

Umweltproduktdeklaration (EPD)
Gemäß ISO 14025 und EN 15804+A2:2019

Harzer Pfanne 7

| | |
|-----------------------|----------------------------------|
| Registrierungsnummer: | EPD-Kiwa-EE-202879-DE |
| Ausstellungsdatum: | 14-05-2025 |
| Gültig bis: | 14-05-2030 |
| Deklarationsinhaber: | BMI Deutschland GmbH, Germany |
| Herausgeber: | Kiwa-Ecobility Experts |
| Programmbetrieb: | Kiwa-Ecobility Experts |
| Status: | verified |



1 Allgemeine Informationen

1.1 PRODUKT

Harzer Pfanne 7

1.2 REGISTRIERUNGSNUMMER

EPD-Kiwa-EE-202879-DE

1.3 GÜLTIGKEIT

Ausstellungsdatum: 14-05-2025

Gültig bis: 14-05-2030

1.4 PROGRAMMBETRIEB

Kiwa-Ecobility Experts
Wattstraße 11-13
13355 Berlin
DE



Raoul Mancke

(Head of programme operations, Kiwa-Ecobility Experts)



Dr. Ronny Stadie

(Verification body, Kiwa-Ecobility Experts)

1.5 DEKLARATIONSINHABER

Hersteller: BMI Deutschland GmbH, Germany

Adresse: Frankfurter Landstraße 2-4, 61440 Oberursel

E-Mail: innendienst@bmigroup.com

Webseite: www.bmigroup.com/de/

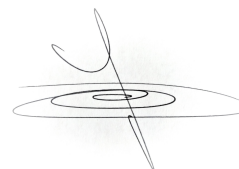
Produktionsstandort: BMI Germany GmbH

Adresse des Produktionsstandorts: Frankfurter Landstraße 2-4, 61440 Oberursel, Germany

1.6 VERIFIZIERUNG DER DEKLARATION

Die unabhängige Verifizierung erfolgt gemäß der ISO 14025:2011. Die Ökobilanz entspricht der ISO 14040:2006 und ISO 14044:2006. Die EN 15804+A2:2019 dient als Kern-PCR.

☐ Intern ☒ Extern



Anne Kees Jeeninga, Advieslab

1.7 ERKLÄRUNGEN

Der Eigentümer dieser EPD haftet für die zugrunde liegenden Informationen und Nachweise. Der Programmbetreiber Kiwa-Ecobility Experts haftet nicht für die Herstellerdaten, Ökobilanzdaten und Nachweise.

1.8 PRODUKTKATEGORIEREGELN

PCR A - Kiwa-Ecobility Experts (Kiwa-EE) - Allgemeine Produktkategorieregeln, Version 2.1, 2022-02-14

EN 15804+A2 EN 15804+A2: 2019: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie der Bauprodukte

EN 16757:2022 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente

1 Allgemeine Informationen

1.9 VERGLEICHBARKEIT

Ein Vergleich bzw. eine Bewertung der Umweltauswirkungen verschiedener Produkte ist grundsätzlich nur möglich, wenn diese nach EN 15804+A2:2019 erstellt wurden. Für die Bewertung der Vergleichbarkeit sind folgende Aspekte insbesondere zu berücksichtigen: Verwendete PCR, funktionale oder deklarierte Einheit, geographischer Bezug, Definition der Systemgrenze, deklarierte Module, Datenauswahl (Primär- oder Sekundärdaten, Hintergrunddatenbank, Datenqualität), verwendete Szenarien für Nutzungs- und Entsorgungsphasen sowie die Sachbilanz (Datenerhebung, Berechnungsmethoden, Allokationen, Gültigkeitsdauer). PCRs und allgemeine Programmanweisungen verschiedener EPD-Programme können sich unterscheiden. Die Vergleichbarkeit muss bewertet werden. Weitere Hinweise finden Sie in EN 15804+A2:2019 und ISO 14025.

1.10 BERECHNUNGSGRUNDLAGE

LCA-Methode R<THINK: Ecobility Experts | EN15804+A2

LCA-Software*: Simapro 9.6

Charakterisierungsmethode: EF 3.1

LCA-Datenbank-Profile: ecoinvent (für Version siehe Referenzen)

Version Datenbank: v3.19 (20250306)

** Wird für die Berechnung der charakterisierten Ergebnisse der Umweltprofile in R<THINK verwendet.*

1.11 LCA-HINTERGRUNDBERICHT

Diese EPD wird auf der Grundlage des LCA-Hintergrundberichts 'Harzer Pfanne 7 ' mit dem Berechnungsidentifikator ReTHiNK-102879 erstellt.

2 Produkt

2.1 PRODUKTBESCHREIBUNG

Harzer Pfanne 7 Dachziegel werden für Dächer verschiedener Formen und Dachneigungen sowie als Außenwandverkleidung verwendet.

Dies ist eine Durchschnitts-EPD für die gesamte Produktpalette der Harzer Pfanne 7, die an zwei verschiedenen Produktionsstandorten (Mainburg und Heyrothsberge, Deutschland) hergestellt wird.

Die wichtigsten Bestandteile der Harzer Pfanne 7 Dachziegel sind:

Sand: ca. 70 Gew.-%

Zement: ca. 18 Gew.-%

Wasser: ca. 9 Gew.-%

Füllstoff: ca. 2 Gew.-%

Farbpigmente: ca. <1 Gew.-%

Weitere Informationen

Verlegeanleitungen finden Sie auf der BRAAS Website, Produktdatenblätter und weitere technische Informationen stehen zum Download bereit: www.bmigroup.com/de/braas

BRAAS ist seit 1953 führender Anbieter von kompletten Steildachsystemen und seit 2017 ein Teil der BMI Group.

2.2 ANWENDUNG (VERWENDUNGSZWECK DES PRODUKTS)

Dachziegel werden als Dacheindeckung für geneigte Dächer oder als Außenwandverkleidung verwendet.

Anwendungsregeln

Das Inverkehrbringen von Dachziegeln wird durch die Verordnung /EU-BauPVO 305/2011/ vom 9.3.2011 geregelt. Die Produktnorm ist die DIN EN 490. Die Dachziegel benötigen eine CE-Kennzeichnung. Im nationalen ZVDH-Produktdatenblatt für Dachziegel sind Produkthanforderungen enthalten, die über /DIN EN 490/ hinausgehen, u.a. die Forderung, dass diese zusätzlich zur werkseigenen Produktionskontrolle nach DIN EN 490 durch einen qualifizierten unabhängigen Dritten geprüft und bewertet werden. Die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, wie z. B. der technischen Regeln des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks, gewährleistet in der Regel eine

einwandfreie technische Ausführung. Die Verarbeitungshinweise des Herstellers stellen allgemeine produktbezogene Vorgaben dar und sind daher ebenfalls zu berücksichtigen.

