Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-MBB-77.0

MAX BÖGL

Firmengruppe Max Bögl

Bauprodukte aus Beton und Betonelemente

Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement

Grundlagen:

DIN EN ISO 14025
EN 15804 + A2

Firmen-EPD
Environmental
Product **D**eclaration

Veröffentlichungsdatum:
04.10.2023

Gültig bis:
04.10.2028

www.ift-rosenheim.de/
erstellte-epds

ift Rosenheim GmbH

Theodor-Gietl-Str. 7-9
D-83026 Rosenheim

Kontakt
Tel.: +49 8031 261-0
Fax: +49 8031 261-290
www.ift-rosenheim.de

Prüfung und Kalibrierung – EN ISO/IEC 17025
Inspektion – EN ISO/IEC 17020
Zertifizierung Produkte – EN ISO/IEC 17065
Zertifizierung Managementsysteme – EN ISO/IEC 17021

Notified Body **0757**

PÜZ-Stelle: **BAY 18**

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZE-11349-01-00

Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-MBB-77.0

Programmbetreiber	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim
Ökobilanzierer	LCEE GmbH Birkenweg 24 D-64295 Darmstadt
Deklarationsinhaber	Firmengruppe Max Bögl Max- Bögl- Straße 1 D-92369 Sengenthal www.max-boegl.de
Deklarationsnummer	EPD-MBB-77.0
Bezeichnung des deklarierten Produktes	Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement
Anwendungsbereich	Unbewehrter oder bewehrter Beton im Hoch- und Tiefbau
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 DIN EN 16757:2017 „Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente", PCR Teil A" PCR-A-0.3:2018 und "Bauprodukte aus Beton und Betonelemente" PCR-PB-1.1:2020.
Gültigkeit	Veröffentlichungsdatum: 04.10.2023 / Letzte Überarbeitung: 08.11.2023 / Gültig bis: 04.10.2028 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 Firmengruppe Max Bögl herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „LCA for Experts 10“. Die Ökobilanz wurde über den betrachteten Lebenszyklus „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle to gate) 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.

Christian Kehrer Leiter der ift-Zertifizierungs- und Überwachungsstelle	Dr. Torsten Mielecke Vorsitzender Sachverständigenausschuss ift-EPD und PCR	Prof. Dr.-Ing. Eric Brehm Externer Prüfer

1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinition

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

1 m³ Beton
der Firma Firmengruppe Max Bögl

Die funktionelle Einheit ergibt sich wie folgt:

Bilanziertes Produkt	Deklarierte Einheit	Dichte [g/cm³]	Zement-Festigkeitsklasse
Beton C30/37	1 m³	2,390	CEM II/A-LL 42,5 N
Beton C30/37 Flugasche	1 m³	2,387	CEM II/A-LL 42,5 N
Beton C30/37 Hüttensandmehl	1 m³	2,360	CEM II/A-LL 42,5 N
Beton C30/37 Hochofenzement	1 m³	2,371	CEM III/A 32,5 N-LH

Tabelle 1: Produktgruppen

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:
Direkt genutzte Stoffströme werden mittels 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, da diese nicht direkt auf die durchschnittliche Größe bezogen werden können.
Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2022.

Die Gültigkeit der EPD beschränkt sich auf die folgenden Produkte:

- Beton C30/37
- Beton C30/37 Flugasche
- Beton C30/37 Hüttensandmehl
- Beton C30/37 Hochofenzement

Produktbeschreibung

Beton ist ein hydraulisch erhärtende Baustoff. Dieser wird als Frischbeton mit speziellen Fahrzeugen (Fahrmischern) auf die Baustelle geliefert und dort in der Regel in einer Schalung eingebracht, verteilt und verdichtet. Nach dem Erhärten wird die Schalung entfernt und der Beton kann als Bauteil seinen geplante Funktion übernehmen.

Für eine detaillierte Produktbeschreibung sind die Herstellerangaben oder die Produktbeschreibungen des jeweiligen Angebotes zu beachten.

Produktherstellung

Für die Frischbetonherstellung werden die Ausgangsstoffe Zement, Zusatzstoffe, Wasser, Gesteinskörnung und Zusatzmittel in stationären oder mobilen Mischanlagen mittels computergesteurte Prozesse chargenweise abgewogen, gemischt und in Fahrmischern verladen. Die Fahrmischer transportieren den Frischbeton auf die Baustelle, wo dieser

in der Regel in vorbereitete Schalungen eingebaut und verdichtet wird. In der Schalung härtet der Frischbeton bis zur seiner bestimmungsgemäßen Tragfähigkeit aus.

Anwendung

Beton wird im Hoch- und Tiefbau für tragende und nichttragende Bauteile eingesetzt. Bauteile aus Beton werden zum Beispiel für Bodenplatten, Decken, Wände, Stützen, Binder und Fundamente eingesetzt. In der Regel erfolgt dies als Stahlbeton oder auch als Stahlfaserbeton für Industrieböden

Nachweise

Die Herstellung erfolgt nach DIN 206-1 und DIN EN 1045-2. Die Herstellung wird durch eine Überwachungsstelle überprüft und ein Übereinstimmungszertifikat ausgestellt.

Gütesicherung

Die Gütesicherung erfolgt durch eine Eigen- und Fremdüberwachung nach geltenden Normen

Managementsysteme

Folgende Managementsysteme sind vorhanden:

- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015
- Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001:2015

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.
Verwendete Grundstoffe sind der Ökobilanz zu entnehmen.

