UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	LIAPLAN Nord GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-LIA-20130179-IAC1-DE
Ausstellungsdatum	07.10.2016
Gültig bis	06.10.2021

Hohlblöcke aus Leichtbeton mit integrierter Wärmedämmung

LIAPLAN Nord GmbH

Institut Bauen und Umwelt e.V.

www.bau-umwelt.com / https://epd-online.com

1. Allgemeine Angaben

LIAPLAN Nord GmbH

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

Deklarationsnummer
EPD-LIA-20130179-IAC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:
Leichtbeton, 07-2012
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)

Ausstellungsdatum
07.10.2016

Gültig bis
06.10.2021

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

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

Hohlblöcke aus Leichtbeton mit integrierter Wärmedämmung

Inhaber der Deklaration
LIAPLAN Nord GmbH
Ziegelei 6
14798 Havelsee

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit
1 m³ Leichtbetonmauerstein mit Wärmedämmung

Gültigkeitsbereich:
Die vorliegende Umweltproduktdeklaration bildet Mauersteine aus Leichtbeton hergestellt von der LIAPLAN Nord GmbH.
Betrachtet wurde der damalige herstellende Produktionsstandort Breisach. Die Ergebnisse der Ökobilanz beruhen auf dem Ergebnis der ökobilanziellen Betrachtung eines durchschnittlich im Werk hergestellten Hohlblocksteins Rohdichteklasse 0,45 aus Leichtbeton mit integrierter Dämmung aus expandierendem Polystyrol. Als Grundlage für die Berechnung dient eine im Jahr 2012 durchgeführte Datenerhebung im oben genannten Werk. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

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

Matthias Schulz,
Unabhängige/r Prüfer/in vom SVA bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Bei dem genannten Produkt handelt es sich um ein unbewehrtes Bauteil mit integrierter Wärmedämmung aus expandierendem Polystyrol (EPS Silver F Polymers), hergestellt aus haufwerksporigem Leichtbeton in unterschiedlichen Formaten und Größen. Der Leichtbeton wird hergestellt aus natürlichen und industriell hergestellten Gesteinskörnungen (Zuschlägen), Wasser und hydraulischen Bindemitteln (Zement). Diese Deklaration ist erstellt für ein durchschnittliches Produkt aus einem Werk des Herstellers Liaplan GmbH. Das hier dargestellte Produkt mit der Rohdichteklasse 0,45 (401 kg/m³) entspricht dem absatzbezogenen Durchschnitt aus allen verfüllten, leichten Hohlblocksteinen, die in diesem Werk produziert werden.

2.2 Anwendung

Leichtbetonmauersteine werden als unbewährte Bausteine für gemauerte, monolithische, tragende und nichttragende Wände im Außenbereich verwendet.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte Leichtbetonmauerstein	401	kg/m³
Druckfestigkeit	2,5	N/mm²
Elastizitätsmodul	1700	N/mm²
Wärmeleitfähigkeit nach /DIN 52614/, bzw. allg. bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt	0,08	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /DIN 4108-4/	5 - 20	-
Ausgleichsfeuchtegehalt bei 23 °C, 80% Luftfeuchte	≤ 4,5	M.-%
Bewertetes Schalldämmmaß gemäß Einstufung der Steinrohdichte in der Messkurve der /DIN 4109/	≥ 42	dB

Sonstige bauphysikalische Eigenschaften:
Verformungskennwerte gem./ DIN EN 1053-1/

Weitere Kenngrößen sind hier nicht relevant.

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Für das In Verkehr Bringen gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der harmonisierten Norm /DIN EN 771-3/ und die CE-Kennzeichnung.
Für die Verwendung gelten die nationalen Regelungen, in Deutschland die /DIN V 20000-403/ bzw. Allgenmeine bauaufsichtliche Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik in Berlin.
Die Gütesicherung (Eigen- und Fremdüberwachung nach Prüfnormen bzw. Zulassungen) wird entsprechend den Vorgaben bei den angeschlossenen Firmen durch akkreditierte bzw. zertifizierte PÜZ Stellen vorgenommen.

