Programm für Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)

des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe

www.sugb.ch

PKR Anleitungstexte für Gesteinsbaustoffe

Teil B: Anforderungen an eine EPD für

Beton und Betonelemente

PCR-Code: 2.17 Stand 15.10.2026

Impressum

Herausgeber:

SÜGB – Schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinsbaustoffe

Schwanengasse 12
CH-3011 Bern

www.sugb.ch
info@sugb.ch

Dieses Dokument darf in mehrere Sprachen übersetzt werden. Im Falle von Widersprüchlichkeiten in den Texten gilt zwingend die Auslegung in der deutschen Fassung.

Nachverfolgung der Versionen

Version	Kommentar	Stand
1.0	PKR Florian Gschösser	04.11.2016
1.1	Input Frank Werner	17.11.2017
1.2	EPD freigegeben für interessierte Kreise	26.02.2018
1.3	PKR durch das PKR Gremium geprüft und für die Erstellung von EPDs freigegeben.	30.03.2018
1.4	Input Susanne Kytzia und Simone Stürwald bzw. cemsuisse	02.05.2018
1.5	Änderungen gemäss Anmerkungen Audit ECO Platform	08.05.2018
2.0	Update auf SN EN 15804+A2	22.11.2022
2.1	Freigabe nach Vernehmlassung	08.02.2023
3.0	Update auf SN EN 15941, Neuerungen ECO Platform Standards 2024 sowie Beschlüsse des PKR-Gremiums, Anpassung Dokumentstruktur	11.11.2025
3.1	Freigabe nach Vernehmlassung	01.01.2026
3.2	Überprüfung auf Aktualität, Abbildungen in besserer Qualität, editorielle Anpassungen	15.10.2026

Die PKR wurden nach den Vorgaben der SN EN ISO 14025 erstellt. Dabei wurden bestehende PKR-Dokumente für gleiche Produktkategorien aus vergleichbaren Marktregionen und Normenwerke der CEN- und ISO-Komitees berücksichtigt.

Inhaltsverzeichnis

Geltungsbereich 5
Vorgaben für Darstellung EPD 5
Inhalt der EPD 6
Allgemeine Angaben 10
1 Produkt 11
1.1 Allgemeine Produktbeschreibung 11
1.2 Anwendung 11
1.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften 11
1.4 Technische Daten 14
1.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe 15
1.6 Herstellungsprozess 16
1.7 Verpackung 16
1.8 Lieferzustand 17
1.9 Transport zur Baustelle 17
1.10 Errichtungsphase / Installation 17
1.11 Nutzungsphase 18
1.12 Referenznutzungsdauer (RSL) 19
1.13 Entsorgungsphase 20
1.14 Weitere Informationen 21
2 LCA: Rechenregeln 22
2.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit 22
2.2 Systemgrenze 23
2.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus 30
2.4 Abschätzungen und Annahmen 33
2.5 Abschneideregeln 33
2.6 Allokation 34
2.7 Vergleichbarkeit 35
3 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen 36
3.1 A1-A3 Herstellungsphase 36
3.2 A4-A5 Errichtungsphase 36
3.3 B1-B7 Nutzungsphase 39
3.4 C1-C4 Entsorgungsphase 43
3.5 Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial 44
4 Angaben zur Datenqualität und Datenauswahl gemäss SN EN 15941 46
4.1 Grundlagen zur Beschreibung der Datenqualität 46
4.2 Beschreibung der zeitlichen, geografischen und technologischen Repräsentativität der Produktdaten 47
4.3 Erläuterungen zur Durchschnittsbildung 48
4.4 Bewertung der Datenqualität der Sachbilanzdaten 48
5 LCA: Ergebnisse 53
6 LCA: Interpretation 56
7 Darstellung der Repräsentativität von Durchschnitts-EPD 58
8 Literaturhinweise 59
9 Verzeichnisse und Glossar 60
9.1 Abbildungsverzeichnis 60

9.2 Tabellenverzeichnis 60
9.3 Abkürzungen 60
Anhang 1 - Dokumentation der Datenerhebung und des Berechnungsverfahrens 63
Anhang 2 - Grundstofftabelle detailliert 63
Anhang 3 - Sachbilanz, Input-Output-Tabellen, LCA-Modell 63

Geltungsbereich

Dieses Dokument enthält die **Anforderungen an eine Umwelt-Produktdeklaration (EPD) Typ III** des EPD-Programms des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe (SÜGB) entsprechend der SN EN 15804+A2.

Das Dokument gilt für:

- Betone nach SN EN 206+A2 (inkl. SN EN 206+A2/ND Nationaler Anhang) bzw. SIA 262 Betonbau, d.h.:
  - Normal-, Schwer und Leichtbetone
  - Baustellenbetone, Transportbetone und in Fertigteilwerken hergestellte Betone
  - verdichtende oder selbstverdichtende Betone
- Betonfertigteile mit/ ohne Wärmedämmung nach SN EN 13369, d.h.:
  - unbewehrte Fertigteile aus Leicht-, Normal oder Schwerbeton
  - bewehrte bzw. vorgespannte Fertigteile aus Leicht-, Normal oder Schwerbeton
  - Fertigteile aus Holzspanbeton
- Betonelemente mit integrierten Haustechnik-Installationen bzw. technischen Leitungskomponenten z.B. für Betonkernaktivierung, Entwässerung, usw. nach SN EN 14992+A1, SN EN 13747+A2
  - Betonelemente mit Betonkernaktivierung, welche Komponenten für Heizen und Kühlen enthalten bzw. während der Nutzungsphase der Wartung unterliegen bzw. Energie- und Wasserverbrauch aufweisen.
  - Betonelemente mit integrierten Komponenten für Entwässerung, Pumpen, Anlagentechnik usw.
  - Sonstige Betonelemente mit technischen Komponenten

Das Dokument kann ebenso als Leitfaden für Betone, die mit Glasfasern, Stahlfasern oder Polymerfasern verstärkt werden, angewandt werden.

Das Dokument gilt nicht für Porenbeton und kunstharzgebundene Betone.

Die Anforderungen an die EPD umfassen:

- Anforderungen aus der SN EN ISO 14025
- Anforderungen aus der SN EN 15804+A2 als Europäische Kern-EPD
- Anforderungen aus der SN EN 15941 für die Angaben zur Datenqualität für die Erfassung der Umweltqualität von Produkten - Auswahl und Anwendung von Daten
- Anforderungen aus der SN EN 16757
- Komplementäre Anforderungen an EPDs des EPD-Programms des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe (SÜGB)

Die Rechenregeln für die Ökobilanz bzw. die Anforderungen an den Projektbericht sind im Dokument «Managementsystem-Handbuch (EPD-MS-HB)» des EPD-Programms des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe (SÜGB) festgelegt.

Vorgaben für Darstellung EPD

Die folgenden Vorgaben entsprechen den Vorgaben des EPD-Programms des SÜGB:

- Der Umfang der EPD ist nicht limitiert.
- Die Gestaltung des Titelblatts ist vorgegeben (siehe nachfolgende Vorlage).
- Am Schluss, auf der letzten Seite der EPD sind der Herausgeber und Programmbetreiber (SÜGB), der Ersteller der Ökobilanz sowie die Inhaber der Deklaration mit Logo und vollständiger Adresse (inkl. Tel. Fax, E-Mail, Web-Adresse) aufzuführen.
- Es ist die Schrift «Verdana» zu verwenden.
- Ergänzend zur Erstellung der EPD als Word-Dokument ist ein Excel-Dokument zu befüllen, welches eine elektronische Weitergabe der EPD-Daten ermöglicht und inhaltlich der EN 15942 entspricht. Es ist die Vorlage

des SÜGB zu verwenden, um die Datenübergabe an Anwender (ECO Platform/ECO Portal…) über deren Schnittstellen reibungslos zu ermöglichen (SÜGB- Dokument Excel-Datenübergabe EN15804-A2_Transfer_Editor-EcoPortal-Import-M08).

Inhalt der EPD

Die nachfolgende **Anleitung bzw. Formatvorlage** beschreibt die geforderte Struktur des EPD-Dokuments mit dem **geforderten Inhalt für die einzelnen Kapitel.**

Zusätzlich werden in diesem Dokument in den einzelnen Kapiteln **spezifische Anmerkungen zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente** und **spezifische Ökobilanzregeln für Betone bzw. Betonelemente** dargestellt, welche bei der Erstellung einer EPD und der dazu notwendigen Ökobilanz zu berücksichtigen sind.

EPD – ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
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	**Name des Inhabers, Strasse Nr., CH-Postleitzahl Ort, Schweiz**
DEKLARATIONSNUMMER	**xxx-20xx-x-ECOINVENT**
AUSSTELLUNGSDATUM	**xx.xx.20xx**
GÜLTIG BIS	**xx.xx.20xx**
ANZAHL DER DATENSÄTZE	**1**
ENERGIE MIX ANSATZ	**STANDORTBASIERTER ANSATZ (LOCATION-BASED APPROACH)**

Name und Bezeichnung des Produkts

Name des Inhabers

Inhaltsverzeichnis

Geltungsbereich 5
Vorgaben für Darstellung EPD 5
Inhalt der EPD 6
Allgemeine Angaben 10
1 Produkt 11
1.1 Allgemeine Produktbeschreibung 11
1.2 Anwendung 11
1.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften 11
1.4 Technische Daten 14
1.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe 15
1.6 Herstellungsprozess 16
1.7 Verpackung 16
1.8 Lieferzustand 17
1.9 Transport zur Baustelle 17
1.10 Errichtungsphase / Installation 17
1.11 Nutzungsphase 18
1.12 Referenznutzungsdauer (RSL) 19
1.13 Entsorgungsphase 20
1.14 Weitere Informationen 21
2 LCA: Rechenregeln 22
2.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit 22
2.2 Systemgrenze 23
2.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus 30
2.4 Abschätzungen und Annahmen 33
2.5 Abschneideregeln 33
2.6 Allokation 34
2.7 Vergleichbarkeit 35
3 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen 36
3.1 A1-A3 Herstellungsphase 36
3.2 A4-A5 Errichtungsphase 36
3.3 B1-B7 Nutzungsphase 39
3.4 C1-C4 Entsorgungsphase 43
3.5 Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial 44
4 Angaben zur Datenqualität und Datenauswahl gemäss SN EN 15941 46
4.1 Grundlagen zur Beschreibung der Datenqualität 46
4.2 Beschreibung der zeitlichen, geografischen und technologischen Repräsentativität der Produktdaten 47
4.3 Erläuterungen zur Durchschnittsbildung 48
4.4 Bewertung der Datenqualität der Sachbilanzdaten 48
5 LCA: Ergebnisse 53
6 LCA: Interpretation 56
7 Darstellung der Repräsentativität von Durchschnitts-EPD 58
8 Literaturhinweise 59
9 Verzeichnisse und Glossar 60
9.1 Abbildungsverzeichnis 60
9.2 Tabellenverzeichnis 60

9.3 Abkürzungen 60
Anhang 1 - Dokumentation der Datenerhebung und des Berechnungsverfahrens 63
Anhang 2 - Grundstofftabelle detailliert 63
Anhang 3 - Sachbilanz, Input-Output-Tabellen, LCA-Modell 63

Allgemeine Angaben

Produktbezeichnung
Name und Bezeichnung des Produkts

Deklarationsnummer
xxx-20xx-x-ECOINVENT

Deklarationsdaten
☐ Spezifische Daten
☐ Durchschnittsdaten

Deklarationsbasis
MS-HB Version vom xx.xx.20xx
Name der PCR: PCR Anleitungstexte für Gesteinsbaustoffe - Teil B: Anforderungen an eine EPD für Beton und Betonelemente
PCR-Code: 2.17
Version x.x vom xx.xx.20xx
(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 m², 1 m², 1 Laufmeter bzw. 1 Tonne Name und Bezeichnung des Produkts

Anzahl Datensätze in diesem EPD-Dokument: 1

Gültigkeitsbereich
Die hier publizierten Daten sind repräsentativ für Name und Bezeichnung des Produkts hergestellt bei xxx.

Ziel der Studie
Beschreibung des Ziels der Studie
Beispiel: «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)- und/oder «business-to-consumer» (B2C) Kommunikation vorgesehen.»
Gibt es darüberhinausgehende Ziele der Untersuchung, sind diese anzuführen.

Deklarationsart lt. SN EN 15804+A2
Von der Wiege bis xxx xxx (A1-xx)
LCA-Methode: z.B. Cut-off by classification

Datenbank, Software, Version
ecoinvent x.xx
Charakterisierungsfaktoren: z.B. EF 3.1

Ersteller der Ökobilanz
Firma/ Name
Strasse Nr.
xx-Postleitzahl Ort
Land

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

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

Verifizierer: Name Verifizierer

Deklarationsinhaber
Name des Inhabers
Strasse Nr.
CH-Postleitzahl Ort
Schweiz

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

Peter Kuhnhenn
Leiter Programmbetreiber SÜGB

Name Verifizierer, Firma
Verifizierer

1 Produkt

1.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Für die Produktbeschreibung müssen die Charakteristika des deklarierten Produktes beschrieben werden. Bei einer Durchschnitts-EPD (Branchen-EPD) sind sämtliche deklarierte Produkte gesondert zu beschreiben.

Orientierungspunkte für die allgemeine Produktbeschreibung sind:

- Getrennte Beschreibung der Produkte gemäss der zutreffenden Produktnorm unter Angabe der Typbezeichnungen
- Beschreibung der charakteristischen Bestandteile
- Sämtliche Werksstandorte zu den jeweiligen Produktkategorien sind anzugeben, alternativ kann auf eine Übersicht im Anhang verwiesen werden (Pflichtangabe im Projektbericht und EPD-Dokument)
- Sämtliche Hersteller, die Daten für die Sachbilanz der EPD geliefert haben, sind aufzulisten (Pflichtangabe im Projektbericht und im EPD-Dokument)

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Beton wird durch das Mischen von Zement, (grober und feiner) Gesteinskörnung, Wasser sowie ggf. Zusatzmitteln und Zusatzstoffen hergestellt. Frischbeton wird prinzipiell auf der Baustelle oder im Fertigteilwerk in Schalungen eingebracht, verdichtet und durch Hydratation des Zements zu einem festen künstlichen Gestein in der gewünschten Form erhärtet.

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

1.2 Anwendung

Der Einsatzzweck der genannten Produkte ist zu spezifizieren. Dabei sind die einzelnen Anwendungen (mit Funktionen) als Text oder in Tabellenform anzugeben.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Der deklarierte Beton wird als Konstruktionsbeton im Hochbau für alle Anwendungen eingesetzt.

1.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften

Die zutreffenden Norm(en) oder eine vergleichbare nationale Regelung muss (müssen) genannt werden.

