

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/



Deklarationsinhaber	KLH Massivholz GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KLH-20190027-ICA1-DE
Ausstellungsdatum	06.05.2019
Gültig bis	05.05.2024

KLH Massivholzplatten (Kreuzlagenholz)
KLH Massivholz GmbH

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



1. Allgemeine Angaben

<p>KLH Massivholz GmbH</p> <hr/> <p>Programmhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-KLH-20190027-ICA1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Vollholzprodukte, 12.2018 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 06.05.2019</p> <hr/> <p>Gültig bis 05.05.2024</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder (Vorstandsvorsitzender IBU)</p>	<p>KLH Massivholzplatten (Kreuzlagenholz)</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration KLH Massivholz GmbH Gewerbestraße 4 A - 8842 Teufenbach-Katsch Österreich</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit Ein Kubikmeter (m³) Kreuzlagenholz</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Diese EPD gilt für die Produktion von Kreuzlagenholz im Werk Teufenbach-Katsch, Österreich.</p> <p>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <p>Die Europäische Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß /ISO 14025:2010/</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Matthias Klingler, Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt</p>
--	--

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

KLH-Massivholzplatten bestehen aus Nadelholzbrettern bzw. stabverleimten Platten oder Holzwerkstoffplatten, die zu Brettsperrholz (massive plattenförmige Holzbauelemente) verklebt werden. Generell sind die Nadelholzbretter der aufeinanderfolgenden Einzellagen senkrecht (Winkel von 90°) zueinander angeordnet.

Weitere Einzelheiten zu den Materialeigenschaften und Querschnittsaufbauten können der Europäischen Technischen Bewertung (/ETA 06/0138/) entnommen werden.

2.2 Anwendung

KLH Massivholzplatten werden sowohl als tragende, aussteifende, aber auch als nichttragende Elemente eingesetzt.

2.3 Technische Daten

Bei den Materialkennwerten wird zwischen Beanspruchung als Platte und Beanspruchung als Scheibe unterschieden. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen. Es gelten die Leistungswerte nach der Leistungserklärung.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte Mittelwert	480	kg/m ³
Flächengewicht je nach Plattenstärke	-	kg/m ²
Biegezugfestigkeit (längs)	24	N/mm ²
Biegezugfestigkeit (quer)	-	N/mm ²
Elastizitätsmodul (längs)	12000	N/mm ²
Elastizitätsmodul (quer)	-	N/mm ²
Materialfeuchte bei Auslieferung	10 - 14	%
Dimensionsänderung in Plattenebene	lt. ETA	mm
Zugfestigkeit rechtwinklig	0,12	N/mm ²
Stoßbeanspruchungsklassifizierung	-	-
Fugenöffnung	-	mm
Höhenunterschied zwischen Elementen	+/-2	mm
Wärmeleitfähigkeit	0,12	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl in Abhängigkeit vom Kleber	50 - 200	-
Schallabsorptionsgrad	0,02 - 0,05	%
Raumschallverbesserungsmaß	-	Sone

Für die Verklebung werden Klebstoffe nach Kapitel 2.5 verwendet.

KLH wird mit Maßen nach Kapitel 2.4 und herstellerspezifischen Maßtoleranzen hergestellt.

Der Bauteilwiderstand bei Normaltemperatur und der Feuerwiderstand hängen von den Eigenschaften der Lagen, vom Querschnittsaufbau, dem statischen System und der Laststellung ab. Bauteilwiderstand und Feuerwiderstand müssen nach den geltenden Bemessungsregeln bauwerksbezogen ermittelt werden.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /ETA Nr. 06/0138/, 20.2.2017, KLH-Massivholzplatten / KLH solid wood slabs und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen

Die KLH Massivholzplatte ist zur Verwendung in den Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1 vorgesehen (Quelle ETA06/0138).
ÖNORM B 1995-1-1:2010-08:Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau - Nationale Festlegungen, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen zur OENORM EN 1995-1-1.

2.4 Lieferzustand

Maximale Länge 16,50 m
Maximale Breite 2,95 m
Maximale Stärke 0,50 m
Mindestproduktionslänge 8 m
Verrechnungsbreiten 2,40/2,50/2,73/2,95 m

KLH ist in folgenden Oberflächen erhältlich:
Nichtsichtqualität (NSI)
Industriesichtqualität (ISI)
Wohnsichtqualität (WSI)
Sonderoberflächen (S)

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

KLH Massivholzplatten werden hauptsächlich aus Fichtenholz (PEFC-zertifiziert) hergestellt, welches eine Holzfeuchtigkeit von $u=12\%$ (+/-2%) aufweist (Kiefer, Tanne, Zirbe und andere Hölzer auf Anfrage).

