UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	**Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.**
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-SHL-20180036-IBG1-DE
Ausstellungsdatum	18.09.2018
Gültig bis	31.03.2023

Konstruktionsvollholz KVH®

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.

Institut Bauen und Umwelt e.V.

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

1. Allgemeine Angaben

Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V.	Konstruktionsvollholz KVH®
Programmhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland	**Inhaber der Deklaration** Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. Heinz-Fangman-Straße 2 42287 Wuppertal
Deklarationsnummer EPD-SHL-20180036-IBG1-DE	**Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit** 1m³ Konstruktionsvollholz KVH®
Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Vollholzprodukte, 07.2014 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))	**Gültigkeitsbereich:** Die Inhalte dieser Deklaration basieren auf den Angaben von 69 % der Mitglieder der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V., wobei die hier vertretene Technologie für alle Mitglieder repräsentativ ist. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.
Ausstellungsdatum 18.09.2018	
Gültig bis 31.03.2023	**Verifizierung** Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/ ☐ intern ☒ extern
Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)	Matthias Klingler, Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt
Dipl. Ing. Hans Peters (Geschäftsführer IBU)	

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Konstruktionsvollholz KVH® ist ein industriell gefer-tigtes Produkt für tragende Konstruktionen. Es besteht aus keilgezinkten, d.h. in der Länge kraft-schlüssig mittels Keilzinkenverbindungen gestoße-nen oder nicht keilgezinkten Kanthölzern aus Nadel-holz, an die über die bauaufsichtlich verbindlichen Regeln hinausgehende Anforderungen gestellt werden.
Konstruktionsvollholz KVH® wird aus Fichten-, Tannen, Kiefer-, Lärchen- oder Douglasienholz hergestellt. Für die Verklebung werden Klebstoffe nach 2.5 verwendet.
Konstruktionsvollholz KVH® wird mit einer maximalen Holzfeuchte von 18 % hergestellt.
Konstruktionsvollholz KVH® wird mit Maßen nach 2.4 und mit Maßtoleranzen gemäß der /Vereinbarung KVH®/ der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. geliefert.
Konstruktionsvollholz KVH® ist insbesondere auf Grund schärferer Vorgaben hinsichtlich des Einschnitts und der Holzfeuchte sehr formstabil und neigt nur wenig zur Rissbildung. Konstruktionsvollholz KVH® kann mit gegenüber üblichem keilgezinktem oder nicht keilgezinktem Schnittholz erhöhten Anforderungen an die Oberfläche hergestellt werden.
Die Herstellung unterliegt neben der bauaufsichtlich geforderten Überwachung einer ergänzenden privatrechtlichen Überwachung nach den Bestim-mungen der Überwachungsgemeinschaft Konstruk-tionsvollholz 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 - Brettsperrholz - Anforderungen und die CE-Kennzeichnung.
Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, insbesondere die nationale Anwendungsnorm /DIN 20000-7/.

2.2 Anwendung

Konstruktionsvollholz KVH® findet Anwendung als tragende Bauteile in Konstruktionen des Hoch- und Brückenbaus.
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 allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zulassung nach /Biozidrichtlinie/ geregelt sein.

2.3 Technische Daten

Die Leistungswerte des Produktes sind der Leistungserklärung auf der Basis der /EN 15497/, Holzbauwerke zu entnehmen.

Bautechnische Eigenschaften

Angegeben sind die bautechnischen Eigenschaften für keilgezinktes Vollholz aus Nadelholz- oder Pappelarten nach /DIN EN 15497/.