Optional können Nachweise wie Zertifikate der Leistungsbeständigkeit, Zertifikate der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle, Leistungserklärungen, Registrierungsbescheinigungen, Europäische Technische Bewertungen und Bautechnische Zulassungen zitiert werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

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
SN EN 771-3	Festlegungen für Mauersteine - Teil 3: Mauersteine aus Beton (mit dichten und porigen Zuschlägen)
SN EN 771-5	Festlegungen für Mauersteine - Teil 5: Betonwerksteine
SN EN 1168	Betonfertigteile – Hohlplatten
SN EN 1338	Pflastersteine aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren
SN EN 1339	Platten aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren
SN EN 1340	Bordsteine aus Beton - Anforderungen und Prüfverfahren
SN EN 1433	Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen - Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Beurteilung der Konformität
SN EN 1916	Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
SN EN 1917	Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton
SN EN 12737	Betonfertigteile - Spaltenböden für die Tierhaltung
SN EN 12794	Betonfertigteile - Gründungspfähle
SN EN 12839	Betonfertigteile - Betonelemente für Zäune
SN EN 12843	Betonfertigteile - Maste
SN EN 13198	Betonfertigteile - Strassenmöbel und Gartengestaltungselemente
SN EN 13224	Betonfertigteile - Deckenplatten mit Stegen
SN EN 13225	Betonfertigteile - Stabförmige tragende Bauteile
SN EN 13369	Allgemeine Regeln für Betonfertigteile
SN EN 13693	Betonfertigteile - Besondere Fertigteile für Dächer
SN EN 13747	Betonfertigteile - Deckenplatten mit Ortbetonergänzung
SN EN 13978-1	Betonfertigteile - Betonfertiggaragen - Teil 1: Anforderungen an monolithische oder aus raumgrossen Einzelteilen bestehende Stahlbetongaragen
SN EN 14474	Betonfertigteile - Holzspanbeton - Anforderungen und Prüfverfahren
SN EN 14650	Betonfertigteile - Allgemeine Regeln für die werkseigene Produktionskontrolle von Beton mit metallischen Fasern
SN EN 14843	Betonfertigteile – Treppen
SN EN 14844	Betonfertigteile - Hohlkastenelemente
SN EN 14991	Betonfertigteile - Gründungselemente
SN EN 14992	Betonfertigteile - Wandelemente
SN EN 15037-1	Betonfertigteile - Balkendecken mit Zwischenbauteilen - Teil 1: Balken
SN EN 15037-2	Betonfertigteile - Balkendecken mit Zwischenbauteilen - Teil 2: Zwischenbauteile aus Beton
SN EN 15050	Betonfertigteile - Fertigteile für Brücken
SN EN 15191	Betonfertigteile - Klassifizierung der Leistungseigenschaften von Glasfaserbeton
SN EN 15258	Betonfertigteile - Stützwandelemente
SN EN 15422	Betonfertigteile - Festlegung für Glasfasern als Bewehrung in Mörtel und Beton
SN EN 15435	Betonfertigteile - Schalungssteine aus Normal- und Leichtbeton - Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale
SN EN 15498	Betonfertigteile - Holzspanbeton-Schalungssteine - Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale
SN EN 15564	Betonfertigteile - Kunstharzbeton - Anforderungen und Prüfverfahren

1.4 Technische Daten

Für Produkte, deren harmonisierte europäische Produktnorm eine CE-Kennzeichnung vorsieht (auch wenn diese in der Schweiz nicht zwingend gefordert ist), sind in der EPD mindestens jene technischen Daten anzugeben, die auch in der Leistungserklärung des Herstellers stehen müssen bzw. ist auf die jeweilige Leistungserklärung zu verweisen.

Weitere technische Kenndaten müssen angeführt werden, wenn diese für die Unterscheidung bzw. die Spezifizierung des Produkts erforderlich sind.

Werden für Eigenschaften keine Angaben gemacht, ist im Projektbericht zur EPD zu erläutern, warum die Eigenschaft für das Produkt nicht relevant ist.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Für EPDs von spezifischen Produkten sind die technischen Daten des Produktes wie in Tabelle 2 gefordert anzuführen.

Für Durchschnitts-EPDs über mehrere Werke und/ oder Produkte ist ein Durchschnitt bzw. (wo möglich) eine Bandbreite anzugeben.

Textvorschlag:

Die in Tabelle 2 angeführten (bau)technischen Daten orientieren sich an den europäischen Produktnormen für Beton bzw. Betonelemente (siehe 1.3 Produktrelevante 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 diesen Beton gemacht werden können.

Tabelle 2: Technische Daten für Betone bzw. Betonelemente

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte		kg/m^3
Druckfestigkeit		N/mm^2
Zugfestigkeit		N/mm^2
Biegezugfestigkeit		N/mm^2
Elastizitätsmodul		N/mm^2
Ausgleichsfeuchtegehalt		%
Spannstahlspannung		N/mm^2
Querbiegezugfestigkeit		N/mm^2
Expositionsklasse		-
Nennwert Grösstkorn D_{max}		mm
Klasse des Chloridgehalts		%
Konsistenzklasse C		-
Wärmeleitfähigkeit	von - bis	W/(mK)
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit	von - bis	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl		-
Schallabsorptionsgrad		%
Abmessungen		
Breite		mm
Höhe		mm
Tiefe		mm
Durchmesser		mm

1.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe

Die Produktkomponenten und/ oder Inhaltsstoffe sind in Masse-% anzugeben, um den Nutzer der EPD zu befähigen, die Zusammensetzung des Produkts im Lieferzustand zu verstehen. Diese Angaben sollen auch die Sicherheit und Effizienz bei Einbau, Nutzung und Entsorgung des Produkts unterstützen.

Die Angabe der Masse-% kann genau oder als Bereich analog zu REACH[1] erfolgen. Die Menge an Stoffen, die unter 1 Masse-% im Gesamtprodukt ausmachen, kann mit „< 1 Masse-%" angeführt werden.

Die Deklaration des stofflichen Produktinhalts muss mindestens diejenigen im Produkt enthaltenen Stoffe aufzählen, die auf der Liste der besonders besorgniserregenden Stoffe für die Zulassung geführt werden, soweit ihr Gehalt den Grenzwert (0,1 Masse-% auf Produktebene) für die Registrierung durch die Europäische Chemikalienagentur (ECHA[2]) überschreitet. Eine Ausnahme der Deklarationspflicht besteht für Stoffe und Zubereitungen, die während der Herstellung die Gefährlichkeitsmerkmale verlieren (z.B. durch Ausreagieren).

Liegt der Gehalt des Stoffes unter dem Grenzwert der ECHA sollte in der EPD folgender Hinweis gemacht werden: „Der Gehalt an XXXX unterschreitet die Grenzwerte für die Registrierung durch die Europäische Chemikalienagentur."

Beinhaltet das Produkt keine SVHC (Substances of very high concern) oberhalb des genannten Grenzwertes, so sollte in der EPD folgender Hinweis gemacht werden: „Das Produkt enthält keine „besonders besorgniserregenden Stoffe der Kandidatenliste für die Zulassung nach REACH, Stand [Datum der zur Zeit der Erstellung der EPD gültigen Liste]".

Hinweise wie z.B. „… ist frei von …" dürfen in der EPD nicht verwendet werden.

Die Produktkomponenten sind so weit zu definieren, dass ihre Art klar erkennbar ist, aber Firmengeheimnisse nicht offengelegt werden. Für Additive sind mindestens die Funktion und die Substanzklasse bzw. chemische Gruppe (z.B. hydraulische Bindemittel) anzugeben.

Zusätzlich sind Hilfsstoffe und Zusatzmittel zu deklarieren, die am Produkt verbleiben.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Die analysierten Produkte enthalten keine „besonders besorgniserregenden Stoffe der Kandidatenliste für die Zulassung nach REACH, Stand [xx.xx.20xx]".

Die Produktzusammensetzung ist in Tabelle 3 dargestellt.

[1] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

[2] European Chemicals Agency: http://echa.europa.eu/de

Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-%

Bestandteile:	Massen %
Zuschlagstoffe (Gesteinskörnungen etc.) x)	
Bindemittel (Zement) x)	
Wasser x)	
Zusatzmittel x)	
Zusatzstoffe (inerte, latent hydraulische) x)	
Bewehrungsstahl x)	
Fasern x)	
Andere Produkte x)	

x) Fussnote zu jedem Bestandteil mit kurzer Erklärung zu Stoff und Rohstoffgewinnung (Recycling, etc.)

Für Durchschnittsprodukte:

Die durchschnittlichen Produktzusammensetzungen in Tabelle 3 sind nach Produktionsmengen gewichtete Mittelwerte.

1.6 Herstellungsprozess

Der Herstellungsprozess muss beschrieben und kann mit einer einfachen Grafik illustriert werden. Gilt die EPD für mehrere Standorte, müssen die Produktionsverfahren aller Standorte beschrieben werden bzw. eine sinnvolle zusammenfassende Beschreibung eingefügt werden. Qualitätsmanagementsysteme o.ä. können genannt werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Beton wird durch das Mischen von Zement, (grober und feiner) Gesteinskörnung und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen oder Fasern, hergestellt und erhält seine Eigenschaften durch Hydratation des Zements.

Ein Betonelement ist ein Teil eines Bauwerks und wird entweder vorgefertigt oder auf der Baustelle hergestellt, bzw. kann die Herstellung eine Kombination aus beidem sein.

Transportbeton wird in frischem Zustand durch einen Hersteller angeliefert (zur Baustelle oder zur Fabrik), welche nicht der Verwender des Betons ist. Ausserdem wird Beton, welcher vom Verwender ausserhalb der Baustelle hergestellt wird bzw. welcher auf der Baustelle nicht vom Verwender hergestellt wird, als Transportbeton bezeichnet.

Baustellenbeton wird auf der Baustelle vom Verwender des Betons für seine eigene Verwendung hergestellt.

Fertigteile aus Beton, Stahlbeton oder Spannbeton werden in Produktionswerken unter kontrollierten Bedingungen in einem überwiegend automatisierten Prozess hergestellt. Im Zuge des Herstellprozesses werden Bewehrung, Beton und gegebenenfalls Einbauteile in die Schalungen eingebracht, entsprechend verdichtet und zum Aushärten gebracht. Sie werden entweder in der Schalung belassen oder sofort ausgeschalt. Nach dem Aushärtevorgang werden die Fertigteile auf dem Lagerplatz für die Auslieferung zur Baustelle bereitgestellt.

1.7 Verpackung

Angaben zu Verpackungsmaterialien, welche während des Lebenszyklus eines Produktes anfallen:

- Art (Folie, Palette, etc.)
- Material (Papier, Polyethylen, …; ggf. inkl. Herkunft, z.B. Altpapier) und
- mögliche Nachnutzung (z.B. Mehrweg-Paletten)

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Transport- und Baustellenbeton werden in der Regel in frischem Zustand transportiert (Betonfahrmischer, Pumpe, Krankübel, Förderband, etc.), wobei Verpackungen generell entfallen.

Vorgefertigte Betonelemente und -produkte werden in ausgehärtetem Zustand zum Einbauort geliefert. Die etwaige Anwendung einer Verpackung und deren Charakteristika hängen von Art, Form und Anzahl der Fertigteilprodukte bzw. von der zurückzulegenden Transportdistanz ab.

Betonfertigteile werden je nach Produktbereich bzw. Produktuntergruppe unterschiedlich ausgeliefert und verpackt. Häufig kommen Stapelhölzer, Holzpaletten bzw. Transportboxen als Transporthilfe und teilweise (bei kleinformatigeren Produkten) Kunststofffolien und Kunststoffbänder als Bündelhilfe zum Einsatz.

1.8 Lieferzustand

Hier hat eine textliche Beschreibung zum Lieferzustand, den Liefereinheiten, Abmessungen sowie den Lagererfordernissen, die für das deklarierte Produkt wichtig sind, zu erfolgen.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Beton verlässt als Frischbeton in zweckmässigen Transporteinheiten das Betonwerk, wird zur Verarbeitungsstelle transportiert und in die vorbereiteten Schalungen eingebaut.

Betonfertigteile werden im ausgehärteten, einbaufähigen Zustand zum Transport häufig nur auf Stapelhölzer bzw. in Transportboxen gestellt und für den Transport entsprechend gesichert. Zum Teil werden die Produkte mit Kunststofffolien und Kunststoffbänder verpackt bzw. gebündelt (bei kleinformatigeren Produkten).

1.9 Transport zur Baustelle

Beschreibung der Auslieferung:

- Wege
- Transportmittel

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Beton wird nach dem Mischen im Herstellwerk ohne eine Zwischenlagerung in zweckmässigen Transporteinheiten (meist mit Hilfe von Betonfahrmischern) an den Verwendungsort transportiert und in die vorbereitete Schalung eingebracht (mittels Krankübel oder Betonpumpe) und verdichtet.

Betonfertigteile werden überwiegend per LKW transportiert und in einzelnen Fällen mit der Bahn ausgeliefert.

1.10 Errichtungsphase / Installation

Beschreibung der Art der Bearbeitung, der einzusetzenden Maschinen, Werkzeuge, Staubabsaugungen, Hilfsstoffe, etc. sowie der Massnahmen zur Lärmminderung.

Hinweise auf Regeln der Technik und des Arbeits- und Umweltschutzes sind möglich.

Verweise auf detaillierte Verarbeitungsrichtlinien und Hinweise zur sicheren Verarbeitung (safe use instruction sheet) des Herstellers sind erwünscht.

Falls Abfälle aus bspw. Verpackungen vorhanden sind, sind diese mit anzugeben.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Bei Anwendung einer funktionalen Einheit ist zu beachten:

Die Einbauprozesse von Bewehrungsstahl, technischen Komponenten bzw. anderen Produkten komplettieren in der Regel das Erreichen der funktionalen Einheit (nur mit diesen Bestandteilen erfüllt das deklarierte Produkt seine Funktion). In der Ökobilanz ist deshalb je nach Anwendungsfall z.B. die Menge von Bewehrungsstahl zu berücksichtigen (alternativ kann eine Angabe von Durchschnittsmengen bzw. max. möglicher Anteile angegeben werden).

Textvorschlag:

Beton wird nach dem Mischen im Herstellwerk ohne eine Zwischenlagerung an den Verwendungsort transportiert und in die vorbereitete Schalung eingebracht (mittels Krankübel oder Betonpumpe) 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 von Beton sind die einschlägigen Vorschriften der SUVA zum Umgang mit Beton und zementhaltigen Baustoffen zu berücksichtigen.

Für die Montagearbeiten von Betonfertigteilen müssen die allgemein gültigen Einbauanleitungen des Herstellers eingehalten werden. Das Versetzen bzw. die Installation erfolgt nach entsprechenden Vorarbeiten (Aufreissen von Fluchtlinien, Höhennivellement, usw.). Je nach Produktgruppe, Produkttyp bzw. Form und Grösse des Fertigteils werden schwergewichtige und grossformatige Fertigteile auf der Baustelle mittels Turmdrehkran bzw. Mobilkran (Teleskopkran) an ihren Einbauort transportiert. Kleinformatige bzw. leichtgewichtigere Fertigteile können z.T. mit antriebslosen Transportmitteln (z.B. Schubkarren) bzw. von Hand innerhalb der Baustelle transportiert werden (z.B. Pflastersteine).

Je nach Fertigteiltyp sind für das Versetzen Hilfsmaterialien wie Distanzplättchen, Vergussmörtel, Stützen, etc. anzuwenden. Einzelne Fertigteile wie z.B. "Mauersteine" oder "Schalsteine" sind nach dem Versetzen auf der Baustelle entsprechend mit Ortbeton und eventuell Bewehrungseisen oder Dämmstoffen zu ergänzen, um die vollständige Funktionalität des Bauteils zu erreichen.

1.11 Nutzungsphase

Hier sind Hinweise auf Besonderheiten der stofflichen Zusammensetzung zu machen, die für den Zeitraum der Nutzung relevant sind.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Bei Betonen und Betonelementen 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.

Bei Betonelementen mit technischen Komponenten sind die Module B1-B7 zu deklarieren, wobei hierbei etwaige Änderungen der stofflichen Zusammensetzung über die Zeit (z.B. bei Kältemitteln) zu berücksichtigen sind.

Die Umweltverträglichkeit von Beton wird dadurch sichergestellt, dass nur genormte Ausgangsstoffe verwendet werden, die als unbedenklich angesehen werden. Von Betonen und Betonelementen gehen daher keine bekannten unerwünschten Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit aus.

Ggf. kann für die betrachteten Betone bzw. Betonelemente in der Nutzungsphase (B1) die CO2-Aufnahme durch Karbonatisierung nach SN EN 16757 bewertet werden. Karbonatisierung ist ein natürlicher Prozess während des Lebenszyklus von Beton, durch den ein Teil des Kohlendioxids, das während der Zementproduktion emittiert

wird, an den Beton rückgekoppelt wird. Anhang G der SN EN 16757 bietet die Möglichkeit, die Kohlendioxidsequestrierung in den verschiedenen Lebenszyklusphasen entsprechend zu beurteilen.

