adesivi MUF rilascia formaldeide in un secondo momento. Rispetto al valore limite previsto dal *regolamento sul divieto delle sostanze chimiche*, pari a 0,0815 ppm (0,1 mg/m³), i valori rilevati in seguito alla prova secondo la norma *EN 15497* sono da considerarsi molto bassi.

Il legno massiccio strutturale KVH® incollato con adesivi PUR o EPI, oppure il legno massiccio strutturale KVH® non giuntato a pettine, presenta valori di emissione di formaldeide, secondo la norma *EN 15497*, pari a circa 0,004 ppm, in linea con quelli del legno naturale.

Nel legno massiccio strutturale KVH® incollato con adesivi PUR oppure EPI il rilascio di MDI non è misurabile entro il limite di rilevabilità di 0,00012 ppm (0,05 µg/m³). A causa dell'elevata reattività dell'MDI all'acqua (umidità dell'aria e del legno), è presumibile che il legno massiccio strutturale KVH® incollato in questo modo presenti emissioni di MDI prossime allo zero già poco tempo dopo la produzione.

2.11 Durata d'uso di riferimento

Il legno massiccio strutturale KVH® corrisponde, per quanto riguarda i componenti e la produzione, alle lamelle in legno lamellare (legno BS-Holz). Il legno lamellare BS-Holz viene utilizzato da oltre 120 anni.

La durata di utilizzo del legno massiccio strutturale KVH® è quindi superiore alla durata di utilizzo normalmente prevista per gli edifici, se utilizzato in modo conforme alla destinazione d'uso. Se utilizzato in modo conforme alla destinazione d'uso, in particolare nel rispetto delle norme relative alla protezione del legno in edifici secondo *DIN 68800-1* e *DIN 68800-2*, non è nota né prevedibile alcuna limitazione della durata.

3. LCA: Regole di calcolo

3.1 Unità dichiarata

L'unità dichiarata per la valutazione ecologica è la fornitura di 1 m³ di legno massiccio strutturale KVH® con una massa di 480 kg/m³ con tasso di umidità del legno del 15 % o un contenuto d'acqua del 12,5 % e un contenuto di colla dello 0,08 %. Tutti i dati relativi agli adesivi utilizzati sono stati calcolati sulla base di dati specifici. La media è stata calcolata ponderando il volume di produzione del prodotto e il volume annuo degli stabilimenti oggetto dell'indagine.

Indicazione dell'unità dichiarata

2.12 Effetti eccezionali incendio

La norma *DIN EN 13501-1* definisce le seguenti classi:

- Classe di reazione al fuoco D secondo *DIN EN 13501-1*
- Classe di fumosità s2 - sviluppo normale di fumi
- d0 - non gocciolante

Protezione da incendio

Il legno massiccio giuntato a pettine corrisponde alla classe di infiammabilità D d0, s2

Definizione	Valore
Classe di materiali da costruzione	D
Reazione al fuoco, sgocciolamento	d0
Produzione di fumo	s2

Acqua

Non vengono dilavate sostanze contenute che potrebbero essere pericolose per l'acqua.

Distruzione meccanica

Il quadro di rottura del legno massiccio strutturale KVH® presenta un aspetto tipico del legno massiccio.

2.13 Fase successiva all'uso

Il legno massiccio strutturale KVH® può essere facilmente riutilizzato o riciclato in caso di demolizione selettiva al termine del ciclo di vita.

Può essere preparato per l'impiego sotto forma di travetti, tavole o lamelle per la produzione di nuovi prodotti incollati. Può essere trasformato in trucioli o fibre di legno da utilizzare per materie prime legnose o come isolanti a base di legno.

Se il legno massiccio strutturale KVH® non può essere destinato a nessuna delle opzioni sopra descritte, viene utilizzato per il recupero termico per la produzione di calore di processo ed elettricità grazie al loro elevato potere calorifico di circa 16 MJ/kg (con un tasso di umidità di u = 12 %).

In caso di recupero energetico, occorre rispettare i requisiti della legge federale tedesca sul controllo delle emissioni (*BImSchG*): il legno massiccio strutturale KVH® non trattato è classificato, ai sensi dell'allegato III del regolamento sul legno usato (*AltholzV*), con il codice di smaltimento 17 02 01 dell'AVV (il legno massiccio strutturale KVH® trattato, a seconda del tipo di prodotto protettivo utilizzato, è classificato con il codice 17 02 04).

2.14 Smaltimento

Lo smaltimento in discarica del legno usato non è consentito ai sensi del §9 del *regolamento sul legno usato (AltholzV)*.

I materiali di imballaggio utilizzati possono essere sottoposti a trattamento termico dei rifiuti. A tal fine vengono assegnati i seguenti codici di classificazione dei rifiuti secondo AVV: 15 01 02 (imballaggi in plastica).

2.15 Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo www.kvh.de.

Definizione	Valore	Unità di misura
Unità dichiarata	1	m ³
Densità apparente	480	kg/m ³
Fattore di trasformazione a 1 kg	0,0020833	-
Umidità del legno alla consegna	15	%
Percentuale di collante rispetto alla massa totale	0,08	%
Percentuale di acqua rispetto alla massa totale	12,50	%

3.2 Confine di sistema

Il tipo di dichiarazione corrisponde a un EPD "dal momento della produzione fino alla porta dello stabilimento con opzioni". I contenuti sono la fase della produzione, ovvero dalla fornitura delle materie prime fino all'ingresso nello stabilimento di produzione (cradle-to-gate, moduli da A1 a A3), nonché il modulo A5 e parti della fine del ciclo di vita (moduli da C1 a C4). Inoltre, vengono valutati i potenziali benefici e oneri oltre il ciclo di vita del prodotto (modulo D).

In particolare, nel modulo A1 vengono contabilizzati l'approvvigionamento del legno dalla foresta, l'approvvigionamento di ulteriori prodotti in legno prelaborati e l'approvvigionamento degli adesivi. Il trasporto di queste sostanze è contemplato nel modulo A2. Il modulo A3 comprende la fornitura dei combustibili, dei mezzi di produzione e dell'energia elettrica, nonché i processi di produzione in loco. Si tratta essenzialmente delle operazioni di scortecciatura, taglio, essiccazione, piallatura e profilatura, incollaggio e imballaggio dei prodotti. Il modulo A5 copre esclusivamente lo smaltimento dell'imballaggio del prodotto, che include l'uscita dell'energia primaria contenuta (PERM e PENRM).