Zur Verleimung (Fläche/Keilzinke) wird ein Polyurethan (PUR)-Klebstoff nach EN 15425 verwendet. Für die Schmalseitenverleimung bei Sichtoberflächen kommt PVAC (Weißleim) zur Anwendung. Dabei beträgt der Leimanteil an PUR-Klebstoff 0,66 m% und an PVAC Leim 0,01 M%. Bei Wandplatten werden für Sichtoberflächen oft Holzwerkstoffplatten gemäß EN 13986 oder gemäß einer Europäischen Technischen Bewertung eingesetzt.

2.6 Herstellung

Es werden die Schmalseiten der Lamellen entweder miteinander verklebt oder die Längs- und Querlagen werden bei der Produktion seitlich gepresst. Die flächige Verleimung erfolgt mittels PUR-Klebstoff.

Der Zuschnitt oder Abbund im Werk erfolgt mittels CNC-Technologie. Die Basis dafür bilden die vom Kunden bzw. bauausführenden Unternehmen freigegebenen Produktions- und Zuschnittspläne.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Luft: Keine über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehenden Maßnahmen.

Wasser/Boden: Für Oberflächen- und Dachwässer ist eine normgerechte Versickerung/Verrieselung vorhanden. Keine weiteren, über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehenden, Maßnahmen.

Lärm: Lärmintensive Anlagenteile, wie z.B.

Hobelmaschine, Zerkleinerungsanlagen (Hackmaschinen), sind durch bauliche Maßnahmen entsprechend gekapselt.

Diverse Abfälle: Keine über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehenden

Im Herstellungsprozess werden alle Gesundheits- und Umweltaspekte im Rahmen der /ISO 14001/ überwacht.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die fertig zugeschnittenen KLH Massivholzelemente werden auf die Baustelle geliefert und dort von fachkundigen Holzbaubetrieben oder Baufirmen mittels Baukran montiert.

KLH Massivholzplatten können mit allen üblichen Holzbearbeitungsmaschinen bearbeitet werden.

Bei der Verarbeitung und Montage ist die dafür übliche Schutzausrüstung zu verwenden.

2.9 Verpackung

Die Elemente können nach Anforderung des Kunden mittels diverser PE-Folien geschützt werden (Regen, Schnee, Sonne, ...). Nach Anforderung wird auch ein spezieller Kantenschutz (Karton) eingelegt. PE-Hebeschlaufen zur Entladung der Elemente bzw. zur Montage auf der Baustelle können nach Kundenwunsch ebenfalls geordert werden.

2.10 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung der Fertigprodukte entspricht den Grundstoffen, welche in Kapitel 2.6 (Grundstoffe) angeführt sind.

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 Brettsper Holz (BSP) auf Grund seines Klebstoffgehaltes, seiner Struktur und seiner Verwendungsform emissionsarm.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

KLH entspricht in den Komponenten und in der Herstellung 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 KLH liegt somit bei

bestimmungsgerechter Verwendung bei der Nutzungsdauer des Gebäudes.

Die Referenz-Nutzungsdauer ist in der vorliegenden EPD nicht relevant da in den Modulen B1-B7 keine Umweltbelastung resultiert.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Entscheidung der Kommission /2005/610/EC/ Mittelwert der Rohdichte von Holz $\geq 380 \text{ kg/m}^3$ Euroklasse D-s2, d0
Die Toxizität der Brandgase entspricht der von naturbelassenem Holz.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	D
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s2

Wasser

Gegenüber dauerhafter Wassereinwirkung sind KLH Massivholzelemente nicht beständig.

Mechanische Zerstörung

Das Bruchbild von Nadelschnittholz zeigt ein für Vollholz typisches Erscheinungsbild.

2.14 Nachnutzungsphase

Grundsätzlich können KLH Massivholzplatten bei Umbau oder Rückbau wieder verwendet werden. Eine energetische Verwertung in kontrollierten Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Prozessenergie und eventuell auch Strom Kraft-Wärme-Kopplungs(KWK)-Anlagen kann aufgrund des hohen Heizwertes des Holzes als sinnvoll angesehen werden.

2.15 Entsorgung

KLH Massivholzelemente aus Rückbaumaßnahmen sind in erster Linie stofflich wiederzuverwenden. Ist dies nicht möglich, müssen sie einer energetischen Verwertung zugeführt werden.
Abfallschlüsselnummer gemäß Abfallverzeichnisverordnung /ÖNORM S2100/: 17218 (Holzabfälle, organisch behandelt) Abfallschlüssel nach Europäischem Abfallkatalog (/EAK): 170201 Eine Deponierung ist nicht zulässig.

2.16 Weitere Informationen

Mehr Informationen erhalten Sie auf die Homepage <http://www.klh.at>

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist ein Kubikmeter (1 m^3) Kreuzlagenholz mit einer Rohdichte von 480 kg/m^3 .

