

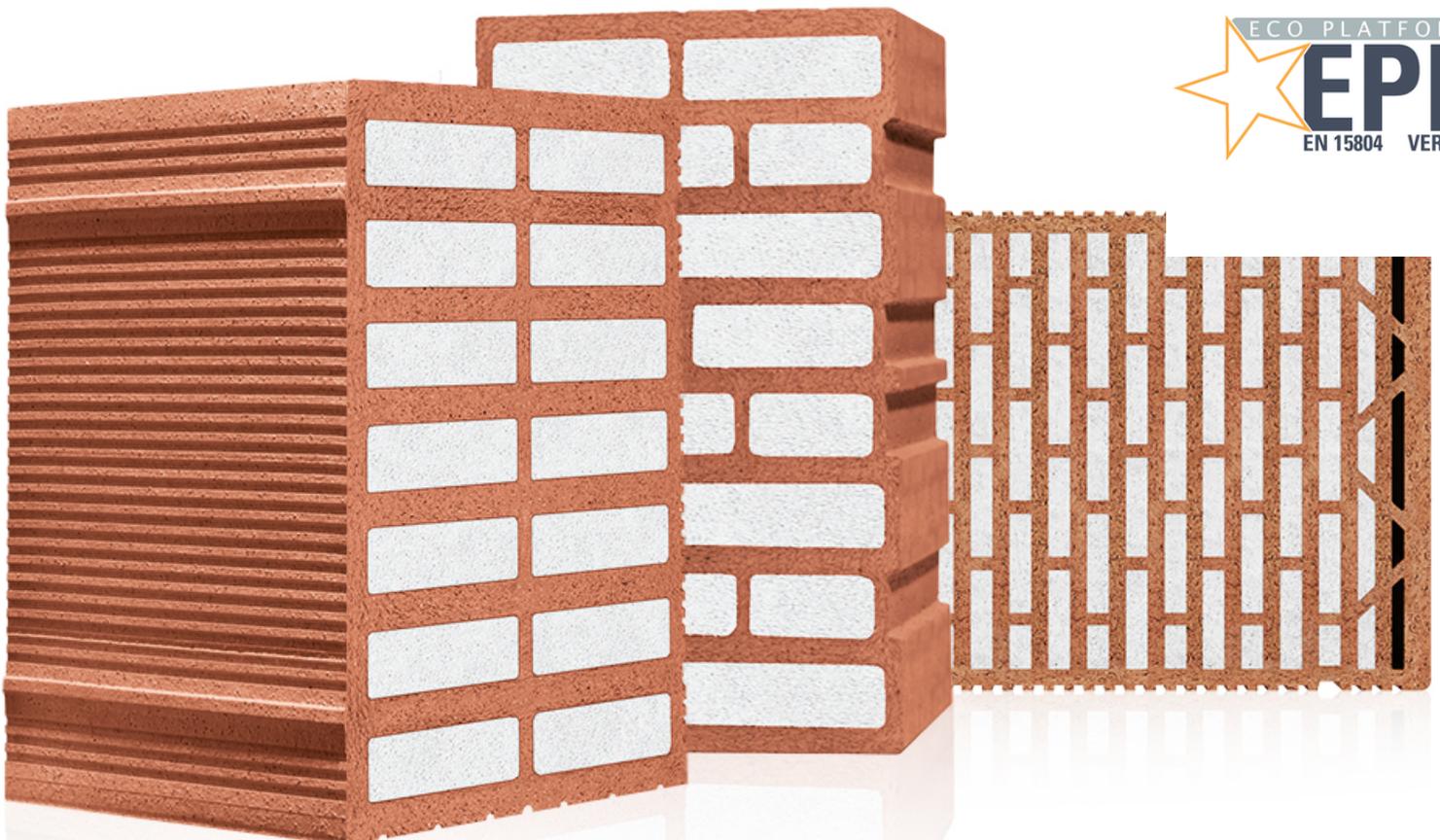
# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Schlagmann Poroton GmbH & Co.KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-POT-20210169-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	09.09.2021
Gültig bis	08.09.2026

## Perlitgefüllte POROTON®-Ziegel Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG

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



## 1. Allgemeine Angaben

### Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG

**Programmhalter**

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

**Deklarationsnummer**

EPD-POT-20210169-IBA1-DE

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

Ziegel, 11.2017  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

**Ausstellungsdatum**

09.09.2021

**Gültig bis**

08.09.2026



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



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

### Perlitgefüllte POROTON®-Ziegel

**Inhaber der Deklaration**

Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG  
Ziegeleistraße 1  
84367 Zeilarn  
Deutschland

**Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit**

1 m<sup>3</sup> perlitgefüllter POROTON®-Ziegel

**Gültigkeitsbereich:**

Die Anwendung dieses Dokumentes ist auf perlitgefüllte POROTON®-Ziegel beschränkt, die von der Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG in den Werken am Produktionsstandort Zeilarn hergestellt werden.

Für diese Deklaration wurden Daten aus dem Jahr 2019 zur Verfügung gestellt.

