

The logo consists of the letters 'KLH' in a bold, white, sans-serif font, positioned centrally within a solid red square.

**KLH**<sup>®</sup>

**MADE FOR BUILDING**  
BUILT FOR LIVING

**UMWELT-PRODUKTDEKLARATION**  
**NACH ISO 14025**

## **IMPRESSUM**

Herausgeber & Programhalter  
Institut Bauen und Umwelt e.V.

Inhaber der Deklaration  
KLH Massivholz GmbH

Ersteller der Ökobilanz  
PE INTERNATIONAL AG

---

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

NACH ISO 14025

Deklarationsinhaber	KLH Massivholz GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KLH-2012111-D
Ausstellungsdatum	01.02.2012
Gültigkeit	31.01.2017

KLH MASSIVHOLZPLATTEN (KREUZLAGENHOLZ)

**KLH MASSIVHOLZ GMBH**



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.



## 1 ALLGEMEINE ANGABEN

### KLH Massivholz GmbH

#### Programmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Rheinufer 108  
D-53639 Königswinter

#### Deklarationsnummer

EPD-KLH-2012111-D

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Vollholzprodukte, 06-2011  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)

#### Ausstelldatum

01.02.2012

#### Gültig bis

31.01.2017



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer  
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt  
(Vorsitzender des SVA)

### KLH Massivholzplatten (Kreuzlagenholz)

#### Inhaber der Deklaration

KLH Massivholz GmbH  
Katsch an der Mur 202  
A 8842 Katsch an der Mur

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Ein Quadratmeter Kreuzlagenholz mit 57 und 320 mm Dicke

#### Gültigkeitsbereich:

Diese EPD gilt für die Produktion von Kreuzlagenholz im Werk Katsch an der Mur/Österreich. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.

#### 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



Dr. Frank Werner  
(Unabhängiger Prüfer vom SVA bestellt)

## 2 PRODUKT

### 2.1 PRODUKTBESCHREIBUNG

Kreuzlagenholz (KLH Massivholzplatten) besteht aus kreuzweise angeordneten Fichtenlagen, die unter einem hohen Pressdruck zu großformatigen Massivholzelementen verleimt werden.

PRODUKT	Großformatige Massivholzplatte aus kreuzweise verleimten Brettlamellen
PRODUKTBEZEICHNUNG/MARKE	Kreuzlagenholz (KLH)
WEITERE PRODUKTBEZEICHNUNGEN	Brettspertholz (BSP), X – Lam, Cross Laminated Timber (CLT)
ANWENDUNG	Konstruktive Wand-, Decken- und Dachelemente
DAUERHAFTIGKEIT	Nutzungsklasse 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1
HOLZARTEN	Fichte (Kiefer, Tanne, Zirbe und andere Holzarten auf Anfrage)
PLATTENAUFBAU	3-, 5-, 7- oder mehr Schichten je nach statischer Erfordernis
LAMELLEN	Stärke 10 bis 40 mm, technisch getrocknet, gütesortiert und keilgezinkt
FESTIGKEITSKLASSE	C 24 nach EN 338, ein Anteil von max. 10% C 16 ist zulässig (vgl. ETA-06/0138)
VERLEIMUNG	formaldehydfreier PUR-Klebstoff, nach EN 301 für tragende und nicht tragende Bauteile im Innen- und Außenbereich anerkannt
HOLZFEUCHTE	12% (+/- 2%) bei Auslieferung
MAXIMALFORMAT	Länge 16.50 m / Breite 2.95 m / Stärke bis zu 0.50 m
VERRECHNUNGSBREITEN	2.40 / 2.50 / 2.72 / 2.95 m
OBERFLÄCHEN/QUALITÄTEN	Nichtsicht (NSI) / Industriesicht (ISI) / Wohnsicht (WSI)
GEWICHT	5,0 kN/m <sup>2</sup> laut EN 1991-1-1:2002 für statische Berechnungen 471 kg/m <sup>3</sup> für Bestimmung des Transportgewichtes

