

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Klostermann GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KLO-20170147-IAC1-DE
Ausstellungsdatum	09.11.2017
Gültig bis	08.11.2022

Betonpflastersteine  
Klostermann GmbH & Co. KG

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



## 1. Allgemeine Angaben

### Klostermann GmbH & Co. KG

#### Programmhalter

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

#### Deklarationsnummer

EPD-KLO-20170147-IAC1-DE

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Oberbaumaterialien für Verkehrswege im Aussenbereich, 07.2014  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

#### Ausstellungsdatum

09.11.2017

#### Gültig bis

08.11.2022



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



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

### Betonpflastersteine/Platten

#### Inhaber der Deklaration

H. Klostermann GmbH & Co. KG Betonwerke  
Am Wasserturm 20  
48635 Coesfeld

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m<sup>2</sup> KLOSTERMANN Betonpflasterstein/Platte

#### Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf Betonpflastersteine/Platten der Firma KLOSTERMANN GmbH & Co. KG, hergestellt im Werk Coesfeld, Deutschland. Es handelt sich um eine Durchschnitts-EPD: ein durchschnittliches Pflasterstein-Produkt aus Beton, welches sich auf die deklarierte Einheit von 1 m<sup>2</sup> bezieht. Die Datenerhebung für die ökologische Berechnung erfolgte werksspezifisch mit aktuellen Jahresdaten von 2016. Die Ökobilanz ist somit repräsentativ für Betonpflastersteine/Platten der KLOSTERMANN GmbH & Co. KG. Der Deklarationsinhaber ist verantwortlich für die zugrunde liegenden Daten und deren Verifizierung.

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 14025:2010

intern  extern



Dipl. Geog. Stefan Seum,  
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

## 2. Produkt

### 2.1 Beschreibung des Unternehmens

Seit mehr als einem Jahrhundert ist der Baustoff Beton unser liebstes Element. Wir fertigen qualitätsvolle Betonprodukte, die das Erscheinungsbild moderner Architekturen abrunden. Das Sortiment ist ausgelegt für die ästhetische und ganzheitliche Gestaltung von Verkehrsflächen und Freiräumen. Dabei bietet das breite Spektrum an Formaten, Farben, Veredelungen und Manufakturarbeiten individuelle Möglichkeiten, um auch mutige Entwürfe funktionsgerecht zu verwirklichen.

Dafür setzen sich 120 Mitarbeiter tagtäglich ein – von der Objektberatung bis zur Bemusterung, von der Fertigung bis hin zur Auslieferung der Produkte. Dabei verbinden wir modernste High-Tech-Anlagen mit präziser Handarbeit. Höchstes Niveau für höchste Ansprüche eben. Dafür stehen wir – mit unserer Vergangenheit und unserer Vision für die Zukunft.

Durch die intelligente Steuerung aller Betriebsabläufe können Kundenwünsche zeitnah und individuell erfüllt werden. Und auch das ist typisch Klostermann: Das Haus pflegt eine lebhaft Partnerschaft zu den Architektur- und Ingenieurbüros, den Gartengestaltern und Kommunen.

### 2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

KLOSTERMANN Pflastersteine/Platten aus Beton unterschiedlicher Größen und Dicke dienen zur ganzheitlichen Gestaltung von Verkehrsflächen und Freiräumen. Die Pflastersteinmodelle unterscheiden sich in ihren Abmessungen, Formen, Oberflächen und Farben. Die Produktionsschritte und die Materialzusammensetzung sind nahezu identisch, weshalb sich diese Deklaration auf ein durchschnittliches Produkt bezieht. Betonpflastersteine/Platten werden aus natürlichen Gesteinskörnungen, hydraulischen

Bindemitteln (Zement) unter Zugabe von Wasser und speziellen Betonzusatzmitteln hergestellt.

