

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

| | |
|---------------------|--|
| Deklarationsinhaber | Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V. |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-BDZ-20210071-ICG1-DE |
| Ausstellungsdatum | 04.08.2021 |
| Gültig bis | 03.08.2026 |

Mauerziegel (mit Dämmstoff gefüllt)

**Bundesverband der Deutschen
Ziegelindustrie e.V.**

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



1. Allgemeine Angaben

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-BDZ-20210071-ICG1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

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

Ausstellungsdatum

04.08.2021

Gültig bis

03.08.2026



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



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

Mauerziegel (mit Dämmstoff gefüllt)

Inhaber der Deklaration

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V.
Reinhardtstraße 12-16
10117 Berlin
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Mauerziegel (mit Dämmstoff gefüllt)

Gültigkeitsbereich:

Die Anwendung dieses Dokumentes ist auf gefüllte Hintermauerziegel beschränkt, die von Mitgliedsunternehmen des Bundesverbands der Deutschen Ziegelindustrie e.V. in Deutschland hergestellt werden. Für diese Deklaration wurden von 17 Mitgliedsunternehmen Daten aus dem Jahr 2019 zur Verfügung gestellt. Diese Mitglieder repräsentieren nach Anzahl 90 % der im Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V. zusammengeschlossenen Hersteller von gefüllten Hintermauerziegeln. Das Produktionsvolumen dieser Firmen liegt - nach Produktionsmenge - bei etwa 90 % des deutschen Marktes.

Der zugrundeliegende Hintermauerziegel basiert auf einer EPD, an der 20 Mitgliedsfirmen des Bundesverbands der Deutschen Ziegelindustrie e.V. beteiligt waren.

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



Dr. Eva Schmincke,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Beschreibung des Unternehmens

Der Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e.V. ist ein Zusammenschluss von Firmen, die Ziegel produzieren. Für diese EPD werden die Daten der Anlagen ausgewertet, die Hintermauerziegel (ungefüllt) herstellen.

2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Mauerziegel sind ein Baustoff aus gebranntem Ton. Sie können mit Perlit, Mineralwollstecklingen, Pads aus Mineralwolle, Holzwolle oder Polystyrol verfüllt werden. Mit Dämmstoff gefüllte Mauerziegel werden in Außenwänden von Gebäuden eingesetzt. Für Mauerziegel gibt es eine eigene EPD. Die Werte dieser EPD beziehen sich auf durchschnittlich gefüllte Ziegel, wobei die Füllung einen durchschnittlichen Mix aller genannten Füllmaterialien repräsentiert.

Grundlage der Ökobilanzergebnisse in dieser EPD ist eine Durchschnittsbildung aller deutschen Werke, die als gewichteter Mittelwert bezogen auf den Anteil der einzelnen Produktionsstätten an der Gesamtjahresproduktion erfolgte. Als repräsentatives Produkt wurde ein Ziegel mit einer Rohdichte von 605 kg/m³ ausgewählt.

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 771-1:2015-11, Festlegungen für Mauersteine – Teil 1: Mauerziegel* und die CE- Kennzeichnung

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, in Deutschland die

- *DIN 20000-401*,
- Musterliste der technischen Baubestimmungen *MVV TB*,
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik des jeweiligen Herstellers,
- Allgemeine Bauartgenehmigung des Deutschen Instituts für Bautechnik des jeweiligen Herstellers,
- Fremd- und Eigenüberwachung der Produkte mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bzw. allgemeiner Bauartgenehmigung des jeweiligen Herstellers.

2.3 Anwendung

Mit Dämmstoff gefüllte Mauerziegel werden aufgrund ihrer sehr guten Wärmedämmung in der Regel als tragendes Mauerwerk in Außenwänden von Gebäuden eingesetzt. Gefüllte Fassadenelemente werden als Vorsatzschalen für Außenwände oder als Innendämmung im Altbau verwendet.

2.4 Technische Daten

Relevante bautechnische Daten

| Bezeichnung | Werte für repräsentatives Produkt | Werte für Gesamtproduktportfolio | Einheit |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Druckfestigkeit nach DIN EN 772-1 | 6 - 12 | 6 - 18 | N/mm ² |
| Rohdichte nach DIN EN 772-13 | 605 | 550 - 900 | kg/m ³ |
| Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 1745 | 0,07 - 0,08 | 0,06 - 0,12 | W/(mK) |
| Ausgleichsfeuchte bei 23 °C, 80 % nach DIN EN 4108-4 | 0,5 | 0,5 - 1,5 | M.-% |
| Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach DIN 4108-4 | 5/10 | 5/10 | - |