FORMVERÄNDERUNG	in Plattenebene ~0,01% je % Holzfeuchteänderung quer zur Plattenebene (in Dickenrichtung) ~0,20% je % Holzfeuchteänderung
WÄRMELEITFÄHIGKEIT	$\lambda = 0.13 \text{ W/(m}^*\text{K)}$ gemäß EN 12524
WÄRMEKAPAZITÄT	$c_p = 1.600 \text{ J/(kg}^*\text{K)}$ gemäß EN 12524
DIFFUSIONSWIDERSTAND	$\mu = 25 \text{ bis } 50$ gemäß EN 12524
LUFTDICHTHEIT	3-schichtige Platten in ISI- oder WSI-Qualität und Platten mit 5 oder mehr Lagen können als luftdichte Schicht angesetzt werden; Bauteilanschlüsse, Stoßverbindungen, Durchdringungen etc. sind entsprechend abzudichten
BRANDVERHALTEN	Euroklasse D-s2, d0
ABBRANDGESCHWINDIGKEIT	Abbrandrate 0.67 mm/min bei Abbrand nur in der Decklage bzw. 0.76 mm/min bei Abbrand von mehreren Lagen

## 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.

Bitte beachten Sie, dass es für KLH Massivholzplatten in manchen Ländern (z. B. Deutschland, Frankreich) zusätzliche, eigene Zulassungen mit jeweils eigenen Kennwerten der Materialeigenschaften gibt

MECHANISCHE FESTIGKEIT		NACHWEISVERFAHREN	ZAHLENWERT
<b>Plattenbelastung</b>			
Elastizitätsmodul			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0, \text{mean}}$	$I_{\text{eff}}$ , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	12.000 MPa
	– normal auf die Faserrichtung der Bretter $E_{90, \text{mean}}$	EN 338	370 MPa
Schubmodul			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $G_{\text{mean}}$	EN 338	690 MPa
	– normal auf die Faserrichtung der Bretter, Rollschubmodul $G_{R, \text{mean}}$	CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	50 MPa
Biegefestigkeit			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{m, k}$	$W_{\text{eff}}$ , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.1	24 MPa
Zugfestigkeit			
	– normal auf die Faserrichtung der Bretter $f_{t, 90, k}$	EN 1194, reduziert	0,12 MPa
Druckfestigkeit			
	– normal auf die Faserrichtung der Bretter $f_{c, 90, k}$	EN 1194	2,7 MPa
Schubfestigkeit			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v, k}$	EN 1194	2,7 MPa
	– normal auf die Faserrichtung der Bretter (Rollschubfestigkeit) $f_{R, v, k}$	$A_{\text{gross}}$ , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.1.3	1,5 Mpa
<b>Scheibenbelastung</b>			
Elastizitätsmodul			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $E_{0, \text{mean}}$	$A_{\text{net}}$ , $I_{\text{net}}$ , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	12.000 MPa
Schubmodul			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $G_{\text{mean}}$	$A_{\text{net}}$ , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	250 MPa
Biegefestigkeit			
	– parallel auf die Faserrichtung der Bretter $f_{m, k}$	$W_{\text{net}}$ , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.1	23 MPa
Zugfestigkeit			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{t, 0, k}$	EN 1194	16,5 MPa
Druckfestigkeit			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{c, 0, k}$	EN 1194	24 MPa
	– konzentrier t, parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{c, 0, k}$	CUAP 03.04/06, 4.1.2.2	30 MPa
Schubfestigkeit			
	– parallel zur Faserrichtung der Bretter $f_{v, k}$	$A_{\text{net}}$ , Anhang 4, CUAP 03.04/06, 4.1.2.3	5,2 MPa

## 2.4 INVERKEHRBRINGUNG/ ANWENDUNGSREGELN

Produkt Eigenschaften nach Europäischer Technischen Zulassung ETA-06/0138.

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 OE-NORM EN 1995-1-1.

## 2.5 LIEFERZUSTAND

- Maximale Länge 16,50 m
- Maximale Breite 2,95 m
- Maximale Stärke 0,50 m
- Mindestproduktionslänge 8 m
- Verrechnungsbreiten 2,40/2,50/2,72/2,95 m

KLH ist in folgenden Oberflächen erhältlich

- Nichtsichtqualität (NSI)
- Industriesichtqualität (ISI)
- Wohnsichtqualität (WSI)
- Sonderoberflächen (S)

KLH STANDARDPLATTENTYPEN UND AUFBAUTEN										
DECKLAGE IN RICHTUNG DER PLATTENQUERRICHTUNG DQ (WAND)										
Nennstärke in mm in Schichten		Lamellenaufbau (mm)					Plattenbreiten Standard (cm)		Plattenlänge maximal (cm)	
		Q	Q	Q	L	Q				
57	3s	19	19	19			240 / 250 / 272 / 295		1650	
72	3s	19	34	19			240 / 250 / 272 / 295		1650	
94	3s	30	34	30			240 / 250 / 272 / 295		1650	
95	5s	19	19	19	19	19	240 / 250 / 272 / 295		1650	
128	5s	30	19	30	19	30	240 / 250 / 272 / 295		1650	
158	5s	30	34	30	34	30	240 / 250 / 272 / 295		1650	