Für das Inverkehrbringen der Produkte in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der harmonisierten Normen /DIN EN 1338: 2003, Pflastersteine aus Beton/, bzw. /DIN EN 1339: 2003, Platten aus Beton/ und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

### 2.3 Anwendung

Betonpflastersteine und -platten dienen der Verwendung als Bodenbelag im Freien und auf Dächern.

### 2.4 Technische Daten

Es gelten die Daten entsprechend den Leistungserklärungen nach /DIN EN 1338:2010 Pflastersteine aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren/, /1339:2010 Platten aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren/ sowie /DIN 18507 Pflastersteine aus haufwerksporigem Beton/.

#### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dauerhaftigkeit (Frost/Tau-Widerstand) unter Normalbedingungen und/oder in Gegenwart von Tausalzen	ausreichend	-
Gleitwiderstand und Rutschwiderstand - Mindestwert (Nur bei Steinen, deren Oberfläche geschliffen, poliert oder so hergestellt wurde, dass eine glatte Oberfläche entstanden ist)	≥ 45	-
Gleitwiderstand und Rutschwiderstand (Dauerhaftigkeit)	ausreichend	-
Wasseraufnahme	≤ 6	M.-%
Bruchlast	≥ 250	N/mm
Druckfestigkeit	-	N/mm <sup>2</sup>
Rohdichte und offene Porosität	2350	kg/m <sup>3</sup>
Abweichungen von den Abmessungen (Zulässig) Länge/Breite	± 2	mm
Abweichungen von den Abmessungen (Zulässig) Dicke	± 3	mm
Biegezugfestigkeit	≥ 5	MPa
Wärmeleitfähigkeit	1,56	W/(mK)
Zulässige Differenz der beiden Diagonalen (Nur bei rechtwinkligen Steinen mit Diagonalen über 300 mm.) Klasse 2(K)	3	mm
Witterungswiderstand - Klasse 3(D)	Masseverlust n.F.-T.-Prüf.	kg/m <sup>2</sup>
Dauerhaftigkeit des Witterungswiderstandes	ausreichend	-
Spaltzugfestigkeit (charakteristisch)	≥ 3,6	MPa
Spaltzugfestigkeit (Einzelwert)	≥ 2,9	MPa
Dauerhaftigkeit der Festigkeit	ausreichend	-
Brandverhalten gem. 96/603/EU	Klasse A1	-
Verhalten bei Brandeinwirkung von außen gem. 2000/553/EU	ausreichend	-
Abriebwiderstand Klasse 4(I)	≤ 20	mm

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen Wesentliche Merkmale gemäß /DIN EN 1338:2003/ Pflastersteine aus Beton und /DIN EN 1339:2003/ Platten aus Beton.

### 2.5 Lieferzustand

KLOSTERMANN Betonpflastersteine/Platten werden für den Transport aus Sicherheitsgründen und zur Vermeidung von Transportschäden auf Paletten verladen. Die Abmessung der Betonpflastersteine/Platten betragen:

- Breite = 10 - 60 cm
- Länge = 10 - 120 cm
- Dicke = 6 - 16 cm

### 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Betonpflastersteine/Platten werden aus natürlichen Gesteinskörnungen, mineralischen Zuschlägen, hydraulischen Bindemitteln (Zement), unter Zugabe von Wasser und speziellen Betonzusatzmitteln hergestellt.

Die folgende Zusammensetzung der Rohstoffe wird in relativen Massenanteilen angegeben:

- Splitt: 35 M.-%
- Kies: 30 M.-%
- Recycling-Splitt: 15 M.-%
- Zement: 11 M.-%
- Sand: 2,5 M.-%
- Wasser: 3 M.-%
- Sonstige mineralische Zuschläge: 3,5 M.-%
- Pigmente: < 1 M.-%
- Betonzusatzmittel: < 1 M.-%

### 2.7 Herstellung

#### Rohstoffaufbereitung

Die mineralischen Vorprodukte werden angeliefert und in Silos zwischengelagert. Im Mischturm wird jeweils der Vorsatz- und Kernbeton nach fest vorgegebenen Rezepten vermischt. Dabei werden die Rohstoffe Zement, Sand, Kies, Wasser sowie die Hilfs-, Zusatzstoffe und Zusatzmittel in einen Betonmischer gegeben und zu einem erdfeuchten Beton vermischt. Nach der fertigen Mixtur wird der Beton zur Formgebung transportiert.

