

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	03.02.2027

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.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-BDZ-20210071-ICG1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Ziegel, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

04.08.2021

Gültig bis

03.02.2027



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



Dr. Martina Bender
(Geschäftsführer des 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 14025:2011	
☐	intern
☒	extern



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

2. Produkt

2.1 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.

2.2 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.

2.3 Technische Daten

Die technischen Daten der Produkte, die im Geltungsbereich der EPD liegen, sind unter Verweis auf die den einzelnen Daten zugrundeliegenden Prüfnormen (z. B. Normen) zu nennen.

Bei Produkten mit CE-Kennzeichnung müssen insbesondere die Leistungen gemäß Leistungserklärung angegeben werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die für das Produkt relevanten Eigenschaften anzugeben. Werden für Eigenschaften keine Angaben gemacht, ist im Hintergrundbericht zur EPD zu erläutern, warum die Eigenschaft für das Produkt nicht relevant ist.

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

2.4 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.

2.5 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 Holzwolle verfüllt. Der Massenanteil der Kammerfüllung liegt im Schnitt im mittleren einstelligen Prozentbereich.

Ton/Lehm:

Naturbelassene Erden unterschiedlicher, natürlicher mineralogischer Zusammensetzung (Aluminiumoxid Al_2O_3 , Siliziumdioxid SiO_2 , Eisen(III)-oxid Fe_2O_3). 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.

Holzwolle:

Rieselfähige Holzwolle 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**.

2.6 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 Brennvorgang 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.

2.7 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-Schütttschicht-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.

2.8 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-Schneidearbeiten 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 schnelllaufenden, 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 Herstellwerken zurückgenommen und als Rohstoff genutzt oder auf verschiedene Art und Weise verwendet werden (Details siehe 2.15).

2.9 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.

2.10 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.

2.11 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

2.12 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.

2.13 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.

2.14 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 zugesetzt werden oder bei der Dämmstoffplattenherstellung wieder anteilmäßig zugesetzt 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.

2.15 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 immobilisierenden 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.

2.16 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	m³
Rohdichte	605	kg/m³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	605	-
Umrechnungsfaktor zu 1 t	1,6529	

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

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 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 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).

3.10 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. Folgende technische Szenarioangaben sind für deklarierte Module zwingend, für nicht deklarierte Module optional. Module, für die keine Informationen deklariert werden, können gelöscht werden; bei Bedarf können weitere Angaben zusätzlich aufgeführt werden.

Beispielhafte Einleitung: „Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).“

Wird in EPDs in Modul A3 die Verwendung von Verpackungsmaterial für das deklarierte Produkt bilanziert, dabei aber Modul A5 mit der Entsorgung des Verpackungsmaterials auf der Baustelle nicht deklariert, so müssen die bilanzierten Mengen an Verpackungsmaterialien als technische Szenarioinformationen für Modul A5 in der EPD (Kap. 4), deklariert werden.

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*).

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.

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 Installationsverluste 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					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	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

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

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	1,46E+02	4,15E+00	8,24E-01	3,52E-01	9,42E-01	-1,01E+01	5E-01	-1,46E+00	-1,06E+00
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	1,46E+02	4,13E+00	8,3E-01	3,66E-01	9,38E-01	1,44E+00	5,41E-01	-1,45E+00	-1,05E+00
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	2,91E-01	1,66E-03	-3,9E-03	-1,56E-02	3,77E-04	-1,15E+01	-4,29E-02	-9,09E-03	-4,39E-03
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	7,95E-02	1,73E-02	-1,32E-03	1,47E-03	3,92E-03	5,29E-03	1,56E-03	-4,84E-03	-1,35E-03
ODP	kg CFC11-Äq.	2,91E-11	1,01E-15	-1,59E-14	8,61E-17	2,3E-16	6,11E-15	2,03E-15	-2,07E-14	-1,61E-14
AP	mol H ⁺ -Äq.	2,79E-01	3,83E-03	-8,66E-04	1,73E-03	8,71E-04	1,35E-02	3,88E-03	-4,61E-03	-1,16E-03
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,4E-04	8,99E-06	-2,17E-06	7,64E-07	2,04E-06	3,43E-06	9,32E-07	-4,41E-06	-2,2E-06
EP-marine	kg N-Äq.	4,73E-02	1,19E-03	-3,29E-04	8,16E-04	2,71E-04	6,64E-03	9,99E-04	-1,75E-03	-3,75E-04
EP-terrestrial	mol N-Äq.	1E+00	1,45E-02	-2,65E-03	9,04E-03	3,29E-03	7,3E-02	1,1E-02	-1,92E-02	-4E-03
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,35E-01	3,15E-03	-8,81E-04	2,28E-03	7,17E-04	1,93E-02	3,02E-03	-4,14E-03	-1,01E-03
ADPE	kg Sb-Äq.	1,62E-05	3,43E-07	-2,25E-07	2,92E-08	7,79E-08	1,58E-06	4,88E-08	-3,14E-07	-2,28E-07
ADPF	MJ	1,58E+03	5,48E+01	-1,49E+01	4,66E+00	1,25E+01	2,71E+01	6,9E+00	-1,91E+01	-1,51E+01
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	4,89E+00	1,78E-02	1,61E-01	1,51E-03	4,04E-03	2,42E-01	5,65E-02	-3,55E-02	-1,2E-02

