UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A2*

Deklarationsinhaber	Deutscher Naturwerkstein Verband e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-DNV-20230262-IBE2-DE
Ausstellungsdatum	18.06.2024
Gültig bis	17.06.2029

Sedimentäre Gesteine

Deutscher Naturwerkstein Verband e.V.

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

1. Allgemeine Angaben

Deutscher Naturwerkstein Verband e.V.

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-DNV-20230262-IBE2-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Naturwerkstein für Dach-, Wand- und Bodenanwendungen, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

18.06.2024

Gültig bis

17.06.2029

Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Sedimentäre Gesteine

Inhaber der Deklaration

Deutscher Naturwerkstein Verband e.V.
Sanderstraße 4
97070 Würzburg
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 t Sedimentäre Gesteine

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument ist eine Durchschnitts-EPD für durchschnittliche und unbeschichtete Fertigprodukte aus sedimentärem Gestein aus deutschen Steinbrüchen des Deutschen Naturwerkstein Verband e.V., hergestellt in Deutschland. Diese Deklaration gilt für alle Produktionsstätten und bildet den Durchschnittsswert aus den jeweiligen Produktionen der nachfolgend genannten DNV e.V. Mitglieder:

- Franken-Schotter GmbH & Co. KG, 91757 Treuchtlingen
- Bamberger Natursteinwerk Hermann Graser GmbH, 96052 Bamberg
- TRACO Deutsche Travertin Werke GmbH, 99947 Bad Langensalza
- Lauster Steinbau GmbH, 70376 Stuttgart
- Hofmann Naturstein GmbH & Co. KG, 97956 Werbach-Gamburg

Die deklarierte Einheit bezieht sich auf eine Tonne sedimentäres Gestein.

Die Datenerhebung erfolgte werksspezifisch mit aktuellen Jahresdaten von 2021.
Die eingegangenen Daten sind als repräsentativ für die Produktionsabläufe und -aufwände für die nächsten Jahre im Rahmen von Gesteinsabbau sowohl allgemein als auch im Verband anzusehen. Die Durchschnittsbildung erfolgte als gewichteter Mittelwert der Produktionen der einzelnen Mitglieder.

Der Deklarationsinhaber ist verantwortlich für die zugrundeliegenden Daten und deren Verifizierung.
Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+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

Florian Pronold
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Therese Daxner,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Sedimentgesteine entstehen aus Verwitterungsprodukten anderer Gesteine und/oder aus verschiedenen Resten von Organismen. Das Gesteinsmaterial der Erdkruste wird an der Oberfläche allmählich abgebaut;
Verwitterungsprodukte werden durch Wind und Wasser weggeführt und lagern sich an anderer Stelle wieder ab (Sedimentation).

Sedimentgesteine sind das Ergebnis einzigartiger erdgeschichtlicher Entwicklungsvorgänge. Sie bilden sich an der Erdoberfläche in Form von Schichten aus locker gelagerten Teilchen wie Sand, Schluff oder auch aus Skelett- und Schalenbruchstücken von Organismen.

Sedimentgesteine werden unterteilt in:

- **Klastische Sedimente** (aus verwittertem Gestein bestehend; z.B. Sandstein)
- **Organogene Sedimente** (aus organogenen Stoffen bestehend; z.B. Kalkstein)
- **Chemische Sedimente** (aus chemischen Niederschlägen bestehend; z.B. Salz- und Gipssteine)

Die Gesteine werden nach *EN 12670* und *EN 12440* klassifiziert und bezeichnet. Dafür ist eine petrografische Untersuchung nach *EN 12407* erforderlich. Natursteinprodukte sind in der Regel unbehandelt. Nur in Ausnahmefällen werden Spachtelungen oder Imprägnierungen eingesetzt. Diese EPD gilt für unbeschichtete Produkte.
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 der Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnungen unter Berücksichtigung der

EN 771-6 Festlegungen für Mauersteine – Teil 6: Natursteine
EN 1341 Platten aus Naturstein für Außenbereiche – Anforderungen und Prüfverfahren
EN 1342 Pflastersteine aus Naturstein für Außenbereiche – Anforderungen und Prüfverfahren
EN 1343 Bordsteine aus Naturstein für Außenbereiche – Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 1469, Natursteinprodukte - Bekleidungsplatten - Anforderungen.
DIN EN 12057, Natursteinprodukte - Fliesen – Anforderungen.
DIN EN 12058, Natursteinprodukte - Bodenplatten und Stufenbeläge – Anforderungen.
Für die Verwendung von Massivarbeiten nach EN 12059 ist keine CE-Kennzeichnung erforderlich.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

Diese EPD ist für die Verwendung von Fliesen, Platten und Massivbauteilen aus magmatischen oder metamorphen Naturstein im Bauwesen gültig. Unterkonstruktionen und Verlegemörtel sind nicht Bestandteil dieser EPD.

2.2 Anwendung

Natursteinprodukte werden für Dach-, Wand-, Boden- und Treppenbekleidungen im Innen- und Außenbereich verwendet.

Weiterhin werden Sonderprodukte wie Fensterbänke, Waschtische, Arbeitsplatten und Abdeckplatten hergestellt, die nicht der Verordnung (EU) Nr. 305/2011(*CPR*) unterliegen.

2.3 Technische Daten

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Brandverhalten	A1	Klasse
Biegezugfestigkeit nach EN 12372	1 - 25	MPa
Beständigkeit der Befestigung nach EN 13364 für d1 = 10 mm	0,3 - 2,7	kN
Rohdichte nach EN 1936	1900 - 2700	kg/m³
Wärmeleitfähigkeit nach EN 1745	1,2 - 3,4	W/(m K)
Frostwiderstand nach EN 12371	-	-
Wasseraufnahme unter atmosphärischem Druck nach EN 13755	0,4 - 25	M.-%
Verschleißfähigkeit nach EN 14157	6 - 80	cm³/50 cm
Freisetzung gefährlicher Stoffe	keine	-

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 1469:2015-05: Natursteinprodukte – Bekleidungsplatten – Anforderungen.*

2.4 Lieferzustand

Die Abmessungen der Natursteinprodukte können objektspezifisch gewählt werden.

Zum Beispiel: Natursteinfliesen werden üblicherweise in einer Dicke von 8 mm bis 12 mm hergestellt, Natursteinplatten in Dicken von 20 mm bis 80 mm. Mauersteine und Massivbauteile weisen in der Regel Abmessungen von über 80 mm auf.

