

Deklarationsinhaber: Sehring Beton GmbH & Co. KG

Herausgeber: Kiwa-Ecobility Experts

Programmbetrieb: Kiwa-Ecobility Experts

Registrierungsnummer: EPD-Sehring-250-DE

Ausstellungsdatum: 05.12.2022

Gültig bis: 05.12.2027

Betonsorte 16345450

C30/37 F3 Dmax 32 XC4 XF1 XA1 WA



1. Allgemeine Angabe

Sehring Beton GmbH & Co. KG

Programmbetrieb

Kiwa-Ecobility Experts
Voltastr. 5
13355 Berlin
Deutschland

Registrierungsnummer

EPD-Sehring-250-DE

Diese Deklaration basiert auf den folgenden Produktkategorieregeln

PCR für Beton und Betonelemente (DIN EN 16757:2017)

Ausstellungsdatum

05.12.2022

Gültig bis

05.12.2027



Frank Huppertz
(Head of Kiwa-Ecobility Experts)



Prof. Dr. Frank Heimbecher
(Vorsitzender des Beratenden Ausschusses der Kiwa-Ecobility Experts)

BETONSORTE 16345450

Deklarationsinhaber

Sehring Beton GmbH & Co. KG
Sehringstraße 1
63225 Langen
Deutschland

Deklarierte Einheit

1 m³ unbewehrter Konstruktionsbeton

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument bezieht sich auf die Betonsorte und Zusammensetzung 16345450 des Produktionsstandortes Frankfurt a. Main. Der Beton ist zur üblichen Verwendung im Hochbau, Ingenieurbau und für massive Bauteile vorgesehen. Diese EPD bezieht sich auf ein spezifisches Produkt.

Kiwa-Ecobility Experts übernimmt keine Haftung für Herstellerangaben, Ökobilanzdaten und Nachweise.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804:2012 +A2:2019 erstellt.

Verifizierung

Die Norm EN15804:2012+A2:2019 dient als Kern-PCR.

Unabhängige Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025:2011-10

intern

extern



Anne Kees Jeeninga - AdviseLab
(Third party verifier)

1. Produkt

1.1 Produktbeschreibung und Anwendung

Das Produkt ist ein Sehring Beton der Sorte 16345450, der Güte C30/37, F3, Größtkorn 32 mm, der Expositionsclassen XC4 XF1 XA1 und der Feuchteklasse WA, im Folgenden kurz als C30/37 bezeichnet. Das deklarierte Produkt ist unbewehrter Beton, der als Transportbeton auf die Baustelle geliefert wird. Bei bewehrten Bauteilen ist der Anteil des Bewehrungsstahls gesondert zu berücksichtigen. Zur Berechnung der Ökobilanz des Betons wurden die Ökobilanzen für die betrachtete Druckfestigkeitsklasse C 30/37 auf Grundlage der Produktionsdaten ermittelt.

Für die Verwendung von Transportbeton gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die Bauordnungen der Länder und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften.

Beton ist im Bauwesen ein vielfältig eingesetzter Baustoff. Er findet Anwendung im Hochbau vor allem für Decken, Wände, Treppen, Fundamente, Stützen und Binder, im Tiefbau bei erdberührten Bauteilen, Fundamenten, Bodenplatten, Bohrpfählen und im Ingenieurbau z. B. bei Brücken.

1.2 Technische Daten

Das Produkt entspricht der DIN EN 206-1/1045-2. Demnach kann im Allgemeinen bei einem Beton der Festigkeitsklasse C30/37 von den Technische Daten gemäß Tabelle 1 ausgegangen werden.

Tabelle 1: Technische Angaben

| Name | Einheit | Wert |
|---|-------------------|---------------|
| Druckfestigkeit /charakteristische Zylinder/Würfeldruckfestigkeit nach 28 (bzw. hier 56 Tagen) f_{ck} | N/mm ² | 30/37 |
| Rohdichte ρ | kg/m ³ | 2.000 – 2.600 |
| Elastizitätsmodul E_{cm} | N/mm ² | ~33.000 |
| Spaltzugfestigkeit f_{ctm} | N/mm ² | ~2,9 |

1.3 Base materials / Ancillary materials

In der Tabelle 2 sind die Roh- und Hilfsstoffe aufgeführt. Diese beziehen sich auf die Ausgangsstoffe des Standorts Frankfurt a. Main. Die Mengenangaben resultieren aus den regionalen Spezifikationen der Ausgangsstoffe.

