

Umweltproduktdeklaration (EPD)

Gemäß ISO 14025 und EN 15804

# VARIAX Spannbeton- Hohldecke V6/200M

Registrierungsnummer:

EPD-Kiwa-EE-161817-DE

Ausstellungsdatum:

03-04-2025

Gültig bis:

03-04-2030

Deklarationsinhaber:

Kastell GmbH

Herausgeber:

Kiwa-Ecobility Experts

Programmbetrieb:

Kiwa-Ecobility Experts

Status:

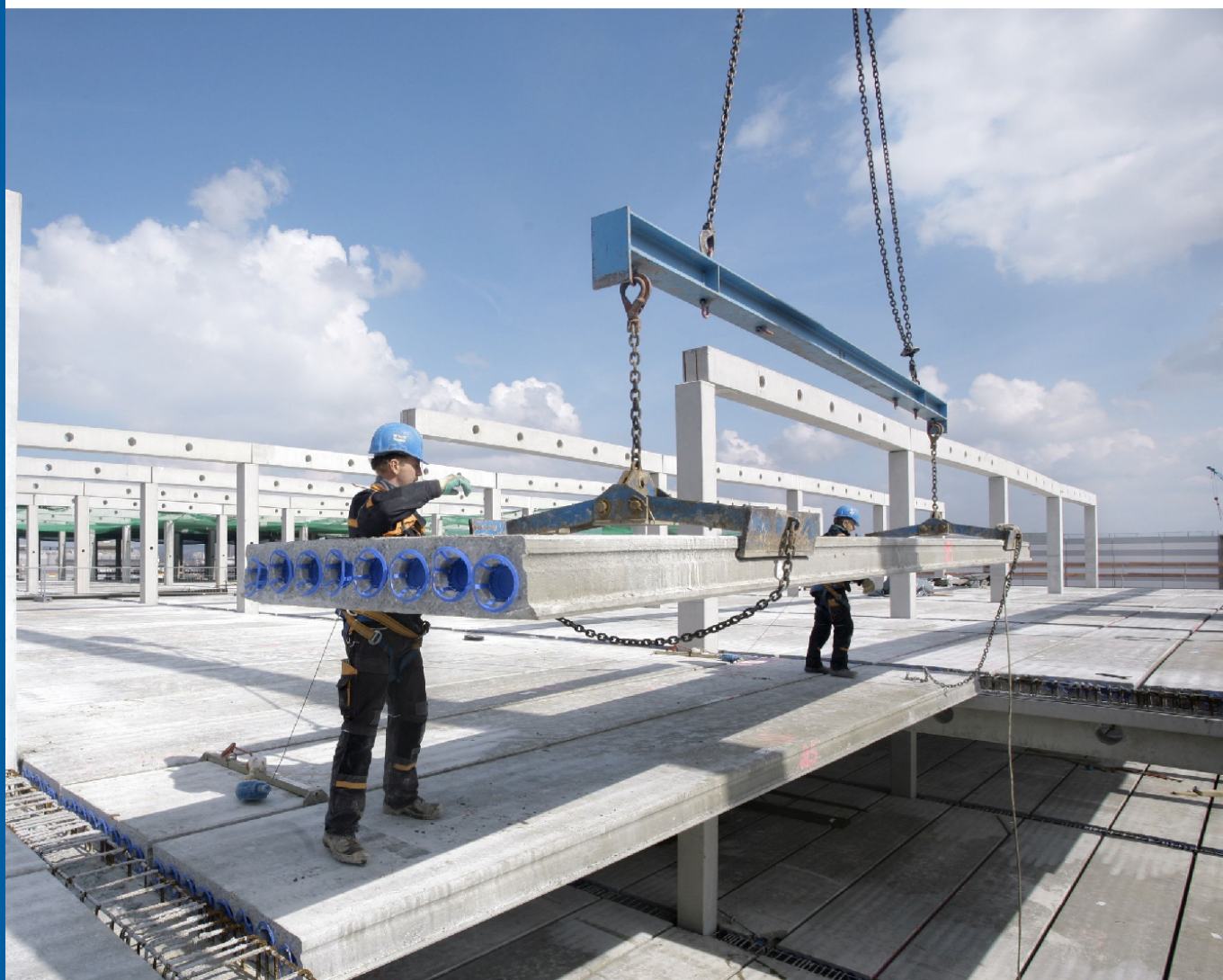
verified



## VARIAX

SPANNBETONDECKE

✓ SCHNELL    ✓ WIRTSCHAFTLICH    ✓ FLEXIBEL



# 1 Allgemeine Informationen

## 1.1 PRODUKT

VARIAX Spannbeton-Hohldecke V6/200M

## 1.2 REGISTRIERUNGSNUMMER

EPD-Kiwa-EE-161817-DE

## 1.3 GÜLTIGKEIT

**Ausstellungsdatum:** 03-04-2025

**Gültig bis:** 03-04-2030

## 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:** Kastell GmbH

**Adresse:** Gunzenhofstraße 9, 72519 Veringenstadt

**E-Mail:** info@kastell.de

**Webseite:** www.kastell.de

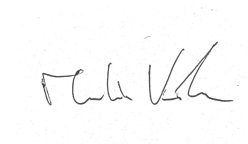
**Produktionsstandort:** Kastell GmbH

**Adresse des Produktionsstandorts:** Gunzenhofstraße 9, 72519 Veringenstadt

## 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 15804:2012+A2:2019 dient als Kern-PCR.

☐ Intern ☒ Extern



Martin Köhrer, Kiwa GmbH

## 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

EN 16757 - Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente; Deutsche Fassung EN 16757:2017

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

## 1.9 VERGLEICHBARKEIT

Ein Vergleich bzw. eine Bewertung der Umweltauswirkungen verschiedener Produkte ist grundsätzlich nur möglich, wenn diese nach EN 15804+A2 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,

# 1 Allgemeine Informationen

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 (5.3 Vergleichbarkeit von EPDs für Bauprodukte) und ISO 14025 (6.7.2 Anforderungen an die Vergleichbarkeit).

## 1.10 BERECHNUNGSGRUNDLAGE

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

**LCA-Software\*:** Simapro 9.1

**Charakterisierungsmethode:** EN 15804 +A2 Method v1.0

**LCA-Datenbank-Profile:** EcolInvent version 3.6

**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 'VARIAX Spannbeton-Hohldecke V6/200M' mit dem Berechnungsidentifikator ReTHiNK-61817 erstellt.

## 2 Produkt

### 2.1 PRODUKTBESCHREIBUNG

Die VARIAX-Spannbetonhohldecken sind vorgespannte Beton-Fertigdecken mit einer Systembreite von 120cm und den Standard-Deckendicken von 16cm, 20cm, 25cm, 26,5cm, 32cm und 40cm.

