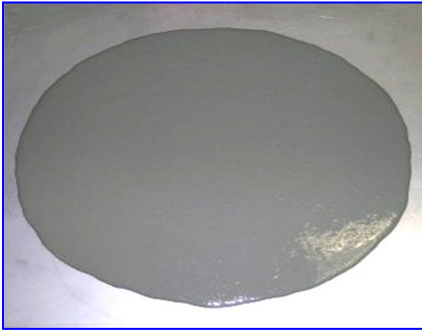


Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: EPD-DUB-104.0



DUCON

DUCON Europe
GmbH & Co. KG



Beton und Betonelemente

DUCON[®] – mikrobewehrter Hochleistungsbeton



Grundlagen:

DIN EN ISO 14025
EN 15804 + A2

Firmen-EPD
Environmental
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:
08.06.2026

Gültig bis:
08.06.2031



[www.ift-rosenheim.de/
erstelte-epds](http://www.ift-rosenheim.de/erstellte-epds)



Produktgruppe: Beton und Betonelemente

Programmbetreiber	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim		
Ökobilanzierer	DUCON Europe GmbH & Co. KG Berliner Allee 47 64295 Darmstadt		
Deklarationsinhaber	DUCON Europe GmbH & Co. KG Berliner Allee 47 64295 Darmstadt www.ducon.eu		
Deklarationsnummer	EPD-DUB-104.0		
Bezeichnung des deklarierten Produktes	DUCON® – mikrobewehrter Hochleistungsbeton		
Anwendungsbereich	DUCON® ist ein mikrobewehrter Hochleistungsbeton für Anwendungen mit hohen Anforderungen an Tragfähigkeit, Dauerhaftigkeit und Sicherheit. Durch seine besonderen Materialeigenschaften ermöglicht der Baustoff dünnwandige und frei formbare Bauteile, die sowohl funktionale als auch gestalterische Anforderungen erfüllen. Der Baustoff wird unter anderem für den Schutz kritischer Infrastrukturen, Flächensanierungen, architektonische Bauteile und Designobjekte eingesetzt.		
Grundlage	Diese EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der DIN EN 15804:2012+A2:2019 erstellt. Zusätzlich gilt der allgemeine Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Die Deklaration beruht auf den PCR Dokumenten EN 16757:2022 „Produktkategorieeregeln für Beton und Betonelemente“, "PCR Teil A" PCR-A-2.0:2025 und "Bauprodukte aus Beton und Betonelementen" PCR-PB-1.3:2025.		
Gültigkeit	Veröffentlichungsdatum:	Letzte Überarbeitung:	Gültig bis:
	08.06.2026	08.06.2026	08.06.2031
	Diese verifizierte Firmen-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von fünf Jahren ab dem Veröffentlichungsdatum gemäß DIN EN 15804.		
Rahmen der Ökobilanz	Die Ökobilanz wurde gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erhobenen Daten des Produktionswerks der Firma DUCON Europe GmbH & Co. KG herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „Ecoinvent 3.11. Cut-off Unit-Processes“. Die Ökobilanz wurde über den betrachteten Lebenszyklus „von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen“ (cradle to gate with options) unter zusätzlicher Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie bspw. Rohstoffgewinnung berechnet.		
Hinweise	Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüfdokumentationen“. Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise. Eine Haftung der ift Rosenheim GmbH bezüglich Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweisen ist ausgeschlossen.		
Prüfgremium	Dr. Torsten Mielecke Vorsitzender Sachverständigenausschuss ift-EPD und PCR		
Externe Prüfung	Prof. Dr. Eric Brehm		



1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinition

Die EPD gehört zur Produktgruppe Beton und Betonelemente und ist gültig für:

**1 m² Beton oder Betonelement
der Firma DUCON Europe GmbH & Co. KG**

Die deklarierte Einheit ergibt sich wie folgt:

Bilanzierendes Produkt	Deklarierte Einheit	Flächengewicht	Dicke	Dichte
DUCON1 Fertigteil (PG1)	1 m ²	129,54 kg/m ²	50 mm	2591,00 kg/m ³
DUCONGreen Fertigteil (PG2)	1 m ²	128,58 kg/m ²	50 mm	2572,00 kg/m ³
DUCON1 Ort beton (PG3)	1 m ²	129,54 kg/m ²	50 mm	2591,00 kg/m ³
DUCONGreen Ort beton (PG4)	1 m ²	128,58 kg/m ²	50 mm	2572,00 kg/m ³

Tabelle 1: Produktgruppen

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert: Direkt genutzte Stoffströme werden mittels durchschnittlichen Größen den hergestellten Massen (kg) ermittelt und auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Alle weiteren In- und Outputs bei der Herstellung werden in ihrer Gesamtheit auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2025.

Die Gültigkeit der EPD beschränkt sich auf die folgenden Modelle/Baureihen/etc.:

- DUCON1 Fertigteil
- DUCONGreen Fertigteil
- DUCON1 Ort beton
- DUCONGreen Ort beton

Produktbeschreibung

DUCON® (DUctile CONcrete) ist ein innovativer Hochleistungsbaustoff, der aus der Kombination eines selbstverdichtenden Ultra-Hochleistungsbetons (UHPC) mit einer räumlichen Mikroarmierung (MicroMat®) besteht.

Die Mikroarmierung MicroMat besteht in der Regel aus unlegiertem Stahl und korrosionsbeständigem Stahl. Je nach Anwendung können jedoch auch alternative Materialien wie Kunststoffe, Glasfasern oder Carbongewebe eingesetzt werden.

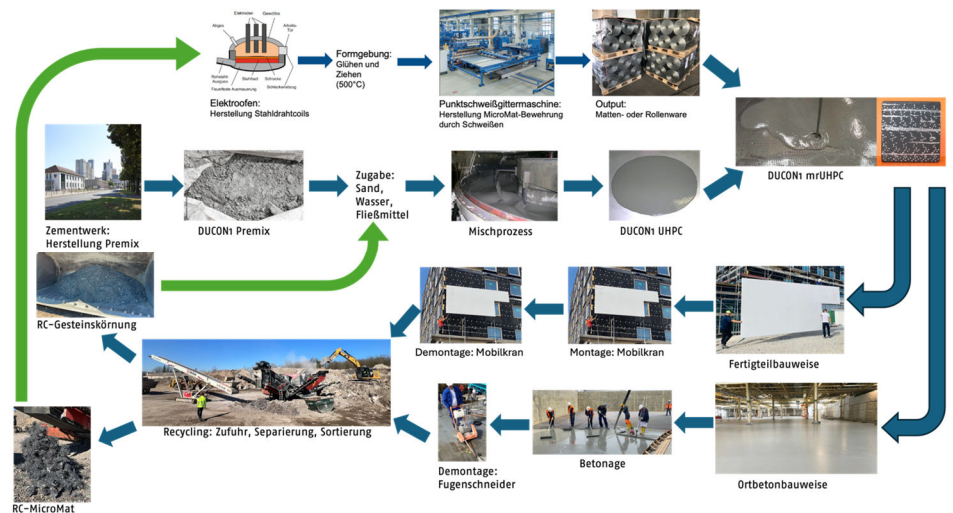
Durch diesen besonderen Materialaufbau entsteht ein mikrobewehrter Hochleistungsbeton mit folgenden Eigenschaften:

- sehr hohe Tragfähigkeit
- hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber dynamischen Einwirkungen (z. B. Explosionen oder Erdbeben)
- hohe Dauerhaftigkeit
- dünnwandige Bauweise möglich
- frei formbare Bauteilgeometrien
- hohe Schutzwirkung ohne zusätzliche Maßnahmen

Der Materialaufbau kann je nach Anforderung variiert werden, wodurch ein individuell angepasstes Leistungsprofil erreicht wird. Zudem ermöglicht das Baukastensystem des Materials eine wirtschaftliche Herstellung und Anwendung im Vergleich zu anderen Hochleistungsbaustoffen.

Weitere Informationen unter www.ducon.eu

Produktherstellung



Umrechnung auf andere Bauteildicken

Vorschlag zu der Umrechnung der Umweltwirkung in Abhängigkeit zur Bauteildicke:

In den genannten Phasen sind alle Wirkungsindikatorwerte mit dem jeweiligen Faktor zu berechnen. Die Faktoren basieren auf dem Verhältnis aus gewählter Dicke in Relation zur Basis-Dicke von 50mm. Ausgelassene Phasen weisen einen konstanten Wert auf, der sich nicht in Abhängigkeit zur Bauteildicke ändert. Es können die LCA-Ergebnisse für DUCON-Bauteile d=50mm mit den jeweiligen prozentualen Faktoren auf die gewünschte Bauteildicke umgerechnet werden.

Bauteildicke in mm	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
A1-A3, A4, C2, C3, C4, D	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	110 %	120 %	130 %	140 %	150 %	160 %	170 %	180 %	190 %	200 %

Tabelle 2: Umrechnungsfaktoren im Szenario Fertigteil (PG1 und PG2)

Bauteildicke in mm	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
A1-A3, A4, A5, C2, C3, C4, D	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %	110 %	120 %	130 %	140 %	150 %	160 %	170 %	180 %	190 %	200 %

Tabelle 3: Umrechnungsfaktoren im Szenario Ortbeton (PG3 und PG4)

EPD Umrechnung auf Bauteildicken



EPD für: 1m2 DUCON mit d=50mm 4,5 Vol.-% Bewehrung
 DUCON = DUCON-Mörtel + MicroMat Stahl
 Welchen Einfluss hat die varierende Bauteildicke?