Tabelle 2: Roh- und Hilfsstoffe

| Name | Einheit | Wert |
|--------------------|---------|---------|
| Zement/Bindemittel | Vol.-% | 9 – 15 |
| Wasser | Vol.-% | 16 – 21 |
| Gesteinskörnung | Vol.-% | 65 - 75 |
| Zusatzstoffe | Vol.-% | 0 |
| Zusatzmittel | Vol.-% | < 1 |

Es sind keine Sekundärstoffe in der Betonrezeptur vorhanden. Es ist kein biogener Kohlenstoff in den Produkten und Verpackungen enthalten. Das Produkt enthält keine Stoffe aus der "Kandidatenliste der besonders besorgniserregenden Stoffe für die Zulassung" (SVHC).

1.4 Herstellung

Die Herstellung erfolgt im Transportbetonwerk 60327 Frankfurt a. M., Gutleutstraße 357.

Die Ausgangsstoffe Zement, Kiese und Sand, Zusatzstoffe und –mittel werden zum Betonwerk transportiert und dort mit Wasser vermischt. Ein Teil des Wassers kommt aus dem Brunnen vor Ort, ein anderer Teil besteht aus Recyclingwasser, das vom Reinigen der Betonmischfahrzeuge stammt. Unmittelbar nach dem Mischen, üblicherweise ohne Lagerung, erfolgt der Transport des Betons zur Baustelle, wo der Beton verarbeitet bzw. eingebaut wird. Restüberschuss oder auch fehlerhafte Lieferungen werden zurück zum Betonwerk transportiert und dort recycelt als Betonbaublöcke.

In **Abbildung 1** ist das vereinfachte Prozessfließbild am betriebseigenen Produktionsstandort der Sehring Beton GmbH & Co. KG für Transportbeton dargestellt. Die Herstellung der verwendeten Rohstoffe, Hilfsstoffe und Energie sind Teil des Hintergrundsystems, ebenso wie die Behandlung der anfallenden Produktionsabfälle.