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 Prüfprädikat nach /DIN 68800-3/ ist anzugeben[3)]	Iv, P und W	-
Charakteristische Druckfestigkeit parallel zur Faser nach /DIN EN 338/[4)]	18-24	N/mm²
Charakteristische Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser nach /DIN EN 338/[4)]	2,2-2,7	N/mm²
Charakteristische Zugfestigkeit parallel zur Faser nach /DIN EN 338/[4)]	10-19	N/mm²
Charakteristische Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faser nach /DIN EN 338/[4)]	0,4	N/mm²
Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser nach /DIN EN 338/[4)]	9.000-12.000	N/mm²
Charakteristische Schub-festigkeit nach /DIN EN 338/[4)]	3,4-4,0	N/mm²
Mittelwert des Schubmoduls nach /DIN EN 338/[4)]	560-750	N/mm²
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	km/m³
Oberflächenqualität gemäß /Vereinbarung über KVH/	Industriequalität, Sichtqualität, Auslesequalität	-
Eignung für Gebrauchsklassen (GK) nach /DIN 68800-1/[5)]	Alle Holzarten: GK 0. Southern Pine-Kernholz: Auch GK 1. Kiefernkernholz: Auch GK 1 und 2. Douglasien-, Lärchen-, Yellow Cedar- Kernholz: Auch GK 1, 2 und 3.1	-
Wärmeleitfähigkeit (senkrecht zur Faser) nach /DIN EN 12664/[6)]	0,13	W/(mK)
Spezifische Wärmekapazität nach /DIN EN 12664/	1600	kJ/kgK
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /DIN EN ISO 12572/[7)]	Trocken bei einer Rohdichte von 500 kg/m³: 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 elasto-mechanische Eigenschaften, insbesondere auch Biegefestigkeiten, deklariert werden. Üblich ist die Angabe von Festigkeitsklassen. Üblich sind die Festigkeitsklassen C18, C24 und C30. Die hier angegebenen Spannen beziehen sich auf mittlere oder charakteristische Werte der genannten Festigkeitsklassen. Es können abweichende Werte deklariert werden. Die deklarierten Rohdichte-Werte können aufgrund von unterschiedlichen Dichten der eingesetzten Holzarten von diesen Mittelwerten abweichen.

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

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

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

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

Keilgezinktes Konstruktionsvollholz KVH® besteht aus faserparallel miteinander verklebten technisch

getrockneten Bohlen oder Kanthölzern aus Nadelholz. Für die grundsätzlich duroplastische Verklebung werden im Wesentlichen Polyurethan-Kleb-stoffe (PUR) oder Melamin-Harnstoff–Formaldehyd-Klebstoffe (MUF) eingesetzt. In sehr seltenen Fällen kommen Phenol-Resorzin-Formaldehyd Klebstoffe (PRF) zum Einsatz. Die Emission von Formaldehyd wird gemäß /DIN EN 14080/ deklariert. Substanzen der /ECHA-Kandidatenliste/ für die Aufnahme besonders besorgniserregender Stoffe in den Anhang XIV der /REACH-Verordnung/ (Stand 15.01.2018) werden nicht eingebracht.
Die für die Umwelt-Produktdeklaration gemittelten Anteile an Inhaltsstoffen je m³ Konstruktionsvollholz KVH® betragen:
- Nadelholz, vorwiegend Fichte ca. 89,20 %
- Wasser ca. 10,70 %
- PUR Klebstoffe ca. 0,06 %
- MUF Klebstoffe ca. 0,04 %

Das Produkt hat eine durchschnittliche Rohdichte von 468,62 kg/m³.

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 endlos langen Lamellen gesto-ßen. Nach Aushärtung bzw. bei nicht-keilgezinktem Konstruktionsvollholz KVH® nach dem Auskappen der Fehlstellen, werden die Querschnitte gehobelt, gefast, abgebunden und verpackt. Bei Bedarf kann eine Behandlung mit Holzschutzmitteln erfolgen.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung
Die entstehende Abluft wird gemäß den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt. Es entstehen keine Belastungen von Wasser und Boden. Die entstehenden Abwässer werden in das lokale Abwassersystem eingespeist.

2.8 Produktverarbeitung/Installation
Konstruktionsvollholz KVH® kann mit den üblichen für die Vollholzbearbeitung geeigneten Werkzeugen bearbeitet werden.
Die Hinweise zum Arbeitsschutz sind auch bei der Verarbeitung/Montage zu beachten.

2.9 Verpackung
Es werden Polyethylen (/AVV/ 15 01 02), Metalle (/AVV/ 15 01 04), Vollholz (/AVV/ 15 01 03), Papier und Pappe (/AVV/ 15 01 01) sowie zu kleinen Anteilen andere Kunststoffe (/AVV/ 15 01 02) verwendet.