Lebenszyklusphasen

Phase	Abschnitte	Leistungen	Einfluss	Erläuterung
A1	Material	Rohstoff	linear	
A2		Transport	linear	
A3		Herstellung	linear	Stromverbrauch Mischer
A4	Errichtung	Transport	linear	
A5		Montage - FT	konstant	Montage pro Stk. mit 10m2
B1	Nutzung	Montage - OB	linear	Siehe Szenarien Hintergrundbericht
		Recarbonatisierung	konstant	Zementgehalt
		<i>Instandhaltung</i>		
		<i>Reparatur</i>		
		<i>Ersatz</i>		
<i>B5 - B7</i>		<i>Erneuerung etc.</i>		
C1	Entsorgung	Rückbau	konstant	Montage pro Stk. mit 10m2
C2		Transport	linear	
C3		Abfallbehandlung, Trennung	linear	
C4		Beseitigung / TP zu Deponie	linear	
D	Gutschriften	Wiederverwendung Recycling	konstant linear	Nutzung pro Stk. ca. 90% Wiederverwendung

linear = rein massenabhängig
 konstant = je Arbeitsschritt, massenunabhängig

Abbildung 1: Übersicht zum Einfluss der Bauteildicke auf die Umweltwirkung

Anwendung

DUCON® eignet sich sowohl für Neubauten als auch für die Instandsetzung und Verstärkung bestehender Bauwerke. Besonders bei der Sanierung von beschädigten Flächen kann DUCON zur Erhöhung der Tragfähigkeit, Abriebfestigkeit und Dichtheit eingesetzt werden. Darüber hinaus wird das Material zum Schutz kritischer Infrastrukturen verwendet, da es eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber dynamischen Einwirkungen wie Explosionen oder Beschuss aufweist.

Ein weiterer Einsatzbereich ist die Architektur, beispielsweise für filigrane Fassadenelemente oder Vordächer. Zusätzlich ermöglicht die hohe Formbarkeit des Materials die Herstellung individueller Designobjekte wie Skulpturen oder Betonmöbel.

Das Leistungsspektrum von DUCON lässt sich in vier zentrale Anwendungsbereiche gliedern:

- DUCON Security: Schutz kritischer Infrastrukturen gegen Explosionen, Beschuss und Durchbruch
- DUCON Overlay: Instandsetzung und statische Verstärkung beschädigter Bestandsflächen
- DUCON Architectural: Herstellung filigraner architektonischer Bauteile wie Fassaden oder Vordächer
- DUCON Design: Herstellung individueller Designobjekte wie Skulpturen oder Betonmöbel

Durch das „All-in-one“-Prinzip können mehrere Funktionen in einem Bauteil kombiniert werden. Beispiele hierfür sind Deckenverstärkungen mit zusätzlicher Dichtschicht nach WHG und Explosionsschutz, Fassadenelemente mit thermischer Aktivierung oder Stützenummantelungen zur Erhöhung der Tragfähigkeit sowie zum Schutz gegen Erdbeben, Explosionen und Anprall.

Bauaufsichtliche Zulassung

Bauaufsichtliche Zulassung:
WHG Zulassung Z-74.1-89
Statisch tragendes Bauteil Z-15.4-391

Zusätzliche Informationen

Die zusätzlichen Verwendbarkeits- oder Übereinstimmungsnachweise sind, falls zutreffend, der CE-Kennzeichnung und den Begleitdokumenten zu entnehmen.

2 Verwendete Materialien

Grundstoffe Die verwendeten Grundstoffe sind Kapitel 6.2 Sachbilanz (Inputs) zu entnehmen.

Deklarationspflichtige Stoffe Keine deklarationspflichtigen Stoffe:
Beton: natürliche Produkte
Zement, Hüttensand, Flugasche, Kalksteinmehl, Mikrosilika, Sand
Bewehrungsstahl: unlegiert C4D + Edelstahl 1.4301

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firma DUCON Europe GmbH & Co. KG bezogen werden.

3 Baustadium

**Verarbeitungsempfehlungen
Einbau** Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage des Herstellers zu beachten. Siehe hierzu www.ducon.eu

4 Nutzungsstadium

Emissionen an die Umwelt

Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt. Es entstehen ggf. VOC-Emissionen.

Referenz-Nutzungsdauer (RSL)

Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL muss unter festgelegten Referenz-Nutzungsbedingungen festgelegt werden und sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude beziehen. Sie muss allen in Europäischen Produktnormen angegebenen spezifischen Regeln entsprechend festgelegt werden oder, wenn keine verfügbar sind, entsprechend einer c-PCR. Zudem muss sie ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn eine Anleitung zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen oder einer c-PCR vorliegt, dann muss eine solche Anleitung Vorrang haben. Kann die Nutzungsdauer nicht als RSL nach ISO 15686 ermittelt werden, kann auf die BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ zurückgegriffen werden. Weitere Informationen und Erläuterungen sind unter www.nachhaltigesbauen.de zu beziehen.

Für diese EPD gilt:

Für eine „von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen“-EPD, mit Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D und ein oder mehrere zusätzliche Module aus A4 bis B7) ist die Angabe einer Referenz-Nutzungsdauer (RSL) nur dann möglich, wenn die Referenz-Nutzungsbedingungen angegeben werden.

Die Nutzungsdauer der Produktbezeichnung der Firma DUCON Europe GmbH & Co. KG wird mit 100 Jahren laut Hersteller optional spezifiziert.

Die Referenz-Nutzungsdauer hängt von den Eigenschaften des Produkts und den Referenz-Nutzungsbedingungen ab. Es gelten die in der EPD beschriebenen Nutzungsbedingungen und Eigenschaften.

Sowohl unter Außen- als auch Innenbedingungen sind folgende Eigenschaften des DUCON UHPC von Relevanz:

- DUCON-Beton erfüllt nachweislich die höchsten Expositionsclassen und somit eine hohe Dauerhaftigkeit für Bauwerke
- DUCON-Bauteile verfügen über eine effektive Rissbreitenbeschränkung < 0,1mm.

Dies geht aus einer ausführlichen gutachterlichen Bewertung zur Dauerhaftigkeitsprüfung des DUCON1 und DUCONGreen UHPC hervor. Es handelt sich hierbei um Herstellerangaben der Firma DUCON.

Die Nutzungsdauer gilt ausschließlich für die Eigenschaften, die in dieser EPD ausgewiesen sind bzw. die entsprechenden Verweise hierzu.

Die RSL spiegelt nicht die tatsächliche Lebenszeit wider, die in der Regel durch die Nutzungsdauer und die Sanierung eines Gebäudes bestimmt wird. Sie stellt keine Aussage zu Gebrauchsdauer, Gewährleistung zu Leistungseigenschaften oder Garantiezusage dar.

5 Nachnutzungsstadium

Nachnutzungsmöglichkeiten Die DUCON® – mikrobewehrter Hochleistungsbeton werden zentralen Sammelstellen zugeführt. Dort werden die Produkte in der Regel geschreddert und sortenrein getrennt. Die Nachnutzung ist abhängig vom Standort, an dem die Produkte verwendet werden und somit abhängig von lokalen Bestimmungen. Die vor Ort geltenden Vorschriften sind zu berücksichtigen.

Der bewehrte DUCON UHPC wird einer zentralen Sammelstelle zugeführt. Dort wird das Produkt aus Beton und Bewehrung in einer Prallmühle o.ä. Gerät geschreddert und getrennt. Eine sortenreine Trennung der Bewehrung vom Beton wird durch Magnetabscheidung ermöglicht. Die Nachnutzung ist abhängig vom Standort, an dem die Produkte verwendet werden und somit abhängig von lokalen Bestimmungen. Die vor Ort geltenden Vorschriften sind zu berücksichtigen. In dieser EPD sind die Module der Nachnutzung entsprechend der Marktsituation dargestellt. Bauschutt wird überwiegend recycelt. Teilfraktionen können als RC-Gesteinskörnung dem DUCON UHPC wiederzugeführt werden. Restfraktionen werden deponiert. Die MicroMat-Bewehrung wird im Elektrolichtbogenofen eingeschmolzen und durch das Punktschweißverfahren neu hergestellt. Restfraktionen werden deponiert.

Entsorgungswege

Die durchschnittlichen Entsorgungswege wurden in der Bilanz berücksichtigt.

Alle Lebenszyklusszenarien sind im Anhang detailliert beschrieben.

6 Ökobilanz

Basis von Umweltproduktdeklarationen sind Ökobilanzen, in denen über Stoff- und Energieflüsse die Umweltwirkungen berechnet und anschließend dargestellt werden.

Als Basis dafür wurden für DUCON® – mikrobewehrter Hochleistungsbeton Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044 und EN ISO 14025 sowie in Anlehnung der ISO 21930.

Die Ökobilanz ist repräsentativ für die in der Deklaration dargestellten Produkte und den angegebenen Bezugsraum.

6.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

Ziel Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen der Produkte. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN EN 15804 als Basisinformation für diese Umweltproduktdeklaration über den betrachteten Lebenszyklus dargestellt. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben.

Datenqualität und Verfügbarkeit sowie geographische und zeitliche Systemgrenzen Die spezifischen Daten stammen ausschließlich aus dem Geschäftsjahr 2025. Diese wurden im Werk in Darmstadt erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Primärdaten wurden für Energie-, Wasser-, Verpackungsaufwände sowie für Hilfsstoffe, Abfälle/Verschnitte und Emissionen aus dem firmeneigenen Datenmanagement. Für Energie- und Verschnittmengen sowie Abfallverwertung(-swege) wurden Sekundärdaten aus generischen Quellen genutzt.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "Ecoinvent 3.11. Cut-off Unit-Processes". Die Datenbanken wurden zuletzt 2024 aktualisiert. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Generische Daten werden hinsichtlich des geographischen Bezugs so genau wie möglich ausgewählt. Sind keine länderspezifischen Datensätze verfügbar oder kann der regionale Bezug nicht bestimmt werden, werden europäische oder weltweit gültige Datensätze verwendet.

Datenlücken wurden entweder durch vergleichbare Daten oder konservative Annahmen ersetzt oder unter Beachtung der 1 %-Regel abgeschnitten.

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "openLCA" in der Version 2.6.1 mit der Datenbankversion Ecoinvent 3.11. Cut-off Unit-Processes eingesetzt. Ausgewertet wurde die LCA nach der Wirkungsabschätzungsmethode EF3.1. Die Datenqualität entspricht den Anforderungen aus EN15941:2024-10.

**Untersuchungsrahmen/
Systemgrenzen**

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung, die Nutzung und die Nachnutzung der DUCON® – mikrobewehrter Hochleistungsbeton. Es wurden EPD-Daten des Zements CEM III/B und des DUCON1-Bindemittels und des Fließmittels, welche Bestandteile der Betonrezepturen der deklarierten Produkte sind, verwendet.