1.12 Referenznutzungsdauer (RSL)

Die Angabe der RSL ist für die EPD zwingend, wenn mit der Ökobilanz die ganze Nutzungsphase (Module B1 bis B7) abgedeckt wird oder sie ein Nutzungsszenarium enthält, welches sich auf die Lebensdauer des Produkts bezieht.

Die RSL muss sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts beziehen. Sie muss in Übereinstimmung mit jeglichen spezifischen Regeln, die in den Europäischen Produktnormen bestehen, etabliert werden und muss die Normen ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Angaben zur RSL in SN EN Bauproduktenormen haben dabei aber immer Vorrang.

Die Angabe einer RSL ist gemäss ISO 15686-1, -2, -7 und -8 freiwillig, wenn nicht alle Module der Nutzungsphase oder kein Nutzungsszenarium festgelegt werden.

Die Annahmen, auf denen die Bestimmung der RSL beruht und für welche die RSL ausschliesslich gilt, sind anzugeben.

Die Einflüsse auf die Alterung bei der Anwendung sind nach den Regeln der Technik zu bewerten.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Auszug aus SN EN 16757 - 6.3.4 Referenz-Nutzungsdauer:

Wenn die Anwendung des Betons oder des Betonbestandteils im Gebäude oder sonstigen Bauwerk bekannt ist, muss die RSL des Produkts mit der voraussichtlichen Nutzungsdauer (ESL – estimated service life) konsistent sein (und ihr mindestens gleichen).

Anmerkung (nicht in SN EN 16757): Die voraussichtliche Nutzungsdauer (ESL) wird im Normalfall ausgehend von der Referenz-Nutzungsdauer (RSL) in Abhängigkeit der realen Nutzungsbedingungen bestimmt. Die ESL muss dabei mindestens der geforderten Lebensdauer des Gebäudes („design life") entsprechen.

Wenn die Nutzung nicht bekannt ist, sollte die RSL von Beton oder Betonelements vom Hersteller für die beabsichtigte Nutzung geprüft werden. Hinweise dazu finden sich in Anhang A und Anhang F der SN EN 16757.

Auszug aus SN EN 16757 - 6.3.5.4.2 B1 – B5, Nutzungsphase, Informationsmodule die sich auf die Bausubstanz beziehen:

In den meisten Fällen haben Beton und Betonbestandteile eine längere RSL als das Gebäude und während der RSL der jeweiligen Einheit sind weder Inspektion, Wartung und Reinigung noch Reparatur oder Ersatz nötig. Im Falle nichttragenden Betons, mit einer RSL kürzer als die ESL des Bauwerks, kann Ersatz vorgenommen werden, um den veränderten Funktionen des Gebäudes gerecht zu werden.

Siehe dazu auch SN EN 15804+A2 Abschnitt 6.3.4 und Anhang A Anforderungen und Leitlinien für die Referenz Nutzungsdauer

Wenn keine Referenznutzungsdauer nach den Regeln der SN EN 15804+A2 (Anhang A) ermittelt werden kann, ist ein Defaultwert aus einer komplementären PKR der CEN/TC-Produktgremien, so vorhanden, zu verwenden. Ist keine komplementäre PKR vorhanden, kann je nach Einsatzgebiet die Nutzungsdauer aus Nutzungsdauer-Katalogen unter Angabe der Quelle deklariert werden. Sind darin keine Angaben zu finden, ist die RSL sinnvoll aus anderen (Regel-)werken abzuleiten (Eurocodes, andere Grundlagen).

Textvorschlag:

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.

Die tatsächliche Nutzung der durchschnittlichen Betonfertigteile im Bauwerk ist aufgrund der Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten nicht eindeutig definierbar, weshalb von den Herstellern keine durchschnittliche RSL für die jeweiligen Produktgruppen angegeben werden kann. Wenn keine Referenznutzungsdauer nach den Regeln SN EN 15804+A2 (Anhang A) ermittelt werden kann, ist ein Default-Wert aus einer komplementären PKR der CEN/TC-Produktgremien zu verwenden. Die Vorgaben der SN EN 206+A2 und der SN EN 16757 – Anhang F orientieren sich an einer Nutzungsdauer von 100 bzw. 50 Jahren (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Referenz-Nutzungsdauern (RSL) nach SN EN 16757 – Anhang F

Nutzung	**RSL [Jahre]**
Tragender Beton oder tragende Betonelemente für Gebäude (aussen) (z.B. Wandbauteile)	100 Jahre
Tragender Beton oder tragende Betonelemente für Gebäude (innen) (z.B. Bodenelemente)	100 Jahre
Nichttragende Bauteile für Gebäude (aussen) (z.B. nichttragende Fassadenelemente)	50 Jahre
Nichttragende Bauteile für Gebäude (aussen) (z.B. Terrazzoplatten)	50 Jahre
Tragender Beton oder tragende Betonelemente für Ingenieurbauwerke (z.B. Träger)	100 Jahre
Elemente für den Strassenbau (z.B. Bordstein)	50 Jahre
Teile für Abwasser- und Entwässerungssysteme (z.B. Rohr)	100 Jahre
Elemente für den Hausgebrauch (z.B. Gartenzaun)	50 Jahre

1.13 Entsorgungsphase

Möglichkeiten der Wiederverwendung und des Recyclings sind zu beschreiben.

Die möglichen Entsorgungswege für das deklarierte Produkt sind zu nennen. Der VeVA-Code (Verordnung über den Verkehr mit Abfällen) und die EAK-Abfallschlüsselnummer (Abfallcode nach europäischem Abfallverzeichnis) ist anzugeben.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Betonstrukturen, Betonelemente bzw. gepflasterte Flächen werden meist mit Baggern (ggf. Zerstörungsbaggern) rückgebaut, mit Brechern zerkleinert und eine Trennung von Beton- und Stahlanteilen sowie anderen Bestandteilen (z.B. Dämmstoffe bei Fertigteilen) 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

Aufbereitete Bewehrungs- und Spannstähle können in die Stahlproduktion rückgeführt werden und dort die Herstellung von primärem Roheisen substituieren.

Wo zerstörungsfrei möglich bzw. bei entsprechendem Erhaltungszustand können Betonelemente zur Wiederverwendung ausgebaut werden und die Herstellung von neuen bzw. primären Fertigteilen entsprechend ersetzen.

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 x % angesetzt.

Dabei wird auch die CO_2-Aufnahme durch Karbonatisierung auf der Deponie (2 %) nach SN EN 16757 entsprechend bewertet. Karbonatisierung ist ein natürlicher Prozess während des Lebenszyklus von Beton, durch den ein Teil des Kohlendioxids, das während der Zementproduktion emittiert wird, an den Beton rückgekoppelt wird. Anhang G der SN EN 16757 bietet die Möglichkeit, die Kohlendioxidsequestrierung in den verschiedenen Lebenszyklusphasen entsprechend zu beurteilen.

1.14 Weitere Informationen

In diesem Kapitel können optionale Angaben wie zur Bezugsquelle von weiteren Informationen, zur Homepage, zur Bezugsquelle des Sicherheitsdatenblatts, etc. gemacht werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

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

2 LCA: Rechenregeln

2.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit

Die Deklarierte Einheit, der Massebezug und der Umrechnungsfaktor zu 1 kg sind in der dafür vorgesehenen Tabelle wie deklariert anzugeben.

Ggf. ist auf Erläuterungen zur Durchschnittsbildung in Kapitel 4.3 Erläuterungen zur Durchschnittsbildung zu verweisen.

Spezifische Ökobilanzregeln für Betone bzw. Betonelemente:

Nach SN EN 15804+A2wird die deklarierte Einheit anstatt der funktionalen Einheit verwendet, wenn die genaue Funktion des Produkts oder Szenarien auf der Gebäudeebene nicht genannt werden oder nicht bekannt sind. Dies ist bei Betonen eher die Regel als die Ausnahme. Die Eigenschaften gemäss Produktnormen (technische Eigenschaften – 1.4) geben dennoch gewisse Hinweise auf mögliche Funktionen.

Für Betonelemente ist (sofern möglich) die Angabe einer funktionalen Einheit prinzipiell anzustreben.

Die deklarierte Einheit für Betone bzw. Betonelemente ist 1 t. Die durchschnittliche Rohdichte muss angegeben werden. Andere deklarierte Einheiten sind zulässig, wenn die Umrechnung zu 1 t transparent dargestellt wird. Falls Durchschnitte über verschiedene Produkte deklariert werden, ist die Durchschnittsbildung zu erläutern.

Tabelle 5: Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte		kg/m^3

Die funktionale Einheit beruht auf der Funktion, die das Produkt im Bauwerk erfüllt, und der RSL des Produkts. Sie hängt von der Art des Betonelements ab. Die funktionale Einheit ist als Funktion der Verwendung des Produkts im Bauwerk definiert.

Funktionale Einheiten für Betonelemente müssen folgende Informationen liefern:

- Art und Umfang
- Verwendungszweck
- Hauptleistungen des Betons (z. B. Druckfestigkeitsklasse, Expositionsklasse gemäss SN EN 206+A2) oder des Betonbestandteils (z. B. Tragfähigkeit, Schallschutzcharakteristika, etc.)
- Referenz-Nutzungsdauer

Beispiele einer funktionalen Einheit sind:

1 m^2 bzw. 1 m^3 einer tragenden Aussenwand oder 1 Laufmeter eines Balkens mit einer definierten Tragfähigkeit, welche die Leistungsanforderungen (Wärmedämmung, Schallschutz, Feuerresistenz, etc.) für das Bauwerk über die RSL erfüllen.

Tabelle 6: Funktionale Einheit = 1 m^3

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^3
Rohdichte für Umrechnung in kg		kg/m^3

Tabelle 7: Funktionale Einheit = 1 m²

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^2
Dicke		m
Flächengewicht für Umrechnung in kg		kg/m^2

Tabelle 8: Funktionale Einheit = 1 Laufmeter (lfm)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m
Flächenabmessungen bzw. Durchmesser		m/m
Längengewicht für Umrechnung in kg		kg/m

Für Bauteile mit technischen Komponenten müssen zwei Werte ausgewiesen werden. Bauteil inkl. Anteil technischer Komponenten und Bauteil ohne technische Komponenten, damit auf Gebäudeebene sinnvoll zwischen verschiedenen Gebäudekonzepten verglichen werden kann (Beispiel: System 1: Wand/Deckensysteme mit Betonkernaktivierung und System 2 Wand/Deckensysteme ohne Komponenten bei welchem auf Gebäudeebene Daten für Haustechniksysteme extra hinzugerechnet werden müssen.) Der Anteil am Impact, den technische Systeme ausmachen, ist für weiterführende Vergleiche und Interpretationen anzuführen.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Die deklarierte Einheit ist 1 m3 Beton.

Die durchschnittliche Dichte ist ein nach Produktionsmengen gewichteter Mittelwert.

Tabelle 9: Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^3
Dichte	x'xxx	kg/m^3

Die deklarierte Einheit ist 1 Tonne Betonfertigteil.

Die durchschnittliche Dichte ist ein nach Produktionsmengen gewichteter Mittelwert.

Tabelle 10: Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte (Reindichte) für Umrechnung in kg	x'xxx	kg/m^3

2.2 Systemgrenze

Der Typ der EPD hinsichtlich der angewandten Systemgrenzen muss in der EPD genannt werden. Alle Bauprodukte und -materialien müssen die Module A1-A3, die Module C1-C4 und das Modul D deklarieren. Folgende EPD-Arten dürfen angegeben werden:

- von der Wiege bis zum Werkstor mit den Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D);
- von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen, Module A1-A3, C1-C4 und D (A1-A3 + C + D und zusätzliche Module. Die zusätzlichen Module dürfen ein oder mehrere aus A4 bis B7 ausgewählte Module sein);
- von der Wiege zur Bahre und Modul D (A + B + C + D)

Ausnahmen von dieser Regelung sind in SN EN 15804+A2, Punkt 5.2 festgelegt.

Alle deklarierten Lebenswegstadien (Module) sind in Tabelle 11 mit einem „X" zu kennzeichnen. Nicht deklarierte Module sind mit ND (= Nicht deklariert) zu kennzeichnen.

Die in der Ökobilanz berücksichtigten Module sind kurz zu beschreiben. Es soll ersichtlich werden, welche Prozesse in welchen Modulen berücksichtigt sind und wie die Systemgrenze zur Natur bzw. zu anderen Produktsystemen festgelegt ist (soweit für das deklarierte Produkt relevant).

Falls im Zuge einer EPD-Erstellung Module nicht in der Bewertung berücksichtigt werden, so ist dies schlüssig zu begründen und darzulegen.

Spezifische Ökobilanzregeln für Betone bzw. Betonelemente:

A1-A3:

In der Herstellungsphase sind sämtliche Stoffe, Produkte und Energien, als auch anfallender Abfall und dessen Behandlung bzw. Beseitigung zu berücksichtigen. Die Module A1, A2 und A3 können in aggregierter Form ausgewertet und dargestellt werden.

Auszug aus SN EN 16757 6.3.5.2 Herstellungsphase

A1 Herstellung von Rohmaterialien und Bestandteilen

Bei Transport- und Baustellenbeton sind die Betonausgangsstoffe zu berücksichtigen (z. B. Zement, Gesteinskörnung, Zusatzstoffe, Zusatzmittel, Wasser oder ggf. Fasern)

Bei vorgefertigten Betonelementen sollte zusätzlich zu den Betonausgangsstoffen die Herstellung aller anderen Produkt oder Systeme, die in dem vorgefertigtem Betonelement verwendet werden (z.B. Bewehrungsstahl, Wärmedämmstoff), in A1 berücksichtigt werden.

A2 Transport der Rohstoffe zur Mischanlage bzw. zum Fertigteilwerk

A3 Betonherstellung

Die Herstellung von Transport- oder Baustellenbeton kann Folgendes umfassen:

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

Die Herstellung von Betonfertigteilen umfasst in der Regel Folgendes:

- Produktion von Hilfsstoffen und -materialien (Beschichtungen, Schmieröle, Einwegformen, Sandpapier, Motoröle, ...)
- die Produktion und Verarbeitung von Vorprodukten (Beispiele für Vorprodukte sind die Verarbeitung der Gesteinskörnung, die Vorbereitung des Bewehrungsstahls bzw. Spannstahls)
- Herstellung der eigentlichen Produkte
- Transport- und Lageraktivitäten im Werk
- Aushärten der Produkte einschliesslich der notwendigen Energie
- Sonstige zusätzliche Bearbeitung der Produkte (Erhitzen, Oberflächenbehandlung usw.)
- Herstellung von für das Produkt verwendete Verpackungen
- Deponierung, Entsorgung und Aufbereitung (bis zum Ende der Abfalleigenschaften) jeglichen Outputs aus dem Herstellungsprozess
- Einsatz von Materialien und Ausrüstungen für die Abwasserbehandlung
- für die Herstellung verwendete Energie

Produktionsabfall der das Ende der Abfalleigenschaften erreicht wird als Co-Produkt behandelt, d.h. es ist eine Allokation gemäss SN EN 15804+A2 durchzuführen. Wenn Produktionsabfall intern wiederverwendet wird, wird er Teil von Modul A3.

Einige Infrastrukturkomponenten (wie Schalungen, etc.) können (in begrenztem Rahmen) wiederverwendet werden. In diesem Fall ist der Einfluss dieser Komponenten in der Herstellungsphase so zu berücksichtigen, indem ihr Gesamteffekt durch die Anzahl der Nutzungen geteilt wird.

Im Fall der Betrachtung des gesamten Lebenszyklus sollte auch der gesamthafte Effekt der Karbonatisierung (Anmerkung – nicht in SN EN 16757: also auch jener während der Produktionsphase) berücksichtigt werden.