2.5 Lieferzustand

Mauersteine in unterschiedlichen Formaten und Größen je nach Anwendung. Übliche Steinformate: 2DF, 8DF, 10DF, 12DF, 16DF, 20DF.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Mauersteine aus Leichtbeton der Firma Liaplan weisen hinsichtlich ihrer Zuschläge folgende Zusammensetzungen in Massenanteile für 1 m³ Leichtbetonstein auf:

Blähton:	48,1 M-%
Kesselasche	20,5 M-%
Zement CEM II:	15,5 M-%
Kalksteinmehl (trocken):	12,7 M-%
EPS:	3,2 M-%

Als Hilfsstoff wird ein Trennmittel verwendet.

2.7 Herstellung

Den Leichtzuschlägen (Blähton, Kesselasche) wird Zement als Bindemittel zugesetzt. Zusätzlich kommen Zusatzstoffe wie Kalksteinmehl hinzu. Im Werk werden die Zuschläge je nach Art, Schüttdichte und Korngröße in Silos gelagert oder auf dem Freigelände getrennt zwischengelagert. Das Bindemittel sowie Zusatzstoffe werden in Silos gelagert.
Die dosierten Zuschläge werden zunächst aus den Silos abgezogen und trocken mit dem Bindemittel vorgemischt. Danach wird die Mischung, unter Zufügung von Wasser, zu einem plastisch verformbaren Leichtbeton gemischt.
Für die Herstellung des Betons wird Recyclingwasser verwendet, das aus der werkseigenen Wasseraufbereitungsanlage stammt. Es handelt sich dabei ausschließlich um Waschwasser, das beim Reinigen der Mischer, der Kübelbahnen und der Betonverteiler anfällt. Insgesamt wird das gesamte Brauchwasser einer werksinternen Verwendung im Beton zugeführt.
Die Leichtbetonmasse wird mittels Füllwagen in die Steinformen aus Stahl gefüllt. Die Steinformen erhalten, je nach Anforderung, Kerne für Schlitze oder Kammern. Anschließend werden die Steine mittels Auflast und Vibration verdichtet und von der Form gelöst. Die entschalten Steine werden auf Paletten geladen und zum Erhärten in ein Trocken-Hochregallager transportiert, wo sie nach 24 – 36 Std. eine Festigkeit erreichen, die es zulässt, die Steine weiter zu bearbeiten. Im nächsten Schritt werden die Mauersteine Maß genau gefräst, um die Dämmstoff-Formteile einpassen zu können.
Anschließend werden die gefüllten Steine für den Abtransport verpackt. Zur vollständigen Aushärtung lagern die Steine, witterungsgeschützt verpackt, mindestens 28 Tage auf einem Lagerplatz bis sie zur Baustelle ausgeliefert werden.
Bei der Herstellung der Leichtbetonmauersteine sind die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen der Berufsgenossenschaft zum Schutz der Gesundheit zu treffen.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Gesundheitsschutz

Mit Feinstaubbelastung ist nicht zu rechnen, da die Feinstaubgehalte des Produktes deutlich unter der Zulässigkeitsgrenze von 6 mg/m³ Luft gemäß EU-Richtlinie 2008/50/EG, umgesetzt in das deutsche Recht mit der 39. /BImSchV/, liegen. Während des gesamten Herstellungsprozesses werden folgende Maßnahmen zum Gesundheitsschutz ausgeführt:

- Entstaubungsanlage bei Zementsilos
- Pflastern oder Asphaltieren der Lagerplätze bzw. Beregnung

Umweltschutz

Der Produktionsprozess der Steinherstellung verläuft, wie in Kap. 2.7 Herstellung beschrieben, abwasserfrei. Besondere Schutzmaßnahmen in Bezug auf Abluft, Abfälle oder Lärmemissionen müssen nicht getroffen werden.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die Montage von Leichtbetonmauersteinen erfolgt in der Regel manuell. Bei Bauteilen mit einer Masse über 25 kg sind Hebewerkzeuge notwendig. Das Zerteilen von Bauteilen erfolgt mit Steinsägen oder von Hand mit Hartmetall-Sägen.
Die Verbindung der Bauteile miteinander sowie ggf. mit anderen genormten Stoffen erfolgt mit Normal- und Leichtmörtel nach /DIN 1053-1/, mit Dünnbettmörtel oder als Trockenmauerwerk nach Zulassung. Die Leichtbetonsteine können verputzt, beschichtet oder mit einem Anstrich versehen werden.
Während der Verarbeitung des Bauproduktes sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen. Zum Schutz der Gesundheit sind die Verarbeitungsrichtlinien und die Angaben im Sicherheitsdatenblatt zu beachten. Bei der Auswahl konstruktiv notwendiger Zusatzprodukte ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen Eigenschaften der Umweltverträglichkeit der genannten Bauprodukte nicht nachteilig beeinflussen.