#### Formgebung

Der frische Kern- und Vorsatzbeton werden über eine Förderanlage bis zur Form transportiert und der Reihenfolge nach aufgeschichtet. Durch ein Rüttelpressverfahren werden die beiden Schichten miteinander verpresst, sodass der Betonpflasterstein seine Form erhält. Dabei bildet der Vorsatzbeton die sichtbare Oberfläche des Pflastersteins und der Kernbeton den nicht sichtbaren Teil des Pflastersteins.

#### Aushärtung und Auslagerung

Im Anschluss an die Formgebung findet die Entschalung statt, wobei der erdfeuchte Beton aus der Form geholt wird. Die Aushärtung der Betonpflastersteine erfolgt in einer thermisch regulierten Aushärtungshalle. Nach 24 Stunden haben die Betonpflastersteine/Platten 50% ihrer



Normfestigkeit erreicht und können ausgelagert, weiterverarbeitet oder einer Oberflächenbehandlung (Strahlen, Schleifen etc.) unterzogen werden. Die Normfestigkeit ist nach 28 Tagen nach der Herstellung erreicht.

## 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Alle im Herstellungsprozess entstehenden Stäube, Feinkörnigen, Brüche werden in Aufbereitungsanlagen wieder dem Herstellprozess zugeführt.

### Prozess- und Reinigungswasser

Das für die Produktion benötigte Wasser wird für die Fertigung wiederaufbereitet und als Brauchwasser der Produktion zurückgeführt.

## 2.9 Produktverarbeitung/Installation

Grundsätzlich sind die Eingabe- und Verlegehinweise des Herstellers sowie die der /DIN 18318/, der /ZTV Plaster-StB 06/, des /MFP 2015/, des /MFG 2013/ und des /MVV 2013/ zu beachten.

## 2.10 Verpackung

KLOSTERMANN Betonpflastersteine/Platten werden auf Branchenpoolpaletten gestapelt und anschließend mit Hilfe von LKWs transportiert. Als Verpackungsmaterialien kommen PE-Schrumpffolien und PVC-Umreifungsbänder zum Einsatz.

## 2.11 Nutzungszustand

Bei Betonpflastersteinen/Platten handelt es sich um langlebige Baustoffe. Die stoffliche Zusammensetzung ändert sich während der Nutzungsdauer nicht.

## 2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Gefährdungen für Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Erkenntnisstand ausgeschlossen werden.

## 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer konnte unter Beachtung von /ISO 15686-1/ nicht ermittelt werden. Gemäß den Nutzungsdauern von Bauteilen für die Lebenszyklusanalysen nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSR-Tabelle 2017/ liegt die Referenz-Nutzungsdauer von Betonpflastersteinen/Platten bei über 50 Jahren.

## 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

## Brand

Die hier deklarierten Betonpflastersteine/Platten entsprechen der Baustoffklasse A1 ohne Prüfung, gemäß der Kommissionsentscheidung /96/603/EG/, d.h. sie sind nicht brennbar.

Betonpflastersteine/Platten, die als Belag auf Dächern Anwendung finden, erfüllen gemäß der Kommissionsentscheidung /2000/553/EG/ ohne Prüfung die Anforderung an die Brandbeanspruchung von außen.

## Brandschutz

Bezeichnung	Wert	Einheit
Baustoffklasse	A1	-

## Wasser

Es werden keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen.

## Mechanische Zerstörung

Bei mechanischer Einwirkung können Betonpflastersteine zerbrechen.

## 2.15 Nachnutzungsphase

In unbeschädigter Form können die demontierten Betonpflastersteine/Platten wieder entsprechend ihrem ursprünglichen Verwendungszweck eingesetzt werden.