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^3
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0020833	-
Massebezug	480	kg/m^3

Es handelt sich um ein durchschnittliches Produkt, ermittelt aus den jährlichen in- und output Daten des Herstellers.

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: von der Wiege bis zur Bahre. Diese Ökobilanz adressiert die Lebenszyklusstadien A1–A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, C1, C2, C3, C4 und D gemäß /EN 15804/. Da bei der Nutzung von KLH Massivholzplatten keine Emissionen oder Aufwendungen anfallen, werden B1 und B2 sowie B6 und B7 0 (null) gesetzt. B3 bis B5 werden als MNR Modul nicht relevant deklariert.

Das Produktstadium beginnt mit der Berücksichtigung der Produktion aller notwendigen Rohstoffe inklusive aller Vorketten sowie der CO₂-Aufnahme der Rohstoffe (Holzwachstum im Wald). Für das verwendete Schnittholz wurde die CO₂-Einspeicherung als Input bilanziert. Pro kg Holz atmo wurden $1,833 \text{ kg}$ aus der Atmosphäre entzogenes CO₂ berücksichtigt.

Die weiteren Prozesse sind die Produktion des Kreuzlagenholzes im Werk samt der Energiebereitstellung unter Berücksichtigung der dazugehörigen Vorketten. Alle notwendigen dazugehörigen Transporte der Roh- und Hilfsstoffe sind in der Ökobilanz berücksichtigt. Ebenfalls in die Analyse eingeschlossen ist die Verpackung bis zum

versandfertigen Produkt am Werkstor.

Darüber hinaus wird der Transport des fertigen Produktes bilanziert sowie die Energie und Materialerfordernisse beim Aufbau unter Berücksichtigung von erforderlichen Maschinen und metallischen Verbindungsmitteln. Die Produktverpackung wird hier thermisch verwertet. Während der Nutzung fallen keine Emissionen oder Aufwendungen an.

Rückbau, Transport zum Entsorgungsunternehmen sowie die Verwertung werden ebenfalls deklariert. Verwertet wird das Produkt, wie in Österreich üblich, thermisch in Müllverbrennungsanlagen. Metallteile werden recycelt.

Die Bilanzierung der Verwertung erfolgt unter Berücksichtigung der Gutschriften auf Grundlage des österreichischen Strommix bzw. Wärme ab einer Gasfeuerung.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für den Rückbau wird die gleiche Energie angenommen wie für den Aufbau (worst-case-Szenario), da hierzu keine Daten vorliegen. Als Transportentfernung zur Verwertungsanlage werden durchschnittlich 50 km angenommen.

Es wurden keine weiteren Abschätzungen und Annahmen getätigt.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung berücksichtigt. Damit wurden auch Stoffströme mit einem Anteil $< 1 \%$ bilanziert.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkkategorien daher nicht übersteigt. So sind die Abschneidekriterien gemäß PCR erfüllt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Entsorgung des Kreuzlagenholzes wurde das Software-System /Sima Pro/ eingesetzt. Alle für die Herstellung und Entsorgung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank /ecoinvent/ entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte direkt am Produktionsstandort auf Basis eines Fragebogens. Die In- und Output-Daten wurden von KLH aus der Betriebsdatenerhebung zur Verfügung gestellt und auf Plausibilität überprüft. Darüber hinaus wurde eine Plausibilitätsprüfung vor Ort im Werk im Rahmen einer Betriebsbesichtigung durchgeführt. Somit ist von einer sehr guten Repräsentativität der Daten auszugehen.

Es wurde auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt.

Schnittholzdaten aus ecoinvent beziehen sich auf das Jahr 2014. Der verwendete MDI-Kleberdatensatz stammt aus 2011. Die eigentliche Produktion von Kreuzlagenholz trägt nur zwischen 20 und 30 % zu allen Umweltwirkungen des Produktes bei. Da sich die Produktion in Österreich befindet und der österreichische Strommix angesetzt wurde, ist die geografische Repräsentativität hoch. Eine durchgeführte Monte Carlo Analyse zeigt für die

angewendeten Datensätze bei sämtlichen Wirkungskategorien eine Unsicherheit kleiner 5 %.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die verwendeten Daten beziehen sich auf das Geschäftsjahr 01.01.2017 bis 31.12.2017.

3.8 Allokation

Neben dem Hauptprodukt werden noch Nebenprodukte mit wesentlich geringerem Wert produziert. Die Allokation der Umweltwirkungen erfolgt daher ökonomisch gemäß /EN 15804/. Im Anschluss wurden der Energie- und der CO₂-Gehalt im Hauptprodukt korrigiert, um physikalisch korrekte Flüsse wieder herzustellen.

Bezüglich der Vorprozesse im Sägewerk wird ökonomische Allokation angewandt. Den Sägenebenprodukten wurden daher ca. 4% der Belastungen zugeordnet.