2.10 Verpackung

Leichtbetonmauersteine werden mit Polyethylen (PE) Folie verpackt und mittels Holz-Transportpaletten transportiert. Die PE-Folien sind recyclebar. Nicht verschmutzte PE-Folien (auf sortenreine Erfassung ist zu achten) und Mehrwegpaletten aus Holz werden über den Baustoff-Fachhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem). Die PE-Folien werden an die Folienhersteller zum Recyceln weitergeleitet.

2.11 Nutzungszustand

Bei bestimmungsgemäßer Nutzung ändert sich die Zusammensetzung von Leichtbetonmauersteinen nicht. Es bestehen demnach keine unmittelbaren Gefahren.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Es ist nicht davon auszugehen, dass die mineralischen Bestandteile von Leichtbeton schädliche Stoffe

emittieren. Die natürliche ionisierende Strahlung der Leichtbetonsteine ist äußerst gering (vgl. 7.1 Radioaktivität). Negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit sind nicht bekannt.
Negative Auswirkungen von EPS-Dämmstoffen auf Menschen, Tiere und Umwelt sind nicht bekannt. EPS-Dämmstoffe sind FCKW-frei /EPD EPS Hartschaum/.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Leichtbeton verändert sich nach Verlassen des Werkes nach den Verformungskennwerten gemäß /DIN EN 1520/. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist weit über eine Nutzungsdauer von 50 Jahren beständig.
Fachgerecht eingebaute EPS-Hartschaumstoffe sind langzeitstabil in Dimension und bauphysikalischen Eigenschaften mit einer Nutzungsdauer von <50 Jahren. Sie sind gegen eine Vielzahl von Stoffen resistent, sollten allerdings nicht mit organischen Lösungsmitteln in Kontakt gebracht werden.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand
Im Brandfall können keine toxischen Gase und Dämpfe entstehen. Mauersteine aus Leichtbeton mit integrierter Dämmung erfüllen nach /DIN 4102/ die Anforderungen der Baustoffklasse A 1, "nicht brennbar". Die Feuerwiderstandsklasse von F 30-AB wird erreicht.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A 1
Feuerwiderstandsklasse	F 30-AB

EPS ist als schwerentflammbar in die Baustoffklasse B1 nach /DIN 4102-1/ eingestuft und als „nicht brennend abtropfend“ bewertet. Aus brandschutzrechtlichen Gründen ist dem Produkt ein polymeres Flammschutzmittel zugesetzt, um die gesetzlich geforderte Schwerentflammbarkeit zu gewährleisten.

Wasser
Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) reagiert Leichtbeton neutral. Es werden keine Stoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können. (vgl. 7.2 Auslaugverhalten)
EPS- Hartschaum ist chemisch neutral, nicht wasserlöslich und gibt keine wasserlöslichen Stoffe ab, die zu einer Verunreinigung des Grundwassers, der Flüsse und Meere führen könnten.

Mechanische Zerstörung
Bei mechanischer Zerstörung kann der Stein zerbrechen. Es besteht ggf. Verletzungsgefahr an spitzen Ecken oder Kanten. Es können eventuell Bruchstücke durch die mechanische Energie beschleunigt werden was zu Verletzungen z.B. der Augen führen kann.

2.15 Nachnutzungsphase

Mit EPS-Schaum gefüllte Leichtbetonmauersteine aus einem eventuellen Rückbau müssen vor einer Wiederverwertung sortenrein getrennt werden. Leichtbeton kann die Nutzungszeit der daraus errichteten Gebäude überdauern. Nach dem Rückbau derartiger Gebäude können die Materialien deshalb aufbereitet, klassiert, bewertet (Umweltverträglichkeit, Baustoffkennwerte, Gleichmäßigkeit) und erneut verwendet werden.