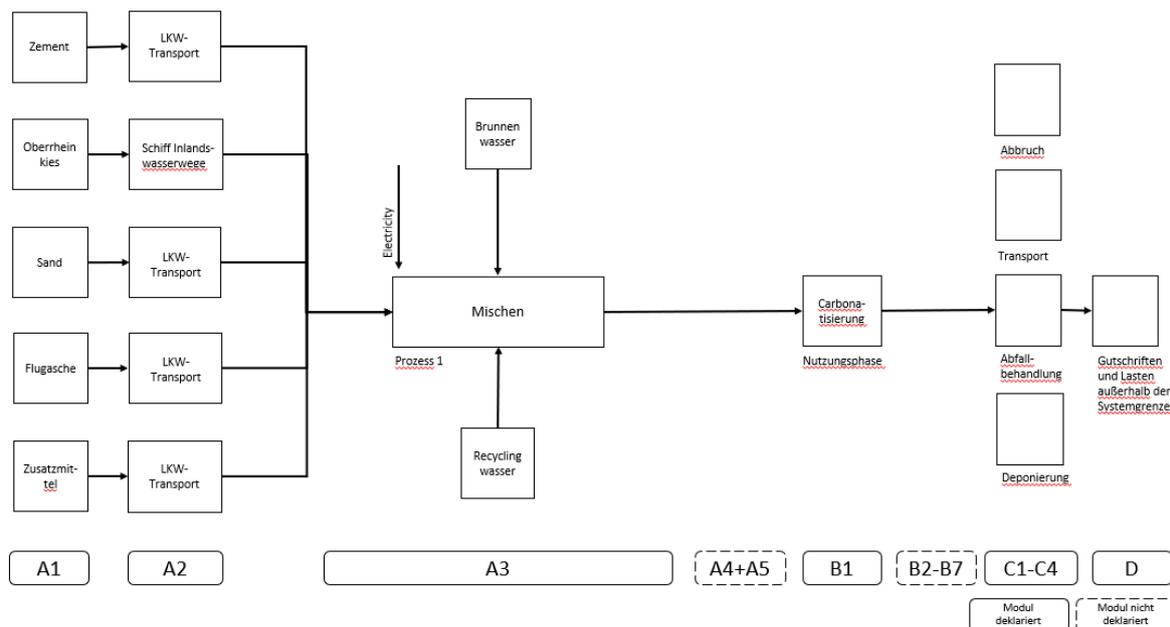


Abbildung 1: Vereinfachtes Prozessfließbild

1.5 Verpackung

Die Anlieferung von Transportbeton und Beton für Fertigteile erfolgt lose in Transportbetonfahrzeugen. Verpackungsmaterial wird nicht verwendet.

1.6 Referenz-Nutzungsdauer (Reference Service Life, kurz: RSL)

Die Grenzwerte der Betonzusammensetzung werden gemäß der Norm DIN EN 206-1/1045-2 definiert. Dabei werden die jeweiligen Expositionsklassen/Umweltbedingungen berücksichtigt, um eine beabsichtigte Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren zu erreichen. Der hier betrachtete Beton entspricht dieser Norm, weswegen von einer Mindestnutzungsdauer von 50 Jahren ausgegangen wird.

1.7 Sonstige Informationen

Weitere Informationen zu unserem Unternehmen und unseren Produkten finden Sie unter www.sehring.de.

2. LCA: Rechenregeln

2.1 Deklarierte Einheit

Gemäß PCR B: PCR B - Product Category Rules for concrete and concrete elements; German version EN 16757:2017 wird die deklarierte Einheit 1 m³ Beton verwendet.

Tabelle 3: Deklarierte Einheit

| Produkt | Einheit | Wert |
|---|-------------------|-------|
| Unbewehrter Konstruktionsbeton im Hochbau, Tief- und Ingenieurbau | m ³ | 1 |
| Umrechnungsfaktor zu 1kg | - | 2.380 |
| Dichte (Mittelwert) | kg/m ³ | 2.380 |

2.2 Systemgrenze

Die EPD wurde in Anlehnung an die DIN EN 15804+A2 erstellt und berücksichtigt die Herstellungs-Entsorgungsphase, Teile der Nutzungsphase sowie die Vorteile und die Belastungen außerhalb der Systemgrenze. Dies entspricht nach DIN EN 15804+A2 den Produktphasen A1-A3, B1, C1-C4 und D. Der Typ der EPD ist daher "von der Bahre bis zum Werkstor mit Optionen". **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gibt einen Überblick über die betrachteten Informationsmodule bzw. Produktlebensphasen, die in die Ökobilanz einbezogen wurden.

Bei dieser ökobilanziellen Betrachtung gemäß der ISO 14025 werden folgende Phasen des Produktlebenszyklus betrachtet:

- A1: Rohstoffgewinnung und -verarbeitung und Verarbeitungsprozesse von als Input dienenden Sekundärstoffen, (z. B. Recyclingprozesse)
- A2: Transport der Roh- und Ausgangsstoffe zum Betonhersteller
- A3: Herstellung des Transportbetons
- B1: Nutzung
- C1: Rückbau/Abbruch
- C2: Transport zur Abfallbehandlung
- C3: Abfallbehandlung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling
- C4: Beseitigung/Deponierung
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotenziale, als Nettoflüsse und Vorteile angegeben

Schematisch sind diese in der Tabelle auf Seite 9 dargestellt.

2.3 Schätzungen und Annahmen

Eine Sensitivitätsanalyse ist nicht notwendig, da die Ökobilanz für ein spezielles Produkt bzw. Rezeptur erstellt wurde und nicht für ein Durchschnittsprodukt. Das Produkt wird an einem Produktionsstandort gefertigt; daher mussten keine Durchschnittswerte gebildet werden.