Abschneidekriterien

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle verwendeten Eingangs- und Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch berücksichtigt.

Die Grenzen beschränken sich jedoch auf die produktionsrelevanten Daten. Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden ausgeschlossen.

Der Transportweg der Rohstoffe, Hilfsstoffe und Verpackungen wurde berücksichtigt.

Es wurden neben den Transportstrecken für Vorprodukte ebenso Transportstrecken für Abfälle berücksichtigt. Der Transport anfallender Abfälle in A3 wurde nicht berücksichtigt.

Die Kriterien für eine Nichtbetrachtung von Inputs und Outputs nach DIN EN 15804 werden eingehalten. Aufgrund der Datenanalyse kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 1 % der Masse bzw. der Primärenergie nicht übersteigt. In der Summe werden für die vernachlässigten Prozesse 5 % des Energie- und Masseinsatzes eingehalten. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 % berücksichtigt.

6.2 Sachbilanz

Ziel	In der Folge werden sämtliche Stoff- und Energieströme beschrieben. Die erfassten Prozesse werden als Input- und Outputgrößen dargestellt und beziehen sich auf die deklarierte Einheit.
Lebenszyklusphasen	Der gesamte Lebenszyklus der DUCON® – mikrobewehrter Hochleistungsbeton ist im Anhang dargestellt. Es werden die „Herstellungsphase“ (A1 – A3), die „Errichtungsphase“ (A4 – A5), die „Nutzungsphase“ (B1), die „Entsorgungsphase“ (C1 – C4) und die „Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen“ (D) berücksichtigt.
Gutschriften	Folgende Gutschriften werden gemäß DIN EN 15804 angegeben: <ul style="list-style-type: none">• Gutschriften aus Recycling• Gutschriften (thermisch und elektrisch) aus Verbrennung
Allokationen von Co-Produkten	Bei der Herstellung treten keine Allokationen auf.
Allokationen für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung	Sollten die Produkte bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die Elemente sofern erforderlich geschreddert/gebrochen und anschließend nach Einzelmaterialien getrennt. Dies geschieht durch verschiedene verfahrenstechnische Anlagen. Die Systemgrenzen wurden nach der Entsorgung gezogen, wo das Ende ihrer Abfalleigenschaften erreicht wurde.
Allokationen über Lebenszyklusgrenzen	Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.
Sekundärstoffe	Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde bei der Firma DUCON Europe GmbH & Co. KG betrachtet. Sekundärstoffe werden nicht eingesetzt.



Inputs

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 m² Beton oder Betonelement in der Ökobilanz erfasst:

Energie

Für den Inputstoff Gas wurde „Erdgasmix RER“ angenommen. Für Diesel wurde „Diesel Deutschland“ angenommen.

Für die Strommodellierung in diesen Ökobilanzen wird der marktbasierter Ansatz (vertragliche Instrumente zulässig) verfolgt.

Die durch die Hersteller bereitgestellten Daten entsprechen dem „Fall 3a“ der durch die Eco Platform bereitgestellten Anforderungstabelle zur Strommodellierung in Modul A3.

Für alle „downstream“-Module (B und C) hat der Hersteller keinen direkten Einfluss auf durchgeführte Prozesse, womit anfallende Energieverbräuche entsprechend den Eco Platform Anforderungen ausschließlich über den Verbrauchermix abzubilden sind.

Verwendeter Strommix	GWP-t	Einheit
El. Energie Netzbezug A3 Residual-Mix (DE)	0,856	kg CO ₂ -Äqv. / kWh
El. Energie Netzbezug Downstream Strommix (DE)	0,514	kg CO ₂ -Äqv. / kWh

Tabelle 4: Treibhausgasemissionen aus der Nutzung von Strom/Gas in der Herstellungsphase

Wasser

In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung ergibt sich Wasserverbrauch von 11,1 l pro m² für die Produktgruppen 1 und 3 und 9,4 l pro m² für die Produktgruppen 2 und 4.

Der in Kapitel 0 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte.

Rohmaterial/Vorprodukte

In der nachfolgenden Grafik wird der Einsatz der Rohmaterialien / Vorprodukte prozentual dargestellt.

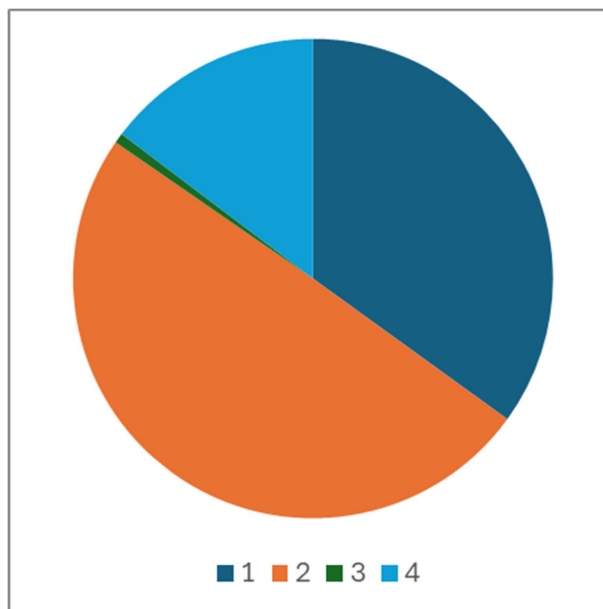


Abbildung 2: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien der Produktgruppen 1 und 3

Nr.	Material	Masse in kg	Masse in %
1	Zementcompound (DUCON1)	41,56	34,92
2	Sand	59,19	49,73
3	Fließmittel	0,81	0,68
4	Stahl	17,46	14,67

Tabelle 5: Darstellung der Einzelmaterialien der Produktgruppen 1 und 3 in %

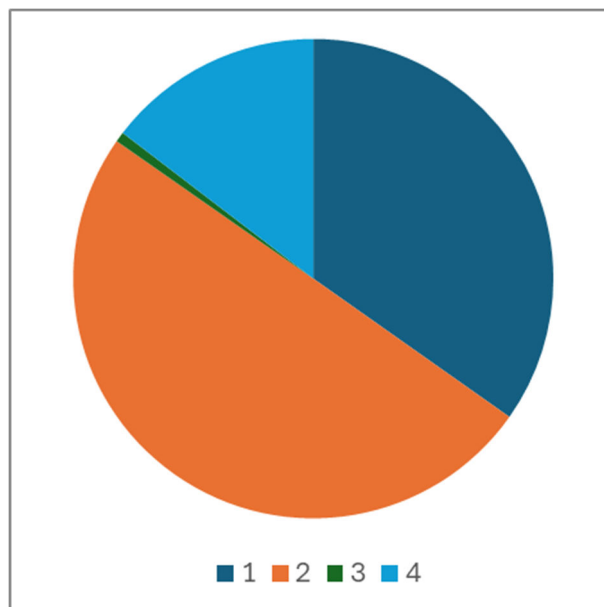


Abbildung 3: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien der Produktgruppe 2 und 4

Nr.	Material	Masse in kg	Masse in %
1	Zementcompound (DUCONGreen)	41,61	34,79
2	Sand	59,72	49,93
3	Fließmittel	0,81	0,68
4	Stahl	17,46	14,60

Tabelle 6: Darstellung der Einzelmaterialien der Produktgruppen 2 und 4 in %

Hilfs- und Betriebsstoffe

Es fallen keine Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung

Es fällt bei allen Produkten keine Produktverpackung an.

Biogener Kohlenstoffgehalt

Der biogene Kohlenstoffgehalt wird vernachlässigt und nicht angegeben, da zum einen die Gesamtmasse der biogenen Kohlenstoff enthaltenden Stoffe weniger als 5 % der Gesamtmasse des Produktes und der zugehörigen Verpackung ausmacht und zum anderen die Masse der biogenen Kohlenstoff enthaltenden Stoffe in der Verpackung weniger als 5 % der Gesamtmasse der Verpackung ausmacht.

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 m² Beton oder Betonelement in der Ökobilanz erfasst:

Abfall

Sekundärrohstoffe wurden bei den Gutschriften berücksichtigt. Siehe Kapitel 6.3 Wirkungsabschätzung.

Abwasser

Bei der Herstellung fällt kein Abwasser an.

6.3 Wirkungsabschätzung

Ziel

Die Wirkungsabschätzung wurde in Bezug auf die Inputs und Outputs durchgeführt. Dabei werden folgende Wirkungskategorien betrachtet:

Kernindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804+A2 beschrieben.

Folgende Wirkungskategorien werden als Kernindikatoren in der EPD dargestellt:

- Klimawandel – gesamt (GWP-t)
- Klimawandel – fossil (GWP-f)
- Klimawandel – biogen (GWP-b)
- Klimawandel – Landnutzung & Landnutzungsänderung (GWP-l)
- Ozonabbau (ODP)
- Versauerung (AP)
- Eutrophierung Süßwasser (EP-fw)
- Eutrophierung Salzwasser (EP-m)
- Eutrophierung Land (EP-t)
- Photochemische Ozonbildung (POCP)
- Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger (ADPF)
- Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle (ADPE)
- Wassernutzung (WDP)

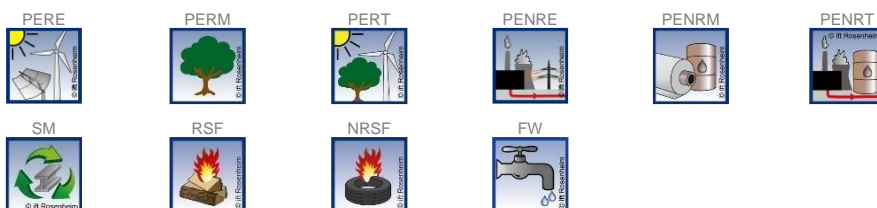


Ressourceneinsatz

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.

Folgende Parameter für den Ressourceneinsatz werden in der EPD dargestellt:

- Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)
- Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)
- Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (PERT)
- Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)
- Nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)
- Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (PENRT)
- Einsatz von Sekundärstoffen (SM)
- Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (RSF)
- Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (NRSF)
- Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen (FW)



Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 m² Beton oder Betonelement wird getrennt für die Fraktionen hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und radioaktive Abfälle dargestellt. Da die Abfallbehandlung innerhalb der Systemgrenzen modelliert ist, sind die dargestellten Mengen die abgelagerten Abfälle. Abfälle entstehen zum Teil durch die Herstellung der Vorprodukte.

