

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Bundesverband Leichtbeton e. V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BVL-20180131-IAA3-DE
Ausstellungsdatum	07.03.2019
Gültig bis	06.03.2024

Plan-Blöcke mit integrierter Dämmung Typ 3 Bundesverband Leichtbeton e. V.

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



1. Allgemeine Angaben

Bundesverband Leichtbeton e. V.

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-BVL-20180131-IAA3-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Leichtbeton, 08.03.2023
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

07.03.2019

Gültig bis

06.03.2024



Dipl.-Ing Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Alexander Röder
(Geschäftsführer des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Plan-Blöcke mit integrierter Dämmung Typ 3

Inhaber der Deklaration

Bundesverband Leichtbeton e. V.
Sandkauler Weg 1
56564 Neuwied
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Leichtbetonmauerstein mit Wärmedämmung

Gültigkeitsbereich:


Diese Umwelt-Produktdeklaration repräsentiert Mauersteine aus Leichtbeton mit integrierter Wärmedämmung der Hersteller des Bundesverbands Leichtbeton e.V. Die Angaben stammen von einer Herstellerfirma am Produktionsstandort Kruft und sind typisch für Produkte der Herstellerfirmen im Verband. Die Ergebnisse der Ökobilanz beruhen auf dem Ergebnis der ökobilanziellen Betrachtung eines spezifisch im Werk hergestellter Hohlblocksteins der Rohdichteklasse 0,35-0,55 aus Leichtbeton mit integrierter Dämmung aus Steinwolle. Als Grundlage für die Berechnung dient eine im Jahr 2017 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.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR	
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011	
<input type="checkbox"/>	intern
<input checked="" type="checkbox"/>	extern



Matthias Schulz,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Bei dem genannten Produkt handelt es sich um ein unbewehrtes Bauteil mit integrierter Wärmedämmung aus Mineralwolle, hergestellt aus haufwerksporigem Leichtbeton in unterschiedlichen Formaten und Größen. Der Leichtbeton wird hergestellt aus natürlichen Gesteinskörnungen (Zuschlägen), Wasser und hydraulischen Bindemitteln (Zement). Bei dieser EPD handelt es sich um eine Herstellergruppen-Deklaration eines repräsentativen Produktes. Das hier dargestellte Produkt mit der Rohdichteklasse 0,35-0,55 (350-550 kg/m³) entspricht allen verfüllten, leichten Hohlblocksteinen dieses Produkttyps. Die Bilanzierungsergebnisse beziehen sich auf 550 kg/m³ (worst-case).

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 /DIN EN 771-3:2015-11/, Festlegungen für Mauersteine - Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen) und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, in Deutschland die:

- /DIN V 20000-403:2005-06/
- /DIN V 18151-100/, /DIN V 18152-100/DIN V 18153-100
- Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassungen/ Z-17.1-1078/ Bauartgenehmigungen der jeweiligen Hersteller

2.2 Anwendung

Leichtbetonmauersteine mit integrierter Wärmedämmung werden als unbewehrte Bausteine für gemauerte, monolithische, tragende und nichttragende Wände im Außenbereich verwendet. Das Hauptformat ist in allen Fällen 36,5 cm Wandstärke.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte nach /DIN EN 772-13/	350-550	kg/m ³
Druckfestigkeit f_k nach /Z-17.1-1078/	1	N/mm ²
Elastizitätsmodul	750* β_D	N/mm ²
Wärmeleitfähigkeit nach /DIN EN 1745/, bzw. allg. bauaufsichtliche Zulassung des DIBt	0,07 bis 0,11	W/(mK)
Ausgleichsfeuchtegehalt 23 °C, 80 % Luftfeuchte	≤ 4,5	M.-%
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /DIN 4108-4/	5-20	
Zugfestigkeit (Vbl,Hbl)	$\beta_Z=0,25*\beta_D$	N/mm ²
Biegezugfestigkeit nach /DIN EN 772-6/	$\beta_{BZ}=0,25*\beta_D$	N/mm ²
Verformungskennwerte nach /DIN 1053-1/	-0,22	mm/m
Bewertetes Schalldämmmaß gemäß Einstufung in der Messkurve der /DIN 4109/	nicht relevant	
Schallabsorptionsgrad	nicht relevant	

- Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß / DIN EN 771-3:2015-11/.
- Freiwillige Angaben für das Produkt: /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/ (Nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

Mauersteine in unterschiedlichen Formaten und Größen je nach Anwendung. Übliche Steinformate: 12DF, 14DF, 16DF,20DF.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Leichtbetonmauerstein mit Wärmedämmung RDK 0,55

Bezeichnung	Wert	Einheit
Waschbims	79,2	M-%
Zement CEM II	18	M-%
Steinkohleflugasche	1,45	M-%
Mineralwolle	1,35	M-%

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste (15.01.2018) oberhalb 0,1 Massen-%: nein.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt, oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein

2.6 Herstellung

Den Leichtzuschlägen (Bims) wird Zement als Bindemittel zugesetzt. Im Werk werden die Zuschläge je nach Art, Schüttdichte und Korngröße in Silos gelagert oder auf dem Freigelände getrennt zwischengelagert. Das Bindemittel wird 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 Washwasser, 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 entschalteten 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 Stecklinge aus Steinwolle in die Form eingeschoben. 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.

2.7 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. 2.6 Herstellung beschrieben, abwasserfrei. Besondere Schutzmaßnahmen in Bezug auf Abluft, Abfälle oder Lärmemissionen müssen nicht getroffen werden.

2.8 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 EN 1996-1-1/ und /DIN EN 1996-1-1/NA/, 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. Weiter sind bei Mauersteinen aus Leichtbeton die Arbeitsschutzmaßnahmen nach Abschnitt 3 der Handlungsanleitung "Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)", Stand 05/2000 der Berufsgenossenschaft Bau 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.

2.9 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.

2.10 Nutzungszustand

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

2.11 Umwelt und 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 Mineralwolldämmstoffen sind nicht bekannt, solange das Material bei ordnungsgemäßer Verarbeitung eindeutig vom Innenraum getrennt ist.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Leichtbeton verändert sich nach Verlassen des Werkes nach den Verformungskennwerten gemäß /DIN EN 1520/ bzw. /DIN EN 1996-1-1/ und /DIN EN 1996-1-1/NA/. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist er weit über eine Nutzungsdauer von 50 Jahren beständig.

Die Mineralwoll-Stecklinge sind bei ordnungsgemäßer Verarbeitung vollständig in der Lochung des Mauersteins eingebracht. Die Nutzungsdauer der Mineralfaserdämmstoffe liegt damit in der Größenordnung der Nutzungsdauer des Bauteils.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Im Brandfall können keine toxischen Gase und Dämpfe entstehen. Mauersteine aus Leichtbeton mit integrierter Wärmedämmung erfüllen nach /DIN 4102/ die Anforderungen der Baustoffklasse A 1, "nicht brennbar". Die Feuerwiderstandsklasse F 90 wird erreicht.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Feuerwiderstandsklasse	F 90
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s1

Wasser

Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) reagiert Leichtbeton neutral. Es werden keine Stoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können. (vgl. 7.2 Auslaugverhalten) Durch Wassereinwirkungen kann die Dämmeigenschaft von Mineralwolle verschlechtert werden. Das Material ist diffusionsoffen und trocknet aus. Bei langanhaltender Wassereinwirkung sollten die Stecklinge ausgetauscht werden.

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.

2.14 Nachnutzungsphase

Mineralwollgefüllte 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.

2.15 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 Dämmstoffreste ist nicht praktikabel. Es ist eine Entsorgung auf Bauschutt- und Hausmülldeponien vorzunehmen.

Die Entsorgung von Verpackungsmaterialien ist in Punkt 2.9

beschrieben.

