EPD – PROJEKTBERICHT zur Erstellung einer UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

EIGENTÜMER UND HERAUSGEBER	**Programm für Umwelt-Produktdeklarationen (EPD) des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe, www.sugb.ch**
PROGRAMMBETREIBER	**Programm für Umwelt-Produktdeklarationen (EPD) des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe, www.sugb.ch**
DEKLARATIONSINHABER	**zirkulit Beton AG, Steinackerstrasse 56, 8302 Kloten, Schweiz**
DEKLARATIONSNUMMER	**SÜGB EPD-ZIRKULIT-WD-2026-11951-ECOINVENT**
AUSSTELLUNGSDATUM	**15.07.2026**
GÜLTIG BIS	**15.07.2031**
ANZAHL DER DATENSÄTZE	**1**
ENERGIE MIX ANSATZ	**STANDORTBASIERTER ANSATZ (LOCATION-BASED APPROACH)**

zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

zirkulit Beton AG

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Angaben 3
1 Produkt 4
1.1 Allgemeine Produktbeschreibung 4
1.2 Anwendung 4
1.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften 4
1.4 Technische Daten 4
1.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe 4
1.6 Herstellungsprozess 5
1.7 Verpackung 5
1.8 Lieferzustand 5
1.9 Transport zur Baustelle 5
1.10 Errichtungsphase / Installation 5
1.11 Nutzungsphase 6
1.12 Referenznutzungsdauer (RSL) 6
1.13 Entsorgungsphase 6
1.14 Weitere Informationen 6
2 LCA: Rechenregeln 7
2.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit 7
2.2 Systemgrenze 7
2.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus 9
2.4 Abschätzungen und Annahmen 10
2.5 Abschneideregeln 10
2.6 Allokation 10
2.7 Vergleichbarkeit 11
3 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen 12
3.1 A1-A3 Herstellungsphase 12
3.2 A4-A5 Errichtungsphase 12
3.3 B1-B7 Nutzungsphase 12
3.4 C1-C4 Entsorgungsphase 12
3.5 Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial 13
4 Angaben zur Datenqualität und Datenauswahl gemäss SN EN 15941 14
4.1 Grundlagen zur Beschreibung der Datenqualität 14
4.2 Beschreibung der zeitlichen, geografischen und technologischen Repräsentativität der Produktdaten 14
4.3 Erläuterungen zur Durchschnittsbildung 15
4.4 Bewertung der Datenqualität der Sachbilanzdaten 15
5 LCA: Ergebnisse 16
6 LCA: Interpretation 19
7 Literaturhinweise 21
8 Verzeichnisse und Glossar 22
8.1 Abbildungsverzeichnis 22
8.2 Tabellenverzeichnis 22
8.3 Abkürzungen 22

Allgemeine Angaben

Produktbezeichnung
zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Deklarationsnummer
SÜGB EPD-Zirkulit-WD-2026-11951-ECOINVENT

Deklarationsdaten
☒ Spezifische Daten
☐ Durchschnittsdaten

Deklarationsbasis
MS-HB Version vom 12.12.2025
Name der PCR: PCR Anleitungstexte für Gesteinsbaustoffe - Teil B: Anforderungen an eine EPD für Beton und Betonelemente
PCR-Code: 3.0
Version 3.0 vom 01.01.2026
(PCR geprüft u. zugelassen durch das unabhängige PCR-Gremium)

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des SÜGB-EPD-Programms in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit
1 m³ zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Anzahl Datensätze in diesem EPD-Dokument: 8

Gültigkeitsbereich
Die hier publizierten Daten sind repräsentativ für die Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) hergestellt bei der zirkulit Beton AG.

Ziel der Studie
Die vorliegende Ökobilanz dient als Grundlage für die Ausstellung einer Umweltdeklaration (EPD). Die Resultate sind dafür vorgesehen, in einer EPD veröffentlicht zu werden. Die Daten sind für eine EPD zur «business-to-business» (B2B)-Kommunikation vorgesehen.

Deklarationsart lt. SN EN 15804+A2
von der Wiege bis zum Werkstor mit den Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D)
LCA-Methode: Cut-off by classification

Datenbank, Software, Version
Ökobilanz-Rechner für Betone – Baustoff Kreislauf Schweiz (Version 26.1),
spezifische Rohstoff-EPDs bzw. ecoinvent 3.11
Charakterisierungsfaktoren: EF 3.1

Ersteller der Ökobilanz
Baustoff Kreislauf Schweiz
Schwanengasse 12
CH-3011 Bern
Schweiz

Die CEN-Norm SN EN 15804+A2 dient als Kern-PCR. Die c-PKR des CEN EN 16757 wurde angewandt.

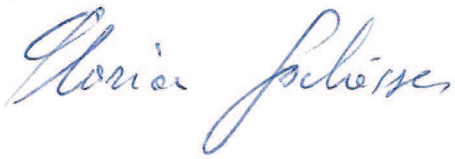
Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach SN EN ISO 14025
☐ intern ☒ extern

Verifizierer: Florian Gschösser

Deklarationsinhaber
zirkulit Beton AG
Steinackerstrasse 56
CH-8302 Kloten
Schweiz

Eigentümer, Herausgeber und Programmbetreiber
Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe
Schwanengasse 12
CH-3011 Bern
Schweiz

Peter Kuhnhenn
Leiter Programmbetreiber SÜGB



Florian Gschösser
Verifizierer

1 Produkt

1.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Betrachtet wird die Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) der zirkulit Beton AG.

Die Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) wird hergestellt durch das Mischen von Zement, Rundkorn (0/4 mm), Betonrecyclinggranulat (RC-C nach Merkblatt SIA 2030:2021), Zusatzstoffen, Zusatzmitteln und Wasser. Frischbeton wird prinzipiell auf der Baustelle oder im Fertigteilwerk in Schalungen eingebracht, verdichtet und erhärtet dann durch die Hydratation des Zements in der gewünschten Form zu einem festen künstlichen Gestein.

Das deklarierte Produkt ist unbewehrter Beton, der als Transportbeton auf die Baustelle geliefert wird. Die Eigenschaften des untersuchten Betons entsprechen den Angaben der SN EN 206+A2/ND Nationaler Anhang, Tabelle NA.5.

1.2 Anwendung

Die Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) wird als Konstruktionsbeton für den Hochbau eingesetzt.

1.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften

Die für Betone und Betonelemente geltenden Produktnormen in der Schweiz sind in Tabelle 1 angeführt.

Tabelle 1: Normen für Betone und Betonelemente in der Schweiz

Norm	**Titel**
SN EN 206+A2	Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
Merkblatt SIA 2030	Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung
Merkblatt SIA 2042	Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten

1.4 Technische Daten

Die in Tabelle 2 angeführten (bau)technischen Daten orientieren sich an den europäischen Produktnormen für Beton und den dazugehörigen Nationalen Anhängen (siehe 1.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften). Die gemachten Angaben sind orientierend und nicht für die Bemessungen von Bauteilen geeignet. Es wurden nur Angaben zu jenen technischen Eigenschaften gemacht, die allgemein gültig für die Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Tabelle 2 Technische Daten für zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Bezeichnung	**Wert**	**Einheit**
Rohdichte	ca. 2‘262	kg/m^3
Druckfestigkeit	C25/30	N/mm^2
Expositionsklasse	XC2 (CH)	-
Nennwert Grösstkorn D_{max}	32	mm
Klasse des Chloridgehalts	0.10	%
Konsistenzklasse C	C3	-

1.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe

Die analysierten Produkte enthalten keine «besonders besorgniserregenden Stoffe der Kandidatenliste für die Zulassung nach REACH», Stand [30.01.2026].

Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-% am Gesamtgemisch

Bestandteile:	Massen %
Rundsand 0/4	ca. 10 %
Recycling-Gesteinskörnung	ca. 69 %
Bindemittel CEM II/C	ca. 12 %
Flugasche	ca. 1 %
Recycling-Wasser	ca. 7 %
Zusatzmittel Fliessmittel	< 1 %

Im Herstellungsprozess können Trennmittel an Misch- und Transporteinrichtung eingesetzt werden. Die Angaben zur Zusammensetzung entsprechen einer für den Betrachtungszeitraum repräsentativen Betontrezeptur.