Il modulo C1 tiene conto di uno smantellamento manuale che non comporta alcun carico. Il modulo C2 comprende il trasporto al centro di smaltimento, mentre il modulo C3 comprende il trattamento e la selezione del legno usato. Inoltre, nel modulo C3 secondo *DIN EN 16485* gli equivalenti CO₂ del carbonio relativi al legno contenuto nel prodotto, come anche l'energia primaria rinnovabile e non rinnovabile (PERM e PENRM) sono contabilizzati come uscite. Poiché il legno, pur essendo un rifiuto, conserva il proprio contenuto energetico e può essere utilizzato a fini termici, nel modulo C3 è stato contabilizzato come MER. Nel modulo C4 viene preso in considerazione lo smaltimento dei rifiuti in discarica.

Il modulo D bilancia il recupero termico del prodotto alla fine del suo ciclo di vita e i potenziali benefici e oneri che ne derivano sotto forma di un'estensione del sistema.

3.3 Dati stimati e dati assunti

In linea di principio, tutti i flussi di materiali ed energia dei processi necessari alla produzione sono stati determinati in modo specifico in loco. Le emissioni in loco derivanti dalla combustione e da altri processi hanno potuto essere stimate solo sulla base dei dati riportati in letteratura. Tutti gli altri dati si basano su valori medi.

Informazioni dettagliate su tutte le valutazioni e ipotesi effettuate sono documentate in Rüter, S.; Diederichs, S. (2012).

Il consumo di acqua fresca costituisce la base per il calcolo 'blue-water-consumption'.

3.4 Regole di taglio

Non sono stati trascurati flussi di sostanze o energia noti, nemmeno quelli inferiori alla soglia dell'1 %. Il totale dei flussi di input trascurati è quindi sicuramente inferiore al 5 % dell'energia e della massa impiegate. Inoltre, ciò garantisce che non siano stati trascurati flussi di sostanze ed energia che presentano un potenziale particolare di influenze significative sugli indicatori ambientali. Informazioni dettagliate sulle regole di taglio sono documentate in Rüter, S.; Diederichs, S. (2012).

3.5 Dati di fondo

Tutti i dati di riferimento sono stati ricavati dalla banca dati *Sphera (2024) MLC CUP 2024*, come anche dalla relazione finale "Ökobilanz- Basisdaten für Bauprodukte aus Holz" (Bilancio ecologico - Dati di base per prodotti da costruzione in legno) Rüter, S.; Diederichs, S. (2012).

3.6 Qualità dati

La validazione dei dati richiesti relativi agli stabilimenti è stata effettuata su larga scala e in base a criteri di plausibilità. I dati di riferimento utilizzati per le materie prime legnose destinate all'utilizzo materiale ed energetico, ad eccezione del legname da bosco, derivano dagli anni dal 2008 al 2012. I dati relativi alla produzione di legname da bosco sono stati ricavati da una pubblicazione del 2008, che si basa essenzialmente su dati relativi al periodo compreso tra il 1994 e il 1997. Tutte le altre informazioni sono state ricavate dalla banca dati *Sphera (2024) MLC CUP 2024*. Grazie alla conferma scritta da parte di Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. circa l'attualità dei dati primari utilizzati, nonché all'aggiornamento di tutti i dati di base impiegati, la qualità complessiva dei dati può essere definita buona.

3.7 Periodo di osservazione

La raccolta dei dati per il sistema di primo piano è stata effettuata nel periodo dal 2020 al 2023, determinando i dati relativi all'anno solare concluso. I dati si basano quindi sugli anni dal 2020 al 2022. Ogni informazione si basa sui dati medi relativi a 12 mesi consecutivi. È disponibile un documento dell'Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. che conferma che i dati utilizzati continuano a rispecchiare in modo rappresentativo l'associazione.

3.8 Rappresentatività geografica

Paese o regione in cui il sistema di prodotto dichiarato è fabbricato e, se del caso, utilizzato e trattato al termine del ciclo di vita: Germania.

3.9 Allocazione

Le allocazioni effettuate sono conformi ai requisiti delle norme *DIN EN 15804* e *DIN EN 16485* e vengono spiegate dettagliatamente in Rüter, S.; Diederichs, S. (2012). Essenzialmente sono state effettuate le seguenti estensioni di sistema e allocazioni.

Generale

I flussi delle proprietà intrinseche dei materiali (carbonio biogenico ed energia primaria contenuta) sono stati classificati in base alle causalità fisiche. Tutte le altre allocazioni relative a coproduzioni collegate sono state effettuate su base economica. Un'eccezione è rappresentata dall'allocazione del calore necessario nei sistemi di cogenerazione, che è stata effettuata sulla base dell'energia exergica dei prodotti elettricità e calore di processo.

Modulo A1

- Silvicoltura: tutti gli oneri relativi alla filiera forestale sono stati ripartiti tra i prodotti «legname grezzo» e «legname industriale» in base ai loro prezzi, utilizzando fattori di allocazione economici.
- La fornitura di legno usato non tiene conto dei costi sostenuti nel ciclo di vita precedente.

Modulo A3

- Industria della lavorazione del legno: nel caso di coproduzioni collegate, gli oneri sono stati allocati economicamente ai prodotti principali e ai materiali residui in base ai loro prezzi.
- Lo smaltimento dei rifiuti prodotti durante la produzione, ad eccezione dei materiali a base di legno, avviene sulla base di un ampliamento del sistema. Il calore e l'energia elettrica prodotti vengono accreditati al sistema tramite processi di sostituzione.

I crediti ottenuti in questo modo sono nettamente inferiori all'1 % degli oneri totali.

- Nel caso della produzione combinata di calore ed elettricità, tutti gli oneri relativi alla combustione sono stati allocati a questi due prodotti in base all'energia utile.