## 2.16 Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende Reste der Betonpflastersteine/Platten, sowie solche aus Abbruch können, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, aufgrund ihrer mineralischen Inhaltsstoffe problemlos unter Beachtung der örtlichen Bestimmungen unter dem /Abfallschlüssel 10 13 14/ (Betonabfälle und Betonschlämme) bzw. /Abfallschlüssel 17 01/ (Ziegel, Fliesen und Keramik) und /Abfallschlüssel 17 01 01/ (Beton) entsorgt werden.

## 2.17 Weitere Informationen

Auf der KLOSTERMANN-Internetseite stehen Verlegeanleitung, technische Informationen und Produktdatenblätter zum Download zur Verfügung: [www.klostermann-beton.de](http://www.klostermann-beton.de).

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 m<sup>2</sup> spezifisch produziertem Betonpflasterstein mit einer Schichtdicke von 8 cm der KLOSTERMANN GmbH & Co. KG. Die Durchschnittsbildung erfolgte gewichtsbezogen auf Basis der in Coesfeld produzierten Betonpflastersteine/Platten.

### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m <sup>2</sup>
Flächengewicht	188	kg/m <sup>2</sup>

Umrechnungsfaktor zu 1 kg	188	kg/m <sup>2</sup>
Schichtdicke	0,08	m

Für IBU-Kern-EPDs (bei denen Kap. 3.6 nicht deklariert wird): Bei Durchschnitts-EPDs muss eine Einschätzung der Robustheit der Ökobilanzwerte vorgenommen werden, z. B. hinsichtlich der Variabilität des Produktionsprozesses, der geographischen Repräsentativität und des Einflusses der Hintergrunddaten und Vorprodukte im Vergleich zu den Umweltwirkungen, die durch die eigentliche Produktion verursacht werden.

### 3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz betrachtet die Systemgrenzen "von der Wiege bis zum Werkstor" und folgt dem modularen Aufbau nach /DIN EN 15804/. Die Ökobilanz berücksichtigt folgende Module:

- A1: Bereitstellung aller Vorprodukte und Verpackung
- A2: Transport zum Hersteller
- A3: Herstellungsprozesse und -aufwendungen

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch den Hersteller zur Verfügung gestellt. Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur und der Datenbank /GaBi 6:2017/ beruhen. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Bilanzierer modelliert. Die thermische Verwertung der Verpackung nach dem Entpacken der Dachsteine im Montagestadium wurde mit einem R1-Faktor der Müllverbrennungsanlage (MVA) mit R1-Wert >0,6 modelliert.

### 3.4 Abschneideregeln

Alle relevanten Daten, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe und die eingesetzten Energien wurden aus einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanz berücksichtigt. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt. Es wurden Stoff- und Energieströme mit einem Anteil kleiner als 1% miterhoben. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkungskategorien nicht übersteigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Die Vordergrunddaten wurden durch die Firma KLOSTERMANN bereitgestellt. Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten entstammen der GaBi-Software /GaBi 7:2017/.

### 3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Betonpflastersteinen/Platten wurden Daten von der Firma KLOSTERMANN aus dem Produktionsjahr 2016 erhoben und verwendet. Alle relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank /GaBi 7:2017/ entnommen. Für die Sachbilanz wurden alle relevanten In- und Outputströme berücksichtigt. Die Repräsentativität und Datenqualität kann als gut eingestuft werden.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Betriebsstoffe beziehen sich auf das Jahr 2016 und bilden die Datengrundlage für die Ökobilanz.

Die Modellierung basiert auf Hintergrunddaten aus der Datenbank /GaBi 7:2017/. Die Daten entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind damit für den betrachteten Zeitraum repräsentativ. Der Bezugsraum ist Deutschland.