Lieferzustand

Die Abmessungen im Lieferzustand sind: Breite x Länge = ca. 330 mm x 405 mm. Die Dachsteine werden in folienverpackten Paketen und auf Wunsch auf wiederverwendbaren Mehrweg-Holzpaletten geliefert.

2.3 REFERENZ-NUTZUNGSDAUER (RSL)

RSL PRODUKT

Die Referenzlebensdauer konnte nicht aus /ISO 15686-1/ ermittelt werden. Die Angabe der Referenzlebensdauer ist dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSR-Tabelle 2011/ entnommen.

VERWENDETE RSL (JAHRE) IN DIESER ÖKOBILANZIERUNG

50

RSL PRODUKTKOMPONENTEN

Keine abweichende Referenzlebensdauer für einen der verwendeten Rohstoffe.

2.4 TECHNISCHE DATEN

Structural data

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--|---------|---------|
| Maßabweichung nach /DIN EN 490/ | erfüllt | - |
| Wasserundurchlässigkeit nach /DIN EN 490/ | erfüllt | - |
| Dauerhaftigkeit (Frost/Tau - Wechselbeständigkeit) | erfüllt | - |
| Mechanischer Widerstand | erfüllt | - |

2 Produkt

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|------------------------------------|---------|---------|
| (Biegefähigkeit) nach /DIN EN 490/ | | |
| Gewicht | 5,25 | kg/Stk |
| Deckbreite | 330 | mm |
| Bedarf | 7,5-8,2 | Stk/m2 |
| Rohdichte | 2,2 | g/cm2 |
| Abmessungen Breite x Länge | 330x405 | mm |

2.5 BESONDERS BESORGNISERREGENDE STOFFE

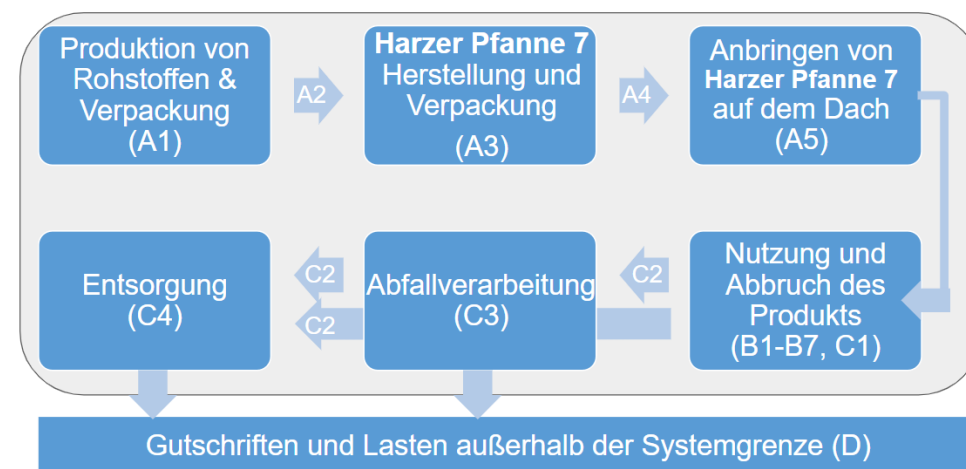
Für Bauprodukt-EPDs, die mit EN15804 beanstandet werden, muss die Inhaltserklärung die in den Produkten enthaltenen Stoffe auflisten, die in der „Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe für die Zulassung“ aufgeführt sind, wenn ihr Gehalt die Grenzwerte für die Registrierung bei der Europäischen Chemikalienagentur überschreitet, d. h. >0,1 % des Produktgewichts.

Bei der Herstellung der in dieser EPD behandelten Produkte werden keine solchen Stoffe verwendet.

2.6 BESCHREIBUNG HERSTELLUNGSPROZESS

Für die Herstellung von BRAAS-Dachziegeln werden Rohstoffe verwendet, die aus der Natur und aus heimischen Regionen stammen. In prozessoptimierten Anlagen werden die Rohstoffe dosiert, gemischt und unter hohem Druck auf Unterlagsplatten (Paletten) aufgebracht. Dabei wird gleichzeitig die Oberflächenkontur des Dachziegels geformt. Das verdichtete und profilierte Material verlässt die Maschine als kontinuierlicher Strang. Mit speziellen Messern werden die einzelnen Dachziegel getrennt. Nach einem ersten Oberflächenfinish erfolgt der Aushärtungsprozess. Dazu werden die frischen Dachziegel in

Härtekammern bei einer Temperatur von 50°C - 60°C acht bis zwölf Stunden lang ausgehärtet. Nachdem sie von ihren Paletten getrennt wurden, erhalten sie ihre zweite Oberflächenbeschichtung und durchlaufen einen Trockenofen. Danach folgt eine Qualitätskontrolle. Dachziegel, die den strengen Qualitätsanforderungen nicht genügen, werden aussortiert. Ihre Tragfähigkeit nach EN 490 wird ohne weiteren Energieaufwand erreicht.



2.7 BESCHREIBUNG ERRICHTUNGSPROZESS

Dachziegel werden mit einem Schrägaufzug oder einem Kran auf das Dach transportiert und einzeln von Hand auf die entsprechende Unterkonstruktion (Traglattung) aufgesetzt. Müssen Dachziegel bearbeitet werden, so geschieht dies mit Nassschneidegeräten oder Geräten mit Staubabsaugung unter Verwendung einer Atemschutzmaske. Die dafür vorgesehenen Geräte müssen den geltenden Vorschriften entsprechen und ordnungsgemäß verwendet werden.

3 Berechnungsregeln

3.1 FUNKTIONALE EINHEIT

1 Quadratmeter Betondachsteine

1 m² Harzer Pfanne 7 Betondachsteine für Steildächer, hergestellt von der BMI Deutschland GmbH an den BMI-Produktionsstandorten Heyrothsberge und Mainburg. Für Cradle-to-Gate mit Optionen, Module B1-B3, C1-C4 und Modul D mit Aktivitäten, die für einen Untersuchungszeitraum von 50 Jahren für das Gebäude benötigt werden.