Modulo D

- L'ampliamento di sistema realizzato nel modulo D corrisponde ad uno scenario di recupero energetico per il legno usato.

3.10 Paragonabilità

4. LCA: Scenari e ulteriori informazioni tecniche

Caratteristiche distintive del carbonio biogenico

Informazioni sulla descrizione del contenuto di carbonio biogenico all'ingresso dello stabilimento

Definizione	Valore	Unità di misura
Carbonio biogenico nel prodotto	210,3	kg C
Carbonio biogenico nella rispettiva confezione	-	kg C

Nota: 1 kg di carbonio biogenico è equivalente a 44/12 kg di CO₂.

Di seguito vengono descritti in modo più dettagliato gli scenari su cui si basa il bilancio ecologico.

Installazione nell'edificio (A5)

Il modulo A5 è dichiarato, ma contiene solo informazioni sullo smaltimento dell'imballaggio del prodotto e nessuna informazione sull'installazione vera e propria del prodotto nell'edificio. La quantità di materiale di imballaggio che nel modulo A5 viene prodotta come rifiuto destinato al recupero termico per ogni unità dichiarata e l'energia esportata risultante sono indicate di seguito come informazioni tecniche di scenario.

Definizione	Valore	Unità di misura
Pellicola PE al trattamento termico dei rifiuti	0,41	kg
Efficienza complessiva dell'incenerimento dei rifiuti per i materiali di imballaggio	38 - 44	%
Quota della produzione di energia elettrica sull'energia esportata	27 - 28	%
Energia elettrica totale esportata	4,0	MJ
Energia termica totale esportata	1,53	MJ

Per lo smaltimento dell'imballaggio del prodotto si ipotizza una distanza di trasporto pari a 50 km. Come approccio conservativo, si presume che tutti i componenti dell'imballaggio vengano smaltiti come rifiuti in un inceneritore senza separare il legno usato come materiale per il recupero energetico in una centrale termica a biomassa. L'efficienza complessiva dell'incenerimento per le rispettive quote di imballaggi e le quote di produzione di energia elettrica e termica mediante cogenerazione corrispondono ai processi di incenerimento dei rifiuti assegnati nella banca dati Sphera (2024) e sono implicitamente $R1 > 0,6$.

In linea di principio la valutazione o il raffronto tra dati rilevati dalla EPD è possibile solamente se tutte le serie di dati da sottoporre a paragone sono state rilevate secondo *EN 15804* e si è tenuto conto del contesto dell'edificio ovvero dei parametri prestazionali specifici di prodotto. La modellazione del bilancio ecologico è stata effettuata utilizzando il software *Sphera (2026) LCA for Experts*, versione 10.9.4.13. Tutti i dati di riferimento sono stati ricavati dalla banca dati *Sphera (2024) MLC CUP 2024* oppure provengono da fonti bibliografiche, tutte di carattere scientifico.

Fine del ciclo di vita (C2-C4)

Definizione	Valore	Unità di misura
Legno di scarto per il recupero energetico	480	kg
Distanza di trasporto per la ridistribuzione del legno di scarto (modulo C2)	50	km

Per lo scenario del recupero termico si ipotizza un tasso di raccolta del 100 % senza perdite dovute alla frantumazione del materiale.

Dati di scenario rilevanti per il potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio (D)

Definizione	Valore	Unità di misura
Energia elettrica prodotta (per tonnellata di legno di scarto assolutamente secco)	406,43	kWh
Calore residuo utilizzato (per tonnellata di legno di scarto assolutamente secco)	2961,16	MJ

Il prodotto viene riutilizzato sotto forma di legno di scarto con la stessa composizione dell'unità dichiarata descritta al termine del ciclo di vita. Si ipotizza un recupero termico in una centrale a biomassa con un rendimento complessivo del 54,69 % e un rendimento elettrico del 18,09 %. Durante la combustione di 1 t di legno assolutamente secco (dato di massa in peso assolutamente secco) tenendo conto però di un'efficienza del ~ 18 % di umidità del legno) vengono generati circa 968,37 kWh di energia elettrica e 7053,19 MJ di calore utilizzabile. Il flusso lordo corrisponde al flusso netto della quota di legno assolutamente secco in entrata nel modulo D e tenendo conto della quota di colla presente nel legno usato, nel modulo D vengono prodotti 406,43 kWh di energia elettrica e 2961,16 MJ di energia termica per ogni unità dichiarata. L'energia esportata sostituisce i combustibili fossili, partendo dal presupposto che l'energia termica sia prodotta da gas naturale e che l'elettricità sostituita corrisponda al mix energetico tedesco del 2021.

5. LCA: Risultati

Impatto ambientale di 1 m³ di legno massiccio strutturale KVH®.

INDICAZIONE DEI CONFINI DI SISTEMA (X = CONTENUTO IN BILANCIO AMBIENTALE; MND = MODULO O INDICATORE NON DICHIARATO; MNR = MODULO NON RILEVANTE)

Fase di produzione			Fase di costruzione dell'edificio		Fase di uso							Fase di smaltimento				Accrediti e oneri esterni al confine di sistema
Approvvigionamento materie prime	Trasporto	Produzione	Trasporto dal produttore al luogo di impiego	Montaggio	Uso / applicazione	Manutenzione straordinaria	Riparazione	Sostituzione	Rinnovo	Impiego di energia per la gestione	Impiego di acqua per la gestione dell'edificio	Demolizione parziale / Demolizione	Trasporto	Gestione rifiuti	Smaltimento	Potenziale di riutilizzo, recupero e riciclaggio
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

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO - IMPATTO AMBIENTALE secondo EN 15804+A2: 1m³ di KVH®