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.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	-	l/100km
Transport Distanz	880	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	70	%
Rohdichte der transportierten Produkte	480	kg/m ³

Der Transport zur Baustelle (A4) wurde vom Hersteller als Durchschnitt über seine komplette Produktion berechnet. Bei der Ermittlung der Auslastung wurden Materialtransporte (Aufzeichnungen des Herstellers) bei der Rückfahrt von der Baustelle berücksichtigt.

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Hilfsstoff Winkel und Schrauben	2,581	kg
Wasserverbrauch	0	m ³
Sonstige Ressourcen Hebebänder	0,1624	kg
Stromverbrauch Bohrmaschine, Schrauber	0,0935	kWh
Sonstige Energieträger Diesel Kran, Hebe	100,43	MJ
Materialverlust	-	kg
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle Verpackung	0,515	kg

Staub in die Luft	-	kg
VOC in die Luft	-	kg

Errichtungsdaten (A5) wurden vom Hersteller zur Verfügung gestellt. Aufgrund der vollständigen Vorkonfektionierung der KLH-Platten fallen bei der Errichtung kein Materialverlust und kein Staub an. Anfallende Verpackung wie Einweghebebänder und Verpackungsfolien werden in Müllverbrennungsanlagen thermisch verwertet. Energie aus Müllverbrennungsanlagen wird in Österreich zu ca. einem Drittel in Strom umgewandelt und zu 2 Dritteln als Fernwärme genutzt. Für die Umwandlung in Strom wurde ein Wirkungsgrad von 17 %, für die Fernwärme ein Kesselwirkungsgrad von 75 % als worst-case-Szenario aus dem /UBA 2007/- Bericht angenommen.

Referenz Nutzungsdauer

Für das gegenständliche Produkt ist die Referenznutzungsdauer nicht relevant, da während der Nutzungsdauer keine Aufwendungen anfallen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer (nach ISO 15686/)	-	a
Lebensdauer (nach BBSR)	-	a
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	100	a
Deklarierte Produkteigenschaften (am Werkstor) und Angaben zur Ausführung	-	-
Parameter für die geplante Anwendung (wenn durch den Hersteller angegeben), einschließlich der Hinweise für	-	-

eine angemessene Anwendung sowie Anwendungsvorschriften		
Die angenommene Ausführungsqualität, wenn entsprechend den Herstellerangaben durchgeführt	-	-
Außenbedingungen (bei Außenanwendung), z. B. Wittereinwirkung, Schadstoffe, UV und Windexposition, Gebäudeausrichtung, Beschattung, Temperatur	-	-
Innenbedingungen (bei Innenanwendung), z. B. Temperatur, Feuchtigkeit, chemische Exposition	-	-
Nutzungsbedingungen, z. B. Häufigkeit der Nutzung, mechanische Beanspruchung	-	-
Inspektion, Wartung, Reinigung, z. B. erforderliche Häufigkeit, Art und Qualität sowie Austausch von Bauteilen	0	-

Die vom Hersteller angegebene Nutzungsdauer wird bei sachgemäßer Anwendung erreicht: keine Anwendung im Außenbereich, typisches Innenraumklima, keine über die Auslegungsbelastung hinausgehende mechanische Beanspruchung.

Betriebliche Energie (B6) und Wassereinsatz (B7)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserverbrauch	0	m ³
Stromverbrauch	0	kWh
Sonstige Energieträger	0	MJ
Leistung der Ausrüstung	-	kW

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Abfalltyp Metalle	2,58	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	0	kg
Zur Wiederverwendung	0	kg
Zum Recycling Winkel, Schrauben	2,58	kg
Zur Energierückgewinnung Brettsperrholz	480	kg
Zur Deponierung	0	kg

Für das Recycling von Winkel und Schrauben sowie für die Energierückgewinnung der KLH Massivholzplatte wurde eine Sammelrate von 100 % angenommen.

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

Die Verbrennungsanlage zur Verwertung der gebrauchten Platten (Heizwert 17,3 MJ/kg) besteht aus einer Verbrennungslinie, welche mit einem Rost sowie einem Dampferzeuger versehen ist. Energie aus Müllverbrennungsanlagen wird in Österreich zu ca. einem Drittel in Strom umgewandelt und zu 2 Dritteln als Fernwärme genutzt. Für die Umwandlung in Strom wurde ein Wirkungsgrad von 17 %, für die Fernwärme ein Kesselwirkungsgrad von 75 % als worst-case-Szenario aus dem /UBA 2007/-Bericht angenommen.