Leistungswerte des Produkts entsprechend

- *DIN 20000-401*
- Musterliste der technischen Baubestimmungen *MVV TB*
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik des jeweiligen Herstellers
- Allgemeine Bauartgenehmigung des Deutschen Instituts für Bautechnik des jeweiligen Herstellers

- Fremd- und Eigenüberwachung der Produkte mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bzw. die allgemeine Bauartgenehmigung des jeweiligen Herstellers

2.5 Lieferzustand

Geometrische Daten

Mit Dämmstoff gefüllte Mauerziegel sind in unterschiedlichen Formaten und Größen je nach Anwendung erhältlich. Die jeweiligen Abmessungen sind in den Zulassungsbescheiden des Deutschen Instituts für Bautechnik der jeweiligen Hersteller geregelt.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Mauerziegel bestehen aus den Grundstoffen Ton/Lehm (über 90 %) und mineralischen Zuschlagstoffen (rund 4 %). Die Kammern der verfüllten Mauerziegel sind mit Perlit, Mineralwollstecklingen, Mineralwollgranulat, Polystyrol oder Holzwole verfüllt. Der Massenanteil der Kammerfüllung liegt im mittleren einstelligen Prozentbereich.

Ton/Lehm:

Naturbelassene Erden unterschiedlicher, natürlicher mineralogischer Zusammensetzung (Aluminiumoxid Al₂O₃, Siliziumdioxid SiO₂, Eisen(III)-oxid Fe₂O₃). 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.

Perlit:

Ein natürliches Mineral, welches durch unterseeische Vulkantätigkeit entstanden ist. Nach Mahlen und Erhitzen des Perlitgesteins auf 1000 °C bläht sich das Perlit auf das ca. 15–20-fache seines ursprünglichen Volumens auf. Das Perlit der Füllziegel ist wasserabweisend (hydrophobiert).

Pads aus Mineralwolle:

Es handelt sich um konfektionierte Mineralwolleplatten aus ausschließlich freigezeichneten Fasern gemäß den Konformitätskriterien der Güte- und Prüfbestimmungen der Gütegemeinschaft Mineralwolle e.V. (*RAL*).

Mineralwollegranulat:

Granulat aus Mineralwolle.

Polystyrol:

Ein Erdölprodukt.

Holzwole:

Rieselfähige Holzwole aus FSC-zertifiziertem Nadelholz.

Sand:

Wird als Magerungsmittel zum Ausgleich der natürlichen Schwankungen der mineralogischen

Zusammensetzung des Rohtons bei sehr fetten (feinkörnigen) Tonen zugesetzt.

Hilfsstoffe: Porosierungsmittel:

Bei der Herstellung von hochwärmedämmenden Ziegeln ist eine zusätzliche Porosierung erforderlich. Diese Porosierung wird durch die Zugabe von Polystyrolkugeln und/oder feinen Zellulosefasern, wie z. B. unbehandeltem Sägemehl oder Papierfasern, erreicht. Lieferanten sind Sägewerke bzw. die Papierindustrie.

SVHC:

Das Produkt enthält Stoffe der ECHA-Liste (*REACH*) 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 und erneuter Wasserzugabe 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 24 Stunden. Danach werden die getrockneten Rohlinge bei ca. 1000 °C innerhalb von bis zu maximal 24 Stunden im Tunnelofen gebrannt. Die Verbrennung der Porosierungsmittel bewirkt eine Feinporosierung. Zur Herstellung von Planziegeln werden die Ziegel plangeschliffen. Die Ziegel werden gestapelt, in recyclebare Polyethylen(PE)-Folie eingeschweißt oder mit Polyester- oder Stahlbändern umreift. Der Energiebedarf für die Ziegelherstellung betrifft hauptsächlich den Brennvorang und das Trocknen. Die elektrische Energie wird hauptsächlich in der Aufbereitung verbraucht.

Verfüllung mit Perlit:

Das geblähte Perlit wird nach der Anlieferung ins Werk in Großsilos zwischengelagert. Für die Verfüllung wird es aus den Silos abgezogen und mit einem Bindemittel auf Wasserbasis gemischt. Über einen Beschicker wird das Perlit in die zugeführten Ziegelrohlinge eingefüllt und verdichtet. Der mit hydrophobiertem Perlit gefüllte Ziegel durchläuft danach zwei Stationen, in denen je

die Ober- und Unterseite des verfüllten Ziegels nachverdichtet, verfestigt und gereinigt werden. Die verfüllten Ziegel durchlaufen anschließend einen Trockner. Bei einer Temperatur von ca. 120 °C wird die Dämmstofffüllung getrocknet.