2.16 Entsorgung

Sortenreine Leichtbetonreste können von den Herstellern zurückgenommen und wieder- bzw. weiterverwertet werden. Dies wird für Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Dieses Material wird als Zuschlag bzw. Gesteinskörnung in der Produktion verwendet. Bauschutt und Produktionsausschuss sollten gemischt aufbereitet werden, damit gleichmäßige Eigenschaften des Recyclingmaterials erzielt werden. Das Recyclingmaterial sollte den natürlichen Anforderungen der Stoffnormen des zu ersetzenden Rohstoffs entsprechen. Weiterhin wird Recyclingmaterial für den Straßen- und Wegebau genutzt.
Eine Wiederverwendung gebrauchter unverschmutzter EPS-Reste als Dämmstoff ist bei zerstörungsfreiem Ausbau theoretisch möglich. Ist dies nicht möglich, müssen Dämmstoffe aus EPS der energetischen Verwertung zugeführt werden.
Die Entsorgung von Verpackungsmaterialien ist in Punkt 2.10 beschrieben.

Abfallcode nach europäischem Abfallverzeichnis gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung /AVV/:
10 13 14 - Betonabfälle und Betonschlamm
17 02 03 - Kunststoff
15 01 02 - Verpackungen aus Kunststoff

2.17 Weitere Informationen

www.liaplan.de
www.betonservice.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einem Kubikmeter (1 m³) Mauerstein aus Leichtbeton hergestellt aus Zuschlägen der genannten Zusammensetzung. Die Durchschnittsbildung erfolgte absatzbezogenem, aus verfüllten, leichten Hohlblocksteinen, die in dem genannten Werk produziert werden.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^3
Dichte Leichtbetonmauerstein	401	kg/m^3
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,00249	-

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werktor
Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung der Leichtbetonsteine einschließlich der Roh- und Hilfsstoffgewinnung bzw. der Verarbeitung zu Zuschlagsstoffen zu dem versandfertigen Produkt bis zum Verlassen des Werktors (cradle to gate).
Im Einzelnen wurden folgende Prozesse einbezogen:

- Bereitstellung aller Einsatzstoffe (Vorprodukte) A1
- Transportprozesse zum bzw. im Werk (Strom, Diesel) A2

- Herstellaufwendungen (Energie, Abfall, Emissionen) A3

Das Nutzungs- und Entsorgungsstadium der genannten Produkte ist in dieser Studie nicht berücksichtigt und muss für eine Bewertung im Kontext des Gebäudes ergänzt werden.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Nicht für alle Rohstoffe oder Vorprodukte liegen in der GaBi 5-Datenbank Datensätze vor. Für einige Stoffe wurden die Prozesse mit in Herstellung und Umweltauswirkung ähnlichen Vorprodukten abgeschätzt. Die Datensätze der relevanten Zemente sind dem Tätigkeitsbericht 2007-2009 des Vereins Deutscher Zementwerke e.V. /VDZ 2009/ entnommen.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der interne Kraftstoffverbrauch sowie der Stromverbrauch, alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 % berücksichtigt.
Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als jeweils 5% zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten. In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt. Insbesondere gilt dies für die Schalungsformen aus.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Mauersteinen aus Leichtbeton der Firma Liaplan GmbH wurde das von der PE INTERNATIONAL entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 5" eingesetzt /GaBi 5/.
Ausgenommen dem hier bilanzierten Zement /VDZ 2009/ wurden alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze der Datenbank der Software GaBi 5 entnommen. Die dazugehörigen Mengenangaben wurden durch den Hersteller bzw. von den Betonbauteilen Süd zur Verfügung gestellt.
Alle maßgeblichen Datensätze im Zusammenhang mit der Herstellung von Leichtbetonmauersteinen wie der Strom-Mix (DE), eingesetzte Energieträger sowie die Herstellung der Rohstoffe sind in der GaBi 5 Dokumentation zu finden /GaBi 5 Doku 2011/.

3.6 Datenqualität

Der Revisionszeitpunkt der Hintergrunddaten liegt weniger als 10 Jahre zurück.
Die durch den Hersteller zur Verfügung gestellten Daten liegen in einer hohen Qualität vor und sind nicht älter als 5 Jahre.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktuellen Datenaufnahmen, durchgeführt in dem Werk des Herstellers Liaplan im Jahr 2012. Mit Hilfe von Fragebögen zur Erfassung der Input- und Output-Flüsse wurden alle relevanten Material- und Energieflüsse aus dem Bezugsjahr 2011 erfasst und auf das jeweilige Endprodukt von 1 m³ Leichtbetonmauerstein bezogen. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten aus dem Jahr 2011 in dem betrachteten Werk berücksichtigt.