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		
Rostoffversorgung	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	D
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	MNR	MNR	MNR	X	X	X	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m³ Kreuzlagenholz

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-601,29	70,38	20,69	0,00	0,00	0,00	0,00	9,28	4,02	808,39	0,00	-203,39
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,93E-5	1,28E-5	2,46E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,67E-6	7,31E-7	5,66E-7	0,00E+0	-3,77E-5
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	0,98	0,23	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,01	0,11	0,00	-0,38
EP	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	0,33	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,14	0,00	-0,21
POCP	[kg Ethen-Äq.]	0,15	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	-0,06
ADPE	[kg Sb-Äq.]	6,19E-4	2,09E-4	1,12E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,16E-6	1,20E-5	9,68E-6	0,00E+0	-1,40E-4
ADPF	[MJ]	2491,52	1051,82	234,78	0,00	0,00	0,00	0,00	133,97	60,08	45,41	0,00	-3170,34

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m³ Kreuzlagenholz

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	1058,09	12,84	5,39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,73	1,77	0,00	-367,61
PERM	[MJ]	8210,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	[MJ]	9268,54	12,84	5,39	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,73	1,77	0,00	-367,61
PENRE	[MJ]	2594,67	1068,35	243,13	0,00	0,00	0,00	0,00	135,16	61,03	47,77	0,00	-3347,48
PENRM	[MJ]	163,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	[MJ]	2756,80	1068,35	243,13	0,00	0,00	0,00	0,00	135,16	61,03	47,77	0,00	-3347,48
SM	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	[m ³]	1,85E-2	2,60E-3	1,18E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,54E-4	1,48E-4	2,42E-4	0,00E+0	-8,47E-3

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 Kreuzlagenholz

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	6,21E-3	6,57E-4	1,08E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,11E-5	3,75E-5	1,40E-4	0,00E+0	-6,12E-3
NHWD	[kg]	60,27	50,51	2,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	2,89	4,83	0,00	-7,65
RWD	[kg]	2,35E-2	1,44E-2	2,66E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,87E-3	8,22E-4	2,84E-4	0,00E+0	-5,19E-3
CRU	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	0,00	0,00
MER	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	[MJ]	0,00	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	471,20	0,00	0,00
EET	[MJ]	0,00	0,00	13,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4157,66	0,00	0,00

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

Die Wirkungsabschätzungsergebnisse sind nur relative Aussagen, die keine Aussagen machen über „Endpunkte“ der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Die Ökobilanz und die Wirkungsabschätzung beruhen auf den Vorgaben der europäischen Norm und darüber

hinausgehend gibt es keine daten- oder methodenbezogene Einschränkung der Interpretation.

Treibhauspotenzial

Das Treibhauspotenzial wird in der Herstellung vom Kohlendioxid dominiert. Pro m³ KLH ergibt sich aus der Verrechnung von eingebundenem Kohlenstoff aus der Holzbildungsphase einerseits und fossilen und

biogenen Kohlendioxidemissionen aus der Produktion andererseits ein Treibhauspotenzial von -601,3 kg CO₂-Äquivalente pro m³ in den Modulen A1 bis A3. Außerhalb des betrachteten Systems entstehen durch eine Gutschrift (Substitutionseffekte im Strommix sowie in der durchschnittlichen thermischen Energie für die Energienutzung aus 1 m³ KLH) 192,9 kg CO₂-Äquivalente pro m³ KLH-Platte.

Das Treibhauspotenzial wird in der Produktion vor allem durch die CO₂-Aufnahme des Holzes während des Waldwachstums beeinflusst (-794,2 kg CO₂-Äquivalente). Außerhalb des betrachteten Systems entstehen alle GWP-relevanten Emissionen durch die Verbrennung (794,2 kg CO₂-Äquivalente). Durch die Gutschrift werden 202,7 kg CO₂-Äquivalente substituiert.

Das Treibhauspotenzial durch die Auslieferung (70,4 kg CO₂-Äquivalente) beträgt knapp 1/3 der Produktion, während der Aufbau (A5) nur 20,7 kg beiträgt.

Ozonabbaupotenzial

Pro m³ KLH werden 1,93E-05 kg R11-Äquivalente im Produktstadium emittiert (Schnittholz). Der Transport des fertigen Produktes schlägt ebenfalls in beinahe der gleichen Größenordnung zu Buche (1,28E-05). Der Aufbau und die Entsorgungsmodule liegen ein bis zwei Zehnerpotenzen darunter.

Die Substitution (D) durch die Energienutzung der KLH-Platte im End-of-Life-Stadium beträgt -3,75E-05 kg R11-Äquivalente.

Versauerungspotenzial

Pro m³ KLH werden 0,975 kg SO₂-Äquivalente im Produktstadium emittiert. Der Transport des Produktes steuert 0,23 kg bei. Die Emissionen der Verbrennung liegt bei 0,11 kg und die Substitution durch die Energienutzung verursacht eine Gutschrift von 0,37 kg SO₂- Äquivalente.