Abfallcode nach /europäischem Abfallverzeichnis/:
 10 13 14 - Betonabfälle und Betonschlamm
 17 06 04 - Dämmstoffe

15 01 02 - Verpackungen aus Kunststoff

2.16 Weitere Informationen
www.leichtbeton.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.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Dichte	550	kg/m ³

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werkstor

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 Werkstors (cradle to gate).

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse einbezogen:

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

Für alle Rohstoffe oder Vorprodukte liegen in der GaBi 8-Datenbank Datensätze vor. Ebenfalls wurde aufgrund ihrer marginalen Menge (Beitrag an den Kategorien der Umweltwirkungen und Ressourceneinsatz weit unter 1 %), die Verpackung (PE-Folie), Trennmittel und Polystyrol nicht mit bilanziert.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe (mit Ausnahme der Verpackung, Trennmittel und Polystyrol, siehe unter Punkt 3.3), die eingesetzte Energie sowie der interne Kraftstoffverbrauch, 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.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Mauersteinen aus Leichtbeton wurde das von der thinkstep AG entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 8" eingesetzt /GaBi 8/. Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden aus der Datenbank der Software GaBi 8 entnommen. Die dazugehörigen Mengenangaben wurden das Herstellwerk

innerhalb des Bundesverband Leichtbeton e.V. zur Verfügung gestellt. Alle maßgeblichen Datensätze im Zusammenhang mit der Herstellung von Leichtbetonmauersteinen wie der Strom-Mix (DE), sind in der GaBi 8 Dokumentation zu finden /GaBi 8 Doku 2018/.

3.6 Datenqualität

Der Revisionszeitpunkt der Hintergrunddaten liegt weniger als 10 Jahre zurück. Die zur Verfügung gestellten Daten liegen in einer hohen Qualität vor und sind nicht älter als 5 Jahre. Die Daten sind repräsentativ für die Leichtbetonmauersteine produziert von Mitgliedsfirmen des Bundesverband Leichtbeton e.V.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktuellen Datenaufnahmen, durchgeführt in dem Werk des Herstellers innerhalb des Bundesverband Leichtbeton e.V. im Jahr 2017. Mit Hilfe von Fragebögen zur Erfassung der Input- und Output-Flüsse wurden alle relevanten Material- und Energieflüsse aus dem Bezugsjahr 2017 erfasst und auf das jeweilige Endprodukt von 1 m³ Leichtbetonmauerstein bezogen. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind aus dem Jahr 2017 in dem betrachteten Werk berücksichtigt. Dieses Werk ist repräsentativ für die Herstellerwerke von Leichtbetonmauersteinen innerhalb des Bundesverband Leichtbeton e.V.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

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 Massenanteilen 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.

3.10 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. Aus der /GaBi-Datenbank 2018/, Servicepack 34, stammen die Hintergrunddaten.

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.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer (nach /BBSR/)	≥ 50	a
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	≥ 80	a

5. LCA: Ergebnisse

Für die Berechnungen wurden die CML- Charakterisierungsfaktoren (Version Januar 2016) verwendet.

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

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 m³ Leichtbetonmauerstein Plan-Block

Indikator	Einheit	A1-A3
Globales Erwärmungspotenzial (GWP)	kg CO ₂ -Äq.	9E+01
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg CFC11-Äq.	3,77E-07
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	kg SO ₂ -Äq.	1,62E-01
Eutrophierungspotenzial (EP)	kg PO ₄ ³⁻ -Äq.	2,4E-02
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)	kg Ethen-Äq.	1,48E-02
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	kg Sb-Äq.	1,28E-04
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	MJ	4,27E+02