Diese EPD bezieht sich auf die VARIAX Spannbetonhohldecke Typ V6/200M mit einer Deckendicke von 20cm.

Hierbei handelt es sich um eine einachsig gespannte, unterstützungsfreie Deckenkonstruktion mit großer Spannweite bei geringer Deckendicke.

- Bei Geschossdecken ist die Schlankheit  $L/45$  möglich.
- Bei Dachdecken ist die Schlankheit  $L/50$  möglich.

#### Zusammensetzung Beton der Klasse C45/55

| Bestandteil | Zusammensetzung |
|-------------|-----------------|
| Zement      | 13%             |
| Sand        | 33%             |
| Kies        | 12%             |
| Splitt      | 36%             |
| SH-stoneash | 1%              |
| Fließmittel | <1%             |
| Wasser      | 5%              |

#### Verwendeter Spannstahl

Spannstahllitzen (7-Draht-Litzen) der Festigkeitsklasse St 1570/1770



### 2.2 ANWENDUNG (VERWENDUNGSZWECK DES PRODUKTS)

Die VARIAX-Spannbetondeckenelemente werden als Geschossdecken und Dachdecken eingesetzt.

### 2.3 REFERENZ-NUTZUNGSDAUER (RSL)

#### RSL PRODUKT

Die Nutzungsphase wird in dieser Umweltproduktdeklaration nicht berücksichtigt. In der Regel wird eine Referenz-Nutzungsdauer von 50 Jahren verwendet.

#### VERWENDETE RSL (JAHRE) IN DIESER ÖKOBILANZIERUNG

50

### 2.4 TECHNISCHE DATEN

| Parameter                                  | Wert   | Einheit           |
|--------------------------------------------|--------|-------------------|
| Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 1168        | 1,27   | Lambda in W/(mK)  |
| Rohdichte nach DIN EN 206:2013 + A1:2016   | 2.400  | kg/m <sup>3</sup> |
| Druckfestigkeit nach DIN 1992-2/NA:2013-04 | C45/55 | N/mm <sup>2</sup> |
| Zugfestigkeit Spannstahl, fpk              | 1770   | N/mm <sup>2</sup> |
| Steckgrenze Spannstahl, fp0,1k             | 1570   | N/mm <sup>2</sup> |

## 2 Produkt

### 2.5 BESONDERS BESORGNISERREGENDE STOFFE

Das Produkt enthält keine (oder weniger als 1%) der besonders besorgniserregenden Stoffe (engl. Substances of very high concern, SVHC), die auf der Kandidatenliste der REACH-Verordnung stehen.