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+A2 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



Matthias Klingler,  
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

## 2. Produkt

### 2.1 Beschreibung des Unternehmens

Schlagmann Poroton, Bayerns größter Hersteller von Ziegelwandbaustoffen, betreibt in Süddeutschland sechs Ziegelwerke, ein Fertigteilwerk und ein Forschungszentrum. Laut aktuellem Stand sind insgesamt 411 Mitarbeiter, davon 20 Auszubildende beschäftigt. Jährlich werden 36 Millionen Ziegel produziert, daraus entstehen über 10.000 Wohneinheiten. Daneben betreibt Schlagmann 2 Solar-Parks und engagiert sich für das Gemeinwohl mit einer eigenen Stiftung (Schlagmann-Edmüller-Stiftung).

### 2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die genannten Produkte der Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG sind perlitgefüllte POROTON®-Ziegel unterschiedlicher Formate und Größen. Sie werden als hochgedämmtes Mauerwerk für tragende und nichttragende Außenwände von Gebäuden verwendet. Die Ziegel sind ein Baustoff aus gebranntem Ton. Perlit zählt zu den natürlichen Gesteinen.

Die Ziegel sind je nach Produkt in verschiedenen Wanddicken erhältlich – i.d.R. 30,0/36,5/42,5/49 cm; Gesamtlochquerschnitt (= Perlitanteil in Volumenprozent) zwischen 44 % und 62 %.

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 771-1:2011+A1:2015 - Festlegungen für Mauersteine - Teil 1: Mauerziegel*; und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

### 2.3 Anwendung

Perlitgefüllte POROTON®-Ziegel können, abhängig von der Funktion und Konstruktion, für massive Bauteile verwendet werden. Besonders eignen sie sich für Außenwände, da die verschiedenen Produkte die gesetzlichen Anforderungen an den Wärme-, Schall- und Brandschutz erfüllen.

## 2.4 Technische Daten

Im Folgenden sind die bautechnischen Daten aufgeführt.

### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Druckfestigkeit nach DIN EN 772-1	4-15	N/mm <sup>2</sup>
Rohdichte nach DIN EN 772-13	500-900	kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 1745	0,065-0,10	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach DIN 4108-4	5/10	
Ausgleichsfeuchte bei 23 °C, 80 % nach DIN EN 4108-4	0,5	M.-%
Schwindmaß nach DIN EN 1996	0	mm/m

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 771-1:2011+A1:2015-Festlegungen für Mauersteine - Teil 1: Mauerziegel*.

## 2.5 Lieferzustand

Perlitgefüllte POROTON®-Ziegel sind in unterschiedlichen Formaten und Größen je nach Anwendung erhältlich. Die jeweiligen Abmessungen sind in den Zulassungsbescheiden des Deutschen Instituts für Bautechnik geregelt. Die Ziegel werden auf Holzpaletten mit PE-Folie verpackt an den Verwendungsort transportiert.

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Mit Perlit gefüllte POROTON®-Ziegel bestehen aus den Grundstoffen Ton/Lehm (über 90 %) und mineralischen Zuschlagstoffen (rund 4 %). Die Kammern der POROTON®-Ziegel sind mit Perlit verfüllt. Der Massenanteil der Kammerfüllung mit Perlit liegt im Schnitt im mittleren einstelligen Prozentbereich.

**Ton/Lehm:** Besteht aus naturbelassene Erden unterschiedlicher, natürlicher mineralogischer Zusammensetzung (Aluminiumoxid Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Siliziumdioxid SiO<sub>2</sub>, Eisen(III)oxid Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Der Abbau der Rohstoffe geschieht oberflächennah in ausgesuchten Lagerstätten.

**Sonstige natürliche Tonbestandteile:** Tone/Lehme enthalten erdgeschichtlich bedingt abgelagerte natürliche Bestandteile in schwankenden Mengenanteilen, wie z. B. farbgebende Eisenoxide. Daher können je nach Tonvorkommen gelbliche bis dunkelrote Brennfärbungen entstehen. Weiterhin können Tone/Lehme Kalk und Dolomit enthalten.

**Perlitgestein:** Ist ein natürliches Mineral, welches durch unterseeische Vulkantätigkeit entstanden ist. Nach Mahlen und Erhitzen des Perlitgesteins auf 1000 °C bläht sich das Perlitgestein auf das ca. 15- 20 -fache seines ursprünglichen Volumens auf. Das Perlitkorn der Füllziegel wird wasserabweisend ausgerüstet (hydrophobiert) und gebunden. Es werden Bindemittel auf Wasserbasis und auf Kunstharzbasis eingesetzt.

**Hilfsstoffe: Porosierungsmittel:** Bei der Herstellung von verfüllten Ziegeln werden in geringem Maß

Porosierungsmittel eingesetzt. Diese Porosierung wird durch die Zugabe von Polystyrolkügelchen und/oder feinen Zellulosefasern, wie z. B. unbehandeltem Sägemehl oder Papierfasern, erreicht. Lieferanten dafür sind Sägewerke bzw. die Papierindustrie.

### SVHC:

Das Produkt enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum: 01.02.2021) oberhalb von 0,1 Massen-%: **nein**.