Produkte aus Naturstein werden je nach Einsatzbereich und Anforderungen in vielen verschiedenen Formaten, Stärken, Farben und Oberflächen hergestellt und in angepassten Verpackungseinheiten (Paket- und Palettenverpackung) geliefert.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

In der Regel werden Natursteine unbehandelt eingesetzt, so dass je nach Gesteinszusammensetzung ein natürlicher Baustoff mit unterschiedlicher Mineralverteilung vorliegt.

In Einzelfällen werden Spachtelungen zum Schließen von Poren und Löchern sowie Oberflächenschutzsysteme (Imprägnierungen) aufgebracht.

Der Anteil an Spachtelmassen auf Kunstharz-Basis sowie von Imprägnierungen auf Silikonharz-Basis im fertigen Produkt (siehe Abschnitt 2.6 - Herstellung) beträgt im Mittel < 0,1 Ma-%. Nur in Ausnahmefällen werden Spachtelungen oder Imprägnierungen eingesetzt. Die EPD gilt für unbeschichtete Produkte.

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

2) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis 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.

3) 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

Naturwerkstein wird als verwendungsfähiges Produkt von der Natur zur Verfügung gestellt. Für dessen Herstellung wird keine Energie benötigt.

Für die Verwendung im Bauwesen werden im Steinbruch Rohblöcke gewonnen, die zur weiteren Verarbeitung in Werk transportiert werden. Die Rohblöcke werden im eigenen Steinbruch gewonnen oder von anderen Steinbrüchen zugekauft. Im Werk werden die Rohblöcke mit diamantbesetzten Blattsägen, Kreissägen oder Seilsägen mit Kreislaufwasser als Kühlmittel und zur Staubvermeidung in Tranchen oder Rohplatten geschnitten. Aus diesen werden dann Natursteinprodukte in den gewünschten Abmessungen mit wassergekühlten Kreis- oder Seilsägen und unterschiedlichen Oberflächenbearbeitungen hergestellt. Nach erfolgter Qualitätskontrolle werden die Natursteinfliesen und Natursteinplatten abschließend auf Holzpaletten oder wiederverwendbare Stahlpaletten verpackt.

Gesteins- bzw. Produktionsreste aus der Plattengewinnung aus dem Rohblock, sonstige Verschnitte und Naturwerkstein mit Gefügefehlern werden in Containern gesammelt und als Schotter bzw. natürliches Verfüllmaterial verwendet.

Wasser zur Kühlung des Schneidens und zum Abtransport des Sägeschlamms wird im Kreislauf geführt. Der hierherausgefilterte Schlamm wird als Sägeschlamm/ Steinmehlverwertet und bspw. für die Klinkerproduktion verwendet. Wasserverluste, die während des Sägens anfallen, werden im Modul A3 bilanziell berücksichtigt.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Aufgrund der Herstellungsbedingungen werden die Regelungen gültiger EU-Vorschriften sowie nationalen gesetzlichen und anderen Vorschriften hinausgehenden Maßnahmen des Umwelt- und Gesundheitsschutzes erfüllt und somit keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Umweltmanagement:

Für einige Standorte liegt ein validiertes Umweltmanagementsystem nach *EMAS* vor.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

In der Regel werden die Fassaden- oder Wandplatten bereits auf ein versetzfertiges Format zugeschnitten, bearbeitet, genutet und gebohrt geliefert.

Fassaden- und Wandplatten werden in der Regel mit Mörtelankern direkt am Bauwerk oder auf eine Unterkonstruktion aus Metall montiert. Übliche Befestigungsmöglichkeiten sind Ankerdorne, Schraubanker, Nutlagerung und Hinterschnittanker. Bei der Installation sind generell die Herstellerangaben zu beachten.

Boden- und Treppenbeläge sowie Pflastersteine werden ebenfalls auf ein verlegefertiges Format zugeschnitten und in einem Mörtelbett, einem Splitt- oder Kiesbett oder auf Stelzlager verlegt. Mauersteine und Massivbauteile werden ebenfalls in verlegefertiger Form und hergestellt und meist mit einem Mörtel versetzt und verfugt.

Eine Bearbeitung vor Ort auf der Baustelle ist grundsätzlich möglich. Die üblichen Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Gehörschutz nach Maschine, Schutzbrille und Staubmaske beim Sägen) sind zu berücksichtigen. Der entstehende Sägestaub muss abgesaugt werden. Bei der gewerblichen Verarbeitung sind die Bestimmungen der Berufsgenossenschaften zu beachten. Benötigte Werkzeuge und Maschinen dürfen nur bestimmungsgemäß und entsprechend der Bedienungsanleitung des jeweiligen Herstellers eingesetzt werden.

Auf der Baustelle anfallendes Restmaterial (Zuschnittreste, Verpackungsmaterialien) ist getrennt nach Abfallfraktion zu sammeln. Bei der Entsorgung sind die Bestimmungen der lokalen Entsorgungsbehörden sowie die unter Punkt 2.14 und 2.15 genannten Hinweise zu berücksichtigen.

2.9 Verpackung

Die Produkte werden in der Regel mit PET-Packband (Polyethylenterephthalat) gebündelt und entsprechend ihrem Format auf Holz-Paletten oder wiederverwendbare Stahlpaletten gestapelt und mit PET-Verpackungsbändern gesichert. Der Witterungsschutz erfolgt durch recyclebare Polyethylen-Folie.

Verpackungsmaterialien sind getrennt zu sammeln und entsprechend den lokalen und rechtlichen Vorschriften dem Recycling zuzuführen. Werden Europaletten eingesetzt, können diese vielfach wiederverwendet oder vor einer thermischen Verwertung als Altholz recycelt werden.
Verpackungsmaterialien sind nicht Bestandteil dieser EPD.

2.10 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung entspricht der Grundstoffzusammensetzung nach Abschnitt 2.5 "Grundstoffe/Hilfsstoffe".

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzungsphase sind keine nachteiligen Gesundheits- oder Umweltwirkungen vorhanden.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Mit Bezug auf die *DNV-Nachhaltigkeitsstudie* und aus langjährigen Erfahrungen ist eine Nutzungsdauer von über 50 Jahren, oftmals auch von über 100 Jahren möglich.

Es erfolgt keine Deklaration der RSL (reference service life; Referenz-Nutzungsdauer) nach Norm.