Deklarationspflichtige Stoffe

Es sind keine Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Schreiben vom 20. August 2023).

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firmengruppe Max Bögl bezogen werden.

3 Baustadium

Verarbeitungsempfehlungen Einbau

Es ist die Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers zu beachten. Siehe hierzu www.max-boegl.de

Weitere Informationen zu Anwendung und Verarbeitung unter www.vdz-online.de und www.betonverein.de

4 Nutzungsstadium

Emissionen an die Umwelt

Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt.

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“-EPD mit den Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D) kann keine Referenz-Nutzungsdauer (RSL) ausgewiesen werden, da keine Referenz-Nutzungsbedingungen angegeben werden.
Die Referenz-Nutzungsdauer (RSL) für Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement der Firmengruppe Max Bögl wird nicht spezifiziert.

Die Referenz-Nutzungsdauer hängt von den Eigenschaften des Produkts und den Referenz-Nutzungsbedingungen ab. Es gelten die in der EPD beschriebenen Nutzungsbedingugnen und Eigenschaften, im Speziellen folgende:

- Außenbedingungen: Wettereinflüsse können sich negativ auf die Referenz-Nutzungsdauer auswirken.
  Hinweis: Die Expositionsklassen sind zu beachten da ansonsten ungewollte Beeinträchtigungen der Nutzungsdauer entstehen können (Dauerhaftigkeit).
- Innenbedingungen: Durch Temperaturen und unter Wassereinwirkungen können Risse entstehen, die die Nutzungsdauer des Bauteils beeinträchtigen (müssen planerisch je nach Anforderungen erfasst werden).

5 Nachnutzungsstadium

Nachnutzungsmöglichkeiten

Der Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement wird 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.

In dieser EPD sind die Module der Nachnutzung entsprechend der Marktsituation dargestellt. Bauschutt wird überwiegend recycelt. 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 Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und EN ISO 14025.

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 2022. Diese wurden im Werk in 90431 Nürnberg durch eine Vor-Ort-Aufnahme erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "LCA for Experts 10". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2023 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als fünf Jahre. 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 "LCA for Experts" eingesetzt.
Die Datenqualität entspricht den Anforderungen aus prEN15941:2022.

Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen, die Herstellung und die Nachnutzung der Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement.

Es wurden EPD- Daten der Zemente CEM II/A-LL 43,5-N und CEM IIIA/ 32,5-N-LH der Fa. Solnhofer Portland-Zementwerke GmbH & Co. KG, welche Bestandteil der Betonrezeptur der deklarierten Produkte sind, verwendet.

Ansonsten werden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte gesammelt und berücksichtigt.

Abschneidekriterien

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d. h. alle verwendeten Eingangs- und Ausgangsstoffe 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.

Die Transportwege der Vorprodukte wurden zu 100 % bezogen auf die Masse der Produkte 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 Masseeinsatzes 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 bzw. funktionelle Einheit.

Lebenszyklusphasen

Der gesamte Lebenszyklus für Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement ist im Anhang dargestellt. Es werden die Herstellung “A1 – A3“, die Entsorgung “C1 – C4“ und die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen “D“ berücksichtigt.

Gutschriften

Folgende Gutschriften werden gemäß DIN EN 15804 angegeben:

- Gutschriften aus Recycling

Allokationen von Co-Produkten

Bei der Herstellung tritt keine Allokation von Co-Produkten 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 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

Bei der Verwendung der Recyclingmaterialien in der Herstellung wurde die heutige marktspezifische Situation angesetzt. Parallel dazu wurde ein Recyclingpotenzial berücksichtigt, das den ökonomischen Wert des Produktes nach einer Aufbereitung (Rezyklat) widerspiegelt.
Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

Sekundärstoffe

Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde bei der Firmengruppe Max Bögl nicht betrachtet. Sekundärmaterial wird nicht eingesetzt.

Inputs

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 m³ Beton in der Ökobilanz erfasst:

Energie
Für Diesel wurde „Diesel Deutschland“ angenommen. Für den Strommix wurde der „Strommix Deutschland 2020“ angenommen.

Wasser
In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung ergibt sich je 1 m³ ein Wasserverbrauch von

Beton C30/37	170 l
Beton C30/37 Flugasche	157 l
Beton C30/37 Hüttensandmehl	179 l
Beton C30/37 Hochofenzement	179 l

Der in Kapitel 6.3 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte.

Rohmaterial / Vorprodukte
In der nachfolgenden Grafiken wird der Einsatz der Rohmaterialien / Vorprodukte je Produktgruppe prozentual dargestellt.

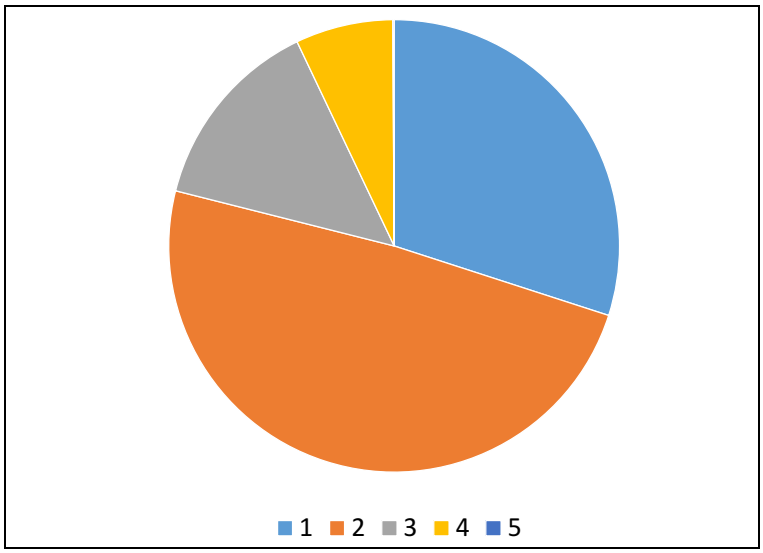


Abbildung 1: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien Beton C30/37