Verfüllung mit Pads aus Mineralwolle:

Als Basis zur Verfüllung der Lochung der Mauerziegel dienen konventionell hergestellte Platten aus Mineralwolle, die entsprechend der Lochgeometrie des Ziegels geschnitten werden. Die so hergestellten Plattenabschnitte (Stecklinge) werden in einer weiteren Station mit Greifern von einem Roboter aufgenommen und über eine Matrize in die Lochung der Mauerziegel eingeführt. Die verwendeten Mineralfaserplatten sind bereits bei Anlieferung hinsichtlich Rohdichte und Geometrie an die Verfüllung der Mauerziegel angepasst. So lässt sich u. a. Abfall durch Verschnitt gänzlich vermeiden.

Verfüllung mit Mineralwollegranulat:

Bei dieser Art der Verfüllung wird ein Mineralwollegranulat in die Ziegel eingebracht.

Verfüllung mit Polystyrol:

Als Basis zur Verfüllung der Lochung der Mauerziegel dienen lose Styroporkugeln, die in die Ziegelkammern eingefüllt werden und mittels Wasserdampf und Druck kernfest verbunden werden. Bei der Verfüllung fallen keine Abfälle an.

Verfüllung mit Holzwolle:

Der Füllstoff aus Holzfasern wird in die Hochlöcher der Ziegel eingerüttelt.

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.

Für mit Mineralwolle gefüllte Hochlochziegel sind spezielle Vorschriften zu beachten:

Mit dem *RAL-Gütezeichen* gekennzeichnete Mineralfaser-Dämmstoffe erfüllen die Kriterien des Anhang IV Nr.22 Abs. 2 *Gefahrstoffverordnung*. Auch für Glas- und Steinwollefasern, die mit dem RAL-Gütezeichen gekennzeichnet sind, müssen Mindestschutzmaßnahmen zum Schutz der beschäftigten vor Stäuben ergriffen werden (siehe auch Nr. 4 und 5 der *TRGS 500*). Die Anwendung der Mindestschutzmaßnahmen schützt insbesondere vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen der Atmungsorgane und vor hautreizenden Einwirkungen der Fasern. Die Mindestschutzmaßnahmen entsprechen der Handlungsanleitung der *BG Bau: Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen* (Glaswolle, Steinwolle)"

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 möglichst geringen Energieverbrauch und eine schadstoffarme Abluft. Eine Emissionsminderung wird - wenn erforderlich - erreicht durch eine Nachverbrennung der Schwelgase, den Betrieb von Kalk-Schüttsticht-Filtern und die Wahl der Brennstoffe, die zur CO₂-Reduktion beitragen (z. B. Erdgas). Weiterhin erfolgte 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 Mauerziegel untereinander und mit anderen genormten Baustoffen erfolgt mit Mörtel (Normal-, Leicht-, Mittel-, oder Dünnbettmörtel) oder Dryfix Planziegelkleber. Bei der Auswahl der Mörtel ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen Eigenschaften der Gesundheits- und Umweltverträglichkeit der Mauerziegel nicht nachteilig beeinflussen (siehe die über den Hersteller erhältliche Herstellerempfehlung).

Die Verarbeitung von mit Dämmstoff gefüllten Ziegeln ist produkt- und systemabhängig in Prospekten und Datenblättern beschrieben. Auf mögliche gesundheitliche Auswirkungen bei der Verarbeitung analog der Handlungsanleitung der *BG Bau: Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen* (Glaswolle, Steinwolle) ist hinzuweisen.

Arbeitsschutz/Umweltschutz:

Die Gewichte der Einzelziegel liegen unter den Empfehlungen der Bauberufsgenossenschaft von 25 kg. Beim Vermauern der Ziegel werden Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Regelwerk der Berufsgenossenschaft 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.

Beim Vermauern der mineralwollgefüllten Ziegel müssen Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Regelwerk der Berufsgenossenschaften und entsprechend den Herstellerempfehlungen eingehalten werden. So dürfen u. a. für Schneid- und Trennarbeiten keine schnellaufenden, motorgetriebenen Sägen ohne Absaugung verwendet werden. Weiterhin sind bei mineralwollgefüllten Ziegeln die Arbeitsschutzmaßnahmen nach Abschnitt 3 der Handlungsanleitung *BG Bau: Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen* (Glaswolle, Steinwolle) der Berufsgenossenschaft Bau zu beachten.

Restmaterial:

Auf der Baustelle anfallende Mauerziegelreste sind getrennt zu sammeln. Sortenreine Ziegelreste können von den Herstellern zurückgenommen und als Rohstoff genutzt oder auf verschiedene Art und Weise verwendet werden (Details siehe 2.15).

2.10 Verpackung

Die Polyethylen-Folien sind recyclebar. Nicht verschmutzte PE-Folien (auf sortenreine Erfassung ist

zu achten) und Mehrwegpaletten aus Holz werden über den Baustoff-Fachhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem) und von diesem an die Ziegelwerke zurückgegeben, diese leiten die PE-Folien über eine vertragliche Vereinbarung mit Entsorgungsfachbetrieben an diese weiter.