Anmerkung (nicht in SN EN 16757): In der Produktionsphase kann die Karbonatisierung während der Lagerung von rezyklierten Gesteinskörnungen aus Beton und währen der Lagerung von fertigen Betonelementen berücksichtigt werden.

Die Berücksichtigung von biogenen Kohlenstoffsequestrationen (in Zusammenhang mit Holz oder Verpackungen) erfolgt gemäss den Empfehlungen von CEN TR 16970 - Nachhaltigkeit von Bauwerken - Anleitung für die Implementierung der SN EN 15804+A2.

Bilanzierung von Sekundärrohstoffen:

- Die Systemgrenze für Sekundärrohstoffe liegt dort, wo sie das „Ende der Abfalleigenschaften" erreicht haben. Diese Systemgrenze wird mittels der 4 Kriterien festgelegt, die das Ende der Abfalleigenschaften beschreiben (SN EN 15804+A2 – Anhang B).
- Für Gesteinskörnungen sind die Regeln aus der PKR 1.4.1 Gesteinskörnungen anzuwenden. Die Systemgrenze zum vorherigen Produktsystem liegt dabei nach der Primärverarbeitung des rückgebauten Materials und wird über die mögliche Verwendung im Straßenunterbau definiert.

A4-A5:

Auszug aus SN EN 16757 6.3.5.3 Errichtungsphase

A4 Transport von Beton oder Betonfertigteilen zur Baustelle

A5 Installation im Gebäude oder in einem anderen Bauwerk

Der Einbauprozess von Transport- bzw. Baustellenbeton umfasst generell Folgendes:

- Bewehrungsstahl und andere Produkte, die zur Erfüllung der funktionalen Einheit notwendig sind
- sämtliche Prozesse zum Einbau von Beton (z. B. Einbringen, Pumpen, Schwingen, Aushärten)
- alle erforderlichen temporären Konstruktionen (z. B. Schalung, Lehrgerüste); der Wiedereinsatz von temporären Konstruktionen muss berücksichtigt werden, indem der Gesamteinfluss dieser durch die Anzahl der Nutzungen geteilt wird.
- jeden Prozess und jedes Material, der/ das bei den zu dieser Phase gehörenden Szenarien zur An- oder Verwendung kommt

Beim Einbau bzw. bei der Errichtung von Betonfertigteilen ist in der Regel folgendes zu berücksichtigen:

- Beton und andere Produkte notwendig für den Einbau der Fertigteilelemente (z. B. Einbringen, Pumpen, Verdichten, Aushärten von Ort- oder Transportbeton)
- Schalung vor Ort
- jeglicher Einsatz von Geräten zum Heben, Errichten und Befestigen von Betonfertigteilen vor Ort
- jeder Prozess und jedes Material, der/ das bei den zu dieser Phase gehörenden Szenarien zur Anwendung kommt

B1-B7:

In B1 ist die Nutzung des eingebauten Produkts hinsichtlich aller Emissionen in die Umwelt (sofern nicht durch B2 – B7 erfasst) zu berücksichtigen. Wenn die Karbonatisierung während der Nutzungsphase berücksichtigt wird, muss sie in Modul B1 berücksichtigt werden (siehe SN EN 16757, Anhang G).

Hinsichtlich B2 Instandhaltung sollten für einige architektonische Betone regelmässig erforderliche Reinigungen berücksichtigt werden.

Bezüglich B3 Reparaturen bzw. B4 Ersatz besitzen Betonelemente in den meisten Fällen eine längere RSL als das Gebäude und während der RSL der jeweiligen Einheit sind weder Reparatur noch Ersatz nötig. Im Falle nichttragenden Betons, mit einer RSL kürzer als der ESL des Bauwerks, kann ein Ersatz vorgenommen werden. Reparatur und Ersatz von technischen Komponenten wie z.B. Leitungen ist zu berücksichtigen. Hier gilt es zu

definieren ob die Reparatur bzw. der Ersatz einer technischen Komponente auch den Ersatz von dem umgebenden Beton erforderlich macht.

Der Ersatz des Produkts (B4) bzw. die Erneuerung des umgebenden Bauteils (B5) führt unmittelbar zur Entsorgungsphase C des Produkts auf Gebäudeebene.

Die Module B6 Betrieblicher Energieeinsatz und B7 Betrieblicher Wassereinsatz sind für Betone und Betonelemente nur dann relevant, wenn z.B. Heizen und/oder Kühlen über die Betonelemente erfolgt.

C1 - C4 und D:

C1 Rückbau/ Abriss

Szenarios für Rückbau/Abbruch müssen unter Berücksichtigung der gängigsten Verfahren detailliert beschrieben werden. Bei grösseren und komplexeren Bauteilen ist die Anwendung von speziellen Kränen und anderen Maschinen einschliesslich zusätzlicher Prozesse zu berücksichtigen, die zum Zerkleinern des Betons notwendig sind. Die EPD sollte angeben, wenn kein Rückbau/Abbruch und keine Entsorgung erfolgen (z. B. Verbleiben von ausgedienten Gründungspfählen im Boden).

C2 Transport von Rückgebauten Betonelementen

Szenarios für den Transport von Abbruchmaterialien müssen die plausibelste Verfahrensweise (z. B. Strecke, Fahrzeug, etc.) für den Transport des Materials von der Baustelle zum Endlager bzw. zur Aufbereitung berücksichtigen.

Transporte von Abbruchmaterialien, die bereits das Ende der Abfalleigenschaften erreicht haben, sind nicht zu berücksichtigen.

C3 Abfallbehandlung

Beim Szenario Zerkleinerung/Recycling von Beton liegt die Systemgrenze zwischen Modul C und Modul D nach der Primärverarbeitung des rückgebauten Materials und wird über die mögliche Verwendung im Straßenunterbau definiert. Die Primärverarbeitung wird dabei wie folgt definiert:

- Die Primärverarbeitung ist der erste Schritt in der Produktion von Recyclingmaterial, der nicht mehr als einen Zerkleinerungsschritt umfasst, um ein grobes, vollständig abgestuftes Material herzustellen, das die funktionalen Anforderungen des Endes der Abfalleigenschaften für die Verwendung als Straßenunterbaumaterial erfüllt.
- Die Primärverarbeitung umfasst auch das Entfernen von Eisen, Sieben, manuelles Aussortieren, Windsichten und andere grundlegende Techniken, die erforderlich sind, um ein klar definiertes Produkt herzustellen.
- Die Primärverarbeitung schließt zusätzliche Verarbeitungsschritte wie sekundäres Zerkleinern, Sieben oder Waschen aus, die erforderlich sind, um Gesteinskörnungen für andere Verwendungen, z. B. für Beton, herzustellen.
- Entsprechend dem Ort der Durchführung ist der Transport des rückgebauten Materials zur Primäraufbereitung zu berücksichtigen (z.B. in Recycling-Werk) oder nicht (auf der Baustelle). Der Ort der Primärverarbeitung ist deshalb klar zu definieren.

Auswirkungen, die im Zusammenhang mit der weiteren Verarbeitung von rezyklierten Gesteinskörnungen (nach Erreichen des Endes des Abfallstatus, nach Abtransport aus dem Recyclingwerk) anfallen, sind nicht zu berücksichtigen.

Jegliche Karbonatisierung, die am Ort der Abfallbehandlung, bevor ein zerkleinertes Betonfertigteil das Ende des Abfallstatus erreicht, erfolgen kann, kann berücksichtigt werden.

C4 Deponierung

Erreicht der Betonschutt das Ende der Abfalleigenschaften nicht, dann wird er einer Deponierung zugeführt. Die Umweltbelastungen für den Betrieb der Deponie sind in Modul C4 zu erfassen.

Bei Entsorgung auf einer Deponie müssen auch alle Auswirkungen der Karbonatisierung von entsorgtem Beton berücksichtigt werden.

D Nutzen und Lasten ausserhalb der Systemgrenze

Mögliche Szenarios für Wiederverwendung bzw. Recycling sind:

- Wiederverwendung von ausgebauten Betonelementen in neuen Bauwerken
- Recycling von Beton
  - Zerkleinerter Beton ersetzt Primärmaterial ohne weitere Abfallbehandlung (im Strassenbau, etc.)
  - Substitution von natürlichen Gesteinskörnungen in Frischbeton

Zusätzlich können bei Bedarf folgende Szenarien berücksichtigt werden:

- Recycling bzw. Wiederverwendung von Bewehrungsstahl
- Recycling bzw. Wiederverwendung von Verpackungsmaterial
- Abfall der als Ressource für die Energieerzeugung aus Biomasse herangezogen werden kann (Holzpaletten, etc.)
- Outputflüsse an Sekundärmaterialien bzw. -brennstoffe

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Tabelle 11: 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 xxx xxx (A1-xx)

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 den betrachteten Beton der Sorte x werden die einzelnen Bestandteile des Betons berücksichtigt (z. B. Zement, Gesteinskörnung, Zusatzmittel, Wasser – siehe Tabelle 3).

Für das betrachtete Betonfertigteil werden die einzelnen Bestandteile berücksichtigt (z. B. Zement, Gesteinskörnung, Zusatzstoffe, Zusatzmittel, Wasser, Bewehrungsstahl, Spannstahl – siehe Tabelle 3).

A2 Transport der Rohstoffe zur Mischanlage

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

A3 Betonherstellung

Die Herstellung von Transport- oder Baustellenbeton umfasst:

- 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
- für die Herstellung verwendete Energie

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

Das im Werk verwendete Prozesswasser wird dem Trinkwassernetzwerk entnommen. Nicht mehr in den Prozesskreislauf rückgeführtes Prozesswasser wird nach Vorbehandlung in die ARA eingeleitet.

A3 Fertigteilherstellung

Die Bewertung der Herstellungsprozesse von Betonfertigteilen umfasst:

- für die Herstellung verwendete Energieträger
- Produktion von Hilfsstoffen und Hilfsmaterialien
- Transporte im Werk
- Deponierung, Entsorgung und Aufbereitung (bis zum Ende der Abfallphase) jeglicher Outputs aus dem Herstellungsprozess
- Einsatz von Materialien und Ausrüstungen für die Abwasserbehandlung
- die Herstellung von Verpackungsmaterialien

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

Das in Werken verwendete Prozesswasser wird dem Trinkwassernetzwerk oder aus der Natur entnommen (Grundwasser, Fluss, Regenwasser, etc.) und mit Hilfe von Aufbereitungsmassnahmen so oft wie möglich wiederverwendet. Nicht mehr in den Prozesskreislauf rückgeführtes Prozesswasser wird nach Vorbehandlung in die ARA eingeleitet.

Das in den 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.

A4-A5:

Modul A4: Transport zur Einbaustelle

Der Beton wird in zweckmässigen Transporteinheiten mit Hilfe von Betonfahrmischern an den Verwendungsort transportiert.

Betonfertigteile werden überwiegend per LKW transportiert. Ein sehr kleiner Anteil der Auslieferung erfolgt mit der Bahn (x %). Für den Transport von Fertigteilen auf der Strasse kommen aufgrund des Gewichts der einzelnen Elemente bzw. aufgrund von entsprechenden Liefermengen hauptsächlich grossklassige LKW mit hohen zulässigen Gesamtgewichten (>32 t) zum Einsatz.

Modul A5: Einbau bzw. Installation

Beton wird in die vorbereitete Schalung mittels Krankübel (Turmdrehkran) oder Betonpumpe eingebracht und entsprechend verdichtet.

Je nach Produktgruppe, Produkttyp bzw. Form und Grösse des Fertigteils werden schwergewichtige und grossformatige Fertigteile auf der Baustelle mittels Turmdrehkran bzw. Mobilkran (Teleskopkran) an ihren Einbauort transportiert. Kleinformatige bzw. leichtgewichtigere Fertigteile können z.T. mit antriebslosen Transportmitteln (z.B. Schubkarren) bzw. von Hand innerhalb der Baustelle transportiert werden (z.B. Pflastersteine).

Diese EPD fokussiert rein auf die zu deklarierenden Betonfertigteile und betrachtet keine auf der Baustelle zu ergänzenden Materialien (wie Distanzplättchen, Vergussmörtel, etc.), weil diese sehr stark von der tatsächlichen strukturellen Funktion sowie auch von der detaillierten Form des Fertigteils abhängen (Menge Vergussmörtel, usw.).

Die Entsorgung der Verpackungsmaterialien erfolgt in Form einer thermischen Verwertung (z.B. Folien bzw. Stapelhölzer) bewertet. Auch der Transport der Verpackungsmaterialien zur thermischen Verwertung wird entsprechend bewertet (repräsentative Transportdistanz x km).

B1-B7:

Modul B1: Nutzung

Diese EPD berücksichtigt die CO_2-Aufnahme durch Karbonatisierung in der Nutzungsphase nach SN EN 16757. Die Karbonatisierung von Beton ist ein natürlicher Vorgang, bei dem in der Umgebungsluft vorhandenes CO_2 in den Beton eindringt und mit Hydratationsprodukten im Beton reagiert (Ca(OH)2 + CO2 -> CaCO3 + H20).

Module B2 bis B7: restliche Nutzungsphase

Bei Beton bzw. Betonfertigteilen 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 Module B2 Instandhaltung und B3 Reparatur sind deshalb nicht relevant. Die Module B4 Ersatz und B5 Umbau/Erneuerung sind gleichbedeutend mit dem Produktlebensende. Die Module B6 Energieeinsatz und B7 Wassereinsatz sind für Beton bzw. Betonfertigteile nicht anwendbar.

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 mit zwei Hydraulikbaggern (einer mit Betonzange, einer mit Tieflöffel) berücksichtigt.

C2 Transport von rückgebautem Beton

Der Transport des rückgebauten Materials erfolgt mittels LKW. Rückgebaute Beton- und Stahlkomponenten werden in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD eine x%ige Recyclingquote angesetzt. Da Verwertungsstellen für Beton und Stahl 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 (und vorgebrochenen) Beton wird mit dem Eintreffen in das Recycling-Werk gesetzt (wo dann noch das Aussortieren von letzten Stahlanteilen erfolgt), weil ab diesem Zeitpunkt die 4 Kriterien nach SN EN 15804+A2 für das Erreichen des Endes des Abfallstatus erfüllt sind. Daher werden im betrachteten Produktsystem keine Belastungen aus der Wiederaufbereitung von Beton berücksichtigt. Die Systemgrenze für die rückgebauten Stahlkomponenten wird mit nach dem Sortieren und Pressen im Recycling-Werk gesetzt.

Rückgebaute Beton- und Stahlkomponenten werden in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD eine x%ige Recyclingquote angesetzt.

C4 Abfallentsorgung

Rückgebauter Beton bzw. Bewehrungsstahl werden in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD ein Deponierungsanteil von x% 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.

Aufbereitete Bewehrungsstähle können in die Stahlproduktion rückgeführt werden und dort die Herstellung von primärem Roheisen substituieren.

Diese EPD berücksichtigt eine entsprechende Bewertung des Recyclingpotentials von Beton (ohne weitere Aufbereitung – Einsatz im Strassenbau) und Bewehrungsstahl in Modul D.

Für das Betongranulat wird hier nach SN EN 15804+A2 der Nettofluss aus Inputs minus Outputs an rezyklierter Gesteinskörnung herangezogen.

Für den Bewehrungsstahl wird in Modul D der Nettofluss über den Input an rezyklierten Stahl im angewandten Stahldatensatz und dem angesetzten Recycling-Output berücksichtigt.

Die in Modul A5 anfallenden Verpackungsmaterialien für das Betonfertigteil werden einer thermischen Verwertung zugeführt. Für die thermische Verwertung der Verpackung werden die unteren Heizwerte aus den ecoinvent-Datensätzen für die thermische Verwertung entnommen. Für die thermische Verwertung wird dabei angesetzt, dass sich die Energierückgewinnung auf 1/3 Strom (mit einem Wirkungsgrad von 17%) sowie 2/3 Wärme (mit einem Wirkungsgrad von 75%) aufteilt.