Nr.	Material	Masse in %
1	Sand	30
2	Splitt	49
3	Zement	14
4	Wasser	7
5	Fließmittel	< 1

Tabelle 2: Darstellung der Einzelmaterialien in % für Beton C30/37

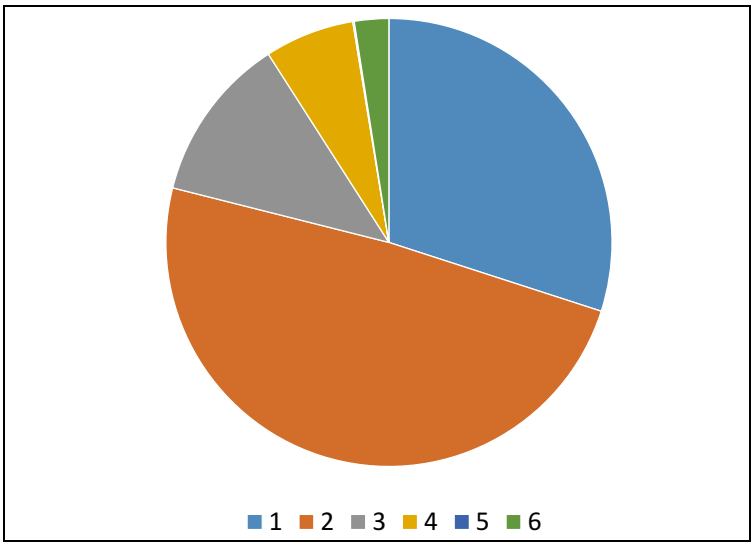


Abbildung 2: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien Beton C30/37 Flugasche

Nr.	Material	Masse in %
1	Sand	30
2	Splitt	49
3	Zement	12
4	Wasser	6,5
5	Fließmittel	< 1
6	Flugasche	2,5

Tabelle 3: Darstellung der Einzelmaterialien in % für Beton C30/37 Flugasche

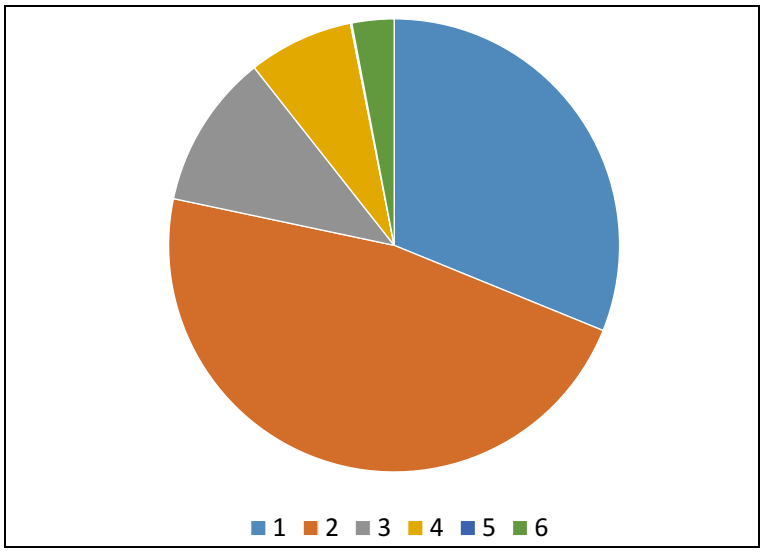


Abbildung 3: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien Beton C30/37 Hüttensandmehl

Nr.	Material	Masse in %
1	Sand	31
2	Splitt	47
3	Zement	11
4	Wasser	7,5
5	Fließmittel	< 1
6	Hüttensandmehl	3

Tabelle 4: Darstellung der Einzelmaterialien in % für Beton C30/37 Hüttensandmehl

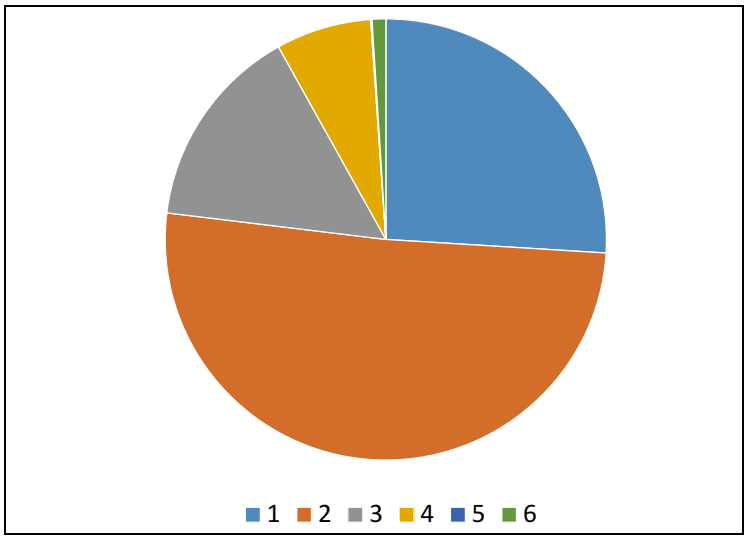


Abbildung 4: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien Beton C30/37 Hochofenzement

Nr.	Material	Masse in %
1	Sand	26
2	Splitt	51
3	Zement	15
4	Wasser	7
5	Fließmittel	< 1
6	Flugasche	1

Tabelle 5: Darstellung der Einzelmaterialien in % für Beton C30/37 Hochofenzement

Hilfs- und Betriebsstoffe
Es fallen keine Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung
Die deklarierten Produkte werden nicht verpackt

Biogener Kohlenstoffgehalt
Die deklarierten Produkte enthalten keinen biogenen Kohlenstoff.