B1: Nutzungsphase Durch die Carbonatisierung nehmen Betonbauteile während der Nutzungsdauer Kohlendioxid aus der Luft auf. Dies wird im Folgenden als negatives Treibhauspotenzial betrachtet und im Modul B1 angesetzt.

Bewertet wird eine Innenwand mit einer Stärke von $d=25\text{cm}$ nach einem Lebenszyklus von 50 a. Dabei ergibt sich nach DIN EN 16757:2017-10 bei einem Carbonatisierungsgrad von 40 % in Abhängigkeit der Zementart eine flächenbezogene CO_2 Aufnahme.

2.4 Abschneidekriterien

Für die Prozessmodule A1 bis A3 wurden alle prozessspezifischen Daten erhoben. Den Stoffströmen wurden potenzielle Umweltauswirkungen auf Grundlage der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 zugewiesen. Alle Flüsse, die zu mehr als 1 Prozent der gesamten Masse, Energie oder Umweltwirkungen des Systems beitragen, wurden in der Ökobilanz berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 Prozent zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

2.5 Referenzzeitraum und geografische Referenzraum

Alle produkt- und prozessspezifischen Daten wurden für das Betriebsjahr 2021 für den Standort München-Milbertshofen erhoben und sind somit aktuell.

2.6 Datenqualität

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich konsistente Hintergrunddaten der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 verwendet (z.B. Datensätze zu Energie, Transporten, Rohstoffe, etc.). Die Datenbank wird regelmäßig überprüft und entspricht somit den Anforderungen der EN 15804+A2.

Die Daten beziehen sich auf den Jahresdurchschnitt der Betriebsphase 01/2021 – 12/2021 verbrauchten Inputs (Energie, Betriebsmittel etc.) und wurden in Referenzflüsse (Input / Output pro deklarierte Einheit) umgerechnet.

Es wurde die allgemeine Regel eingehalten, dass spezifische Daten von spezifischen Produktionsprozessen oder Durchschnittsdaten, die von spezifischen Prozessen abgeleitet sind bei der Berechnung einer LCA Priorität haben müssen. Daten für Prozesse, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, wurden mit generischen Daten belegt.

Die Berechnung des Ökobilanz wurde mit Hilfe des Online-EPD-Tools „R<THiNK“ von Nibe durchgeführt.

2.7 Allokation

Im Rahmen der Ökobilanz wurden Allokationen vermieden. Es sind keine multifunktionalen Prozesse zu berücksichtigen. Wirtschaftliche Allokationen können in der vorliegenden Ökobilanzierung nicht getroffen werden, da die Recyclingprozesse der Produktionsabfälle außerhalb der Systemgrenzen stattfinden. Spezifische Informationen über Allokationen innerhalb der Hintergrunddaten sind in der Dokumentation der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 enthalten.

2.8 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist ein Vergleich oder eine Bewertung der Umweltauswirkungen verschiedener Produkte nur dann möglich, wenn sie gemäß EN 15804 erstellt wurden. Für die Bewertung der Vergleichbarkeit sind insbesondere die folgenden Aspekte 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 und die Sachbilanz (Datenerhebung, Berechnungsmethoden, Zuordnungen, Gültigkeitsdauer). PCRs und allgemeine Programmanweisungen verschiedener EPDs-Programme können sich unterscheiden. Eine Vergleichbarkeit muss geprüft werden. Weitere Hinweise finden Sie in EN 15804+A2 und ISO 14025.

3. LCA: Szenarien und zusätzliche technische Informationen

Produktionsabfall: Sämtliche in der Produktion anfallenden Güter des Produkts werden üblicherweise vollständig im Rahmen der normativ zulässigen Grenzen recycelt. Dies betrifft allen voran den Frischbeton, die Gesteinskörnung und das Wasser.

Abfallszenario: Gemäß der Kreislaufwirtschaft Bau wurden im Jahr 2018 lediglich 6,1 % des anfallenden Bauschutts beseitigt. Das übrige Material wurde ordnungsgemäß recycelt und/oder wiederverwertet. Nähere Informationen hierzu sind unter <https://kreislaufwirtschaft-bau.de> abrufbar.