### 3.8 Allokation

Da es sich um eine Durchschnitts-EPD handelt werden alle Inputs und Outputs in einem aggregierten Ökobilanzmodell betrachtet. Die bei der Oberflächenbearbeitung entstehenden Schleifschlämme dienen der Zementindustrie als Sekundärrohstoff, weshalb im vorliegenden Modell auf eine Produktallokation verzichtet wurde.

Im Werk werden parallel Betonschutzwände hergestellt. Die Allokation der Vordergrunddaten auf die Betonpflastersteine fand im Werk statt. Eine Co-Produktallokation gibt es im Herstellprozess nicht.

### 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.

Die Referenznutzungsdauer konnte unter Beachtung von /ISO 15686-1/ nicht ermittelt werden. Die Angabe der Referenz-Nutzungsdauer ist aus dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSRTabelle 2017/ entnommen.

#### Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer	≥ 50	a

Wird eine **Referenz-Nutzungsdauer** nach den geltenden ISO-Normen deklariert, so sind die

Annahmen und Verwendungsbedingungen, die der ermittelten RSL zugrunde liegen, zu deklarieren. Weiter muss genannt werden, dass die deklarierte RSL nur unter den genannten Referenz-Nutzungsbedingungen gilt. Gleiches gilt für eine vom Hersteller deklarierte Lebensdauer.

Entsprechende Informationen zu Referenz-Nutzungsbedingungen müssen für eine Nutzungsdauer gemäß Tabelle des *BNB* nicht deklariert werden.

## 5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse beziehen sich auf 1 m<sup>2</sup> durchschnittlich hergestellte Betonpflastersteine/Platten. Die Wirkungsabschätzung basiert auf CML 2001 – Apr. 2015.

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
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>2</sup> Betonpflasterstein

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	2,06E+1	1,69E+0	3,17E+0
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	4,60E-11	2,14E-13	8,18E-12
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	3,30E-2	7,16E-3	4,03E-3
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	3,85E-3	1,78E-3	6,15E-4
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	3,69E-3	-2,67E-3	3,49E-4
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	3,40E-5	1,76E-7	2,60E-6
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	9,62E+1	2,29E+1	3,55E+1

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m<sup>2</sup> Betonpflasterstein

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,27E+1	1,52E+0	2,14E+1
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,27E+1	1,52E+0	2,14E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,09E+2	2,30E+1	4,14E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,09E+2	2,30E+1	4,14E+1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	1,50E+1	0,00E+0	0,00E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	2,53E-4	7,29E-7	5,27E-7

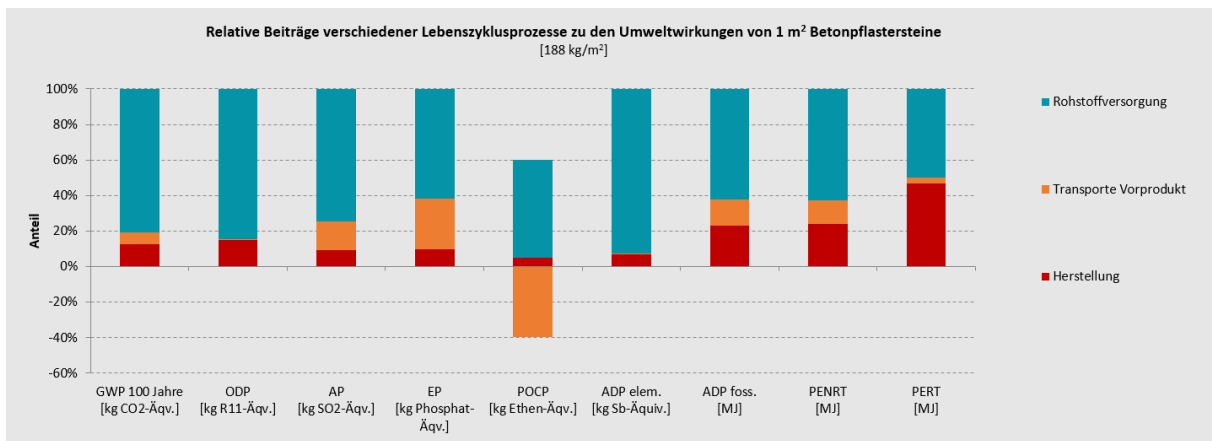
### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m<sup>2</sup> Betonpflasterstein

Parameter	Einheit	A1	A2	A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	9,62E-5	1,45E-6	2,14E-8
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	9,47E+1	1,27E-1	1,19E+1
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	4,99E-3	2,64E-5	2,35E-3
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

## 6. LCA: Interpretation

In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse und der

Primärenergiebedarf in Form einer Dominanzanalyse dargestellt.