2.11 Nutzungszustand

Inhaltsstoffe:

Wie unter 2.6 "Grundstoffe" aufgeführt, bestehen Mauerziegel überwiegend aus Ton, Lehm, Sand und den Füllstoffen Perlit, Mineralwolle, Polystyrol und Holzwolle. Die Ziegelinhaltsstoffe sind im Nutzungszustand als feste Stoffe gebunden (keramische Bindung).

Verfüllte Hintermauerziegel haben verglichen mit ungefüllten Hintermauerziegeln 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

Mit Dämmstoff gefüllte Mauerziegel emittieren keine umwelt- und gesundheitsgefährdenden Stoffe. Die natürliche ionisierende Strahlung der Mauerziegel ist äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich. Die Konzentration von Mineralwoll- Faserstäuben in Innenräumen ist:

- in der Nutzungsphase in der Regel nicht erhöht, wenn eine ordnungsgemäß durchgeführte Verarbeitung vorliegt.
- in der Regel nur mäßig erhöht, wenn die Mineralwolle- Erzeugnisse so eingebaut sind, dass sie im direkten Luftaustausch mit dem Innenraum stehen

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz- Nutzungsdauer beträgt bei Einbau gemäß den Regeln der Technik 150 Jahre (PCR-Dokument des europäischen Ziegelindustrieverbandes: *TBE PCR document*).

Gebäude, die mit Mauerziegeln errichtet werden, können ebenso lange betrieben werden.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Mit Dämmstoff gefüllte Mauerziegel sind bauaufsichtlich individuell in Bezug auf ihre Feuerwiderstandsdauer bzw. Brandwandeigenschaft geprüft und zugelassen. Erreicht werden REI 30 bis REI-M 120 (*DIN EN 13501-2*). Die konkreten Daten können der jeweiligen Zulassung entnommen werden

Brandschutz

| Bezeichnung | Wert |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Baustoffklasse- Ziegel | A1 |
| Baustoffklasse- Füllstoff | der jeweiligen Zulassung zu entnehmen |

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

Mit Dämmstoff gefüllte Mauerziegel werden erst seit 2001 hergestellt und werden aufgrund ihrer Haltbarkeit bisher nicht wieder- oder weiterverwertet. Perlite gefüllte 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 Mineralwolle kann dem Herstellungsprozess wieder zugeführt werden. Polystyrol kann in "waste to energy" Anlagen verstromt werden, als Porosierungsmittel dem Ziegelton

zugemischt werden oder bei der Dämmstoffplattenherstellung wieder anteilmäßig zugemischt 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 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 und Tennissand.

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 immobilien Verhaltens der Mauerziegel können diese auf Deponien der Deponieklasse I gemäß Deponieverordnung eingelagert bzw. in Gruben und Brüchen nach Z1.1 verwendet werden. Die Abfallschlüsselnummer lautet AVV 17 01 02 Ziegel / Abfallverzeichnisverordnung. Mit Dämmstoffe gefüllte Mauerziegel sind nach Abfallschlüssel 170904 gemischte Bau- und Abbruchabfälle zu entsorgen.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen befinden sich unter www.ziegel.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf einen Kubikmeter Mauerziegel mit einer Rohdichte von 605 kg/m³. Grundlage der Ökobilanzergebnisse in dieser EPD ist eine Durchschnittsbildung aller deutschen Werke, die als gewichteter Mittelwert bezogen auf den Anteil der einzelnen Produktionsstätten an der Gesamtjahresproduktion erfolgte.

Deklarierte Einheit

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---------------------------|--------|-------------------|
| Deklarierte Einheit | 1 | m ³ |
| Rohdichte | 605 | kg/m ³ |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg | 605 | - |
| Umrechnungsfaktor zu 1 t | 1,6529 | |

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 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 D1 berücksichtigt.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Nicht für alle Rohstoffe oder Vorprodukte liegen in der *GaBi 9*-Datenbank Datensätze vor. Für einige Stoffe wurden die Prozesse mit in der Herstellung und Umweltauswirkung ähnlichen Vorprodukten abgeschätzt. Der Grundstoff Lehm wurde bspw. mit dem Datensatz Ton substituiert. CO₂-Emissionen aus Sägespänen und biogenen Zuschlagstoffen werden inputseitig mit einem Datensatz abgebildet und outputseitig wird das zuvor eingespeicherte CO₂ vollständig abgeben.