Das Versauerungspotenzial entsteht vor allem durch den Holzbedarf zur Produktion von KLH Platten und durch die Emissionen bei der Verbrennung außerhalb des betrachteten Systems. Hier haben Stickoxide den größten Anteil am Versauerungspotenzial.

Eutrophierungspotenzial

Im Produktstadium beträgt das Eutrophierungspotenzial 0,33 kg Phosphat-Äquivalente. Die Verbrennung erhöht das Eutrophierungspotenzial um 0,145 kg.

Das Eutrophierungspotenzial entsteht vor allem durch den Holzbedarf zur Produktion von KLH Platten und durch die Emissionen bei der Verbrennung außerhalb des betrachteten Systems.

Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial

Im Produktstadium beträgt das POCP 0,149 kg Ethen-Äquivalente. Die Verbrennung verursacht ein POCP von 0,0179 kg Ethen-Äquivalente. Das Photochemische Oxidantienbildungspotenzial entsteht vor allem durch den Holzbedarf zur Produktion von KLH Platten und durch die Emissionen bei der Verbrennung außerhalb des betrachteten Systems. Hier haben Stickoxide und VOC-Emissionen den höchsten Anteil am Photochemischen Oxidantienbildungspotenzial.

Verbrauch abiotischer Ressourcen (fossil und elementar)

Im Produktstadium beträgt das ADP fossil 2856 MJ. Wesentlich ist diesbezüglich auch der Transport des Produktes zur Baustelle (A4). Der Beitrag in A4 beträgt 1059,97 MJ. Aufgrund des für das Produkt sonst geringen Einsatzes fossiler Energie, wirken sich in diesem Indikator die Transporte besonders stark aus. Einerseits die Transporte des Produktes, andererseits noch stärker die Transporte des Roh- und

Schnittholzes.

Im Produktstadium beträgt das ADP elementar 6,2E-04 kg Antimon-Äquivalente.

Zum ADP elementar im Produktstadium trägt hauptsächlich der Leimeinsatz bei.

Sachbilanz

Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch für 1 m³ KLH beträgt im Produktstadium 0,0185 m³ Wasser.

Der Wasserverbrauch in A5 ist auf den hohen Wasserbedarf (Spülbäder) beim Verzinken der Schrauben und Winkel zurückzuführen.

Primärenergie erneuerbar und nicht erneuerbar

Im Stadium A1-A3 werden insgesamt 9268 MJ erneuerbare Primärenergie eingesetzt, wobei 8210 MJ davon im Material selbst stecken. Im Stadium D werden durch Substitution der Energiegewinnung 368 MJ erneuerbare Primärenergie gutgeschrieben. Der Gesamtprimärenergiebedarf setzt sich aus der Primärenergie und den als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger (energetische und stoffliche Nutzung) zusammen.

Im Stadium A1-A3 werden insgesamt 2757 MJ nicht erneuerbare Primärenergie eingesetzt. Im Stadium D werden durch Substitution der Energiegewinnung - 3347 MJ nicht erneuerbare Primärenergie gutgeschrieben. Der hohe Anteil der nicht erneuerbaren Energie ist den Transporten, sowohl des Produktes (A4) als auch des Schnittholzes, zuzurechnen. Die Holz Trocknung erfolgt in erster Linie mit Produktionsresten.

Abfall

Sämtliche Abfälle, die in A1-A3 anfallen, werden entweder thermisch verwertet oder recycelt. Es kommt zu keiner Deponierung: Kunststoffabfälle werden so wie Farben- und Lackreste verbrannt. Metalle und Papier werden recycelt. Radioaktiver Abfall entsteht durch den Anteil an der Stromproduktion und fällt nicht im Werk selbst an. Die Menge selbst liegt weit unter 1 % des gesamten Abfalls.

Übersicht der ökologischen Impacts der unterschiedlichen Prozesse in der Produktionsphase A1-A3 anhand ausgewählter Indikatoren

Wie in Abb. 1 erkennbar, verursacht das eingesetzte Schnittholz den mit Abstand größten Impact. Transporte vom Sägewerk zur KLH-Produktionsstätte tragen mit durchschnittlich knapp 10 % zu den Wirkungen bei. Wesentlich ist v. a. im Eutrophierungspotenzial mit knapp 17 % die elektrische Energie bei der Produktion. Da thermische Energie nur zum Beheizen der Produktionsstätte eingesetzt wird, ist deren Relevanz bei der Produktion sehr gering.