Referenzeinheit: square meter (m²)

3.2 UMRECHNUNGSFAKTOREN

| Beschreibung | Wert | Einheit |
|-----------------------------|----------|----------------|
| Referenzeinheit | 1 | m ² |
| Gewicht pro Referenzeinheit | 38.000 | kg |
| Umrechnungsfaktor auf 1 kg | 0.026316 | m ² |

3.3 GELTUNGSBEREICH DER DEKLARATION UND SYSTEMGRENZEN

Dies ist ein/e von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen, Module C1-C4 und Modul D EPD. Die einbezogenen Lebenszyklusstadien sind wie unten dargestellt:

(X = Modul deklariert, ND = Modul nicht deklariert)

| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| X | X | X | X | X | X | X | X | ND | ND | X | X | X | X | X | X | X |

Die Module der EN 15804 beinhalten folgendes:

| | |
|--------------------------------------|---|
| Modul A1 = Rohstoffbereitstellung | Modul B5 = Umbau/Erneuerung |
| Modul A2 = Transport | Modul B6 = Betrieblicher Energieeinsatz |
| Modul A3 = Herstellung | Modul B7 = Betrieblicher Wassereinsatz |
| Modul A4 = Transport | Modul C1 = Rückbau/Abriss |
| Modul A5 = Bau-/ Einbauprozess | Modul C2 = Transport |
| Modul B1 = Nutzung | Modul C3 = Abfallbehandlung |
| Modul B2 = Instandhaltung | Modul C4 = Deponierung |
| Modul B3 = Reparatur | Modul D = Vorteile und Belastungen ausserhalb der Systemgrenze |
| Modul B4 = Ersatz | |

3.4 REPRÄSENTATIVITÄT

Die verwendeten Daten repräsentieren die von der BMI Deutschland GmbH hergestellte Produktpalette HP Big. Die Daten in dieser EPD sind repräsentativ für die Region Europa und das Vereinigte Königreich.

3.5 ABSCHNEIDEKRITERIEN

Produktionsstadium (Modul A1-A3)

3 Berechnungsregeln

Alle Inputflüsse (z. B. Rohstoffe, Transport, Energieverbrauch, Verpackung usw.) und Outputflüsse (z. B. Produktionsabfälle) werden in dieser Ökobilanz berücksichtigt. Die insgesamt vernachlässigten Inputströme überschreiten daher nicht die Grenze von 5 % des Energieverbrauchs und der Masse. Die für die Verpackung/den Transport des Produkts verwendeten Paletten wurden aus der Berechnung ausgeschlossen, da sie wiederverwendet werden.

Bauphase (Module A4-A5)

Alle Inputflüsse (z. B. Transport zur Baustelle, zusätzlicher Rohstoffverbrauch für den Bau, Energieeinsatz für die Montage usw.) und Outputflüsse (z. B. Bauabfälle, Verpackungsabfälle usw.) werden in dieser Ökobilanz berücksichtigt. Die gesamten vernachlässigten Inputströme überschreiten daher nicht die Grenze von 5 % des Energieverbrauchs und der Masse.

Nutzungsstadium (Modul B1-B3)

Alle (bekannten) Inputflüsse (z. B. Rohstoffe, Transport, Energieverbrauch, Verpackung usw.) und Outputflüsse (z. B. Emissionen in Boden, Luft und Wasser, Bauabfälle, Verpackungsabfälle, Abfälle am Ende der Nutzungsdauer usw.) im Zusammenhang mit der Bausubstanz werden in dieser Ökobilanz berücksichtigt. Die insgesamt vernachlässigten Inputströme überschreiten daher nicht die Grenze von 5 % des Energieverbrauchs und der Masse.

Nutzungsstadium (Modul B6-B7)

Alle (bekannten) Inputflüsse (z. B. Rohstoffe, Transport, Energieverbrauch, Verpackung usw.) und Outputflüsse (z. B. Emissionen in Boden, Luft und Wasser, Bauabfälle, Verpackungsabfälle, Abfälle am Ende der Lebensdauer usw.) im Zusammenhang mit der Bausubstanz werden in dieser LCA berücksichtigt. Die insgesamt vernachlässigten Inputströme überschreiten daher nicht die Grenze von 5 % des Energieverbrauchs und der Masse.

Lebensende (Modul C1-C4)

Alle Inputflüsse (z. B. Energieverbrauch für Abriss oder Demontage, Transport zur Abfallverarbeitung usw.) und Outputflüsse (z. B. Abfallverarbeitung am Lebensende des Produkts usw.) werden in dieser Ökobilanz berücksichtigt. Die gesamten vernachlässigten Inputströme überschreiten daher nicht die Grenze von 5 % des Energieverbrauchs und der Masse.

Nutzen und Lasten jenseits der Grenzen des Produktsystems (Modul D)

Alle Nutzen und Lasten jenseits der Systemgrenze, die sich aus wiederverwendbaren Produkten, wiederverwertbaren Materialien und/oder Nutzenergeträgern ergeben, die das Produktsystem verlassen, werden in dieser Ökobilanz berücksichtigt.

Andere ausgeschlossene Prozesse

Andere Prozesse, die in dieser Ökobilanz nicht berücksichtigt werden, sind: die Herstellung von Produktionsanlagen, Gebäuden oder anderen Investitionsgütern, die Beförderung von Personal zum Werk, die Beförderung von Personal innerhalb des Werks, Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten sowie langfristige Emissionen.

3.6 ALLOKATION

Für den Energieverbrauch während der Produktion wurde eine Massenzuordnung vorgenommen.

3.7 DATENERHEBUNG & BEZUGSZEITRAUM

Die Mengen an eingesetzten Rohstoffen und Energie sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2023 (Januar - Dezember). Das Referenzgebiet ist Deutschland und die allgemeinen Datensätze aus den verwendeten Datenbanken sind alle repräsentativ und gültig für das Jahr 2023.

3.8 SCHÄTZUNGEN UND ANNAHMEN

Der Hersteller stellte dem Ökobilanzierer alle anlagen- und prozessspezifischen Daten zur Verfügung. Fehlende Informationen wurden durch Schätzungen auf der Grundlage vergleichbarer Substitute oder durch Informationen aus der Sekundärliteratur und der Datenbank /Ecoinvent/database ergänzt. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Ökobilanzexperten modelliert. Bei der Modellierung des End-of-Life wurde das Downcycling als Betonaggregat angenommen. Diese Wahl des End-of-Life wurde auf der Grundlage der derzeitigen Abfallbehandlungs-/Recyclingtechnologie für die Betonplatten getroffen.

Auf der Baustelle anfallende Reste der Dachsteine sowie solche aus Abbruch können, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, aufgrund ihrer überwiegend mineralischen Inhaltsstoffe ohne Vorbehandlung problemlos auf Deponien der Deponieklasse I /Abfallschlüssel 170101/ (Beton) abgelagert werden.