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.

Folgende Abfallparameter und Indikatoren für Output-Stoffflüsse werden in der EPD dargestellt:

- Deponierter gefährlicher Abfall (HWD)
- Deponierter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)
- Radioaktiver Abfall (RWD)
- Komponenten für die Weiterverwendung (CRU)
- Stoffe zum Recycling (MFR)
- Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)
- Exportierte Energie elektrisch (EEE)
- Exportierte Energie thermisch (EET)

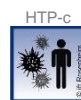


Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.

Folgende zusätzliche Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Feinstaubemissionen (PM)
- Ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit (IRP)
- Ökotoxizität – Süßwasser (ETP-fw)
- Humantoxizität, kanzerogene Wirkungen (HTP-c)
- Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen (HTP-nc)
- Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität (SQP)





Ergebnisse pro 1m² DUCON1 Fertigteil (PG1)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren															
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	57,56	4,84	0,69	-3,06	ND	ND	ND	ND	ND	0,69	1,21	0,51	5,73E-02	-17,60
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	57,10	4,84	0,69	-3,06	ND	ND	ND	ND	ND	0,69	1,21	0,51	5,72E-02	-17,80
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	0,44	3,37E-03	1,40E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,40E-04	8,43E-04	1,44E-04	3,99E-05	0,20
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	3,06E-02	1,63E-03	6,99E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	6,99E-05	4,06E-04	4,12E-05	1,92E-05	5,12E-03
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,82E-07	1,06E-07	1,02E-08	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,02E-08	2,66E-08	1,09E-08	1,26E-09	-2,65E-09
AP	mol H ⁺ -Äqv.	0,14	1,04E-02	2,28E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,28E-03	2,60E-03	4,51E-03	1,23E-04	-5,04E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	2,25E-02	3,36E-04	2,23E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,23E-05	8,39E-05	1,55E-05	3,97E-06	-8,02E-03
EP-m	kg N-Äqv.	3,38E-02	2,49E-03	9,50E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	9,50E-04	6,23E-04	2,10E-03	2,95E-05	-1,31E-02
EP-t	mol N-Äqv.	0,35	2,70E-02	1,03E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,03E-02	6,75E-03	2,30E-02	3,19E-04	-0,15
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,15	1,65E-02	3,87E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	3,87E-03	4,12E-03	6,93E-03	1,95E-04	-5,25E-02
ADPF*2	MJ	577,04	68,70	8,92	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,92	17,20	6,56	0,81	-140,00
ADPE*2	kg Sb-Äqv.	1,48E-04	1,66E-05	2,47E-07	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,47E-07	4,15E-06	1,76E-07	1,96E-07	3,09E-05
WDP*2	m ³ Welt-Äqv. entzogen	11,90	0,37	2,07E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,07E-02	9,30E-02	1,57E-02	4,40E-03	0,44
Ressourceneinsatz															
PERE	MJ	62,40	1,14	5,64E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,64E-02	0,28	4,52E-02	1,34E-02	11,50
PERM	MJ	2,02	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	64,40	1,14	5,64E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,64E-02	0,28	4,52E-02	1,34E-02	11,50
PENRE	MJ	572,00	68,70	8,92	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,92	17,20	6,56	0,81	-140,00
PENRM	MJ	4,90	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	577,00	68,70	8,92	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,92	17,20	6,56	0,81	-140,00
SM	kg	18,30	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	40,50	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	68,30	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,32	8,39E-03	5,80E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,80E-04	2,10E-03	3,27E-04	9,92E-05	1,04E-02
Abfallkategorien															
HWD	kg	4,17	7,08E-02	8,03E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,03E-03	1,77E-02	5,48E-03	8,37E-04	3,08
NHWD	kg	44,60	0,75	5,58E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,58E-02	0,19	4,41E-02	8,91E-03	-21,00
RWD	kg	9,47E-04	2,05E-05	9,37E-07	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	9,37E-07	5,13E-06	8,47E-07	2,43E-07	4,10E-04
Output-Stoffflüsse															
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	123,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:

GWP-t – global warming potential - total **GWP-f** – global warming potential fossil fuels **GWP-b** – global warming potential - biogenic **GWP-l** – global warming potential - land use and land use change **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP-fw** - eutrophication potential - aquatic freshwater **EP-m** - eutrophication potential - aquatic marine **EP-t** - eutrophication potential - terrestrial **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPF*2** - abiotic depletion potential – fossil resources **ADPE*2** - abiotic depletion potential – minerals&metals **WDP*2** – Water (user) deprivation potential **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **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 **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 **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy



Ergebnisse pro 1m² DUCON1 Fertigteil (PG1)

Einheit		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	2,68E-06	2,90E-07	6,21E-08	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6,21E-08	7,25E-08	1,27E-07	3,43E-09	-1,05E-06
IRP*1	kBq U235-Äqv.	2,00	8,32E-02	3,81E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,81E-03	2,08E-02	3,44E-03	9,84E-04	1,60
ETP-fw*2	CTUe	104,00	9,12	0,48	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,48	2,28	0,31	0,11	-37,00
HTP-c*2	CTUh	4,52E-08	7,72E-10	4,46E-10	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,46E-10	1,93E-10	5,01E-11	9,13E-12	4,75E-09
HTP-nc*2	CTUh	1,45E-07	3,71E-08	1,47E-09	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,47E-09	9,27E-09	6,91E-10	4,38E-10	6,14E-08
SQP*2	dimensionslos.	167,00	41,20	0,61	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,61	10,30	0,39	0,49	8,44

Legende:

PM – particulate matter emissions potential IRP*1 – ionizing radiation potential – human health ETP-fw*2 - Eco-toxicity potential – freshwater HTP-c*2 - Human toxicity potential – cancer effects HTP-nc*2 - Human toxicity potential – non-cancer effects SQP*2 – soil quality potential

Einschränkungshinweise:

*1 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.

*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.



Ergebnisse pro 1m² DUCON1green Fertigteil (PG2)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren															
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	49,88	4,81	0,69	-1,72	ND	ND	ND	ND	ND	0,69	1,20	0,50	5,68E-02	-15,10
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	49,60	4,80	0,69	-1,72	ND	ND	ND	ND	ND	0,69	1,20	0,50	5,68E-02	-15,40
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	0,27	3,35E-03	1,40E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,40E-04	8,40E-04	1,40E-04	3,96E-05	0,29
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	2,74E-02	1,61E-03	6,99E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	6,99E-05	4,00E-04	4,09E-05	1,91E-05	8,73E-03
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,79E-07	1,06E-07	1,02E-08	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,02E-08	2,64E-08	1,08E-08	1,25E-09	2,46E-08
AP	mol H ⁺ -Äqv.	0,14	1,03E-02	2,30E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,30E-03	2,58E-03	4,48E-03	1,20E-04	-4,13E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	2,25E-02	3,30E-04	2,23E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,23E-05	8,33E-05	1,54E-05	3,94E-06	-5,95E-03
EP-m	kg N-Äqv.	3,39E-02	2,48E-03	9,50E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	9,50E-04	6,20E-04	2,08E-03	2,93E-05	-1,09E-02
EP-t	mol N-Äqv.	0,35	2,68E-02	1,04E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,04E-02	6,70E-03	2,28E-02	3,20E-04	-0,13
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,14	1,64E-02	3,87E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	3,87E-03	4,09E-03	6,87E-03	1,90E-04	-4,61E-02
ADPF*2	MJ	531,33	68,20	8,92	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,92	17,10	6,50	0,81	-105,00
ADPE*2	kg Sb-Äqv.	0,00	1,65E-05	2,47E-07	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,47E-07	4,12E-06	1,74E-07	1,95E-07	4,14E-05
WDP*2	m ³ Welt-Äqv. entzogen	12,33	0,37	2,70E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,70E-02	9,23E-02	1,56E-02	4,37E-03	1,69
Ressourceneinsatz															
PERE	MJ	42,84	1,13	5,64E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,64E-02	0,28	4,48E-02	1,33E-02	17,60
PERM	MJ	2,02	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	44,86	1,13	5,64E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,64E-02	0,28	4,48E-02	1,33E-02	17,60
PENRE	MJ	526,09	68,20	8,92	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,92	17,10	6,50	0,81	-105,00
PENRM	MJ	5,48	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	531,34	68,20	8,92	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,92	17,10	6,50	0,81	-105,00
SM	kg	29,34	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	16,97	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	28,59	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,35	8,33E-03	5,80E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,80E-04	2,08E-03	3,20E-04	9,84E-05	3,95E-02
Abfallkategorien															
HWD	kg	4,26	7,03E-02	8,03E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	8,03E-03	1,76E-02	5,44E-03	8,30E-04	4,26
NHWD	kg	36,50	0,75	5,58E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,58E-02	0,19	4,38E-02	8,84E-03	-20,50
RWD	kg	8,41E-04	2,04E-05	9,37E-07	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	9,37E-07	5,09E-06	8,40E-07	2,41E-07	5,70E-04
Output-Stoffflüsse															
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	123,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:

GWP-t – global warming potential - total **GWP-f** – global warming potential fossil fuels **GWP-b** – global warming potential - biogenic **GWP-l** – global warming potential - land use and land use change **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP-fw** - eutrophication potential - aquatic freshwater **EP-m** - eutrophication potential - aquatic marine **EP-t** - eutrophication potential - terrestrial **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPF*2** - abiotic depletion potential – fossil resources **ADPE*2** - abiotic depletion potential – minerals&metals **WDP*2** – Water (user) deprivation potential **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **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 **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 **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy



Ergebnisse pro 1m² DUCON1green Fertigteil (PG2)

Einheit		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	2,91E-06	2,88E-07	6,21E-08	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6,21E-08	7,20E-08	1,26E-07	3,40E-09	-8,73E-07
IRP*¹	kBq U235-Äqv.	2,20	8,26E-02	3,81E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,81E-03	2,06E-02	3,41E-03	9,80E-04	2,19
ETP-fw*²	CTUe	276,00	9,05	0,48	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,48	2,26	0,30	0,11	-28,60
HTP-c*²	CTUh	6,72E-07	7,66E-10	4,46E-10	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,46E-10	1,92E-10	4,97E-11	9,06E-12	1,27E-08
HTP-nc*²	CTUh	2,05E-07	3,68E-08	1,47E-09	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,47E-09	9,20E-09	6,86E-10	4,35E-10	8,84E-08
SQP*²	dimensionslos.	174,00	40,90	0,59	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,59	10,20	0,39	0,48	18,00

Legende:

PM – particulate matter emissions potential **IRP*¹** – ionizing radiation potential – human health **ETP-fw*²** - Eco-toxicity potential – freshwater **HTP-c*²** - Human toxicity potential – cancer effects **HTP-nc*²** - Human toxicity potential – non-cancer effects **SQP*²** – soil quality potential

Einschränkungshinweise:

*1 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.