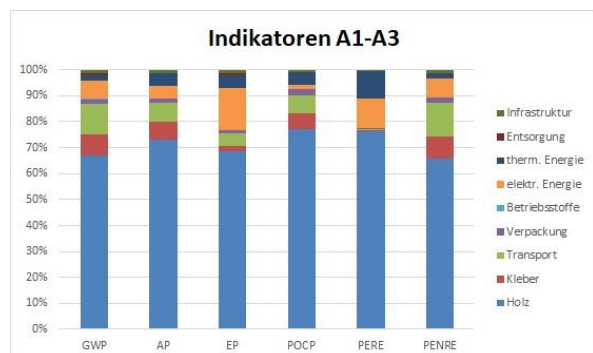


Abb. 1: Ergebnisse ausgewählter Indikatoren A1-A3

Übersicht der ökologischen Impacts der unterschiedlichen Lebensphasen A1-A5 und C1-C3 anhand ausgewählter Indikatoren

Wie in Abb. 2 ersichtlich, verursacht die Produktion den größten Impact bei fast allen betrachteten Indikatoren. Aufgrund der sehr weiten durchschnittlichen Transportdistanz des fertigen Produktes trägt die Auslieferung (A4) mit im Schnitt beinahe 20 % zum gesamten Impact bei. In der Grafik nicht berücksichtigt sind die CO₂-Speicherung des Holzes im Wald (negatives GWP in A1 und die biogenen GWP-Emissionen in C3). Dies ist ausschließlich der Darstellung in % geschuldet.

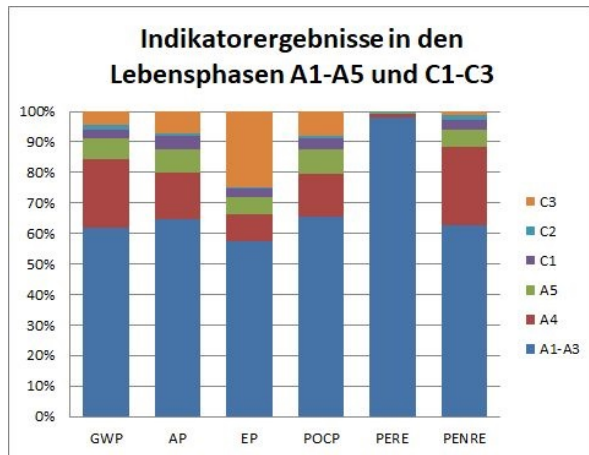


Abb. 2: Ergebnisse ausgewählter Indikatoren A1-A5 und C1-C3

Übersicht GWP über die unterschiedlichen Lebensphasen

Generell wird die Berechnung des GWP(Summe) in GWP und GWP C-Gehalt unterteilt. GWP bezeichnet die im Zuge des Produktionsprozesses entstehenden

Treibhausgasemissionen, während GWPC-Gehalt einerseits das in Form von Kohlenstoff (C) im Holz gebundene CO₂ und andererseits auch das in der Verpackung befindliche fossile CO₂ bezeichnet. Diese Trennung ermöglicht eine verständlichere Verfolgung von CO₂-Strömen. Beim Wachstum des Baumes wird CO₂ aufgenommen. Dies stellt sich beispielsweise als negative Emission in A1 dar. Bei der Produktion (A3) werden hauptsächlich Prozessemissionen freigesetzt, während in A5 hauptsächlich Treibhausgasemissionen (fossil) durch die Verbrennung der Verpackung entstehen. In C3 wird das Produkt thermisch verwertet und in D aus C3, unter Berücksichtigung von Wirkungsgraden substituiert (Abb.3).

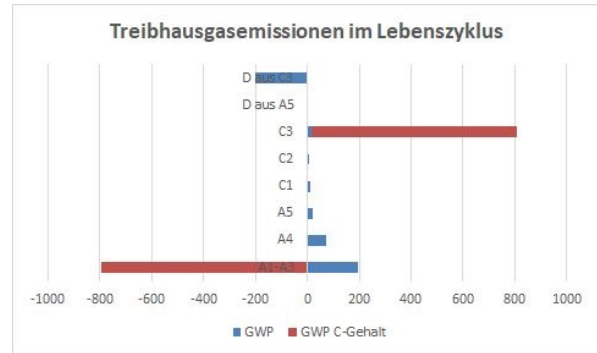


Abb. 3: GWP in den verschiedenen Lebensphasen bezogen auf den durchschnittlichen jährlichen Energie- und Materialinput.

Bei 1m³ KLH Massivholzplatten, berechnet aus den jährlichen In- und Outputdaten der Produktion kann keine Varianz errechnet werden. In der Realität variieren die Umweltwirkungen des Produktes mit der Plattenstärke (60 bis 500 mm) sowie der Holzlamellendicke und der damit in Zusammenhang stehenden Relation von Kleber- und Holzanteil.