1.6 Herstellungsprozess

Die Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) wird hergestellt durch das Mischen von Zement, Rundkorn (0/4 mm), Betonrecyclinggranulat (RC-C nach Merkblatt SIA 2030:2021), Zusatzstoffen, Zusatzmitteln und Wasser. Der Mischprozess erfolgt in einem Zwangsmischer (Doppelwellenmischer). Die angewandte rezyklierte Gesteinskörnung wird direkt im benachbarten Werk aus Betonabbruch produziert. Eine Behandlung der rezyklierten Gesteinskörnung mit CO_2 (CO_2-Sequestrierung) ist ein zusätzlicher Prozessschritt, der in dieser EPD nicht berücksichtigt wird.

Transportbeton wird in frischem Zustand zur Baustelle angeliefert. Bei der betrachteten Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) handelt es sich ausschliesslich um Transportbeton. Abbildung 1 (Kapitel 2.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus) zeigt das Schema der Herstellungsprozesse (A1-A3) für Transport- und Baustellenbeton.

1.7 Verpackung

Transportbeton wird in der Regel in frischem und einbaufertigem Zustand (meist) in Betonfahrmischern an den Verwendungsort ausgeliefert, wobei Verpackungen generell entfallen.

1.8 Lieferzustand

Die deklarierte Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) verlässt als Frischbeton in zweckmässigen Transporteinheiten (Fahrmischer) das Betonwerk, wird zur Verarbeitungsstelle transportiert und in die vorbereiteten Schalungen eingebaut.

1.9 Transport zur Baustelle

Beton wird nach dem Mischen im Herstellwerk ohne eine Zwischenlagerung in zweckmässigen Transporteinheiten (Betonfahrmischer) an den Verwendungsort transportiert, (mittels Krankübel) in die vorbereitete Schalung eingebracht und verdichtet.

1.10 Errichtungsphase / Installation

Beton wird nach dem Mischen im Herstellwerk ohne eine Zwischenlagerung an den Verwendungsort transportiert, (mittels Krankübel) in die vorbereitete Schalung eingebracht und verdichtet.

Nach einer ersten Phase der Erhärtung wird die Schalung entfernt und es beginnt die Phase der Nachbehandlung.

Der Einbauprozess ist in der Regel – abgesehen vom Geräusch der Vibratoren – mit keinen signifikanten Einflüssen auf die Umwelt verbunden.

Beim Einbauprozess sind die einschlägigen Vorschriften der SUVA zum Umgang mit Beton und zementhaltigen Baustoffen zu berücksichtigen.

1.11 Nutzungsphase

Bei Beton treten bei ordnungsgemässer Planung, sach- und fachgerechtem Einbau und störungsfreier Nutzung in der Regel keine Änderungen der stofflichen Zusammensetzung über den Zeitraum der Nutzung auf.

Die Umweltverträglichkeit von Beton wird dadurch sichergestellt, dass nur genormte Ausgangsstoffe verwendet werden, die als unbedenklich angesehen werden.

Die Karbonatisierung des Betons ist ein natürlicher «Alterungs»-Prozess des Betons, bei dem auf natürliche Weise CO_2 im Beton gespeichert wird. Dieser CO_2-Aufnahmeprozess wird im Rahmen dieser EPD-Berechnung berücksichtigt und separat ausgewiesen. Die mit der Karbonatisierung verbundene Veränderung des pH-Wertes wird durch die an den Karbonatisierungswiderstand gestellten Anforderungen berücksichtigt.

1.12 Referenznutzungsdauer (RSL)

In der EPD wird die Nutzungsphase nicht deklariert (Betrachtung «von der Wiege bis zum Werktor» – A1-A3, C1-C4, D) bzw. wird aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten des analysierten Betons keine Angabe zur RSL gemacht. Die Vorgaben der SN EN 206+A2 bzw. der SN EN 16757 – Anhang F gelten für eine Nutzungsdauer von 50 bzw. 100 Jahren.

1.13 Entsorgungsphase

Betonstrukturen werden meist mit Baggern (ggf. Zerstörungsbaggern) rückgebaut, mit Brechern zerkleinert und eine Trennung von Beton- und Stahlanteilen sowie anderen Bestandteilen (z.B. Dämmstoffe) durchgeführt.

Nach Erreichen des Endes der Abfalleigenschaften können aufbereitete Betone in folgenden Formen wiedereingesetzt werden:

- zerkleinerter Beton (Betongranulat) ersetzt Primärmaterial ohne weitere Abfallbehandlung, z.B. im Strassenbau
- zerkleinerter Beton (Betongranulat) ersetzt natürliche Gesteinskörnung im Frischbeton

Nach dem Abbruch wird der grobe Betonschutt (inkl. aller zusätzlichen Bestandteile der Struktur) gemäss VVEA als Abfall betrachtet. Erreicht der Betonschutt das Ende der Abfalleigenschaften nicht, dann wird er auf einer Deponie Typ B entsorgt. Der VeVA-Code (Verordnung über den Verkehr mit Abfällen) bzw. die EAK-Abfallschlüsselnummer für Beton ist 170101.

Rückgebauter Beton wird in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD ein Deponierungsanteil von 2 % angesetzt.

1.14 Weitere Informationen

Weitere – laufend aktualisierte – Informationen finden sich auf www.zirkulit.ch.

2 LCA: Rechenregeln

2.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m^3 der Betonsorte zirkulit® WD C25/30 Kran (11951).

Tabelle 4: Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^3
Dichte (Mittelwert)	ca. 2'262	kg/m^3

2.2 Systemgrenze

Tabelle 5: Deklarierte Lebenszyklusphasen

HERSTELLUNGS-PHASE			ERRICHTUNGS-PHASE		NUTZUNGSPHASE							ENTSORGUNGS-PHASE				VORTEILE UND BELASTUNGEN
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau / Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau, Erneuerung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotenzial
X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X

X = in Ökobilanz enthalten; ND = Modul nicht deklariert

Typ der Ökobilanz bzw. der EPD: von der Wiege bis zum Werkstor mit den Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D)

A1-A3:

Im Zuge der Analyse der Herstellungsphase (A1-A3) der betrachteten Betonsorte werden sämtliche Stoffe, Produkte und Energien, als auch anfallender Abfall und dessen Behandlung berücksichtigt.

A1 Herstellung von Rohmaterialien und Bestandteilen

Für die jeweils betrachtete Betonsorte werden die einzelnen Bestandteile des Betons berücksichtigt (Zement, Gesteinskörnung, Zusatzstoffe, Zusatzmittel, Wasser).

Es wurden dabei repräsentative Rezepturen der betrachteten Betone in allen Werken erhoben und analysiert. Die Rezepturdaten sind repräsentativ (Durchschnittswerte) für das Jahr 2025.

A2 Transport der Rohstoffe zur Mischanlage

Die Transportdistanzen (in km) der einzelnen Rohstoffe wurden getrennt für den Transport auf der Strasse bzw. mit der Bahn erfasst.

A3 Betonherstellung

Aufgrund des angrenzenden Recycling-Werkes ist eine klare Trennung und eindeutige Datenerhebung für die Betonherstellung nicht möglich. Deshalb wurde für die Herstellungsprozesse (A3) auf die Durchschnittswerte

der Beton-Durchschnitts-EPD (Veröffentlichung 2023 – Referenzjahr 2020) von Baustoff Kreislauf Schweiz (früher FSKB) zurückgegriffen.

Die Herstellung von Transport- oder Baustellenbeton umfasst:

- für die Herstellung verwendete Energie
- Produktion von Hilfsstoffen (Schmieröle, Motoröle, Transportbänder, ...)
- Transporte im Werk
- Deponierung, Entsorgung und Aufbereitung (bis zum Ende der Abfallphase) jeglichen Outputs aus dem Herstellungsprozess
- Einsatz von Materialien und Ausrüstungen für die Abwasserbehandlung

Produktionsabfall, der werksintern wiederverwendet wird, wird auch als Teil von Modul A3 berücksichtigt.

Das im Werk verwendete Prozesswasser wird mit Hilfe von Aufbereitungsmassnahmen so oft wie möglich wiederverwendet. Nicht mehr in den Prozesskreislauf rückgeführtes Prozesswasser wird nach Vorbehandlung in die ARA eingeleitet.

Das im Werken anfallende Abwasser ist zu einem Teil auf die Wasserentsorgung für das in Verwaltungsgebäuden anfallende Wasser und zu einem Teil auf zu entsorgendes Prozesswasser zurückzuführen.

C1-C4 und D:

C1 Rückbau/ Abriss

Als Szenario für den Rückbau/ Abbruch werden die gängigsten Abbruchverfahren mit Betonzange und Hydraulikbagger berücksichtigt. Für diese EPD wird der Energiebedarf (Diesel) für ein Standard-Rückbauszenario (Studie «Harmonisierte Ökobilanzen der Entsorgung von Baustoffen» des Bundesamtes für Umwelt BAFU) berücksichtigt.