## Indikatoren der Wirkungsabschätzung

Die Wirkungskategorien der Betonpflastersteine werden durch die Herstellung der Vorprodukte (A1: Rohstoffversorgung) bestimmt. Im Vergleich dazu sind die Beiträge zu den Umweltwirkungen durch die Transporte (A2) der Vorprodukte und dem Energieeinsatz für die Herstellung (A3) der Betonpflastersteine/Platten weit weniger ausgeprägt.

### Treibhausgaspotenzial (GWP)

Das Treibhausgaspotenzial wird im Wesentlichen mit 81% durch die Rohstoffversorgung, d.h. durch die Herstellung der Vorprodukte dominiert. Einen geringen Anteil am GWP-Wert haben die Herstellung mit 12% und die Transporte der Vorprodukte mit 7%. Pigmente wirken mit ihrem geringen Masseanteil (<1%) mit 7% überproportional auf den GWP-Faktor ein.

### Ozonabbaupotenzial (ODP)

Das Ozonabbaupotenzial wird nahezu vollständig von der Rohstoffversorgung bestimmt. Dabei bilden die wesentlichen Emissionsquellen mit 27,9% die Pigmente, 18% entfallen auf Zement, 18% auf Betonzusätze sowie 15% auf Kies und Split.

### Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial wird durch die Rohstoffversorgung dominiert. Die Herstellung der Vorprodukte trägt mit einem Anteil von 75% zum AP-Wert bei. Ein zweiter wesentlicher Faktor ist der Transport der Vorprodukte mit einem AP-Anteil von 16%.

### Eutrophierungspotenzial (EP)

Das Eutrophierungspotenzial wird durch die Rohstoffversorgung, d.h. durch die Herstellung der Vorprodukte mit 62% dominiert, gefolgt von den Transporten mit 28%.

### Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)

Der POCP-Wert wird durch die Rohstoffversorgung bzw. Herstellung der Vorprodukte, dominiert. Der Transport der Vorprodukte hat einen marginalen Anteil am POCP-Wert.

### Abiotisches Ressourcenpotenzial elementar (ADPE)

Durch den überwiegenden Einsatz mineralischer Ausgangsstoffe ist der ADPE-Wert entsprechend hoch. Durch den Einsatz von ca. 8% Betonbruch, der sonst der Deponierung oder dem Straßenbau zugeführt wird, können in der Produktion ca. 15 kg Splitt und Kies als Vorprodukte substituiert werden.

### Abiotisches Ressourcenpotenzial fossil (ADPF)

Der ADPF-Wert wird durch die Rohstoffversorgung, d.h. die Herstellung der Vorprodukte, dominiert. Den bedeutenden Beitrag liefert dabei die Herstellung des Zements mit 27,9% gefolgt von einem überproportionalen Beitrag von Pigmenten mit 17,7%. Die Verwendung von fossilen Energieträgern trägt bei der Herstellung mit 12,6% zum ADPF-Wert bei.

### Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)

Beim Primärenergieeinsatz aus nicht-erneuerbaren Ressourcen von 1m<sup>2</sup> Betonpflasterstein fällt der Großteil des Energieaufwands bei der Rohstoffversorgung (A1) an. Ursächlich hierfür ist der hohe Energieaufwand bei der Zementproduktion. Der Transport der Vorprodukte (A2) und die Herstellung (A3) des deklarierten Produkts haben nur einen geringen Einfluss auf den PENRT-Wert.