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg equivalenti CO ₂	-7,48E+02	1,64E+01	1,49E+02	1,18E+00	0	7,42E-01	7,8E+02	0	-1,93E+02
GWP-fossil	kg equivalenti CO ₂	2,35E+01	1,64E+01	1,49E+02	1,18E+00	0	7,4E-01	9,25E+00	0	-1,93E+02
GWP-biogenic	kg equivalenti CO ₂	-7,71E+02	7,09E-02	9,36E-02	6,47E-05	0	2,08E-03	7,71E+02	0	-3,03E-01
GWP-luluc	kg equivalenti CO ₂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg equivalenti CFC11	3,35E-11	4,35E-12	2,67E-11	1,09E-13	0	7,5E-14	2,9E-10	0	1,23E-10
AP	mol H ⁺ equivalenti	1,79E-01	4,51E-02	2,44E-01	1,89E-04	0	4,44E-03	1,45E-02	0	3,38E-02
EP-freshwater	kg equivalenti P	4,36E-03	1,87E-03	8,55E-02	4,74E-06	0	1,26E-05	1,24E-02	0	5,13E-03
EP-marine	kg equivalenti N	8,61E-02	2,02E-02	8,78E-02	3,32E-05	0	2,17E-03	4,52E-03	0	-1,1E-02
EP-terrestrial	kg equivalenti N	9,51E-01	2,28E-01	9,81E-01	8,91E-04	0	2,41E-02	4,66E-02	0	1,29E-01
POCP	kg equivalenti NMVOC	2,45E-01	4,49E-02	2,92E-01	8,66E-05	0	4,17E-03	1,09E-02	0	-4,47E-02
ADPE	kg equivalenti Sb	5,54E-06	1,93E-06	1,61E-06	1,07E-09	0	6,34E-08	1,95E-06	0	-3,65E-06
ADPF	MJ	2,91E+02	2,06E+02	1,71E+03	1,95E-01	0	9,71E+00	1,3E+02	0	-3,11E+03
WDP	m ³ equivalenti mondiali prelevati	1,25E+00	2,01E-01	2,71E+00	1,08E-01	0	1,11E-02	3E-01	0	8,32E+01

GWP = potenziale di riscaldamento globale; ODP = potenziale di riduzione dello strato di ozono stratosferico; AP = potenziale di acidificazione del suolo e dell'acqua; EP = potenziale di eutrofizzazione; POCP = potenziale di formazione di ozono troposferico; ADPE = potenziale di riduzione delle risorse abiotiche - risorse non fossili (ADP - sostanze); ADPF = potenziale di esaurimento delle risorse abiotiche - combustibili fossili (ADP - combustibili fossili); WDP = potenziale di prelievo idrico (utenti)

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO - INDICATORI PER LA DESCRIZIONE DELL'IMPIEGO DELLE RISORSE secondo EN 15804+A2: 1m³KVH®

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	7,84E+03	2,19E+01	6,49E+03	5,45E-02	0	8,21E-01	1,39E+02	0	5,53E+01
PERM	MJ	8,11E+03	0	0	0	0	0	-8,11E+03	0	0
PERT	MJ	1,59E+04	2,19E+01	6,49E+03	5,45E-02	0	8,21E-01	-7,97E+03	0	5,53E+01
PENRE	MJ	3,23E+02	2,06E+02	1,7E+03	5,1E+00	0	9,71E+00	1,3E+02	0	-3,1E+03
PENRM	MJ	7,76E+00	0	4,9E+00	-4,9E+00	0	0	-7,76E+00	0	0
PENRT	MJ	3,31E+02	2,06E+02	1,71E+03	1,95E-01	0	9,71E+00	1,22E+02	0	-3,1E+03
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	5,82E+03	0	0	0	0	0	8,11E+03
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	7,76E+00
FW	m ³	8,69E-02	2,34E-02	2,85E-01	2,53E-03	0	9,22E-04	4,39E-02	0	1,95E+00

PERE = Energia primaria rinnovabile come fonte energetica; PERM = Energia primaria rinnovabile per impiego materiale; PERT = Energia primaria rinnovabile totale; PENRE = Energia primaria non rinnovabile come fonte energetica; PENRM = Energia primaria non rinnovabile per impiego materiale; PENRT = Energia primaria non rinnovabile totale; SM = Impiego di materie secondarie; RSF = Combustibili secondari rinnovabili; NRSF = Combustibili secondari non rinnovabili; FW = Impiego netto di risorse idriche dolci

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO - CATEGORIE DI RIFIUTO E FLUSSI IN USCITA secondo EN 15804+A2: 1m³ di KVH®

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	4,36E-03	1,87E-03	8,55E-02	4,74E-06	0	1,26E-05	1,24E-02	0	5,13E-03
NHWD	kg	8,27E-02	5,69E-02	1,88E+00	7,93E-03	0	1,51E-03	1,31E-01	0	4,67E+00
RWD	kg	1,74E-07	8,99E-09	3,08E-08	1,23E-10	0	3,14E-10	3,2E-07	0	8,57E-08
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	8,77E-03	4,1E-01	0	0	4,8E+02	0	0
EEE	MJ	0	0	0	1,53E+00	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	0	4E+00	0	0	0	0	0

HWD = Rifiuti pericolosi destinati alla discarica; NHWD = Rifiuti non pericolosi smaltiti; RWD = Rifiuti radioattivi smaltiti; CRU = Componenti destinati al riutilizzo; MFR = Materiali destinati al riciclaggio; MER = Materiali destinati al recupero energetico; EEE = Energia esportata - elettrica; EET = Energia esportata - termica

RISULTATI DEL BILANCIO ECOLOGICO - categorie efficaci aggiuntive secondo EN 15804+A2-opzionale: 1 m³ KVH®

Indicatore	Unità di misura	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Casi di malattia	8,72E-06	3,62E-07	1,9E-06	1,19E-09	0	2,83E-08	1,14E-07	0	1,58E-07
IR	kBq equivalenti U235	6,84E-01	1,66E-01	6,67E+00	5,05E-04	0	1,75E-03	1,32E+00	0	5,33E-01
ETP-fw	CTUe	2,12E+02	1,38E+02	2,55E+02	8,17E-02	0	7,15E+00	4,81E+01	0	2,93E+01
HTP-c	CTUh	1,64E-08	2,83E-09	3,62E-08	8,15E-12	0	1,44E-10	2,75E-09	0	-8,84E-09
HTP-nc	CTUh	1,81E-07	1,24E-07	5,46E-07	7,96E-11	0	6,39E-09	3,79E-08	0	-1,38E-06
SQP	SQP	6,59E+03	1,08E+02	5,81E+01	6,45E-02	0	4,81E+00	9,08E+01	0	5,58E+01