C2 Transport von rückgebautem Beton

Der Transport des rückgebauten Betons erfolgt mittels LKW. Rückgebauter Beton wird in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD eine 98%ige Recyclingquote angesetzt. Da Verwertungsstellen für Beton in der Schweiz regelmässig und flächendeckend anzufinden sind, wird eine durchschnittliche Transportdistanz von 25 km für das rückgebaute Material angesetzt.

C3 Abfallbehandlung

Die Systemgrenze für rückgebauten Beton wird mit der Aufbereitung zu einer im Strassenbau anwendbaren rezyklierten Gesteinskörnung (Einsatz entsprechender Brecher und Siebe) gesetzt, weil ab diesem Zeitpunkt die 4 Kriterien nach SN EN 15804+A2 für das Erreichen des Endes des Abfallstatus erfüllt sind.

Rückgebauter Beton wird in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD eine 98%ige Recyclingquote angesetzt.

C4 Abfallentsorgung

Rückgebauter Beton wird in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD ein Deponierungsanteil von 2% angesetzt.

D Nutzen und Lasten ausserhalb der Systemgrenze

Nach Erreichen des Endes der Abfalleigenschaften kann der rezyklierte Beton primäre Gesteinskörnungen ersetzen und somit deren Produktion substituieren.

Diese EPD berücksichtigt für den Nettofluss des rückgebauten Betons (gemäss SN EN 15805+A2 Output (98 %) minus Input an rezyklierter Gesteinskörnung) eine Substituierung einer durchschnittlichen primären Gesteinskörnung in der Schweiz im nächsten Produktsystem ohne weitere Aufbereitung (z.B. im Strassenbau).

2.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

Abbildung 1 zeigt das Schema der Herstellungsprozesse (A1-A5) für Transport- und Baustellenbeton. Abbildung 2 zeigt typische Prozesse im Entsorgungsstadium von Beton und Ihre Zuordnung zu den Lebenszyklusmodulen C1-C4 und D.

