

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Bundesverband Leichtbeton e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BVL-2013211-D
Ausstellungsdatum	25.04.2013
Gültig bis	24.04.2018

## Großformatige Elemente aus Leichtbeton Bundesverband Leichtbeton e.V.

[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Leicht Beton**



## 1. Allgemeine Angaben

### Bundesverband Leichtbeton e.V.

#### Programmmhalter

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

#### Deklarationsnummer

EPD-BVL-2013211-D

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Leichtbeton, 11.07.2012  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss, SVA)

#### Ausstellungsdatum

25.04.2013

#### Gültig bis

24.04.2018



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



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

### Großformatige Elemente aus Leichtbeton

#### Inhaber der Deklaration

Bundesverband Leichtbeton e.V.  
Sandkauler Weg 1  
56564 Neuwied

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Leichtbetonelemente

#### Gültigkeitsbereich:

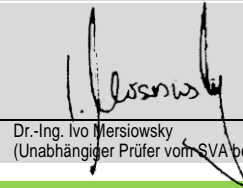
Diese Umwelt-Produktdeklaration repräsentiert Leichtbetonelemente der Hersteller des Bundesverbands Leichtbeton e.V. Die Angaben stammen von dessen Mitgliedsunternehmen Thermotur Wandelemente GmbH & Co. KG und sind typisch für Produkte der Herstellerfirmen im Verband. Sie beziehen sich auf Leichtbetonelemente aus natürlichen Zuschlägen der genannten Zusammensetzung. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden 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.-Ing. Ivo Mersiowsky  
(Unabhängiger Prüfer vom SVA bestellt)

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

Die genannten Produkte sind unbewehrte Bauteile oder Elemente unterschiedlicher Formate und Größen aus haufwerksporigem Leichtbeton. Der Leichtbeton wird hergestellt aus natürlichen oder industriell hergestellten Gesteinskörnungen (Zuschlägen), Wasser und hydraulischen Bindemitteln (Zement).

### 2.2 Anwendung

Bauteile oder Elemente für monolithische, tragende und nichttragende Wände.

### 2.3 Technische Daten

#### Bautechnische Daten

Bezeichnung und Zusatz	Wert	Einheit
Rohdichte	900	kg/m <sup>3</sup>
Druckfestigkeit	8	N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit	0,85	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul	2644	N/mm <sup>2</sup>
Wärmeleitfähigkeit nach DIN 4108-4, bzw. allg. bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt	≥ 0,9	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach DIN 4108-4	5 - 10	-
Ausgleichsfeuchtegehalt bei 23 °C, 80% Luftfeuchte	≤ 4,5	M.-%
Brandschutz	A1 / F30-F180	

Sonstige bauphysikalischen Eigenschaften:

Verformungskennwerte gem. DIN EN 1520

Bewertetes Schalldämmmaß gemäß Einstufung der Betonrohddichte nach der jeweilig gültigen Massekurve der DIN 4109

### 2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Die Gütesicherung (Eigen- und Fremdüberwachung nach Prüfnormen bzw. Zulassungen) wird entsprechend den Vorgaben bei den angeschlossenen Firmen durch akkreditierte bzw. zertifizierte PÜZ-Stellen vorgenommen.

Die Herstellung basiert auf der DIN EN 1520 in Verbindung mit der DIN 4213:

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

DIN 4213:2003-07, Anwendung von vorgefertigten bewehrten Bauteilen aus haufwerksporigem Leichtbeton in Bauwerken

### 2.5 Lieferzustand

Bauteile oder Elemente in unterschiedlichen Formaten und Größen je nach Anwendung.

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die Leichtbetonelemente weisen hinsichtlich der Zuschläge folgende Zusammensetzung in Massenanteil für 1 m<sup>3</sup> auf:

**Grubenbims** 72 M-%  
**Bims-Waschsplitt** 8 M-%  
 Bims: Ein natürlicher Rohstoff vulkanischem Ursprungs, der im Tagebau abgebaut wird und dann weiter aufbereitet wird zu Waschsplitt.

**Zement** 20 M-%  
 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**  
 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 ein sparsamer Einsatz ermöglicht.