PM = Potenziale insorgenza di malattie dovute alle emissioni di polveri sottili; IR = Potenziale effetto dovuto all'esposizione umana all'U235; ETP-fw = Unità di tossicità potenziale per gli ecosistemi; HTP-c = Unità di tossicità potenziale per l'uomo (effetto cancerogeno); HTP-nc = Unità di tossicità potenziale per l'uomo (effetto non cancerogeno); SQP = Indice potenziale di qualità del suolo

Avvertenza limitante 1 - Valida per l'indicatore "Potenziale effetto dovuto all'esposizione umana all'U235: questa categoria di effetti riguarda principalmente il possibile effetto di radiazioni ionizzanti a basse dosi sulla salute umana nel ciclo del combustibile nucleare. Non tiene conto degli effetti attribuibili a possibili incidenti nucleari e all'esposizione professionale, né dello smaltimento di rifiuti radioattivi in impianti sotterranei. Questo indicatore non misura neanche le radiazioni ionizzanti potenziali provenienti dal suolo, dal radon e da alcuni materiali da costruzione.

Avvertenza limitante 2 - Valida per gli indicatori "Potenziale di scarsità delle risorse abiotiche - risorse non fossili, Potenziale di scarsità delle risorse abiotiche - combustibili fossili, Potenziale di prelievo idrico (utenti), Unità di tossicità potenziale per gli ecosistemi, Unità di tossicità potenziale per l'uomo - effetto cancerogeno, Unità di tossicità potenziale per l'uomo - effetto non cancerogeno, Indice potenziale di qualità del suolo: i risultati di questi indicatori di impatto ambientale devono essere utilizzati con cautela, poiché l'incertezza di tali risultati è elevata o l'esperienza con gli indicatori è limitata.

L'indicatore **GWP-Iuluc** non è stato dichiarato poiché il suo contributo rappresenta meno del 5% del GWP totale dei moduli dichiarati A - C. Da un lato, nell'ambito della raccolta dei dati primari è stata richiesta l'origine dettagliata delle materie prime; da ciò risulta che, nel caso del prodotto in questione, il 91% del legname di conifere segato utilizzato proviene dalla Germania, dall'Austria e dai paesi confinanti dell'UE. D'altra parte, nell'ambito della rendicontazione internazionale sui gas serra ai sensi della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e del regolamento UE (UE 2018/841), viene stimata la quantità annua di legname da boschivo proveniente dai boschi esistenti in Germania, compresa la quota di legname derivante dal cambiamento di destinazione d'uso 'deforestazione'; cfr. *Umweltbundesamt (2023)*. Per l'anno di riferimento 2020, la percentuale di prelievi di legname legati alla deforestazione è stata pari all'1,86% a livello federale. Allo stesso tempo, è lecito supporre che i tipi di legname legati a un cambiamento nella destinazione d'uso del terreno difficilmente possano essere utilizzati dalle aziende di trasformazione del legno a causa dell'irregolarità dell'offerta (non pianificabile dal punto di vista spaziale, temporale e quindi logistico), poiché queste dipendono da un approvvigionamento continuo di determinati tipi di legname grezzo di qualità e dimensioni costanti (in questo caso: tronchi di conifere per la produzione di segati).

6. LCA: Interpretazione

L'interpretazione dei risultati si concentra sulla fase di produzione (moduli da A1 a A3), poiché si basa su dati concreti forniti dalle aziende. L'interpretazione avviene tramite un'analisi della dominanza degli impatti ambientali (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF, WDP) e dell'utilizzo di energia primaria rinnovabile/non rinnovabile (PERE, PENRE) come anche della risorsa di acqua fresca (FW) e rifiuti speciali pericolosi (HWD).

6.1 Analisi della dominanza

Di seguito sono elencati i principali fattori che influenzano l'impatto ambientale dei rispettivi moduli.

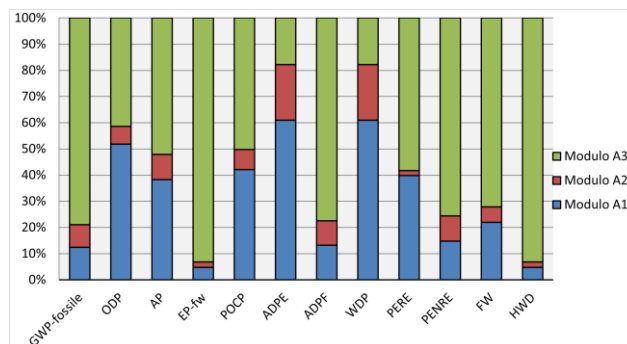


Fig. 1: Contributi relativi dei moduli considerati ai singoli impatti ambientali.

6.2 Potenziale di riscaldamento globale (GWP)

Per quanto riguarda il GWP, gli ingressi e le uscite di CO₂ inerenti al legno nei sistemi di produzione meritano una considerazione a parte. Complessivamente, circa 771,1 kg di CO₂ entrano nel sistema sotto forma di carbonio immagazzinato nella biomassa. Di questi, 793,8 kg di CO₂ vengono emessi nelle filiere precedenti e in loco nell'ambito della produzione di calore. Ulteriori 1,18 kg CO₂ vengono emessi nel modulo A5.

La quantità di CO₂ immagazzinata nel legno massiccio strutturale KVH® pari a 771,1 kg CO₂ viene nuovamente sottratta al sistema quando questo viene riciclato sotto forma di legno usato.