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+02	3,1E+00	5,59E-02	2,71E-01	7,25E-01	2,28E+00	1,7E+00	-5,45E+00	-3,78E+00
PERM	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERT	MJ	2,43E+02	3,1E+00	5,59E-02	2,71E-01	7,25E-01	2,28E+00	1,7E+00	-5,45E+00	-3,78E+00
PENRE	MJ	1,59E+03	5,33E+01	5,59E-02	4,66E+00	1,25E+01	2,71E+01	1,29E+01	-1,91E+01	-1,51E+01
PENRM	MJ	1,23E+00	0	0	0	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	1,59E+03	5,33E+01	5,59E-02	4,66E+00	1,25E+01	2,71E+01	1,29E+01	-1,91E+01	-1,51E+01
SM	kg	1,42E+02	0	0	0	0	5,67E+02	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m³	2,05E-01	2,78E-03	4,05E-03	2,43E-04	6,5E-04	7,09E-03	3,26E-03	3,54E-03	-2,06E-03

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-03	2,05E-06	2,28E-10	1,74E-07	4,66E-07	5,7E-07	1,08E-07	-3,6E-07	-7,95E-09
NHWD	kg	7,84E+00	9,62E-03	7,61E-03	8,18E-04	2,19E-03	8,15E-03	3,57E+01	-1,12E+01	-7,12E-03
RWD	kg	2,88E-02	5,77E-05	8,1E-06	4,91E-06	1,31E-05	2,17E-04	7,96E-05	-7,12E-04	-5,48E-04
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	5,67E+02	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	3,42E+00	0	5E-02	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	7,88E+00	0	1,1E-01	0	0	0	0

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	SQP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

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.