### Total erneuerbare Primärenergie (PERT)

In Relation zum PENRT-Wert ist der Anteil an erneuerbaren Ressourcen gering (ca. 26%). Den Großteil des PERT-Wertes macht die Rohstoffversorgung (A1) aus, gefolgt von der Herstellung (A3). Dies ist auf den in der Herstellung verwendeten Strommix Deutschland 2016 zurückzuführen, welcher fast zu einem Drittel aus regenerativen Energien besteht. Zudem besitzt KLOSTERMANN eine PV-Anlage, die der Eigennutzung des erzeugten Stromes dient.

## 7. Nachweise

Nicht relevant.

## 8. Literaturhinweise

### Normen

#### EN 15804

EN 15804:2012-04+A1 2013, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

#### EN 15804

EN 15804:2019-04+A2 (in Druck), Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

#### ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

### Weitere Literatur

#### IBU 2016

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2016.

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

#### Titel der Software/Datenbank

Titel der Software/Datenbank. Zusatz zum Titel, Version. Ort: Herausgeber, Erscheinungsdatum [Zugriff am Zugriffsdatum].

#### Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR):

Nutzungsdauern von Bauteilen. Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), in: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2017.

**EU-BauPVO 305/2011:** Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, in: Amtsblatt der Europäischen Union L 88/5, April 2011.

#### Entscheidung 96/603/EG der Kommission:

Entscheidung der Kommission vom 4. Oktober 1996 zur Festlegung eines Verzeichnisses von Produkten, die in die Kategorien A "Kein Beitrag zum Brand" gemäß der Entscheidung 94/611/EG zur Durchführung von Artikel 20 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates über Bauprodukte einzustufen sind.

#### Entscheidung 2000/553/EG der

**Kommission:** Entscheidung der Kommission vom 6. September 2000 zur Durchführung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates hinsichtlich des Verhaltens von Bedachungen bei einem Brand von außen.

**GaBi 6:2017:** Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Thinkstep AG.

#### Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.):

Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.5, 2016.

#### Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.):

PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Oberbaumaterialien für Verkehrswege im Außenbereich, Version 1.5, 2016.

#### DIN 18318: 2016-09:

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verkehrswegebauarbeiten - Pflasterdecken und Plattenbeläge in ungebundener Ausführung, Einfassungen.

#### DIN 18507: 2012-08:

Pflastersteine aus haufwerksporigem Beton - Begriffe, Anforderungen, Prüfungen, Überwachung.

#### DIN EN 1338: 2003-08:

Pflastersteine aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 1338:2003.

#### DIN EN 1339: 2003-08:

Platten aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 1339:2003.

#### ISO 15686-1:2011-05:

Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.

#### MFG 2013:

Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Großformaten, Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2013.

#### MFP 2015:

Merkblatt für Flächenbefestigungen mit Pflasterdecken und Plattenbelägen in ungebundener Ausführung sowie für Einfassungen, Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2015.

#### MVV 2013:

Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen, Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2013.

#### Verordnung über das

#### Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis

#### Verordnung - AVV):

Betonabfälle und Betonschlämme Abfallschlüssel 101314, 2001.

#### ZTV Pflaster-StB 06:

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Hrsg.: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2006.



**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**

SUSTAINUM Institut für  
zukunftsfähiges Wirtschaften eG  
Kreuzbergstr. 37/38  
10965 Berlin  
Germany

Tel 03023457496  
Fax 03023457497  
Mail [info@sustainum.de](mailto:info@sustainum.de)  
Web [www.sustainum.de](http://www.sustainum.de)

**Inhaber der Deklaration**

H Klostermann GmbH & Co. KG  
Betonwerke  
Am Wasserturm 20  
48635 Coesfeld  
Germany

Tel 025 417 490  
Fax 025 417 49 49  
Mail [info@klostermann-beton.de](mailto:info@klostermann-beton.de)  
Web [www.klostermann-beton.de](http://www.klostermann-beton.de)