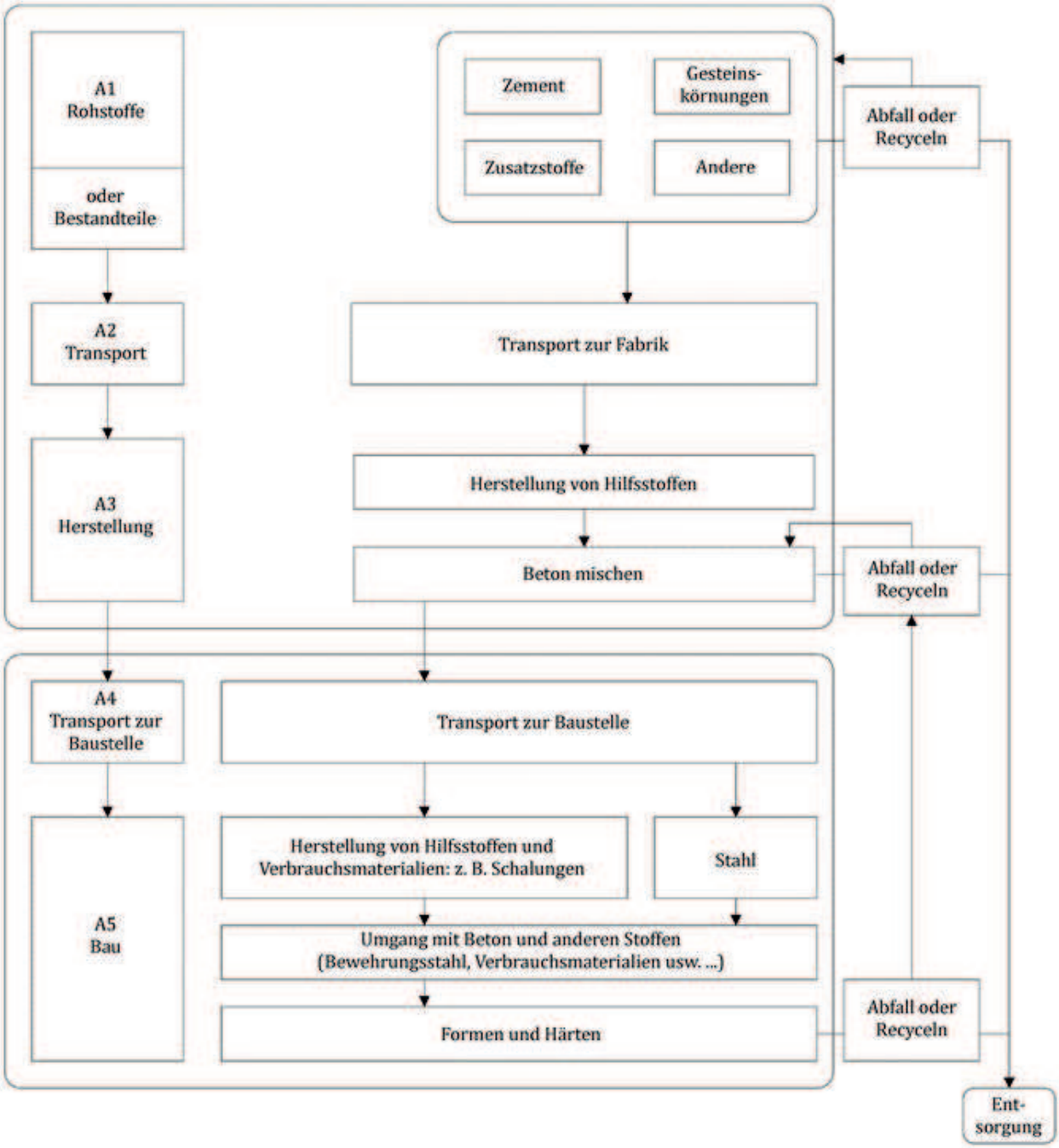


Abbildung 1: Systemgrenzen A1 – A5 für Transport- und Baustellenbeton

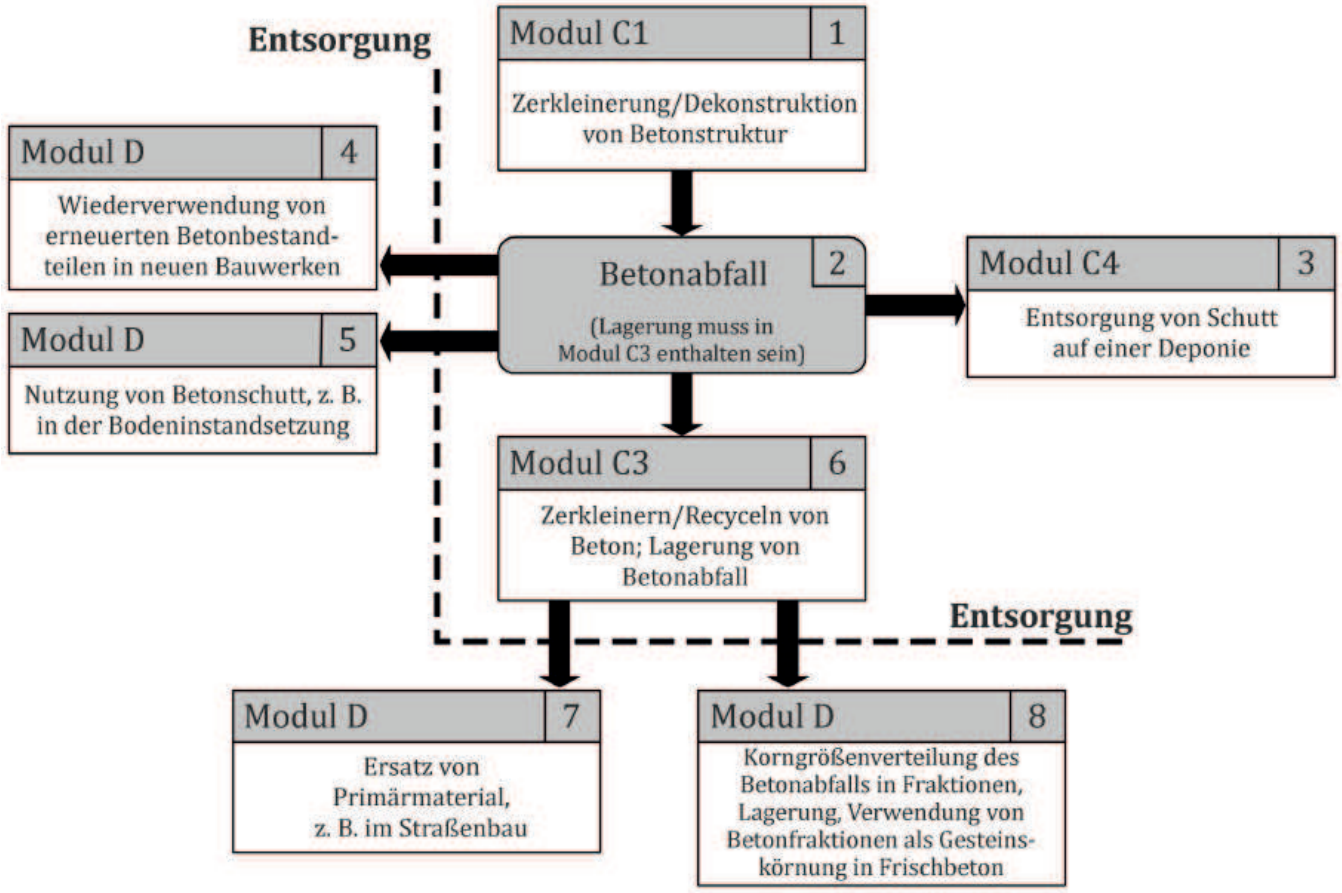


Abbildung 2: Typische Prozesse im Entsorgungsstadium von Beton und ihre Zuordnung zu den Lebenszyklusmodulen C1-C4 und D (ohne Transportprozesse)

2.4 Abschätzungen und Annahmen

Die Daten für den Herstellungsprozess wurden von den Durchschnitts-EPD für Betone (Veröffentlichung 2023 – Referenzjahr 2020) von Baustoff Kreislauf Schweiz (früher FSKB) übernommen.

Die Transportdistanzen der Gesteinskörnung (natürlich und rezykliert) entsprechen durchschnittlichen Distanzen über alle betrachteten Werke.

Die Gesteinskörnung 0/4 mm wird zu ca. 97 % aus Gesteinskörnung aus einer Bodenwäsche und zu ca. 3 % aus Gesteinskörnung aus einem Kieswerk gewonnen. Unter Annahme, dass das Ausgangsmaterial in der Bodenwäsche als unverschmutztes Aushubmaterial deklariert ist, kann die Gesteinskörnung gemäss SIA 2030:2021 Anhang A, Ziff. A.1.2 als natürliche Gesteinskörnung deklariert werden. Somit wird die Fraktion 0/4 mm in dieser Deklaration gesamthaft als natürliche Gesteinskörnung deklariert.

2.5 Abschneideregeln

Materialverluste bei der Produktion (Anhaftungen am Mischer und Leitblechen), die weniger als 1% betragen müssen in der Ökobilanz nicht gesondert betrachtet werden. Grössere anfallende Materialverluste (z.B. Fehlchargen) in einzelnen Werken sind unter mineralischen Abfällen entsprechend zu erfassen.

Der Maschinenpark, Förderbänder, Gebäude, Strassen und Aussenanlagen in den Betonwerken werden im angewandten Ökobilanz-Rechner für Betone von Baustoff Kreislauf Schweiz (Version 26.1) gemäss den Abschneideregeln des Managementsystem-Handbuch (EPD-MS-HB) des EPD-Programms nicht mitberücksichtigt.

2.6 Allokation

Eine ökonomische Co-Produkten-Allokation innerhalb des Werkes (d.h. eine Aufteilung der Belastungen basierend auf den jeweiligen Anteilen von produzierten Produkten am Betriebseinkommen) war aufgrund

mangelnder Informationen nicht möglich. Die Allokation für die innerhalb des Werkes produzierten Produkte bzw. die Abgrenzung der Sachbilanz für die Herstellung des betrachteten Produkts basiert deshalb auf den Produktionsmengen.

Die angewandten Zement-Datensätze weisen ihre GWP-Ergebnisse entsprechend dem Verursacherprinzip nach SN EN 15804+A2, CEN/TR 16970 und SN EN 16908 mit Netto-CO_2-Emissionen aus. D.h., Emissionen aus der Verbrennung von Sekundärbrennstoffen, die noch einen Abfallstatus haben, werden dem verursachenden System zugeordnet und nicht im Zement- bzw. weiterführend im Beton-System berücksichtigt.

Für die Zuteilung der Umweltlasten auf den Betonzusatzstoff «Flugasche» (Kohlekraftwerk) kommt die ökonomische Allokation zur Anwendung.

Die Systemgrenze für rezyklierte Gesteinskörnungen wird mit der Aufbereitung zu einer im Strassenbau anwendbaren rezyklierten Gesteinskörnung gesetzt, weil ab diesem Zeitpunkt die 4 Kriterien nach SN EN 15804+A2 für das Erreichen des Endes des Abfallstatus erfüllt sind.

Wiederaufbereitetes Recycling-Wasser in den Werken geht lastenfrei in die Ökobilanz ein.

2.7 Vergleichbarkeit

EPD der gleichen Produktgruppe aus verschiedenen Programmbetrieben müssen nicht zwingend vergleichbar sein. Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach SN EN 15804+A2 erstellt wurden, die gleichen programmspezifischen PCR bzw. etwaige zusätzliche Regeln sowie die gleiche Hintergrunddatenbank verwendet wurden und ausserdem der Gebäudekontext bzw. produktspezifische Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

3 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

3.1 A1-A3 Herstellungsphase

Laut SN EN 15804+A2 sind für die Module A1-A3 keine technischen Szenarioangaben gefordert, weil die Bilanzierung dieser Module in der Verantwortung des Herstellers liegt und vom Verwender der Ökobilanz nicht verändert werden darf.

Die Datensammlung für die Herstellungsphase erfolgte gemäss SN EN ISO 14044 Abschnitt 4.3.2. Entsprechend der Zieldefinition wurden in der Sachbilanz alle massgeblichen Input- und Output-Ströme, die im Zusammenhang mit den betrachteten Produkten auftreten, identifiziert und quantifiziert.

3.2 A4-A5 Errichtungsphase

Module nicht deklariert.

3.3 B1-B7 Nutzungsphase

Module nicht deklariert.

3.4 C1-C4 Entsorgungsphase

C1 Rückbau/ Abbruch

Als Szenario für den Rückbau/ Abbruch werden die gängigsten Abbruchverfahren mit Betonzange und Hydraulikbagger berücksichtigt. Für diese EPD wird der Energiebedarf (Diesel) für ein Standard-Rückbauszenario in der Schweiz berücksichtigt.

Tabelle 6: Beschreibung des Szenarios «Rückbau (C1)» (Beispiel aus BAFU-Studie)

Parameter zur Beschreibung des Rückbaus (C1)	Wert	Messgrösse
Hilfsstoffe für den Rückbau	-	kg/m³
Hilfsmittel für den Rückbau	Hydraulikbagger	-
Wasserbedarf	-	m³/m³
Sonstiger Ressourceneinsatz	-	kg/m³
Stromverbrauch	-	kWh/m³
Weiterer Energieträger: Diesel	80 (2,25)	MJ/m³ (L/m³)
Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes	-	kg/m³
Output-Stoffe infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle, z.B. Sammlung zum Recycling, für die Energierückgewinnung, für die Entsorgung	-	kg/m³
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser	-	kg/m³

C2 Transport von rückgebautem Beton

Der Transport des rückgebauten Betons erfolgt mittels LKW. Da Verwertungsstellen für Beton in der Schweiz regelmässig und flächendeckend anzufinden sind, wurde eine durchschnittliche Transportdistanz von 25 km für das rückgebaute Material angesetzt.

Tabelle 7: Beschreibung des Szenarios «Transport Entsorgung (C2)»

Parameter zur Beschreibung des Transportes Entsorgung (C2)	Wert	Messgrösse
Mittlere Transportentfernung	25,3	km
Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)	Euro 6	-
Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: Diesel bzw. Schweröl	25,3	l/100 km
Mittlere Transportmenge	5,79	t
Mittlere Auslastung (einschliesslich Leerfahrten)	85 %	%
Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte	2'262	kg/m^3
Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte	=1	-

C3 Abfallbehandlung

Die Systemgrenze für rückgebauten Beton wird mit der Aufbereitung zu einer im Strassenbau anwendbaren rezyklierten Gesteinskörnung (Einsatz entsprechender Brecher und Siebe) gesetzt, weil ab diesem Zeitpunkt die 4 Kriterien nach SN EN 15804+A2 für das Erreichen des Endes des Abfallstatus erfüllt sind.

