

# 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-20180111-IAG1-DE
Ausstellungsdatum	04.04.2019
Gültig bis	03.04.2024

Großformatige Elemente aus Leichtbeton

Bundesverband Leichtbeton e.V.

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



**Leicht Beton**



## 1. Allgemeine Angaben

<p>Bundesverband Leichtbeton e.V.</p> <hr/> <p><b>Programmhalter</b>          IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.          Panoramastr. 1          10178 Berlin          Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklarationsnummer</b>          EPD-BVL-20180111-IAG1-DE</p> <hr/> <p><b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:</b>          Leichtbeton, 07.2014          (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p><b>Ausstellungsdatum</b>          04.04.2019</p> <hr/> <p><b>Gültig bis</b>          03.04.2024</p>	<p>Großformatige Elemente aus Leichtbeton</p> <hr/> <p><b>Inhaber der Deklaration</b>          Bundesverband Leichtbeton e.V.          Sandkauler Weg 1          56564 Neuwied</p> <hr/> <p><b>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit</b>          1 m<sup>3</sup> Leichtbetonelemente</p> <hr/> <p><b>Gültigkeitsbereich:</b>          Diese Umwelt-Produktdeklaration repräsentiert Leichtbetonelemente der Hersteller des Bundesverbands Leichtbeton e.V. Die Angaben stammen von der Thermodur Wandelemente GmbH &amp; Co. KG des Bundesverbands Leichtbeton e.V. und sind typisch für Produkte der Herstellerfirmen im Verband. Die Firma Thermodur produziert ca.40 % der Leichtbetonelemente im Bundesverband Leichtbeton e.V. Sie beziehen sich auf Leichtbetonelemente aus natürlichen Zuschlägen der genannten Zusammensetzung.</p> <p>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.</p>
<p></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer          (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p><b>Verifizierung</b></p> <p>Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p>
<p></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder          (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p></p> <hr/> <p>Dr.-Ing. Wolfram Trinius,          Unabhängige/-r Verifizierer/-in</p>

## 2. Produkt

### 2.1 Beschreibung des Unternehmens

Der Bundesverband Leichtbeton vertritt produzierende Unternehmen und Baustoffwerke, die Mauersteine und Elemente aus Leichtbeton herstellen und engagiert sich in den Bereichen Normung, Technik, Forschung, Ökologie und Marketing. Auf seiner Website hält er für Architekten, Ingenieure und Lehrende Informationen zum Baustoff, zu seinen Eigenschaften und den verschiedenen Produkten bereit. Zum Bauen mit Leichtbeton und zu den Themen Brandschutz, Schallschutz, Energie, Ökologie und Verputzen stehen zahlreiche Broschüren zum Herunterladen zur Verfügung.

### 2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die genannten Produkte sind unbewehrte Bauteile oder Elemente unterschiedlicher Formate und Größen aus handwerksporigem Leichtbeton. Der Leichtbeton

wird hergestellt aus natürlichen Gesteinskörnungen (Zuschlägen), Wasser und hydraulischen Bindemitteln (Zement).

Bei dieser EPD handelt es sich um eine Herstellergruppen- Deklaration eines typischen oder repräsentativen Produktes, das ein spezifisches Produkt beschreibt.

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 1520:2011-06/: Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung; Deutsche Fassung /EN 1520:2011/ und die CE-Kennzeichnung

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, in Deutschland, /DIN 4213:2015-10/.

## 2.3 Anwendung

Bauteile oder Elemente für monolithische, tragende und nichttragende Wände.

## 2.4 Technische Daten

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß /DIN EN 1520:2011-06: Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung; Deutsche Fassung: /EN 1520:2011/.