3.4 Abschneideregeln

Es werden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung berücksichtigt, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, Hilfsstoffe sowie die thermische und elektrische Energie. Damit werden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % berücksichtigt. 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. Der Abnutzungsfaktor der Holzpalette sowie in der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

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

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung der Mauerziegel wird das von der thinkstep entwickelte 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. Zudem wurde für das Füllmaterial: Holzfaser die EPD Holzfaser-Einblasdämmung STEICOzell der Fa. STEICO SE, Deklarationsnummer: *EPD-STE-20200172-IBA1-DE* 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 werden der Strom-Mix und Strom aus Wasserkraft, thermischer Energie aus Erdgas, Heizöl und Biomasse für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2016 berücksichtigt. Emissionen des Brennprozesses werden anhand von Messungen der Mitglieder des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie als Primärdaten erfasst.

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 Mitgliedsfirmen des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e.V. direkt in den Werken. Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. 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 Kohlenstoffgehalt über die entsprechende Aufnahme von CO₂ berücksichtigt. Diese Materialien verbrennen während des Herstellungsprozesses. Die entstehenden CO₂-Emissionen werden entsprechend der theoretischen vollständigen Umsetzung von Kohlenstoff in Kohlendioxid berechnet.

In der Herstellung der Ziegel werden verschiedenste Sekundärmaterialien eingesetzt, wie z. B. Schlämme aus dem Papierrecycling, Papierfaserabfälle, Sekundär-Styropor und Filterkuchen. Im Modell werden diese Materialien lastenfrei in das System eingebracht.

Der Produktionsprozess liefert keine Nebenprodukte. Im angewandten Ökobilanzmodell ist somit dahingehend keine Allokation integriert. Bruch aus der Produktion kann in der Produktion wiederverwendet werden, findet jedoch auch Anwendung in verschiedensten Gebieten (Straßenbau, Tennissand etc.). Der intern verwertete Ziegelbruch verbleibt innerhalb von A1–A3 (closed loop).

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 9*-Datenbank 2019, Servicepack 39, stammen die Hintergrunddaten. .

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften Biogener Kohlenstoff

Die Gesamtmasse der biogenen kohlenstoffhaltigen Materialien und der dazugehörigen Verpackung betragen weniger als 5 % der Gesamtmasse des Produkts. Die Masse der Verpackung, die biogenen Kohlenstoff enthält, beträgt 0,00031 kg.

Transport zu Baustelle (A4)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|------|----------|
| Liter Treibstoff | 1,19 | l/100 km |
| Transport Distanz | 107 | km |
| Auslastung (einschließlich Leerfahrten) | 85 | % |

| | | |
|--|---------|-------------------|
| Rohdichte der transportierten Produkte | 500–900 | kg/m ³ |
|--|---------|-------------------|

Einbau ins Gebäude (A5)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--|---------------------|---------|
| Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle | 0,6 | kg |
| Materialverlust | siehe Angaben unten | |

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 Herstellung und Entsorgung der Installationsverluste

entstehen, können die LCA-Ergebnisse für einen spezifischen Installationsverlust berechnet werden (z. B. Installationsverlust 3 %, Multiplikation der LCA-Ergebnisse mit 1,03). Sollte dem Nutzer der EPD keine spezifische Angabe für die Installationsverluste vorliegen, so kann mit einem Anteil von 3 % gerechnet werden (*TBE PCR document*).

Referenz Nutzungsdauer

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|------------------------------------|------|---------|
| Lebensdauer (nach BBSR) | 50 | a |
| Lebensdauer nach Angabe Hersteller | 150 | a |

Die Referenz- Nutzungsdauer beträgt bei Einbau gemäß Regeln der Technik 150 Jahre.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|------------------------------------|--------|---------|
| Als gemischter Bauabfall gesammelt | 605 | kg |
| Zum Recycling | 567,49 | kg |
| Zur Deponierung | 37,51 | kg |

In den Grundstoffen Ton und Lehm befinden sich Kalk und Dolomit, diese werden während des Brennprozesses zersetzt und es wird CO₂ frei (das in A1 bis A3 berücksichtigt ist). 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 CO₂ 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 M-% CO₂ je kg gebrannte Ziegel aus Gutschrift in Modul C3 ausweisen (*Recarbonatisierung*)

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.