### 2.6 BESCHREIBUNG HERSTELLUNGSPROZESS

Der Produktionsprozess beschreibt die Herstellung von VARIAX-Spannbetonhohldecken der Firma Kastell GmbH in D-72519 Veringenstadt.

Die VARIAX-Spannbetonhohldecken werden im Extruderverfahren auf ca. 130 Meter langen beheizten Stahlbahnen produziert.

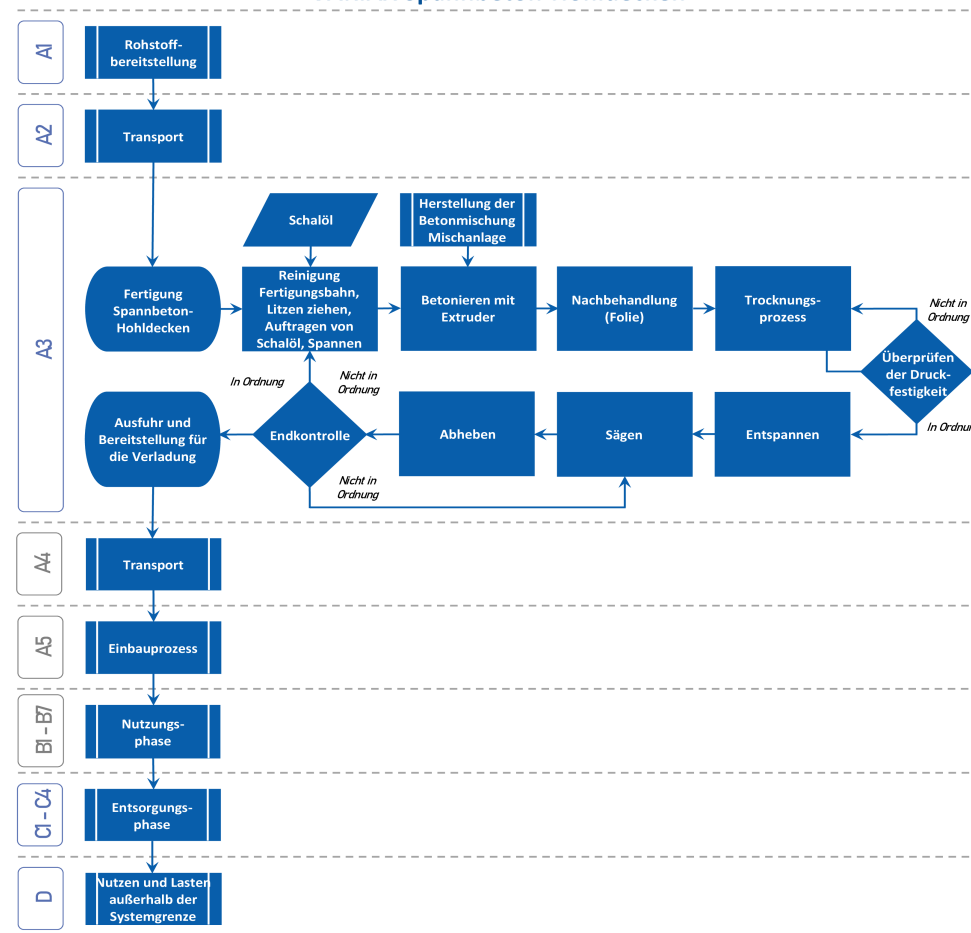
Die Stahlbahnen werden gereinigt und mit Schalöl behandelt. Anschließend werden die für die notwendige Tragfähigkeit benötigten vorgespannten Spannstahllitzen der Festigkeitsklasse St 1570/1770 gespannt.

Der für den Betonvorgang benötigte Beton der Güte C45/55 wird durch die natürlichen Zuschläge wie Sand, Kies, Splitt mit den Zusatzstoffen Zement, Flugasche und Fließmittel, sowie Wasser zu einer homogenen Masse gemischt und dem Extruder bereitgestellt.