2.10 Nutzungszustand
Die Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung entspricht der Grundstoffzusammensetzung nach Abschnitt 2.5 „Grundstoffe“.
Während der Nutzung sind in dem Produkt etwa 209 kg Kohlenstoff gebundenen. Dies entspricht bei einer vollständigen Oxidation etwa 766,33 kg CO_2.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung
Umweltschutz: Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen.
Gesundheitsschutz: Nach heutigem Erkenntnisstand sind keine gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten.
Im Hinblick auf Formaldehyd ist Konstruktionsvollholz KVH® auf Grund seines Klebstoffgehaltes, seiner Struktur und seiner Verwendungsform emissionsarm. Mit MUF-Klebstoffen verklebtes Konstruktionsvollholz KVH® gibt nachträglich Formaldehyd ab. Ge-messen am Grenzwert der Chemikalienverbots-verordnung von 0,1 ml/m³ sind die Werte nach Prüfung /EN 15497/ als sehr niedrig einzustufen.
Mit PUR-Klebstoffen oder EPI Klebstoffen verklebtes Konstruktionsvollholz KVH® oder Konstruktionsvollholz KVH® ohne Keilzinkenverbindungen weist Formaldehydemissionswerte nach /EN 15497/ im Bereich des naturbelassenen Holzes auf (um 0,004 ml/m³).
Eine Abgabe von MDI ist bei mit PUR-Klebstoffen oder EPI-Klebstoffen verklebtem Konstruktionsvollholz KVH® im Rahmen der Nachweisgrenze von 0,05 µg/m³ nicht messbar Auf Grund der hohen Reaktivität des MDI gegenüber Wasser (Luft- und Holzfeuchte) ist davon auszugehen, dass derartig verklebtes Konstruktionsvollholz KVH® bereits kurze Zeit nach Herstellung eine Emission vom MDI im Bereich des Nullwertes aufweist.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer
Konstruktionsvollholz KVH® entspricht in seinen Komponenten und der Herstellung Lamellen von Brettschichtholz (BS-Holz). BS-Holz wird seit mehr als 100 Jahren eingesetzt.
Bei bestimmungsgerechter Verwendung ist kein Ende der Beständigkeit bekannt oder zu erwarten.
Die Nutzungsdauer von Konstruktionsvollholz KVH® liegt somit bei bestimmungsgerechter Verwendung bei der Nutzungsdauer des Gebäudes.

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

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand
- Brandklasse D nach /DIN EN 13501-1/
- Rauchklasse s2 – normale Rauchentwicklung
- d0 – nicht tropfend
- Die Toxizität der Brandgase entspricht der von naturbelassenem Holz.

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.

Kann Konstruktionsvollholz KVH® keiner Wiederverwertung zugeführt werden, wird es aufgrund des hohen Heizwerts von ca. 19 MJ/kg eine thermische Verwertung zur Erzeugung von Prozesswärme und Strom zugeführt.
Bei energetischer Verwertung sind die Anforderungen des /Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG)/ zu beachten: Unbehandeltes Konstruktionsvollholz KVH® wird nach Anhang III der /Altholzverordnung (AltholzV)/ vom 15.02.2002 dem Abfallschlüssel 17 02 01 zugeordnet (behandeltes Konstruktionsvollholz KVH® je nach Holzschutzmitteltyp Abfallschlüssel 17 02 04).

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

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 468,62 kg/m³ bei 12 % Holzfeuchte bzw. 10,704 % Wasseranteil und 0,098 % Klebstoffanteil. Alle Angaben zu eingesetzten Klebstoffen wurden auf Grundlage spezifischer Daten berechnet. Die Durchschnittsbildung erfolgte gewichtet nach Produktionsvolumen.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^3
Rohdichte	468,62	kg/m^3
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0021339	-
Holzfeuchte bei Auslieferung	12	%
Klebstoffanteil bezogen auf die Gesamtmasse	0,098	%
Wasseranteil bezogen auf die Gesamtmasse	10,704	%