Ein Einfluss auf die Alterung ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Anwendung nach den Regeln der Technik nicht gegeben.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand
Produkte aus Naturstein sind nicht brennbar. Im Brandfall entstehen keine sichtbehindernden und toxischen Gase und Dämpfe.

Brandschutz: Baustoffklasse
A1 – nicht brennbar
(ohne Prüfung, siehe 96/603/EG)
Wasser
Bei Wassereinwirkung werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wasser- oder umweltgefährdend sein könnten.

Mechanische Zerstörung
Bei mechanischer Beschädigung oder Zerstörung entstehen

keine Risiken für die Umwelt.

2.14 Nachnutzungsphase

Je nach Menge und Material können Produkte aus Naturstein bei zielgerichtetem Rückbau von Gebäuden ihrem ursprünglichen Anwendungszweck entsprechend wiederverwendet werden.

Abgenutzte Bodenbeläge können örtlich abgeschliffen und somit quasi in den Neuzustand versetzt werden.

Weiterverwendungsmöglichkeiten bestehen als Füll- und Schüttmaterial im Tiefbau, insbesondere im Wege- und Straßenbau.

2.15 Entsorgung

Sofern keine stoffliche Wiederverwendung erfolgt, ist eine Ablagerung auf einer Deponie der Deponieklasse DK-0 mit dem Abfallschlüssel 170103 möglich.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen sind im Internet verfügbar unter:

www.natursteinverband.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 t sedimentären Gesteins mit einer Plattendicke von 40mm. Das Produkt repräsentiert den Durchschnitt von Deutscher Naturwerkstein Verband e.V. (DNV) für das Jahr 2021. Unterkonstruktionen oder andere Haltesysteme sind nicht Gegenstand der vorliegenden Deklaration.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte	2325	kg/m^3
Plattendicke	40	mm
Gesamtfläche	48	m^2
Anzahl Platten je m³	ca. 125	Anz./m³
Anzahl Platten je t	ca. 48	Anz./t

Andere deklarierte Einheiten sind zulässig, wenn die Umrechnung transparent dargestellt wird.

Die Gesteinsprodukte der einzelnen an der EPD-Erstellung beteiligten Unternehmen des DNV gibt es in unterschiedlichen Größen und Abmessungen. Innerhalb der einzelnen Produktkategorien können die Ökobilanzergebnisse in Abhängigkeit der verschiedenen Umrechnungsfaktoren über die Rohdichte skaliert werden. Andere Natursteine können entsprechend ihrer Rohdichte der passenden EPD zugeordnet werden. Es wird eine gewichtete Mittelwertbildung für die einzelnen Standorte vorgenommen. Die betrachteten Produkte werden in unterschiedlichen Größen an verschiedenen Orten in Deutschland produziert. Die Ergebnisse können dabei, über die Wirkungskategorien gemittelt, zwischen +15% und -4% schwanken.

3.2 Systemgrenze

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

- A1: Rohstoffgewinnung und Rohblockherstellung: Eigenmaterial wird in eigenen Steinbrüchen abgebaut, Fremdmaterial von Externen bezogen. Ausgangsmaterial wird in der Regel als Rohblock aus verschiedenen Steinbrüchen zur Weiterverarbeitung in die Verarbeitungswerke der jeweiligen Hersteller angeliefert.
- A2: Transport zum Hersteller: Transport der Rohblöcke zum Fertigungsstandort
- A3: Herstellungsprozesse und -aufwendungen: Zuschnitt der einzelnen Platten aus Rohblock als standardisierte und spezifische Maße, die sich in der Plattendicke unterscheiden. Beim Zuschnitt fallen Produktionsreststoffe an (z.B. Verschnitte), die ohne weitere Behandlung in einem anderen Produktsystem als Rohstoff weiterverwendet werden können. Im folgenden Modell verbleiben diese als Abfall lastenfrei im System. Das fertige Produkt wird auf Europalette/Mehrwegpalette verladen. Aufgrund einer Vielzahl an Umläufen für die Paletten und fehlender, spezifischer Daten wird der Einfluss derer auf die Umweltwirkung als sehr gering eingeschätzt. Fehlende Daten und geringfügiger Verpackungsmaterialeinsatz führen bei der PET-Folie ebenso wie bei den Paletten dazu, dass sie nicht Bestandteil dieser EPD sind. Durch die Verwendung des nationalen Strommix kommt es beim GWP zu einer geringfügigen Unterschätzung von etwa 3%.
- C1: Rückbau der Gesteine für die Weiterverwendung zur Entsorgung oder Wiederverwendung. Im Reuse-Szenario wird von einer Wiederverwendung der Natursteinprodukte ausgegangen. Dazu durchlaufen die Produkte das gleiche Rückbauszenario (C1) wie im Baseline Szenario
- C2: Transport zur Abfallbewirtschaftung im Baseline Szenario: Nicht für Herstellungsprozess benötigte Gesteine werden zur Weiterverarbeitung transportiert.
- C2/1: Transport zur Abfallbewirtschaftung im Reuse Szenario: Zur Vorbereitung der Wiederverwendung werden die Natursteinprodukte zu einer Erstbehandlungsanlage (EBA) transportiert, wofür eine mittlere Transportentfernung von 150 km angenommen wird.
- C3: Abfallbewirtschaftung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling im Baseline Szenario: Zerkleinern (crushing/Abbruch der Gesteinsplatten) der von der Baustelle abgeschlagenen Gesteinsprodukte. Die Lasten für das Zerkleinern der Gesteinprodukte werden hier erfasst.
- C3/1: Abfallbewirtschaftung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling im Reuse Szenario: Für die Wiederverwendung sind in der Regel, , außer Sichtprüfungen auf Beschädigungen, keine weiteren Behandlungs- und Aufbereitungsschritte erforderlich, so dass in Modul C3 keine Lasten angesetzt werden.
- C4: Beseitigung: Recycling- und Aufbereitungsverluste
- C4/1: Beseitigung: Für Recycling- und Aufbereitungsverluste werden keine Lasten angesetzt.
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial als Nettoflüsse und Gutschriften bzw. Lasten im Baseline Szenario: Reycelte Gesteinprodukte können nach erfolgreicher Abfallbehandlung (C3) als Schotter und Kies den Einsatz von Primärmaterial wiederverwendet werden und damit die Gewinnung und den Einsatz von Primärmaterial in einem anderen Produktsystem substituieren (D).