Rückgebauter Beton wird in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD eine 98%ige Recyclingquote angesetzt.

C4 Abfallentsorgung

Rückgebauter Beton wird in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD ein Deponierungsanteil von 2% angesetzt.

Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios «Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)»

Parameter für die Entsorgungsphase (C1–C4)	Wert	Messgrösse
Sammelverfahren, spezifiziert nach Art	2'262	kg getrennt
	-	kg gemischt
Rückholverfahren, spezifiziert nach Art	-	kg Wiederverwendung
	2'166	kg Recycling
	-	kg Energierückgewinnung
Deponierung, spezifiziert nach Art	45	kg Deponierung

3.5 Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

Diese EPD berücksichtigt für den Nettofluss des rückgebauten Betons (gemäss SN EN 15805+A2 Output minus Input an rezyklierter Gesteinskörnung) eine Substituierung einer durchschnittlichen primären Gesteinskörnung in der Schweiz im nächsten Produktsystem ohne weitere Aufbereitung (im Strassenbau, etc.).

Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios «Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)»

Parameter für das Modul (D)	Wert	Messgrösse
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus A4-A5	-	%
Exportierte Energie bzw. Sekundärbrennstoffe aus A4-A5	-	MJ/t bzw. kg/t
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus B2-B5	-	%
Exportierte Energie bzw. Sekundärbrennstoffe aus B2-B5	-	MJ/t bzw. kg/t
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus C1-C4	98 %	%
Exportierte Energie bzw. Sekundärbrennstoffe aus C1-C4	-	MJ/t bzw. kg/t

4 Angaben zur Datenqualität und Datenauswahl gemäss SN EN 15941

4.1 Grundlagen zur Beschreibung der Datenqualität

Die folgenden Angaben zur Datenqualität werden nach den Anforderungen der SN EN 15941 - 7.3.4 bereitgestellt.

Die Daten sind repräsentativ für Produktionsjahr 2025 (Jahresmittel). Die Herstellungsdaten (A3) stammen aus den Durchschnitts-EPD für Betone von Baustoff Kreislauf Schweiz (früher FSKB), welche sich auf das Referenzjahr 2020 beziehen.

Für die zirkulit® Betone wird eine herstellerspezifische EPD des CEM II/C (vom 20.10.2024) angesetzt.

Die Kriterien der SÜGB-EPD-Programms für Datenerhebung, generische Daten und das Abschneiden von Stoff- und Energieflüssen wurden eingehalten.

Alle wesentlichen Daten wie Energie- und Rohstoffverbrauch und Hilfsstoffe innerhalb der Systemgrenze werden berücksichtigt und wurden vom analysierten Werk (mit Hilfe eines Erhebungsbogens) bereitgestellt. Die erhobenen Daten wurden auf Plausibilität geprüft und in Gesprächen mit dem Hersteller hinterfragt.

Eine ökonomische Co-Produkten-Allokation innerhalb des Werkes (d.h. eine Aufteilung der Belastungen basierend auf den jeweiligen Anteilen der einzelnen Produkte am Betriebseinkommen) war aufgrund mangelnder Informationen nicht möglich. Die Allokation für die innerhalb des Werkes produzierten Produkte basiert deshalb auf den Produktionstonnagen.

Die Berechnungen werden unter der Verwendung des Ökobilanz-Rechners für Betone von Baustoff Kreislauf Schweiz (Version 26.1) und der Hintergrunddaten aus spezifischen Rohstoff-EPDs bzw. der Datenbank «ecoinvent 3.11» (Systemmodell: «Cut-Off by Classification») durchgeführt.

Die Hintergrund-Datenbank ecoinvent 3.11 wurde im Jahr 2024 publiziert, beinhaltet jedoch einzelne Datensätze, deren Erhebungs- bzw. Bezugsjahr mehr als 10 Jahre (Anforderung SN EN 15804+A2 bzw. SÜGB-EPD-Programm) zurückliegt. Diese Datensätze wurden über die Jahre in den verschiedenen ecoinvent-Datenbank-Versionen unter Berücksichtigung notwendiger Anpassungen für Datenbank-Updates mitgeführt. Dennoch sind diese Datensätze mit einem entsprechenden Schwankungspotential behaftet, weil (technologische) Entwicklungen der letzten Jahre darin zum Teil nicht abgebildet sind.

Laut den Vorgaben des SÜGB-EPD-Programms (MS-HB) ist eine Berücksichtigung des durchschnittlichen nationalen Strommix notwendig (location-based approach).

Die Gültigkeit (Datenbank/ Quelle, Land/ Region, Referenzjahr, Veröffentlichung/ Update) sowie die geographische, technische und zeitliche Repräsentativität (nach SN EN 15804+A2, Annex E) der angewandten Datensätze werden im Projektbericht des angewandten Ökobilanz-Rechners für Betone von Baustoff Kreislauf Schweiz dargestellt (Version 26.1).

Die Ergebnisse sind plausibel, d.h. die Abweichungen zu vergleichbaren Ergebnissen (Durchschnitts-EPD für Betone von Baustoff Kreislauf Schweiz) sind in einem plausiblen Rahmen.

4.2 Beschreibung der zeitlichen, geografischen und technologischen Repräsentativität der Produktdaten

Zeitliche Repräsentativität:

- Datenerfassungszeitraum ist das Produktionsjahr 2025. Die Herstellungsdaten (A3) stammen aus den Durchschnitts-EPD für Betone von Baustoff Kreislauf Schweiz (früher FSKB), welche sich auf das Referenzjahr 2020 beziehen.
- Bei der Erfassung der spezifischen Werksdaten gab es bis auf die Herstellungsdaten (A3) keine Abweichungen vom betrachteten Produktionsjahr.
- Die angewandte Hintergrund-Datenbank ecoinvent 3.11 wurde im Jahr 2024 publiziert, beinhaltet jedoch einzelne Datensätze, deren Erhebungs- bzw. Bezugsjahr mehr als 10 Jahre (Anforderung SN EN 15804+A2 bzw. SÜGB-EPD-Programm) zurückliegt.

Geografische Repräsentativität:

- Das Produkt wird in allen Werken der zirkulit Beton AG hergestellt. Es werden Durchschnittsdaten herangezogen.
- Das repräsentative Marktgebiet (Produktion, Vertrieb, Anwendung, Entsorgung) des betrachteten Produkts ist die Schweiz.

Technologische Repräsentativität:

- Die Produktionstechnologie aller Werke der zirkulit Beton AG entspricht dem Stand der Technik. Die Anlagen werden regelmässig gewartet und modernisiert.
- In den betrachteten Werken werden neben dem betrachteten Produkt auch weitere Produkte hergestellt.

Geografische und technologische Repräsentativität für EPDs, die eine Branche abdecken:

- Für diese EPD nicht relevant.

4.3 Erläuterungen zur Durchschnittsbildung

Eine ökonomische Co-Produkten-Allokation innerhalb des Werkes (d.h. eine Aufteilung der Belastungen basierend auf den jeweiligen Anteilen der einzelnen Produkte am Betriebseinkommen) war aufgrund mangelnder Informationen nicht möglich. Die Allokation für die innerhalb des Werkes produzierten Produkte basiert deshalb auf den Produktionstonnagen.

Aufgrund des angrenzenden Recycling-Werkes ist eine klare Trennung und eindeutige Datenerhebung für die Betonherstellung nicht möglich. Deshalb wurde für die Herstellungsprozesse (A3) auf die Durchschnittswerte der Beton-Durchschnitts-EPD (Veröffentlichung 2023 – Referenzjahr 2020) von Baustoff Kreislauf Schweiz (früher FSKB) zurückgegriffen.

4.4 Bewertung der Datenqualität der Sachbilanzdaten

Die Gültigkeit (Datenbank/ Quelle, Land/ Region, Referenzjahr, Veröffentlichung/ Update) sowie die geographische, technische und zeitliche Repräsentativität (nach SN EN 15804+A2, Annex E) der angewandten Datensätze werden im Projektbericht des angewandten Ökobilanz-Rechners für Betone von Baustoff Kreislauf Schweiz dargestellt (Version 26.1).

Vom Hersteller wurden alle wesentlichen Daten wie Energie- und Rohstoffverbrauch, Transportdistanzen und Transportmittel innerhalb der Systemgrenze zur Verfügung gestellt.

5 LCA: Ergebnisse

Die Parameter bzw. Ökobilanzergebnisse entsprechen einer Bilanzierung nach SN EN 15804+A2 Es werden deshalb die in der SN EN 15804 angeführten Charakterisierungsfaktoren (Joint Research Center, EF 3.1) der Wirkungsabschätzung angewandt.