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte nach /DIN EN 992/	900	kg/m <sup>3</sup>
Druckfestigkeit nach /DIN EN 1354/	8	N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit nach /DIN EN 1521/	0,85	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul nach /DIN EN 1352/	2644	N/mm <sup>2</sup>
Wärmeleitfähigkeit nach /DIN EN 1520/	≥0,09	W/(mK)
Ausgleichsfeuchtegehalt 23 °C, 80 % Luftfeuchte	≤4,5	M.-%
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /DIN EN 1520/	5/10	

### Sonstige bauphysikalische Eigenschaften:

Verformungskennwerte gem. /DIN EN 1520/

Bewertetes Schalldämmmaß gemäß Einstufung der Steinrohddichte nach der jeweilig gültigen Massekurve der /DIN 4109/.

## 2.5 Lieferzustand

Bauteile oder Elemente in unterschiedlichen Formaten und Größen bis max. 3,5 m Breite und 6-8 m Länge je nach Anwendung.

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Großformatige Elemente aus Leichtbeton

Bezeichnung	Wert	Einheit
Grubenbims	72	M.-%
Bims-Waschsplitt	8	M.-%
Zement	20	M.-%

**Bims-Waschsplitt:** Natürliche Rohstoffe vulkanischen Ursprungs, die im Tagebau abgebaut und dann weiter aufbereitet werden, z.B. zu Waschbims.

**Zement:** Gem. /DIN EN 197-1/; Zement dient als Bindemittel und wird vorwiegend aus Kalkstein und Ton hergestellt. Die natürlichen Rohstoffe werden gebrannt und anschließend gemahlen.

Als Hilfsstoffe bzw. Zusatzmittel werden bei der Produktion von Leichtbetonelementen u.a. eingesetzt:

### Schalöl

Verwendung als Trennmittel zwischen Schalungsform und Leichtbeton. Eingesetzt werden PAK- freie mineralische Öle unter Zusatz von langkettigen Additiven zur Viskositätserhöhung. Damit wird ein Abfließen in der Form verhindert und sparsamer

Einsatz ist möglich.

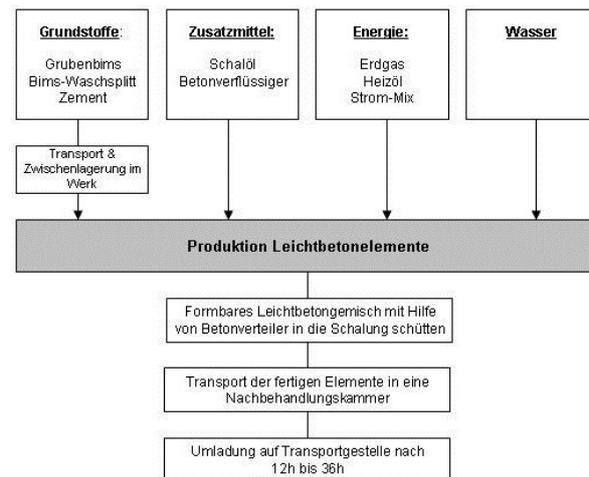
## 2.7 Herstellung

Den natürlichen Leichtzuschlägen (Bims, Waschsplitt) wird Zement (/DIN EN 197-1/) als Bindemittel zugesetzt. Zusätzlich kommen Zusatzstoffe und -mittel 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 und -mittel 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.

Die fertig gemischte Leichtbetonmasse gelangt im Anschluss über einen automatischen Betonverteiler in die vorbereitete Schalung, die bereits mit Schalöl als Trennmittel vorbereitet ist.

Die fertigen Elemente werden auf den Schalungstischen (Palettenumlaufanlage) in eine Nachbehandlungskammer transportiert, bevor sie nach 12 bis 36 Stunden auf Transportgestelle umgeladen werden. Sie lagern danach zur vollständigen Aushärtung auf dem Lagerplatz, bis sie zur Baustelle ausgeliefert werden.



## 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

### Gesundheitsschutz

Mit Feinstaubbelastung ist nicht zu rechnen, da die Feinstaubgehalte des Produkts deutlich unter der Zulässigkeitsgrenze von 6 mg/m<sup>3</sup> Luft 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 Elementherstellung verläuft abwasserfrei.