- D/1: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotential als Nettoflüsse und Gutschriften bzw. Lasten im Reuse Szenario: In Modul D werden Gutschriften für das Substitutionspotenzial der Gewinnung und Produktion (cradle-to-gate) von primären sedimentären Gesteinen vergeben, die äquivalent zu den Umweltauswirkungen des vorangegangenen Produktsystems sind.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch den Deutscher Naturwerkstein Verband e.V. zur Verfügung gestellt und es wurde ein gewichteter Mittelwert auf Basis der Produktion der einzelnen Mitgliedsunternehmen erstellt.
Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur beruhen. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Ökobilanzierer modelliert.
Aufgrund fehlender Primärdaten und Inventaren wurde der Abbau und die Bereitstellung von Fremdmaterial auf Basis eines generischen Datensatzes modelliert.

3.4 Abschneideregeln

Alle relevanten Daten, d.h. alle in der Produktion eingesetzten Ausgangsstoffe und die eingesetzten Energieträger wurden einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanzierung entnommen. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt oder mit Hilfe dokumentierter Regeln abgeschätzt. Es wurden Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % mit erhoben. Die Summe der vernachlässigten Prozesse liegt unter 5 % der Wirkungskategorien. Die Aufwendungen für die Bereitstellung der Infrastruktur (Maschinen, Gebäude etc.) des gesamten Vordergrundsystems wurden nicht berücksichtigt. Die Verpackung der Vorprodukte wurden mitbetrachtet.

3.5 Hintergrunddaten

Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank *ecoinvent 3.8* entnommen. Fehlende spezifische Daten aus vorgelagerten Prozessen wurden aus der Datenbank *ecoinvent 3.8* entnommen.

3.6 Datenqualität

Datensätze zu Hintergrunddaten basieren auf der Datenbank *ecoinvent 3.8*. Fehlende spezifische Daten von Vorprodukten wurden mithilfe generischer Datensätze aus *ecoinvent 3.8* unter Berücksichtigung landesspezifischer Gegebenheiten modelliert. Aufgrund der geringen Fertigungstiefe ist der Anteil an Primärdaten im Vordergrundsystem gering.
Für die technologische, geografische und zeitliche Repräsentativität wurde eine Qualitätsbewertung vorgenommen. Die Datenqualität kann als gut eingestuft werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2021. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind damit für den betrachteten Zeitraum repräsentativ.

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

Der Produktionsprozess erzeugt keine Co-Produkte. Anfallende Produktionsreststoffe im Herstellungsmodul verbleiben als Abfall im System (cut-off). Das angewendete Software-Modell enthält keine Co-Produkt-Allokationen.

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. Es wurde die Hintergrunddatenbank *ecoinvent 3.8* verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das Produkt enthält anteilig weniger als 5% biogenen Kohlenstoff an der Gesamtmasse des Produkts, weshalb auf die Angabe in der vorliegenden EPD verzichtet wird. Ebenfalls wird etwaiger Kohlenstoff der in der Produktverpackung gespeichert ist, ist aufgrund der nicht Betrachtung der Verpackungen, als nicht relevant angesehen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	-	kg C

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

Die Referenz-Nutzungsdauer (reference service life - RSL) konnte gemäß *EN 15804* (Kap. 6.3.3) unter Beachtung von *ISO 15686-1* nicht ermittelt werden. Mit Bezug auf die *DNV-Nachhaltigkeitsstudie* und aus langjährigen Erfahrungen ist eine Nutzungsdauer von über 50 Jahren, oftmals auch von über 100 Jahren möglich. Es erfolgt keine Deklaration der RSL nach Norm. Ein Einfluss auf die Alterung ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Anwendung nach den Regeln der Technik nicht gegeben. Die Nutzungsdauer gemäß der *BBSR 2017*-Tabelle (Code 335.141) beträgt über 50 Jahre, wobei die Angabe dieser Nutzungsdauer explizit von einer Angabe der RSL nach ISO 15686 abzugrenzen ist.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zur Wiederverwendung Gesteinsprodukte	950	kg
Zur Deponierung Aufbereitungsverluste	50	kg

Das vorliegende Szenario beeinhaltet eine Recyclingquote von 95 %.

Modul D: Sowohl die Gesteinsprodukte als auch Bruch im Rahmen von Aufbereitungsverlusten können als Substitution für Schotter bzw. Sägeschlamm/Steinmehl als Substitut für Ziegelmehl in der Klinkerproduktion in einem anderen Produktsystem verwendet werden.

Im Reuse-Szenario (Szenario 1) wird von einer Wiederverwendung der Produkte ausgegangen. Dazu durchlaufen die Natursteinprodukte das gleiche Rückbauszenario (C1) wie im Baseline Szenario. Zur Vorbereitung der Wiederverwendung werden die Produkte zu einer Erstbehandlungsanlage (EBA) transportiert (C2/1). Für die Wiederverwendung sind in der Regel, außer Sichtprüfungen auf Beschädigungen, keine weiteren Behandlungs- und

Aufbereitungsschritte erforderlich, so dass in Modul C3/1 und C4/1 keine Lasten angesetzt werden. In Modul D/1 werden vermiedene Lasten für das Substitutionspotenzial der Gewinnung und Produktion (cradle-to-gate) von primären magmatischen Gesteinen vergeben, die äquivalent zu den Umweltauswirkungen des vorangegangenen Produktsystems sind

5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung ermöglichen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Langzeitemissionen > 100 Jahre werden in der Wirkungsabschätzung nicht berücksichtigt. Die Wirkungsabschätzung basiert auf der Auswertmethode gemäß *EF3.1*.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = 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	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 t Sedimentäre Gesteine