Nachdem die Nachbehandlung sowie der Trocknungsprozess abgeschlossen sind, wird die Druckfestigkeit überprüft und sofern diese den Sollwerten entspricht, können die gefertigten Bahnen entspannt und auf die benötigten Längen gesägt werden. Die fertigen Spannbetonhohldecken werden anschließend abgehoben und durchlaufen eine Endkontrolle, bevor sie der Verladung zugeführt werden.

Die detaillierte Herstellung erfolgt gemäß Produktflussdiagramm.

Produktflussdiagramm  
VARIAX Spannbeton-Hohldecken



## 3 Berechnungsregeln

### 3.1 DEKLARIERTE EINHEIT

#### 1 m<sup>2</sup> Spannbeton-Hohldecke

Ein Quadratmeter Spannbeton-Hohldecke

Referenzeinheit: square meter (m<sup>2</sup>)

### 3.2 UMRECHNUNGSFAKTOREN

| Beschreibung                | Wert     | Einheit        |
|-----------------------------|----------|----------------|
| Referenzeinheit             | 1        | m <sup>2</sup> |
| Gewicht pro Referenzeinheit | 315.600  | kg             |
| Umrechnungsfaktor auf 1 kg  | 0.003169 | m <sup>2</sup> |

### 3.3 GELTUNGSBEREICH DER DEKLARATION UND SYSTEMGRENZEN

Dies ist ein/e von der Wiege bis zum Werkstor mit den Modulen 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  | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | X  | X  | X  | X  | X |

Die Module der EN 15804 beinhalten folgendes:

|                                      |                                                                   |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Modul A1 =<br>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-/<br>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<br>Systemgrenze |
| Modul B4 = Ersatz                    |                                                                   |

### 3.4 REPRÄSENTATIVITÄT

Diese EPD ist repräsentativ für die VARIAX-Spannbetonhohldecke Typ V6/200M, mit einer Deckendicke von 20 cm, ein Produkt der Kastell GmbH. Die Ergebnisse dieser EPD sind repräsentativ für Deutschland.



## 3 Berechnungsregeln

### 3.5 ABSCHNEIDEKRITERIEN

#### Herstellungs-Stadium (Module A1-A3)

Alle Inputflüsse (z. B. Rohstoffe, Transport, Energieverbrauch, Verpackung usw.) und Outputflüsse (z. B. Produktionsabfälle) werden in dieser Ökobilanz berücksichtigt. Die insgesamt vernachlässigten Inputströme überschreiten nicht die Grenze von 5 % des Energieverbrauchs und der Masse.

#### Produktlebensende-Stadium (Module C1-C4)

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

#### Gutschriften und Lasten über die Systemgrenze hinaus (Modul D)

Alle über die Systemgrenze hinausgehenden Vorteile und Lasten, die sich aus wiederverwendbaren Produkten, wiederverwertbaren Materialien und/oder Nutzenergieträgern ergeben, die das Produktsystem verlassen, werden in dieser Ökobilanz berücksichtigt.

### 3.6 ALLOKATION

Allokationen wurden so weit wie möglich vermieden. Bei der Herstellung des untersuchten Produkts fallen keine Neben- oder Koppelprodukte an. Auf der Grundlage von Energieverbrauchsmessungen wurde der Energiebedarf der Produktion den einzelnen Produkten zugewiesen. Spezifische Informationen zu den Zuordnungen

innerhalb der Hintergrunddaten sind in der Dokumentation der ecoinvent-Datensätze enthalten.

### 3.7 DATENERHEBUNG & BEZUGSZEITRAUM

Die Datenerhebung erfolgte im Zeitraum von 01.01.2023 - 31.12.2023. Die erhobenen Daten stammen aus der Datenerhebung für die ISO 50.001, Lieferanten und Rezeptur.

### 3.8 SCHÄTZUNGEN UND ANNAHMEN

Für Modul C1 (Rückbau) wurde ein Szenario erstellt. Dieser Betrag basiert auf Daten der Nationale Milieudatabase (NMD) aus den Niederlanden. Dort wird beschrieben, dass davon ausgegangen wird, dass ein Hydraulikbagger während des Abbruchs 9,8 Tonnen Beton pro Stunde brechen und 8,3 Tonnen Beton pro Stunde bewegen kann. Auf der Grundlage des Gesamtgewichts des Kastell GmbH Produkts wurden die korrekten Eingaben für Modul C1 berechnet und für diese EPD verwendet.

In den Lebensphasen des Produkts wurde keine Carbonatisierung berücksichtigt.