3.2 Systemgrenze
Der Deklarationstyp entspricht einer EPD „von der Wiege bis Werkstor mit Optionen“. Inhalte sind das Stadium der Produktion, also von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum Werkstor der Produktion (*cradle-to-gate*, Module A1 bis A3), sowie das Modul A5 und Teile des Endes des Lebensweges (Module C2 und C3). Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der potenziellen Nutzen und Lasten über den Lebensweg des Produktes hinaus (Modul D).
Im Einzelnen werden in Modul A1 die Bereitstellung des Holzes aus dem Forst, die Bereitstellung weiterer vorveredelter Holzprodukte sowie die Bereitstellung der Klebstoffe bilanziert. Die Transporte dieser Stoffe werden in Modul A2 berücksichtigt. Modul A3 umfasst die Bereitstellung der Brennstoffe, Betriebsmittel und Strom sowie die Herstellungsprozesse vor Ort. Diese sind im Wesentlichen die Entrindung, der Einschnitt, die Trocknung, Hobel und Profilierprozesse, die Verklebung sowie die Verpackung der Produkte. In Modul A5 wird ausschließlich die Entsorgung der Produktverpackung abgedeckt, welche den Ausgang des enthaltenen biogenen Kohlenstoffes sowie der enthaltenen Primärenergie (PERM und PENRM) einschließt.
Modul C2 berücksichtigt den Transport zum Entsorger und Modul C3 die Aufbereitung und Sortierung des Altholzes. Zudem werden in Modul C3 gemäß /EN 16485/ die CO_2-Äquivalente des im Produkt befindlichen holzinhärenten Kohlenstoffs sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht.
Modul D bilanziert die thermische Verwertung des Produktes am Ende seines Lebenswegs sowie die daraus resultierenden potenziellen Nutzen und Lasten in Form einer Systemerweiterung.

3.3 Abschätzungen und Annahmen
Grundsätzlich wurden alle Stoff- und Energieströme der zur Produktion benötigten Prozesse spezifisch vor Ort ermittelt. Die vor Ort auftretenden Emissionen der Verbrennung und andere Prozesse konnten jedoch nur auf Basis von Literaturangaben abgeschätzt werden. Alle anderen Daten beruhen auf Durchschnittswerten. Detaillierte Informationen zu allen durchgeführten Abschätzungen und Annahmen sind in /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ dokumentiert.
Grundlage des berechneten Einsatzes von Frischwasserressourcen stellt die *blue-water-consumption* dar.

3.4 Abschneideregeln
Es wurden keine bekannten Stoff- oder Energieströme vernachlässigt, auch nicht solche die unterhalb der 1 % Grenze liegen. Die Gesamtsumme der vernachlässigten Input-Flüsse liegt damit sicher unter 5 % des Energie- und Masseeinsatzes. Zudem ist hierdurch sichergestellt, dass keine Stoff- und Energieströme vernachlässigt wurden, welche ein besonderes Potenzial für signifikante Einflüsse in Bezug auf die Umweltindikatoren aufweisen. Detaillierte Informationen zu den Abschneideregeln sind in /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ dokumentiert.

3.5 Hintergrunddaten
Alle Hintergrunddaten wurden der /GaBi Professional Datenbank/ in der Version 6.115 sowie dem Abschlussbericht "Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz" /Rüter, S; Diederichts, S: 2012/ entnommen.

3.6 Datenqualität
Die Validierung der erfragten Daten erfolgte auf Massenbasis und nach Plausibilitätskriterien. Die verwendeten Hintergrunddaten für stofflich und energetisch genutzte Holzrohstoffe mit Ausnahme von Waldholz stammen aus den Jahren 2008 bis 2012. Die Bereitstellung von Waldholz wurde einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2008 entnommen, die im Wesentlichen auf Angaben aus den Jahren 1994 bis 1997 beruht. Alle anderen Angaben wurden der /GaBi Professional Datenbank/ in der Version 6.115 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 2009 bis 2011 durchgeführt wobei jeweils Daten für das abgeschlossene Kalenderjahr ermittelt wurden. Die Daten basieren daher auf den Jahren 2008 bis 2010. Jede Information beruht dabei auf den gemittelten Angaben 12 zusammenhängender Monate. Es liegt ein Dokument der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz e.V. vor, welches bestätigt, dass die genutzten Vordergrunddaten den Verband nach wie vor repräsentativ abbilden.

3.8 Allokation

Die durchgeführten Allokationen entsprechen den Anforderungen der /EN 15804:2012/ und /EN 16485:2014/ und werden im Detail in /Rüter, S; Diederichs, S: 2012/ erläutert. Im Wesentlichen wurden die folgenden Systemerweiterungen und Allokationen durchgeführt.

Allgemein

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

Modul A1

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

Modul A3

- Holzverarbeitende Industrie: Bei verbundenen Co-Produktionen wurden Aufwendungen ökonomisch auf die Hauptprodukte und Reststoffe auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Die aus der Entsorgung der in der Produktion entstehenden Abfälle mit Ausnahme der holzbasierten Stoffe erfolgt auf Basis einer Systemerweiterung. Erzeugte Wärme und Strom werden durch Substitutionsprozesse dem System gutgeschrieben. Die hier erzielten Gutschriften liegen deutlich unter 1 % der Gesamtaufwendungen.
- Alle Aufwendungen der Feuerung wurden im Fall der kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom nach Exergie dieser beiden Produkte auf diese alloziert.
- Die Bereitstellung von Altholz berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus (Analog zu Modul A1).