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C2/1	C3	C3/1	C4	C4/1	D	D/1
GWP-total	kg CO_2-Äq.	1,05E+02	2,83E-01	6,31E+00	1,36E+01	2,78E-01	0	1,28E-01	0	-1,1E+01	-1,05E+02
GWP-fossil	kg CO_2-Äq.	8,37E+01	2,83E-01	6,31E+00	1,36E+01	2,76E-01	0	1,27E-01	0	-1,1E+01	-8,37E+01
GWP-biogenic	kg CO_2-Äq.	2,04E+01	4,56E-05	2,22E-03	4,79E-03	1,54E-03	0	5,1E-05	0	-1,28E-02	-2,04E+01
GWP-luluc	kg CO_2-Äq.	6,32E-01	2,81E-05	2,27E-03	4,89E-03	6,31E-04	0	1,55E-05	0	-3,87E-02	-6,32E-01
ODP	kg CFC11-Äq.	1,28E-05	6,01E-08	1,51E-06	3,25E-06	1,4E-08	0	2,73E-08	0	-1,76E-06	-1,28E-05
AP	mol H^+-Äq.	7,85E-01	1,02E-03	2,63E-02	5,68E-02	1,48E-03	0	1,3E-03	0	-8,05E-02	-7,85E-01
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,79E-02	8,71E-06	3,93E-04	8,48E-04	2,68E-04	0	3,98E-06	0	-1,99E-03	-1,79E-02
EP-marine	kg N-Äq.	1,94E-01	3,43E-04	8,03E-03	1,73E-02	2,58E-04	0	5,75E-04	0	-2,49E-02	-1,94E-01
EP-terrestrial	mol N-Äq.	2,87E+00	3,76E-03	8,78E-02	1,89E-01	2,27E-03	0	6,3E-03	0	-2,75E-01	-2,87E+00
POCP	kg NMVOC-Äq.	6,34E-01	1,16E-03	2,83E-02	6,1E-02	6,54E-04	0	1,73E-03	0	-7,8E-02	-6,34E-01
ADPE	kg Sb-Äq.	4,89E-04	1,45E-07	1,45E-05	3,12E-05	7,52E-07	0	7,42E-08	0	-7,55E-05	-4,89E-04
ADPF	MJ	1,02E+03	3,86E+00	9,83E+01	2,12E+02	5,78E+00	0	1,75E+00	0	-1,51E+02	-1,02E+03
WDP	m^3 Welt-Äq. entzogen	7,91E+00	6,04E-03	3,38E-01	7,3E-01	6,45E-02	0	2,74E-03	0	-5,77E+01	-7,91E+00

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für tropospharisches 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 t Sedimentäre Gesteine

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C2/1	C3	C3/1	C4	C4/1	D	D/1
PERE	MJ	1,38E+03	2,17E-02	1,25E+00	2,7E+00	1,01E+00	0	5,26E-02	0	-5,65E+00	-1,38E+03
PERM	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PERT	MJ	1,38E+03	2,17E-02	1,25E+00	2,7E+00	1,01E+00	0	5,26E-02	0	-5,65E+00	-1,38E+03
PENRE	MJ	1,02E+03	3,86E+00	1,04E+02	2,12E+02	6,07E+00	0	1,86E+00	0	-1,61E+02	-1,02E+03
PENRM	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	1,02E+03	3,86E+00	1,04E+02	2,12E+02	6,07E+00	0	1,86E+00	0	-1,61E+02	-1,02E+03
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m^3	1,98E+00	2,2E-04	1,17E-02	2,52E-02	4,85E-03	0	1,11E-04	0	-1,36E+00	-1,98E+00

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 t Sedimentäre Gesteine

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C2/1	C3	C3/1	C4	C4/1	D	D/1
HWD	kg	2,39E-03	1,06E-05	2,38E-04	5,13E-04	2,97E-06	0	4,76E-06	0	-7,75E-04	-2,39E-03
NHWD	kg	3,79E+01	5,25E-03	9,2E+00	1,99E+01	2,22E-02	0	5E+01	0	-5,83E+00	-3,79E+01

RWD	kg	5,42E-03	2,66E-05	6,66E-04	1,44E-03	4,18E-05	0	1,21E-05	0	-8,69E-04	-5,42E-03
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	9,5E-01	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	0	0	0	0	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 t Sedimentäre Gesteine

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C2/1	C3	C3/1	C4	C4/1	D	D/1
PM	Krankheitsfälle	1,3E-05	2,04E-08	7,42E-07	1,6E-06	5,46E-09	0	3,55E-08	0	-1,24E-06	-1,3E-05
IR	kBq U235-Äq.	5,16E+00	1,74E-02	4,97E-01	1,07E+00	1,55E-01	0	8,09E-03	0	-8,83E-01	-5,16E+00
ETP-fw	CTUe	3,17E+03	2,26E+00	7,68E+01	1,66E+02	3,3E+00	0	1,09E+00	0	-1,73E+02	-3,17E+03
HTP-c	CTUh	5,84E-08	2,4E-10	2,12E-09	4,58E-09	2,47E-10	0	3,97E-11	0	-8,89E-09	-5,84E-08
HTP-nc	CTUh	2,28E-06	1,36E-09	8,4E-08	1,81E-07	4,71E-09	0	7,88E-10	0	-1,74E-07	-2,28E-06
SQP	SQP	2,52E+03	4,99E-01	1,13E+02	2,44E+02	9,2E-01	0	2,34E+00	0	-1,76E+02	-2,52E+03

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

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator 'Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235'.

Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird eben-falls nicht von diesem Indikator gemessen.

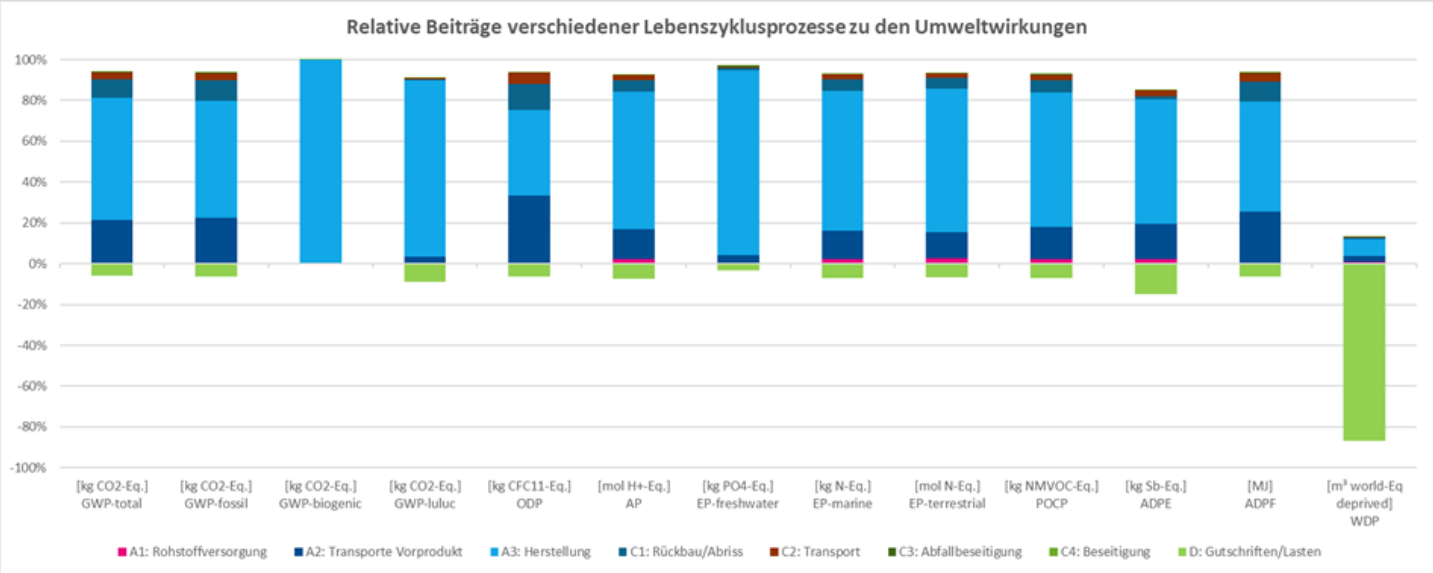
Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: 'Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen', 'Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe', 'Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung', 'Potenzieller Bodenqualitätsindex".