## 2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die Elemente werden von geschulten Montagekolonnen mittels Autokran auf der Baustelle montiert. Anpassungsarbeiten auf der Baustelle können mit Trennschleifern oder Steinsägen erfolgen. Die Verbindungen erfolgen je nach System und Anforderung durch Mörtelverguss. Die Leichtbetonelemente können verputzt, beschichtet oder mit einem Anstrich versehen werden. Auch eine Bekleidung in Form einer vorgehängten, hinterlüfteten Fassade oder die Anbringung von Vormauerschalen ist möglich. Bei der Herstellung der Leichtbetonelemente sind die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen der Berufsgenossenschaft zum Schutz der Gesundheit zu treffen.

Während der Verarbeitung des Bauproduktes sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen. 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

Leichtbetonelemente werden lose verladen und ausgeliefert. Demnach sind keine Verpackungsmaterialien zu berücksichtigen.

## 2.11 Nutzungszustand

Wie unter Punkt 2.6 Herstellung ausgeführt, bestehen die Leichtbetonelemente aus natürlichen Rohstoffen (Naturbims, Waschbims) und Zement. Die Rohstoffe sind lagerungsbedingt erdfeucht oder witterungsbedingt nass.

Im Nutzungszustand ändert sich die Zusammensetzung nicht. Es bestehen demnach keine Gefahren durch toxische Gase, Explosion, o.a.

## 2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Die natürliche ionisierende Strahlung der Leichtbetonelemente ist äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich (vgl. 7.1 Radioaktivität).

## 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Leichtbeton verändert sich nach Verlassen des Werks nach den Verformungskennwerten gemäß /DIN EN 1520/.

Bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist er unbegrenzt beständig.

## 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Im Brandfall können keine toxischen Gase und Dämpfe entstehen. Die genannten Produkte erfüllen nach /DIN 4102-4/ die Anforderungen der Baustoffklasse A 1, "nicht brennbar". Feuerwiderstandsklassen von F 30-A bis F 180-A werden erreicht.

## Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Feuerwiderstandsklasse	F 30-A bis F 180-A

## Wasser

Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) reagiert Leichtbeton neutral. Es werden keine Stoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können. (vgl. 7.2 Auslaugverhalten)

## Mechanische Zerstörung

Es bestehen keine Gefahren durch austretende toxische Gase oder durch ein Splintern.

## 2.15 Nachnutzungsphase

Gebäude aus Leichtbetonelementen können in einfacher Weise zurückgebaut werden. Leichtbeton überdauert die Nutzungszeit der daraus errichteten Gebäude. Nach dem Rückbau derartiger Gebäude können die Materialien deshalb aufbereitet, klassiert, bewertet (Umweltverträglichkeit, Baustoffkennwerte, Gleichmäßigkeit) und erneut verwendet werden.

Die Wiederverwendung von Montagebauteilen aus Leichtbeton wurde und wird praktiziert.

Sortenreine Leichtbetonreste können von den Leichtbetonherstellern 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 sollte gemischt aufbereitet werden, damit gleichmäßige Eigenschaften der Leichtbetonelemente aus Recyclingmaterial erzielt werden.

Weiterhin wird Recyclingmaterial aus Leichtbeton für den Straßen- und Wegebau genutzt.

## 2.16 Entsorgung

Sortenreine Beton- und 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 sollte 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.

Abfallcode nach /europäischem Abfallverzeichnis/: 10 13 14 - Betonabfälle und Betonschlämme.

## 2.17 Weitere Informationen

[www.leichtbeton.de](http://www.leichtbeton.de)

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einem Kubikmeter (1 m<sup>3</sup>) großformatigen

Leichtbetonelementen aus natürlichen Zuschlägen der genannten Zusammensetzung mit einer Rohdichte von 900 kg/m<sup>3</sup>.

## Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m <sup>3</sup>
Dichte	900	kg/m <sup>3</sup>
Schichtdicke	0,4	m
Flächengewicht	360	kg/m <sup>2</sup>
Umrechnungsfaktor [Masse/deklarierte Einheit]	900	-

## 3.2 Systemgrenze

### Typ der EPD: Wiege-bis-Werkstor

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung der Leichtbetonmauersteine einschließlich der Rohstoffgewinnung bzw. der Verarbeitung zu Zuschlagsstoffen bis zum versandfertigen Produkt beim Verlassen des Werkstors (cradle to gate). Ebenfalls eingeschlossen ist die Herstellung der weiteren Roh- und Hilfsstoffe. Alle Herstellungsprozesse der Vorprodukte wurden einbezogen. Die Vorprodukte wurden entsprechend den genannten Rezepturen für die Leichtbetonsteine identifiziert.

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse einbezogen:

- Bereitstellung aller Einsatzstoffe (Vorprodukte)
- Herstelleraufwendungen (Energie, Abfall, Emissionen)
- Energiebereitstellung

Das Nutzungs- und Entsorgungsstadium der genannten Produkte sind in dieser Studie nicht berücksichtigt und müssen für eine Bewertung im Kontext des Gebäudes ergänzt werden. Transporte vom Werkstor zur Baustelle sind nicht in die Bilanz einbezogen. Der Produktionsstandort befindet sich in Deutschland. Demnach wird der Strom-Mix für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2014 verwendet.

## 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für alle Rohstoffe oder Vorprodukte liegen in der GaBi 8-Datenbank Datensätze vor. Als Hilfsstoffe werden Schalöl und Betonverflüssiger eingesetzt, (weit unter 1 % in Bezug auf die Gesamtmasse). Diese wurden vernachlässigt und nicht mit bilanziert.

## 3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe (mit Ausnahme, die unter 3.3 aufgezählten Stoffe) eingesetzte 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.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als jeweils 5% zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

## 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklusses 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 durch den Bundesverband Leichtbeton e.V. zur Verfügung gestellt. Alle maßgeblichen Datensätze im Zusammenhang mit der Herstellung von Leichtbetonelementen wie der Strom-Mix (DE), eingesetzte Energieträger 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 Daten sind repräsentativ für Leichtbetonmauersteine produziert von den Mitgliedsfirmen des Bundesverbands Leichtbeton e.V.

## 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktuellen Datenaufnahmen im Werk der Thermodor Wandelemente GmbH & Co. KG aus dem Jahr 2017 für die Rezepturen und den Werksbetrieb. Die Firma produziert 40 % der Leichtbetonelemente im Bundesverband Leichtbeton e.V.

## 3.8 Allokation

Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem und weitere Produktsysteme verstanden /ISO 14040/. Relevante Allokationen mussten für die untersuchten Produkte in der vorliegenden Ökobilanz für die herstellereinspezifischen Prozesse nicht vorgenommen werden. Die Mehrzahl der Werksdaten der Herstellerfirmen beziehen sich ausschließlich auf das deklarierte Produkt Leichtbetonelemente. Die Zuordnung der Stromverbräuche für bspw. Mischer, Pumpen, Härtung, etc. zu den konkreten Produkten, wird über die Aufteilung des gesamten Stromverbrauchs im Werk während der Herstellung alloziert. Maßgeblich ist hier der Anteil der Produktionsmengen der hier betrachteten Leichtbetonelemente am Gesamtstromverbrauch.