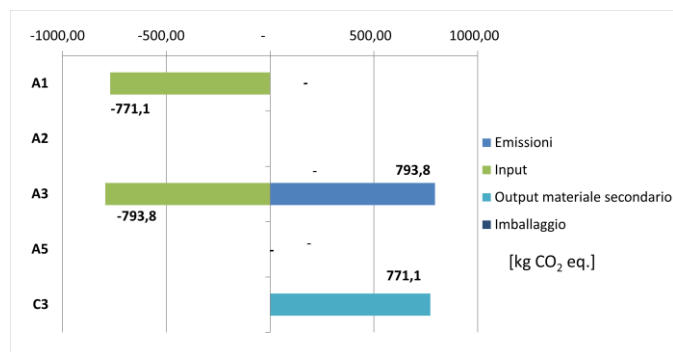


Fig. 2: Ingressi e uscite di CO₂ nel sistema di prodotto. L'inversione dei segni degli input e degli output tiene conto dell'analisi del flusso di CO₂ nell'ambito dell'analisi del ciclo di vita dal punto di vista dell'atmosfera.

Global warming potential fossil (GWP-f)

Global warming potential fossil (GWP-f) [kg eq. CO₂]: 32,4 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 18,7 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 12 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 10,3 % - Filiera del legname tondo (A1); 6,2 % - Trasporto di tronchi (A2); 4,6 % - Energia elettrica processo di scortecciatura (A3); Resto 15,8 %

6.2 Altri indicatori

La composizione e i principali fattori determinanti degli indicatori ambientali e delle risorse sono riportati, per gli indicatori più rilevanti, in quote percentuali.

Potenziale di riduzione dell'ozono (ODP) [kg di CFC-11 equivalente]: 37,6 % - Filiera del legname segato (secco) (A1); 15 % - Infrastruttura elettrica (A3); 10,9 % - Filiera del legname tondo (A1); 7,5 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 4,9 % - Imballaggio (A3); 4,5 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); Resto 19,6 %

Potenziale di acidificazione (AP) [mol equivalenti H⁺]: 34,1 % - Filiera del legname tondo (A1); 14,8 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 9,7 % - Logistica interna (A3); 8,5 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A1); 7,3 % - Calore (A3); 5,7 % - Trasporto del legname tagliato (A2); Resto 19,8 %

Eutrophication, freshwater (FW EP) [kg equivalenti P.: 38,3 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 24,8 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 14,2 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 5,4 % - Energia elettrica processo di decortecciatura (A3); 4,1 % - Filiera legname tagliato (secco) (A1); 3,6 % - Energia elettrica processo di piallatura (A3); Resto 9,6 %

Photochemical Ozone Formation (POCP) [kg equivalenti NMVOC]: 37,6 % - Filiera legname tondo (A1); 10,7 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 10,3 % - Logistica interna (A3); 7,9 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 6,6 % - Calore (A3); 6,2 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A1); Resto 20,8 %

Potenziale di degrado abiotico delle risorse non fossili (ADPE) [kg equivalenti Sb]: 31,7 % - Filiera del legname tondo (A1); 20,7 % - Mezzi di produzione (A1); 16 % - Trasporto del legname tondo (A2); 6,3 % - Logistica interna (A3); 5,6 % - Adesivi PUR (A1); 5,1 % - Filiera del legname segato (secco) (A1); Resto 14,6 %

Potenziale di degradazione abiotica dei combustibili fossili (ADPF) [MJ]: 31 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 18,3 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 11,5 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 10,4 % - Filiera legname tondo (A1); 6,6 % - Trasporto legname tondo (A2); 4,4 % - Energia elettrica processo di decortecciatura (A3); Resto 17,9 %

Water use (WDP) [m³ equivalente mondiale prelevato]: 33,5 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 20,2 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 17,4 % - Mezzi di produzione (secco A1); 12,4 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 8,3 % - Filiera del legname segato (secco) (A3); 4,8 % - Energia elettrica processo di decortecciatura (A3); Resto 3,5 %

Energia primaria rinnovabile come fonte energetica (PERE) [MJ]: 41,2 % - Calore (A3); 35,3 % - Filiera legname (secco) (A1); 6,9 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 4,2 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 4,1 % - Filiera legname tondo (A1); 2,6 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); Resto 5,7 %

Energia primaria non-rinnovabile come portatore di energia (PENRE) [MJ]: 31 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 18,3 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 11,5 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 10,4 % - Filiera legname tondo (A1); 6,6 % - Trasporto legname tondo (A2); 4,4 % - Energia elettrica processo di decortecciatura (A3); Resto 17,9 %

Impiego di risorse di acqua dolce (FW) [m³]: 31,3 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 18,6 % - Energia elettrica processo di incollaggio in spessore (A3); 13,3 % - Filiera legname tondo (A1); 11,6 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 4,4 % - Filiera legname tagliato (secco) (A3); 4,4 % - Energia elettrica processo di decortecciatura (A3); Trasporto legname tondo (A2); Resto 16,5 %

6.3 Rifiuti

Per quanto riguarda le categorie di rifiuti, l'analisi dettagliata della dominanza si concentra sui rifiuti pericolosi (speciali):

Rifiuti pericolosi alla discarica (HWD) [kg]: 43,1 % - Filiera legname (secco) (A1): 36,2 % - Filiera legname tondo (A1); 6,4 % - Energia elettrica processo di taglio (A3); 3,6 % - Energia elettrica processo di incollaggio longitudinale (A3); 2,4 % - Energia elettrica processo di essiccazione (A3); 1,7 % - Trasporto del legname tagliato (A3); Resto: 6,8 %.

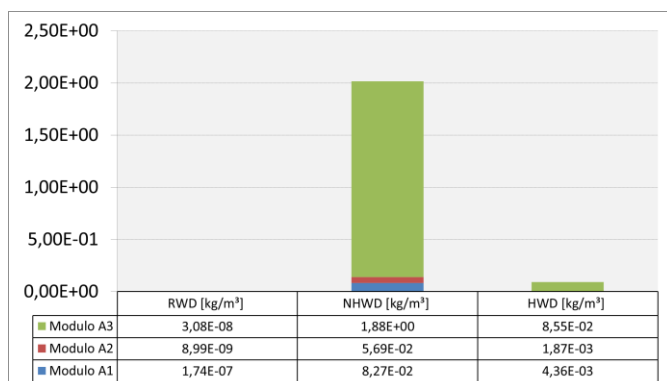


Fig. 3: Componenti modulari delle categorie di rifiuti: rifiuti radioattivi (RWD), rifiuti urbani (NHWD) e rifiuti speciali (HWD).