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.

Durch die Verwendung des nationalen Strommix kommt es beim GWP zu einer geringfügigen Unterschätzung von etwa 3%.

6. LCA: Interpretation

Baseline Szenario:
In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse in Formeiner Dominanzanalyse dargestellt. Diese beziehen sich auf das Szenario 0 (Recycling).



Die Wirkungskategorien entlang des Lebenszykluswerden überwiegend durch die Herstellungsphase (A3) bestimmt. Hauptreiber hierfür ist insbesondere der Einsatz diverser Energieträger in der Herstellung, die die Veredelung der

Rohblöcke aus dem Steinwerk in geschliffene, konfektionierte Natursteinprodukte ermöglichen.

Im Vergleich zur Herstellungsphase sind die Beiträge zu den Umweltwirkungen in der Rohstoffbereitstellung (A1) und durch die Transporte (A2) der Vorprodukte innerhalb des Produktionsstadiums weniger ausgeprägt.

Das Produkt kann einem stofflichen Recycling im Lebensweg unterzogen werden, aus dem Sekundärmaterial für die Wiederverwendung in einem nachfolgenden Produktsystem hervorgeht. In der vorliegenden Ökobilanz wird von der Substitution des Abbaus von Kies ausgegangen, was zu einer potenziell vermiedenen Umweltwirkung im Modul D führt (-11 kg CO2e).

Beim **Treibhausgaspotential (GWP)** resultieren etwa 81% der Umweltwirkungen aus der Herstellungsphase innerhalb der Herstellung (A1-3), gefolgt von den Emissionen aus dem Transport mit 19%. Die Rohstoffbereitstellung trägt einen sehr geringen Anteil zu den Gesamtemissionen bei (< 1%). Durch die Verwendung des nationalen Strommix kommt es beim GWP zu einer geringfügigen Unterschätzung von etwa 3%.

Das **Ozonabbaupotential (ODP)** wird zum großen Teil durch die Herstellung (63%) bestimmt. Transporte tragen mit knapp 37%, und die Rohstoffbereitstellung mit ca. 1% zu den Gesamtemissionen während der Herstellung.

Das **Versauerungspotential (AP)** wird innerhalb der des Produktionsstadiums mit 89% durch die Herstellungsphase bestimmt. Die Umweltwirkungen aus den Transportprozessen der Vorprodukte nehmen einen Anteil von 11% ein. Die Rohstoffbereitstellung trägt mit einem sehr geringen Beitrag zu den Gesamtemissionen bei (<1%).

Das **Eutrophierungspotential (EP) (marine, terrestrial und freshwater)** wird zu 93% **(EP-Süßwasser)** durch die Herstellungsphase bestimmt. Auch der EP-Salzwasser wirkt mit 86% und EP-Terrestrisch mit 89% als dominanter Faktor innerhalb der Herstellung. Die Transporte tragen als zweitgrößte Quelle zu dem EP bei: mit 7% beim EP-Süßwasser, 13% bei EP-Salzwasser und 10% bei EP-Terrestrisch. Die Wirkung der Rohstoffbereitstellung ist weniger dominant: ca. 1 %.

Das **Photochemische Oxidantienpotential (POCP)** wird zu ca. 85 % durch die Emissionen während der Herstellungsphase bestimmt. Etwa 14 % der Emissionen entfallen auf die Transportprozesse der Vorprodukte; die Wirkung der Rohstoffbereitstellung ist marginal (1 %).

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP elementar)** fast ausschließlich durch die Herstellung (69%) bestimmt, ca. 30% entfallen auf die Vorprodukte und 1 % auf Die Rohstoffversorgung.

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP fossil)** wird innerhalb der Herstellung (A1-3) zu großem Teil durch die Emissionen aus dem Herstellungsprozess bestimmt (69%). Die Transporte tragen mit 30% zum Wert des ADP fossil bei. Der Einfluss der Rohstoffbereitstellung auf die Gesamtemissionen ist gering (1%).

Der gesamte Primärenergiebedarf teilt sich innerhalb der Systemgrenze cradle-to-gate (A1-3) mit ca. 30 % aus nicht-erneuerbaren Energieträgern (PENRT) und 70 % aus erneuerbaren Energien (PERT) auf.

Ausgehend vom Referenzmodell der LCA kommt es in den einzelnen Wirkungskategorien zwischen den Unternehmen im Schnitt zu erheblichen Schwankungen bei den Ergebnissen der Umweltwirkungen (-48 %/ +90 %), mit einer gemittelten Standardabweichung von 53%.

Dabei wirken die Schwankungen auf den GWP-Faktor mit min. -45% und max. 212% innerhalb der Unternehmen.

Die Umweltwirkung der fertigen Platten hängt stark von der Plattenstärke und den damit verbundenen Gesamtschnittlängen, die aus einem Rohblock resultieren, ab. Über ein vereinfachtes Modell konnten die Energieaufwendungen für die jeweiligen Schnittstärken abgeleitet werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die damit verbundenen Umweltwirkungen in den jeweiligen Wirkungskategorien im Vergleich zum Durchschnittsmodell. Die gemittelte prozentuelle Abweichung liegt dabei zwischen -4% bis +15% (siehe Tabelle 6-7).