## 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.

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	> 50	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 m<sup>3</sup> Großformatige Elemente aus Leichtbeton

Parameter	Einheit	A1-A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,87E+2
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,25E-7
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	3,90E-1
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3</sup> -Äq.]	3,87E-2
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ether-Äq.]	4,20E-2
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	4,35E-5
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	8,35E+2

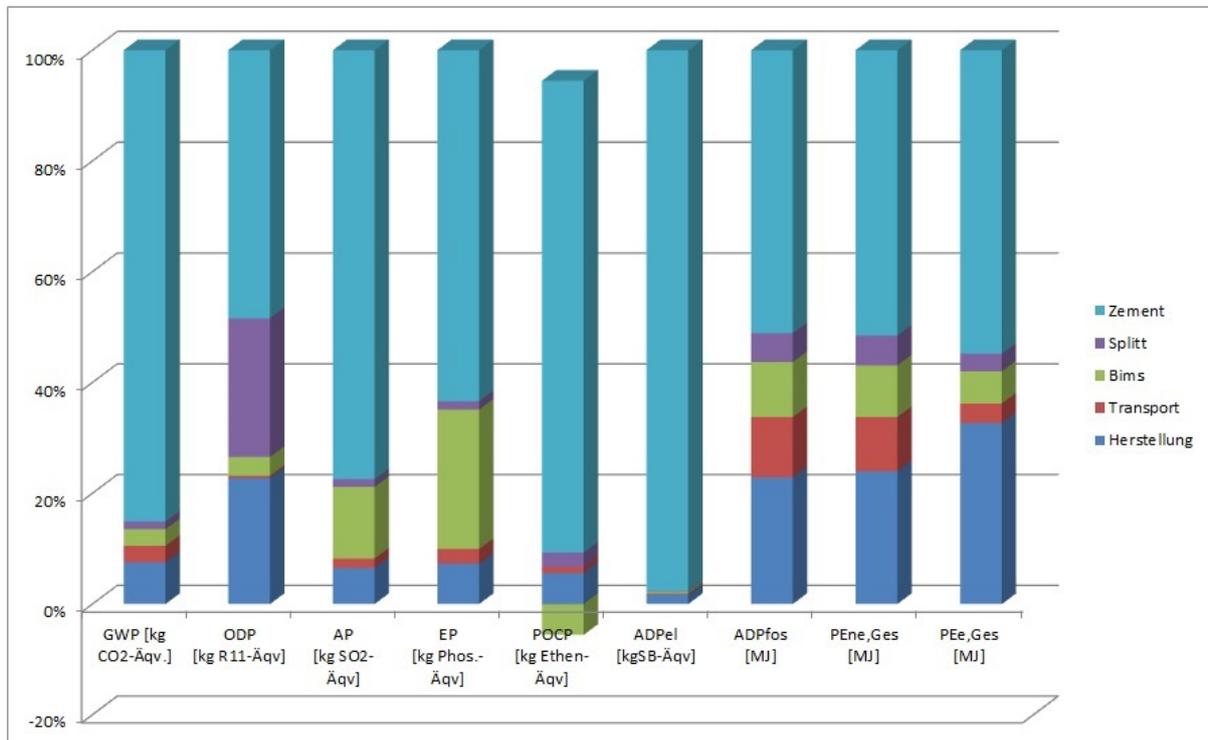
### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m<sup>3</sup> Großformatige Elemente aus Leichtbeton

Parameter	Einheit	A1-A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	8,50E+1
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	8,50E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	9,53E+2
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	9,53E+2
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	7,76E+1

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m<sup>3</sup> Großformatige Elemente aus Leichtbeton

Parameter	Einheit	A1-A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	0,00E+0
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	4,63E+2
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	5,20E-5
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0

## 6. LCA: Interpretation



## 6.1 Treibhauspotential (GWP)

Das Treibhauspotential wird in der Herstellung durch die Aufwendungen zur Herstellung des Zementes dominiert. Zweite wesentliche Einflussgröße sind die energetischen Verbräuche während der Herstellung von Leichtbetonelementen.

## 6.2 Ozonabbaupotential (ODP)

Das Ozonabbaupotential wird in der Herstellung durch die Aufwendungen zur Herstellung des Zementes und des Ausgangsstoffs Bims dominiert. Weitere Einflussgrößen sind die energetischen Verbräuche während der Herstellung von Leichtbetonelementen. Die Transportprozesse haben im Rahmen der Herstellung keinen Einfluss.