KLH STANDARDPLATTENTYPEN UND AUFBAUTEN											
DECKLAGE IN RICHTUNG DER PLATTENLÄNGSRICHTUNG DL (DECKE/DACH)											
Nennstärke in mm in Schichten		Lamellenaufbau (mm)						Plattenbreiten Standard (cm)		Plattenlänge maximal (cm)	
		L	Q		Q	L	Q				
60	3s	19	22	19					240 / 250 / 272 / 295		1650
78	3s	19	40	19					240 / 250 / 272 / 295		1650
90	3s	34	22	34					240 / 250 / 272 / 295		1650
95	3s	34	27	34					240 / 250 / 272 / 295		1650
108	3s	34	40	34					240 / 250 / 272 / 295		1650
120	3s	40	40	40					240 / 250 / 272 / 295		1650
117	5s	19	30	19	30	19			240 / 250 / 272 / 295		1650
125	5s	19	34	19	34	19			240 / 250 / 272 / 295		1650
140	5s	34	19	34	19	34			240 / 250 / 272 / 295		1650
145	5s	34	21,5	34	21,5	34			240 / 250 / 272 / 295		1650
162	5s	34	30	34	30	34			240 / 250 / 272 / 295		1650
182	5s	34	40	34	40	34			240 / 250 / 272 / 295		1650
200	5s	40	40	40	40	40			240 / 250 / 272 / 295		1650
201	7s	34	21,5	34	21,5	34	21,5	34	240 / 250 / 272 / 295		1650
226	7s	34	30	34	30	34	30	34	240 / 250 / 272 / 295		1650
208	7ss	68	19	34	19	68			240 / 250 / 272 / 295		1650
230	7ss	68	30	34	30	68			240 / 250 / 272 / 295		1650
260	7ss	80	30	40	30	80			240 / 250 / 272 / 295		1650
280	7ss	80	40	40	40	80			240 / 250 / 272 / 295		1650
247	8ss	68	21,5	68	21,5	68			240 / 250 / 272 / 295		1650
300	8ss	80	30	60	30	80			240 / 250 / 272 / 295		1650
320	8ss	80	40	80	40	80			240 / 250 / 272 / 295		1650

## 2.6 GRUNDSTOFFE/HILFSSTOFFE

KLH Massivholzplatten werden hauptsächlich aus Nadelhölzern (PEFC zertifiziert) hergestellt, welche eine Holzfeuchtigkeit von  $u=12\%$  ( $\pm 2\%$ ) aufweisen. (Fichte, Kiefer, Tanne, Zirbe und andere Hölzer auf Anfrage). Zur Verleimung (Fläche/Keilzinke) wird ein PUR-Klebstoff (nach EN 301 für tragende und nicht tragende Bauteile im Innen- und Außenbereich anerkannt) verwendet. Für die Kantenverleimung wird ein PUR – Klebstoff eingesetzt, der nach DIN 68141 für die Fertigung von tragenden und nichttragenden Holzbauteilen und Sonderbauweisen nach DIN 1052 und EN 301 geeignet ist.

## 2.7 HERSTELLUNG

Es werden die Schmalseiten der Lamellen entweder miteinander verklebt oder die Längs- und Querlagen werden bei der Produktion seitlich gepresst.

Die 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 frei gegebenen Produktions- und Zuschnittspläne.

## 2.8 UMWELT UND GESUNDHEIT WÄHREND DER HERSTELLUNG

### LUFT

Die produktionsbedingt entstehende Abluft wird entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt.

### WASSER/BODEN

Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Diverse Abwässer werden ins örtliche Kanalisationssystem eingespeist und somit entsprechend wiederaufbereitet. Für Oberflächen-, und Dachwässer ist eine normgerechte Versickerung/Verrieselung vorhanden.

### LÄRM

Lärmintensive Anlagenteile, wie z.B. Hobelmaschine, Zerkleinerungsanlagen (Hackmaschinen), sind durch bauliche Maßnahmen entsprechend gekapselt.