### 3.9 DATENQUALITÄT

Gemäß den Kriterien der "UN Environmental Global Guidance on LCA database development", die in EN 15804+A2 erwähnt werden, kann die Datenqualität für alle drei Repräsentativitätskategorien (Geografisch, Technisch und Zeit) als gut bezeichnet werden.

### 3.10 ENERGIEMIX

Für diese Ökobilanz wurde der „market-based approach“ berücksichtigt, sodass ein unternehmensspezifischer Energiemix verwendet wurde, der auf den vom Energieversorger bereitgestellten Informationen basiert.

Das GWP-Gesamt dieses Strommixes beträgt 0,09590596 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro kWh.

## 4 Szenarien und zusätzliche technische Informationen

### 4.1 RÜCKBAU, ABRISS (C1)

Die folgenden Informationen beschreiben das Szenario für den Rückbau/Abriss am Ende des Lebenszyklus.

| Beschreibung                                        | Menge | Einheit |
|-----------------------------------------------------|-------|---------|
| (ei3.6) Hydraulic excavator (average) [NMD generic] | 0.033 | hr      |
| (ei3.6) Hydraulic excavator (average) [NMD generic] | 0.039 | hr      |

### 4.2 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] |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------|----------------|-----------------------|
| (ei3.6) concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 9) | (ei3.6) Lorry (Truck), unspecified (default)   market group for (GLO) | 0                                           | 100          | 150              | 50             | 0                     |
| (ei3.6) Steel, construction profiles (NMD ID 70)                            | (ei3.6) Lorry (Truck), unspecified (default)   market group for (GLO) | 0                                           | 100          | 150              | 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), unspecified (default)   market group for (GLO) |
| Kraftstoffart und Verbrauch des Fahrzeugs | not available                                                         |
| Auslastung (einschließlich Leerfahrten)   | 50 % (loaded up and return empty)                                     |
| Rohdichte der transportierten Produkte    | inapplicable                                                          |
| Volumen-Auslastungsfaktor                 | 1                                                                     |

### 4.3 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.



## 4 Szenarien und zusätzliche technische Informationen

| Abfallszenario                                                              | Region | Nicht entfernt (bleibt in Bearbeitung) [%] | Deponie [%] | Verbrennung [%] | Recycling [%] | Wiederverwendung [%] |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------|-------------|-----------------|---------------|----------------------|
| (ei3.6) concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 9) | NL     | 0                                          | 1           | 0               | 99            | 0                    |
| (ei3.6) Steel, construction profiles (NMD ID 70)                            | NL     | 0                                          | 1           | 0               | 94            | 5                    |

| Abfallszenario                                                              | Nicht entfernt (bleibt in Bearbeitung) [kg] | Deponie [kg] | Verbrennung [kg] | Recycling [kg] | Wiederverwendung [kg] |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------|----------------|-----------------------|
| (ei3.6) concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 9) | 0.000                                       | 3.106        | 0.000            | 307.524        | 0.000                 |
| (ei3.6) Steel, construction profiles (NMD ID 70)                            | 0.000                                       | 0.050        | 0.000            | 4.672          | 0.248                 |
| <b>Gesamt</b>                                                               | <b>0.000</b>                                | <b>3.156</b> | <b>0.000</b>     | <b>312.196</b> | <b>0.248</b>          |

### 4.4 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] |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| (ei3.6) concrete (i.a. elements, brickwork, reinforced concrete) (NMD ID 9) | 307.524                 | 0.000                     |
| (ei3.6) Steel, construction profiles (NMD ID 70)                            | 2.584                   | 0.000                     |
| <b>Gesamt</b>                                                               | <b>310.108</b>          | <b>0.000</b>              |