### CMR - Stoffe:

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

### Biozide:

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**.

## 2.7 Herstellung

Nach dem Tonabbau im Tagebau erfolgt der Transport zur Zwischenlagerung auf dem Werksgelände. Die mechanische Aufbereitung der Tone, wie das Zerkleinern und Mischen, geschieht im Kollergang und den Walzwerken. Die o. g. Grundstoffe werden in bestimmten optimierten Verhältnissen zerkleinert (aufbereitet), gemischt und befeuchtet. Es folgt eine Lagerung im Sumpfhaus. Die Zugabe der Porosierungsmittel erfolgt vor oder nach der Lagerung im Sumpfhaus. Nach Durchlaufen des Feinwalzwerkes erfolgt die Formgebung der Rohlinge durch Strangpressen mit entsprechenden Mundstücken und nachgeschaltetem Abscheider. Das so geformte Material kommt in den Trockner, der im Wesentlichen mit der Abwärme des Tunnelofens betrieben wird. Die Trocknungszeit variiert je nach Format und Rohdichte und beträgt in der Regel 6 bis 18 Stunden. Danach werden die getrockneten Rohlinge bei 900 °C bis ca. 1.000 °C gebrannt. Der Ofen-Prozess, Aufheizen-Brennen-Abkühlen, dauert zwischen 6 und 18 Stunden. Die Verbrennung der Porosierungsstoffe bewirkt eine Feinporosierung. Zur Herstellung von Planziegeln werden die gebrannten Ziegel plangeschliffen. Die Ziegel werden gestapelt und in recyclebare Polyethylen(PE)-Folie eingeschweißt. Der Energiebedarf für die Ziegelherstellung betrifft hauptsächlich den Brennvorgang und das Trocknen. Die elektrische Energie wird hauptsächlich in der Aufbereitung verbraucht.

## 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

### Gesundheitsschutz bei der Herstellung:

Es gilt das Regelwerk der Berufsgenossenschaften, besondere Maßnahmen zum Gesundheitsschutz der Mitarbeiter sind nicht zu treffen.

### Umweltschutz bei der Herstellung

#### Wasser/Boden:

Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Der Prozess verläuft abwasserfrei. Das eingesetzte Anmachwasser wird während des Trockenprozesses in Form von Wasserdampf wieder frei. Die Abwärme

des Tunnelofens wird zur Trocknung der Ziegelrohlinge verwendet (Energieverbund).

#### Luft:

Die Emissionen aus dem Brennvorgang liegen unter den Grenzwerten der *TA Luft*. Maßnahmen des Umweltschutzes sind ausgerichtet auf einen möglichst geringen Energieverbrauch und eine schadstoffarme Abluft.

#### Abluft:

Eine Emissionsminderung wird, wenn erforderlich, erreicht durch eine Nachverbrennung der Schwelgase, den Betrieb von Kalk-Schütticht-Filtern und die Wahl der Brennstoffe (Erdgas), die zur CO<sub>2</sub>-Reduktion beitragen. Weiterhin erfolgt eine Verbesserung der Feuerführung durch computerunterstützte Optimierung.

#### Lärm:

Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen liegen die Messwerte (Arbeitsplatz und Außenraum) weit unter den geforderten Werten.

## 2.9 Produktverarbeitung/Installation Verarbeitungsempfehlungen

Die Verbindung der POROTON®-Ziegel untereinander und mit anderen Baustoffen erfolgt mit Dünnbettmörtel nach *EN 1996*, oder Dryfix Planziegelkleber. Bei der Auswahl der Mörtel der Bauteilkonstruktion ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen Eigenschaften der Gesundheits- und Umweltverträglichkeit der Mauerziegel nicht nachteilig beeinflussen.

Die Verarbeitung von perlitgefüllten POROTON®-Ziegeln ist in Prospekten, Datenblättern und Verarbeitungshinweisen des Herstellers beschrieben.

#### Arbeitsschutz/ Umweltschutz

Die Gewichte der einzelnen Ziegel liegen unter den Empfehlungen der Berufsgenossenschaft von 25 kg.

Beim Vermauern werden Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Regelwerk der Berufsgenossenschaften und entsprechend den Herstellerempfehlungen eingehalten. Für Schneid- und Trennarbeiten sind in der Regel Nassverfahren vorgeschrieben. Bei Trocken-Schneidarbeiten ist eine Staubmaske (P3/FFP 3) zu tragen.

#### Restmaterial

Auf der Baustelle anfallende Mauerziegelreste werden i. d. R. als Bauschutt entsorgt, oder zum Verfüllen von Gruben und Brüchen verwendet. Eine Weiterverwertung ist möglich, da die sortenreinen Ziegel-Bestandteile von den Herstellwerken zurückgenommen werden und als Rohstoff genutzt oder auf verschiedene Art und Weise verwendet werden (Details siehe 2.15 Nachnutzungsphase).