3.9 DATENQUALITÄT

Die Ökobilanz des zugehörigen Produktsystems wurde auf der Grundlage von Primärdaten aus den BMI-Produktionsstätten in Mainburg und Heyrothsberge, Deutschland, erstellt. Die Hintergrunddaten basieren auf primären Umweltdaten und der Ecoinvent 3.6 Datenbank.

3 Berechnungsregeln

Das Qualitätsniveau der geografischen Repräsentativität kann als „sehr gut“ bezeichnet werden. Das Qualitätsniveau der technischen Repräsentativität kann als „gut“ bezeichnet werden. Die zeitliche Repräsentativität kann ebenfalls als „gut“ eingestuft werden. Die Gesamtdatenqualität für diese EPD kann daher als „gut“ bezeichnet werden. Bei der Datenerhebung wurden alle relevanten prozessspezifischen Daten erfasst.

Dies ermöglicht ein präzises LCA-Ergebnis, bei dem nur wenige Annahmen über die Inputdaten getroffen werden. In allen möglichen Fällen wurden Primärdaten von Kunden verwendet, die eine sehr gute Datenqualität aufweisen, da sie direkt von der Quelle stammen. Darüber hinaus wurden Sekundärdaten aus der Ecolnvent-Datenbank (2019, Version 3.6) verwendet, wenn keine Primärdaten geliefert werden konnten.

Die Datenbank wird regelmäßig überprüft und erfüllt somit die Anforderungen der DIN EN ISO 14040/44 (Hintergrunddaten nicht älter als 10 Jahre). Die Hintergrunddaten entsprechen den Anforderungen der EN 15804+A2. Die eingesetzten Mengen an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sowie der Energieverbrauch wurden erfasst und über das

gesamte Betriebsjahr gemittelt. Die allgemeine Regel, dass bei der Berechnung einer EPD oder Ökobilanz spezifische Daten aus bestimmten Produktionsprozessen oder aus bestimmten Prozessen abgeleitete Durchschnittsdaten Vorrang haben müssen, wurde beachtet. Daten für Prozesse, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, wurden generischen Daten/Szenarien zugeordnet. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, immer den Datensatz/Szenario zu wählen, der die Prozesse am realistischsten abbildet.

3.10 ENERGIEMIX

Die Auswahl des Datensatzes für den Energiemix basierte auf der Klassifizierung der Stromversorgung durch den für den Produktionsstandort vorgesehenen Energielieferanten. Einem konservativen Ansatz folgend wurde ein deutscher Netzmix-Datensatz mit einem Emissionsfaktor von 0,5858 kg CO₂ eq pro kWh gewählt.

4 Szenarien und zusätzliche technische Informationen

4.1 TRANSPORT ZUR BAUSTELLE (A4)

Für den Transport vom Produktionsort zur Baustelle wird für Modul A4 dieser EPD das folgende Szenario angenommen.

| | Wert und Einheit |
|---|---|
| Für den Transport verwendete Fahrzeugart | (ei3.6) Lorry (Truck) >32t, EURO6 market for (EU) |
| Kraftstoffart und Verbrauch des Fahrzeugs | not available |
| Entfernung | 150 km |
| Auslastung (einschließlich Leerfahrten) | 50 % (loaded up and return empty) |
| Rohdichte der transportierten Produkte | inapplicable |
| Volumen-Auslastungsfaktor | 1 |

4.2 EINBAU IN DAS GEBÄUDE (A5)

Die folgenden Informationen beschreiben die Szenarien für Flüsse, die in das System eintreten, und Flüsse, die das System am Modul A5 verlassen.

IN DAS SYSTEM EINTRETENDE FLÜSSE

Es gibt keine signifikanten Umweltauswirkungen aufgrund der in der Bauphase verwendeten Materialien oder Energie (Modul A5).

DAS SYSTEM VERLASSENDE FLÜSSE

Die folgenden Output-Flüsse, die das System an Modul A5 verlassen, werden angenommen.

| Beschreibung | Wert | Einheit |
|--|-------|---------|
| Output-Stoffe in Folge von Verlusten während des Einbauprozesses | 0.8 | % |
| Output-Stoffe in Folge von Abfallbehandlung von Materialien, die für die Installation/Montage auf der Baustelle verwendet werden | 0.000 | kg |
| Output-Stoffe in Folge von Abfallbehandlung von genutzten Verpackungen | 0.055 | kg |

4.3 NUTZUNGSPHASE (B1)

Emissionen in Luft/Boden/Wasser sind anwendbar, das in Modul B1 berücksichtigte Szenario ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt:

4 Szenarien und zusätzliche technische Informationen

| Beschreibung | Zyklus (Jahr) | Anzahl der Zyklen | Menge pro Zyklus | Gesamtmenge | Einheit |
|---------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------|---------|
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.256775778 | 0.256775778 | kg |
| Zement CEM I 42,5 N | 50 | 1 | 0.0641947236 | 0.0641947236 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.3324232716 | 0.3324232716 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.3324232716 | 0.3324232716 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.256775778 | 0.256775778 | kg |
| Zement CEM I 42,5 N | 50 | 1 | 0.0641947236 | 0.0641947236 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.2883698412 | 0.2883698412 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.05952324 | 0.05952324 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.2876187888 | 0.2876187888 | kg |
| Zement CEM I 42,5 N | 50 | 1 | 0.0582174684 | 0.0582174684 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.2876187888 | 0.2876187888 | kg |
| Zement CEM I 42,5 N | 50 | 1 | 0.0582174684 | 0.0582174684 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.2883698412 | 0.2883698412 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.05952324 | 0.05952324 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.2876187888 | 0.2876187888 | kg |
| Zement CEM I 42,5 N | 50 | 1 | 0.0582174684 | 0.0582174684 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.2876187888 | 0.2876187888 | kg |
| Zement CEM I 42,5 N | 50 | 1 | 0.0582174684 | 0.0582174684 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.2883698412 | 0.2883698412 | kg |
| Zement CEM I 52,5 R | 50 | 1 | 0.05952324 | 0.05952324 | kg |

4.4 INSPEKTION, WARTUNG, REINIGUNG (B2)

Zur Erfüllung der in der jeweiligen funktionalen Einheit (Kapitel 3.1) genannten Anforderungen und zur Erreichung der angegebenen Referenz-Nutzungsdauer (Kapitel 2.3) ist keine Instandhaltung erforderlich.

4.5 REPARATUR (B3)

Es sind keine Reparaturen erforderlich, um die in der jeweiligen funktionalen Einheit (Kapitel 3.1) festgelegten Anforderungen zu erfüllen und die angegebene Referenz-Nutzungsdauer (Kapitel 2.3) zu erreichen.