5. LCA: Ergebnisse

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 Mauerziegel können die Ergebnisse durch die spezifische Dichte (605 kg/m³) 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 | |
|--------------------|-----------|-------------------------------------|---|---------|-------------------|----------------|-----------|--------|------------|---|--|--------------------|-----------|------------------|-------------|---|--|
| Rohstoffversorgung | Transport | Herstellung | Transport vom Hersteller zum Verwendungsort | Montage | Nutzung/Anwendung | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Erneuerung | Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Rückbau/Abriss | Transport | Abfallbehandlung | Beseitigung | Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial | |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | |
| X | X | X | X | X | ND | ND | MNR | MNR | MNR | ND | ND | X | X | X | X | X | |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m³ Mauerziegel (605 kg/m³)

| Kemindikator | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | D/1 |
|----------------|------------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| GWP-total | [kg CO ₂ -Äq.] | 1,46E+2 | 4,15E+0 | 8,24E-1 | 3,52E-1 | 9,42E-1 | -1,01E+1 | 5,00E-1 | -1,46E+0 | -1,06E+0 |
| GWP-fossil | [kg CO ₂ -Äq.] | 1,46E+2 | 4,13E+0 | 8,30E-1 | 3,66E-1 | 9,38E-1 | 1,44E+0 | 5,41E-1 | -1,45E+0 | -1,05E+0 |
| GWP-biogenic | [kg CO ₂ -Äq.] | 2,91E-1 | 1,66E-3 | -3,90E-3 | -1,56E-2 | 3,77E-4 | -1,15E+1 | -4,29E-2 | -9,09E-3 | -4,39E-3 |
| GWP-luluc | [kg CO ₂ -Äq.] | 7,95E-2 | 1,73E-2 | -1,32E-3 | 1,47E-3 | 3,92E-3 | 5,29E-3 | 1,56E-3 | -4,84E-3 | -1,35E-3 |
| ODP | [kg CFC11-Äq.] | 2,91E-11 | 1,01E-15 | -1,59E-14 | 8,61E-17 | 2,30E-16 | 6,11E-15 | 2,03E-15 | -2,07E-14 | -1,61E-14 |
| AP | [mol H ⁺ -Äq.] | 2,79E-1 | 3,83E-3 | -8,66E-4 | 1,73E-3 | 8,71E-4 | 1,35E-2 | 3,88E-3 | -4,61E-3 | -1,16E-3 |
| EP-freshwater | [kg PO ₄ -Äq.] | 1,40E-4 | 8,99E-6 | -2,17E-6 | 7,64E-7 | 2,04E-6 | 3,43E-6 | 9,32E-7 | -4,41E-6 | -2,20E-6 |
| EP-marine | [kg N-Äq.] | 4,73E-2 | 1,19E-3 | -3,29E-4 | 8,16E-4 | 2,71E-4 | 6,64E-3 | 9,99E-4 | -1,75E-3 | -3,75E-4 |
| EP-terrestrial | [mol N-Äq.] | 1,00E+0 | 1,45E-2 | -2,65E-3 | 9,04E-3 | 3,29E-3 | 7,30E-2 | 1,10E-2 | -1,92E-2 | -4,00E-3 |
| POCP | [kg NMVOC-Äq.] | 1,35E-1 | 3,15E-3 | -8,81E-4 | 2,28E-3 | 7,17E-4 | 1,93E-2 | 3,02E-3 | -4,14E-3 | -1,01E-3 |
| ADPE | [kg Sb-Äq.] | 1,62E-5 | 3,43E-7 | -2,25E-7 | 2,92E-8 | 7,79E-8 | 1,58E-6 | 4,88E-8 | -3,14E-7 | -2,28E-7 |
| ADPF | [MJ] | 1,58E+3 | 5,48E+1 | -1,49E+1 | 4,66E+0 | 1,25E+1 | 2,71E+1 | 6,90E+0 | -1,91E+1 | -1,51E+1 |
| WDP | [m ³ Welt-Äq. entzogen] | 4,89E+0 | 1,78E-2 | 1,61E-1 | 1,51E-3 | 4,04E-3 | 2,42E-1 | 5,65E-2 | -3,55E-2 | -1,20E-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 m³ Mauerziegel (605 kg/m³)

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | D/1 |
|-----------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| PERE | [MJ] | 2,43E+2 | 3,10E+0 | 5,59E-2 | 2,71E-1 | 7,25E-1 | 2,28E+0 | 1,70E+0 | -5,45E+0 | -3,78E+0 |
| PERM | [MJ] | 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 |
| PERT | [MJ] | 2,43E+2 | 3,10E+0 | 5,59E-2 | 2,71E-1 | 7,25E-1 | 2,28E+0 | 1,70E+0 | -5,45E+0 | -3,78E+0 |
| PENRE | [MJ] | 1,59E+3 | 5,33E+1 | 5,59E-2 | 4,66E+0 | 1,25E+1 | 2,71E+1 | 1,29E+1 | -1,91E+1 | -1,51E+1 |
| PENRM | [MJ] | 1,23E+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 |
| PENRT | [MJ] | 1,59E+3 | 5,33E+1 | 5,59E-2 | 4,66E+0 | 1,25E+1 | 2,71E+1 | 1,29E+1 | -1,91E+1 | -1,51E+1 |
| SM | [kg] | 1,42E+2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 5,67E+2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| RSF | [MJ] | 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 |
| NRSF | [MJ] | 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 |
| FW | [m ³] | 2,05E-1 | 2,78E-3 | 4,05E-3 | 2,43E-4 | 6,50E-4 | 7,09E-3 | 3,26E-3 | 3,54E-3 | -2,06E-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 m³ Mauerziegel (605 kg/m³)