Modul D

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

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach /EN 15804/ erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden

Die Ökobilanzmodellierung wurde mithilfe der Software /GaBi ts 2017/ durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der /GaBi Professional Datenbank/ in der Version 6.115 entnommen oder stammen aus Literaturangaben.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Im Folgenden werden die Szenarien, auf denen die Ökobilanz beruht, genauer beschrieben.

Einbau ins Gebäude (A5)

Das Modul A5 wird deklariert, es enthält jedoch lediglich Angaben zur Entsorgung der Produktverpackung und keinerlei Angaben zum eigentlichen Einbau des Produktes ins Gebäude. Die Menge an Verpackungsmaterial, welches in Modul A5 pro deklarierter Einheit als Abfallstoff zur thermischen Verwertung anfällt und die resultierende exportierte Energie sind im Folgenden als technische Szenarioinformation angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Vollholzanteil zur thermischen Abfallbehandlung	2,121	kg
Im Vollholzanteil enthaltener biogener Kohlenstoff	3,889	kg CO2-Äqv.
PE-Folie zur thermischen Abfallbehandlung	0,568	kg
Anderer Kunststoff zur thermischen Abfallbehandlung	0,007	kg
Papier und Pappe zur thermischen Abfallbehandlung	0,016	kg
Gesamteffizienz der Müllverbrennung für Verpackungsmaterial	38 - 44	%
Anteil der Stromerzeugung an exportierter Energie	27 - 28	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	8,265	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	20,263	MJ

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 20 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 Müllverbrennung für die jeweiligen Verpackungsanteile sowie die Anteile an Strom- und

Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung entsprechen den zugeordneten Müllverbrennungs-Prozessen der /GaBi Professional Datenbank/.

Ende des Lebenswegs (C2-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Altholz zur Energierückgewinnung	468,62	kg
Redistributionstransportdistanz des Altholzes (Modul C2)	20	km

Für das Szenario der thermischen Verwertung wird eine Sammelrate von 100 % ohne Verluste durch die Zerkleinerung des Materials angenommen.

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Bezeichnung	Wert	Einheit
Erzeugter Strom (je t atro Altholz)	968,37	kWh
Genutzte Abwärme (je t atro Altholz)	7053,19	MJ
Erzeugter Strom (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	395,54	kWh
Genutzte Abwärme (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	2881,77	MJ

Das Produkt wird in Form von Altholz in der gleichen Zusammensetzung wie die beschriebene deklarierte Einheit am Ende des Lebensweges verwertet. Es wird von einer thermischen Verwertung in einem Biomassekraftwerk mit einem Gesamtwirkungsgrad von 54,69 % und einem elektrischen Wirkungsgrad von 18,09 % ausgegangen. Dabei werden bei der Verbrennung von 1 t Atro-Holz (Masseangabe in atro, Effizienz berücksichtigt jedoch ~ 18 % Holzfeuchte) etwa 968,37 kWh Strom und 7053,19 MJ nutzbare Wärme erzeugt. Umgerechnet auf den Nettofluss des in Modul D eingehenden Atro-Holzanteils und unter Berücksichtigung des Klebstoffanteils im Altholz wird in Modul D je deklarierter Einheit 395,54 kWh Strom und 2881,77 MJ thermische Energie produziert. Die exportierte Energie substituiert Brennstoffe aus fossilen Quellen, wobei unterstellt wird, dass die thermische Energie aus Erdgas erzeugt würde und der substituierte Strom dem deutschen Strommix aus dem Jahr 2017 entspräche.