Es gilt anzumerken, dass die Wirkungsabschätzungsergebnisse nur relative Aussagen sind, die keine Aussagen über «Endpunkte» der Wirkungskategorien, Überschreitung von Schwellenwerten, Sicherheitsmarken oder über Risiken enthalten.

Tabelle 10: Ergebnisse Kernindikatoren für die Umweltwirkungen zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Parameter	Einheit	A1-A3	B1 - Karb	C1	C2	C3	C4	C4 - Karb	D
GWP-gesamt	kg CO_2 äquiv	129.89	-13.00	8.06	10.57	5.01	0.25	-0.90	-4.98
GWP-fossil	kg CO_2 äquiv	129.73	-13.00	8.06	10.55	4.99	0.25	-0.90	-4.86
GWP-biogen	kg CO_2 äquiv	0.20	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	-0.02
GWP-luluc	kg CO_2 äquiv	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ODP	kg CFC-11 äquiv	1.53E-06	0.00E+00	1.20E-07	2.30E-07	7.21E-08	8.89E-09	0.00E+00	-7.32E-08
AP	mol H^+ äquiv	4.05E-01	0.00E+00	7.21E-02	2.27E-02	4.08E-02	1.67E-03	0.00E+00	-3.74E-02
EP-Süsswasser	kg PO_4^{3-} äquiv	3.24E-03	0.00E+00	2.60E-04	7.32E-04	9.56E-04	1.30E-05	0.00E+00	-1.10E-03
EP-Salzwasser	kg N äquiv	8.38E-02	0.00E+00	3.35E-02	5.46E-03	1.61E-02	7.11E-04	0.00E+00	-1.36E-02
EP-Land	mol N äquiv	1.04	0.00	0.37	0.06	0.18	0.01	0.00	-0.15
POCP	kg NMVOC äquiv	2.85E-01	0.00E+00	1.10E-01	3.59E-02	5.32E-02	2.92E-03	0.00E+00	-4.55E-02
ADP-Mineralien und Metalle	kg Sb äquiv	1.28E-04	0.00E+00	2.88E-06	3.62E-05	5.59E-05	3.11E-07	0.00E+00	-7.28E-05
ADP-fossile Energieträger	MJ H_u	892.67	0.00	105.00	149.97	86.64	6.58	0.00	-86.47
WDP	m3 Welt äquiv entzogen	11'371.35	0.00	0.22	0.59	1.85	0.02	0.00	-2.77
Legende		GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = Landnutzung und Landnutzungsänderung; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADP = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer) A1 = Rohstoffe, A2 = Transportprozesse, A3 = Herstellungsprozesse, C1 = Rückbauprozesse, C2 = Transportprozesse Rückbaumaterial, C3 = Wiederaufbereitung/ Recycling, C4 = Entsorgung, D = Substitution im nächsten Produkt							

Tabelle 11: Ergebnisse Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Parameter	Einheit	A1-A3	B1 - Karb	C1	C2	C3	C4	C4 - Karb	D
PM	Auftreten von Krankheiten	3.26E-06	0.00E+00	2.06E-06	7.91E-07	1.03E-06	4.20E-08	0.00E+00	-9.05E-07
IRP	kBq U235 äquiv	10.41	0.00	0.04	0.18	1.70	0.01	0.00	-1.81
ETP-fw	CTUe	1'143.66	0.00	5.69	20.13	14.87	0.35	0.00	-17.84
HTP-c	CTUh	1.65E-08	0.00E+00	8.19E-10	1.76E-09	2.20E-09	3.19E-11	0.00E+00	-2.47E-09
HTP-nc	CTUh	1.14E-06	0.00E+00	1.29E-08	9.42E-08	6.08E-08	9.01E-10	0.00E+00	-7.59E-08
SQP	Punkte	192.04	0.00	6.97	90.03	72.73	13.38	0.00	-238.43
Legende		PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme - Süsswasser; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex A1 = Rohstoffe, A2 = Transportprozesse, A3 = Herstellungsprozesse, C1 = Rückbauprozesse, C2 = Transportprozesse Rückbaumaterial, C3 = Wiederaufbereitung/ Recycling, C4 = Entsorgung, D = Substitution im nächsten Produkt							

Tabelle 12 enthält Einschränkungshinweise, die entsprechend der folgenden Klassifizierung im Projektbericht und in der EPD hinsichtlich der Deklaration massgebender Kern- und zusätzlicher Umweltwirkungsindikatoren deklariert werden müssen.

Tabelle 12: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren

ILCD-Klassifizierung	Indikator	Einschränkungshinweis
ILCD-Typ 1	Treibhauspotenzial (GWP, en: Global Warming Potential)	keine
	Potenzial des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht, (ODP, en: Ozone Depletion Potential)	keine
	potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM, en: particulate Matter)	keine
ILCD-Typ 2	Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung (AP, en: Acidification Potential)	keine
	Eutrophierungspotenzial, in das Süsswasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Süsswasser)	keine
	Eutrophierungspotenzial, in das Salzwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Salzwasser)	keine
	Eutrophierungsspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land)	keine
	troposphärisches Ozonbildungspotential (POCP, en: Photochemical Ozone Creation Potential)	keine
	potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IRP, en: potential ionizing radiation)	1
ILCD-Typ 3	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (ADP-Mineralien und Metalle)	2
	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen (ADP-fossil)	2
	Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), entzugsgewichteter Wasserverbrauch (WDP, en: Water Deprivation Potential)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-c)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-nc)	2
	potenzieller Bodenqualitätsindex (SQP, en: Soil Quality Index)	2
Einschränkungshinweis 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 eben-falls nicht von diesem Indikator gemessen.		
Einschränkungshinweis 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.		

Tabelle 13: Ergebnisse Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Parameter	Einheit	A1-A3	B1 - Karb	C1	C2	C3	C4	C4 - Karb	D
PERE	MJ H_u	88.46	0.00	0.00	2.39	26.64	0.00	0.00	-28.97
PERM	MJ H_u	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PERT	MJ H_u	100.87	0.00	0.64	2.39	26.64	0.13	0.00	-28.97
PENRE	MJ H_u	859.71	0.00	0.00	149.98	86.65	0.00	0.00	-86.47
PENRM	MJ H_u	19.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PENRT	MJ H_u	895.48	0.00	105.00	149.98	86.65	6.58	0.00	-86.47
SM	kg	1’870.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-62.46
RSF	MJ H_u	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NRSF	MJ H_u	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FW	m^3	1.86	0.00	0.01	0.02	0.89	0.01	0.00	-1.52
Legende		PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht-erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süsswasserressourcen A1 = Rohstoffe, A2 = Transportprozesse, A3 = Herstellungsprozesse, C1 = Rückbauprozesse, C2 = Transportprozesse Rückbaumaterial, C3 = Wiederaufbereitung/ Recycling, C4 = Entsorgung, D = Substitution im nächsten Produkt							

Tabelle 14: Abfallkategorien und Outputflüsse zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Parameter	Einheit	A1-A3	B1 - Karb	C1	C2	C3	C4	C4 - Karb	D
HWD	kg	1.82E-03	0.00E+00	7.31E-04	1.02E-03	4.69E-04	4.00E-05	0.00E+00	-4.71E-04
NHWD	kg	9.68	0.00	0.07	7.31	0.69	45.21	0.00	-1.19
RWD	kg	8.79E-03	0.00E+00	1.96E-05	8.13E-05	7.03E-04	2.61E-06	0.00E+00	-7.48E-04
CRU	kg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFR	kg	0.00	0.00	0.00	0.00	2’216.47	0.00	0.00	0.00
MER	kg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EEE	MJ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EET	MJ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Legende		HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch A1 = Rohstoffe, A2 = Transportprozesse, A3 = Herstellungsprozesse, C1 = Rückbauprozesse, C2 = Transportprozesse Rückbaumaterial, C3 = Wiederaufbereitung/ Recycling, C4 = Entsorgung, D = Substitution im nächsten Produkt							

Tabelle 15: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor zirkulit® WD C25/30 Kran (11951)

Parameter	Einheit	A1-A3
C-Gehalt-Produkt	kg C	0.00
C-Gehalt-Verpackung	kg C	0.00
Legende	C-Gehalt-Produkt = biogener Kohlenstoffgehalt im Produkt; C-Gehalt-Verpackung = biogener Kohlenstoffgehalt in der zugehörigen Verpackung A1 = Rohstoffe, A2 = Transportprozesse, A3 = Herstellungsprozesse	

6 LCA: Interpretation

In Abbildung 3 bis Abbildung 5 sind Dominanzanalysen für die Ergebnisse der Ökobilanzen dargestellt (siehe EPD-Dokumente).