| Indikator | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | D/1 |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| HWD | [kg] | 1,68E-3 | 2,05E-6 | 2,28E-10 | 1,74E-7 | 4,66E-7 | 5,70E-7 | 1,08E-7 | -3,60E-7 | -7,95E-9 |
| NHWD | [kg] | 7,84E+0 | 9,62E-3 | 7,61E-3 | 8,18E-4 | 2,19E-3 | 8,15E-3 | 3,57E+1 | -1,12E+1 | -7,12E-3 |
| RWD | [kg] | 2,88E-2 | 5,77E-5 | 8,10E-6 | 4,91E-6 | 1,31E-5 | 2,17E-4 | 7,96E-5 | -7,12E-4 | -5,48E-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 | 5,67E+2 | 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 | 3,42E+0 | 0,00E+0 | 5,00E-2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| EET | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 7,88E+0 | 0,00E+0 | 1,10E-1 | 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 ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 m³ Mauerziegel (605 kg/m³)

| 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 = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

*GWP in Modul C3 beinhaltet -20 kg CO₂-Äq./t durch Carbonatisierung.

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

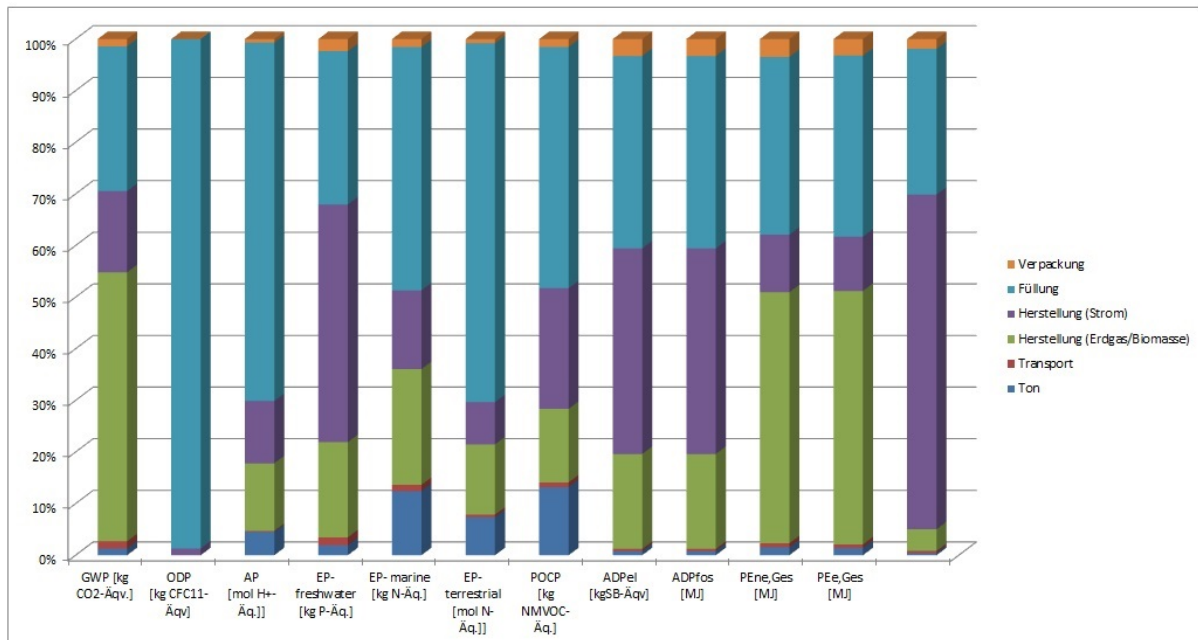
Nachfolgend die Einschränkungshinweise zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltwirkungsindikatoren:

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



Die Auswertung der ökobilanziellen Ergebnisse der gefüllten Ziegel zeigt auf, dass die Umweltwirkungen in allen Umweltkategorien speziell vom Energieverbrauch während des Herstellungsprozesses (Strom und thermische Energie) im Werk und den damit einhergehenden Emissionen infolge des Brennprozesses und der Füllmaterialien dominiert werden.

Die prozessbedingten Emissionen sind zu einem großen Teil rohstoffbedingt. Demnach kommt der Beschaffenheit der verwendeten Tone ebenfalls eine nicht unerhebliche Rolle zu.