## 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-<br>A3 | C1      | C2      | C3      | C4      | D        |
|-----------|--------------------------|---------|---------|----------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|
| GWP-total | kg CO <sub>2</sub> eq.   | 4.39E+1 | 2.15E+0 | 3.55E+0  | 4.96E+1   | 3.80E+0 | 2.15E+0 | 5.01E-1 | 1.66E-2 | -5.00E+0 |
| GWP-f     | kg CO <sub>2</sub> eq.   | 4.38E+1 | 2.15E+0 | 3.53E+0  | 4.95E+1   | 3.80E+0 | 2.15E+0 | 5.00E-1 | 1.66E-2 | -5.00E+0 |
| GWP-b     | kg CO <sub>2</sub> eq.   | 1.13E-1 | 8.67E-4 | 1.01E-2  | 1.24E-1   | 6.89E-4 | 8.66E-4 | 7.92E-4 | 1.05E-5 | 1.96E-3  |
| GWP-luluc | kg CO <sub>2</sub> eq.   | 1.38E-2 | 7.89E-4 | 6.65E-3  | 2.12E-2   | 2.99E-4 | 7.88E-4 | 9.52E-5 | 4.63E-6 | 1.20E-3  |
| ODP       | kg CFC 11 eq.            | 1.90E-6 | 4.75E-7 | 4.09E-7  | 2.78E-6   | 8.19E-7 | 4.75E-7 | 6.49E-8 | 6.84E-9 | -2.23E-7 |
| AP        | mol H <sup>+</sup> eq.   | 1.19E-1 | 1.25E-2 | 1.93E-2  | 1.51E-1   | 3.97E-2 | 1.25E-2 | 3.14E-3 | 1.58E-4 | -2.38E-2 |
| EP-fw     | kg P eq.                 | 4.41E-3 | 2.17E-5 | 2.28E-4  | 4.66E-3   | 1.38E-5 | 2.17E-5 | 1.56E-5 | 1.86E-7 | -1.81E-4 |
| EP-m      | kg N eq.                 | 3.02E-2 | 4.40E-3 | 7.35E-3  | 4.20E-2   | 1.75E-2 | 4.40E-3 | 1.25E-3 | 5.43E-5 | -5.34E-3 |
| EP-T      | mol N eq.                | 3.47E-1 | 4.85E-2 | 8.12E-2  | 4.77E-1   | 1.92E-1 | 4.84E-2 | 1.39E-2 | 5.98E-4 | -6.22E-2 |
| POCP      | kg NMVOC eq.             | 1.04E-1 | 1.38E-2 | 2.25E-2  | 1.41E-1   | 5.29E-2 | 1.38E-2 | 3.77E-3 | 1.74E-4 | -2.96E-2 |
| ADP-mm    | kg Sb-eq.                | 2.11E-4 | 5.45E-5 | 1.82E-5  | 2.84E-4   | 5.82E-6 | 5.45E-5 | 1.41E-6 | 1.52E-7 | -6.63E-5 |
| ADP-f     | MJ                       | 2.58E+2 | 3.24E+1 | 3.47E+1  | 3.25E+2   | 5.23E+1 | 3.24E+1 | 6.72E+0 | 4.65E-1 | -4.25E+1 |
| WDP       | m <sup>3</sup> world eq. | 7.18E+0 | 1.16E-1 | -4.93E-1 | 6.80E+0   | 7.00E-2 | 1.16E-1 | 3.05E-2 | 2.08E-2 | -1.92E+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 minerals&metals) | **ADP-f**=Abiotic depletion for fossil resources potential (ADP fossil) | **WDP**=Water (user) deprivation potential, deprivation-weighted water consumption (WDP)

## 5 Ergebnisse

### ZUSÄTZLICHE UMWELTWIRKUNGSINDIKATOREN EN 15804+A2

| Abk.   | Einheit           | A1      | A2       | A3       | A1-A3   | C1      | C2       | C3       | C4       | D        |
|--------|-------------------|---------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| PM     | disease incidence | 5.01E-7 | 1.93E-7  | 3.63E-7  | 1.06E-6 | 1.05E-6 | 1.93E-7  | 6.92E-8  | 3.07E-9  | -3.80E-7 |
| IR     | kBq U235 eq.      | 6.41E-1 | 1.36E-1  | 1.26E-1  | 9.03E-1 | 2.24E-1 | 1.36E-1  | 2.13E-2  | 1.91E-3  | -5.85E-3 |
| ETP-fw | CTUe              | 2.51E+2 | 2.89E+1  | 2.17E+1  | 3.01E+2 | 3.15E+1 | 2.89E+1  | 5.45E+0  | 3.01E-1  | -1.50E+2 |
| HTP-c  | CTUh              | 5.92E-9 | 9.39E-10 | 7.23E-10 | 7.58E-9 | 1.10E-9 | 9.38E-10 | 1.29E-10 | 6.97E-12 | -2.37E-9 |
| HTP-nc | CTUh              | 2.68E-7 | 3.17E-8  | 6.06E-8  | 3.61E-7 | 2.70E-8 | 3.17E-8  | 3.65E-9  | 2.14E-10 | 6.51E-7  |
| SQP    | Pt                | 5.84E+1 | 2.81E+1  | 1.34E+1  | 9.99E+1 | 6.67E+0 | 2.81E+1  | 1.12E+0  | 9.74E-1  | -2.66E+1 |