## 2.7 Herstellung

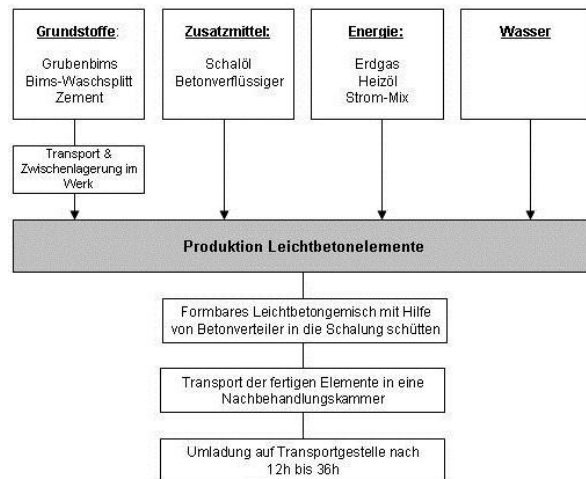
Den natürlichen Leichtzuschlägen (Bims, Waschsplitt) wird Zement (DIN EN 197-1) als Bindemittel zugesetzt. Zusätzlich kommen Zusatzstoffe und -mittel hinzu. Im Werk werden die Zuschläge je nach Art, Schüttdichte und Korngröße in Silos gelagert oder auf dem Freigelände getrennt zwischengelagert. Das Bindemittel 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.

Soweit es die Betonnorm und die Richtlinien des Deutschen Ausschusses für Stahlbetonbau erlauben, wird für die Herstellung des Betons 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 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 im Alter von 12h bis 36h 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 Produktes deutlich unter der Zulässigkeitsgrenze von 6 mg/m<sup>3</sup> Luft gemäß EU-Richtlinie 2008/50/EG, umgesetzt in 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 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 2.7 Herstellung ausgeführt, bestehen die Leichtbetonelemente aus natürlichen Rohstoffen (Naturbims, Waschbims) und Zement. Die Rohstoffe sind lagerungsbedingt erdfeucht oder witterungsbedingt nass.

## 2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Leichtbeton emittiert keine schädlichen Stoffe. Die natürliche ionisierende Strahlung der Leichtbeton-Produkte ist äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich (vgl. 7.1 Radioaktivität).

## 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Leichtbeton verändert sich nach Verlassen des Werkes nach den Verformungskennwerten gemäß DIN EN 1520. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist er unbegrenzt beständig. Einflüsse auf die Alterung bei Anwendung nach den Regeln der Technik.

## 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

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

### Brandschutz

Bezeichnung und Zusatz	Wert
Baustoffklasse	A 1
Feuerwiderstandsklassen	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 Auslagverhalten)

## 2.15 Nachnutzungsphase

Gebäude aus Leichtbetonelementen werden i. d. R.

ohne zusätzliche Wärmedämmung erstellt. Sie können deshalb in einfacher Weise zurückgebaut werden. Bei Abriss müssen die Leichtbetonelemente nicht als Sondermüll behandelt werden. Es ist jedoch auf einen möglichst sortenreinen Rückbau zu achten.

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 /AVV/:

10 13 14 - Betonabfälle und Betonschlamm

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

### Deklarierte Einheit

Bezeichnung und Zusatz	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m <sup>3</sup>
Dichte	900	kg/m <sup>3</sup>

### 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werkstor

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung der Leichtbetonelemente 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 LB-Elemente identifiziert.

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse einbezogen:

- Bereitstellung aller Einsatzstoffe (Vorprodukte)



- Herstelleraufwendungen (Energie, Abfall, Emissionen)
- Energiebereitstellung

Das Nutzungs- und Entsorgungsstadium der Leichtbetonelemente 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.

Die deklarierten Produkte werden ohne Verpackung ausgeliefert, eine solche ist in der Bilanzierung folglich nicht zu berücksichtigen.

Der Produktionsstandort befindet sich in Deutschland. Demnach wird der Strom-Mix für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2008 verwendet.

### 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.

Als Hilfsstoff wird Betonverflüssiger eingesetzt (0,001M-%). Die Modellierung erfolgt mit dem Datensatz DE: Beton-Verflüssiger (Ferrochrom-Ligninsulfonat) der GaBi-Datenbank.

### 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 Prozent 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 Leichtbetonelementen wurde das von der PE INTERNATIONAL entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 5" eingesetzt /GaBi 5/. Alle für die Leichtbetonherstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 5 entnommen oder vom Bundesverband Leichtbeton e.V. zur Verfügung gestellt. Alle maßgeblichen Datensätze im Zusammenhang mit der Herstellung von Leichtbetonelementen, wie der Strom-Mix (DE), eingesetzte Energieträger sowie die Herstellung von Zement, sind in der GaBi 5 Dokumentation zu finden /GaBi 5 Doku 2011/.