## 2.10 Verpackung

Verschmutzte PE-Folien (auf sortenreine Erfassung ist zu achten) und Mehrwegpaletten aus Holz werden über den Baustoff-Fachhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem) und von diesem an die Ziegelwerke zurückgegeben. Diese leiten die PE-Folien an die Folienhersteller zum Recyceln weiter. In Deutschland werden verschmutzte PE-Folien über eine vertragliche Vereinbarung mit Entsorgungsfachbetrieben entsorgt.

## 2.11 Nutzungszustand

### Inhaltsstoffe

Wie unter Punkt 2.6 „Grundstoffe/ Hilfsstoffe“ aufgeführt, bestehen perlitgefüllte POROTON®-Ziegel überwiegend aus Ton, Lehm, Wasser und dem Füllstoff Perlit. Die Ziegelinhaltsstoffe sind im Nutzungszustand als feste Stoffe gebunden (keramische Bindung). Perlitgefüllte Ziegel erreichen, verglichen mit ungefüllten Ziegeln eine bessere Wärmedämmeigenschaft.

### Beständigkeit im Nutzungszustand

Mauerziegel verändern sich nach Verlassen des Tunnelofens nicht mehr. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung sind sie unbegrenzt beständig. Mauerziegel sind ungezieferbeständig, verrottungsbeständig, bewuchsresistent, säure- und laugenfest.

## 2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Perlitgefüllte POROTON®-Ziegel emittieren keine umwelt- und gesundheitsgefährdenden Stoffe. Die natürliche ionisierende Strahlung der Mauerziegel ist äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich.

## 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer beträgt bei Einbau gemäß den Regeln der Technik 150 Jahre (PCR-Dokument des europäischen Ziegelindustrieverbandes *TBE*). Gebäude, die mit Mauerziegeln errichtet werden, können ebenso lange betrieben werden.

## 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Perlitgefüllte POROTON®-Ziegel sind bauaufsichtlich individuell in Bezug auf ihre Feuerwiderstandszeit bzw. Brandwandeigenschaft geprüft und zugelassen. Erreicht werden REI 30 bis REI -90-M (*EN 13501-2*). Die konkreten Daten können der jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassung entnommen werden.

### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse-Ziegel	A1
Baustoffklasse-Perlitfüllung	siehe jeweilige allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s1

### Wasser

Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) können aufgrund der festen, keramischen Bindung keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen werden.

### Mechanische Zerstörung

Durch unvorhergesehene mechanische Zerstörung sind keine Risiken für die Umwelt und für lebende Organismen bekannt.

## 2.15 Nachnutzungsphase

## Wieder- und Weiterverwendung

Perlitgefüllte POROTON®-Ziegel werden erst seit 2001 hergestellt und aufgrund ihrer hohen Haltbarkeit bisher nicht wieder- oder weiterverwertet. Ziegel können in gemahlener Form im Produktionsprozess als Magerungsmittel eingesetzt werden. Eine Trennung von Füllmaterial und Ziegel kann durch Zerkleinerung mit anschließender Sichtung erfolgen. Sortenreine Perlitfüllung kann dem Herstellungsprozess wieder zugeführt werden. Sortenreine Mauerziegel aus dem Rückbau können von den Ziegelherstellern zurückgenommen und in gemahlener Form als Magerungsmittel in der Produktion wiederverwertet werden. Dies wird für den Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Weiterverwertungsmöglichkeiten des Ziegelmaterials bestehen als Zuschlagstoff für Ziegelsplittbeton, als Füll- oder Schüttmaterial im Wege- und Tiefbau, Material für die Wiederverfüllung von Gruben und Brüchen, beim Bau von Lärmschutzwällen sowie als Tennismehl.

## 2.16 Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende Ziegelreste, Ziegelbruch sowie Ziegel aus Abbruch sind, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, problemlos zu entsorgen und stellen keine außergewöhnlichen Belastungen für die Umwelt dar. Aufgrund des chemisch neutralen, inerten und immobilen Verhaltens der Mauerziegel können diese auf Deponien der Deponiekategorie I gemäß Deponieverordnung eingelagert werden. Die Abfallschlüsselnummer lautet 17 01 02 Ziegel (*Europäischer Abfallcode EAV*). Als gefüllte Hintermauerziegel sind sie nach Abfallschlüsselnummer 170904 "Gemischte Bau- und Abbruchabfälle" zu entsorgen.

## 2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen befinden sich unter <http://www.schlagmann.de>

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf einen Kubikmeter perlitgefüllter Mauerziegel mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 607,5 kg/m<sup>3</sup>. Grundlage der Ökobilanz in dieser EPD ist eine Durchschnittsbildung aller perlitgefüllten POROTON®-Ziegel als gewichteter Mittelwert bezogen auf den Anteil an der Gesamtjahresproduktion, welche in den Werken am Produktionsstandort Zeilarn hergestellt werden.

#### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m <sup>3</sup>
Rohdichte	607,5	kg/m <sup>3</sup>
Umrechnungsfaktor zu 1 Tonne	1,64	

### 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis zum Werkstor- (mit Optionen). Die Ökobilanz berücksichtigt die Rohstoffgewinnung, die Rohstofftransporte und die eigentliche Produktherstellung inklusive der Berücksichtigung der Verpackungsmaterialien (Module A1 – A3). Der Transport zur Baustelle (Modul A4) sowie die Behandlung der Verpackungsmaterialien in Müllverbrennungsanlagen nach dem Einbau des Produktes (Modul A5) sind ebenfalls Teil der Systemgrenzen. Nach Ablauf der Nutzungsdauer wird das Produkt rückgebaut (Modul C1). Nach dem Transport des rückgebauten Produktes (Modul C2) ist für rund 6 % der Ziegel eine Deponierung auf einer Inertstoffdeponie vorgesehen (Modul C4), 94 % können weiterverwertet werden. Gutschriften infolge des Recyclings von Ziegelbruch sind in Modul D deklariert. Gutschriften für Strom und thermische Energie infolge der thermischen Verwertung der Verpackung innerhalb des Moduls A5 werden ebenfalls in Modul D berücksichtigt.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

In der vorliegenden Studie liegen für alle verwendeten Masse- und Energieflüsse entsprechende Datensätze vor. Die Sekundärmaterialien fließen wert- und lastenfrei in die Bilanzierung mit ein.

### 3.4 Abschneideregeln

Es werden alle Daten (außer Bindemittel auf Wasserbasis und Hydrophobiermittel für Perlit) aus der Betriebsdatenerhebung berücksichtigt, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe sowie die thermische und elektrische Energie. Da die beide o. g. ausgeschlossenen Stoffe jeweils weit unter 1 % an der Gesamtmasse darstellen, kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als jeweils 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten. Bei der Holz-Transportpalette handelt es sich um ein Kreislaufprodukt, weshalb sie für die Bilanzierung keine Relevanz hat. Alle angegebenen Daten werden in das Ökobilanzmodell integriert. Transportaufwendungen werden für alle Basismaterialien, den Versand der Produkte (A4) und im End-of-Life Szenario (C2) eingerechnet. In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung wird das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung *GaBi 9* eingesetzt. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind online dokumentiert in der GaBi-Dokumentation. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank werden für Energie, Transporte und Hilfsstoffe verwendet. Die Ökobilanz wird für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Das bedeutet, dass neben den Produktionsprozessen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung, verwendet werden. Es wurde Strom aus Wasserkraft und der Strom-Mix mit dem Bezugsjahr 2017 berücksichtigt.

### 3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Produktstadiums der Ziegel werden Daten für das Produktionsjahr 2019 verwendet. Alle weiteren relevanten Hintergrund-Datensätze sind der Datenbank der Software GaBi 9 entnommen. Die letzte Aktualisierung der Datenbank erfolgte 2020. Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgt durch die Fa. Schlagmann. Es wird auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert

gelegt. Die Datenqualität ist somit als gut zu bezeichnen.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum ist 2019. Die Daten repräsentieren einen Jahresdurchschnitt über 12 Monate.

### 3.8 Allokation

Als Zuschlagstoffe werden verschiedenste Materialien, z. B. Sägespäne, eingesetzt. Die Sägespäne stellen ein Nebenprodukt im Sägeprozess dar. Hier wird im entsprechenden Hintergrunddatensatz eine ökonomische Allokation angewandt um die Wirkungen der Sägespäne von jenen des Schnittholzes zu trennen. Bei den Sägespänen und biogenen Zuschlagstoffen wird der Kohlenstoff-Gehalt über die entsprechende Aufnahme von CO<sub>2</sub> berücksichtigt.

Diese Materialien verbrennen während des Herstellungsprozesses. In der Herstellung der Ziegel werden verschiedenste Sekundärmaterialien eingesetzt, wie z. B. De-inking-Schlämme aus dem Papierrecycling und Papierfaserabfälle. Im Modell werden diese Materialien wert- und lastenfrei in das System eingebracht.

### 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 2020/, Servicepack 40, stammen die Hintergrunddaten..

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

### Charakteristische Produkteigenschaften Biogener Kohlenstoff

Die Gesamtmasse der biogenen kohlenstoffhaltigen Materialien beträgt weniger als 5 % der Gesamtmasse des Produkts. Die Verpackung enthält keine kohlenstoffhaltigen Materialien.

### Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	-	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	-	kg C

In den Grundstoffen Ton/Lehm befinden sich Kalk und Dolomit. Diese werden während des Brennprozesses zersetzt und es wird CO<sub>2</sub> frei. Ein Großteil der entstehenden Calcium- und Magnesiumoxide wird silikatisch gebunden. Ein geringer Anteil liegt jedoch als freie Alkali- oder Erdalkalioxide in gebrannten Scherben vor. Diese freien Oxide recarbonatisieren mit Hilfe von CO<sub>2</sub> aus der Luft. Dieser Vorgang beginnt nach Verlassen des Ofens. Spätestens die Aufbereitung in der Rückbauphase führt zu einer vollständigen Recarbonatisierung der freien Alkali- und Erdalkalioxide, welche im Ergebnis im Durchschnitt 2 Masse-% CO<sub>2</sub> je kg gebrannte Ware betragen. Es werden 11,5 kg je m<sup>3</sup> Ziegel als Gutschrift in Modul D ausgewiesen (*Prüfbericht, Ziegelforschung Essen e.V.*).

### Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz	110	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%
Rohdichte der transportierten Produkte	-	kg/m <sup>3</sup>
Volumen-Auslastungsfaktor	-	-
Liter Treibstoff	1,06	l

### Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben Siehe Angaben in Kapitel 3

Szenario D: Gutschriften infolge des Recyclings der Bauschutttaufbereitung  
Szenario D1: Gutschriften infolge des Recyclings der Verpackungsmaterialien (aus Modul A5) werden in Modul D1 ausgewiesen.

### Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (Verpackungsabfälle in kg/m <sup>3</sup> )	0,924	kg

### Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	150	a
Lebensdauer nach BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung)	≤ 50	a

### Ende des Lebenswegs (C1– C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zum Recycling	569,83	kg
Zur Deponierung	37,67	kg

## 5. LCA: Ergebnisse

Für die Berechnungen wurden die CML- Charakterisierungsfaktoren (Version Januar 2016) verwendet. Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf einen Kubikmeter Mauerziegel. Für eine Umrechnung der Ergebnisse auf eine Tonne perlitgefüllte POROTON®-Ziegel können die Ergebnisse durch die spezifische Dichte (607,5 kg/m<sup>3</sup>) des Mauerziegels dividiert und mit 1.000 multipliziert werden. Umweltwirkungen durch Installationsverluste sind in den LCA Ergebnissen nicht enthalten, da diese abhängig vom Bauprojekt sind und damit variieren. Zur Berechnung der zusätzlichen Umweltlasten, die durch die Herstellung und Entsorgung der Installationsverlusten entstehen, können die LCA- Ergebnisse für einen spezifischen Installationsverlust berechnet werden (z. B. Installationsverlust 3 %, Multiplikation der LCA- Ergebnisse mit 1,03).

### Wichtiger Hinweis:

EP-freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND-Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) als „kg P-Äq.“ berechnet.

### ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium								Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohtstoffversorgung	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	X	X	ND	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X	

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m<sup>3</sup> perlitgefüllte POROTON®-Ziegel

Kernindikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
GWP-total	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,30E+2	4,26E+0	2,90E+0	3,52E-1	9,96E-1	2,62E+0	9,37E-1	-1,91E+0	-1,63E+0
GWP-fossil	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,30E+2	4,24E+0	2,90E+0	3,66E-1	9,91E-1	1,53E+0	1,01E+0	-1,91E+0	-1,62E+0
GWP-biogenic	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,74E-1	1,71E-3	9,56E-5	-1,56E-2	3,99E-4	1,08E+0	-8,04E-2	8,76E-3	-6,75E-3
GWP-luluc	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	3,78E-2	1,77E-2	3,25E-5	1,47E-3	4,15E-3	5,60E-3	2,92E-3	-5,37E-3	-2,07E-3
ODP	[kg CFC11-Äq.]	2,23E-13	1,04E-15	3,65E-16	8,61E-17	2,43E-16	6,59E-15	3,80E-15	-2,56E-14	-2,48E-14
AP	[mol H <sup>+</sup> -Äq.]	8,11E-2	3,94E-3	4,49E-4	1,73E-3	9,20E-4	1,44E-2	7,27E-3	-5,37E-3	-1,78E-3
EP-freshwater	[kg PO <sub>4</sub> -Äq.]	4,69E-5	9,23E-6	5,50E-8	7,64E-7	2,16E-6	3,65E-6	1,75E-6	-5,12E-6	-3,39E-6
EP-marine	[kg N-Äq.]	3,05E-2	1,22E-3	7,17E-5	8,16E-4	2,86E-4	7,07E-3	1,87E-3	-1,97E-3	-5,78E-4
EP-terrestrial	[mol N-Äq.]	3,36E-1	1,49E-2	2,08E-3	9,04E-3	3,47E-3	7,79E-2	2,06E-2	-2,17E-2	-6,16E-3
POCP	[kg NMVOC-Äq.]	9,19E-2	3,24E-3	1,95E-4	2,28E-3	7,57E-4	2,05E-2	5,67E-3	-4,75E-3	-1,55E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	7,30E-6	3,52E-7	5,23E-9	2,92E-8	8,23E-8	1,67E-6	9,15E-8	-3,91E-7	-3,51E-7
ADPF	[MJ]	1,29E+3	5,63E+1	4,50E-1	4,66E+0	1,32E+1	2,88E+1	1,33E+1	-2,63E+1	-2,33E+1
WDP	[m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen]	1,81E+0	1,83E-2	2,66E-1	1,51E-3	4,27E-3	3,69E-1	1,06E-1	-7,38E-2	-1,85E-2

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 m<sup>3</sup> perlitgefüllte POROTON®-Ziegel