4 Szenarien und zusätzliche technische Informationen

4.6 BETRIEBLICHER ENERGIEVERBRAUCH (B6)

| Beschreibung | Wartungszyklus (Jahr) | Anzahl der Zyklen (n) | Menge pro Zyklus | Gesamtmenge | Einheit |
|--------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|---------|
|--------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|---------|

4.7 BETRIEBLICHER WASSEREINSATZ (B7)

| Beschreibung | Wartungszyklus (Jahr) | Anzahl der Zyklen (n) | Menge pro Zyklus | Gesamtmenge | Einheit |
|--------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|---------|
|--------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|---------|

4.8 RÜCKBAU, ABRISS (C1)

In der Rückbau-/Abrissphase sind keine Inputs für das Produkt erforderlich.

4.9 TRANSPORT ZUR ABFALLBEHANDLUNG (C2)

Die folgenden Entfernungen und Transportmittel werden für den Transport am Ende der Lebensdauer für die verschiedenen Arten der Abfallbehandlung angenommen.

| Abfallszenario | Transportmittel | Nicht entfernt (bleibt in Bearbeitung) [km] | Deponie [km] | Verbrennung [km] | Recycling [km] | Wiederverwendung [km] |
|--|--|--|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------------|
| concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (based on NMD ID 9) | (ei3.6) Lorry (Truck) 16-32t, EURO5 market for (EU) | 0 | 50 | 50 | 50 | 0 |

Die in den Szenarien für den Transport am Ende des Lebenszyklus verwendeten Transportmittel weisen die folgenden Merkmale auf:

| | Wert und Einheit |
|---|---|
| Für den Transport verwendete Fahrzeugart | (ei3.6) Lorry (Truck) 16-32t, EURO5 market for (EU) |
| Kraftstoffart und Verbrauch des Fahrzeugs | not available |
| Auslastung (einschließlich Leerfahrten) | 50 % (loaded up and return empty) |
| Rohdichte der transportierten Produkte | inapplicable |
| Volumen-Auslastungsfaktor | 1 |

4 Szenarien und zusätzliche technische Informationen

4.10 ENDE DER LEBENSDAUER (C3, C4)

Die für das Ende der Lebensdauer des Produkts angenommenen Szenarien sind in den folgenden Tabellen aufgeführt. In der oberen Tabelle werden die angenommenen Prozentsätze je Abfallbehandlungsart angegeben, in der Unteren die absoluten Mengen.

| Abfallszenario | Region | Nicht entfernt (bleibt in Bearbeitung) [%] | Deponie [%] | Verbrennung [%] | Recycling [%] | Wiederverwendung [%] |
|--|--------|---|----------------|--------------------|------------------|-------------------------|
| concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (based on NMD ID 9) | DE | 0 | 1 | 0 | 99 | 0 |

| Abfallszenario | Nicht entfernt (bleibt in Bearbeitung) [kg] | Deponie [kg] | Verbrennung [kg] | Recycling [kg] | Wiederverwendung [kg] |
|--|--|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------------|
| concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (based on NMD ID 9) | 0.000 | 0.380 | 0.000 | 37.620 | 0.000 |
| Gesamt | 0.000 | 0.380 | 0.000 | 37.620 | 0.000 |

4.11 VORTEILE UND LASTEN AUSSERHALB DER SYSTEMGRENZE (D)

Die in dieser EPD dargestellten Vorteile und Lasten außerhalb der Systemgrenze basieren auf den folgenden berechneten Netto-Outputflüssen in Kilogramm und der Energierückgewinnung in MJ unterer Heizwert (LHV).

| Abfallszenario | Output-Nettoflüsse [kg] | Energierückgewinnung [MJ] |
|--|-------------------------|---------------------------|
| concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (based on NMD ID 9) | 37.620 | 0.000 |
| Gesamt | 37.620 | 0.000 |

5 Ergebnisse

Für die Wirkungsabschätzung werden die Charakterisierungsfaktoren der Wirkungsabschätzungs-Methode (LCIA) EN 15804 +A2 Method v1.0 verwendet. Langfristige Emissionen (>100 Jahre) werden in der Wirkungsabschätzung nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung sind nur relative Aussagen, die keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder Risiken machen. Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, der Ressourcennutzung sowie der Abfall- und sonstigen Output-Flüsse.

5.1 UMWELTWIRKUNGSINDIKATOREN PRO SQUARE METER

KERNINDIKATOREN FÜR UMWELTWIRKUNGEN EN 15804+A2

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1- A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|------------------------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| GWP-total | kg CO ₂ eq. | 6.34E+0 | 2.89E-1 | 1.02E+0 | 7.65E+0 | 4.98E-1 | 1.97E-1 | -3.73E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.17E-1 | 6.13E-2 | 2.00E-3 | -6.68E-1 |
| GWP-f | kg CO ₂ eq. | 6.33E+0 | 2.89E-1 | 1.02E+0 | 7.63E+0 | 4.97E-1 | 1.97E-1 | -3.73E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.17E-1 | 6.12E-2 | 2.00E-3 | -6.66E-1 |
| GWP-b | kg CO ₂ eq. | 6.98E-3 | 4.86E-4 | 6.46E-3 | 1.39E-2 | 2.06E-4 | 1.34E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.24E-4 | 9.69E-5 | 1.26E-6 | -1.28E-3 |
| GWP-luluc | kg CO ₂ eq. | 9.13E-4 | 2.49E-4 | 6.48E-4 | 1.81E-3 | 1.51E-4 | 2.54E-5 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.11E-4 | 1.16E-5 | 5.58E-7 | -5.80E-4 |
| ODP | kg CFC 11 eq. | 2.19E-7 | 5.18E-8 | 7.59E-8 | 3.46E-7 | 1.22E-7 | 7.75E-9 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 7.20E-8 | 7.94E-9 | 8.24E-10 | -8.45E-8 |
| AP | mol H ⁺ eq. | 1.70E-2 | 1.68E-3 | 3.29E-3 | 2.20E-2 | 1.60E-3 | 2.54E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.29E-3 | 3.84E-4 | 1.90E-5 | -4.53E-3 |
| EP-fw | kg P eq. | 6.06E-4 | 8.78E-6 | 8.36E-5 | 6.99E-4 | 3.96E-6 | 5.98E-6 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.49E-6 | 1.91E-6 | 2.24E-8 | -2.75E-5 |
| EP-m | kg N eq. | 1.27E-3 | 5.03E-4 | 4.57E-4 | 2.23E-3 | 3.50E-4 | 3.98E-5 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.84E-4 | 1.53E-4 | 6.53E-6 | -1.19E-3 |