### 3.6 Datenqualität

Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt weniger als 10 Jahre zurück. Bei dieser EPD handelt sich um eine Erstrevision. Die Daten des Bundesverbandes Leichtbeton e.V. wurden geprüft und neu erfasst. Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktuellen Datenaufnahmen aus dem Jahr 2011, die von Herstellerseite zur Verfügung gestellt wurden. Die Daten sind repräsentativ für Leichtbetonelemente der Thermodor Wandelemente GmbH & Co. KG. Die Firma produziert 40 % der Leichtbetonelemente im Bundesverband 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 2011 für die Rezepturen und den Werksbetrieb. Die Firma produziert 40 % der Leichtbetonelemente im Bundesverband Leichtbeton e.V.

### 3.8 Allokation

Die Gewinnung und Aufbereitung von Bims wurde für die gewonnenen Produkte Waschbims, Bimssand und Waschsplitt nach Masse alloziert.

### 3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

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

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.

## 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

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m<sup>3</sup>

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,85E+2	7,02E-1	1,66E+1
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	8,37E-8	3,77E-11	4,67E-8
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	2,72E-1	2,96E-3	2,44E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äq.]	3,78E-2	7,12E-4	2,3E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	2,82E-2	-1,05E-3	2,09E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	4,66E-6	3,21E-8	1,15E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	6,52E+2	9,66E+0	2,04E+2

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m<sup>3</sup>

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	4,92E+1	3,85E-1	2,51E+1
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	4,92E+1	3,85E-1	2,51E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	7,26E+2	9,7E+0	2,46E+2
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	1,89E-7	1,83E-7	1,08E-7
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	7,26E+2	9,7E+0	2,46E+2
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	6,12E+1	4,86E-2	3,07E-3
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	6,44E+2	5,08E-1	3,22E-2
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	5,61E+2	1,04E-1	1,34E+2

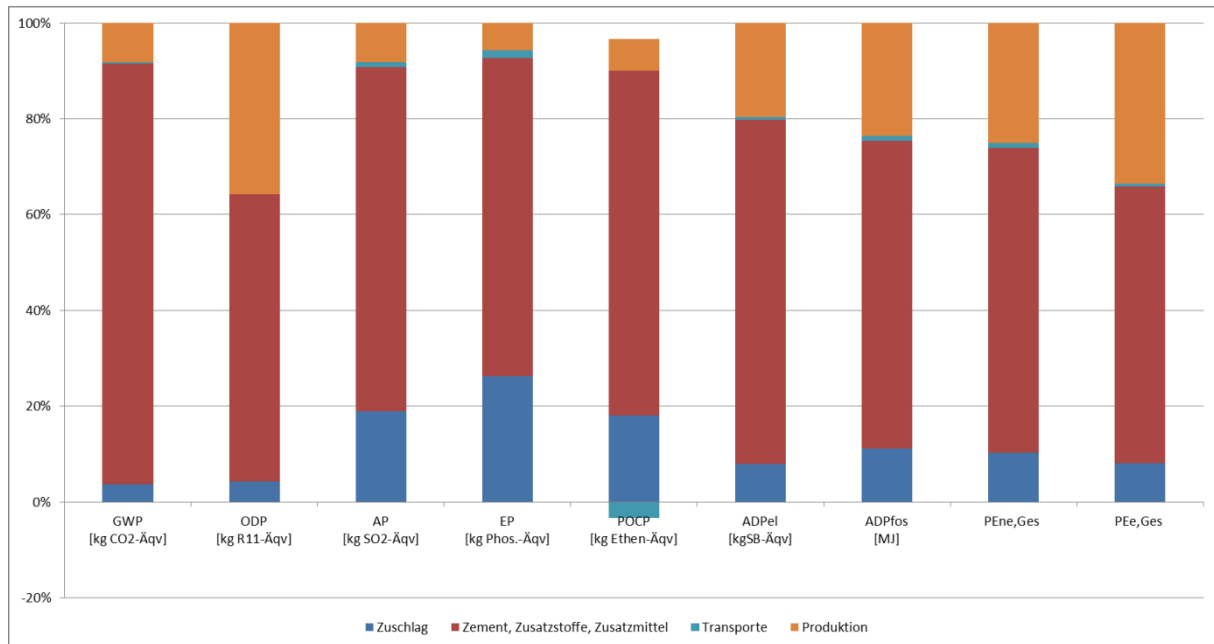
### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m<sup>3</sup>

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	0,0E+0	0,0E+0	0,0E+0
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	4,73E+2	-4,86E-2	5,7E+1
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	3,73E-5	1,69E-8	2,13E-5
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

## 6. LCA: Interpretation

Die folgenden Säulendiagramme geben die wichtigsten Einflussfaktoren auf wichtige Indikatoren

der Wirkungs- und Sachbilanz für die Produktion (A1 bis A3) wieder.