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 m³ Beton in der Ökobilanz erfasst:

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

Abwasser
Bei der Herstellung kein Abwasser an.

6.3 Wirkungsabschätzung

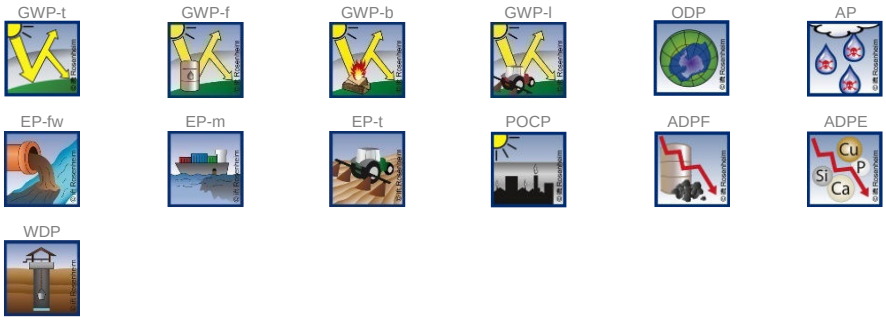
Ziel

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 Kernindikatoren werden in der EPD dargestellt:

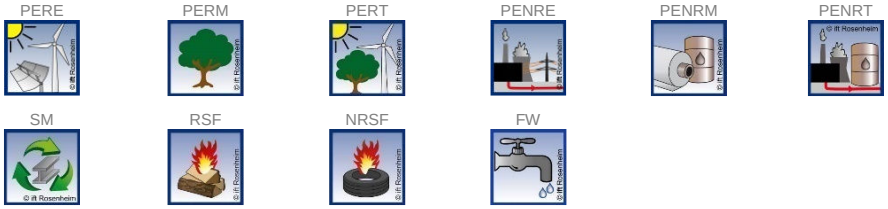
- Klimawandel – gesamt (GWP-t)
- Klimawandel – fossil (GWP-f)
- Klimawandel – biogen (GWP-b)
- Klimawandel – Landnutzung & Landnutzungsänderung (GWP-l)
- Ozonabbau (ODP)
- Versauerung (AP)
- Eutrophierung Süßwasser (EP-fw)
- Eutrophierung Salzwasser (EP-m)
- Eutrophierung Land (EP-t)
- Photochemische 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 Indikatoren 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)
- 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)

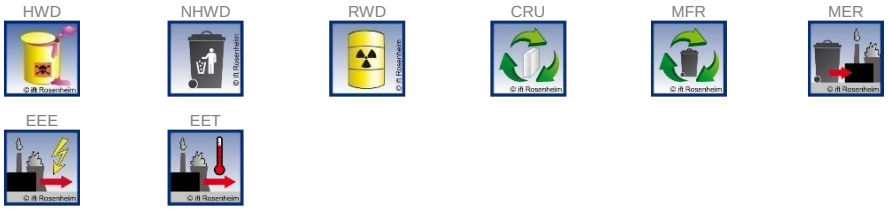


Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von **1 m³ Beton** 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 Abfallkategorien und Indikatoren für Output-Stofflüsse 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 Umwelt-wirkungsindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.
Folgende zusätzliche Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Feinstaubemissonen (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 1 m³ Beton C30/37

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	175,15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,47	3,93	5,96	2,12	-5,23
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	174,94	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,53	3,91	5,93	2,18	-5,21
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	0,137	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-0,064	1,61E-03	1,45E-02	-6,44E-02	-3,18E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	4,3E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,46E-03	1,46E-02	1,81E-02	4,02E-03	-1,19E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,97E-06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,09E-13	5,58E-13	1,60E-11	5,17E-12	-4,14E-11
AP	mol H^+-Äqv.	0,28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,14E-03	3,48E-03	2,92E-02	1,54E-02	-1,74E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	9,26E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,02E-06	8,08E-06	1,36E-05	3,70E-06	-1,48E-05
EP-m	kg N-Äqv.	1,36E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,39E-03	1,13E-03	1,36E-02	3,94E-03	-6,79E-03
EP-t	mol N-Äqv.	1,01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,75E-02	1,36E-02	0,15	4,33E-02	-7,47E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,51E-03	3,02E-03	3,67E-02	1,2E-02	-1,60E-02
ADPF*[2]	MJ	577,95	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,50	52,00	112,00	28,5	-68,70
ADPE*[2]	kg Sb-Äqv.	7,13E-05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,51E-07	4,04E-07	6,72E-06	2,24E-07	-1,18E-06
WDP*[2]	m³ Welt-Äqv. entzogen	8,53	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,77E-03	1,54E-02	1,01	0,24	-0,131
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	183,36	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,16	3,09	11,00	4,29	-21,80
PERM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	183,36	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,16	3,09	11,00	4,29	-21,80
PENRE	MJ	578,13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,50	52,00	112,00	28,50	-68,80
PENRM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	578,13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,50	52,00	112,00	28,50	-68,80
SM	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m³	0,40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,01E-03	2,69E-03	2,91E-02	7,23E-03	-0,0115
Abfallkategorien																
HWD	kg	2,52E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,00E-11	2,41E-10	1,51E-09	1,47E-09	-3,04E-09
NHWD	kg	0,19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,08E-03	8,24E-03	3,36E-02	146	-46,80
RWD	kg	8,45E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,96E-05	5,23E-05	8,65E-04	3,12E-04	-2,16E-03
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	2244,21	0,00	0,00
MER	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – Klimawandel - gesamt **GWP-f** – Klimawandel - fossil **GWP-b** – Klimawandel - biogen **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung **ODP** – Ozonabbau **AP** – Versauerung **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser **EP-t** – Eutrophierung - Land **POCP** – Photochemische Ozonbildung **ADPF*[2]** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger **ADPE*[2]** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle **WDP*[2]** – Wassernutzung **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **SM** – Einsatz von Sekundärstoffen **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen **HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall **RWD** – Radioaktiver Abfall **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung **MFR** – Stoffe zum Recycling **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch **EET** – Exportierte Energie - thermisch
ND – Nicht betrachtet