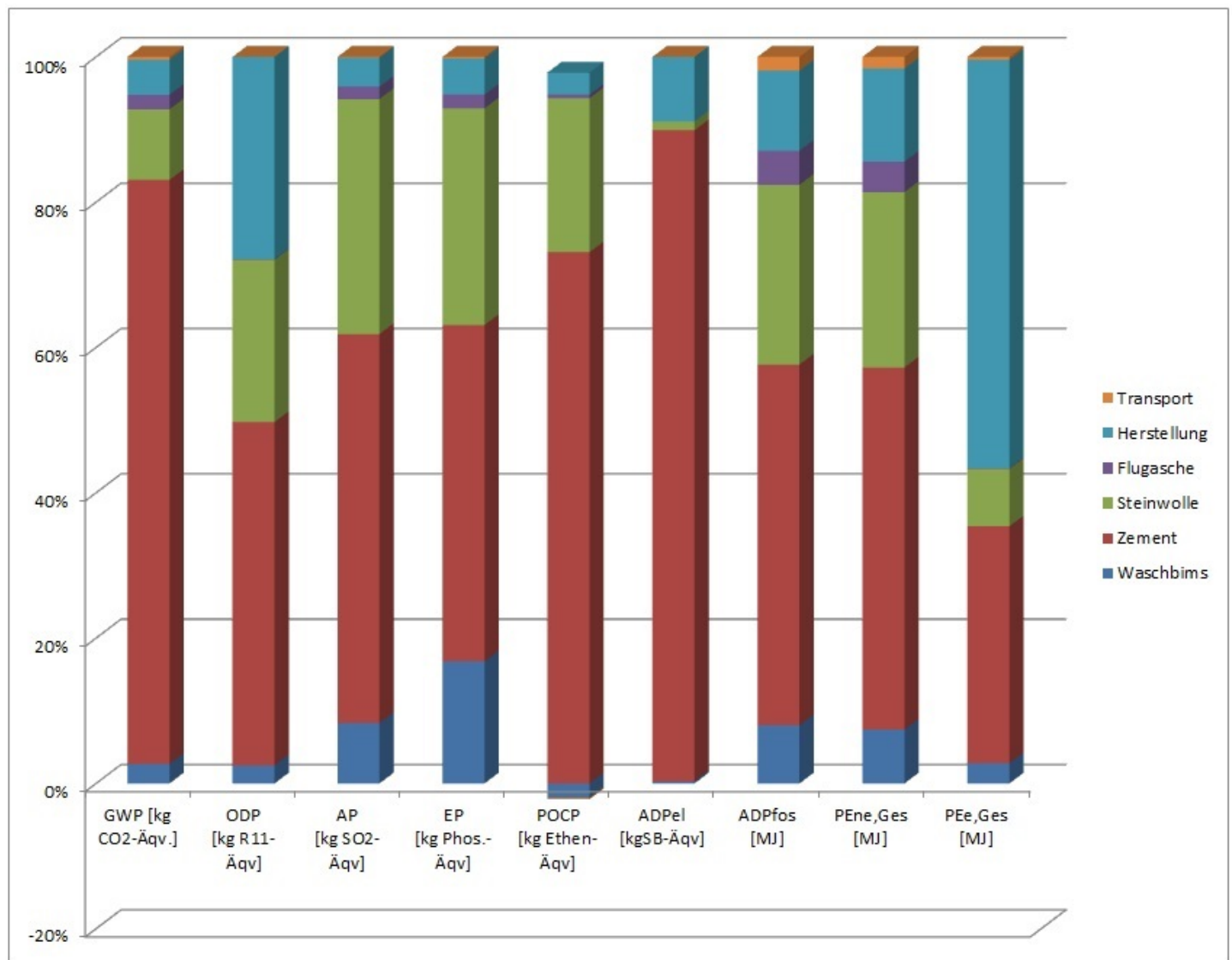
ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m³ Leichtbetonmauerstein Plan-Block

Indikator	Einheit	A1-A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	MJ	5,3E+01
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	MJ	0
Total erneuerbare Primärenergie (PERT)	MJ	5,3E+01
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	MJ	4,9E+02
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	MJ	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	MJ	4,9E+02
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	kg	7,64E+00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	MJ	0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	MJ	0
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	m ³	4,38E+01