**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     | Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (ADP-Mineralien und Metalle) | 2                  |
|                      |                                                                                                                    | 2                  |

## 5 Ergebnisse

| ILCD-Klassifizierung | Indikator                                                                                                   | Haftungsausschluss |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                      | Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen (ADP-fossile Energieträger) |                    |
|                      | 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   | C1      | C2      | C3      | C4      | D        |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| PERE  | MJ      | 1.52E+1 | 4.06E-1 | 4.59E+0 | 2.02E+1 | 2.83E-1 | 4.06E-1 | 3.82E-1 | 3.76E-3 | -4.13E-1 |
| PERM  | MJ      | 1.82E+0 | 0.00E+0 | 9.11E-2 | 1.91E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0  |
| PERT  | MJ      | 1.70E+1 | 4.06E-1 | 4.68E+0 | 2.21E+1 | 2.83E-1 | 4.06E-1 | 3.82E-1 | 3.76E-3 | -4.13E-1 |
| PENRE | MJ      | 2.66E+2 | 3.44E+1 | 3.53E+1 | 3.36E+2 | 5.55E+1 | 3.44E+1 | 7.16E+0 | 4.94E-1 | -4.46E+1 |
| PENRM | MJ      | 7.26E-1 | 0.00E+0 | 1.26E+0 | 1.99E+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-<br>A3 | C1      | C2      | C3      | C4      | D        |
|-------|----------------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|
| PENRT | MJ             | 2.67E+2 | 3.44E+1 | 3.66E+1 | 3.38E+2   | 5.55E+1 | 3.44E+1 | 7.16E+0 | 4.94E-1 | -4.46E+1 |
| SM    | Kg             | 2.34E+0 | 0.00E+0 | 1.17E-1 | 2.45E+0   | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 6.90E-3  |
| RSF   | MJ             | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0   | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0  |
| NRSF  | MJ             | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0   | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 0.00E+0  |
| FW    | m <sup>3</sup> | 4.37E-1 | 3.95E-3 | 1.01E-2 | 4.51E-1   | 2.69E-3 | 3.95E-3 | 2.24E-3 | 4.96E-4 | -4.47E-1 |

**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-<br>A3 | C1      | C2      | C3      | C4      | D        |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|----------|
| HWD  | Kg      | 7.51E-4 | 8.22E-5 | 7.60E-5 | 9.10E-4   | 1.42E-4 | 8.22E-5 | 1.17E-5 | 6.94E-7 | -4.76E-4 |
| NHWD | Kg      | 2.26E+0 | 2.06E+0 | 5.47E-1 | 4.86E+0   | 6.19E-2 | 2.06E+0 | 9.36E-1 | 3.16E+0 | -5.17E-1 |
| RWD  | Kg      | 1.08E-3 | 2.14E-4 | 1.99E-4 | 1.49E-3   | 3.63E-4 | 2.13E-4 | 3.02E-5 | 3.05E-6 | -5.14E-5 |

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

### UMWELTINFORMATIONEN ZUR BESCHREIBUNG VON OUTPUT-FLÜSSEN

| Abk. | Einheit | A1      | A2      | A3      | A1-<br>A3 | C1      | C2      | C3      | C4      | D       |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| CRU  | Kg      | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 1.24E-2 | 1.24E-2   | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 2.48E-1 | 0.00E+0 | 0.00E+0 |
| MFR  | Kg      | 2.58E-1 | 0.00E+0 | 1.56E+1 | 1.59E+1   | 0.00E+0 | 0.00E+0 | 3.12E+2 | 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 |
| EET  | 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 |

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

## 5 Ergebnisse

| Abk. | Einheit | A1      | A2      | A3      | A1-<br>A3 | C1      | C2      | C3      | C4      | D       |
|------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| EEE  | 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 |