## 6.3 Versauerungspotential (AP)

Das Versauerungspotential wird durch die Zementherstellung und abgeschwächt durch die Herstellung und dem eingesetzten Bims dominiert.

## 6.4 Überdüngungspotential (EP)

Das Überdüngungspotential wird durch die Zement- sowie Bimsherstellung stark beeinflusst.

## 6.5 Photochemisches Oxidantienbildungspotential (POCP)

Das Photochemische Oxidantienbildungspotenzial entsteht überwiegend bei der Herstellung des

Zementes und hier insbesondere durch die Klinkerherstellung im Zementwerk.

## 6.6 Abiotisches Ressourcenpotential nicht fossil und fossil (ADPe, ADPf)

Der Verbrauch an Ressourcen wird durch die Prozesse Zementherstellung geprägt.

## 6.7 Primärenergie

Der Verbrauch an Primärenergie wird durch die Prozesse Energieverbrauch während der Herstellung, Zementherstellung, dem Transport und dem eingesetzten Bims dominiert.

## 6.8 Abfälle

Im Rahmen der Produktion entfallen nur geringfügige Mengen an Abfällen. 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, speziell die Herstellung des Zementklinkers, sowie der eingesetzte Splitt und die Herstellung alle relevanten Wirkungskategorien in erster Linie beeinflussen.

## 7. Nachweise

### 7.1 Radioaktivität

Messstelle: Radioaktivitätsmessstelle der TÜV Süd Industrie Service GmbH Energie und Systeme, Strahlungsmesslabor 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: Leichtbetonelemente bestehen aus fest gebundenen Inhaltsstoffen. Der Anteil abschlämmbare 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

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

Bauproduktenverordnung

### **/DIN EN 992:1995-09/**

Bestimmung der Trockenrohichte von haufwerksporigem Leichtbeton

### **/DIN EN 1354:2005-09/**

Bestimmung der Druckfestigkeit von haufwerksporigem Leichtbeton

### **/DIN EN 1521:1996-12/**

Bestimmung der Biegezugfestigkeit von haufwerksporigem Leichtbeton

### **/DIN EN 1352:1997-02/**

Bestimmung des statischen Elastizitätsmoduls unter Druckbeanspruchung von dampfgehärtetem Porenbeton und von haufwerksporigem Leichtbeton

### **/DIN EN 1520:2011-06/**

Vorgefertigte Bauteile aus haufwerksporigem Leichtbeton und mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung

### **/DIN 4102-4:2016-05/**

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

### **/DIN EN 197-1:2011-11/**

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

### **/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

### **/ISO 14040:2006-07/**

Umweltmanagement-Ökobilanz- Grundsätze und Rahmenbedingungen

### **/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/>

### **/DIN 38414:2017-01/**

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

### **/Auslaugverhalten MPVA 2009/**

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

### **/BBSR/**

Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung

### **/Europäischer Abfallcode EAV/**

Abfallcode nach europäischem Abfallverzeichnis EAV

### **/DIN 4109:2018-01/**

Schallschutz im Hochbau

### **/DIN 4213:2015-10/**

Anwendung von vorgefertigten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton mit statisch anrechenbarer oder nicht anrechenbarer Bewehrung in Bauwerken

**Herausgeber**

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

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Programmhalter**

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

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

LCEE - Life Cycle Engineering Experts  
GmbH  
Berliner Allee 58  
64295 Darmstadt  
Germany

Tel +49 6151 1309860  
Fax -  
Mail [t.mielecke@lcee.de](mailto:t.mielecke@lcee.de)  
Web [www.lcee.de](http://www.lcee.de)

**Inhaber der Deklaration**

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

Tel +49-26 31 - 2 22 27  
Fax +49-26 31 - 3 13 36  
Mail [info@leichtbeton.de](mailto:info@leichtbeton.de)  
Web [www.leichtbeton.de](http://www.leichtbeton.de)