6.4 Ampiezza dei risultati

I risultati individuali delle aziende partecipanti differiscono dai risultati medi riportati nella dichiarazione ambientale di prodotto.

Per quanto riguarda l'impatto ambientale, le variazioni massime sono state: discostamento +710,7/-67,7 % (GWP combustibili fossili); discostamento +4110,1/-64,9 % (ODP); discostamento +877,6/-49,7 % (AP); discostamento +97,6/-100 % (EP acqua dolce); discostamento +911,8/-58,9 % (EP acqua salata); discostamento +910,4/-59,3 % (EP terra); discostamento +893,3/-61,3 % (POCP); discostamento +1057,6/-78,4 % (ADPE); discostamento +742,7/-64,7 % (ADPF); discostamento +834/-63 % (WDP); discostamento +2798,3/-79,4 % (PERE); discostamento +742,7/-64,7 % (PENRE); discostamento +762,5/-60,7 % (FW); discostamento +1991,9/-86 % (HWD); calcolato in relazione ai risultati descritti nel capitolo 5. La causa di tali discostamenti risiede principalmente nelle differenze relative ai combustibili utilizzati, ovvero, essenzialmente, residui di legno derivanti dal taglio e dalla lavorazione del prodotto oppure gas naturale per la produzione di calore. I consumi specifici di energia elettrica dei singoli processi di lavorazione per ogni stabilimento e i tipi di adesivi utilizzati costituiscono un ulteriore motivo alla base di tali discrepanze. La qualità dei risultati può essere considerata solida e buona, poiché le correlazioni e le influenze significative sono plausibili e coincidono in larga misura con le osservazioni ricavate dal bilancio materiale.

I risultati della precedente EPD relativa al legno massiccio strutturale KVH® (EPD-SHL-20180036-IBG1-DE, secondo +A1) non sono direttamente comparabili con la presente versione aggiornata dell'EPD a causa dell'aggiornamento della banca dati di riferimento *Sphera (2024)* e della metodologia di caratterizzazione sottostante secondo la norma *DIN EN 15804 (+A2)*.

Le ipotesi e le stime formulate si basano, per quanto possibile, su dati tratti dalla letteratura scientifica. Non è possibile quantificare con precisione l'influenza delle ipotesi sui risultati dell'analisi del ciclo di vita, poiché le discrepanze tra le ipotesi e la realtà sono, per loro stessa natura, sconosciute. Se fossero disponibili valori misurabili per le ipotesi formulate, non ci sarebbe bisogno di ricorrere a ipotesi.

Grazie alla presente raccolta dettagliata di dati, è tuttavia possibile ridurre al minimo la necessità di ricorrere a ipotesi e stime. In questo contesto, l'influenza delle ipotesi e delle stime sui risultati dell'analisi del ciclo di vita è limitata rispetto alla base di dati raccolti nel sistema principale e resi quantificabili dai processi di fondo.

7. Evidenze

Per la dichiarazione delle emissioni di formaldeide e MDI, in genere, vengono utilizzate misurazioni effettuate su legno lamellare BS-Holz, che presenta un contenuto di collante notevolmente superiore. Sono state fornite le seguenti evidenze relative all'ambiente e alla salute.

7.1 Formaldeide

L'emissione di formaldeide deve essere determinata secondo la norma *DIN EN 15497* e viene calcolata facendo riferimento alla norma *DIN EN 717-1*. *DIN EN 15497* prescrive per il legno massiccio giuntato a pettine una prova con un coefficiente di carico pari a $0,3 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Le emissioni di formaldeide devono essere classificate come classe E1 o E2. Per l'impiego in Germania, secondo la norma *DIN 20000-7* è ammesso esclusivamente legno massiccio giuntato a pettine della classe di formaldeide E1.

Non sono disponibili dati relativi alle emissioni del legno massiccio strutturale KVH® incollato con adesivi contenenti formaldeide. Per il legno lamellare testato con una percentuale maggiore di colle contenenti formaldeide, i valori si attestano a circa un decimo del limite previsto dal regolamento sul divieto di sostanze chimiche ($0,1 \text{ ml}$ di HCHO/m^3 di aria nell'ambiente). Per il legno massiccio strutturale KVH® si può quindi ipotizzare un valore nettamente inferiore al limite previsto dal regolamento sul divieto delle sostanze chimiche.

I valori di emissione del legno massiccio strutturale KVH® incollato con adesivi privi di formaldeide o del legno massiccio strutturale KVH® senza giunti a pettine presentano tassi di emissione per unità di superficie simili a quelli del legno non incollato.

7.2 MDI

Durante l'incollaggio del legno massiccio strutturale KVH®, l'MDI contenuto negli adesivi poliuretanici monocomponenti reticolanti all'umidità utilizzati reagisce completamente. Non è quindi possibile alcuna emissione di MDI dal legno massiccio strutturale KVH® indurito.

Nei test effettuati secondo la metodologia di misurazione per la determinazione delle emissioni di formaldeide prevista dalla norma *DIN EN 717-2*, non è stata rilevata alcuna emissione di MDI (limite di rilevabilità: $0,05 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}$).

7.3 Tossicità dei fumi da combustione

La tossicità dei fumi prodotti dalla combustione del legno massiccio con giunti a pettine è pari a quella dei fumi generati dalla combustione del legno non trattato.

7.4 VOC

Le misurazioni effettuate secondo la norma *DIN EN 16516* su due campioni prelevati di legno massiccio giuntato a pettine di abete rosso hanno dato, con un fattore di carico di $0,3 \text{ m}^2/\text{m}^3$, valori di TVOC totali dopo 28 giorni compresi tra $0,058 \text{ mg}/\text{m}^3$ e $0,070 \text{ mg}/\text{m}^3$, nettamente inferiori al valore limite di $1 \text{ mg}/\text{m}^3$.