### 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 Ozonschichtzerstörungspotential (ODP)

Das Ozonschichtzerstörungspotential wird in der Herstellung durch die Aufwendungen zur Herstellung des Zementes 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 energetischen Verbräuche der Transport- sowie der Herstellungsprozesse dominiert.

### 6.4 Überdüngungspotential (EP)

Das Überdüngungspotential wird durch die Zementherstellung 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 und Verbrauch an energetischer Energie während der Herstellung geprägt. Von untergeordneter Bedeutung ist der Verbrauch an Zuschlägen. auch wenn dieser die größte Masse im Produkt ausmacht. Diese begründet sich durch die gute Verfügbarkeit, insbesondere in Deutschland.

### 6.7 Primärenergie

Der Verbrauch an Primärenergie wird durch die Prozesse Energieverbrauch während der Herstellung und der Zementherstellung 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.

## 7. Nachweise

### Radioaktivität

Messstelle: Radioökologisches Institut Keller in Blieskastel

Messverfahren: Messungen des Nuklidgehalts in Bq/kg für Ra-226, Th-232, K-40 an der Radioaktivitätsmessstelle der Universität des Saarlandes, 2007:

Ergebnis: Folgende Ergebnisse für den Nuklidgehalt in Bq/kg wurden für Kalium-40, Radium-226, Radium-228, Thorium-232 ermittelt (Minimal-Maximal-Wert in Klammer).

- Kalium-40: 845 (710-951) Bq/kg
- Radium-226: 49 (22-83) Bq/kg
- Thorium-232: 62 (27-98) Bq/kg
- Radon-222 Exalationsrate 0,76 (0,43-1,04)  $\text{mBqm}^{-2}\text{s}^{-1}$

Ergebnis: Eine radioaktive Aktivität der deklarierten Bauteile resultiert in erster Linie aus den mineralischen Grundstoffen. Diese enthalten geringe Mengen an natürlichen radioaktiven Stoffen.

Oben zitierte Bestimmung des Nuklidgehalts wurde für Leichtbetonelemente des Bundesverbands Leichtbeton

e.V. durchgeführt. Die zitierten Messungen zeigen, dass die ermittelten Aktivitätskonzentrationen im unteren Bereich der Werte für mineralische Grundstoffe liegen. Aus radiologischer Sicht ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine Gefährdung durch den genannten Baustoff zu erwarten. /Keller 2007/.

### 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: 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 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), 2011-06.

**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 von Leichtbeton. 2011-07.

[www.bau-umwelt.de](http://www.bau-umwelt.de)

**DIN EN ISO 14025:**2011-10: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006)

**DIN EN 15804:**2012-04, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

### DIN 4102

DIN 4102-2:1977-09, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –Teil 2: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

### DIN 4109

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

### DIN V 4108

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

### DIN 197

DIN EN 197-1:2011-11, Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011

### 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



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Rheinufer 108  
53639 Königswinter  
Deutschland

Tel +49 (0)2223 29 66 79- 0  
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0  
Mail [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Rheinufer 108  
53639 Königswinter  
Germany

Tel +49 (0)2223 29 66 79- 0  
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0  
Mail [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Leicht Beton** 

**Inhaber der Deklaration**

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

Tel +49 (0)2631 35 55 50  
Fax +49 (0)2631 31 33 6  
Mail [info@leichtbeton.de](mailto:info@leichtbeton.de)  
Web [www.leichtbeton.de](http://www.leichtbeton.de)



**Ersteller der Ökobilanz**

Life Cycle Engineering Experts GmbH  
Petersenstraße 12  
64287 Darmstadt  
Germany

Tel +49 (0)6151 16 21 95  
Fax +49 (0)6151 16 30 44  
Mail [info@lcee.de](mailto:info@lcee.de)  
Web [www.LCEE.de](http://www.LCEE.de)