Modul C1:

Der Rückbau von Bauwerken aus Beton und Stahlbeton erfolgt überwiegend mit Bagger und Abbruchzange, wobei der Beton zerkleinert wird.

Angenommen wird eine "Musterwand" mit 100 m² Wandfläche und 0,25 m Dicke, unverputzt, innenliegend und üblichem Bewehrungsgehalt.

Modul C2:

Der Transport des Betonbruchmaterials zur Brechanlage erfolgt im Regelfall mittels LKW.

Modul C3:

Das Betonbruchmaterial wird in einer Brechanlage aufbereitet. Zusätzlich erfolgen neben dem Brechvorgang auch eine Vorabsiebung und Metallsortierung.

Gemäß den aktuellen Unterlagen der „Kreislaufwirtschaft Bau“ (Stand: 2018) werden nur 6,1 % des Bauschutts entsorgt. Daher bleibt die Deponierung im folgenden unbetrachtet.

Modul D:

Das aufbereitete Bauschuttmaterial kann die primären Stoffe Sand/Kies als Sekundärstoff ersetzen. Es wird hauptsächlich im Tief-, Kanal- und Straßenbau verwendet. Für den Ersatz von Primärrohstoffen werden ökobilanzielle Gutschriften ausgewiesen.

4. LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Folgenabschätzungsindikatoren, des Ressourcenverbrauchs, des Abfalls und anderer Produktionsströme. Die hier dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf das angegebene Durchschnittsprodukt.

Einschränkungshinweise zu ADP-e, ADP-f, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP: 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.

Einschränkungshinweis zu IR: 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 ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Tabelle 4: Systemgrenzen

| Beschreibung Systemgrenze | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|-------------|-----------|---------------------|---------------|----------------|-----------|--------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------|------------------|-------------|--|
| Herstellungsphase | | | Bauphase | | Nutzungsphase | | | | | | | Entsorgungsphase | | | | Ergänzende Informationen Außerhalb des Lebenszyklus |
| Rohstoffbereitstellung | Transport | Herstellung | Transport | Bau-/Einbauprozesse | Nutzung | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Umbau / Erneuerung | betrieblicher Energieeinsatz | betrieblicher Wassereinsatz | Rückbau, Abriss | Transport | Abfallbehandlung | Deponierung | Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recycling-Potential |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| X | X | X | MND | MND | X | MND | MND | MND | MND | MND | MND | X | X | X | X | X |

X=modul deklariert; MND: Modul nicht deklariert

LCA Ergebnisse – Umweltwirkungsindikatoren: 1 m³ Konstruktionsbeton nach DIN EN 15804+A2

| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | B1 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|--|---------------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Kernindikatoren | | | | | | | | | | |
| ADP-mm | kg Sb-equiv. | 1,34E-03 | 1,89E-04 | 2,85E-05 | 0,00E+00 | 4,24E-05 | 6,71E-05 | 1,60E-06 | 1,04E-06 | -4,48E-04 |
| ADP-f | MJ | 1,06E+03 | 1,52E+02 | 4,53E+01 | 0,00E+00 | 3,81E+02 | 3,99E+01 | 7,62E+00 | 3,19E+00 | -1,12E+02 |
| AP | mol H ⁺ eqv. | 5,67E-01 | 7,97E-02 | 1,51E-02 | 0,00E+00 | 2,89E-01 | 1,53E-02 | 3,56E-03 | 1,08E-03 | -6,51E-02 |
| EP-fw | kg PO ₄ eqv. | 3,17E-03 | 1,17E-04 | 1,15E-04 | 0,00E+00 | 1,01E-04 | 2,67E-05 | 1,77E-05 | 1,28E-06 | -3,32E-04 |
| EP-m | kg N eqv. | 1,22E-01 | 3,12E-02 | 3,51E-03 | 0,00E+00 | 1,28E-01 | 5,41E-03 | 1,42E-03 | 3,72E-04 | -1,86E-02 |
| EP-t | mol N eqv. | 1,43E+00 | 3,44E-01 | 4,08E-02 | 0,00E+00 | 1,40E+00 | 5,96E-02 | 1,57E-02 | 4,11E-03 | -2,16E-01 |
| GWP-b | kg CO ₂ eqv. | 2,47E+00 | 1,13E-02 | 5,54E-02 | 0,00E+00 | 7,70E-03 | 1,22E-03 | 3,28E-03 | 2,26E-04 | -4,14E-02 |
| GWP-f | kg CO ₂ eqv. | 1,68E+02 | 1,09E+01 | 4,80E+00 | -2,81E-06 | 2,77E+01 | 2,65E+00 | 5,68E-01 | 1,14E-01 | -9,00E+00 |
| GWP-luluc | kg CO ₂ eqv. | 8,30E-02 | 1,18E-02 | 1,99E-03 | 0,00E+00 | 2,18E-03 | 9,70E-04 | 1,08E-04 | 3,18E-05 | -9,67E-03 |
| GWP-total | kg CO ₂ eqv. | 1,70E+02 | 1,09E+01 | 4,86E+00 | -2,81E-06 | 2,77E+01 | 2,65E+00 | 5,71E-01 | 1,14E-01 | -9,05E+00 |
| ODP | kg CFC 11 eqv. | 8,33E-06 | 2,19E-06 | 3,43E-07 | 0,00E+00 | 5,98E-06 | 5,84E-07 | 7,36E-08 | 4,70E-08 | -8,98E-07 |
| POCP | kg NMVOC eqv. | 3,78E-01 | 9,26E-02 | 1,08E-02 | 0,00E+00 | 3,85E-01 | 1,70E-02 | 4,28E-03 | 1,19E-03 | -5,96E-02 |
| WDP | m ³ world eqv. | 1,31E+02 | 5,99E-01 | -1,88E-02 | 0,00E+00 | 5,10E-01 | 1,43E-01 | 3,46E-02 | 1,43E-01 | -1,29E+02 |
| Zusatzindikatoren | | | | | | | | | | |
| ETP-fw | CTUe | 2,04E+03 | 1,33E+02 | 5,63E+01 | 0,00E+00 | 2,30E+02 | 3,56E+01 | 6,18E+00 | 2,07E+00 | -1,81E+02 |
| HTP-c | CTUh | 3,73E-08 | 4,79E-09 | 9,59E-10 | 0,00E+00 | 8,02E-09 | 1,15E-09 | 1,47E-10 | 4,78E-11 | -6,69E-09 |
| HTP-nc | CTUh | 1,49E-06 | 1,20E-07 | 3,87E-08 | 0,00E+00 | 1,97E-07 | 3,89E-08 | 4,14E-09 | 1,47E-09 | -1,89E-07 |
| IRP | kBq U235 eqv. | 4,73E+00 | 6,51E-01 | 1,66E-01 | 0,00E+00 | 1,63E+00 | 1,67E-01 | 2,42E-02 | 1,31E-02 | -4,53E-01 |
| PM | disease incidence | 3,82E-06 | 5,83E-07 | 8,26E-08 | 0,00E+00 | 7,67E-06 | 2,38E-07 | 7,86E-08 | 2,10E-08 | -1,12E-06 |
| SQP | | 4,59E+02 | 1,20E+02 | 1,61E+01 | 0,00E+00 | 4,86E+01 | 3,46E+01 | 1,27E+00 | 6,69E+00 | -1,45E+02 |
| <p>ADP-mm= Abiotic depletion potential for non-fossil resources ADP-f=Abiotic depletion for fossil resources potential AP= Acidification potential, Accumulated Exceedance EP-fw = Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching freshwater end compartment EP-m= Eutrophication potential, fraction of nutrients reaching marine end compartment EP-T= Eutrophication potential, Accumulated Exceedance GWP-b=Global Warming Potential biogenic GWP-f=Global Warming Potential fossil fuels GWP-luluc=Global Warming Potential land use and land use change GWP-total=Global Warming Potential total ODP=Depletion potential of the stratospheric ozone layer POCP=Formation potential of tropospheric ozone WDP=Water (user) deprivation potential, deprivation- weighted water consumption ETP-fw=Potential Comparative Toxic Unit for ecosystems HTP-c=Potential Toxic Unit for Humans toxicity, cancer HTP-nc= Potential Toxic Unit for humans, non-cancer IRP=Potential Human exposure efficiency relative to U235, human health PM=Potential incidence of disease due to Particulate Matter emissions SQP=Potential soil quality index</p> | | | | | | | | | | |