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m³ Leichtbetonmauerstein Plan-Block

Indikator	Einheit	A1-A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	kg	9,56E-05
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	kg	2,15E+02
Entsorgter radioaktiver Abfall (RWD)	kg	2,2E-02
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	kg	0
Stoffe zum Recycling (MFR)	kg	0
Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)	kg	0
Exportierte elektrische Energie (EEE)	MJ	0
Exportierte thermische Energie (EET)	MJ	0

6. LCA: Interpretation



Treibhauspotenzial (GWP)

Das Treibhauspotenzial wird durch die Aufwendungen zur Herstellung des Zements dominiert. Eine sekundäre Rolle nimmt die Herstellung der Steinwolle und die Herstellung der Leichtbetonmauersteine ein.

Ozonabbaupotenzial (ODP)

Das Ozonabbaupotenzial wird durch die Aufwendungen zur Herstellung des Zements dominiert. Weitere Einflussgrößen stellt die Herstellung und die Steinwolle dar.

Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial wird nahezu ausschließlich durch die Zement- und Steinwolleherstellung dominiert.

Überdüngungspotenzial (EP)

Wie beim Versauerungspotenzial wird bei der Wirkungskategorie das Überdüngungspotenzial in erster Linie durch die Zement- und Steinwolleherstellung stark beeinflusst.

Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (POCP)

Das Photochemische Oxidantienbildungspotenzial entsteht überwiegend bei der Herstellung des Zements und hier

insbesondere durch die Klinkerherstellung im Zementwerk sowie bei der Herstellung der Steinwolle.

Abiotisches Ressourcenpotenzial nicht fossil und fossil (ADpe, ADpf)

Der Verbrauch an Ressourcen wird durch die Prozesse der Zementherstellung und der eingesetzten Steinwolle geprägt.

Primärenergie

Der Verbrauch an Primärenergie wird durch die Prozesse Steinwolle- und Zementherstellung und die Herstellung der Leichtbetonmauersteine dominiert.

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.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Aufwendungen zur Herstellung des Zements und der Steinwolle sowie die Herstellung der Leichtbetonmauersteine alle relevanten Wirkungskategorien stark beeinflussen.

7. Nachweise

7.1 Radioaktivität Messstelle: Radioaktivitätsmessstelle der TÜV Süd Industrie Service GmbH Energie und Systeme, Strahlenmesslabor in München, Messungsdatum: 06/2017
Messverfahren: Messungen des Nuklidgehalts in Bq/kg für Ra-226, Th-232, K-40, U-235+, U-238+

Ergebnis: Folgende Ergebnisse für den Nuklidgehalt in Bq/kg wurden für Kalium-40, Radium-226, Thorium-232, U-235+, U-238+ ermittelt (Minimal-Maximal-Wert in Klammer).

- Kalium-40: 1015 +- 44 (1100) Bq/kg
- Radium-226: 67+- 19 (104) Bq/kg
- Thorium-232: 108+-3 (114) Bq/kg
- U-235+: 5,7 +-1 (7,6) Bq/kg
- U-238+ 82+-8 (96) Bq/kg

Eine radioaktive Aktivität der deklarierten Mauersteine resultiert in erster Linie aus den mineralischen Grundstoffen. Diese enthalten geringe Mengen an natürlichen radioaktiven Stoffen /Keller 2007/. Die Messungen zeigen, dass die natürliche Radioaktivität von

Leichtbetonsteinen aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Baustoffes erlaubt. /Keller/
7.2 Auslaugung/Messung des Auslaugverhaltens (Eluat-Herstellung) nach /DIN 38414/

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, 2009.

Ergebnis: Leichtbetonmauersteine 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 2009

8. Literaturhinweise

/DIN 38414:2017-01/

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Schlamm und Sedimente

/CPR (EU): 2013-07, Nr. 305/2011/

Bauproduktenverordnung

/DIN EN 771-3:2015-11/

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

/DIN V 18151-100:2005-10/

Hohlblöcke aus Leichtbeton - Teil 100: Hohlblöcke mit besonderen Eigenschaften.