5. LCA: Ergebnisse

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

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m³ KVH®

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
GWP	[kg CO_2-Äq.]	-7,28E+2	6,48E+0	4,03E+1	5,83E+0	4,70E-1	7,70E+2	-4,25E+2
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,13E-7	6,34E-9	8,31E-8	5,70E-12	9,40E-10	1,75E-11	-9,01E-10
AP	[kg SO_2-Äq.]	2,23E-1	2,75E-2	2,09E-1	5,07E-4	2,02E-3	6,90E-3	-4,21E-1
EP	[kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.]	5,15E-2	6,58E-3	4,42E-2	1,08E-4	4,68E-4	1,10E-3	-6,24E-2
POCP	[kg Ethen-Äq.]	4,58E-2	-4,47E-3	5,10E-2	4,33E-5	1,79E-4	4,78E-4	-4,26E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	5,47E-4	4,19E-7	1,05E-4	6,73E-8	1,00E-8	2,34E-6	-1,23E-4
ADPF	[MJ]	4,35E+2	8,87E+1	4,68E+2	9,95E-1	6,61E+0	4,52E+1	-5,34E+3

Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotential für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m³ KVH®

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
PERE	[MJ]	6,31E+2	3,19E+0	1,14E+3	4,11E+1	8,79E-3	2,54E+1	-1,33E+3
PERM	[MJ]	8,06E+3	0,00E+0	4,09E+1	-4,09E+1	0,00E+0	-8,06E+3	0,00E+0
PERT	[MJ]	8,69E+3	3,19E+0	1,18E+3	1,99E-1	8,79E-3	-8,03E+3	-1,33E+3
PENRE	[MJ]	4,85E+2	8,95E+1	5,75E+2	2,61E+1	6,67E+0	5,88E+1	-6,15E+3
PENRM	[MJ]	4,58E+0	0,00E+0	2,50E+1	-2,50E+1	0,00E+0	-4,58E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	4,90E+2	8,95E+1	6,00E+2	1,10E+0	6,67E+0	5,43E+1	-6,15E+3
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	6,32E+1	0,00E+0	1,24E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,87E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,58E+0
FW	[m³]	6,20E-1	1,03E-3	3,09E-1	1,22E-4	3,76E-5	1,49E-2	-7,70E-1

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m³ KVH®

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A5	C2	C3	D
HWD	[kg]	9,20E-3	0,00E+0	6,00E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NHWD	[kg]	1,14E-2	0,00E+0	2,58E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RWD	[kg]	2,12E-2	2,32E-4	4,18E-2	4,31E-5	1,17E-5	5,41E-3	-2,80E-1
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,69E+2	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,26E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,03E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

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

6. LCA: Interpretation

Der Fokus der Ergebnis-Interpretation liegt auf der Phase der Produktion (Module A1 bis A3), da diese auf konkreten Angaben der Unternehmen beruht. Die Interpretation geschieht mittels einer Dominanzanalyse zu den Umweltauswirkungen (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF) und den erneuerbaren / nicht erneuerbaren Primärenergieeinsätzen (PERE, PENRE).
Im Folgenden werden somit die bedeutendsten Faktoren zu den jeweiligen Kategorien aufgeführt.

6.1 Treibhausgaspotential (GWP)

Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO_2-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Betrachtung. Insgesamt gehen etwa 930 kg CO2 in Form von in der Biomasse gespeichertem Kohlenstoff in das System ein. Hiervon werden 59 kg CO_2 entlang der Vorketten und 101 kg

CO_2 im Rahmen der Wärmeerzeugung vor Ort emittiert. Rund 4 kg CO_2, welche in Form der Verpackungsmaterialien gebunden sind, werden im Modul A5 emittiert. Die letztlich im Konstruktionsvollholz gespeicherte Menge an Kohlenstoff wird bei seiner Verwertung in Form von Altholz dem System wieder entzogen.

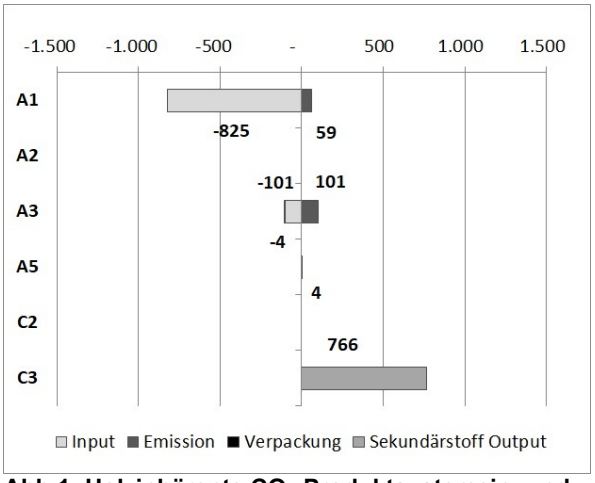

Abb.1: Holzinhärente CO_2-Produktsystemein- und ausgänge. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO_2-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Die bilanzierten fossilen Treibhausgase verteilen sich mit 43 % auf die Bereitstellung der Rohstoffe (gesamtes Modul A1), mit 7 % auf den Transport der Rohstoffe (gesamtes Modul A2) und mit 50 % auf den Herstellungsprozess des Konstruktionsvollholzes (gesamtes Modul A3). Im Einzelnen stellen der Stromverbrauch im Werk als Teil des Moduls A3 mit 37 % und die Bereitstellung des Rohstoffes Holz als Teil des Moduls A1 mit 41 % der fossilen Treibhausgasemissionen wesentliche Einflussgrößen dar.