	Ergebnisse pro 1 m³ Beton C30/37															
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw*[2]	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP*[2]	dimensionslos.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legende:
PM – Feinstaubemissionen **IRP*[1]** – Ionisierende Strahlung - menschliche Gesundheit **ETP-fw*[2]** – Ökotoxizität - Süßwasser **HTP-c*[2]** – Humantoxizität - kanzerogene Wirkungen
HTP-nc*[2] – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen **SQP*[2]** – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität
ND – Nicht betrachtet

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 1 m³ Beton C30/37 Flugasche

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	158,07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,47	3,93	5,96	2,12	-5,22
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	157,85	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,53	3,91	5,93	2,18	-5,21
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	0,133	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-0,064	1,61E-03	1,45E-02	-6,44E-02	-3,18E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	6,38E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,46E-03	1,46E-02	1,81E-02	4,02E-03	-1,19E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,68E-06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,09E-13	5,58E-13	1,60E-11	5,17E-12	-4,14E-11
AP	mol H^+-Äqv.	0,26	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,14E-03	3,48E-03	2,92E-02	1,54E-02	-1,74E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	7,92E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,02E-06	8,08E-06	1,36E-05	3,70E-06	-1,48E-05
EP-m	kg N-Äqv.	1,93E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,39E-03	1,13E-03	1,36E-02	3,94E-03	-6,79E-03
EP-t	mol N-Äqv.	0,95	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,75E-02	1,36E-02	0,15	4,33E-02	-7,47E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,51E-03	3,02E-03	3,67E-02	1,2E-02	-1,60E-02
ADPF*[2]	MJ	607,25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,50	52,00	112,00	28,5	-68,67
ADPE*[2]	kg Sb-Äqv.	6,24E-05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,51E-07	4,04E-07	6,72E-06	2,24E-07	-1,18E-06
WDP*[2]	m³ Welt-Äqv. entzogen	7,75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,77E-03	1,54E-02	1,01	0,24	-0,13
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	178,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,16	3,09	11,00	4,29	-21,77
PERM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	178,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,16	3,09	11,00	4,29	-21,77
PENRE	MJ	607,51	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,50	52,00	112,00	28,50	-68,67
PENRM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	607,51	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,50	52,00	112,00	28,50	-68,67
SM	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m³	0,37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,01E-03	2,69E-03	2,91E-02	7,23E-03	-0,011
Abfallkategorien																
HWD	kg	2,15E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,00E-11	2,41E-10	1,51E-09	1,47E-09	-3,04E-09
NHWD	kg	14,90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,08E-03	8,24E-03	3,36E-02	146	-46,78
RWD	kg	9,04E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,96E-05	5,23E-05	8,65E-04	3,12E-04	-2,16E-03
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	2241,39	0,00	0,00
MER	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – Klimawandel - gesamt **GWP-f** – Klimawandel - fossil **GWP-b** – Klimawandel - biogen **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung **ODP** – Ozonabbau **AP** – Versauerung **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser **EP-t** – Eutrophierung - Land **POCP** – Photochemische Ozonbildung **ADPF*[2]** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger **ADPE*[2]** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle **WDP*[2]** – Wassernutzung **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **SM** – Einsatz von Sekundärstoffen **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen **HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall **RWD** – Radioaktiver Abfall **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung **MFR** – Stoffe zum Recycling **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch **EET** – Exportierte Energie - thermisch
ND – Nicht betrachtet

	Ergebnisse pro 1 m³ Beton C30/37 Flugasche															
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw*[2]	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP*[2]	dimensionslos.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legende:
PM – Feinstaubemissionen **IRP*[1]** – Ionisierende Strahlung - menschliche Gesundheit **ETP-fw*[2]** – Ökotoxizität - Süßwasser **HTP-c*[2]** – Humantoxizität - kanzerogene Wirkungen
HTP-nc*[2] – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen **SQP*[2]** – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität
ND – Nicht betrachtet

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 1 m³ Beton C30/37 Hüttensandmehl