LCA-Ergebnisse – Indikatoren zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes, Abfallkategorien und Putputflüsse: 1 m³ Konstruktionsbeton nach EN 15804+A2

| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | B1 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| PERE | MJ | 9,02E+01 | 2,68E+00 | 4,13E+00 | 0,00E+00 | 2,06E+00 | 5,00E-01 | 1,41E+00 | 8,73E-02 | -7,78E+00 |
| PERM | MJ | 0,00E+00 |
| PERT | MJ | 9,02E+01 | 2,68E+00 | 4,11E+00 | 0,00E+00 | 2,06E+00 | 5,00E-01 | 4,34E-01 | 2,58E-02 | -7,78E+00 |
| PENRE | MJ | 1,13E+03 | 1,61E+02 | 4,86E+01 | 0,00E+00 | 4,04E+02 | 4,24E+01 | 3,41E+01 | 8,06E-01 | -1,19E+02 |
| PENRM | MJ | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ | 1,13E+03 | 1,61E+02 | 4,81E+01 | 0,00E+00 | 4,04E+02 | 4,24E+01 | 8,13E+00 | 3,39E+00 | -1,19E+02 |
| SM | Kg | 5,20E+01 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ | 0,00E+00 |
| FW | M3 | 3,30E+00 | 2,27E-02 | 8,09E-03 | 0,00E+00 | 1,96E-02 | 4,86E-03 | 2,55E-03 | 3,41E-03 | -3,02E+00 |
| HWD | Kg | 1,04E-03 | 3,92E-04 | 5,44E-05 | 0,00E+00 | 1,04E-03 | 1,01E-04 | 1,33E-05 | 4,77E-06 | -2,27E-04 |
| NHWD | Kg | 9,26E+00 | 5,36E+00 | 8,38E-01 | 0,00E+00 | 4,51E-01 | 2,53E+00 | 1,06E+00 | 2,17E+01 | -1,22E+00 |
| RWD | Kg | 5,04E-03 | 9,99E-04 | 2,00E-04 | 0,00E+00 | 2,64E-03 | 2,62E-04 | 3,42E-05 | 2,09E-05 | -4,91E-04 |
| CRU | Kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,59E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 1,80E+03 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | Kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 6,98E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,49E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | Kg | 0,00E+00 |
| EE | MJ | 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**=Use of fresh water | **HWD**=Hazardous waste disposed | **NHWD**=Non-hazardous waste disposed | **RWD**=Radioactive waste disposed | **CRU**=Components for re-use | **MFR**=Materials for recycling | **MER**=Materials for energy recovery | **EE**=Exported energy

5. LCA: Interpretation

5.1 Dominanzanalyse

Bei nahezu allen betrachteten Umweltwirkungskategorien überwiegt die Rohstoffbereitstellung (A1) und der Abbruch (C1). So gehen beispielsweise ca. 80 % der CO₂-Emissionen (GWP-total) auf die Bereitstellung der Rohstoffe zurück, während das Modul C1 bei ca. 5% des GWPs liegt. Jedoch ist zu beachten, dass C1 auf Annahmen basiert. Transporte (A2, C2) spielen beim GWP eine untergeordnete Rolle. Oberheinkies (alle Körnungen) nimmt einen Anteil von ca. 50 % am GWP-total im Modul Transport (A2) ein.