6.2 Ozonabbaupotential (ODP)
43 % der Emissionen mit Ozonabbaupotential entstehen durch die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes und 13 % durch die Bereitstellung der Klebstoffe (beide Modul A1). Die eingesetzten Betriebsmittel sowie die Verpackung des Produktes (Modul A3) tragen mit weiteren 32 % zum gesamten ODP bei.

6.3 Versauerungspotential (AP)
Im Wesentlichen sind die Verbrennung von Holz und Diesel die ausschlaggebenden Quellen für Emissionen, die einen potentiellen Beitrag zum Versauerungspotential liefern. Die Trocknung der zugekauften Produkte respektive die Bereitstellung der hierzu benötigten Wärme und die Nutzung von Kraftstoffen im Forst sorgen für etwa 48 % der Emissionen (Modul A1). Der Transport der Rohstoffe fällt mit weiteren 6 % ins Gewicht (Modul A2) und die Wärmeerzeugung vor Ort trägt mit insgesamt 26 % zu den gesamten *cradle-to-gate* Emissionen bei (Modul A3).

6.4 Eutrophierungspotential (EP)
50 % des insgesamt verursachten EP gehen auf Trocknungs- und Verbrennungsprozesse in den Vorketten zur Bereitstellung des Holz-Rohstoffes zurück (Modul A1). Im Herstellungsprozess trägt die Wärmeerzeugung mit 27 % zum EP bei, während der Stromverbrauch und die eingesetzten Betriebs- bzw. Verpackungsmittel mit jeweils 8 % einfließen (Modul A3).

6.5 Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)
Die hauptsächlichen POCP-Beiträge gehen mit 49 % auf die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes für das Produkt (Modul A1) und mit 36 % auf den Trocknungsprozess als Teil der Produkt-Herstellung (Modul A3) zurück. Die Erzeugung der benötigten Wärme im Herstellungsverfahren verursacht weitere 16 % des gesamten POCP (Modul A3). Die negativ vermerkten Werte zum POCP in Modul A2 gehen auf den negativen Charakterisierungsfaktor für Stickstoffmonoxid-Emissionen der normkonformen CML-IA Version (2001-Apr. 2013) in Kombination mit dem eingesetzten LKW-Transportprozess der /GaBi Professional Datenbank/ zur Modellierung des Rundholztransportes zurück.

6.6 Potential für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)
Die wesentlichen Beiträge zum ADPE entstehen mit 83 % durch die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes (Modul A1) und mit 8 % durch die in der Herstellung eingesetzten Betriebs- und Verpackungsmittel (Modul A3).

6.7 Potential für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)
Der Bereitstellung des Holz-Rohstoffes für das Produkt sind 41 % und der Herstellung der verarbeiteten Klebstoffe 3 % des gesamten ADPF anzulasten (beide Modul A1). Weitere wesentliche Einflüsse bilden der Transport des Holz-Rohstoffes mit 9 % (Modul A2) sowie der Stromverbrauch im Herstellungsprozess mit 32 % und die dort eingesetzten Betriebs- und Verpackungsmittel mit 11 % (beide Modul A3).

6.8 Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)
26 % des PERE-Einsatzes ist der Bereitstellung von Holz für das Produkt zuzuweisen (Modul A1). Der Großteil des Einsatzes geht jedoch auf den Herstellungsprozess (Modul A3), genauer auf den Stromverbrauch mit 64 % und die Wärmeerzeugung mit 6 % zurück.

6.9 Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)
Der PENRE-Einsatz in Modul A1 stammt größtenteils von der Bereitstellung des Holz-Rohstoffes mit 40 % des gesamten *cradle-to-gate*-Einsatzes. Der Transport des Holzes zum Werk (Modul A2) macht weitere 8 % aus. Im Modul A3 verteilt sich der PENRE-Einsatz mit 36 % auf den Stromverbrauch für Herstellungsprozesse, mit 6 % auf die Wärmeerzeugung und mit 10 % auf die eingesetzten Betriebs- und Verpackungsmittel.