### DIVERSE ABFÄLLE

Verwertung- Entsorgung gemäß Abfallwirtschaftskonzept (AWK) für Holzbe- und -verarbeitende Betriebe.

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

## 2.9 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, stationären Maschinen sowie Handmaschinen gesägt, gefräst, gehobelt und gebohrt werden. Bei der Verarbeitung ist die übliche Schutzausrüstung, geeignete Arbeitskleidung, Schutzbrille, Staubmaske (bei Staubentwicklung) und Gehörschutz zu verwenden.

## 2.10 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. Die Verpackung kann thermisch verwertet werden.

## 2.11 NUTZUNGSZUSTAND

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

## 2.12 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.

## 2.13 REFERENZ-NUTZUNGSDAUER

Die vorgesehene Nutzungsdauer der Massivholzplatte wird mit 50 Jahren angenommen (Anforderungen in der Europäischen Technischen Zulassung ETA-06/0138). Die Angaben der Nutzungsdauer können nicht als eine vom Hersteller oder von der Zulassungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produktes angesichts der erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerkes zu betrachten.

Die Bewertung der Brauchbarkeit beruht auf der Annahme, dass eine Instandhaltung während der vorgesehenen Nutzungsdauer (50 Jahre lt. ETA 06/138) nicht erforderlich ist. Im Falle einer schweren Beschädigung eines massiven plattenförmigen Holzbauelements müssen sofortige Maßnahmen hinsichtlich der mechanischen Festigkeit und Standsicherheit des Bauwerkes eingeleitet werden.

## 2.14 AUSSERGEWÖHNLICHE EINWIRKUNGEN

### BRAND

**Massivholzplatte besitzt folgendes Brandverhalten**

Brandklasse Euroklasse D - normal entflammbar

Rauchklasse s2 – normal qualmend

d0 – nicht tropfend

### WASSER

Gegenüber dauerhafter Wassereinwirkung (stehendes Wasser) sind KLH Massivholzelemente nicht beständig.

### MECHANISCHE ZERSTÖRUNG

Das Bruchbild von Nadelschnittholz zeigt ein für Vollholz typisches Erscheinungsbild. Das Verformungsverhalten unterteilt sich in einen elastischen und plastischen Bereich. Ein Versagen / Bruch kündigt sich durch Reißen und Splintern der Fasern an. Ein sprödes Verhalten ist typisch bei Zugbeanspruchung.

## 2.15 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 (KWK-Anlagen) kann aufgrund des hohen Heizwertes des Holzes als sinnvoll angesehen werden.

## 2.16 ENTSORGUNG

KLH Massivholzelemente aus Rückbaumaßnahmen sind in erster Linie stofflich wiederzuverwenden. Ist dies nicht möglich, müssen diese einer energetischen Verwertung zugeführt werden.

Abfallschlüsselnummer gemäß Abfallverzeichnisverordnung ÖNORM S2100: 17218 (Holzabfälle, organisch behandelt)

Abfallschlüssel nach Europäischem Abfallkatalog 170201  
Eine Deponierung ist nicht zulässig.

## 2.17 ZUSÄTZLICHE INFORMATIONEN

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



## 3 LCA: RECHENREGELN

### 3.1 DEKLARIERTE EINHEIT

Die deklarierte Einheit jeweils ein Quadratmeter Kreuzlagenholz mit 57 mm (27,36 kg/m<sup>2</sup>) und 320 mm (153,66 kg/m<sup>2</sup>) Dicke.

### 3.2 SYSTEMGRENZE

#### TYP DER EPD

Wiege bis Werkstor - mit Optionen

Diese Ökobilanz adressiert die Lebenszyklusstadien A1 – A3, und D gemäß EN 15804.

Das Produktstadium beginnt mit der Berücksichtigung der Produktion aller notwendigen Rohstoffe inklusive aller Vorketten sowie der CO<sub>2</sub>-Aufnahme der Rohstoffe (Holzwachstum im Wald). Für das verwendete Schnittholz wurde die CO<sub>2</sub>-Einspeicherung als Input bilanziert. Pro kg Holz atro wurden 1,851 kg aus der Atmosphäre entzogenes CO<sub>2</sub> 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.