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Vergabestelle: Fraunhofer IBP
 Prüfbericht, Datum: HoE-005/2018 vom 24.5.2018
 Die Untersuchung der Formaldehyd-Emission erfolgte nach /EN 16516/.
 Die Identifizierung und Quantifizierung erfolgte mittels HPLC-DAD über Referenzsubstanzen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Formaldehyd	8	[µg/m ³]

7.2. MDI

Bei der Verklebung des BSP reagiert das in den verwendeten feuchtevernetzenden Einkomponenten Polyurethan-Klebstoffen enthaltene MDI vollständig aus. Eine MDI-Emission aus dem ausgehärteten BSP ist damit nicht möglich, eine Prüfnorm existiert nicht.

Bei Prüfungen in Anlehnung an die Messmethodik zur Bestimmung der Formaldehyd-Emission aus /DIN EN 717-2/ ist eine MDI-Abgabe nicht nachweisbar (Nachweisgrenze: 0,05 µg/m³).

7.3 Toxizität der Brandgase

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

7.4 VOC-Emissionen

Vergabestelle: Holzforschung Austria

Prüfbericht, Datum: 871/2014-HC, 6.5.2014

Die Untersuchung der VOC-Emissionen erfolgte nach /ISO 16000/.

AgBB Ergebnisüberblick (28 Tage)

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6 - C16)	142	µg/m ³
Summe SVOC (C16 - C22)	46	µg/m ³
Kanzerogene	<1	µg/m ³

8. Literaturhinweise

Die in der Umwelt-Produktdeklaration referenzierte Literatur ist ausgehend von folgenden Quellenangaben vollständig zu zitieren. In der EPD bereits vollständig zitierte Normen und Normen zu den Nachweisen bzw. technischen Eigenschaften müssen hier nicht aufgeführt werden

/IBU 2016/

IBU (2016):Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin.

/ISO 14025/

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

/EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

/ETA 06/0138/

ETA 06/0138, KLH-Massivholzplatten (KLH solid wood slabs), 20.2.2017.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A:

Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. V 1.7 2018-03.

/PCR: Vollholzprodukte/

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Vollholzprodukte, Version 1.1. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 10.12.2018

/UBA 2007/

Abfallverbrennung in Österreich, Statusbericht 2006, Umweltbundesamt, Wien, 2007

/AWK/

Abfallwirtschaftskonzept gem. Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002), BGBl. I Nr. 102 der Republik Österreich

/ISO 14001/

ISO 14001:2015: Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

/ÖNORM EN 1995-1-1/

ÖNORM EN 1995-1-1:20150615: Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau (konsolidierte Fassung)

/EN 15425/

ÖNORM EN 15425:20170601: Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis (PUR) für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen

/EN 13986/

ÖNORM EN 13986:20150601: Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

/ÖNORM S 2100/

ÖNORM S 2100: 2005 10 01: Abfallverzeichnisverordnung

/EAK/

Europäischer Abfallkatalog gem. Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis, 10. Dezember 2001 (Deutsches BGBl. I S. 3379)

/2005/610/EC/

Amtsblatt der Europäischen Union: Entscheidung der Kommission vom 9. August 2005 zur Festlegung der Brandverhaltensklassen für bestimmte Bauprodukte

/Sima Pro/

Software SimaPro (Version 8.5.2.0), PRè Consultance B.V.

/ecoinvent/

ecoinvent Version 3.4 (2017) Database, ecoinvent Association, Zürich, 2017.

/ISO 15686/

ISO 15686-1:20110515: Buildings and constructed assets -- Service life planning -- Part 1: General principles and framework

ISO 15686-2:20120601: Buildings and constructed assets -- Service life planning -- Part 2: Service life prediction procedures

ISO 15686-7:2006:

Buildings and constructed assets -- Service life planning -- Part 7: Performance evaluation for feedback of service life data from practice

ISO 15686-8:20080615: Buildings and constructed assets -- Service-life planning -- Part 8: Reference service life and service-life estimation

/EN 16516/

EN 16516:20180115: Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe - Bestimmung der Emissionen in die Innenraumluft.

/DIN EN 717-2/

DIN EN 717-2:1994 (dt. Fassung): Bestimmung der Formaldehydabgabe -Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode

/ISO 16000/

ISO 16000-6:2004:Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern - Probenahme auf TENAX TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID (ISO 16000-6:2004)

EN ISO 16000-9:2006: Bestimmungen der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren (ISO 16000-9:2006); Deutsche Fassung EN ISO 16000-9:2006

EN ISO 16000-11:2006: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung



**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

IBO

Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH

Ersteller der Ökobilanz

IBO - Österreichisches Institut für Bauen
und Ökologie GmbH
Alserbachstraße 5/8
1090 Wien
Austria

Tel +43 13192005
Fax +43 13192005-50
Mail philipp.boogman@ibo.at
Web www.ibo.at

**Inhaber der Deklaration**

KLH Massivholz GmbH
Gewerbestraße 4
8842 Teufenbach-Katsch
Austria

Tel 0043-3588 8835
Fax 0043-3588 8835-20
Mail office@klh.at
Web www.klh.at