GWP-total=Global Warming Potential total (GWP-total) | **GWP-f**=Global Warming Potential fossil fuels (GWP-fossil) | **GWP-b**=Global Warming Potential biogenic (GWP-biogenic) | **GWP-luluc**=Global Warming Potential land use and land use change (GWP-luluc) | **ODP**=Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP) | **AP**=Acidification potential, Accumulated Exceedance (AP) | **EP-fw**=Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater) | **EP-m**=Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment (EP-marine) | **EP-T**=Eutrophication potential, Accumulated Exceedance (EP-terrestrial) | **POCP**=Formation potential of tropospheric ozone (POCP) | **ADP-mm**=Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP mm) | **ADP-f**=Abiotic depletion for fossil resources potential (ADP fossil) | **WDP**=Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)

5 Ergebnisse

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1- A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|--------|--------------------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| EP-T | mol N eq. | 3.60E-2 | 5.60E-3 | 6.71E-3 | 4.83E-2 | 3.91E-3 | 6.30E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 4.25E-3 | 1.70E-3 | 7.20E-5 | -1.42E-2 |
| POCP | kg NMVOC eq. | 9.64E-3 | 1.60E-3 | 2.57E-3 | 1.38E-2 | 1.54E-3 | 1.81E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.30E-3 | 4.61E-4 | 2.09E-5 | -3.86E-3 |
| ADP-mm | kg Sb- eq. | 2.18E-5 | 5.75E-6 | 1.23E-5 | 3.98E-5 | 8.85E-6 | 6.17E-7 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 8.57E-6 | 1.73E-7 | 1.83E-8 | -4.02E-5 |
| ADP-f | MJ | 2.52E+1 | 4.49E+0 | 1.42E+1 | 4.39E+1 | 8.08E+0 | 5.58E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 4.78E+0 | 8.22E-1 | 5.59E-2 | -9.85E+0 |
| WDP | m3 world eq. | 7.42E-1 | 2.95E-2 | 1.91E-1 | 9.62E-1 | 2.62E-2 | 1.35E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.33E-2 | 3.73E-3 | 2.51E-3 | -5.88E-1 |

GWP-total=Global Warming Potential total (GWP-total) | **GWP-f**=Global Warming Potential fossil fuels (GWP-fossil) | **GWP-b**=Global Warming Potential biogenic (GWP-biogenic) | **GWP-luluc**=Global Warming Potential land use and land use change (GWP-luluc) | **ODP**=Depletion potential of the stratospheric ozone layer (ODP) | **AP**=Acidification potential, Accumulated Exceedance (AP) | **EP-fw**=Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment (EP-freshwater) | **EP-m**=Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment (EP-marine) | **EP-T**=Eutrophication potential, Accumulated Exceedance (EP-terrestrial) | **POCP**=Formation potential of tropospheric ozone (POCP) | **ADP-mm**=Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP mm) | **ADP-f**=Abiotic depletion for fossil resources potential (ADP fossil) | **WDP**=Water (user) depreciation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)

ZUSÄTZLICHE UMWELTWIRKUNGSINDIKATOREN EN 15804+A2

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1- A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|------|----------------------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| PM | disease incidence | 1.08E-7 | 2.16E-8 | 2.03E-8 | 1.50E-7 | 4.36E-8 | 2.24E-9 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.20E-8 | 8.47E-9 | 3.69E-10 | -4.93E-8 |
| IR | | 1.05E+2 | 2.29E-2 | 4.07E+0 | 1.09E+2 | 3.53E-2 | 8.73E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.09E-2 | 2.61E-3 | 2.29E-4 | -4.47E-2 |

PM=Potential incidence of disease due to PM emissions (PM) | **IR**=Potential Human exposure efficiency relative to U235 (IRP) | **ETP-fw**=Potential Comparative Toxic Unit for ecosystems (ETP-fw) | **HTP-c**=Potential Comparative Toxic Unit for humans (HTP-c) | **HTP-nc**=Potential Comparative Toxic Unit for humans (HTP-nc) | **SQP**=Potential soil quality index (SQP)

5 Ergebnisse

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|--------|-----------------|---------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|-----------|
| | kBq U235 eq. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ETP-fw | CTUe | 2.05E+1 | 4.31E+0 | 1.13E+1 | 3.61E+1 | 6.43E+0 | 1.69E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.82E+0 | 6.66E-1 | 3.63E-2 | -1.08E+1 |
| HTP-c | CTUh | 7.95E-9 | 1.93E-10 | 6.36E-10 | 8.78E-9 | 1.56E-10 | 1.23E-10 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.08E-10 | 1.58E-11 | 8.39E-13 | -4.72E-10 |
| HTP-nc | CTUh | 2.26E-7 | 4.75E-9 | 1.89E-8 | 2.50E-7 | 7.02E-9 | 2.60E-9 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 4.16E-9 | 4.47E-10 | 2.58E-11 | -1.09E-8 |
| SQP | Pt | 1.29E+1 | 3.76E+0 | 3.86E+0 | 2.05E+1 | 9.24E+0 | 3.05E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.29E+0 | 1.37E-1 | 1.17E-1 | -8.12E+0 |

PM=Potential incidence of disease due to PM emissions (PM) | **IR**=Potential Human exposure efficiency relative to U235 (IRP) | **ETP-fw**=Potential Comparative Toxic Unit for ecosystems (ETP-fw) | **HTP-c**=Potential Comparative Toxic Unit for humans (HTP-c) | **HTP-nc**=Potential Comparative Toxic Unit for humans (HTP-nc) | **SQP**=Potential soil quality index (SQP)

KLASSIFIZIERUNG VON AUSSCHLUSSKLAUSELN FÜR DIE DEKLARATION VON KERN- UND ZUSATZUMWELTWIRKUNGSINDIKATOREN

| ILCD-Klassifizierung | Indikator | Haftungsausschluss |
|----------------------|--|--------------------|
| ILCD-Typ/Stufe 1 | Treibhauspotenzial (GWP) | Keine |
| | Potenzial des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht (ODP) | Keine |
| | potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM) | Keine |
| ILCD-Typ/Stufe 2 | Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung (AP) | Keine |
| | Eutrophierungspotenzial, in das Süßwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Süßwasser) | Keine |
| | Eutrophierungspotenzial, in das Salzwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Salzwasser) | Keine |
| | Eutrophierungsspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land) | Keine |
| | troposphärisches Ozonbildungspotenzial (POCP) | Keine |
| | potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IRP) | 1 |
| ILCD-Typ/Stufe 3 | | 2 |