Die Systemgrenzen für das „Gutschriften und Lasten jenseits der Grenzen des Produktsystems“, beziehen sich für alle Produkte ausschließlich auf den Lebenswegabschnitt der Entsorgung, d.h. die energetische Verwertung. Der Bilanzraum beginnt am Werkstor der Verwertungsanlage, wo angenommen wird, dass der End-of-waste Status erreicht ist. Die Bilanzierung der Verwertung erfolgt unter Berücksichtigung der Gutschriften im österreichischen Strommix bzw. Wärme ab einer Gasfeuerung.

### 3.3 ABSCHÄTZUNGEN UND ANNAHMEN

Es wurden keine weiteren Abschätzungen und Annahmen gemacht.

### 3.4 ABSCHNEIDEREGELN

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung berücksichtigt. Damit wurden auch Stoffströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent 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 zur Ganzheitlichen Bilanzierung „GaBi 4“ eingesetzt. Alle für die Herstellung und Entsorgung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen (GaBi 2010).

### 3.6 DATENQUALITÄT

Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte direkt am Produktionsstandort auf Basis eines Fragebogens. Die In- und Outputdaten wurden von KLH aus der Betriebsdatenerhebung zur Verfügung gestellt und auf Plausibilität überprüft. Somit ist von einer guten Repräsentativität der Daten auszugehen.

Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent. Es wurde auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt.

### 3.7 BETRACHTUNGSZEITRAUM

Die verwendeten Daten beziehen sich auf das Geschäftsjahr 1.1.2010 bis 31.12.2010

### 3.8 ALLOKATION

Die Vorkette für den Forst wurde nach „Hasch 2002“ bilanziert. Bei Sägewerksrestholz werden der Forstprozess und dazugehörige Transporte gemäß Volumenanteil (bzw. Trockenmasse) dem Holz zugerechnet, aus den Sägewerksprozessen werden dem Sägewerksrestholz keine Belastungen zugerechnet.

Abfälle aus der Betriebserhebung wurden gesamt der Produktion zugerechnet.

Die Berechnung der vom Input abhängigen Emissionen (z.B. CO<sub>2</sub>, HCl, SO<sub>2</sub> oder Schwermetalle) im End of Life erfolgte nach stofflicher Zusammensetzung der eingebrachten Sortimente. Die technologieabhängigen Emissionen (z.B. CO) werden nach Abgasmenge zugerechnet.

Die Gutschrift für die thermische Energie errechnet sich aus dem Datensatz „EU-25: Thermische Energie aus Erdgas PE“; die Gutschrift für Strom aus dem Datensatz „EU-25: Strom-Mix PE“

### 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 Gebäudewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

#### Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D)

Die Verbrennungsanlage zur Verwertung der gebrauchten

Platten (Heizwert 17.6 MJ/kg) besteht aus einer Verbrennungslinie, welche mit einem Rost sowie einem Dampferzeuger versehen ist. Die Energieeffizienz der Anlage liegt bei ca. 90%, bezogen auf die Summe der Energieträger bei 55.3%, wobei 68% als Wärme und 32% als Strom anfallen. Der produzierte Dampf wird intern als Prozessdampf genutzt und der Überschuss wird an die Industrie oder Haushalte geliefert.

## 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 zur Baustelle	Einbau ins Gebäude	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	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	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN (PRO M2)**

Parameter	Einheit	Produktion KLH 57 mm	Gutschrift KLH 57 mm	Produktion KLH 320 mm	Gutschrift KLH 320 mm
		A1-A3	D	A1-A3	D
Globales Erwärmungspotenzial (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	-46	25	-264	140
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	[kg CFC11-Äq.]	4,17E-07	-5,38E-08	2,19E-06	3,02E-07
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	0,023	0,018	0,126	0,102
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äq.]	0,004	0,006	0,024	0,036
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)	[kg Ethen Äq.]	0,003	0,002	0,016	0,011
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	[kg Sb Äq.]	4,03E-06	-4,89E-06	1,51E-05	-2,73E-05
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	[MJ]	77	-216	372	-1214

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ (PRO M2)**

Parameter	Einheit	Produktion KLH 57 mm	Gutschrift KLH 57 mm	Produktion KLH 320 mm	Gutschrift KLH 320 mm
		A1-A3	D	A1-A3	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	[MJ]	7	-83	-39	-468
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	[MJ]	623	0,00E+00	3500	0,00E+00
Total er-neuerbare Primärenergie (PERT)	[MJ]	630	-83	3539	-468
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	[MJ]	10	-269	58	-1510
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	[MJ]	86	0,00E+00	413	0,00E+00
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	[MJ]	97	-269	471	-1510
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	[m <sup>3</sup> ]	0,072	0,076	0,392	0,427