*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

ift ROSENHEIM	Ergebnisse pro 1m ² DUCON1 Ortbeton (PG3)															
	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	57,05	0,38	2,20E-03	-3,06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,14	1,20	0,50	5,67E-02	-17,60
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	56,60	0,38	2,02E-03	-3,06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,14	1,20	0,50	5,66E-02	-17,80
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	0,44	2,60E-04	1,80E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,10E-04	8,30E-04	1,40E-04	3,95E-05	0,20
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	3,04E-02	1,30E-04	3,51E-06	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,62E-05	4,00E-04	4,08E-05	1,90E-05	5,11E-03
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,71E-07	8,33E-09	2,68E-11	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,28E-08	2,63E-08	1,08E-08	1,24E-09	-2,78E-09
AP	mol H ⁺ -Äqv.	0,14	8,10E-04	5,90E-06	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,40E-04	2,57E-03	4,47E-03	1,20E-04	-5,04E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	2,25E-02	2,63E-05	2,96E-06	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,20E-06	8,30E-05	1,54E-05	3,93E-06	-8,01E-03
EP-m	kg N-Äqv.	3,36E-02	2,00E-04	1,56E-06	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,00E-05	6,20E-04	2,08E-03	2,92E-05	-1,31E-02
EP-t	mol N-Äqv.	0,35	2,12E-03	1,15E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,06E-03	6,69E-03	2,28E-02	3,20E-04	-0,15
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,15	1,29E-03	3,32E-06	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,19E-03	4,08E-03	6,85E-03	1,90E-04	-5,25E-02
ADPF*2	MJ	569,88	5,38	3,00E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	742000,0 0	17,00	6,49	0,80	-140,00
ADPE*2	kg Sb-Äqv.	1,50E-04	1,30E-06	2,29E-08	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,75E-08	4,11E-06	1,74E-07	1,94E-07	3,09E-05
WDP*2	m ³ Welt-Äqv. entzogen	11,86	2,91E-02	5,20E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,03E-03	9,21E-02	1,55E-02	4,35E-03	0,43
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	62,30	8,89E-02	8,95E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,00E-02	0,28	4,47E-02	1,33E-02	11,50
PERM	MJ	2,02	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	64,30	8,89E-02	8,95E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,00E-02	0,28	4,47E-02	1,33E-02	11,50
PENRE	MJ	565,00	5,38	3,00E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,42	17,00	6,49	0,80	-140,00
PENRM	MJ	4,90	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	570,00	5,38	3,00E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,42	17,00	6,49	0,80	-140,00
SM	kg	18,30	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	40,50	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	68,30	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,31	6,60E-04	1,20E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,00E-04	2,08E-03	3,20E-04	9,82E-05	1,01E-02
Abfallkategorien																
HWD	kg	4,16	5,54E-03	3,04E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,80E-03	1,75E-02	5,42E-03	8,30E-04	3,08
NHWD	kg	44,50	5,90E-02	3,90E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,92E-02	0,19	4,37E-02	8,82E-03	-21,00
RWD	kg	9,40E-04	1,61E-06	1,25E-07	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,89E-07	5,08E-06	8,38E-07	2,40E-07	4,10E-04
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	122,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – global warming potential - total **GWP-f** – global warming potential fossil fuels **GWP-b** – global warming potential - biogenic **GWP-l** – global warming potential - land use and land use change
ODP – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP-fw** - eutrophication potential - aquatic freshwater **EP-m** - eutrophication potential - aquatic marine **EP-t** - eutrophication potential - terrestrial
POCP - photochemical ozone formation potential **ADPF*2** - abiotic depletion potential – fossil resources **ADPE*2** - abiotic depletion potential – minerals&metals
WDP*2 – Water (user) deprivation potential **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources
PENRE - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **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
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
EEE - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy



Ergebnisse pro 1m² DUCON1 Ortbeton (PG3)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	2,65E-06	2,27E-08	2,61E-11	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6,49E-09	7,18E-08	1,26E-07	3,39E-09	-1,05E-06
IRP^{*1}	kBq U235-Äqv.	1,99	6,52E-03	4,20E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,40E-03	2,06E-02	3,40E-03	9,70E-04	1,60
ETP-fw^{*2}	CTUe	103,00	0,72	7,40E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,25	2,26	0,30	0,11	-37,00
HTP-c^{*2}	CTUh	4,51E-08	6,05E-11	3,90E-13	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,64E-11	1,91E-10	4,96E-11	9,03E-12	4,74E-09
HTP-nc^{*2}	CTUh	1,41E-07	2,90E-09	2,04E-11	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,98E-10	9,17E-09	6,84E-10	4,34E-10	6,12E-08
SQP^{*2}	dimensionslos.	162,00	3,23	7,51E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,40	10,20	0,38	0,48	8,16

Legende:

PM – particulate matter emissions potential **IRP^{*1}** – ionizing radiation potential – human health **ETP-fw^{*2}** - Eco-toxicity potential – freshwater **HTP-c^{*2}** - Human toxicity potential – cancer effects **HTP-nc^{*2}** - Human toxicity potential – non-cancer effects **SQP^{*2}** – soil quality potential

Einschränkungshinweise:

*1 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.

*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.



Ergebnisse pro 1m² DUCON1green Ortbeton (PG4)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren															
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	49,35	0,83	1,24E-01	-1,72	ND	ND	ND	ND	ND	0,14	1,19	0,50	5,62E-02	-17,60
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	49,07	0,83	1,24E-01	-1,72	ND	ND	ND	ND	ND	0,14	1,19	0,50	5,62E-02	-17,80
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	0,27	5,80E-04	3,51E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,10E-04	8,30E-04	1,40E-04	3,92E-05	0,20
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	2,72E-02	2,80E-04	1,01E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,62E-05	4,00E-04	4,05E-05	1,89E-05	5,10E-03
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,72E-07	1,82E-08	2,67E-09	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,28E-08	2,61E-08	1,07E-08	1,23E-09	-2,89E-09
AP	mol H ⁺ -Äqv.	0,14	1,78E-03	1,10E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	7,40E-04	2,55E-03	4,43E-03	1,20E-04	-5,04E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	2,25E-02	5,76E-05	3,80E-06	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	7,20E-06	8,24E-05	1,52E-05	3,90E-06	-8,01E-03
EP-m	kg N-Äqv.	3,36E-02	4,30E-04	5,14E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,00E-04	6,10E-04	2,06E-03	2,89E-05	-1,31E-02
EP-t	mol N-Äqv.	0,35	4,63E-03	5,63E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,06E-03	6,64E-03	2,26E-02	3,10E-04	-0,15
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,14	2,83E-03	1,70E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,19E-03	4,05E-03	6,80E-03	1,90E-04	-5,25E-02
ADPF*2	MJ	523,92	11,80	1,60E+00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	7,42	16,90	6,44	0,80	-140,00
ADPE*2	kg Sb-Äqv.	1,44E-04	2,85E-06	4,30E-08	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	9,75E-08	4,08E-06	1,73E-07	1,93E-07	3,08E-05
WDP*2	m ³ Welt-Äqv. entzogen	12,28	6,38E-02	3,84E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	9,03E-03	9,14E-02	1,54E-02	4,32E-03	0,42
Ressourceneinsatz															
PERE	MJ	42,74	0,19	0,01	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	3,00E-02	0,28	4,44E-02	1,32E-02	11,50
PERM	MJ	2,02	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	44,76	0,19	0,01	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	3,00E-02	0,28	4,44E-02	1,32E-02	11,50
PENRE	MJ	518,68	11,79	1,60	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	7,42	16,90	6,44	0,80	-140,00
PENRM	MJ	5,48	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	523,93	11,79	1,60	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	7,42	16,90	6,44	0,80	-140,00
SM	kg	29,34	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	16,97	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	28,59	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,34	1,44E-03	8,02E-05	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	2,00E-04	2,06E-03	3,20E-04	9,74E-05	9,81E-03
Abfallkategorien															
HWD	kg	4,25	1,21E-02	1,34E-03	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,80E-03	1,74E-02	5,38E-03	8,20E-04	3,08
NHWD	kg	36,40	0,13	1,08E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	1,92E-02	0,19	4,33E-02	8,75E-03	-21,00
RWD	kg	8,40E-04	3,52E-06	2,07E-07	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	5,89E-07	5,04E-06	8,32E-07	2,38E-07	4,10E-04
Output-Stoffflüsse															
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	122,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:

GWP-t – global warming potential - total **GWP-f** – global warming potential fossil fuels **GWP-b** – global warming potential - biogenic **GWP-l** – global warming potential - land use and land use change **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP-fw** - eutrophication potential - aquatic freshwater **EP-m** - eutrophication potential - aquatic marine **EP-t** - eutrophication potential - terrestrial **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPF*2** - abiotic depletion potential – fossil resources **ADPE*2** - abiotic depletion potential – minerals&metals **WDP*2** – Water (user) deprivation potential **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **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 **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 **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy



Ergebnisse pro 1m² DUCON1green Ortbeton (PG4)

Einheit		A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	2,87E-06	4,98E-08	3,11E-08	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6,49E-09	7,13E-08	1,25E-07	3,37E-09	-1,05E-06
IRP* ¹	kBq U235-Äqv.	2,19	1,43E-02	8,42E-04	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,40E-03	2,04E-02	3,38E-03	9,70E-04	1,60
ETP-fw* ²	CTUe	274,00	1,56	7,45E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,25	2,24	0,30	0,11	-37,00
HTP-c* ²	CTUh	6,72E-07	1,32E-10	1,23E-11	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,64E-11	1,90E-10	4,92E-11	8,96E-12	4,74E-09
HTP-nc* ²	CTUh	2,01E-07	6,36E-09	1,69E-10	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,98E-10	9,11E-09	6,79E-10	4,30E-10	6,12E-08
SQP* ²	dimensionslos.	169,00	7,07	9,49E-02	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,40	10,10	0,38	0,48	7,94

Legende:

PM – particulate matter emissions potential IRP*¹ – ionizing radiation potential – human health ETP-fw*² - Eco-toxicity potential – freshwater HTP-c*² - Human toxicity potential – cancer effects HTP-nc*² - Human toxicity potential – non-cancer effects SQP*² – soil quality potential

Einschränkungshinweise:

*1 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.