5 Ergebnisse

| ILCD-Klassifizierung | Indikator | Haftungsausschluss |
|----------------------|--|--------------------|
| | Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (ADP-Mineralien und Metalle) | |
| | Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen (ADP-fossile Energieträger) | 2 |
| | Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), entzugsgewichteter Wasserverbrauch (WDP) | 2 |
| | potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw) | 2 |
| | potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-c) | 2 |
| | potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-nc) | 2 |
| | potenzieller Bodenqualitätsindex (SQP) | 2 |

Ausschlussklausel 1 – Diese Wirkungskategorie befasst sich hauptsächlich mit den möglichen Auswirkungen niedrig dosierter ionisierender Strahlung auf die menschliche Gesundheit im Zusammenhang mit dem Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt nicht die Auswirkungen möglicher nuklearer Unfälle, beruflicher Exposition oder der Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Potenzielle ionisierende Strahlung aus dem Boden, aus Radon und aus einigen Baumaterialien wird ebenfalls nicht von diesem Indikator erfasst.

Ausschlussklausel 2 – Die Ergebnisse dieses Umweltauswirkungsindikators sind mit Vorsicht zu verwenden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder nur begrenzte Erfahrungen mit dem Indikator vorliegen.

5.2 INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENVERBRAUCHS UND UMWELTINFORMATIONEN AUF DER GRUNDLAGE DER SACHBILANZ (LCI)

PARAMETER ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENVERBRAUCHS

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1- A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| PERE | MJ | 2.90E+0 | 2.48E-1 | 1.26E+0 | 4.40E+0 | 1.02E-1 | 4.54E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 6.74E-2 | 4.68E-2 | 4.52E-4 | -5.01E-1 |
| PERM | MJ | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |

PERE=Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials | **PERM**=Use of renewable primary energy resources used as raw materials | **PERT**=Total use of renewable primary energy resources | **PENRE**=Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials | **PENRM**=Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials | **PENRT**=Total use of non-renewable primary energy resources | **SM**=Use of secondary material | **RSF**=Use of renewable secondary fuels | **NRSF**=Use of non-renewable secondary fuels | **FW**=Net use of fresh water

5 Ergebnisse

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1- A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| PERT | MJ | 2.90E+0 | 2.48E-1 | 1.26E+0 | 4.40E+0 | 1.02E-1 | 4.54E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 6.74E-2 | 4.68E-2 | 4.52E-4 | -5.01E-1 |
| PENRE | MJ | 2.62E+1 | 4.76E+0 | 1.20E+1 | 4.29E+1 | 8.57E+0 | 5.63E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 5.07E+0 | 8.76E-1 | 5.94E-2 | -1.05E+1 |
| PENRM | MJ | 1.54E+0 | 0.00E+0 | 3.30E+0 | 4.84E+0 | 0.00E+0 | 3.87E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | -6.45E-2 |
| PENRT | MJ | 2.77E+1 | 4.76E+0 | 1.53E+1 | 4.78E+1 | 8.57E+0 | 6.02E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 5.07E+0 | 8.76E-1 | 5.94E-2 | -1.05E+1 |
| SM | Kg | 1.25E-1 | 0.00E+0 | 4.79E-3 | 1.29E-1 | 0.00E+0 | 1.04E-3 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |
| RSF | MJ | 9.11E+0 | 0.00E+0 | 3.50E-1 | 9.46E+0 | 0.00E+0 | 7.57E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |
| NRSF | MJ | 1.94E+1 | 0.00E+0 | 7.44E-1 | 2.01E+1 | 0.00E+0 | 1.61E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |
| FW | m³ | 5.78E-2 | 1.47E-3 | 8.02E-3 | 6.73E-2 | 9.19E-4 | 7.15E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 5.03E-4 | 2.75E-4 | 5.97E-5 | -1.52E-2 |

PERE=Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials | **PERM**=Use of renewable primary energy resources used as raw materials | **PERT**=Total use of renewable primary energy resources | **PENRE**=Use of non-renewable primary energy excluding non-renewable primary energy resources used as raw materials | **PENRM**=Use of non-renewable primary energy resources used as raw materials | **PENRT**=Total use of non-renewable primary energy resources | **SM**=Use of secondary material | **RSF**=Use of renewable secondary fuels | **NRSF**=Use of non-renewable secondary fuels | **FW**=Net use of fresh water

ANDERE UMWELTINFORMATIONEN, DIE ABFALLKATEGORIEN BESCHREIBEN

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1- A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| HWD | Kg | 1.30E-5 | 9.37E-6 | 2.80E-2 | 2.80E-2 | 1.96E-5 | 2.25E-4 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.25E-5 | 1.43E-6 | 8.36E-8 | -3.15E-5 |
| NHWD | Kg | 2.15E-1 | 2.15E-1 | 1.05E-1 | 5.35E-1 | 7.02E-1 | 7.14E-2 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.28E-1 | 1.15E-1 | 3.80E-1 | -3.47E-1 |
| RWD | Kg | 1.37E-4 | 2.88E-5 | 4.37E-5 | 2.10E-4 | 5.51E-5 | 2.77E-6 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.25E-5 | 3.69E-6 | 3.67E-7 | -4.51E-5 |

HWD=Hazardous waste disposed | **NHWD**=Non-hazardous waste disposed | **RWD**=Radioactive waste disposed

5 Ergebnisse

UMWELTINFORMATIONEN ZUR BESCHREIBUNG VON OUTPUT-FLÜSSEN

| Abk. | Einheit | A1 | A2 | A3 | A1- A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CRU | Kg | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |
| MFR | Kg | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.45E+0 | 1.45E+0 | 0.00E+0 | 3.15E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.76E+1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |
| MER | Kg | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |
| EET | MJ | 3.70E-1 | 0.00E+0 | 3.15E-1 | 6.85E-1 | 0.00E+0 | 3.07E-3 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 6.04E-1 |
| EEE | MJ | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.75E-1 | 1.75E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.51E-1 |

CRU=Components for re-use | **MFR**=Materials for recycling | **MER**=Materials for energy recovery | **EET**=Exported Energy, Thermic | **EEE**=Exported Energy, Electric