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN (PRO M2)**

Parameter	Einheit	Produktion KLH 57 mm	Gutschrift KLH 57 mm	Produktion KLH 320 mm	Gutschrift KLH 320 mm
		A1-A3	D	A1-A3	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	[kg]	0,007	8,14E-05	0,030	4,50E-04
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	[kg]	14	-12	73	-67
Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)	[kg]	0,01	-6,40E-04	0,027	-3,59E-03
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	[kg]	-	-	-	-
Stoffe zum Recycling (MFR)	[kg]	-	-	-	-
Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)	[kg]	-	-	-	-
Exportierte Energie [Strom]	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exportierte Energie [Thermische Energie]	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

## 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 beruht auf den Vorgaben der europäischen Norm und darüber hinausgehend gibt es keine Einschränkung was Daten- oder Methodenbezogen die Interpretation einschränkt.

### TREIBHAUSPOTENZIAL

Das Treibhauspotential wird in der Herstellung vom Kohlendioxid dominiert. Pro m<sup>2</sup> KLH ergibt sich aus der Verrechnung von eingebundenem Kohlenstoff aus der Holzbildungsphase einerseits und fossilen und biogenen Kohlendioxidemissionen aus der Produktion andererseits je nach Dicke ein Treibhauspotential zwischen -46 kg und -264 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent 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 m<sup>2</sup> fertiger KLH) von 25 - 140 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent je nach Dicke der KLH-Platte.

Dies bedeutet je nach Dicke über die betrachteten Module ein Treibhauspotential von -21 bis -124 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Das Treibhauspotential wird in der Produktion vor allem durch den CO<sub>2</sub>-Uptake des Holzes beeinflusst (-50 bis -283 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Außerhalb des betrachteten Systems entstehen alle GWP-relevanten Emissionen durch die Verbrennung (43 bis 246 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Durch die Gutschrift werden 19 - 106 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente substituiert.

### OZONABBAUPOTENTIAL

Pro m<sup>2</sup> KLH werden zwischen 4,17 E-07 und 2,19 E-06 kg R11-Äquivalent im Produktstadium emittiert. Die Substitution durch die Energienutzung der KLH im End-of-Life

beträgt zwischen -5,38 E-08 und -3,02 E-07 kg R11-Äquivalente.

Das Ozonabbaupotential entsteht vor allem durch den Holzbedarf zur Produktion von KLH - Platten (3,37 E-07 bis 1,89 E-06 kg R11-Äquivalent)

### VERSAUERUNGSPOTENZIAL

Pro m<sup>2</sup> KLH werden zwischen 0,02 und 0,13 kg SO<sub>2</sub>-Äquivalent im Produktstadium emittiert. Die Emissionen der Verbrennung sowie die Substitution durch die Energienutzung verursachen ein Versauerungspotential zwischen 0,02 und 0,10 kg SO<sub>2</sub>-Äquivalent. Dadurch ergibt sich im betrachteten Gesamtsystem ein Versauerungspotential zwischen 0,04 und 0,23 kg SO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Das Versauerungspotential entsteht vor allem durch den Holzbedarf zur Produktion von KLH Platten (0,0184 bis 0,103 kg SO<sub>2</sub>-Äquivalente) und durch die Emissionen bei der Verbrennung außerhalb des betrachteten Systems (0,0423 bis 0,238 kg SO<sub>2</sub>-Äquivalente). Hier haben Stickoxide den größten Anteil am Versauerungspotential (83%).

### EUTROPHIERUNGSPOTENZIAL

Im Produktstadium beträgt das Eutrophierungspotential 0,004 bis 0,02 kg Phosphat-Äquivalent. Die Verbrennung und die sich dadurch ergebenden Substitutionseffekte durch die Energiegewinnung erhöhen das Eutrophierungspotential um 0,006 bis 0,04 kg Phosphat-Äquivalente. Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential je nach Dicke zwischen 0,012 und 0,08 kg Phosphat-Äquivalente.

Das Eutrophierungspotential entsteht vor allem durch den Holzbedarf zur Produktion von KLH Platten (0,00357 - 0,0201 kg Phosphat-Äquivalent) und durch die Emissionen bei der Verbrennung außerhalb des betrachteten Systems. Hier haben Stickoxide den größten Anteil am Versauerungspotentials (99%).