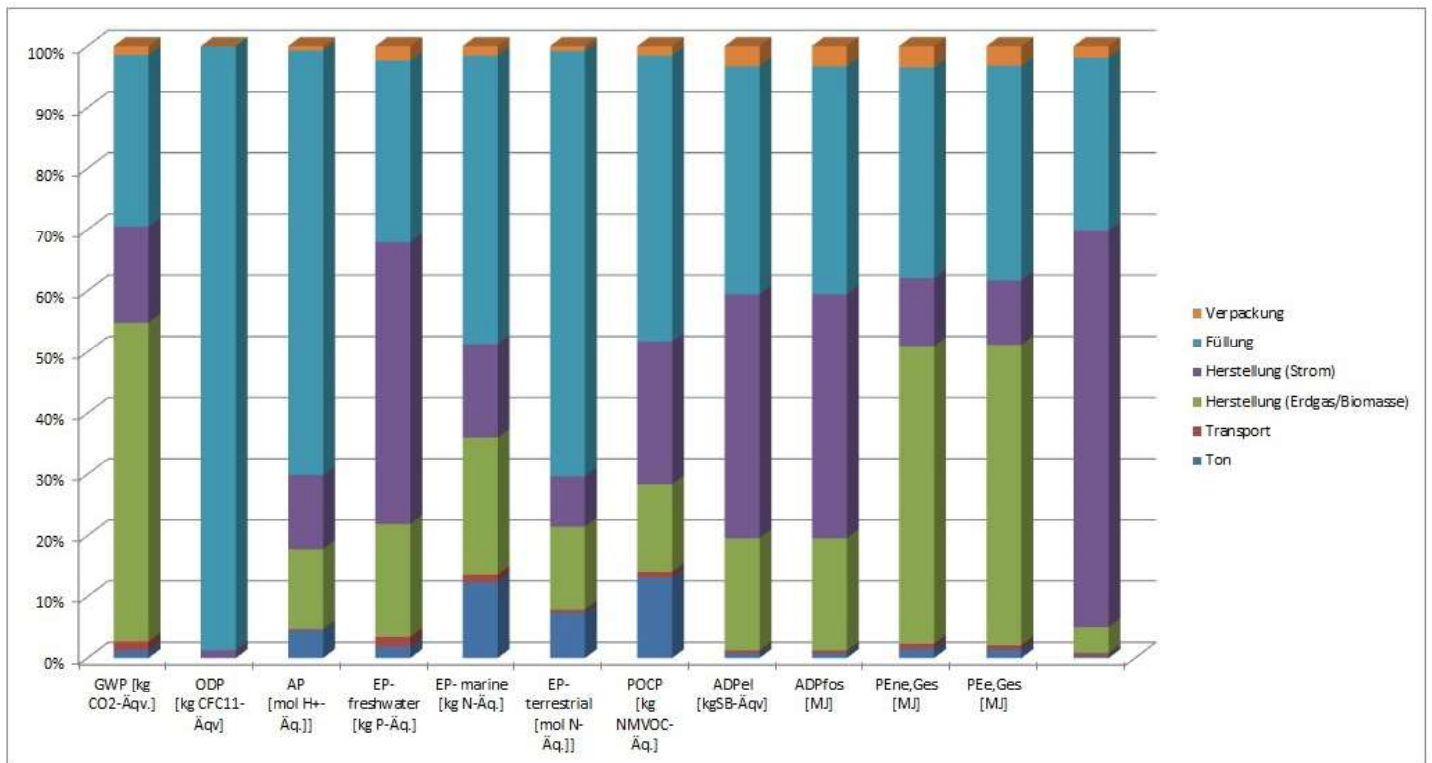
Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung stellen relative Angaben/Potentiale dar, die keine Information zu konkreten Umweltwirkungen (endpoint) abbilden; daraus können keine Grenzwertüberschreitungen oder Risikoanalysen abgeleitet werden.

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

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

Wirkungsabschätzungs-

ergebnisse 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*)

7.1 Radioaktivität

Messung des Nuklidgehalts in Bq/kg für Ra-226, Th-232 und K-40. In Deutschland existieren derzeit keine gesetzlich festgelegten Grenzwerte zur Beurteilung der Radioaktivität von Baustoffen. Die Beurteilung kann erfolgen nach:

- Dokument der EU-Kommission 'Radiation Protection 112'
- OENORM 5200
- Nordic Countries' Recommendation 2000.

8. Literaturhinweise

DIN EN 771-1

DIN EN 771-1:2015-11, Festlegung für Mauersteine; Teil 1. Mauerziegel

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

DIN EN 772-1

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

DIN EN 772-16

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

DIN EN 772-13

DIN 4108-4

DIN 4108-4:2020-11, Wärmeschutz und
Energie-Einsparung in Gebäuden; Wärme- und
feuchteschutztechnische
Bemessungswerte

Bundesamt für Strahlenschutz, 2012.

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

TA Luft

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

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

TBE PCR document

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

AVV

Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10.
Dezember 2001

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.

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

PCR: Ziegel

Infoblatt: Natürliche Radionuklide in

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.

Baumaterialien

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

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)

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

EPD-Holzfaser-Einblasdämmung STEICOzell

Steico SE

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

TRGS 500

Die in der Umwelt-Produktdeklaration referenzierte Literatur ist
ausgehend von folgenden Quellenangaben vollständig zu
zitieren. In der EPD bereits vollständig zitierte Normen und
Normen zu den Nachweisen bzw. technischen Eigenschaften
müssen hier nicht aufgeführt werden.



Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Ersteller der Ökobilanz

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

+49 6151 1309860
t.mielecke@lcee.de
www.lcee.de



Inhaber der Deklaration

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

+49 30 5200 999-0
INFO@ZIEGEL.DE
www.ziegel.de