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
PERE	[MJ]	2,65E+2	3,28E+0	8,60E-2	2,71E-1	7,66E-1	2,45E+0	1,75E+0	-7,08E+0	-5,82E+0
PERM	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0							
PERT	[MJ]	2,65E+2	3,28E+0	8,60E-2	2,71E-1	7,66E-1	2,45E+0	1,75E+0	-7,08E+0	-5,82E+0
PENRE	[MJ]	1,29E+3	5,63E+1	4,50E-1	4,66E+0	1,32E+1	2,88E+1	1,33E+1	-2,63E+1	-2,33E+1
PENRM	[MJ]	1,90E+1	0,00E+0	0,00E+0						
PENRT	[MJ]	1,31E+3	5,63E+1	4,50E-1	4,66E+0	1,32E+1	2,88E+1	1,33E+1	-2,63E+1	-2,33E+1
SM	[kg]	1,28E+2	0,00E+0	0,00E+0						
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0							
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0							
FW	[m <sup>3</sup> ]	4,37E-1	2,94E-3	6,24E-3	2,43E-4	6,86E-4	1,00E-2	3,35E-3	5,25E-3	-3,17E-3

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 m<sup>3</sup> perlitgefüllte POROTON®-Ziegel

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
HWD	[kg]	2,53E-6	2,11E-6	3,51E-10	1,74E-7	4,92E-7	6,02E-7	2,03E-7	-3,83E-7	-1,22E-8
NHWD	[kg]	4,63E-1	9,89E-3	1,17E-2	8,18E-4	2,31E-3	1,64E-2	6,69E+1	-1,19E+1	-1,10E-2
RWD	[kg]	7,86E-3	5,93E-5	1,25E-5	4,91E-6	1,39E-5	2,43E-4	1,49E-4	-1,20E-3	-8,44E-4
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	5,27E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,21E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

## ERGEBNISSE DER ÖKOBLANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 m<sup>3</sup> perlitgefüllte POROTON®-Ziegel

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
PM	[Krankheitsfälle]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IR	[kBq U235-Äq.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	[CTUe]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legende: PM = Potentielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potentielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potentieller Bodenqualitätsindex

GWP in Modul C3 beinhaltet -20 kg CO<sub>2</sub>-Äq/t durch Carbonatisierung

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung stellen relative Angaben/ Potentiale dar, die keine Information zu konkreten Umweltwirkung (endpoint) abbilden; daraus können keine Grenzwertüberschreitungen oder Risikoanalysen abgeleitet werden.

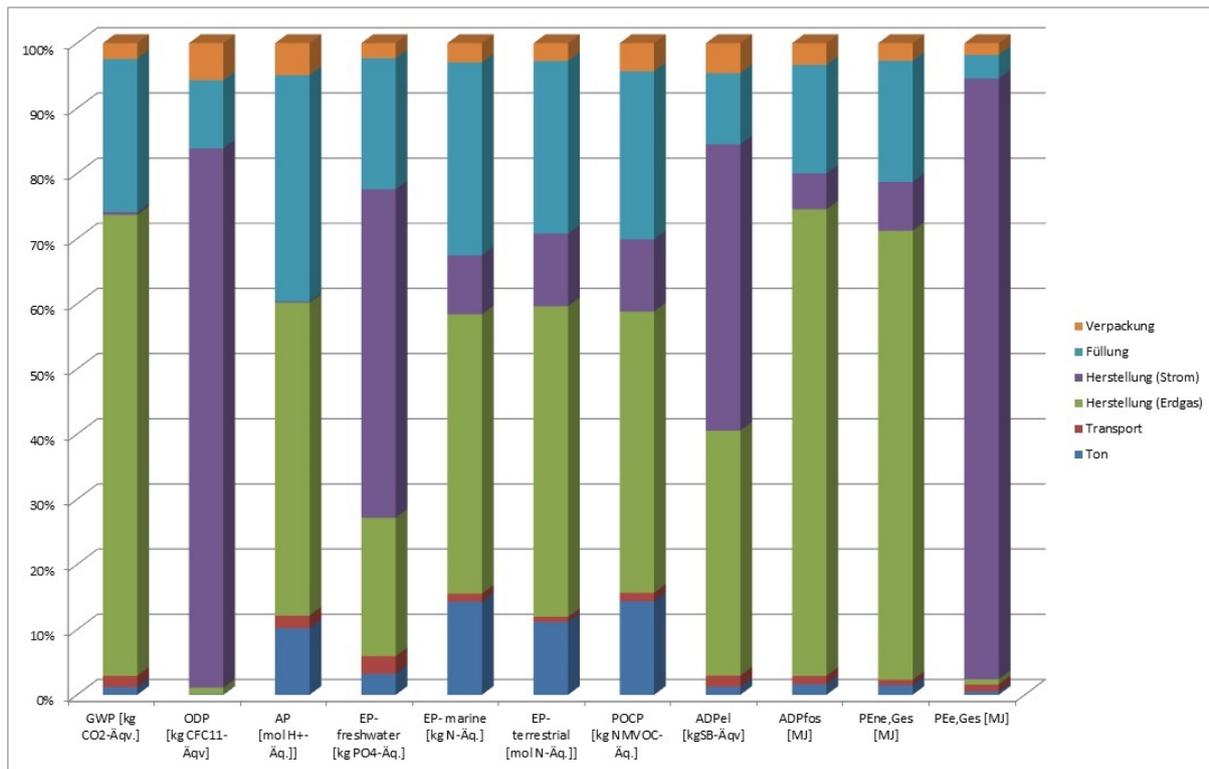
Einschränkungshinweis 2: ILCD- Klassifizierung = ILCD- Typ 3, Indikator: ADP-- Mineralien und Metalle), ADP-- fossil, WDP, en: Water Deprivation Potential .