5 Ergebnisse

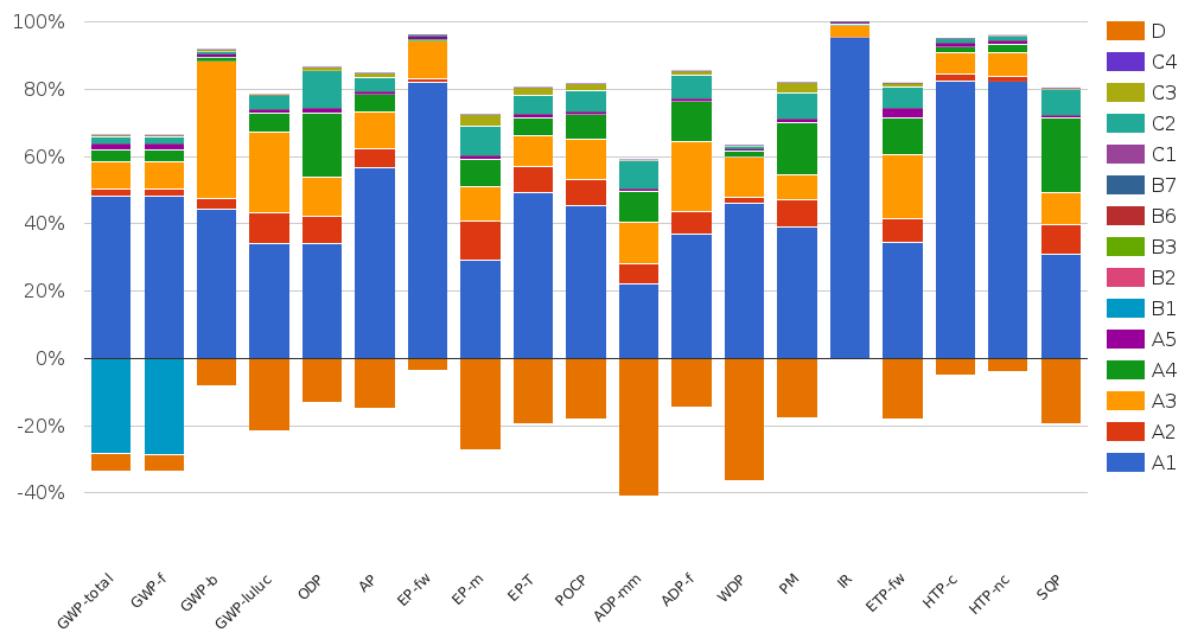
5.3 INFORMATIONEN ZUM BIOGENEN KOHLENSTOFFGEHALT PRO SQUARE METER

BIOGENER KOHLENSTOFFGEHALT

Die folgenden Informationen beschreiben den Gehalt an biogenem Kohlenstoff (in den Hauptbestandteilen) des Produkts am Werkstor in square meter:

| Biogener Kohlenstoffgehalt | Menge | Einheit |
|--|-------|---------|
| Biogener Kohlenstoffgehalt im Produkt | 0 | kg C |
| Biogener Kohlenstoffgehalt in der zugehörigen Verpackung | 0 | kg C |

6 Interpretation



Modul A1 hat von allen LCA-Modulen den bei weitem größten Einfluss. Mehr als 84 % der GWP-Emissionen (Global Warming Potential) sind auf die Module A1-A3 zurückzuführen, wobei 70 % auf Rohstoffe (A1), 3 % auf Transport (A2) und 11 % auf die Produktion (A3) entfallen.

Zement als emissionsintensivster Rohstoff trägt mit knapp über 80% zu den Gesamtemissionen aus Rohstoffen bei. Verpackungsmaterialien, die bei der Produktion und Montage anfallen, tragen weniger als 0,1 % zu den gesamten GWP-Emissionen bei.

Ozonabbaupotenzial (ODP)

Die Rohstoffversorgung ist für die meisten ODP-Emissionen verantwortlich (etwas weniger als 40 %), gefolgt von der Produktionsstufe mit etwas mehr als 12 %. Der

6 Interpretation

drittgrößte Verursacher von ODP-Emissionen ist der Transport am Ende des Lebenszyklus mit 12 %.

Versauerungspotenzial (AP) und Eutrophierungspotenzial (EP)

Mehr als 60 % der Emissionen des Versauerungs- und Eutrophierungspotenzials werden durch die Rohstoffversorgung und die Produktionsmodule verursacht. Der Transport in der Bau- und End-of-Life-Phase ist der drittgrößte Verursacher.

Abiotische Ressourcenverbrauchselemente (ADPE)

Der ADPE-Wert gibt die Verringerung der weltweiten Vorräte an nicht erneuerbaren Rohstoffen wie Metallen, Mineralien und seltenen Erden an. Da die Rohstoffe für Dachziegel fast ausschließlich mineralisch sind, ist der ADPE-Wert entsprechend hoch.

Versauerungspotenzial (AP) und Eutrophierungspotenzial (EP)

Mehr als 60 % der Emissionen von Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial werden durch die Rohstoffversorgung und die Produktionsmodule verursacht. Der Transport in der Bau- und End-of-Life-Phase ist der drittgrößte Verursacher.

7 Referenzen

ISO 14040

ISO 14040:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmen; EN ISO 14040:2006

ISO 14044

ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Leitlinien; EN ISO 14044:2006

ISO 14025

ISO 14025:2011-10: Umweltkennzeichnungen und -Deklarationen - Typ III
Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren

EN 15804+A2

EN 15804+A2: 2019: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kernregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

General PCR Ecobility Experts

Kiwa-Ecobility Experts (Kiwa-EE) - Allgemeine Produktkategorieregeln (2022-02-14)

EN 16757

EN 16757:2022: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorie-Regeln für Beton und Betonelemente

PCR A

Kiwa-Ecobility Experts (Kiwa-EE) - Allgemeine Produktkategorieregeln, Version 2.1, 2022-02-14

EN 15804+A2: 2019

EN 15804+A2: 2019; Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kernregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

Database

Ecoinvent v3.6 (2019)

8 Kontaktinformationen

| Herausgeber | Programmbetrieb | Deklarationsinhaber |
|--|--|--|
|  |  |  |
| Kiwa-Ecobility Experts Wattstraße 11-13 13355 Berlin, DE | Kiwa-Ecobility Experts Wattstraße 11-13 13355 Berlin, DE | BMI Deutschland GmbH, Germany Frankfurter Landstraße 2-4 61440 Oberursel, DE |
| E-Mail: DE.Ecobility.Experts@kiwa.com Webseite: https://www.kiwa.com/de/en/themes/ecobility-experts/ecobility-experts-epd-program/ | E-Mail: DE.Ecobility.Experts@kiwa.com Webseite: https://www.kiwa.com/de/en/themes/ecobility-experts/ecobility-experts-epd-program/ | E-Mail: innendienst@bmigroup.com Webseite: www.bmigroup.com/de/ |

Kiwa-Ecobility Experts ist
etabliertes Mitglied der