*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

Auswertung

Die Umweltwirkungen von

- DUCON1 Fertigteil
- DUCONgreen Fertigteil
- DUCON1 Ortbeton
- DUCONgreen Ortbeton

weichen erheblich voneinander ab. Die Unterschiede liegen in der Masse der für die jeweilig verwendeten Vorprodukte und Rohstoffe.

Parameter	Variation	Relevante Phase	Einfluss
Verschnitt	±2 %	A1–A3	mittel
Transportdistanz	±10 %	A1-A3/A4/C2/C4/D	gering
Recyclingquote	85-99% Stahl, 90-99% Beton	C3/C4/D	hoch

Verschnitt

Betroffene Phasen: A1–A3

Für die Herstellung des betrachteten Produkts wurde ein Verschnitt angesetzt, der im Rahmen der Sensitivitätsanalyse um ±2 % variiert wurde. Diese Variation führt zu einer direkten Veränderung der eingesetzten Materialmengen und beeinflusst entsprechend die Umweltwirkungen der Herstellungsphase (A1–A3). Der Einfluss des Verschnitts auf die Gesamtergebnisse wird als **mittel** eingestuft, da zusätzliche Materialbedarfe insbesondere die Rohstoffbereitstellung und die energiebezogenen Herstellungsprozesse betreffen, ohne jedoch die dominierenden Hotspots der Umweltbilanz grundlegend zu verändern.

Transportdistanz

Betroffene Phasen: A1–A3, A4, C2, C4, D

Die angesetzten Transportentfernungen wurden im Rahmen der Sensitivitätsabschätzung um ±10 % variiert. Die Variation wirkt sich auf mehrere Lebenszyklusphasen aus, darunter interne und externe Transporte in der Herstellungsphase (A1–A3), die Baustellen Transporte (A4), Transporte im Rahmen des Rückbaus (C2), Transporte zur Abfallbehandlung (C4) sowie potenzielle Transporte im Zusammenhang mit der Wiederverwertung in Phase D. Aufgrund des im Vergleich zur Produktherstellung insgesamt geringeren Beitrags transportbedingter Umweltwirkungen wird der Einfluss der Transportdistanz auf die Gesamtergebnisse als **gering** bewertet.

Recyclingquoten

Betroffene Phasen: C3, C4, D

Die Annahmen zu den Recyclingquoten stellen einen wesentlichen Sensitivitätsparameter dar. Für den Bewehrungsstahl wurde eine Bandbreite von **85 % bis 99 %**, für den Beton eine Bandbreite von **90 % bis 99 %** betrachtet. Veränderungen der Recyclingquoten beeinflussen die Aufbereitung der Materialien (C3), den Abtransport und die Entsorgung beziehungsweise Verwertung (C4) sowie die in Phase D ausgewiesenen Potenziale aus Wiederverwendung und Recycling. Aufgrund der hohen Substitutionspotenziale von Stahl und der relevanten Materialmengen des Betons wirken sich Abweichungen der Recyclingquoten signifikant auf die ausgewiesenen Umweltgutschriften aus. Der Einfluss dieses Parameters auf die Gesamtergebnisse wird als **hoch** eingestuft.

Gesamtbewertung

Die Sensitivitätsbetrachtung zeigt, dass die Ergebnisse der Umweltdeklaration gegenüber moderaten Änderungen der Transportentfernungen robust sind. Materialverluste durch Verschnitt wirken sich in der Herstellungsphase in mittlerem Umfang auf die Umweltwirkungen aus. Die größten Unsicherheiten und zugleich die stärksten Einflussgrößen ergeben sich aus den Annahmen zu den Recyclingquoten von Stahl und Beton, die insbesondere die Ergebnisse der End-of-Life-Phase und der ausgewiesenen Potenziale in Phase D maßgeblich bestimmen.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

Die aus der Ökobilanz errechneten Werte können für eine Gebäudezertifizierung verwendet werden.

Diagramme

Die nachfolgenden aufgeführten Diagramme zeigen die B-Module mit Bezug auf die spezifizierte RSL von 100 Jahren.

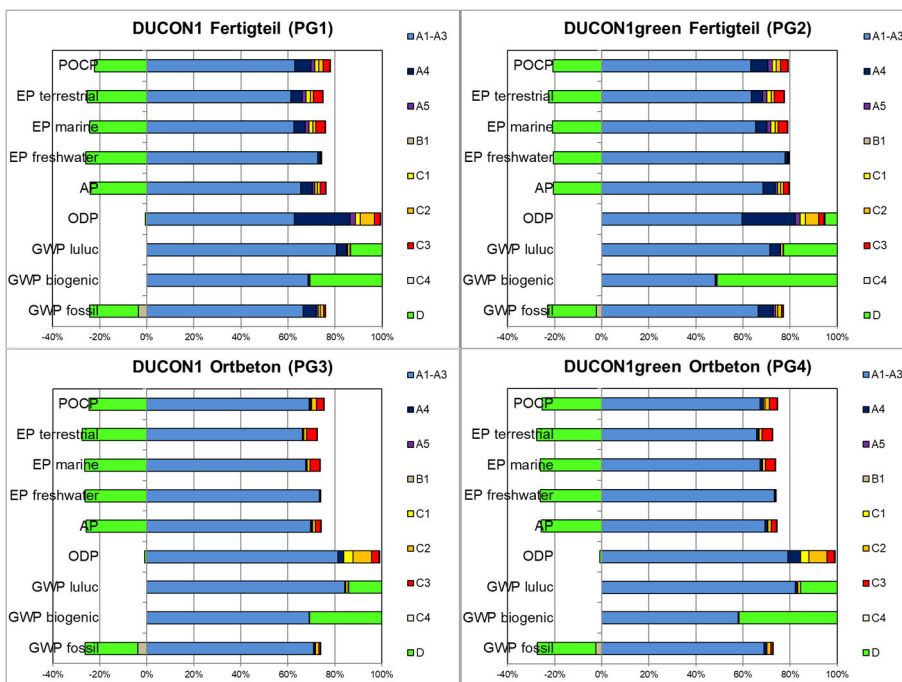


Abbildung 4: Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren

Bericht

Der dieser EPD zugrunde liegende Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044, sowie der DIN EN 15804 und DIN EN ISO 14025 durchgeführt und richtet sich nicht an Dritte, da er vertrauliche Daten enthält. Er ist beim ift Rosenheim hinterlegt. Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden der Zielgruppe darin vollständig, korrekt, unvoreingenommen und verständlich mitgeteilt. Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz und des Berichts erfolgte im Rahmen der EPD-Prüfung durch den externen Prüfer Prof. Dr. Eric Brehm.



7 Allgemeine Informationen zur EPD

Vergleichbarkeit

Diese EPD wurde nach DIN EN 15804 erstellt und ist daher nur mit anderen EPDs, die den Anforderungen der DIN EN 15804 entsprechen, vergleichbar.

Grundlegend für einen Vergleich sind der Bezug zum Gebäudekontext und dass die gleichen Randbedingungen in den Lebenszyklusphasen betrachtet werden.

Für einen Vergleich von EPDs für Bauprodukte gelten die Regeln in Kapitel 5.3 der DIN EN 15804.

Kommunikation

Das Kommunikationsformat dieser EPD genügt den Anforderungen der EN 15942:2012 und dient damit auch als Grundlage zur B2B Kommunikation; allerdings wurde die Nomenklatur entsprechend der DIN EN 15804 gewählt.

Verifizierung

Die Überprüfung der Umweltproduktdeklaration ist entsprechend der ift Richtlinie zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen in Übereinstimmung mit den Anforderungen von DIN EN ISO 14025 dokumentiert.

Diese Deklaration beruht auf den PCR-Dokumenten EN 16757:2022 „Produktkategorieeregeln für Beton und Betonelemente“, "PCR Teil A" PCR-A-2.0:2025 und "Bauprodukte aus Beton und Betonelementen" PCR-PB-1.3:2025.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR ^{a)}				
Unabhängige externe Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010				
Unabhängiger, dritter Prüfer: ^{b)} [Prof. Dr. Eric Brehm]				
^{a)} Produktkategorieeregeln				
^{b)} Freiwillig für den Informationsaustausch innerhalb der Wirtschaft, verpflichtend für den Informationsaustausch zwischen Wirtschaft und Verbrauchern (siehe EN ISO 14025:2010, 9.4).				