2.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

Um das untersuchte Produktsystem zu illustrieren, muss die EPD ein einfaches Flussdiagramm der Prozesse enthalten, die in der Ökobilanz behandelt werden. Diese müssen mindestens in die Phasen des Lebenszyklus des Produkts unterteilt sein (Herstellung, optional: Errichtung, Nutzung und Entsorgung). Die Phasen können auch weiter unterteilt werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Abbildung 1 zeigt das Schema der Herstellungsprozesse (A1-A5) für Transport- und Baustellenbeton. Abbildung 2 zeigt das Schema der Herstellungsprozesse (A1-A5) für Betonelemente und Betonprodukte. Abbildung 3 zeigt typische Prozesse im Entsorgungsstadium von Beton und Betonelementen und Ihre Zuordnung zu den Lebenszyklusmodulen C1-C4 und D.

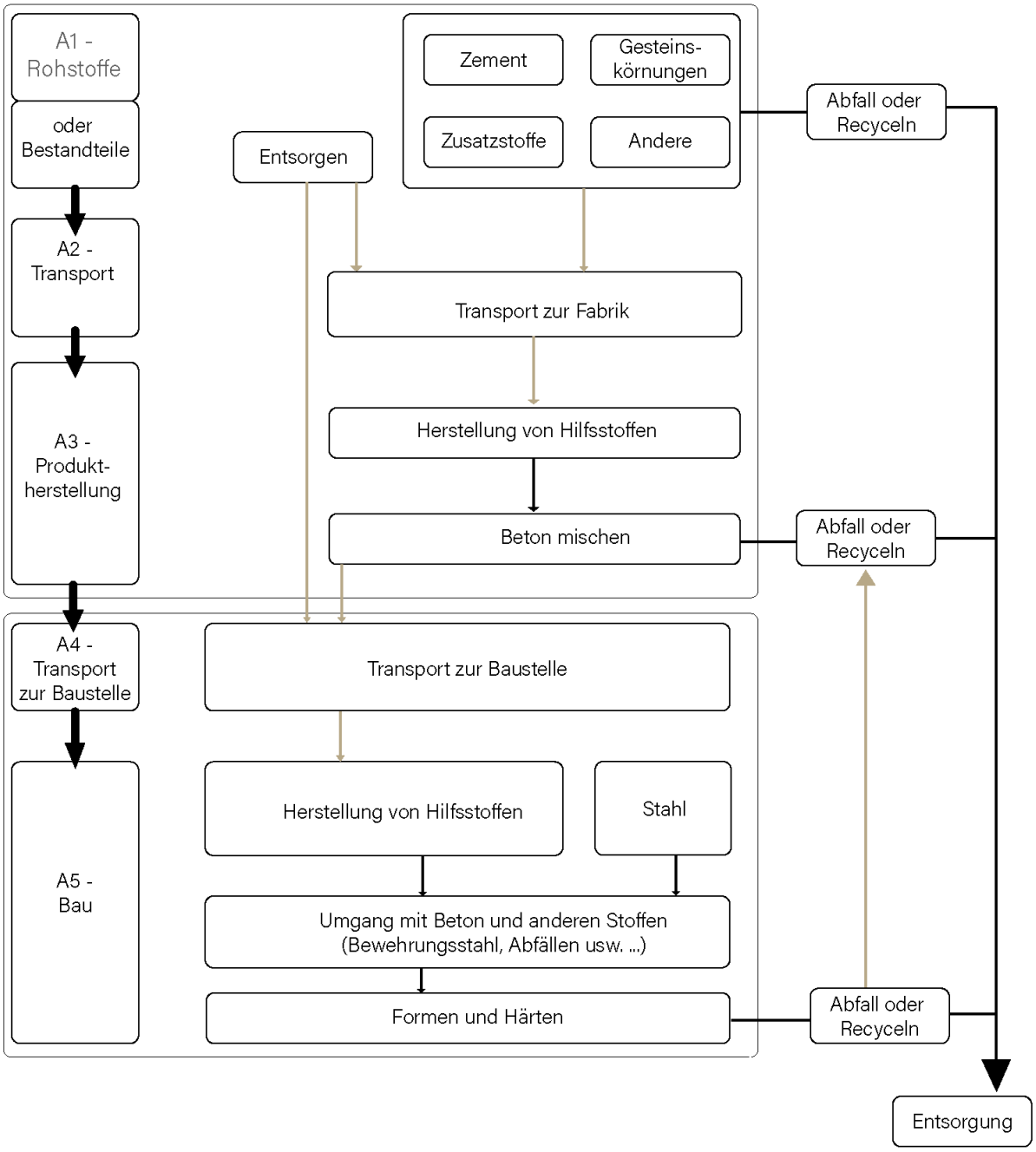


Abbildung 1: Systemgrenzen A1 – A5 für Transport- und Baustellenbeton

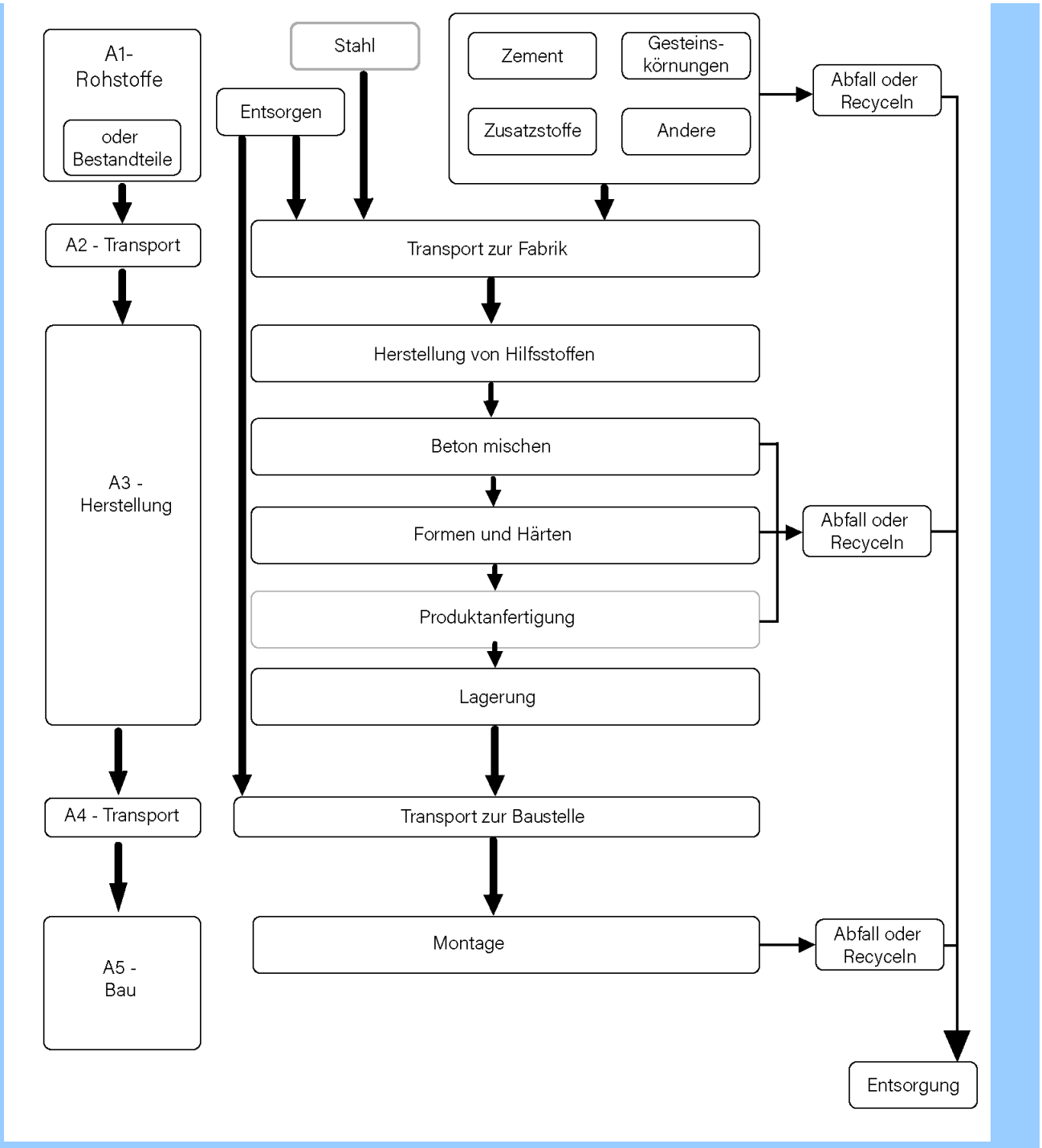


Abbildung 2: Systemgrenzen A1 – A5 für Betonfertigteilelemente

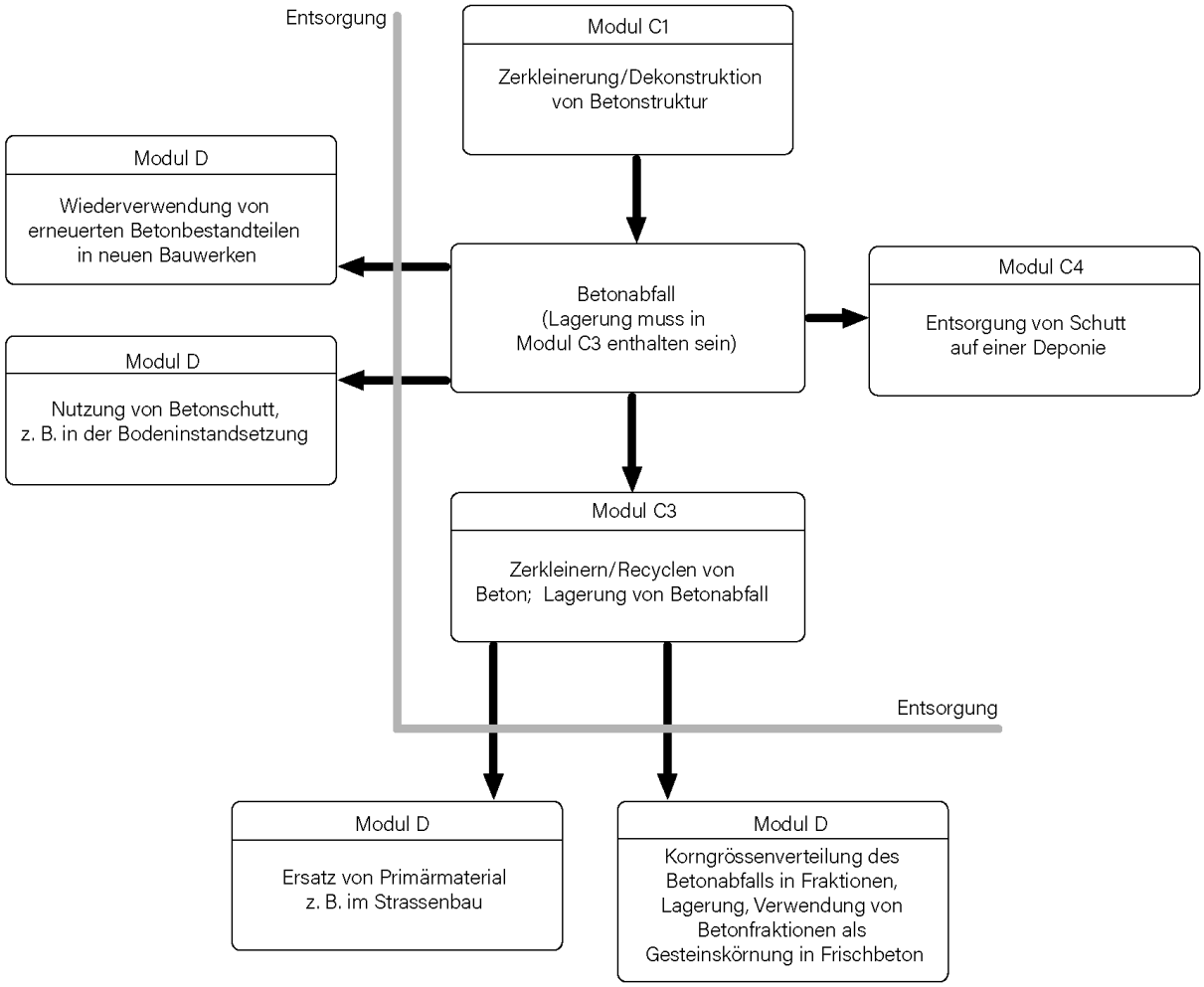


Abbildung 3: Typische Prozesse im Entsorgungsstadium von Beton und Betonelementen und ihre Zuordnung zu den Lebenszyklusmodulen C1-C4 und D (ohne Transportprozesse)

2.4 Abschätzungen und Annahmen

Hier sind die für die Interpretation der Ökobilanz wichtigen Annahmen und Abschätzungen anzuführen, die nicht in anderen Punkten bereits abgehandelt sind.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Für den Maschinenpark und Förderbänder wurde eine Lebensdauer von 25 Jahren, für Gebäude, Straßen und Außenanlagen eine Lebensdauer von 50 Jahren angesetzt. Über diese Perioden wird die Jahresproduktionsmenge zur Umlegung der Infrastruktur auf die Gesamtproduktionsmenge herangezogen.

2.5 Abschneideregeln

Die Anwendung der Abschneidekriterien gemäss „Managementsystem-Handbuch" (EPD-MS-HB) ist hier zu dokumentieren.

Spezifische Ökobilanzregeln für Betone bzw. Betonelemente:

Übersteigen Materialverluste im Werk die Grenze von 1 %, so sind diese bei der Verarbeitung zu erheben und anzugeben. Ausserdem ist in diesem Fall zu deklarieren, wie mit den Verlusten verfahren wird (werksinternes Recycling, etc.).

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Die definitiven Materialverluste bei der Produktion (Anhaftungen am Mischer und Leitblechen) betragen im Durchschnitt weniger als 1% und werden nicht gesondert betrachtet. Grössere anfallende Mengen (z. B. Fehlchargen) in einzelnen Werken sind unter mineralischen Abfällen entsprechend erfasst.

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

2.6 Allokation

Die für die Berechnung relevanten Allokationen (Verteilungen von Aufwendungen auf unterschiedliche Produkte) sind anzugeben. Dazu gehören mindestens:

- Systemgrenzensetzung beim Einsatz von Rezyklat bzw. Sekundärrohstoffen
- Allokation bei anfallenden Co-Produkten
- Allokation von eingesetzten Energien, Hilfs- und Betriebsstoffe zu den einzelnen Produkten eines Werkes
- Lasten und potentieller Nutzen aus dem Recycling und/oder der thermischen Verwertung von Verpackungsmaterialien und Produktionsabfällen
- Lasten und potentieller Nutzen aus dem Recycling des rückgebauten Produktes

Dabei ist auf die Module Bezug zu nehmen, in denen die Allokationen erfolgen.

Detaillierte Regelungen zu Bilanzierung von Sekundärrohstoffen bzw. Allokation von Co-Produkten sind dem MS-HB Kapitel 10.2 „Allgemeine Regeln für Ökobilanzen" zu entnehmen.

Spezifische Ökobilanzregeln für Betone bzw. Betonelemente:

Bezüglich der Bilanzierung von Sekundärrohstoffen bzw. der Allokation von Co-Produkten sind folgende Punkte zu beachten:

- Bilanzierung von Sekundärrohstoffen:
  - Die Systemgrenze für Sekundärrohstoffe liegt dort, wo sie das „Ende der Abfalleigenschaften" erreicht haben. Diese Systemgrenze wird mittels der 4 Kriterien festgelegt, die das Ende der Abfalleigenschaften beschreiben (EN 15804+A2:2019 – Anhang B).
  - Für Gesteinskörnungen sind die Regeln aus der PKR 1.4.1 Gesteinskörnungen anzuwenden. Die Systemgrenze zum vorherigen Produktsystem liegt dabei nach der Primärverarbeitung des rückgebauten Materials und wird über die mögliche Verwendung im Straßenunterbau definiert.
  - Prozesse wie Sammlung, Transport und Sortierung von Abfällen vor dem Erreichen des Endes der Abfalleigenschaft gehören zum Entsorgungssystem des generierenden Produktsystems.