3.8 Allokation

Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem und weitere Produktsysteme verstanden /ISO 14040/.
Die Mehrzahl Werksdaten des Herstellers beziehen sich ausschließlich auf das deklarierte Produkt Leichtbetonmauerstein.
Durch die Angabe der Jahresproduktionsmengen im Werk erfolgte die Zuordnung zu einem Produkt über die Masse.
Die Zuordnung der Stromverbräuche für bspw. Mischer, Pumpen, Härtung, etc. zu den konkreten Produkten, wird über die Aufteilung des gesamten Stromverbrauchs nach Massenanteile im Werk während der Herstellung alloziiert. Maßgeblich ist hier der Anteil der Produktionsmengen des hier betrachteten Mauersteins am Gesamtstromverbrauch. Somit ergibt sich für den Herstellungsprozess ein massenbezogener anteiliger Verbrauchswert an eingesetzter Energie.
Für Zement wurden die Emissionen aus den Sekundärbrennstoffen einbezogen.

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

Betrachtet wurden die Lebenszyklusabschnitte A1-A3, also von der Rohstoffgewinnung über die Transporte bis zur Herstellung.
Weitere Szenarien wurden nicht deklariert.

5. LCA: Ergebnisse

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung stellen nur relative Aussagen dar. Sie machen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder Risiken.

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	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m³ Leichtbetonmauerstein

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO_2-Äq.]	1,40E+02	2,99E+00	3,05E+00
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	2,65E-07	7,90E-10	1,36E-08
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO_2-Äq.]	5,21E-01	7,65E-03	5,25E-03
Eutrophierungspotenzial	[kg $(PO_4)^{3-}$- Äq.]	3,40E-02	1,51E-02	4,56E-04
Bildungspotential für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	5,18E-02	5,46E-04	3,81E-04
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	1,11E-04	1,24E-07	2,51E-07
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	2,13E+03	4,12E+01	3,08E+01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m³ Leichtbetonmauerstein

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,19E+02	1,62E+00	7,29E+00
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,19E+02	1,62E+00	7,29E+00
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,23E+03	4,13E+01	4,32E+01
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	2,30E-07	1,66E-10	3,15E-08
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,23E+03	4,13E+01	4,32E+01
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,49E+01	3,13E-04	5,87E-04
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,33E+02	3,27E-03	6,15E-03
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	-	-	-

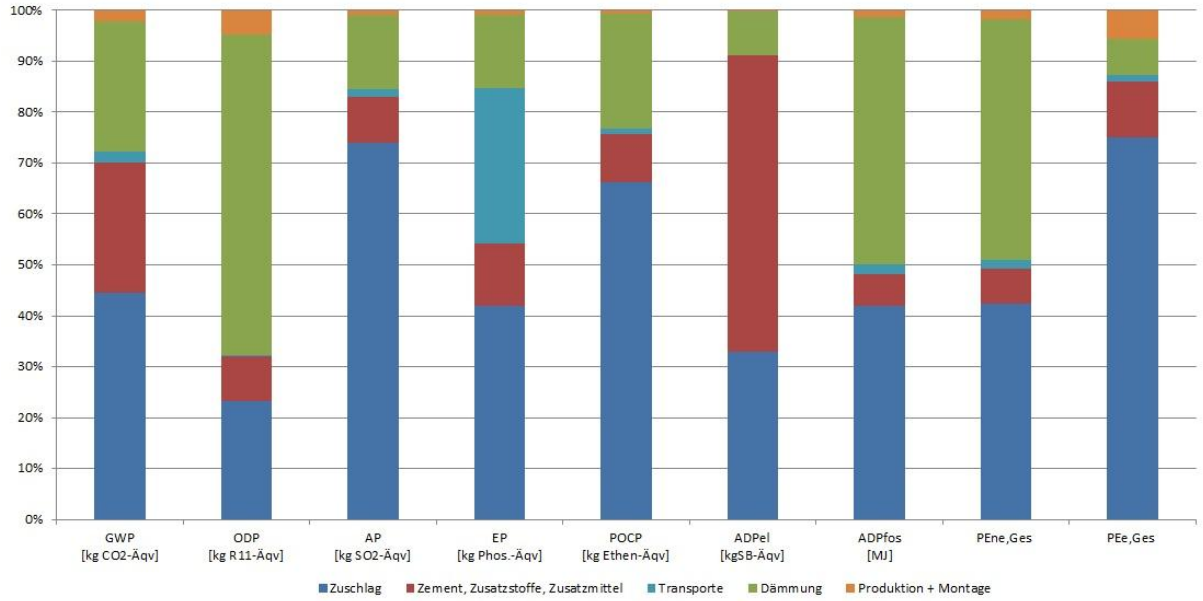
ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m³ Leichtbetonmauerstein