Die betrachteten Lebenszyklusphasen (A1-C4) der Betone werden in fast allen Wirkungskategorien durch die Rohstoffe (A1) insbesondere die Zementherstellung dominiert (ausgenommen sind hier die Indikatoren Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD) und Entsorgung nicht gefährlicher Abfall (NHWD)).

Ausserdem sind nach den Rohstoffen die Rohstofftransporte (A2), der Rückbau (C1) der Transport (C2) zur Wiederaufbereitung und die Weideraufbereitung (C3) für die meisten Wirkungskategorien von wesentlicher Bedeutung.

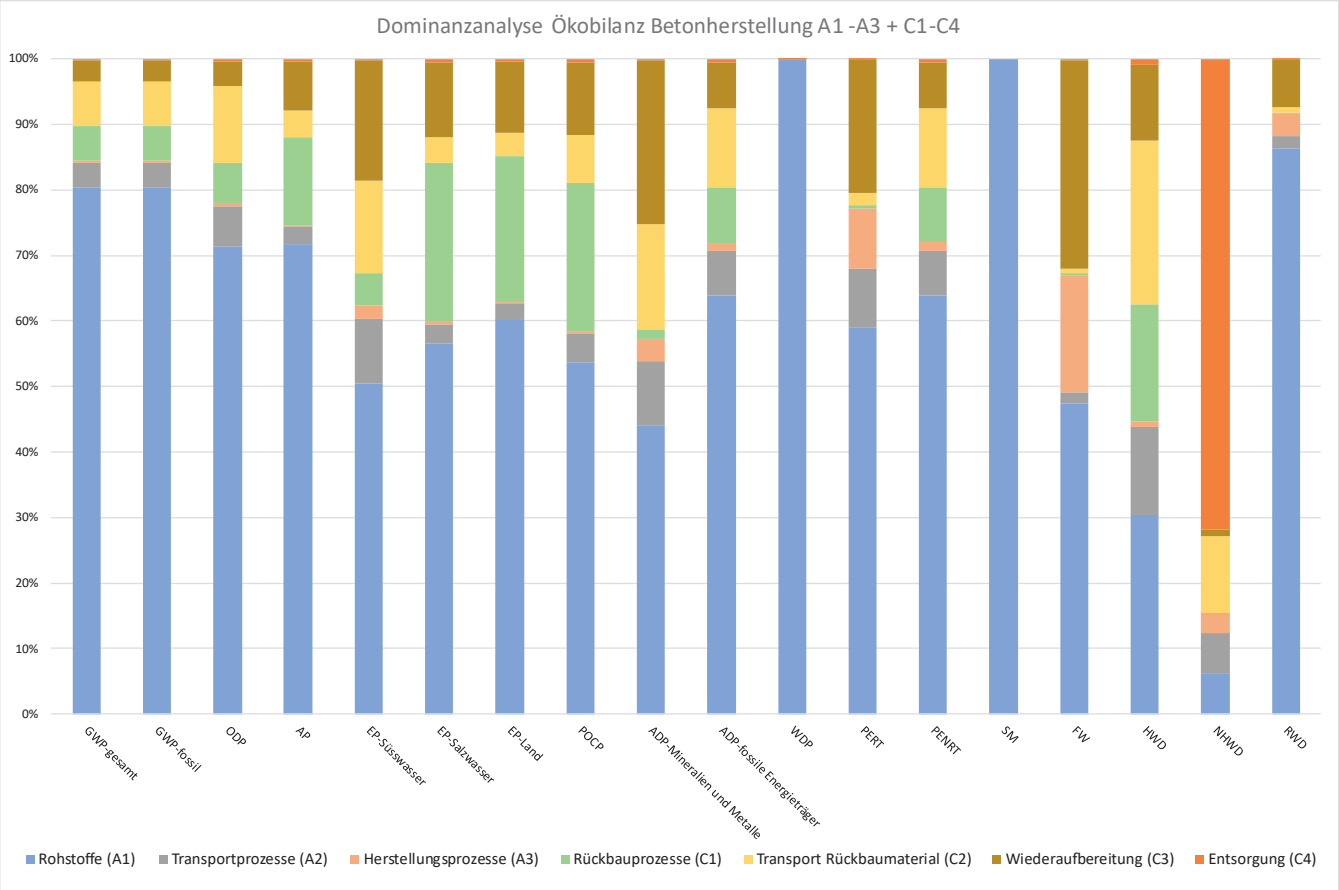


Abbildung 3 Dominanzanalyse betrachtete Lebenszyklusphasen (A1-C4)

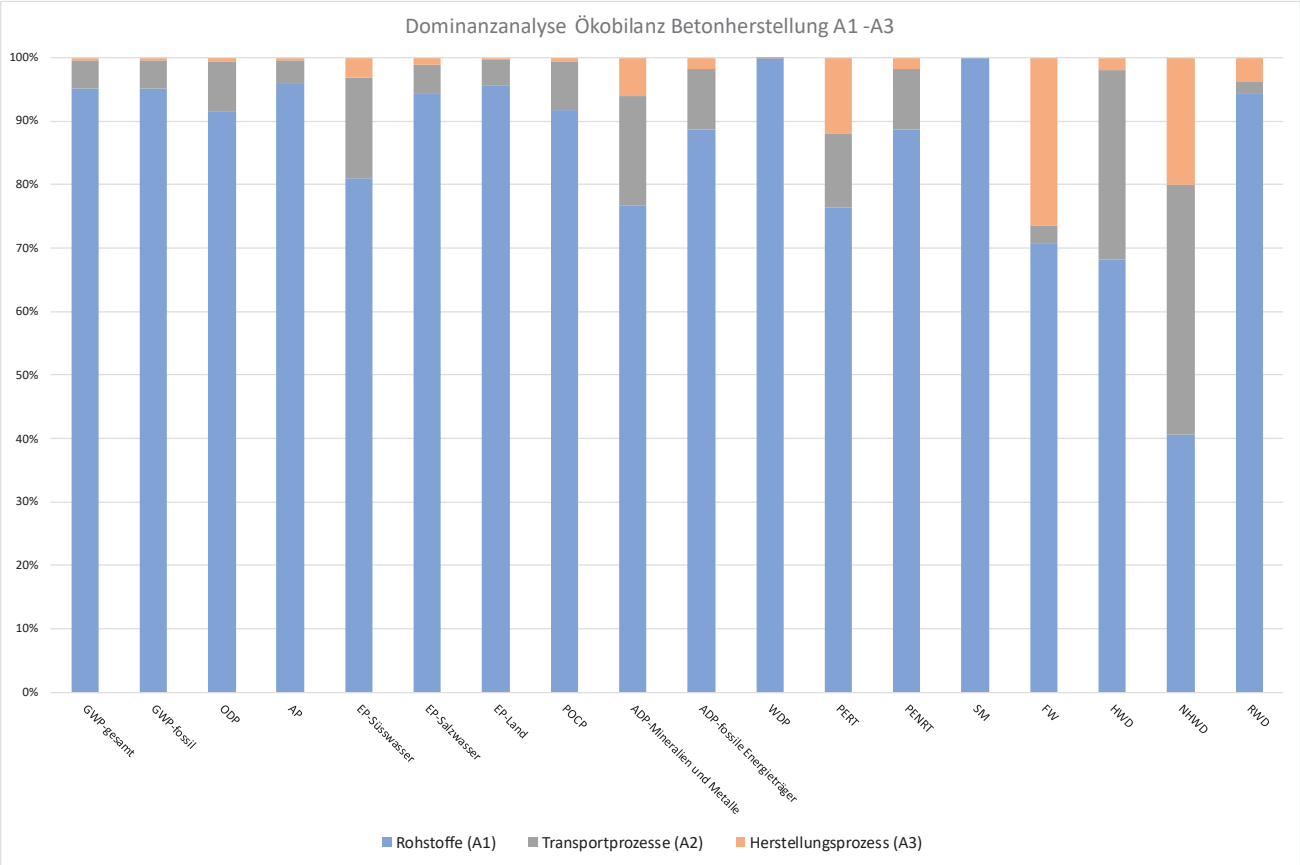


Abbildung 4 Dominanzanalyse Herstellung (A1-A3)