- Co-Produkt-Allokation:
  - Produkte sind durch den Prozess bereitgestellte Outputs, die einen positiven ökonomischen Wert haben
  - Entstehen im Werk zusätzlich zum analysierten (Haupt-)Produkt Co-Produkte, so ist prinzipiell eine ökonomische Allokation durchzuführen
  - Wenn der Unterschied in dem durch die Produkte generierten Betriebseinkommen gering ist, muss die Allokation auf physikalischen Eigenschaften beruhen (Masse, Volumen)
  - Co-Produkte, welche gegebenenfalls von der Deklaration ausgenommen wurden und deren Stoffflüsse nicht aus den Produktionsdaten herausgerechnet werden können, unterliegen den Allokationsregeln des „Managementsystem-Handbuchs (EPD-MS-HB)" des EPD-Programms des SÜGB

Für Co-produkte in der Herstellung von Beton beträgt der Ertrag zumeist über 25 %. Daher muss die Allokation auf ökonomischen Werten beruhen.

Prozesse, die einen sehr geringen Beitrag zum Betriebseinkommen (<1 %) leisten, können vernachlässigt werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

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 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 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-System berücksichtigt.

Die Systemgrenze für rezyklierte Gesteinskörnungen wird mit dem Eintreffen in das Recycling-Werk gesetzt (Modul A1 und C3/D), weil ab diesem Zeitpunkt die 4 Kriterien nach SN EN 15804+A2 für das Erreichen des Endes des Abfallstatus erfüllt sind. Daher werden im betrachteten Produktsystem keine Belastungen aus der Wiederaufbereitung von Beton berücksichtigt. Die Systemgrenze für die rückgebauten Stahlkomponenten wird mit nach dem Sortieren und Pressen im Recycling-Werk gesetzt.

2.7 Vergleichbarkeit

Hinsichtlich der Vergleichbarkeit von EPD-Daten ist auf folgenden Umstand hinzuweisen:

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

Die nachstehenden Angaben sind für deklarierte Module zwingend, für nicht deklarierte Module optional. Es sind nur Module aufzuführen, für die Deklarationen gemacht werden. Bei Bedarf können zusätzliche Angaben gemacht werden.

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.

In der EPD müss(t)en nach SN EN 15941 die Emissionsfaktoren des Carbon Footprint des verwendeten Strommixes in kg CO_2 äquiv/kWh angegeben werden. Laut den Vorgaben des SÜGB-EPD-Programms (MS-HB) ist eine Berücksichtigung des durchschnittlichen nationalen Strommix notwendig (location-based approach). Wird in der Ökobilanz für den Elektrizitätsbedarf der (aktuelle) durchschnittliche Schweizer Verbraucherstrommix aus der ecoinvent-Datenbank angewandt, so ist jedoch aufgrund des End User License Agreements (EULA) von ecoinvent eine Platzierung der Emissionsfaktoren des Carbon Footprint des verwendeten Strommixes in kg CO_2 äquiv/kWh nicht möglich.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

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.

Laut den Vorgaben des SÜGB-EPD-Programms (MS-HB) ist eine Berücksichtigung des durchschnittlichen nationalen Strommix notwendig (location-based approach). Da in der Ökobilanz für den Elektrizitätsbedarf der durchschnittliche Schweizer Verbraucherstrommix aus der ecoinvent-Datenbank angewandt wird, ist aufgrund des End User License Agreements (EULA) von ecoinvent die nach SN EN 15941 geforderte Platzierung der Emissionsfaktoren des Carbon Footprint des verwendeten Strommixes in kg CO_2 äquiv/kWh nicht möglich.

3.2 A4-A5 Errichtungsphase

Die Parameter in Tabelle 12 und Tabelle 13 und deren gelistete Einheiten sind zur Berechnung der Umweltwirkungen der Errichtungsphase heranzuziehen.

Tabelle 12: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)"

Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Baustelle (A4)	Wert	Messgrösse
Mittlere Transportentfernung		km
Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)		-
Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: ….		l/100 km
Mittlere Transportmenge		t
Mittlere Auslastung (einschliesslich Leerfahrten)		%
Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte		t /m^3
Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte		-

* bei Bahn- bzw. Schiffstransporten sind die Definitionen und Einheiten entsprechend anzupassen

Tabelle 13: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)"

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgrösse
Hilfsstoffe für den Einbau (spezifiziert nach Stoffen)		kg/t t/t l/t
Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type)		-
Wasserbedarf		m^3/t l/t
Sonstiger Ressourceneinsatz		kg/t t/t l/t
Stromverbrauch		kWh oder MJ/t
Weiterer Energieträger: …….		kWh oder MJ/t
Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes (spezifiziert nach Stoffen)		kg/t
Output-Stoffe (spezifiziert nach Stoffen) infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle, z.B. Sammlung zum Recycling, für die Energierückgewinnung, für die Entsorgung (spezifiziert nach Entsorgungsverfahren)		kg/t
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser		kg/t

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Auszug aus SN EN 16757 7.3.2.2 A5, Installation im Gebäude

Die Tabelle 13 (stammt aus der SN EN 15804+A2) kann ggf. für Transport- und Baustellenbeton bzw. für Betonelemente durch Tabelle 14 und Tabelle 15 ersetzt werden.

Tabelle 14: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)" für Transport- und Baustellenbeton

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgrösse pro funktionale bzw. deklarierte Einheit
Bewehrungsstahl [a)]		kg
Schalung (Material, z.B. Holz, Stahl)		kg
Anzahl der Wiederverwendung der Schalung		
Lehrgerüst (Material, z.B. Holz, Stahl)		kg
Anzahl der Wiederverwendung des Lehrgerüsts		
Hilfsstoffe für den Einbau (z.B. Trennmittel, Aushärtungsmittel, Einlagen [a)])		kg
Wasserbedarf		m^3
Energiebedarf für den Einbau [b)]		kWh oder MJ
Betonabfall auf der Baustelle verursacht durch den Einbau		kg
Output-Material (spezifiziert nach Stoffen)		kg
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser		kg

[a)] nur bei funktionaler Einheit

[b)] inklusive Beheizen der Schalung, Energiebedarf für den Kran, die Pumpe oder andere Einbaugeräte bzw. Rüttler (falls angewandt)

Tabelle 15: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)" für Betonelemente

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgrösse pro funktionale bzw. deklarierte Einheit
Hilfsstoffe für den Einbau (z.B. Verbindungselemente, Befestigungselemente, Bewehrungsstahl)		kg
Transport- Bzw. Baustellenbeton (falls relevant)		kg
Schalung (Material, z.B. Holz, Stahl)		kg
Anzahl der Wiederverwendung der Schalung		
Wasserbedarf		m^3
Energiebedarf für den Einbau [a)]		kWh oder MJ
Betonabfall auf der Baustelle verursacht durch den Einbau		kg
Output-Material (spezifiziert nach Stoffen)		kg
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser		kg

[a)] inklusive Beheizen der Schalung, Energiebedarf für den Kran, die Pumpe oder andere Einbaugeräte bzw. Rüttler (falls angewandt)

Textvorschlag:

Tabelle 16 zeigt die allgemeinen Parameter zur Beschreibung des Transports zur Einbaustelle mit LKW.

Tabelle 16: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Einbaustelle (A4) – Strasse"

Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Einbaustelle (A4)	Wert	Messgrösse
Mittlere Transportentfernung	xx	km
Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)	Euro x	-
Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: Diesel	xx	l/100 km
Mittlere Transportmenge	xx	t
Mittlere Auslastung (einschliesslich Leerfahrten)	xx	%
Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte	xx xx	kg/m³
Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte	x	-

Tabelle 17 zeigt die allgemeinen Parameter zur Beschreibung des Einbaus der Fertigteile (A5).

Tabelle 17: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Bauwerk (A5)"

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgrösse
Hilfsstoffe für den Einbau (spezifiziert nach Stoffen)	xx	kg/m³ t/m³ l/m³
Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type)	Turmdrehkran	-
Wasserbedarf	xx	m³/m³ l/m³
Sonstiger Ressourceneinsatz	xx	kg/m³ t/m³ l/m³
Stromverbrauch	xx	kWh/m³
Weiterer Energieträger: …	x	MJ/m³
Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes (spezifiziert nach Stoffen)	xx	kg/m³
Output-Stoffe (spezifiziert nach Stoffen) infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle, z.B. Sammlung zum Recycling, für die Energierückgewinnung, für die Entsorgung (spezifiziert nach Entsorgungsverfahren)	xx	kg/m³
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser	xx	kg/m³

3.3 B1-B7 Nutzungsphase

Angabe Referenznutzungsdauer: [a]

Angaben zu B1 optional, solange keine horizontalen Prüfnormen zur Verfügung stehen. Ansonsten 0.

Die Parameter in den folgenden Tabellen und deren gelistete Einheiten sind zur Berechnung der Umweltwirkungen der weiteren Module der Nutzungsphase (B2-B7) heranzuziehen.

Diese Tabellen können weggelassen werden, wenn kein Input und kein Output erfolgt. In diesem Falle genügt eine erklärende Notiz dazu: In den Modulen BX-BY gibt es keine Stoff- bzw. Massenströme, Input +/- Output = 0.

Tabelle 18: Beschreibung des Szenarios „Instandhaltung (B2)"

Parameter zur Beschreibung der Instandhaltung (B2)	Wert	Messgrösse
Inspektions-, Wartungs-, Reinigungsprozess		Beschreibung oder Quelle für die Beschreibung
Inspektions-, Wartungs-, Reinigungszyklus		Anzahl je RSL oder Jahr
Hilfs- und Betriebsstoffe für die Inspektion, Wartung, Reinigung (z. B. Reinigungsmittel spezifiziert nach Stoffen)		kg/Zyklus
Abfallstoffe infolge der Inspektion, Wartung, Reinigung (spezifiziert nach Stoffen)		kg
Nettoverbrauch an Süsswasserressourcen während der Inspektion, Wartung, Reinigung		m^3
Energieeinsatz während der Inspektion, Wartung, Reinigung, z. B. Staubsaugen, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant.		kWh

Tabelle 19: Beschreibung des Szenarios „Reparatur (B3)"

Parameter zur Beschreibung der Reparatur (B3)	Wert	Messgrösse
Reparaturprozess		Beschreibung oder Quelle für die Beschreibung
Inspektionsprozess		Beschreibung oder Quelle für die Beschreibung
Reparaturzyklus		Reparaturzyklus Anzahl je RSL oder Jahr
Hilfs- und Betriebsstoffe, z. B. Schmierstoffe, spezifiziert nach Stoffen		kg oder kg/Zyklus
Abfallstoffe infolge der Reparatur (spezifiziert nach Stoffen)		kg
Nettoverbrauch an Süsswasserreserven während der Reparatur		m^3
Energieeinsatz während der Reparatur, z. B. Kraneinsatz, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant		kWh/RSL kWh/Zyklus

Tabelle 20: Beschreibung des Szenarios „Ersatz (B4)

Parameter zur Beschreibung Ersatz (B4)	Wert	Messgrösse
Austausch-/Ersatz-Zyklus		Anzahl je RSL oder Jahr
Energieeinsatz während des Austausches, Ersatzes, z. B. Kran-einsatz, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant		kWh
Austausch von abgenutzten Teilen während des Lebenszyklus des Produktes, z. B. verzinktes Stahlblech, spezifiziert nach Stoffen		kg

Tabelle 21: Beschreibung des Szenarios „Umbau/Erneuerung (B5)"

Parameter zur Beschreibung Umbau/ Erneuerung (B5)	Wert	Messgrösse
Erneuerungsprozess		Beschreibung oder Quelle für die Beschreibung
Erneuerungszyklus		Anzahl je RSL oder Jahr
Energieeinsatz während der Erneuerung, z. B. Kraneinsatz, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant		kWh
Stofflicher Einsatz für die Erneuerung, z. B. Ziegel, einschliesslich der für den Erneuerungsprozess benötigten Hilfs- und Betriebsstoffe, z. B. Schmierstoffe, (spezifiziert nach Stoffen)		kg oder kg/Zyklus
Abfallstoffe infolge der Erneuerung (spezifiziert nach Stoffen)		kg
Weitere Annahmen für die Szenarienbildung, z. B. Häufigkeit der Nutzung, Nutzungszeiten, Anzahl der Nutzer		Sinnvolle Einheiten

Tabelle 22: Beschreibung des Szenarios „Betriebliche Energie (B6)" bzw. „Wassereinsatz (B7)

Parameter zur Beschreibung der Betrieblichen Energie (B6) bzw. des Wassereinsatzes (B7)	Wert	Messgrösse
Hilfs- und Betriebsstoffe, spezifiziert nach Stoffen		kg oder sinnvolle Einheiten
Nettoverbrauch an Süsswasserressourcen		m^3
Art des Energieträgers, z. B. Strom, Erdgas, Fernwärme		kWh
Leistung der Ausrüstung		kW
Leistungscharakteristik, z. B. Energieeffizienz, Emissionen, Variabilität der Leistung mit der Auslastung usw.		Sinnvolle Einheiten
Weitere Annahmen für die Szenarienbildung, z. B. Häufigkeiten, Nutzungszeiten, Anzahl der Nutzer		Sinnvolle Einheiten

Spezifische Ökobilanzregeln zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Auszug aus SN EN 16757, 6.3.9.3.1 B1, Verwendung der Betonelemente:

In Bezug auf die normale Nutzung von Betonelementen sind keine anderen Umweltauswirkungen zu erwarten als die Karbonatisierung und die mögliche Freisetzung von Stoffen. Die Bewertung dieser Aspekte muss auf Szenarien basieren, die für die Nutzungsphase des eingebauten Produkts beschrieben sind. Die Freisetzung von Stoffen während der Nutzungsphase von Betonelementen, die nach dem Einbau der Innenraumluft, dem Boden und dem Wasser ausgesetzt sind, muss nach SN EN 15804+A2, 7.4 als zusätzliche Information aufgeführt werden.

Die thermische Speicherfähigkeit von Beton sollte auf Gebäudeebene berücksichtigt werden.

Zusätzlich sind hier Szenario-Angaben und Annahmen zur Berechnung der Karbonatisierung nach Anhang G der SN EN 16757 zu erläutern. Auch wenn keine Referenznutzungsdauer deklariert wird, sind Informationen zur Karbonatisierung während der Nutzungsphase anzugeben. Die Ergebnisse der Karbonatisierungsprozesse sind für diesen Fall während der Nutzungsphase auf einen Zeitraum von 1 Jahr zu beziehen.

Auszug aus SN EN 16757, 6.3.9.3.2 B2, Instandhaltung von Betonelementen:

Szenarien für die Instandhaltung müssen Inspektion, Wartung, Reinigung und spezielle Instandhaltungsarbeiten berücksichtigen, die bei einigen Produkten (z. B. Sickergruben oder Kläranlagen) erforderlich sein können.

Für detaillierte Informationen zu Produktfamilien siehe die Tabellen in SN EN 16757 Anhang F.