Einschränkungshinweis 2 — Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

## 6. LCA: Interpretation

Das folgende Säulendiagramm gibt für das maßgebliche Produkt die wichtigsten Einflussfaktoren

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



Wie aus dem Säulendiagramm ersichtlich ist, beeinflusst der Herstellungsprozess (speziell der Erdgasbedarf) nahezu alle Wirkungskategorien maßgeblich. Eine sekundäre Rolle in den Umweltwirkungen nimmt die Füllung ein. Der Transport, die Verpackung und der Ton beeinflussen die Wirkungskategorien nur in geringem Maße.

### 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.

Die Ergebnisse beruhen auf den Resultaten der im Jahr 2019 durchgeführten Datenerhebungen in 2 Werken am Produktionsstandort Zeilarn der Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG. Die Daten liegen in einer guten Qualität vor.

### Datenqualität

Die Datenqualität für die Modellierung der perlitgefüllten POROTON®-Ziegel der Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG kann als gut bewertet werden. Für die eingesetzten Grund- und Hilfsstoffe liegen entsprechende konsistente Datensätze in der GaBi-Datenbank vor. Für wenige Stoffe wurden die Prozesse mit in der Herstellung und Umweltauswirkung ähnlichen Vorprodukten abgeschätzt.

## 7. Nachweise

### Radioaktivität

Die Untersuchungen und Bewertungen zeigen, dass die natürliche Radioaktivität von Mauerziegeln aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Baustoffes erlaubt. Mauerziegel tragen nicht zu einer relevanten Erhöhung der Radonkonzentration in

Räumen bei, ihr Beitrag zur Inhalationsdosis ist im Vergleich zum Anteil des Radons im Erdreich verschwindend gering (*Infoblatt: Natürliche Radionuklide in Baumaterialien*).

## 8. Literaturhinweise

**Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU).** Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021.  
www.ibu-epd.com

### DIN EN ISO 14025

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

### EN 15804

EN 15804:2012+A2:2019, Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

### DIN EN 771-1

DIN EN 771-1 :2011-07+A1:2015, Festlegung für Mauersteine;  
Teil 1: Mauerziegel

### DIN EN 772-1

DIN EN 772-1 :2016-05, Prüfverfahren für Mauersteine -  
Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit

**DIN EN 772-13**

DIN EN 772-13:2000, Prüfverfahren für Mauersteine - Teil 13: Bestimmung der Netto- und Brutto-Trockenrohdichte von Mauersteinen (außer Natursteinen)

**DIN EN 1745**

DIN EN 1745:2012, Mauerwerk und Mauerwerksprodukte - Verfahren zur Bestimmung von wärmeschutztechnischen Eigenschaften; Deutsche Fassung

**DIN EN 1996**

DIN EN 1996-1-1:2005+A1:2012, Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

**DIN 4108-4**

DIN 4108-4:2017-03, Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden; Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

**DIN EN 13501-2**

DIN EN 13501-2:2016-12, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen

**Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 /REACH/**

EU-Chemikalienverordnung, die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist. REACH steht für Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, deutsch ‚Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien‘

**Verordnung (EG) Nr. 1272/2008**

Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**Gefahrstoffverordnung**

Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. 1 S. 1643, 1644), die zuletzt durch Artikel 2 der

Verordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. 1 S. 2514) geändert worden ist

**Infoblatt: Natürliche Radionuklide in Baumaterialien**

Bundesamt für Strahlenschutz, 2012

**TBE PCR document**

Product Category Rules for Environmental Product Declarations for Construction Clay Products, Tiles and Bricks Europe, 2014

**PCR Teil A**

Produktkategorienregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht, Version 1.7, 03.2018.

**PCR Teil B**

PCR - Teil B: Anforderungen an die EPD für Ziegel, Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 1.6, 11.2017

**GaBi 9**

GaBi 9 dataset documentation for the softwaresystem and databases, LBP, University of Stuttgart and thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen, 2020 (<http://documentation.gabisoftware.com/>)

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

Bauproduktenverordnung

**Europäischer Abfallcode EAV**

Abfallcode nach europäischem Abfallverzeichnis EAV

**BBSR**

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, <https://www.bbsr.bund.de/> Zugriffsdatum, 03.09.2021

**Prüfbericht Ziegelforschung Essen e.V., AMz RS 005/2014**

Institut für Ziegelforschung Essen e.V., September 2014

**TA Luft:**

Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft

**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**

Schlagmann Poroton GmbH & Co. KG  
Ziegeleistraße 1  
84367 Zeilarn  
Germany

Tel 08572 170  
Fax 08572 17-5110  
Mail [info@schlagmann.de](mailto:info@schlagmann.de)  
Web <https://www.schlagmann.de>