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	-	-	-
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	-	-	-
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	5,25E-05	7,81E-08	6,21E-06
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0

***Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)**
Der Ausweis des Indikators Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) erfolgt nach herkömmlicher Definition gemäß der DIN EN 15804. Der Sachverständigenausschuss (SVA) des IBU hat in seiner letzten Sitzung vom 04.10.2012 die Definition von FW geändert. Allerdings kann FW zum aktuellen Zeitpunkt gemäß dieser neuen Definition noch nicht vollständig ausgewertet werden.
****Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)**
Der Sachverständigenausschuss (SVA) des IBU hat in seiner letzten Sitzung vom 04.10.2012 die Berechnungsregeln für die Deklaration der Abfälle klar definiert. Die Datengrundlagen der verwendeten Hintergrunddatensätze aus den Datenbanken müssen dahingehend überarbeitet werden. Diese Umweltproduktdeklaration folgt daher der vom SVA genehmigten Übergangslösung und wird ohne Deklaration der gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle erstellt.

6. LCA: Interpretation

Das folgende Säulendiagramm gibt für das maßgebliche Produkt die wichtigsten Einflussfaktoren auf zentrale Indikatoren der Wirkungs- und Sachbilanz für die Produktion (A1 bis A3) wieder.



6.1 Treibhauspotential (GWP)

Das Treibhauspotential wird durch die Aufwendungen zur Herstellung des Blähtons dominiert. Weitere wesentliche Größen sind die Einflüsse der Zementherstellung bzw. der Wärmedämmung.

6.2 Ozonschichtzerstörungspotential (ODP)

Das Ozonschichtzerstörungspotential wird durch die Aufwendungen zur Herstellung der Wärmedämmung dominiert. Weitere Einflussgrößen sind die energetischen Verbräuche während der Herstellung des Zements und der Zuschläge.

6.3 Versauerungspotential (AP)

Das Versauerungspotential wird durch die Zuschläge, speziell dem Blähton, dominiert. Die energetischen Verbräuche des Zements bzw. der Wärmedämmung besitzen einen geringeren Einfluss.

6.4 Überdüngungspotential (EP)

Das Überdüngungspotential wird zum größten Teil durch den Blähton bestimmt. Weiter sind die Transportaufwendungen, der Zement und die Wärmedämmung von Bedeutung.

6.5 Photochemisches Oxidantienbildungspotential (POCP)

Das Photochemische Oxidantienbildungspotential wird überwiegend durch die Herstellung des Blähtons und hier insbesondere durch den hohen Energieaufwand bei der Herstellung bestimmt. In dieser Wirkungskategorie wirken sich Transportprozesse positiv aus.

6.6 Abiotisches Ressourcenpotential nicht fossil (ADPel)

Der Verbrauch an nicht fossilen, elementaren Ressourcen wird durch die Prozesse der Zementherstellung. Auch von Bedeutung ist der Verbrauch an Zuschlägen, da diese die größte Masse im Produkt ausmachen.

6.7 Abiotisches Ressourcenpotential fossil (ADPfos)

Der fossile Ressourcenverbrauch wird zu gleichen Teilen durch die Prozesse der Blähtonherstellung sowie der Wärmedämmung geprägt.

6.8 Primärenergie

Der Verbrauch an nicht erneuerbarer Primärenergie wird maßgeblich durch die Prozesse Energieverbrauch während der Dämmstoffherstellung und der Herstellung des Blähtons dominiert. Der Gesamtverbrauch an Primärenergie wird zum größten Teil durch die Zuschläge bestimmt.

6.8 Abfälle

Im Rahmen der Produktion fallen nur geringfügige Abfallmengen an. Die überwiegende Anzahl von Abfällen begründet sich aus den Vorketten der Rohstoffe. Dabei entstehen überwiegend nicht gefährliche Abfälle. Die radioaktiven Abfälle entstehen im Rahmen der Produktion der elektrischen Energie.