Szenarien für die Instandhaltung müssen nach Möglichkeit Folgendes enthalten:

- Instandhaltungsprozess

- Instandhaltungszyklus
- Inspektionsprozess
- Materialien für die Instandhaltung (z. B. Reinigungsmittel)
- Materialverbrauch
- Nettofrischwassereinsatz bei der Instandhaltung
- Energieeinsatz bei der Instandhaltung (z. B. Staubsaugen), Energieträgerart (z. B. Strom) und Verbrauch, falls zutreffend und relevant

Auszug aus SN EN 16757, 6.3.9.3.3 B3, Reparatur von Betonelementen:

Falls korrekt gestaltet und eingebaut, ist die Reparatur von Betonelementen im Allgemeinen während der RSL nicht notwendig, ausser in Fällen von versehentlicher Beschädigung (zu berücksichtigen nur in speziellen Fällen, z. B. Betonschutzwänden).

Für detaillierte Informationen zu Produktfamilien siehe die Tabellen in SN EN 16757 Anhang F.

Szenarien für die Reparaturphase B3 müssen folgende Angaben enthalten:

- Reparaturprozess
- Inspektionsprozess
- Reparaturzyklus
- Hilfsstoffe
- Abfallstoffe bei der Reparatur
- Nettofrischwassereinsatz bei der Reparatur
- Energieeinsatz für die Reparatur (z. B. Kranaktivität), Energieträgerart (z. B. Strom) und Verbrauch, falls zutreffend und relevant

Auszug aus SN EN 16757, 6.3.9.3.4 B4, Austausch und Ersatz von Betonelementen:

Die einzige Situation, in der Austauschszenarien anwendbar sind, betrifft Produkte, die einem Unfallrisiko unterliegen, z. B. Rückhaltesysteme auf Brücken oder bestimmte Verschleissteile an Ingenieurbauwerken. Szenarien können die Eintrittswahrscheinlichkeit des Unfallrisikos angeben.

Für detaillierte Informationen zu Produktfamilien siehe die Tabellen in SN EN 16757 Anhang F.

Szenarien für Austausch und Ersatzprozesse B4 müssen folgende Angaben enthalten:

- Ersatzzyklus
- Energieeinsatz für den Austausch (z. B. Kranarbeiten), Energieträgerart (z. B. Strom) und Verbrauch,
- falls zutreffend und relevant
- Austausch von abgenutzten Teilen während des Lebenszyklus des Produktes, (z. B. verzinktes
- Stahlblech)

Auszug aus SN EN 16757, 6.3.9.3.5 B5, Umbau und Erneuerung von Betonelementen:

Tragende Bauteile aus Beton werden für eine geforderte Nutzungsdauer bemessen, die über die Lebensdauer des Gebäudes hinausreicht. Wenn sie richtig bemessen und hergestellt werden, ist eine Umbau bzw. eine Erneuerung für das Produkt nicht relevant.

Auszug aus SN EN 16757, 6.3.9.3.6 B6, Einsatz von Betriebsenergie:

In der Regel ist der Einsatz von Betriebsenergie für Betonelemente nicht relevant. Spezielle Szenarien sind nur zu beschreiben, wenn energieverbrauchende Systeme (z. B. Heiz- und Kühlsysteme) in der funktionalen Einheit integriert sind.

Für detaillierte Informationen zu Produktfamilien siehe die Tabellen in SN EN 16757 Anhang F.

Das Szenario für den Einsatz von Betriebsenergie sollte die thermischen Anforderungen des Gebäudes und das Klima vor Ort berücksichtigen. Die Berechnung der Wärmeströme sollte die wärmedämmende Wirkung des Betonelementes und anderer Komponenten des Systems umfassen. Eine konkrete Berechnung sollte das thermische Speichervermögen, z. B. die Speicherung von Sonnenenergie und die Verzögerung zwischen Wärmeaufnahme und Wärmeabgabe während des Tages, berücksichtigen.

Szenarien für den Einsatz von Betriebsenergie B6 mit integrierten Systemen (z. B. Heizen oder Kühlen) müssen folgende Angaben enthalten:

Hilfsstoffe
Art der Energieträger (z. B. Strom, Erdgas, Fernwärme)
Ausgangsleistung von Geräten
charakteristische Leistung (z. B. Energieeffizienz)
weitere Annahmen für die Entwicklung von Szenarien, (z. B. Häufigkeit und Zeitraum der Nutzung, Anzahl der Bewohner)

Auszug aus SN EN 16757, 6.3.9.3.7 B7, Wassereinsatz für den Betrieb

Bei Betonelementen ist der Betriebswassereinsatz in der Regel nicht relevant. Spezielle Szenarien sind nur zu beschreiben, wenn Wassersysteme in die funktionale Einheit integriert sind.

Für detaillierte Informationen zu Produktfamilien siehe die Tabellen in SN EN 16757 Anhang F.

Szenarien für den Betriebswassereinsatz in Phase B7 für Produkte mit integrierten Wassersystemen müssen folgende Angaben enthalten:

- Hilfsstoffe
- Nettofrischwassereinsatz
- charakteristische Leistung (z. B. Änderung der Leistung mit Kapazitätsauslastung)
- weitere Annahmen für die Entwicklung von Szenarien, (z. B. Häufigkeit und Zeitraum der Nutzung, Anzahl der Bewohner)

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

In den Modulen B2-B7 gibt es keine Stoff- bzw. Massenströme, Input +/- Output = 0.

B1 Nutzung

Karbonatisierung von Beton ist ein natürlicher Vorgang, bei dem in der Umgebungsluft vorhandenes CO2 in den Beton eindringt und mit Hydratationsprodukten im Beton reagiert ($Ca(OH)_2 + CO_2$ -> $CaCO_3 + H_20$). Diese EPD betrachtet die CO2-Aufnahme durch Karbonatisierung in der Nutzungsphase nach SN EN 16757. Zur Bewertung der Karbonatisierung werden die Betondruckfestigkeitsklasse und ein charakteristisches Oberflächen/Volumen-Verhältnis angesetzt.

3.4 C1-C4 Entsorgungsphase

Hier erfolgt eine kurze Beschreibung der Entsorgungsprozesse und der dazugehörigen Szenarien (z.B. für den Transport).

Tabelle 23: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)"

Parameter für die Entsorgungsphase (C1-C4)	Wert	Messgrösse je t
Sammelverfahren, spezifiziert nach Art		kg getrennt
		kg gemischt
Rückholverfahren, spezifiziert nach Art		kg Wiederverwendung
		kg Recycling
		kg Energierückgewinnung
Deponierung, spezifiziert nach Art		kg Deponierung

(Sammelverfahren und Rückholverfahren sind in einer Fusszeile gesondert (inklusive technischer Angaben) dazu zu definieren).

Spezifische Ökobilanzregeln zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Für jedes deklarierte „End-of-Life"-Szenario müssen die jeweiligen Szenarioannahmen beschrieben werden. „Mischszenarien" sind dann zulässig, wenn die einzelnen Entsorgungsoptionen auch als 100%-Szenarien deklariert werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Zusätzlich sind hier Szenario-Angaben und Annahmen zur Berechnung der Karbonatisierung nach Anhang G der SN EN 16757 zu erläutern.

Textvorschlag:

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 mit zwei Hydraulikbaggern (einer mit Betonzange, einer mit Tieflöffel) berücksichtigt.

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.

C3 Abfallbehandlung

Die Systemgrenze für rückgebauten (und vorgebrochenen) Beton wird mit dem Eintreffen in das Recycling-Werk gesetzt (wo dann noch das Aussortieren von letzten Stahlanteilen erfolgt), weil ab diesem Zeitpunkt die 4 Kriterien nach SN EN 15804+A2 für das Erreichen des Endes des Abfallstatus erfüllt sind. Daher werden im betrachteten Produktsystem keine Belastungen aus der Wiederaufbereitung von Beton berücksichtigt. Die Systemgrenze für die rückgebauten Stahlkomponenten wird mit nach dem Sortieren und Pressen im Recycling-Werk gesetzt.

Rückgebaute Beton- und Stahlkomponenten werden in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD eine x%ige Recyclingquote angesetzt.

C4 Abfallentsorgung

Rückgebauter Beton bzw. Bewehrungsstahl werden in der Schweiz nahezu vollständig recycelt. Deshalb wird in dieser EPD ein Deponierungsanteil von x% angesetzt.

Tabelle 24: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)"

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

3.5 Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

Hier erfolgt eine kurze Beschreibung der Annahmen zum Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial.

Ersetzte Primärprodukte bzw. -technologien sind entsprechend anzugeben.

Tabelle 25: 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		%
Exportierte Energie bzw. Sekundärbrennstoffe aus C1-C4		MJ/t bzw. kg/t

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Diese EPD berücksichtigt eine entsprechende Bewertung des Recyclingpotentials von Beton (ohne weitere Aufbereitung – Einsatz im Strassenbau) und Bewehrungsstahl in Modul D.

Für das Betongranulat wird hier nach SN EN 15804+A2 der Nettofluss aus Inputs minus Outputs an rezyklierter Gesteinskörnung herangezogen.

Für den Bewehrungsstahl wird in Modul D der Nettofluss über den Input an rezyklierten Stahl im angewandten Stahldatensatz und dem angesetzten Recycling-Output berücksichtigt.

Die in Modul A5 anfallenden Verpackungsmaterialien für das Betonfertigteil werden einer thermischen Verwertung zugeführt. Für die thermische Verwertung der Verpackung werden die unteren Heizwerte aus den ecoinvent-Datensätzen für die thermische Verwertung entnommen. Für die thermische Verwertung wird dabei angesetzt, dass sich die Energierückgewinnung auf 1/3 Strom (mit einem Wirkungsgrad von 17%) sowie 2/3 Wärme (mit einem Wirkungsgrad von 75%) aufteilt.

Tabelle 26: 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	xx	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	xx	%
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 Angaben zur Datenqualität in der EPD müssen mit den im Projektbericht angegebenen Informationen zur Datenqualität in Einklang stehen und eine angemessene Zusammenfassung von diesen Daten darstellen (SN EN 15941, Punkt 7.3.3).

Im Projektbericht müssen die Anforderungen an die Berichterstattung nach SN EN 1580+A2, 8.2 berücksichtigt werden, beispielsweise bezüglich der Bereitstellung von Informationen über die Durchschnittsbildung (siehe Kapitel 5.3 weiter unten) oder über Ökobilanzregeln wie die Festlegung der Systemgrenzen, Abschneideregeln etc. (siehe Kapitel 3 LCA: Rechenregeln).

Der Text zur Beschreibung der zeitlichen, geografischen und technologischen Repräsentativität muss die für das Qualitätsniveau in SN EN 1580+A2, Tabelle E.1 und Tabelle E.2 zur Verfügung gestellte Terminologie anwenden (SN EN 15941, Punkt 7.3.3).

Die EPD muss die folgende Aussage enthalten (SN EN 15941, Punkt 7.3.4):
Die folgenden Angaben zur Datenqualität werden nach den Anforderungen der SN EN 15941 bereitgestellt (SN EN 15941, Punkt 7.3.4).

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Die folgenden Angaben zur Datenqualität werden nach den Anforderungen der SN EN 15941 bereitgestellt (SN EN 15941, Punkt 7.3.4).

Die Daten sind repräsentativ für Produktionsjahr 20xx (Jahresmittel).

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, Hilfsstoffe und Infrastruktur 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. Da der Hersteller keine detaillierten Angaben dazu machen konnte, welche Aufwände (Strom, Diesel, etc.) für die spezifischen Herstellungsschritte der verschiedenen Produkte anfallen, werden die Gesamtverbräuche im Werk linear auf die Gesamtproduktionsmenge aufgeteilt.

Die Hintergrund-Datenbank ecoinvent x.xx wurde im Jahr 20xx 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). Für den Elektrizitätsbedarf wurde deshalb der aktuelle durchschnittliche Schweizer Verbraucherstrommix (ecoinvent x.xx – Datensatz XXXspannungsebene inklusive Stromimporte, Stromnetz und Transmissionsverluste) angesetzt.

Die Ergebnisse sind plausibel, d.h. die Abweichungen zu vergleichbaren Ergebnissen (z.B. " EPD für Beton Sorte x" Hersteller xxx) sind in einem plausiblen Rahmen.

4.2 Beschreibung der zeitlichen, geografischen und technologischen Repräsentativität der Produktdaten

In Bezug auf die zeitliche, geografische und technologische Repräsentativität der Produktdaten muss mindestens die folgende Information im Projektbericht und in der EPD beschrieben werden:

Zeitliche Repräsentativität:

- Datenerfassungszeitraum für die Rohdaten
- Angabe und Begründung für die Abweichung von einer Datenerfassung innerhalb eines Jahres

Geografische Repräsentativität:

- das geografische Gebiet, in dem das Produkt hergestellt wird und wo die Errichtungs-, Nutzungs- und das Ende der Nutzungsphase des Produktes modelliert werden, muss detailliert angegeben werden

Technologische Repräsentativität:

- Kurzbeschreibung der Technologie und/oder der massgebenden Inputs für das Produkt oder die Dienstleistung, das/die von der EPD abgedeckt wird

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

- prozentualer Anteil des Gesamtverbrauchs oder der Gesamtproduktion des Bauprodukts oder der Dienstleistung, die durch die EPD in dem angegebenen Markt oder der Region, in der die EPD modelliert wird, repräsentiert wird

Anmerkung: Der Gesamtverbrauch umfasst die Mischung der in einer Region verbrauchten Produkte, die Gesamtproduktion umfasst die Mischung der in einer Region hergestellten Produkte

- Anzahl der Produkte und/oder Standorte, die in der EPD eingeschlossen sind
- alle Probenahmeverfahren zur Auswahl von Standorten müssen beschrieben werden
- das von der Datenerhebung abgedeckte relative Produktionsvolumen muss im Vergleich zu der Produktion, die durch die EPD dargestellt wird, beschrieben werden
- eine Erläuterung des Verfahrens der Durchschnittsbildung muss bereitgestellt werden

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

Zeitliche Repräsentativität:

- Datenerfassungszeitraum ist das Produktionsjahr 20xx. Sämtliche Herstellerdaten stammen aus diesem Jahr.
- Bei der Erfassung der spezifischen Werksdaten gab es keine Abweichungen vom betrachteten Produktionsjahr.
- Die angewandte Hintergrund-Datenbank ecoinvent x.xx wurde im Jahr 20xx 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 nur im betrachteten Werk der Firma xxx hergestellt.
- Das repräsentative Marktgebiet (Produktion, Vertrieb, Anwendung, Entsorgung) des betrachteten Produkts ist die Schweiz.

Technologische Repräsentativität:

- Die Produktionstechnologie im Werk der Firma xxx entspricht dem Stand der Technik. Die Anlagen werden regelmässig gewartet und modernisiert.
- Im betrachteten Werk 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

Für EPDs, die eine durchschnittliche Umweltqualität für mehrere Produkte oder mehrere Standorte abdecken, ist die Durchschnittsbildung zu erläutern.

Im Kapitel 7 LCA: Interpretation müssen der Wertebereich und die Variation der Wirkungsabschätzung beschrieben werden. Die Ergebnisse in den Kernindikatoren für die Umweltwirkungen der Einzelprodukte bzw. Standorte sollten sich nicht wesentlich unterscheiden. Wenn für die beurteilten Standorte und/oder Produkte grössere Unterschiede bei den Auswirkungen festgestellt werden, muss hier ein Verweis auf zusätzliche Erläuterungen dazu im Kapitel 7 gemacht werden, z.B.:

Angaben zum Wertebereich und zur Variation der Wirkungsabschätzung für die Einzelprodukte sind im Kapitel 7 LCA: Interpretation zu finden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

Textvorschlag:

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.

Da der Hersteller keine detaillierten Angaben dazu machen konnte, welche Aufwände (Strom, Diesel, etc.) für die spezifischen Herstellungsschritte der verschiedenen Produkte anfallen, werden die Gesamtverbräuche im Werk linear auf die Gesamtproduktionsmenge aufgeteilt.