Bei den gefüllten Ziegeln nimmt die Füllung eine signifikante Rolle ein. Die Umweltwirkungen werden zum einen durch die Vorketten für die Herstellung der Füllmaterialien und zum anderen für die zum Füllprozess benötigte Energie (Strom und thermische Energie) verursacht. Die Verpackung und der Transport nehmen nur eine sehr untergeordnete Rolle ein.

Die Abweichung der Wirkungsabschätzungsergebnisse vom deklarierten Durchschnittswert ist gering.

Im Vergleich zur Ursprungs-EPD aus dem Jahr 2015, weist die EPD-Aktualisierung in allen Umweltkategorien geringere Umweltwirkungen auf. Gründe hierfür sind der höhere regenerative Anteil am deutschen Strom-Mix im Vergleich zum Strom-Mix vor fünf Jahren, Optimierungen im Herstellungsprozess und eine höhere Detailtiefe in der Datenerhebung.

Die Datenqualität für die Modellierung der gefüllten Ziegel des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e.V. 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

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 Betrag zur Inhalationsdosis ist im Vergleich zum Anteil des Radons im Erdreich

verschwindend gering. (*Infoblatt: Natürliche Radionuklide in Baumaterialien*)

8. Literaturhinweise

DIN EN 771-1

DIN EN 771-1:2015-11, 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 772-13:2000-09, Prüfverfahren für
Mauersteine - Teil 13: Bestimmung der Netto- und
Brutto- Trockenrohddichte von Mauersteinen (außer
Natursteinen)

DIN EN 772-16

DIN EN 772-16:2011-07, Prüfverfahren für
Mauersteine

DIN 4108-4

DIN 4108-4:2020-11, Wärmeschutz und Energie-
Einsparung 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

DIN 20000-401

DIN 20000-401:2017-01, Anwendung von
Bauprodukten in Bauwerken - Teil 401: Regeln für die
Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-
1:2015-11

AVV

Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001
(BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22
des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
geändert worden ist

Infoblatt: Natürliche Radionuklide in Baumaterialien

Bundesamt für Strahlenschutz, 2012.

TA Luft

Erste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-
Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur
Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24. Juli 2002

TBE PCR document

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

PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene
Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln
für die Ökobilanz und Anforderungen an den
Hintergrundbericht. Berlin: Institut Bauen und Umwelt
e.V. (Hrsg.), Version 1.8, 04.07.2019.

PCR: Ziegel

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene
Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen
an die Umwelt-Produktdeklaration für Ziegel. Berlin:
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), Version 1.6,
30.11.2017.

GaBi 9

GaBi 9 dataset documentation for the software-system
an databases, LBP, University of Stuttgart and
thinkstep, Leinfelden-Echterdingen, 2021
(<http://documentation.gabi-software.com/>)

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, Sustainability of
construction works - Environmental product
declarations - Core rules for the product category of
construction products.

Verordnung (EU) Nr.305/2011

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 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;
Bauproduktenverordnung (CPR).

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

Bauproduktenverordnung

REACH

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, 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.

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

MVV TB

Muster-Verwaltungsvorschrift Technische
Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2019/1.

BG Bau: Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen

(Glaswolle, Steinwolle) Handlungsanleitung, 03/2014.
<http://bgbau-medien.de/html/pdf/bau341.pdf>

RAL- Gütezeichen Mineralwolle

<http://www.ral-mineralwolle.de/home.html>, abgerufen
am 05.06.2021

Recarbonatisierung

Gravimetrische Bestimmung des am freien Kalk
gebundenen Kohlenstoffdioxids, stöchiometrische
Berechnung des reagierten Calciumoxids, Vergleich
mit dem gelösten CaO im Ziegel, Institut für
Ziegelforschung Essen e.V., 17.01.2014

TRGS 500

TRGS 500 Schutzmaßnahmen, Technische Regel für
Gefahrstoffe Ausgabe: September 2019; GMBI 2019
S. 1330-1366 [Nr. 66/67] (vom 13.12.2019)
berichtigt GMBI 2020 S. 88 [Nr. 4] (vom 31.01.2020)

EPD-Holzfasern-Einblasdämmung STEICOzell

Steico SE

EPD--STE--20200172-IBA1-DE, 20.11.2020

**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
Web 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
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

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

Tel +49 6151 1309860
Fax -
Mail t.mielecke@lcee.de
Web www.lcee.de

**Inhaber der Deklaration**

Bundesverband der Deutschen
Ziegelindustrie e.V.
Reinhardtstraße 12-16
10117 Berlin
Germany

Tel +49 30 5200 999-0
Fax +49 30 5200 999-28
Mail INFO@ZIEGEL.DE
Web www.ziegel.de