Zusammenfasend zeigt sich, dass der hohe Energiebedarf bei der Blähtonherstellung, die Aufwendungen zur Herstellung des Zements, speziell die Herstellung des Zementklinkers, sowie die Auswirkung der Dämmstoffherstellung alle relevanten Wirkungskategorien stark beeinflussen.

7. Nachweise

7.1 Radioaktivität
Messstelle: Radioaktivitätsmessstelle Keller der Universität des Saarlandes
Messverfahren: Messungen des Nuklidgehalts in Bq/kg für Ra-226, Th-232, K-40, 2007.
Ergebnis: Alle mineralischen Grundstoffe enthalten geringe Mengen an natürlichen radioaktiven Stoffen. Die Messungen zeigen, dass die natürliche Radioaktivität von Leichtbetonsteinen aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Baustoffes erlaubt /Keller 2007/.

7.2 Auslaugverhalten
Messstelle: MPVA Neuwied GmbH
Messverfahren: Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied, Untersuchung des Auslaugverhaltens sowie Untersuchung des Feststoffs hinsichtlich diverser chemischer Parameter, u.a. nach DIN 38414, DEV S4, 2006.
Ergebnis: Leichtbetonmauersteine mit Wärmedämmung aus EPS bestehen aus fest gebundenen Inhaltsstoffen. Der Anteil abschlämmbarer Bestandteile liegt bei ca. 3-8 Gew.-% und der Anteil der wasserlöslichen Salze liegt unter 0,1 Gew.-%. Emissionen von Lösungen oder Emulsionen sind aufgrund vollständiger wasserfester Bindung der Inhaltsstoffe nicht möglich. Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können nicht entstehen /MPVA 2006/.

8. Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.):

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-09.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2012-09.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD von Leichtbeton. 2012-07,

www.bau-umwelt.de

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

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

DIN EN ISO 14040:2009-11, Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006)

DIN 4102-2:1977-09, Brand verhalten von Baustoffen und Bauteilen: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN 4109:1989-11, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

DIN V 4108-4:2007-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

DIN EN 197:2011-11, Zement

DIN EN 1520:2011-06, Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung

DIN 1053-1:1996-11, Mauerwerk - Teil 1: Berechnung und Ausführung

DIN 52614: 1974-12, Wärmeschutztechnische Prüfungen

DIN EN 771-3:2011-07, Festlegungen für Mauersteine – Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen)

DIN V 20000-403:2005-06, Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 403: Regeln für die Verwendung von Mauersteinen aus Beton nach DIN EN 771-3:2005-05

EPD EPS-Hartschaum (Styropor ®) für Wände und Dächer
Umwelt-Produktdeklaration von EPS-Hartschaum (Styropor ®) für Wände und Dächer des Industrieverbands Hartschaum e.V., 2012.

39. BImSchV
Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)

2008/50/EG
Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

AVV
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV): Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2011 (BGBl I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

GaBi Software
GaBi 5: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2011.

GaBi Dokumentation
GaBi 5: Dokumentation der GaBi 5-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2011. http://documentation.gabi-software.com/

Keller, 2007
Keller, G.: Radioaktivitätsmessstelle der Universität des Saarlandes: Ergebnisbericht Nr. KB 22/07 über Untersuchungen, Bewertung und gutachterliche Stellungnahme zur Radioaktivität von Leichtbetonsteinen, Homburg, 2007

MPVA, 2006
Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied: Prüfbericht über die Untersuchung des Auslaugverhaltens sowie Untersuchung des Feststoffs hinsichtlich diverser chemischer Parameter an Leichtbetonsteinen, Prüfzeichen 20/1158/06, Neuwied, 2006

VDZ, 2009
Verein Deutscher Zementwerke e.V. - Tätigkeitsbericht 2007-2009

WECOBIS
Ökologisches Baustoffinformationssystem des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013.

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@bau-umwelt.com
Web **www.bau-umwelt.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@bau-umwelt.com
Web **www.bau-umwelt.com**

Ersteller der Ökobilanz
Life Cycle Engineering Experts GmbH
Berliner Allee 58
64295 Darmstadt
Deutschland

Tel +49 (0)6151 1309860
Fax +49 (0)6151 1309869
Mail info@lcee.de
Web **www.LCEE.de**

Inhaber der Deklaration
LIAPLAN Nord GmbH
Ziegelei 6
14798 Havelsee
Deutschland

Tel +49 (0)3381 / 4048-0
Fax +49 (0)3381 / 4048-40
Mail info@liaplan.de
Web **www.liaplan.de**