Tabelle 6-13: Schwankungsbreiten innerhalb der Produktgruppen je Natursteinproduktdicke, absolut pro 1t sedim. Gestein (cradle-to-gate)

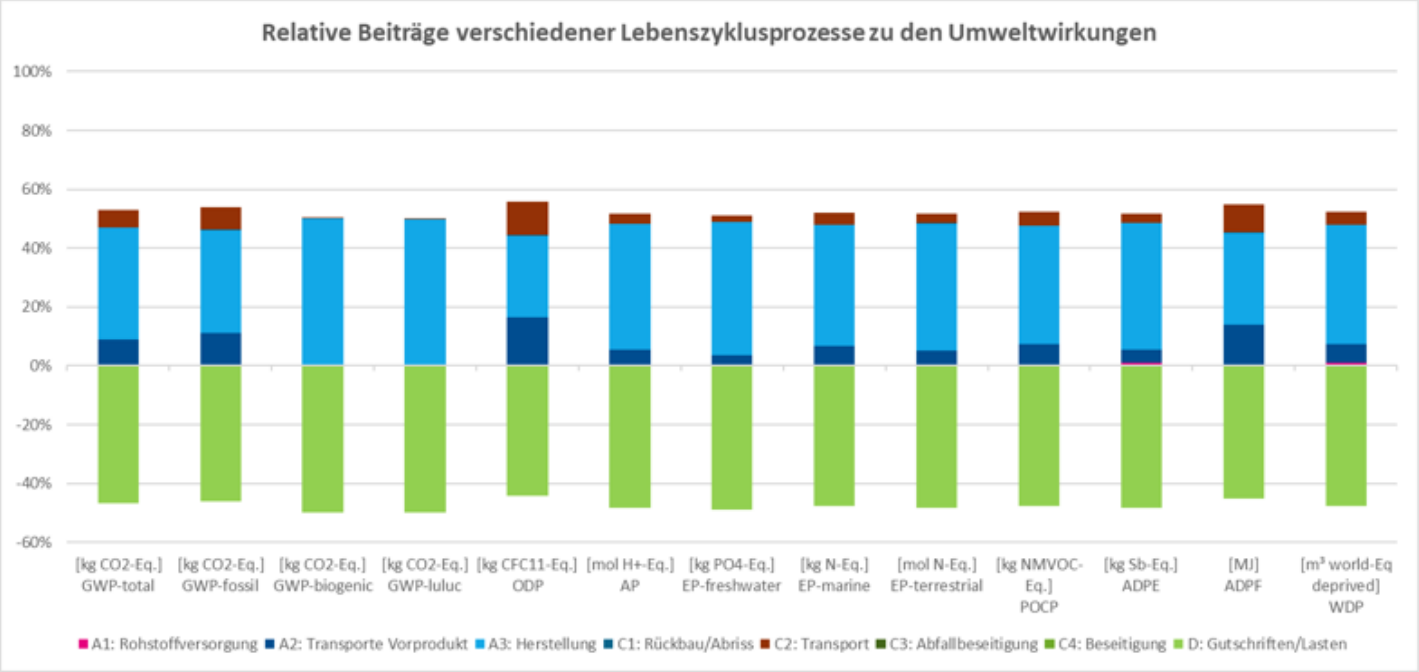
Wirkungskategorie	Einheit	Modellwerte der Ökobilanz	Produktdicken					
		40 mm	10 mm (min)	20 mm	30 mm	50 mm	100 mm	200 mm (max)
Climate change	kg CO2 eq	1.05E+02	1.19E+02	1.10E+02	1.06E+02	1.04E+02	1.02E+02	1.01E+02
Ozone depletion	kg CFC11 eq	1.28E-05	1.32E-05	1.30E-05	1.29E-05	1.28E-05	1.27E-05	1.27E-05
Ionising radiation	kBq U-235 eq	5.16E+00	7.16E+00	5.83E+00	5.38E+00	5.03E+00	4.76E+00	4.62E+00
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq	6.34E-01	6.62E-01	6.44E-01	6.37E-01	6.32E-01	6.29E-01	6.27E-01
Particulate matter	disease inc.	1.30E-05	1.34E-05	1.32E-05	1.31E-05	1.30E-05	1.30E-05	1.29E-05
Human toxicity, non-cancer	CTUh	2.28E-06	2.50E-06	2.35E-06	2.31E-06	2.27E-06	2.24E-06	2.22E-06
Human toxicity, cancer	CTUh	5.84E-08	6.37E-08	6.02E-08	5.90E-08	5.81E-08	5.74E-08	5.70E-08
Acidification	mol H+ eq	7.85E-01	8.40E-01	8.03E-01	7.91E-01	7.81E-01	7.74E-01	7.70E-01
Eutrophication, freshwater	kg P eq	1.79E-02	3.39E-02	2.32E-02	1.97E-02	1.68E-02	1.47E-02	1.36E-02
Eutrophication, marine	kg N eq	1.94E-01	2.06E-01	1.98E-01	1.96E-01	1.94E-01	1.92E-01	1.91E-01
Eutrophication, terrestrial	mol N eq	2.87E+00	3.03E+00	2.93E+00	2.89E+00	2.86E+00	2.84E+00	2.83E+00
Ecotoxicity, freshwater	CTUe	3.17E+03	3.42E+03	3.26E+03	3.20E+03	3.15E+03	3.12E+03	3.10E+03
Land use	Pt	2.52E+03	2.70E+03	2.58E+03	2.54E+03	2.51E+03	2.49E+03	2.47E+03
Water use	m3 depriv.	7.91E+00	8.62E+00	8.15E+00	7.99E+00	7.86E+00	7.77E+00	7.72E+00
Resource use, fossils	MJ	1.02E+03	1.18E+03	1.08E+03	1.04E+03	1.01E+03	9.91E+02	9.80E+02
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq.	4.89E-04	5.40E-04	5.06E-04	4.94E-04	4.85E-04	4.78E-04	4.75E-04

Tabelle 6-14: Schwankungsbreiten innerhalb der Produktgruppen je Natursteinproduktdicke, relativ pro 1t sedim. Gestein (cradle-to-gate)