Überarbeitungen des Dokumentes

Nr.	Datum	Kommentar	Bearbeiter:in	Prüfer:in
1	08.06.2026	Externe Prüfung	L.Ludwig	Prof. Dr. Eric Brehm

8 Literaturverzeichnis

1. **DIN EN 12457-Teil 1-4:2003-01.** *Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2003.
2. **Knoeri, Christof, Sanyé-Mengual, Esther und Althaus, Hans-Joerg.** Comparative LCA of recycled and conventional concrete for structural applications. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, S. 909–918. 2013, Bd. 18(5).
3. **Klöpffer, W und Grahl, B.** *Ökobilanzen (LCA).* Weinheim: Wiley-VCH-Verlag, 2009.
4. **Hütter, A.** *Verkehr auf einen Blick.* Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2013.
5. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen.* Berlin: BGBl. I S. 3758, 2017.
6. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** *Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz.* Berlin: BGBl. I S. 1328, 2017.
7. **DIN EN ISO 14040:2018-05.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2018.
8. **DIN EN ISO 14044:2006-10.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2006.
9. **EN ISO 14025:2011-10.** *Umweltkennzeichnungen und -Deklarationen Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2011.
10. **OENORM S 5200:2009-04-01.** *Radioaktivität in Baumaterialien.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2009.
11. **PCR Teil B - Bauprodukte aus Beton und Betonelemente.** *Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim: ift Rosenheim, 2025.
12. **DIN EN 16757:2023-03.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2017.
13. **EN 15942:2012-01.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2012.
14. **prEN 17672:2021.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Horizontale Regeln für die Kommunikation von Unternehmen an Verbrauchern.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2021.
15. **DIN EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2022.
16. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.** *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* Berlin: s.n., 2016.
17. **DIN EN 13501-1:2010-01.** *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2010.
18. **DIN EN ISO 16000 Teil 6, 9, 11.** *Innenraumlufthereinigerungen: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2012, 2008, 2006.
19. **ISO 15686-8:2008-06.** *Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 8: Referenznutzungsdauer und Bestimmung der Nutzungsdauer.* s.l.: Beuth Verlag GmbH, 2008.
20. **ISO 15686-7:2017-04.** *Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 7: Leistungsbewertung für die Rückmeldung von Daten über die Nutzungsdauer aus der Praxis.* s.l.: Beuth Verlag GmbH, 2017.
21. **ISO 15686-2:2012-05.** *Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 2: Verfahren zur Voraussage der Lebensdauer.* s.l.: Beuth Verlag GmbH, 2012.
22. **ISO 15686-1:2011-05.** *Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.* s.l.: Beuth Verlag GmbH, 2011.
23. **ISO 21930:2017-07.** *Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten.* Berlin: Beuth Verlag, 2017.
24. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen.* Berlin: BGBl. I S. 3830, 2017.
25. **Chemikaliengesetz - ChemG.** *Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen - Unterteilt sich in Chemikaliengesetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen.* Berlin: BGBl. I S. 1146, 2017.
26. **DIN EN ISO 12457 Teil 1-4.** *Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4.* Berlin: Beuth Verlag GmbH, 2003.
27. **Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e. V. (bbs).** *Kreislaufwirtschaft Bau - Mineralische Bauabfälle - Monitoring 2022.* [Online] <https://kreislaufwirtschaftbau.de/Download/Bericht-12.pdf>.
28. **ift-Richtlinie NA-01/5.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.* Rosenheim: ift Rosenheim GmbH, 2025.
29. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim: ift Rosenheim, 2025.
30. **GreenDelta GmbH.** *openLCA – Open Source Software für Lebenszyklusanalysen (LCA) und Nachhaltigkeitsmodellierung.* Berlin, 2025
31. **ecoinvent.** *Ecoinvent LCA-Datenbank 3.11.,* Zürich, 2024

32. **DBC - Deutsche Bauchemie e.V. EFCA - European Federation of Concrete Admixtures Associations** - EPD- EPD-DBE-20230566-IBG3-EN, <https://epd-online.com/EmbeddedEpdList/Detail?id=20262>, 2024.
33. **Schwenk Zement GmbH & Co. KG** – EPD – NEPD-10039-10039-2 - DUCON1 Karlstadt - <https://www.epd-global.com/epder/byggevarer/sement-kalk/ducon-1-karlstadt>, 2025.
34. **Schwenk Zement GmbH & Co. KG** – EPD – NEPD-10122-10122-2 - DUCON1 Hochleistungsbeton - <https://www.epd-global.com/epder/byggevarer/betongvarer/ducon1-hochleistungsbeton-1>, 2025.
35. **Schwenk Zement GmbH & Co. KG** – EPD – NEPD-10052-10052-2 - CEM III/B 42,5 L-LH/SR – Karlstadt - https://www.schwenk.de/wp-content/uploads/2017/02/CEM-III_B-425-L-LH_SR-Karlstadt-NEPD-10052-10052-2_2030-03-13.pdf, 2025.
36. **bauforumstahl e.V.** - <https://bauforumstahl.de/bauen-mit-stahl-chance-zur-nachhaltigkeit>, 2024.

9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für DUCON® – mikrobewehrter Hochleistungsbeton

Herstellungsphase			Bau-phase		Nutzungsphase*							Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbauprozess	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau/Erneuerung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓

* Für deklarierte B-Module erfolgt die Berechnung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der spezifizierten RSL bezogen auf ein Jahr

Tabelle 7: Übersicht der betrachteten Lebenszyklusphasen

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung der definierten RSL (siehe Kapitel 4 Nutzungsstadium) vorgenommen.

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet.

Hinweis: Die jeweilig gewählten und üblichen Szenarien sind fett markiert. Diese wurden zur Berechnung der Indikatoren in der Gesamttabelle herangezogen.

- ✓ Teil der Betrachtung
- Nicht Teil der Betrachtung

A4 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4A	Direktanlieferung auf Baustelle Fertigteil (PG1 und PG2)	Transport zur Baustelle mit 16-32 t LKW (Euro 6), Diesel, 24 t Nutzlast, 200km.
A4B	Direktanlieferung auf Baustelle Ort beton (PG3 und PG4)	Transport Bewehrung zur Baustelle mit 16-32 t LKW (Euro 6), Diesel, 24 t Nutzlast, 150km.

A4 Transport zur Baustelle	Transportgewicht [kg/m ²]	Rohdichte [kg/m ³]	Volumen-Auslastungsfaktor ²
PG1	129,54	2591,00	=1
PG2	128,58	2572,00	=1
PG3	129,54	2591,00	=1
PG4	128,58	2572,00	=1

² Volumen-Auslastungsfaktor:

- = 1 Produkt füllt die Verpackung vollständig aus (ohne Lufteinschluss)
- < 1 Verpackung enthält ungenutztes Volumen (z.B.: Luft, Füllmaterial)
- > 1 Produkt wird komprimiert verpackt

Da es sich hierbei bei den beiden Szenarien jeweils um ein einzelnes Szenario pro Produktgruppe handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

Produktgruppe: Beton und Betonelemente

A5 Bau-/Einbauprozess

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5.1	Mobilkran Fertigteil (PG1 und PG2)	Mobilkran, Diesel, ≥ 18.64 kW und < 74.57 kW, geringe Auslastung (low load factor) Cutoff, U – GLO, Aufwandswert 0,5h/Fertigteil à 10m²
A5.2	Betonage Stapler mit Kübeln auf der Baustelle Ortbeton (PG3 und PG4)	Montage der Bewehrung und des Betons auf der Baustelle Bewehrung wird händisch montiert mittels Kleinwerkzeugen. Beton wird mittels elektrischem Gabelstapler transportiert. Traglast: 2,5 t
A5.3	Betonage mit Teleskoplader auf der Baustelle Ortbeton (PG3 und PG4)	Montage der Bewehrung und des Betons auf der Baustelle. Bewehrung wird händisch montiert mittels Kleinwerkzeugen. Beton wird mittels Teleskoplader transportiert. Traglast: 3,5 t Motorleistung: 105 kW
A5.4	Betonage mit kleiner Pumpe auf der Baustelle Ortbeton (PG3 und PG4)	Montage der Bewehrung und des Betons auf der Baustelle. Bewehrung wird händisch montiert mittels Kleinwerkzeugen. Beton wird mittels kleiner Pumpe transportiert. Leistungswert: 7-180 l/min Motorleistung: 7,5 kW
A5.5	Betonage mit großer Fahrpumpe auf der Baustelle Ortbeton (PG3 und PG4)	Montage der Bewehrung und des Betons auf der Baustelle Bewehrung wird händisch montiert mittels Kleinwerkzeugen. Beton wird mittels Fahrmischerpumpe VM 28 / MK 28 L transportiert. Leistungswert: 61m³/h Motorleistung: 78 kW

Bei dem Szenario A5.1 handelt es sich um das in der Gsamttabelle dargestellte Hauptszenario für die Produkte DUCON1 Fertigteil und DUCONGreen Fertigteil.

Bei dem Szenario A5.5 handelt es sich um das in der Gsamttabelle dargestellte Hauptszenario für die Produkte DUCON1 Ortbeton und DUCONGreen Ortbeton.

Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst.

Hilfs-/ Betriebsstoffe, Wassereinsatz, sonstige Ressourceneinsatz, Materialverluste, direkte Emissionen sowie Abfallstoffe während des Einbaus können vernachlässigt werden.



Produktgruppe: Beton und Betonelemente

A5 Montage DUCON1 Ortbeton (PG3)	Einheit	A5.2	A5.3	A5.4	A5.5
Kernindikatoren					
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	2,20E-03	3,03E-01	1,20E-02	1,24E-01
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	2,02E-03	3,03E-01	1,20E-02	1,24E-01
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	1,80E-04	8,63E-05	3,42E-06	3,51E-05
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	3,51E-06	2,48E-05	9,83E-07	1,01E-05
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,68E-11	6,56E-09	2,60E-10	2,67E-09
AP	mol H ⁺ -Äqv.	5,90E-06	2,71E-03	1,08E-04	1,10E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	2,96E-06	9,33E-06	3,70E-07	3,80E-06
EP-m	kg N-Äqv.	1,56E-06	1,26E-03	5,01E-05	5,14E-04
EP-t	mol N-Äqv.	1,15E-05	1,38E-02	5,48E-04	5,63E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	3,32E-06	4,16E-03	1,65E-04	1,70E-03
ADPF	MJ	3,00E-02	3,94E+00	1,56E-01	1,60E+00
ADPE	kg Sb-Äqv.	2,29E-08	1,06E-07	4,19E-09	4,30E-08
WDP	m ³ Welt-Äqv. entzogen	5,20E-04	9,43E-03	3,74E-04	3,84E-03
Ressourceneinsatz					
PERE	MJ	8,95E-03	2,72E-02	1,08E-03	1,11E-02
PERM	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	8,95E-03	2,72E-02	1,08E-03	1,11E-02
PENRE	MJ	3,00E-02	3,94E+00	1,56E-01	1,60E+00
PENRM	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	3,00E-02	3,94E+00	1,56E-01	1,60E+00
SM	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	1,20E-05	1,97E-04	7,81E-06	8,02E-05
Abfallkategorien					
HWD	kg	3,04E-05	3,29E-03	1,31E-04	1,34E-03
NHWD	kg	3,90E-04	2,65E-02	1,05E-03	1,08E-02
RWD	kg	1,25E-07	5,09E-07	2,02E-08	2,07E-07
Output-Stoffflüsse					
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren					
PM	Auftreten von Krankheiten	2,61E-11	7,64E-08	3,03E-09	3,11E-08
IRP	kBq U235-Äqv.	4,20E-04	2,07E-03	8,20E-05	8,42E-04
ETPfw	CTUe	7,40E-03	1,83E-01	7,26E-03	7,45E-02
HTPc	CTUh	3,90E-13	3,01E-11	1,20E-12	1,23E-11
HTPnc	CTUh	2,04E-11	4,16E-10	1,65E-11	1,69E-10
SQP	dimensionslos.	7,51E-03	2,33E-01	9,24E-03	9,49E-02