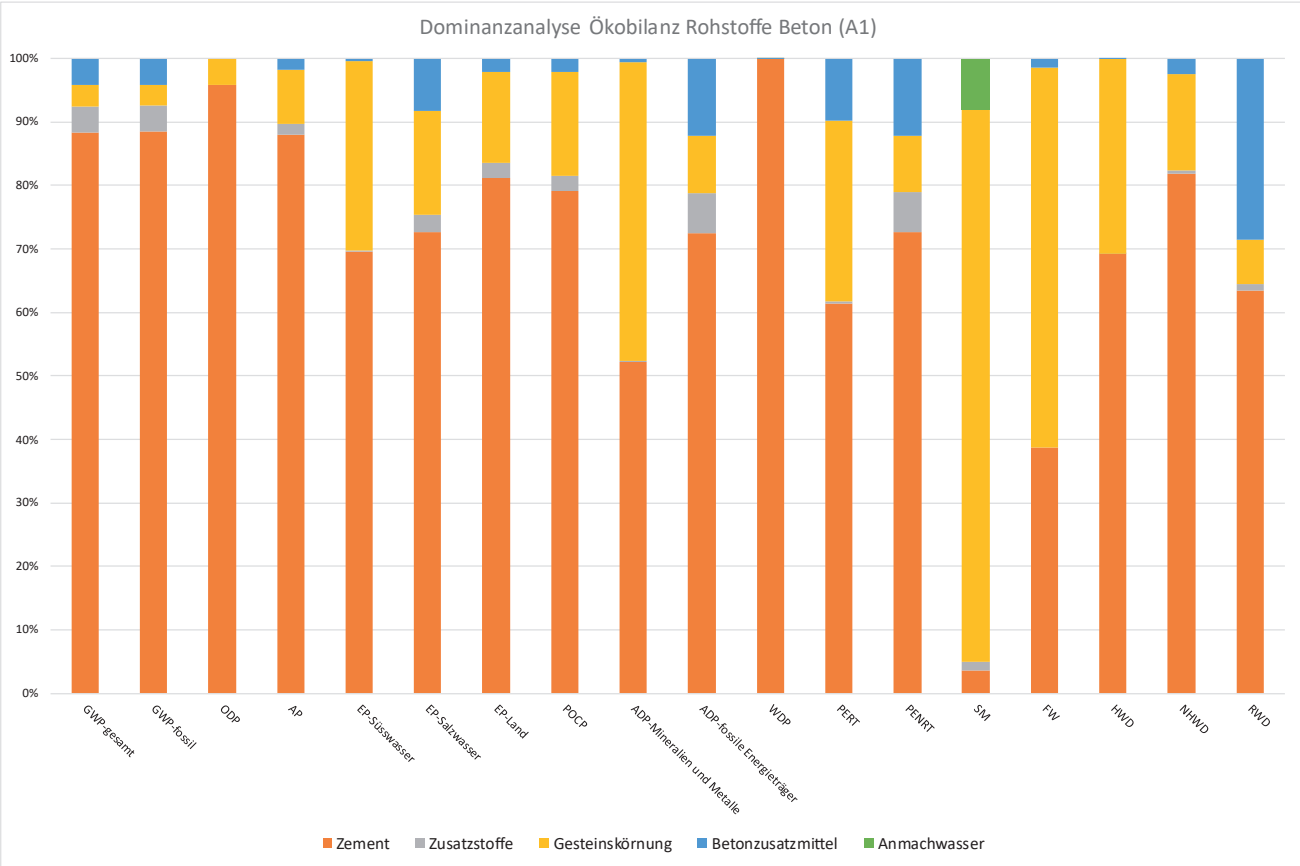


Abbildung 5 Dominanzanalyse Rohstoffe (A1)

7 Literaturhinweise

SN EN ISO 14025 Umweltkennzeichnung und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

SN EN ISO 14040 Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen

SN EN ISO 14044 Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen

SN EN 15804+A2 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

Managementsystem-Handbuch (EPD-MS-HB) des EPD-Programms des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe (SÜGB) – Angabe der Versionsnummer und Datum

SN EN 16757 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente

SN EN 206+A2 Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

Merkblatt SIA 2030 Recyclingbeton

Merkblatt SIA 2042 Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten

8 Verzeichnisse und Glossar

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemgrenzen A1 – A5 für Transport- und Baustellenbeton 9
Abbildung 2: Typische Prozesse im Entsorgungsstadium von Beton und ihre Zuordnung zu den Lebenszyklusmodulen C1-C4 und D (ohne Transportprozesse) 10
Abbildung 3 Dominanzanalyse betrachtete Lebenszyklusphasen (A1-C4) 19
Abbildung 4 Dominanzanalyse Herstellung (A1-A3) 20
Abbildung 5 Dominanzanalyse Rohstoffe (A1) 20

8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Normen für Betone und Betonelemente in der Schweiz 4
Tabelle 2 Technische Daten für zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) 4
Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-% am Gesamtgemisch 5
Tabelle 4: Deklarierte Einheit 7
Tabelle 5: Deklarierte Lebenszyklusphasen 7
Tabelle 6: Beschreibung des Szenarios «Rückbau (C1)» (Beispiel aus BAFU-Studie) 12
Tabelle 7: Beschreibung des Szenarios «Transport Entsorgung (C2)» 13
Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios «Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)» 13
Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios «Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)» 13
Tabelle 10: Ergebnisse Kernindikatoren für die Umweltwirkungen zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) 16
Tabelle 11: Ergebnisse Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) 16
Tabelle 12: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren 17
Tabelle 13: Ergebnisse Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) 18
Tabelle 14: Abfallkategorien und Outputflüsse zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) 18
Tabelle 15: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor zirkulit® WD C25/30 Kran (11951) 18

8.3 Abkürzungen

8.3.1 Abkürzungen gemäss SN EN 15804+A2

EPD	Umweltproduktdeklaration (en: environmental product declaration)
PCR	Produktkategorieregeln, (en: product category rules)
LCA	Ökobilanz, (en: life cycle assessment)
LCI	Sachbilanz, (en: life cycle inventory analysis)
LCIA	Wirkungsabschätzung, (en: life cycle impact assessment)
RSL	Referenz-Nutzungsdauer, (en: reference service life)
ESL	Voraussichtliche Nutzungsdauer, (en: estimated service life)
GWP	Treibhauspotenzial (en: global warming potential)
ODP	Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (en: depletion potential of the stratospheric ozone layer)
AP	Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (en: acidification potential of soil and water)
EP	Eutrophierungspotenzial (en: eutrophication potential)
POCP	Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (en: formation potential of tropospheric ozone)
ADP	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen (en: abiotic depletion potential)
PERE	Erneuerbare Primärenergie als Energieträger
PERM	Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung
PERT	Total erneuerbare Primärenergie
PENRE	Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger;
PENRM	Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung
PENRT	Total nicht erneuerbare Primärenergie;
SM	Einsatz von Sekundärstoffen
RSF	Erneuerbare Sekundärbrennstoffe
NRSF	Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe
FW	Einsatz von Süsswasserressourcen
HWD	Gefährlicher Abfall zur Deponie
NHWD	Entsorgter nicht gefährlicher Abfall
RWD	Entsorgter radioaktiver Abfall
CRU	Komponenten für die Wiederverwendung
MFR	Stoffe zum Recycling
MER	Stoffe für die Energierückgewinnung;
EEE	Exportierte Energie elektrisch
EET	Exportierte Energie thermisch

8.3.2 Abkürzungen gemäss vorliegender PCR

CE-Kennz.	franz. Communauté Européenne = «Europäische Gemeinschaft» oder Conformité Européenne, soviel wie «Übereinstimmung mit EU-Richtlinien»
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (de: Verordnung über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe

Herausgeber

SÜGB – Schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe
Schwanengasse 12
CH-3011 Bern
Schweiz

Tel +41 31 326 26 36
Mail info@sugb.ch
Web www.sugb.ch

Programmbetreiber

SÜGB – Schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe
Schwanengasse 12
CH-3011 Bern
Schweiz

Tel +41 31 326 26 36
Mail info@sugb.ch
Web www.sugb.ch

Ersteller der Ökobilanz

Baustoff Kreislauf Schweiz
Schwanengasse 12
CH-3011 Bern
Schweiz

Tel +41 31 326 26 26
Mail info@baustoffkreislauf.ch
Web www.baustoffkreislauf.ch

Inhaber der Deklaration

zirkulit Beton AG
Steinackerstrasse 56
CH-8302 Kloten
Schweiz

Tel +41 43 211 13 35
Mail info@zirkulit.ch
Web www.zirkulit.ch