## PHOTOCHEMISCHES OXIDANTIENBILDUNGSPOTENZIAL

Im Produktstadium beträgt das POCP zwischen 0,0029 und 0,02 kg Ethen-Äquivalent. Die Verbrennung sowie daraus resultierende Substitutionseffekte verursachen ein POCP zwischen 0,0018 bis 0,01 kg Ethen-Äquivalent.

Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential über die betrachteten Stadien je nach Dicke zwischen 0,0047 und 0,03 kg Ethen-Äquivalente.

Das Photochemische Oxidantienbildungspotenzial entsteht vor allem durch den Holzbedarf zur Produktion von KLH Platten (0,002 - 0,0124 kg Ethen-Äquivalent) und durch die Emissionen bei der Verbrennung außerhalb des betrachteten Systems. Hier haben Stickoxide (45%) und VOC-Emissionen mit 31% den höchsten Anteil am Photochemischen Oxidantienbildungspotenzial.

## ABIOTISCHER RESSOURCENVERBRAUCH (FOSSIL UND ELEMENTAR)

Im Produktstadium beträgt das ADP fossil zwischen 77 und 372 MJ.

Die Verwertung sowie Substitutionseffekte durch die Energiegewinnung betragen -216 bis -1214 MJ. Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential über die betrachteten Stadien je nach Dicke zwischen -56 und -842 MJ.

Hier haben im Produktstadium Schnittholz mit 51% und Leim mit 37% den größten Anteil am ADP fossil.

Im Produktstadium beträgt das ADP elementar zwischen  $4,03 \cdot 10^{-6}$  und  $1,51 \cdot 10^{-5}$  kg Antimon-Äquivalente.

Die Verwertung sowie Substitutionseffekte durch die Energiegewinnung betragen  $-4,68 \cdot 10^{-6}$  bis  $-2,73 \cdot 10^{-5}$  kg Antimon-Äquivalente. Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential über die betrachteten Stadien je nach Dicke zwischen  $-6,5 \cdot 10^{-7}$  und  $-1,22 \cdot 10^{-6}$  kg Antimon-Äquivalente.

Zum ADP Elementar im Produktstadium trägt mit 88% der Leimeinsatz bei.

## SACHBILANZ WASSERVERBRAUCH

Der Wasserverbrauch für 1 m<sup>2</sup> KLH beträgt im Produktstadium zwischen 0,07 und 0,39 m<sup>3</sup> Wasser. Im End of Life werden nochmals zwischen 0,076 und 0,43 m<sup>3</sup> Wasser verbraucht. Dies ergibt einen Gesamtverbrauch pro Quadratmeter KLH (je nach Dicke) zwischen 0,146 und 0,82 Kubikmeter Wasser.

## PRIMÄRENERGIE ERNEUERBAR UND NICHT ERNEUERBAR

Im Stadium A1-A3 werden insgesamt 630 - 3539 MJ Primärenergie erneuerbar eingesetzt, im Stadium D werden durch Substitution der Energiegewinnung 83 - 467,8 MJ Primärenergie erneuerbar gutgeschrieben.

Der Gesamtprimärenergiebedarf setzt sich aus der Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger (energetische + stoffliche Nutzung) zusammen.

Im Stadium A1-A3 werden insgesamt 96,7 - 471 MJ Primärenergie nicht erneuerbar eingesetzt, im Stadium D werden durch Substitution der Energiegewinnung -269 bis - 1510 MJ Primärenergie nicht erneuerbar gutgeschrieben.

Der hohe Anteil der nicht erneuerbaren Energie in den Rohstoffen kommt aus der Schnittholzproduktion. Hier wird bei der Holzgewinnung und Trocknung Strom eingesetzt, der zu diesem hohen Anteil an Primärenergie nicht erneuerbar führt.

## ABFALL

Der größte Anteil des produzierten Abfalls ist Abraum (abgelagert). Insgesamt werden im Stadium A1-A3 14 bis 73 kg Abfall produziert, wobei radioaktiver Abfall und gefährliche Abfälle zur Deponierung unter einem Prozent des produzierten Abfalls ausmachen.

Durch Energiegewinnung im Modul D können zwischen 12 und 67 kg entsorgtem nicht gefährlichen Abfalls gutgeschrieben werden.