Produktgruppe: Beton und Betonelemente

A5 Montage DUCONgreen Ortbeton (PG4)	Einheit	A5.2	A5.3	A5.4	A5.5
Kernindikatoren					
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	2,20E-03	3,03E-01	1,20E-02	1,24E-01
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	2,02E-03	3,03E-01	1,20E-02	1,24E-01
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	1,80E-04	8,63E-05	3,42E-06	3,51E-05
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	3,51E-06	2,48E-05	9,83E-07	1,01E-05
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,68E-11	6,56E-09	2,60E-10	2,67E-09
AP	mol H ⁺ -Äqv.	5,90E-06	2,71E-03	1,08E-04	1,10E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	2,96E-06	9,33E-06	3,70E-07	3,80E-06
EP-m	kg N-Äqv.	1,56E-06	1,26E-03	5,01E-05	5,14E-04
EP-t	mol N-Äqv.	1,15E-05	1,38E-02	5,48E-04	5,63E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	3,32E-06	4,16E-03	1,65E-04	1,70E-03
ADPF	MJ	3,00E-02	3,94E+00	1,56E-01	1,60E+00
ADPE	kg Sb-Äqv.	2,29E-08	1,06E-07	4,19E-09	4,30E-08
WDP	m ³ Welt-Äqv. entzogen	5,20E-04	9,43E-03	3,74E-04	3,84E-03
Ressourceneinsatz					
PERE	MJ	8,95E-03	0,03	0,00	0,01
PERM	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	8,95E-03	0,03	0,00	0,01
PENRE	MJ	3,00E-02	3,94	0,16	1,60
PENRM	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	3,00E-02	3,94	0,16	1,60
SM	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	1,20E-05	1,97E-04	7,81E-06	8,02E-05
Abfallkategorien					
HWD	kg	3,04E-05	3,29E-03	1,31E-04	1,34E-03
NHWD	kg	3,90E-04	2,65E-02	1,05E-03	1,08E-02
RWD	kg	1,25E-07	5,09E-07	2,02E-08	2,07E-07
Output-Stoffflüsse					
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	0,00	0,00	0,00
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren					
PM	Auftreten von Krankheiten	2,61E-11	7,64E-08	3,03E-09	3,11E-08
IRP	kBq U235-Äqv.	4,20E-04	2,07E-03	8,20E-05	8,42E-04
ETPfw	CTUe	7,40E-03	1,83E-01	7,26E-03	7,45E-02
HTPc	CTUh	3,90E-13	3,01E-11	1,20E-12	1,23E-11
HTPnc	CTUh	2,04E-11	4,16E-10	1,65E-11	1,69E-10
SQP	dimensionslos.	7,51E-03	2,33E-01	9,24E-03	9,49E-02

B1 Nutzung

Die nach EN 16757 optional zu betrachtende Carbonatisierung in Abhängigkeit des modellierten Lagerungszeitraums wird unter B1 berücksichtigt.

DUCON1:**Außenbereich, dem Regen ausgesetzt**

k-Faktor: 1,1 (> 35 MPa)

$K_k = 1,10$ (10-20% Hüttensand) + 1,05 (<10% Silikastaub) + 1,05 (10-20% Flugasche)

Nutzungsdauer: 100 Jahre

Carbonatisierungsgrad D_c : 85% (außen, dem Regen ausgesetzt)

(CEM I = 0,49 kg CO₂/kg Zement)

Achtung: nur Zementklinkeranteil CEM I berücksichtigen = 550 kg/m³

CO₂-Aufnahme:

$$(1,1 \times 1,10 \times 1,05 \times 1,05 \times 100^{0,5}/1000) \times 0,49 \times 550 \text{ kg/m}^3 \times 0,85 = - 3,06 \text{ kg/m}^2$$

DUCONGreen:**Außenbereich, dem Regen ausgesetzt**

k-Faktor: 1,1 (> 35 MPa)

$K_k = 1,3$ (60-80% Hüttensand)

Nutzungsdauer: 100 Jahre

Carbonatisierungsgrad D_c : 85% (außen, dem Regen ausgesetzt)

CEM III/B: 0,17 kg CO₂/kg Zement (Ca. 35% Klinkeranteil CEM I)

(CEM I = 0,49 kg CO₂/kg Zement)

Zementgehalt = 830 kg/m³

CO₂-Aufnahme:

$$(1,1 \times 1,3 \times 100^{0,5}/1000) \times 0,17 \times 830 \text{ kg/m}^3 \times 0,85 = - 1,72 \text{ kg/m}^2$$

Da es sich hierbei bei den beiden Szenarien jeweils um ein einzelnes Szenario pro Produktgruppe handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

HINWEIS: In der Gesamttabelle werden die Werte auf ein 1 Jahr ausgegeben.

Produktgruppe: Beton und Betonelemente

C1 Rückbau, Abriss

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1A	Abbruch Fertigteil (PG1 und PG2)	Demontage: Mobilkran, Diesel, ≥ 18.64 kW und < 74.57 kW, geringe Auslastung (low load factor) Cutoff, U – GLO, Aufwandswert 0,5h/Fertigteil à 10m2 100 % Rückbauquote der deklarierten Produkte und deren Inputs.
C1B	Abbruch Ortbeton (PG3 und PG4)	Abbruch der Ortbetonfläche mittels Fugenschneider, Benzin betrieben. Einrechnung von Verlusten (1 M.-%)

Da es sich hierbei bei den beiden Szenarien jeweils um ein einzelnes Szenario pro Produktgruppe handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.

C2 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2	Transport	Transport zur Sammelstelle mit 16-32 t LKW (Euro 6), Diesel, 24 t Nutzlast, 50 km

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

C3 Abfallbewirtschaftung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Abfallbewirtschaftung	<p>Anteil zur Rückführung von mineralischen Materialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauschutt 95 % Recycling • Rest 5 % Deponie <p>(Quelle: Monitoringbericht Kreislaufwirtschaft Bau 2022)</p> <p>Anteil zur Rückführung von Bewehrungsstahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückgewinnung über Magnetabscheider 97% • Rest 3 % Deponie • (Quelle: bauforumstahl e.V.)



Produktgruppe: Beton und Betonelemente

In untenstehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.

C3 Entsorgung	Einheit	DUCON1 (PG1 und PG3)	DUCONGreen (PG2 und PG4)
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	0	0
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	129,54	128,58
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung (Szenario Verwertung)	kg	0	0
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung (Szenario Wiederverwendung)	kg	129,54	128,58
Rückholverfahren, zum Betonabbruch Recycling (95%) (Szenario Fertigteil)	kg	106,48	105,56
Rückholverfahren, zum Betonabbruch Recycling (95%) (Szenario Ortbeton)	kg	105,35	104,34
Rückholverfahren, zum Stahlbewehrung Recycling (97%)	kg	16,94	16,94
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0	0
Beseitigung Betonabbruch (5%) (Szenario Fertigteil)	kg	5,60	5,56
Beseitigung Betonabbruch (6%) (Szenario Ortbeton)	kg	6,83	6,78
Beseitigung Stahlbewehrung (3%)	kg	0,52	0,52

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C4 Deponierung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	Deponierung	<p>Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/ Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ (DE) modelliert. Annahme: 5 M.-% (Betonabbruch), 3 M.-% (Stahlbewehrung) Transport zur Deponie mit 16-32 t LKW (Euro 6), Diesel, 24 t Nutzlast, 50 km</p>

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die Beseitigungsmenge von 5 M.-% bezieht sich auf den Betonabbruch bzw. 3 M.-% auf die MicroMat-Bewehrung.

Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D	Recyclingpotenzial	<p>Anteil zur Rückführung von Materialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauschutt mit Korngröße 4-16mm ist für Normalbeton geeignet • Feinanteil 0-2mm kann als RC-Gesteinskörnung für Neuherstellung von DUCON-Bauteilen verwendet werden • Transport der RC-Gesteinskörnung zu Verwendungsorten (à 50km) • Einschmelzen der MicroMat-Bewehrung im Elektrolichtbogenofen (EAF) • Transport zum Elektrolichtbogenofen (150km) • Glühen, Ziehen, Schweißen zur Wiederherstellung der MicroMat-Bewehrung (Anteil min. 77% - max. 95% Sekundärstahl) Gew. 88% gem. Bauforumstahl • Herstellung Restmenge an MicroMat-Bewehrung Primär (BOF) <p>Herstellung an Restmenge Primär-Gesteinskörnung <2mm</p>

Die Werte in Modul "D" resultieren aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

Impressum



Ökobilanzierer

DUCON Europe GmbH & Co. KG
Berliner Allee 47
64295 Darmstadt



Programmbetreiber

ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Str. 7-9
D-83026 Rosenheim
Telefon: +49 80 31/261-0
Telefax: +49 80 31/261 290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de



Deklarationsinhaber

DUCON Europe GmbH & Co. KG
Berliner Allee 47
64295 Darmstadt

Hinweise

Grundlage dieser EPD sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des Instituts für Fenstertechnik e.V., Rosenheim (ift Rosenheim) sowie im Speziellen die ift-Richtlinie NA-01/5 Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Layout

ift Rosenheim GmbH – 2021

Fotos (Titelseite)

DUCON Europe GmbH & Co. KG

© ift Rosenheim, 2026



ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: +49 (0) 80 31/261-0
Telefax: +49 (0) 80 31/261-290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de