Abbildung 1: Einfluss der Module auf die Umweltwirkungskategorien

Unter Betrachtung des Moduls Rohstoffbereitstellung (A1) entsteht hier ca. 80 % des gesamten GWPs. Betrachtet man die einzelnen Rohstoffkomponenten innerhalb von des Moduls A1 zeigt sich, dass die Zementherstellung für 94 % des GWPs aus A1 verantwortlich ist. Einschränkend muss hier noch vermerkt werden, dass bei der Bewertung des Zements ein generisches Umweltprofil aus der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 verwendet wurde. Hintergrund ist dabei, dass der verwendete Zement keine eigenständige EPD besitzt und daher nicht exakter bewertet werden kann.

In der Herstellungsphase (A3) rühren 68 %, der größte Anteil am GWP-total, vom Zement her, gefolgt vom Strommix, der 28 % ausmacht.

5.2 Datenqualität

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden in der Ökobilanz ausschließlich konsistente Hintergrunddaten der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 verwendet (z.B. Datensätze zu Energie, Transporten, Rohstoffe, etc.). Die Datenbank wird regelmäßig überprüft und entspricht somit den Anforderungen der EN 15804+A2 (Hintergrunddaten nicht älter als 10 Jahre). Nahezu alle in der Ecoinvent-Datenbank V3.6 von 2019 enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert und können in der online Dokumentation eingesehen werden.

Die Daten beziehen sich auf den Jahresdurchschnitt der Betriebsphase 01/2021 – 12/2021 verbrauchten Inputs (Energie, Betriebsmittel etc.) und wurden in Referenzflüsse (Input / Output pro deklarierte Einheit) umgerechnet.

Es wurde die allgemeine Regel eingehalten, dass spezifische Daten von spezifischen Produktionsprozessen oder Durchschnittsdaten, die von spezifischen Prozessen abgeleitet sind bei der Berechnung einer LCA Priorität haben müssen. Daten für Prozesse, auf die der Hersteller keinen Einfluss hat, wurden mit generischen Daten belegt.

Die Berechnung des Ökobilanz wurde mit Hilfe des Online-EPD-Tools „R<THiNK“ von Nibe durchgeführt.

6. Referenzen

NMD STICHTING NATIONAL ENVIRONMENTAL DATABASE: Environmental Performance Assessment Method for Construction; 1.1 (March 2022); Rijswijk

Protocol EPD-online - 25011.16.03.015 - Protocol EPD online - NMD, version 1.2, November 2016, NIBE

SimaPro Software: Industry data LCA library; website: <https://simapro.com/databases/industry-data-lca-library/>

Standards und Normen

ISO 14040:2006, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework

ISO 14044:2006, Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines

ISO 14025:2006: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures

EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability of construction works — Environmental Product Declarations — Core rules for the product category of construction products

PCR A: General Program Category Rules for Construction Products from the EPD program Kiwa-Ecology Experts, R.O_2021-07-16

PCR B: PCR B - Product Category Rules for concrete and concrete elements; German version EN 16757:2017

DIN EN 206-1: 2001-07 Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

DIN 1045-1: 2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion

DIN 1045-2: 2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

DIN EN 1992-1: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

DIN EN 16757:2017-10 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklaration – Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente

<https://kreislaufwirtschaft-bau.de>: Daten zum Abfallszenario

| | | | |
|--|--|---------------------|---|
| | Herausgeber Kiwa-Ecobility Experts Voltastr. 5 13355 Berlin Deutschland | Mail Web | DE.Ecobility.Experts@kiwa.com https://www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/ |
| | Programmbetrieb Kiwa-Ecobility Experts Voltastr. 5 13355 Berlin Deutschland | Mail Web | DE.Ecobility.Experts@kiwa.com https://www.kiwa.com/de/de/themes/ecobility-experts/ecobility-experts/ |
| | Ersteller der Ökobilanz Kiwa GmbH Voltastraße 5 13355 Berlin Deutschland | Mail Web | DE.Nachhaltigkeit@kiwa.com www.kiwa.com |
| | Deklarationsinhaber Sehring Beton GmbH & Co. KG Sehringstraße 1 63225 Langen Germany | Tel. Mail Web | +49 (0) 69 / 69701-0 info@sehring.de www.sehring.de |

Kiwa-Ecobility Experts is established member of the