## 7 NACHWEISE

### 7.1 FORMALDEHYD

#### Vergabestelle

Innenraum Mess & Beratungsservice

#### Prüfbericht, Datum

Projektnummer 02-560\_2 vom 29.09.2010; Zusammenfassung der Berichte J1-117 und M1-535x2)

Die Untersuchung der Formaldehydemission erfolgte nach der Acetylaceton-Methode (beschrieben in ÖNORM EN 717-1, VDI 3484 Bl. 2)

#### Prüfergebnis

Substanz	Einheit	Konzentration	Bestimmungsgrenze
Formaldehyd	[µg/m <sup>3</sup> ]	0,015	0,012
	[µg/m <sup>3</sup> ]	0,013	0,010

### 7.2 VOC

#### Vergabestelle

Innenraum Mess & Beratungsservice

#### Prüfbericht, Datum

Projektnummer 02-560\_2 vom 29.09.2010; Zusammenfassung der Berichte J1-117 und M1-535x2).

Prüfung nach ÖNORMM 5700-2 bzw. analog der VDI-Richtlinie VDI 3482 Blatt 4 (Sammlung der VOC auf Aktivkohle, Eluierung mittels Schwefelkohlenstoff (CS<sub>2</sub>), Bestimmung der Verbindungen mittels Kapillargaschromatographie mit gekoppeltem Massenspektrometer).

#### Prüfergebnis

Gesamt VOC: 740 µg/m<sup>3</sup>

### 7.3 MDI

#### Vergabestelle

Innenraum Mess & Beratungsservice

#### Prüfbericht, Datum

Projektnummer 02-560\_2 vom 29.09.2010; Zusammenfassung der Berichte J1-117 und M1-535x2)

Prüfung nach ÖNORM EN 717 Teil 2 beschrieben.

Die Auswertung der Probenahme für die Untersuchung auf Isocyanate erfolgte durch ANBUS Analytik GmbH.

#### Prüfergebnis

Substanz	Einheit	Konzentration	Bestimmungsgrenze
4-Toluyldiisocyanat (TDI)	[µg/m <sup>3</sup> ]	n.b.	0,5
2,6-Toluylen-diisocyanat (TDI)	[µg/m <sup>3</sup> ]	n.b.	0,5
Diphenylmethan-4,4-diisocyanat (MDI)	[µg/m <sup>3</sup> ]	n.b.	0,5
Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI)	[µg/m <sup>3</sup> ]	n.b.	0,5
Isophorondiisocyanat (IPDI)	[µg/m <sup>3</sup> ]	n.b.	0,5

## 8 LITERATURHINWEISE

### Institut Bauen und Umwelt 2011

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Die Erstellung von Umwelt-Produktdeklarationen (EPD); Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-06

### Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A

Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2011-07.

### Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B

Anforderungen an die EPD für Vollholzprodukten





### ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2009-11, Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures

### EN 15804

FprEN 15804:2011-04, Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products

Hasch, J. (2002/7), Ökologische Betrachtung von Holzspan und Holzfasertplatten, Diss. Uni Hamburg

 <p><b>Institut Bauen und Umwelt e.V.</b></p>	<p><b>Herausgeber</b>            Institut Bauen und Umwelt e.V.            Rheinufer 108            D-53639 Königswinter            Germany</p> <p>Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0            Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0            E-mail info@bau-umwelt.com            Web www.bau-umwelt.com</p>
 <p><b>Institut Bauen und Umwelt e.V.</b></p>	<p><b>Programmhalter</b>            Institut Bauen und Umwelt e.V.            Rheinufer 108            53639 Königswinter            Germany</p> <p>Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0            Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0            E-mail info@bau-umwelt.com            Web www.bau-umwelt.com</p>
	<p><b>Inhaber der Deklaration</b>            KLH Massivholz GmbH            Katsch an der Mur 202            8842 Katsch an der Mur            Österreich</p> <p>Tel. + 43 (0) 3588 8835 - 0            Fax: + 43 (0) 3588 8835 - 40            E-mail: office@klh.at            Web www.klh.at</p>
	<p><b>Ersteller der Ökobilanz</b>            PE INTERNATIONAL AG            Hütteldorferstr. 63-65/8            1150 Wien            Austria</p> <p>Tel. +43 (0) 14799724 0            Fax: +43 (0) 1 4799724 - 10            E-mail: info@pe-international.com            Web www.pe-cee.com</p>



**KLH MASSIVHOLZ GMBH**

A-8842 Katsch a. d. Mur 202 | Tel +43 (0)3588 8835 0 | Fax +43 (0)3588 8835 20  
office@klh.at | www.klh.at



Aus Liebe zur Natur.