/DIN V 18152-100:2005-10/

Vollsteine und Vollblöcke aus Leichtbeton - Teil 100: Vollsteine und Vollblöcke mit besonderen Eigenschaften.

/DIN V 18153-100:2005-10/

Mauersteine aus Beton (Normalbeton)- Teil 100: Mauersteine mit besonderen Eigenschaften

/DIN EN 772-1:2016-05/

Prüfverfahren für Mauersteine - Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit

/DIN EN 771-3:2015-11/

Festlegungen für Mauersteine - Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen)

/DIN EN 772-6:2002-02/

Prüfverfahren für Mauersteine - Teil 6: Bestimmung der Biegezugfestigkeit von Mauersteinen aus Beton

/DIN EN 772-13:2000-09/

Prüfverfahren für Mauersteine- Teil 13: Bestimmung der Netto- und Brutto- Trockenrohddichte von Mauersteinen

(außer Natursteinen)

/DIN EN 772-6:2002-02/

Prüfverfahren für Mauersteine - Teil 6: Bestimmung der Biegezugfestigkeit von Mauersteinen aus Beton

/DIN EN 1745:2012-07/

Mauerwerk und Mauerwerksprodukte- verfahren zur Bestimmung von wärmeschutztechnischen Eigenschaften

/DIN 4108-4:2017-03/

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden- Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

/DIN 4102:1998-05/

Brandverhalten von Baustoffen

/DIN EN 1996-1-1 und DIN EN 1996-1-1/NA/

Nationaler Anhang- National festgelegte Parameter- Eurocode 6

/DIN 4109:2018-01/

Schallschutz im Hochbau

/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

Produktkategorieeregeln für Bauprodukte Teil A:

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.) Produkt-Kategorieeregeln PCR für Bauprodukte Teil A Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht 2017-04.

www.bau-umwelt.de

Produktkategorieeregeln für Bauprodukte Teil B:

Anforderungen an die EPD für Leichtbeton, 07.2014

/ISO 14040:2006-07/

Umweltmanagement-Ökobilanz- Grundsätze und Rahmenbedingungen

/DIN EN 197-1:2011-11/

Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

/GaBi Software/

GaBi 8: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und thinkstep AG, 2018.

/GaBi Dokumentation/

GaBi 8: Dokumentation der GaBi 8-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und thinkstep AG, 2018.

<http://documentation.gabi-software.com/>

/39. BImSchV/

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

/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.

/Produktkategorienregeln für Bauprodukte/ aus dem Programm für Umwelt Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) Teil B: Anforderungen an die EPD von Leichtbeton. 2017-11, www.bau-umwelt.de

/2008/50/EG/

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

/EPD Steinwolle-Dämmstoffe im niedrigen Rohdichtebereich/

Umwelt-Produktdeklaration von Steinwolle- Dämmstoffe im niedrigen Rohdichtebereich der Deutsche ROCKWOOL Mineralwoll GmbH & Co. OHG, 2012.

/BBSR/

Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung

/Auslaugverhalten MPVA 2008/

Messstelle: MPVA Neuwied GmbH, Prüfbericht: 20/1158/06

/Bauaufsichtliche Zulassungen/

Z-17.1-1078: Mauerwerk aus Plansteinen im Dünnbettverfahren



Herausgeber

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

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



Programmhalter

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

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



Ersteller der Ökobilanz

LCEE - Life Cycle Engineering Experts GmbH
Birkenweg 24
64295 Darmstadt
Deutschland

+49 6151 1309860
t.mielecke@lcee.de
www.lcee.de



Inhaber der Deklaration

Bundesverband Leichtbeton e. V.
Sandkauer Weg 1
56564 Neuwied
Deutschland

+49-26 31 - 2 22 27
info@leichtbeton.de
www.leichtbeton.de