**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

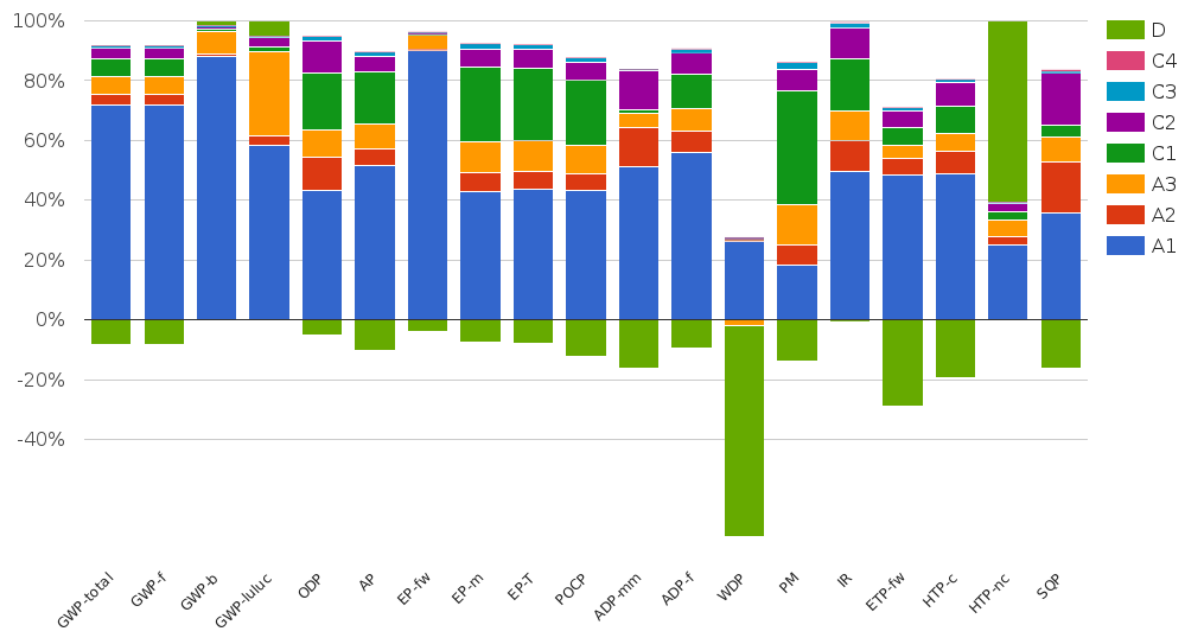
#### BIOGENER KOHLENSTOFFGEHALT

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



Wie aus der Grafik hervorgeht, dominiert in fast allen Umweltauswirkungskategorien das Modul Rohstoffbereitstellung A1. Außerdem ist anhand der negativen Werte zu erkennen, dass die Gutschriften außerhalb der Systemgrenzen im Modul D überwiegen.

## 7 Referenzen

### ISO 14040

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

### ISO 14044

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

### ISO 14025

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

### ISO 50001

ISO 50001:2018: Internationale Energiemanagementnorm — Internationaler Standard für Energiemanagementsysteme

### EN 15804+A2

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

### EN 16757

Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente; Deutsche Fassung EN 16757:2017

### General PCR Ecobility Experts

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

### NMD 2021

LCA Rapportage categorie 3 data. National Milieudatabase. Hoofdstuk 42 Betonconstructies. [https://milieudatabase.nl/media/filer\\_public/03/92/0392a33f-249a-4e5c-beea-0f19c6d5d4f8/h42\\_betonconstructies\\_-\\_v11.pdf](https://milieudatabase.nl/media/filer_public/03/92/0392a33f-249a-4e5c-beea-0f19c6d5d4f8/h42_betonconstructies_-_v11.pdf)

## 8 Kontaktinformationen

| Herausgeber                                                                                                                                                                                                                                                    | Programmbetrieb                                                                                                                                                                                                                                                | Deklarationsinhaber                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |                              |
| <b>Kiwa-Ecobility Experts</b><br>Wattstraße 11-13<br>13355 Berlin, DE                                                                                                                                                                                          | <b>Kiwa-Ecobility Experts</b><br>Wattstraße 11-13<br>13355 Berlin, DE                                                                                                                                                                                          | <b>Kastell GmbH</b><br>Gunzenhofstraße 9<br>72519 Veringenstadt, DE                                             |
| <b>E-Mail:</b><br>DE.Ecobility.Experts@kiwa.com<br><br><b>Webseite:</b><br><a href="https://www.kiwa.com/de/en/themes/ecobility-experts/ecobility-experts-epd-program/">https://www.kiwa.com/de/en/themes/ecobility-experts/ecobility-experts-epd-program/</a> | <b>E-Mail:</b><br>DE.Ecobility.Experts@kiwa.com<br><br><b>Webseite:</b><br><a href="https://www.kiwa.com/de/en/themes/ecobility-experts/ecobility-experts-epd-program/">https://www.kiwa.com/de/en/themes/ecobility-experts/ecobility-experts-epd-program/</a> | <b>E-Mail:</b><br>info@kastell.de<br><br><b>Webseite:</b><br><a href="http://www.kastell.de">www.kastell.de</a> |

Kiwa-Ecobility Experts ist  
etabliertes Mitglied der