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	143,58	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,45	3,88	5,88	2,09	-4,96
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	143,36	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,51	3,86	5,85	2,15	-4,94
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	0,14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-0,0638	1,59E-03	1,43E-02	-6,36E-02	-3,01E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	5,43E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,39E-03	1,44E-02	1,79E-02	4,00E-03	-1,13E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,52E-06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,06E-13	5,51E-13	1,58E-11	5,13E-12	-3,93E-11
AP	mol H^+-Äqv.	0,23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,05E-03	3,43E-03	2,88E-02	1,50E-02	-1,65E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	7,16E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,99E-06	7,98E-06	1,34E-05	3,66E-06	-1,40E-05
EP-m	kg N-Äqv.	1,72E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,35E-03	1,11E-03	1,34E-02	3,90E-03	-6,43E-03
EP-t	mol N-Äqv.	0,84	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,71E-02	1,34E-02	0,148	4,30E-02	-7,08E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,39E-03	2,98E-03	3,62E-02	1,18E-02	-1,52E-02
ADPF*[2]	MJ	563,03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,20	51,30	111,00	28,10	-65,20
ADPE*[2]	kg Sb-Äqv.	5,67E-05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,49E-07	3,99E-07	6,64E-06	2,21E-07	-1,12E-06
WDP*[2]	m³ Welt-Äqv. entzogen	7,37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,7E-03	1,52E-02	0,99	0,24	-0,124
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	165,41	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,14	3,05	10,90	4,24	-20,60
PERM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	165,41	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,14	3,05	10,90	4,24	-20,60
PENRE	MJ	563,25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,20	51,40	111,00	28,20	-65,20
PENRM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	563,25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,20	51,40	111,00	28,20	-65,20
SM	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m³	0,38	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,95E-04	2,66E-03	2,88E-02	7,14E-03	-0,0109
Abfallkategorien																
HWD	kg	2,12E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8,89E-11	2,38E-10	1,49E-09	1,45E-09	-2,88E-09
NHWD	kg	15,25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,04E-03	8,14E-03	3,31E-02	144	-44,30
RWD	kg	9,11E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,93E-05	5,17E-05	8,54E-04	3,09E-04	-2,05E-03
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	2216,04	0,00	0,00
MER	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – Klimawandel - gesamt **GWP-f** – Klimawandel - fossil **GWP-b** – Klimawandel - biogen **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung **ODP** – Ozonabbau **AP** – Versauerung **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser **EP-t** – Eutrophierung - Land **POCP** – Photochemische Ozonbildung **ADPF*[2]** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger **ADPE*[2]** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle **WDP*[2]** – Wassernutzung **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **SM** – Einsatz von Sekundärstoffen **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen **HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall **RWD** – Radioaktiver Abfall **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung **MFR** – Stoffe zum Recycling **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch **EET** – Exportierte Energie - thermisch
ND – Nicht betrachtet

	Ergebnisse pro 1 m³ Beton C30/37 Hüttensandmehl															
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw*[2]	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP*[2]	dimensionslos.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legende:
PM – Feinstaubemissionen **IRP*[1]** – Ionisierende Strahlung - menschliche Gesundheit **ETP-fw*[2]** – Ökotoxizität - Süßwasser **HTP-c*[2]** – Humantoxizität - kanzerogene Wirkungen
HTP-nc*[2] – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen **SQP*[2]** – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität
ND – Nicht betrachtet

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 1 m³ Beton C30/37 Hochofenzement

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	121,19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,45	3,90	5,91	2,10	-5,19
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	120,97	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,51	3,88	5,88	2,16	-5,17
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	0,13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-0,0638	1,60E-03	1,44E-02	-6,39E-02	-3,15E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	7,49E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,41E-03	1,45E-02	1,79E-02	4,00E-03	-1,19E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,78E-06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,06E-13	5,54E-13	1,59E-11	5,13E-12	-4,11E-11
AP	mol H^+-Äqv.	0,31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,05E-03	3,45E-03	2,89E-02	1,50E-02	-1,72E-02
EP-fw	kg P-Äqv.	7,16E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2,99E-06	8,00E-06	1,35E-05	3,66E-06	-1,46E-05
EP-m	kg N-Äqv.	1,32E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,38E-03	1,13E-03	1,35E-02	3,90E-03	-6,73E-03
EP-t	mol N-Äqv.	0,83	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,72E-02	1,39E-02	0,149	4,30E-02	-7,41E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,39E-03	3,01E-03	3,64E-02	1,18E-02	-1,59E-02
ADPF*²	MJ	775,43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,30	51,35	111,00	28,30	-68,20
ADPE*²	kg Sb-Äqv.	5,93E-05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,49E-07	3,99E-07	6,67E-06	2,21E-07	-1,17E-06
WDP*²	m³ Welt-Äqv. entzogen	8,55	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,7E-03	1,52E-02	0,99	0,24	-0,130
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	194,66	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,15	3,06	10,90	4,26	-21,60
PERM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	194,66	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,15	3,06	10,90	4,26	-21,60
PENRE	MJ	775,67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,30	51,60	111,00	28,30	-68,30
PENRM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	MJ	775,67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19,30	51,60	111,00	28,30	-68,30
SM	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m³	0,42	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9,99E-04	2,67E-03	2,89E-02	7,17E-03	-0,0114
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,29E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8,89E-11	2,40E-10	1,50E-09	1,45E-09	-3,02E-09
NHWD	kg	12,94	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,04E-03	8,17E-03	3,33E-02	145	-46,40
RWD	kg	9,06E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,93E-05	5,17E-05	8,58E-04	3,10E-04	-2,14E-03
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	2226,37	0,00	0,00
MER	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – Klimawandel - gesamt **GWP-f** – Klimawandel - fossil **GWP-b** – Klimawandel - biogen **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung **ODP** – Ozonabbau **AP** – Versauerung **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser **EP-t** – Eutrophierung - Land **POCP** – Photochemische Ozonbildung **ADPF*²** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger **ADPE*²** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle **WDP*²** – Wassernutzung **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **SM** – Einsatz von Sekundärstoffen **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen **HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall **RWD** – Radioaktiver Abfall **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung **MFR** – Stoffe zum Recycling **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch **EET** – Exportierte Energie - thermisch
ND – Nicht betrachtet