6.10 Abfälle:
Sonderabfälle entstehen vorwiegend bei der Bereitstellung der Klebstoffe (ca. 19 %) und des Rohstoffes Holz (ca. 42 %) in Modul A1 sowie durch die eingesetzten Verpackungs- und Betriebsmittel (ca. 37 %) in Modul A3.

6.11 Spanne der Ergebnisse
Die Einzelergebnisse der teilnehmenden Unternehmen unterscheiden sich von den durchschnittlichen

Ergebnissen in der Umweltproduktdeklaration. Maximal wurden bei den Umweltauswirkungen Abweichungen von +47 %/-33 % (GWP), +195 %/-87 % (ODP), +28 %/-23 % (AP), +57 %/-25 % (EP), +27 %/-51 % (POCP), +57 %/-86 % (ADPE) und +47 %/-35 % (ADPF) in Relation zu den unter Kapitel 5. beschriebenen Ergebnissen errechnet. Grund für diese Abweichungen sind vornehmlich Unterschiede in den verwendeten Brennstoffen und spezifischen Stromverbräuchen der Prozesse.

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Die Formaldehydemission ist nach /DIN EN 15497/ zu bestimmen und wird unter Verweis auf /DIN EN 717-1/ ermittelt. /DIN EN 15497/ schreibt für keilgezinktes Vollholz eine Prüfung mit einer Beladungszahl von 0,3 m²/m³ vor. Die Formaldehydemission ist als Klasse E1 oder E2 zu deklarieren. Für die Anwendung in Deutschland ist nach /DIN 20000-7/ ausschließlich keilgezinktes Vollholz der Formaldehydklasse E1 zulässig.
Emissionswerte von mit formaldehydhaltigen Klebstoffen verklebtem Konstruktionsvollholz KVH® liegen nicht vor. Für das, mit einem höheren Anteil an formaldehydhaltigen Klebstoffen, geprüfte Brettschichtholz liegen die Werte bei etwa einem Zehntel des Grenzwertes nach Chemikalien-verbotsverordnung (0,1 ml HCHO/m³ Raumluft). Für Konstruktionsvollholz kann daher von einem Wert deutlich unterhalb des Grenzwertes nach Chemikalienverbotsverordnung ausgegangen werden. Emissionswerte von mit formaldehydfreien Kleb-stoffen 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

Der VOC Nachweis ist bei verkürzter Gültigkeit der EPD (1 Jahr) optional.

8. Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

/ISO 14025/
DIN EN /ISO 14025:2011-10/, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

/EN 15804/
/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

/EN 16485/
EN 16485:2014, Round and sawn timber – Environmental Product Declarations – Product category rules for wood and wood-based products for use in construction.

/DIN 20000-7/
DIN 20000-7:2005-08, Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 7: Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke nach DIN EN 15497.

/DIN 68800-1/
DIN 68800-1:2011-10, Holzschutz - Teil 1: Allgemeines.

/DIN 68800-2/
DIN 68800-2:2012-02, Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau.

/DIN 68800-3/
DIN 68800-3:2012-02, Holzschutz - Teil 3: Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln.

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

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

/DIN EN 717-2/
DIN EN 717-2:1995-01, Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode.

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

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

/DIN EN 15497/

DIN EN 15497:2014-07, Holzbauwerke – keilgezinktes Vollholz - Anforderungen.

Weitere Quellen:

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

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

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

/Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)/
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 2013.

/CPR/
Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

/ECHA-Kandidatenliste/
Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Stand 15.01.2018) gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung. European Chemicals Agency.

/GaBi Professional Datenbank/
GaBi Professional Datenbank Version 6.115. thinkstep AG, 2017.

/GaBi ts 2017/
GaBi ts 2017 Version 7.3.3: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. thinkstep AG, 2017.

/Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil B/
PCR Vollholzprodukte 2017-11. Aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU).

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

/Rüter, S; Diederichs, S:2012/
Rüter, S; Diederichs, S:2012, Ökobilanz Basisdaten für Bauprodukte aus Holz, Hamburg, Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Abschlussbericht.

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

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

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

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

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

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

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

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

Tel 0202/7697273-4
Fax 0202/7697273-5
Mail info@kvh.de
Web **www.kvh.de**