8. Riferimenti bibliografici

Norme e altre fonti:

Regolamento sul legno usato (AltholzV)

Ordinanza sul legno usato (AltholzV): Ordinanza sui requisiti per il riciclaggio e lo smaltimento del legno usato, 2022, modificata da ultimo il 19.06.2020.

AVV

Ordinanza sul catalogo dei rifiuti del 10 dicembre 2001 (BGBl. I S. 3379), ultimamente modificata da articolo 2 del decreto del 30 giugno 2020 (BGBl. I pag. 1533).

Legge federale sulle immissioni (BImSchG)

Legge sulla protezione dagli effetti nocivi sull'ambiente causati dall'inquinamento atmosferico, dal rumore, dalle vibrazioni e da fenomeni simili, 2013, modificata da ultimo il 26.07.2023

CPR

Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

Elenco candidati ECHA

Elenco delle sostanze particolarmente preoccupanti che possono essere autorizzate (aggiornato al 15.01.2018) ai sensi dell'articolo 59, paragrafo 10, del regolamento REACH. European Chemicals Agency.

UE 2018/841

Regulation (EU) 2018/841 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry in the 2030 climate and energy framework, and amending Regulation (EU) No 525/2013 and Decision No 529/2013/EU (Text with EEA relevance).

IPCC (2006)

IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories - Vol 4 Agriculture, Forestry and other Land Use. Hayama, Kanagawa, Japan: IEA/OECD, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, 683 p.

IBU (2024a)

"Regole relative alle categorie di prodotti per prodotti e servizi legati all'edilizia, Parte A: Regole di calcolo per l'analisi del ciclo di vita e requisiti per la relazione di progetto secondo la norma EN 15804+A2:2019". Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.; Aggiornamento al 2022-08; Versione 1.4 Modificato il 15.04.2024.

IBU (2024b)

Regole relative alle categorie di prodotti per i prodotti da costruzione - Parte B: PCR - Prodotti in legno massiccio 1° agosto 2024. Dal programma per le dichiarazioni ambientali di prodotto dell'Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), v11.

Regolamento REACH

Regolamento (CE) n. 1907/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 dicembre 2006, concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH). Ultimamente modificato il 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

Sphera (2026)

Software 'LCA for Experts' (Versione 10.9.4.13). Sphera Solutions GmbH, 2023.

Sphera (2024)

Sphera MLC (fka GaBi) CUP 2024. Sphera Solutions GmbH, 2023.

Umweltbundesamt (2023)

Rapporto sulla produzione 2023 per la Germania; Secondo articolo 18 del Regolamento (EU) 2018/1999 del Parlamento e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 relativo al sistema di governance per l'Unione dell'energia e per la lotta ai cambiamenti climatici, che modifica i regolamenti (CE) Nr. 663/2009 e (CE) Nr. 715/2009.

Accordo KVH

Accordo relativo al KVH® (legno massiccio strutturale) di abete rosso, abete bianco, pino, larice e douglasia stipulato tra Holzbau Deutschland e Überwachungsgemeinschaft KVH, nella versione rispettivamente in vigore.

DIN 4108- 4

DIN 4108-4:2020-11, Isolamento termico ed economia energetica nell'edilizia - Parte 4: Valori di calcolo per l'isolamento termico e la protezione dall'umidità

DIN 68800- 1

DIN 68800-1:2019-06, Protezione del legno - Parte 1: Informazioni generali

DIN 68800- 2

DIN 68800-2:2022-02, Protezione del legno - Parte 2: Misure preventive strutturali nell'edilizia

DIN 68800- 3

DIN 68800-3:2019-06, Protezione del legno - Parte 3: Protezione preventiva del legno con prodotti per la protezione del legno

DIN EN 717-1

DIN EN 717-1:2005-01, Materiali a base di legno - Determinazione del rilascio di formaldeide - Parte 1: Rilascio di formaldeide secondo il metodo della camera di prova

DIN EN 717-2

DIN EN 717-2:1995-01, Materiali a base di legno - Determinazione del rilascio di formaldeide - Parte 2: Rilascio di formaldeide secondo il metodo di analisi dei gas (ritirato dalla normativa)

DIN EN 1912

DIN EN 1912:2013-10, Legno da costruzione per strutture portanti - Classi di resistenza - Assegnazione delle classi di selezione visiva e delle specie di legno

DIN EN 12664

DIN EN 12664: 2001-05, Comportamento termico dei materiali da costruzione e dei prodotti per l'edilizia - Determinazione della resistenza al trasferimento del calore mediante il metodo con l'apparecchio a pannello e l'apparecchio a pannello di misurazione del flusso di calore - Prodotti asciutti e umidi con resistenza al trasferimento del calore media e bassa

DIN EN 13183-1

DIN EN 13183-1:2002-07, Contenuto di umidità di un pezzo di legno segato - Parte 1: Determinazione mediante essiccazione in stufa

DIN EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2019-05, Classificazione dei prodotti da costruzione e dei tipi di costruzione in base al loro comportamento alla fiamma - Parte 1: Classificazione con i risultati delle prove di comportamento alla fiamma dei prodotti da costruzione

DIN EN 13356

DIN EN 13556:2003-10, Legno tondo e segato - Nomenclatura del legno commerciale utilizzato in Europa

DIN EN 15497

DIN EN 15497: 2014-05, Strutture in legno - Legno massiccio giuntato a pettine - Requisiti

DIN EN 15804

DIN EN 15804:2022-03, Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole per categoria di prodotto nel settore delle costruzioni

DIN EN 16485

EN 16485:2014-07, Legno tondo e segato - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole di classificazione dei prodotti per il legno e i materiali a base di legno utilizzati nell'edilizia

DIN EN ISO 12572

DIN EN 12572: 2017-05, Comportamento termico e igrometrico dei materiali da costruzione e dei prodotti per l'edilizia - Determinazione della permeabilità al vapore acqueo - Metodo con un vaso di prova

DIN EN ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di tipo III - Principi e procedure (ISO 14025:2006)

**Editore**

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

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

**Titolare del programma**

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

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

**Redattore del bilancio ambientale**

Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Germania

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

**Titolare della dichiarazione**

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

+49 0202/7697273-4
info@kvh.de
www.kvh.de