	Ergebnisse pro 1 m³ Beton C30/37 Hochofenzement															
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw*[2]	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc*[2]	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP*[2]	dimensionslos.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legende:
PM – Feinstaubemissionen **IRP*[1]** – Ionisierende Strahlung - menschliche Gesundheit **ETP-fw*[2]** – Ökotoxizität - Süßwasser **HTP-c*[2]** – Humantoxizität - kanzerogene Wirkungen
HTP-nc*[2] – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen **SQP*[2]** – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität
ND – Nicht betrachtet

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 Ökobilanzergebnisse zeigen, dass bei dem deklarierten Produkten Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement primär der eingesetzte Zement die Umweltwirkungen stark beeinflusst. Eine sekundäre Rolle in den Umweltwirkungen nehmen der Transport, die Zuschläge, (Sand, Splitt) und die Flugasche (beim Produkt Beton C30/37 Flugasche und Beton C30/37 Hochofenzement) ein.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen sind in den untenstehenden Diagrammen dargestellt.

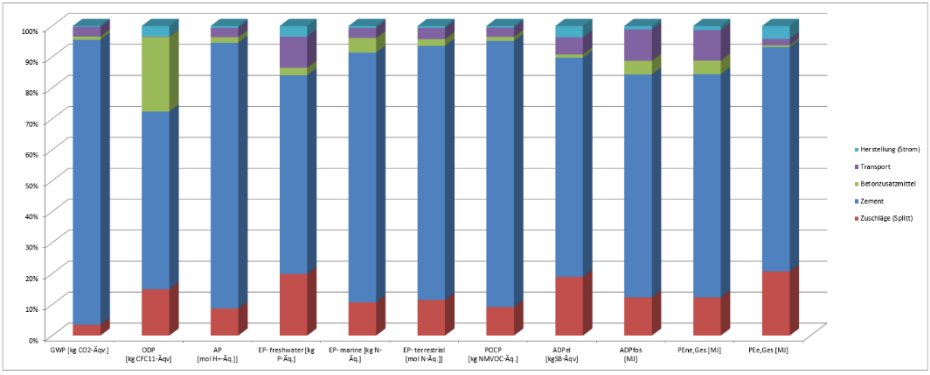


Abbildung 5: Prozentuale Anteile der Komponenten, Herstellung und Transporte im Produktionsstadium an ausgewählten Umweltwirkungskategorien des Betons C30/37

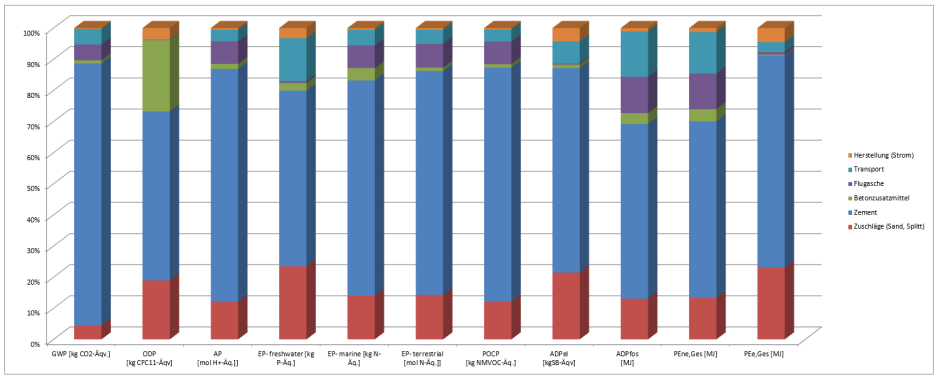


Abbildung 6: Prozentuale Anteile der Komponenten, Herstellung und Transporte im Produktionsstadium an ausgewählten Umweltwirkungskategorien des Betons C30/37 Flugasche

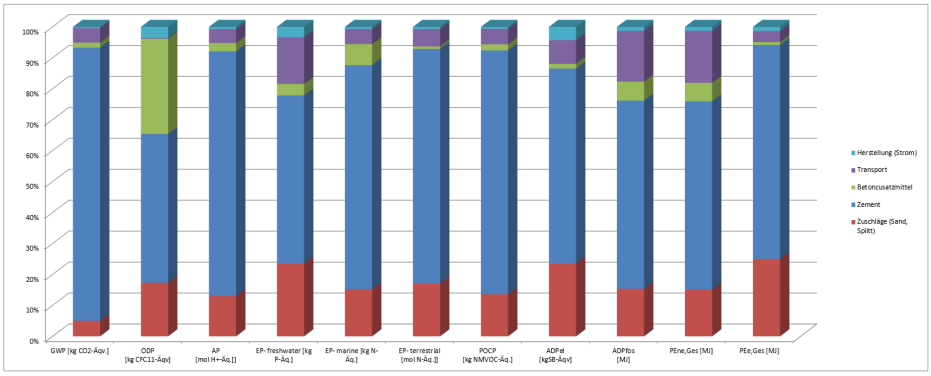


Abbildung 7: Prozentuale Anteile der Komponenten, Herstellung und Transporte im Produktionsstadium an ausgewählten Umweltwirkungskategorien des Betons C30/37 Hüttensandmehl