Wirkungskategorie	Einheit	Modellwerte der Ökobilanz	Produktdicken					
		40 mm	10 mm (min)	20 mm	30 mm	50 mm	100 mm	200 mm (max)
Climate change	rel.	1.00	1.14	1.05	1.02	0.99	0.97	0.96
Ozone depletion	rel.	1.00	1.03	1.01	1.00	1.00	0.99	0.99
Ionising radiation	rel.	1.00	1.39	1.13	1.04	0.97	0.92	0.90
Photochemical ozone formation	rel.	1.00	1.04	1.01	1.00	1.00	0.99	0.99
Particulate matter	rel.	1.00	1.03	1.01	1.00	1.00	0.99	0.99
Human toxicity, non-cancer	rel.	1.00	1.09	1.03	1.01	0.99	0.98	0.97
Human toxicity, cancer	rel.	1.00	1.09	1.03	1.01	0.99	0.98	0.98
Acidification	rel.	1.00	1.07	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98
Eutrophication, freshwater	rel.	1.00	1.90	1.30	1.10	0.94	0.82	0.76
Eutrophication, marine	rel.	1.00	1.06	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98
Eutrophication, terrestrial	rel.	1.00	1.05	1.02	1.01	1.00	0.99	0.99
Ecotoxicity, freshwater	rel.	1.00	1.08	1.03	1.01	0.99	0.98	0.98
Land use	rel.	1.00	1.07	1.02	1.01	1.00	0.99	0.98
Water use	rel.	1.00	1.09	1.03	1.01	0.99	0.98	0.98
Resource use, fossils	rel.	1.00	1.16	1.05	1.02	0.99	0.97	0.96
Resource use, minerals and metals	kg Sb eq.	1.00	1.11	1.04	1.01	0.99	0.98	0.97
Gemittelte Abweichung		**1.00**	**1.15**	**1.05**	**1.02**	**0.99**	**0.97**	**0.96**

Reuse Szenario:

Die Ergebnisse der Dominanzanalyse zeigen in allen Wirkungskategorien das erhebliche Potenzial, dass aus der Wiederverwendung resultiert. In Bezug auf das Treibhausgaspotential (GWP) zeigen sich Lasten von ca. 14 kgCO2/t in der Nettobilanz über alle das Entsorgungsstadium hinweg (C1+C2). Die Ergebnistabellen des Reuse Szenarios sind im Ergebnisteil der EPD zu finden.



7. Nachweise

Nicht relevant.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 771-6
DIN EN 771-6:2015-11: Festlegungen für Mauersteine - Teil 6: Natursteine

EN 1341
DIN EN 1341:2013-03: Platten aus Naturstein für Außenbereiche - Anforderungen und Prüfverfahren

EN1342
DIN EN 1342:2013-03: Pflastersteine aus Naturstein für Außenbereiche - Anforderungen und Prüfverfahren

EN 1343
DIN EN 1343:2013-03: Bordsteine aus Naturstein für Außenbereiche - Anforderungen und Prüfverfahren

EN 1469
DIN EN 1469:2015-05: Natursteinprodukte - Bekleidungsplatten - Anforderungen.

EN 12057
DIN EN 12057:2015-05: Natursteinprodukte - Fliesen - Anforderungen.

EN 12058
DIN EN 12058:2015-05: Natursteinprodukte - Bodenplatten undStufenbeläge - Anforderungen.

EN 12059
DIN EN 12059:2012-03: Natursteinprodukte - Steine für Massivarbeiten - Anforderungen

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

ISO 14040
DIN EN ISO 14040:2021-02: Umweltmanagement -Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd1:2020).

ISO 14044
DIN EN ISO 14044:2021-02: Umweltmanagement -Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd1:2017 + Amd 2:2020).

EN 15804
DIN EN 15804:2022-03: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen -Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 9001
DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme -

Anforderungen.

ISO 14001
DIN EN ISO 14001:2015-11Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zurAnwendung (ISO 14001:2015).

ISO 15686-1
DIN EN ISO 15686-1:2011-05: Hochbau und Bauwerke - Planung derLebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen undRahmenbedingungen.

ISO 50001
DIN EN ISO 50001:2018-12: Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO50001:2018).

Weitere Literatur

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

CPR
Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlamentsund 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(EUBauPVO), in: Amtsblatt der Europäischen Union L 88/5, April 2011.

DNV
Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V. (DNV) (2023):Homepage DNV, Würzburg. https://www.natursteinverband.de/.

DNV-Nachhaltigkeitsstudie
Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V. (DNV) (2021):Nachhaltigkeitsstudienreihe für Bodenbeläge im Außen-/Innenbereich und von Fassadenkonstruktionen mit Natursteinund Glas.

ecoinvent 3.8
ecoinvent V 3.8 (2021): Ökoinventar Datenbank Version 3.8 des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare, Dübendorf. www.ecoinvent.ch.

EMAS
Geprüftes Umweltmanagement EMAS (2023) der Europäischen Union. https://www.emas.de.

IBU 2022
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD). Allgemeine EPD ┐Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU),Version 2.1, 2022.

Kandidatenliste
European Chemical Agency (ECHA): Candidate List of substances of very high concern for Authorisation, in: https://echa.europa.eu/candidate-list-table, 2020.

Ökobilanz (LCA)
Walter, K./ Grahl, B.: Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden fürAusbildung und Beruf, Wiley 2009.

PCR Teil A
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen anden Projektbericht, Version 1.3, 2022.

PCR: Naturwerkstein für Dach-, Wand- und Bodenanwendungen
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): PCR-Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Naturwerkstein für Dach-, Wand- und Bodenanwendungen, v10 vom 30.04.2024.

TA Luft
Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) in GMBl 2021 Nr. 48-54, S.

1050, in: Bundes-Imissionsschutzgesetz vom 18. August 2021.

TA Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) in GMBI 1998 Nr. 26, in: Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998.

96/603/EG
96/603/EG: Entscheidung der Kommission vom 4. Oktober1996 zur Festlegung eines Verzeichnisses von Produkten, die in die Kategorien A "Kein Beitrag zum Brand" gemäß der Entscheidung 94/611/EG zur Durchführung von Artikel 20 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates über Bauprodukteeinzustufen sind.

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

myclimate Deutschland gGmbH
Kurrerstr. 40/3
72762 Reutlingen
Deutschland

+49 7121 9223 50
kontakt@myclimate.de
www.myclimate.de

Inhaber der Deklaration

Deutscher Naturwerkstein Verband e.V.
Sanderstraße 4
97070 Würzburg
Deutschland

0931/12061
info@natursteinverband.de
www.natursteinverband.de