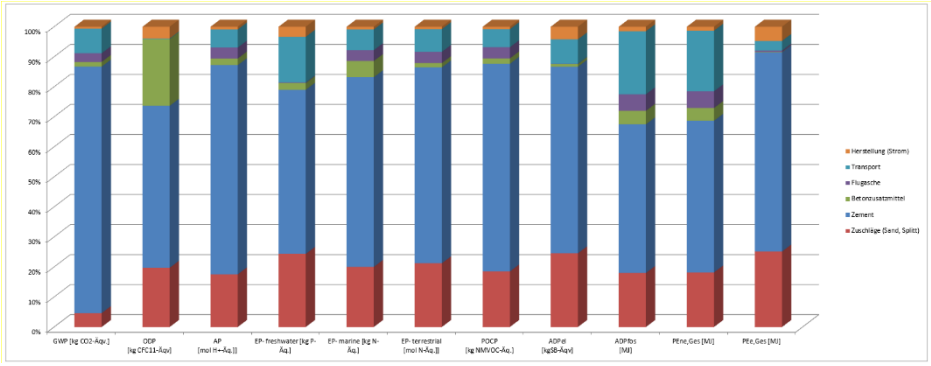


Abbildung 8: Prozentuale Anteile der Komponenten, Herstellung und Transporte im Produktionsstadium an ausgewählten Umweltwirkungskategorien des Betons C30/37 Hochofenzement

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

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.-Ing. 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 DIN EN 16757:2017 „Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente", "PCR Teil A" PCR-A-0.3:2018 und "Produkte aus Beton" PCR-PB-1.1:2020.

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.-Ing. Eric Brehm
[a)] Produktkategorieregeln [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	04.10.2023	Externe Prüfung	Brechleiter	Dr. Brehm
2	16.10.2023	Redaktionelle Korrekturen	Brechleiter	
3	08.11.2023	Redaktionelle Korrekturen	Brechleiter	

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 : BGBI. I S. 3758, 2017.
6. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** *Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz.* Berlin : BGBI. 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 Umweltdecklarationen - 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 Umweltprodukdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2020.
12. **DIN EN 16757:2017.** *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.** *Innenraumluftverunreinigungen: 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 : BGBI. I S. 3830, 2017.
25. **Chemikaliengesetz - ChemG.** *Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen - Unterteilt sich in Chemikaliensetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen.* Berlin : BGBI. I S. 1146, 2017.
26. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** *GaBi 10: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung.* Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2020.
27. **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.
28. **Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e. V. (bbs).** *Kreislaufwirtschaft Bau - Mineralische Bauabfälle - Monitoring 2018.* [Online] 00. 01 2021. [Zitat vom: 21. 11 2022.] https://kreislaufwirtschaft-bau.de/Download/Bericht-12.pdf.
29. **ift-Richtlinie NA-01/3.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2015.
30. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltprodukdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.

9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Beton C30/37, Beton C30/37 Flugasche, Beton C30/37 Hüttensandmehl und Beton C30/37 Hochofenzement

Herstellungsphase			Bauphase		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 6: Übersicht der betrachteten Lebenszyklusphasen

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

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet.

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

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

C1 Abbruch

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1	Abbruch	**Rückbau;** **100 % Rückbauquote der deklarierten Produkte und deren Inputs.** **Rückbau erfolgt durch Bagger (100 kW).**

Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Ausbau. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Aus-laugungen, direkte Emissionen, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario 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 32 t LKW (Euro 6), Diesel, 24 t Nutzlast, 85 % ausgelastet, 25 km**

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

C3 Abfallbewirtschaftung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Aktuelle Marktsituation	**Anteil zur Rückführung von Materialien:** • **Bauschutt 93,9 % Recycling;** **Rest 6,1 % Deponie** (Quelle: Kreislaufwirtschaft Bau Monitoringbericht 2018)

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	C30/37	C30/37 Flugasche	C30/37 Hüttensand-mehl	C30/37 Hochofen-zement
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	2390	2387	2360	2371
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	0	0	0	0
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0	0	0	0
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	2244,21	2241,39	2216,04	2226,37
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0	0	0	0
Beseitigung	kg	145,79	145,607	143,96	144,63

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von der heutigen, hier dargestellten, durchschnittlichen Verwertung (im Hintergrundbericht C3.1). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

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

C4 Deponierung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	**Deponierung**	**Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/ Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ (DE) modelliert.**

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von der heutigen, hier dargestellten, durchschnittlichen Verwertung (im Hintergrundbericht C4.1). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet.

Da es sich hierbei um ein einzlenes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in den Gesamttabellen dargestellt.

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D	**Recyclingpotenzial**	**Anteil zur Rückführung von Materialien: Bauschutt ersetzt zu 93,9 % Kies 2/32**

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

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von der heutigen, hier dargestellten, durchschnittlichen Verwertung (im Hintergrundbericht D1). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

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

Impressum

Ökobilanzierer
LCEE GmbH
Birkenweg 24
D-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
Firmengruppe Max Bögl
Max- Bögl- Straße 1
D-92369 Sengenthal

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-01/3 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)
Firmengruppe Max Bögl

© ift Rosenheim, 2023

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