4.4 Bewertung der Datenqualität der Sachbilanzdaten

4.4.1 Zusammenfassende Bewertung in der EPD (Kapitel nur in Projektbericht)

Die Quelle der Sachbilanz-Datensätze muss zusammen mit deren Alter angegeben werden (z. B. Bezeichnung und datierte Fassung der Sachbilanz-/Ökobilanz-Datenbank). Spezifische EPD, die bei der Modellierung verwendet wurden, sollten ebenso angegeben werden.

Es muss angeführt werden, welche Tabelle aus SN EN 15804+A2, Anhang E für die Bewertung der Datenqualität der massgebenden Daten angewendet wurde.

Jegliche Verwendung von massgebenden Daten, die in Bezug auf Zeit, Geografie oder Technologie nach SN EN 15941, 7.1 und SN EN 15804+A2, 6.3.8.3

- als schlecht oder sehr schlecht bewertet wurden
- als mittel bewertet wurden und deren Bewertung einen Beitrag zu jeglichen Kernindikatoren von mehr als 30 % ergeben hat, muss einschliesslich der Begründung (die Begründung muss nur im Projektbericht angegeben werden) für das Qualitätsniveau der Daten und für die Auswahl des Datensatzes beschrieben werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

Die Gültigkeit (Datenbank/ Quelle, Land/ Region, Referenzjahr, Veröffentlichung/ Update) sowie die geographische, technische und zeitliche Repräsentativität (nach SN EN 15804+A2, Annex E) sämtlicher angewandten Datensätze werden in Anhang 3 dargestellt.

4.4.2 Dokumentation und Bewertung der Rohdaten und der Sachbilanz im Projektbericht (Kapitel nur in Projektbericht)

Die Quelle der in der EPD verwendeten Rohdaten muss im Projektbericht zusammen mit allen Probenahmeverfahren und Berechnungen, die für die Durchschnittsbildung verwendet wurden, angegeben werden.

Eine Bewertung der Datenqualität der Rohdaten und der für die EPD festgelegten Sachbilanz muss im Projektbericht auf der Grundlage eines der beiden in SN EN 15804+A2, Anhang E beschriebenen Systeme angegeben werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

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

Die Rohdaten und Sachbilanzen für das betrachtete Produkt können in Anhang 2 eingesehen werden.

Die Gültigkeit (Datenbank/ Quelle, Land/ Region, Referenzjahr, Veröffentlichung/ Update) sowie die geographische, technische und zeitliche Repräsentativität (nach SN EN 15804+A2, Annex E) sämtlicher angewandten Datensätze werden in Anhang 3 dargestellt.

4.4.3 Dokumentation der verwendeten generischen und spezifischen Daten im Projektbericht (Kapitel nur in Projektbericht)

Die generischen und spezifischen Daten, die bei der Modellierung der EPD verwendet wurden, insbesondere alle Datensätze der Sachbilanz oder einer vorgelagerten oder nachgelagerten EPD, müssen im Projektbericht dokumentiert werden.

Für die massgebenden Daten muss die Dokumentation muss Folgendes umfassen:

- zeitbezogener Erfassungsbereich, z. B. Jahr oder Jahre der Erfassung der Rohdaten und Statistiken, Referenzjahr der Sachbilanz, Gültigkeit der EPD, usw.
- geografischer Erfassungsbereich;
- technologischer Erfassungsbereich;
- Quelle einschliesslich des Jahres der Veröffentlichung.

Notiz: Diese Einschränkung steht nicht wortwörtlich so in SN EN 15941. Da die (weniger aufwändige) Bewertung nur für die massgebenden Datensätze gemacht werden muss, ist auch hier davon auszugehen.

Darüber hinaus sollten die Präzision, Konsistenz, Vollständigkeit der verwendeten massgebenden Daten angegeben werden; jegliche Abweichungen von den Anforderungen von SN EN 15804+A2 müssen im Bericht angegeben und begründet werden, beispielsweise muss die Verwendung von vorgelagerten Daten, die die Allokationsgrundsätze nach SN EN 15804+A2 nicht beachten, deutlich im Projektbericht angegeben und begründet werden, siehe SN EN 15804+A2.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

Die Gültigkeit (Datenbank/ Quelle, Land/ Region, Referenzjahr, Veröffentlichung/ Update) sowie die geographische, technische und zeitliche Repräsentativität (nach SN EN 15804+A2, Annex E) sämtlicher angewandten Datensätze werden in Anhang 3 dargestellt.

4.4.4 Bewertung der Datenqualität der massgebenden Daten im Projektbericht (Kapitel nur in Projektbericht)

Unter dem Begriff „massgebende Daten" werden gemäss SN EN 15804+A2, Punkt 6.3.8.3 Daten mit einem grösseren Beitrag verstanden, die zusammen bis zu mindestens 80 % der absoluten Wirkung eines jeden, in der EPD einbezogenen Kernindikators ausmachen, betrachtet über den gesamten Lebenszyklus mit Ausnahme von Modul D, oder über diejenigen Module des Lebenszyklus, die in der EPD erfasst werden. Die Datenqualität von Modul D muss dabei ebenfalls betrachtet werden.

Die Bewertung der Datenqualität der massgebenden Daten nach 7.1 und SN EN 15804+A2, 6.3.8.3 muss im Projektbericht angegeben werden.

Es muss angeführt werden, welche Tabelle aus SN EN 15804+A2, Anhang E für die Bewertung der Datenqualität der massgebenden Daten angewendet wurde.

Im Anhang 3 - Sachbilanz, Input-Output-Tabellen, LCA-Modell zeigt die Tabelle xx eine mögliche Dokumentation der verwendeten Datensätze inkl. Beschreibung der Repräsentativität gemäss SN EN 15941 und Bewertung nach SN EN 15804+A2, Anhang E für massgeblichen Prozessdaten.

Jegliche Verwendung von massgebenden Daten, die in Bezug auf Zeit, Geografie oder Technologie nach SN EN 15804+A2, Anhang E

- als schlecht oder sehr schlecht bewertet wurden,
- als mittel bewertet wurden und deren Bewertung einen Beitrag zu jeglichen Kernindikatoren von mehr als 30 % ergeben hat,

muss einschliesslich der Begründung für das Qualitätsniveau der Daten und für die Auswahl des Datensatzes beschrieben werden.

Alle Datenanpassungen zur Verbesserung der Repräsentativität der Daten oder der Einhaltung der Anforderungen der SN EN 15804+A2 sind ebenfalls zu beschreiben.

Die Relevanz dieser Datensätze im Hinblick auf den Beitrag zu den Ergebnissen der Kernindikatoren muss ebenfalls beschrieben werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

Dominanzanalysen zeigen den sehr starken Einfluss des XXXbedarfs auf die Ergebnisse von xx Indikatoren (xxx, xxx, …).

Bei den Indikatoren xxx, xxx, … haben xxx bzw. xxx einen entsprechenden Einfluss.

Der xxx-Indikator wird durch xxx dominiert. Bei xxx, xxx, … hat xxx den grössten Einfluss.

Die Gültigkeit (Datenbank/ Quelle, Land/ Region, Referenzjahr, Veröffentlichung/ Update) sowie die geographische, technische und zeitliche Repräsentativität (nach SN EN 15804+A2, Annex E) der massgebenden angewandten Datensätze werden in Anhang 3 dargestellt.

4.4.5 Überprüfung der Massenbilanz im Projektbericht (Kapitel nur in Projektbericht)

Im Projektbericht ist die Überprüfung der Massenbilanz auszuweisen. Mit den Massenbilanzen ist nachzuweisen, dass die Inputs ausreichen, um alle Outputs zu erzeugen, einschliesslich entstehender Abfälle, Prozessemissionen und Emissionen von biogenem Kohlenstoff. Wasser und Feuchte sollten ebenfalls als Teil der Massenbilanz betrachtet werden, oder es sollte eine gesonderte Wasserbilanz bereitgestellt werden. (Weiterführende Informationen dazu sind in SN EN 15941, Anhang B Massebilanz auf Produktebene zu finden.

Die Massenbilanz sollte jedenfalls enthalten:

- Dokumentation der vollständigen Massenbilanz für die relevanten Module und Prozesse.
- Dokumentation aller Input- und Outputflüsse
- Beschreibung der Unsicherheiten, falls Massenbilanz nicht ausgeglichen ist
- Dokumentation Wasserbilanz (als Teil der Massebilanz oder gesonderte Wasserbilanz)
- Dokumentation der abgeschnittenen Input- und Outputflüsse
- Dokumentation der Korrekturberechnungen im Falle von Allokationen inkl. Berücksichtigung materialinhärenter Eigenschaften (biogener Kohlenstoff, Energiegehalt, etc.)

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

Die Rohdaten und Sachbilanzen (Massenbilanzen) für das betrachtete Produkt können in Anhang 2 eingesehen werden.

4.4.6 Nachweis zur Vermeidung von Doppelzählungen bei der Bewertung von Strom und aller sonstigen massgebenden Energie (Kapitel nur in Projektbericht)

Der Projektbericht muss nachweisen, dass Doppelzählungen bei der Bewertung von Strom und aller sonstigen massgebenden Energie vermieden wurden, siehe SN EN 15941, Anhang E.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

Strom wird aus dem öffentlichen Netz entnommen.

Bei der Modellierung Bewertung von Strom und aller sonstigen massgebenden Energie wurde gemäss SN EN 15804+A2 in Kooperation mit dem Hersteller explizit auf die Vermeidung von Doppelzählungen geachtet.

4.4.7 Dokumentation zur Unterstützung jeglicher in der EPD enthaltenen Aussage im Projektbericht

In der EPD enthaltene Aussagen dürfen eine Zertifizierung nach Umweltnormen wie z. B. SN EN ISO 14001 oder eine Zertifizierung nach technischen Normen einschliessen. Die SN EN ISO 14021 muss hinsichtlich einer in der EPD gemachten Umweltaussagen wie „Recyclatgehalt" und „recyclingfähig" berücksichtigt werden.

Ein Beleg, z. B. durch eine Zertifizierung, muss jegliche in der EPD enthaltene Aussage unterstützen.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

Keine.

4.4.8 Allgemeine Anmerkung (Kapitel nur in Projektbericht)

Die Datenqualität der massgebenden Daten für Modul D muss ebenfalls angegeben werden.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Kapitel nur in Projektbericht):

Textvorschlag:

Keine.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente (Text für EPD):

Textvorschlag für Kapitel 4.4 ohne Unterkapitel:

Die Gültigkeit (Datenbank/ Quelle, Land/ Region, Referenzjahr, Veröffentlichung/ Update) sowie die geographische, technische und zeitliche Repräsentativität (nach SN EN 15804+A2, Annex E) sämtlicher angewandten Datensätze werden im Projektbericht zu dieser EPD dargestellt.

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

5 LCA: Ergebnisse

In den folgenden Tabellen sind nur für die deklarierten Module Spalten vorzusehen. Die Zahlenwerte sind mit 3 gültigen Stellen anzugeben, dabei kann die Exponentialschreibweise verwendet werden (Beispiel: 2.53E-4 für 0.000253). Für einen bestimmten Wirkungsindikator sollte immer das gleiche Zahlenformat verwendet werden. Nach Möglichkeit sollten neben den Abkürzungen die Bezeichnungen der Umweltindikatoren vollständig ausgeschrieben werden, um eine möglichst gute Lesbarkeit sicherzustellen. Bei Platzmangel infolge zu vieler Modulspalten werden die definierten Abkürzungen akzeptiert.

Tabelle 27: Ergebnisse Kernindikatoren für die Umweltwirkungen

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
GWP-gesamt	kg CO_2 äquiv									
GWP-fossil	kg CO_2 äquiv									
GWP-biogen	kg CO_2 äquiv									
GWP-luluc	kg CO_2 äquiv									
ODP	kg CFC-11 äquiv									
AP	mol H^+ äquiv									
EP-Süsswasser	kg PO_4^{3-} äquiv									
EP-Salzwasser	kg N äquiv									
EP-Land	mol N äquiv									
POCP	kg NMVOC äquiv									
ADP-Mineralien und Metalle	kg Sb äquiv									
ADP-fossile Energieträger	MJ H_u									
WDP	m3 Welt äquiv entzogen									
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)								

Tabelle 28: Ergebnisse Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PM	Auftreten von Krankheiten									
IRP	kBq U235 äquiv									
ETP-fw	CTUe									
HTP-c	CTUh									
HTP-nc	CTUh									
SQP	Punkte									
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								

Tabelle 29 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 29: 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 30: Ergebnisse Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ H_u									
PERM	MJ H_u									
PERT	MJ H_u									
PENRE	MJ H_u									
PENRM	MJ H_u									
PENRT	MJ H_u									
SM	kg									
RSF	MJ H_u									
NRSF	MJ H_u									
FW	m^3									
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								

Tabelle 31: Abfallkategorien und Outputflüsse

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg									
NHWD	kg									
RWD	kg									
CRU	kg									
MFR	kg									
MER	kg									
EEE	MJ									
EET	MJ									
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								

Tabelle 32: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Parameter	Einheit	A1-A3
C-Gehalt-Produkt	kg C	
C-Gehalt-Verpackung	kg C	
Legende		C-Gehalt-Produkt = biogener Kohlenstoffgehalt im Produkt; C-Gehalt-Verpackung = biogener Kohlenstoffgehalt in der zugehörigen Verpackung

Wenn die Masse der Stoffe, die biogenen Kohlenstoff enthalten im Produkt weniger als 5 % der Masse des Produktes ausmacht, darf die Deklaration des biogenen Kohlenstoffgehalts weggelassen werden.

Wenn die Masse der Stoffe, die biogenen Kohlenstoff enthalten in der Verpackung weniger als 5 % der Gesamtmasse der Verpackung ausmacht, darf die Deklaration des biogenen Kohlenstoffgehaltes der Verpackung weggelassen werden.

6 LCA: Interpretation

Für das Verständnis der Ökobilanz müssen sowohl die aggregierten Indikatoren der Sachbilanz wie auch der Wirkungsabschätzung (LCIA) aus Kap. 5 in einer Dominanzanalyse interpretiert werden.

Die Interpretation muss auch eine Beschreibung der Spanne bzw. Varianz der LCIA-Resultate beinhalten, wenn die EPD für mehrere Produkte gültig ist.

Es wird empfohlen, die Interpretation der Ergebnisse mit Graphiken zu illustrieren (z.B. die Dominanzanalyse bezüglich der Verteilung der Umwelteinflüsse über die Module, etc.).

Bei der Deklaration von Durchschnittsprodukten ist der Wertebereich und die Variation der wesentlichen Wirkungskategorien für die Einzelprodukte bzw. einzelnen Standorte erläutern. Die Ergebnisse sollten sich in den Kernindikatoren für die Umweltwirkungen nicht wesentlich unterscheiden. Wenn für die beurteilten Standorte und/oder Produkte grössere Unterschiede bei den Auswirkungen festgestellt werden, muss zusätzlich dazu eine Erläuterung angegeben werden.

Bezüglich Modul D ist in der Interpretation in der EPD darauf hinzuweisen, dass die Gutschriften und Lasten ausserhalb der Produktsystemgrenzen liegen. Graphiken zur Ergebnis-Interpretation des Lebenszyklus sind derart zu gestalten, dass Module A1-C4 in einer Graphik und Modul D in getrennten Graphiken dargestellt sind. Alternativ können die Ergebnisse auch ohne Graphiken interpretiert werden.

Bei Verlängerung einer EPD ist im Projektbericht in der Interpretation verpflichtend in einem eigenem Block anzuführen:

Gründe für Abweichungen der Ergebnisse einzelner Indikatoren um mehr als 15 % im Vergleich zum vorherigen Ergebnis. Dies dient als Information für Verifizierer und um die Rechtssicherheit zu erhöhen. Anwender können somit auch entsprechend informiert werden. Aussagen, die veröffentlicht werden können (gleiche Rahmenbedingungen, anderer Strommix) können auf Wunsch des Kunden auch im EPD-Dokument stehen.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Betone bzw. Betonelemente:

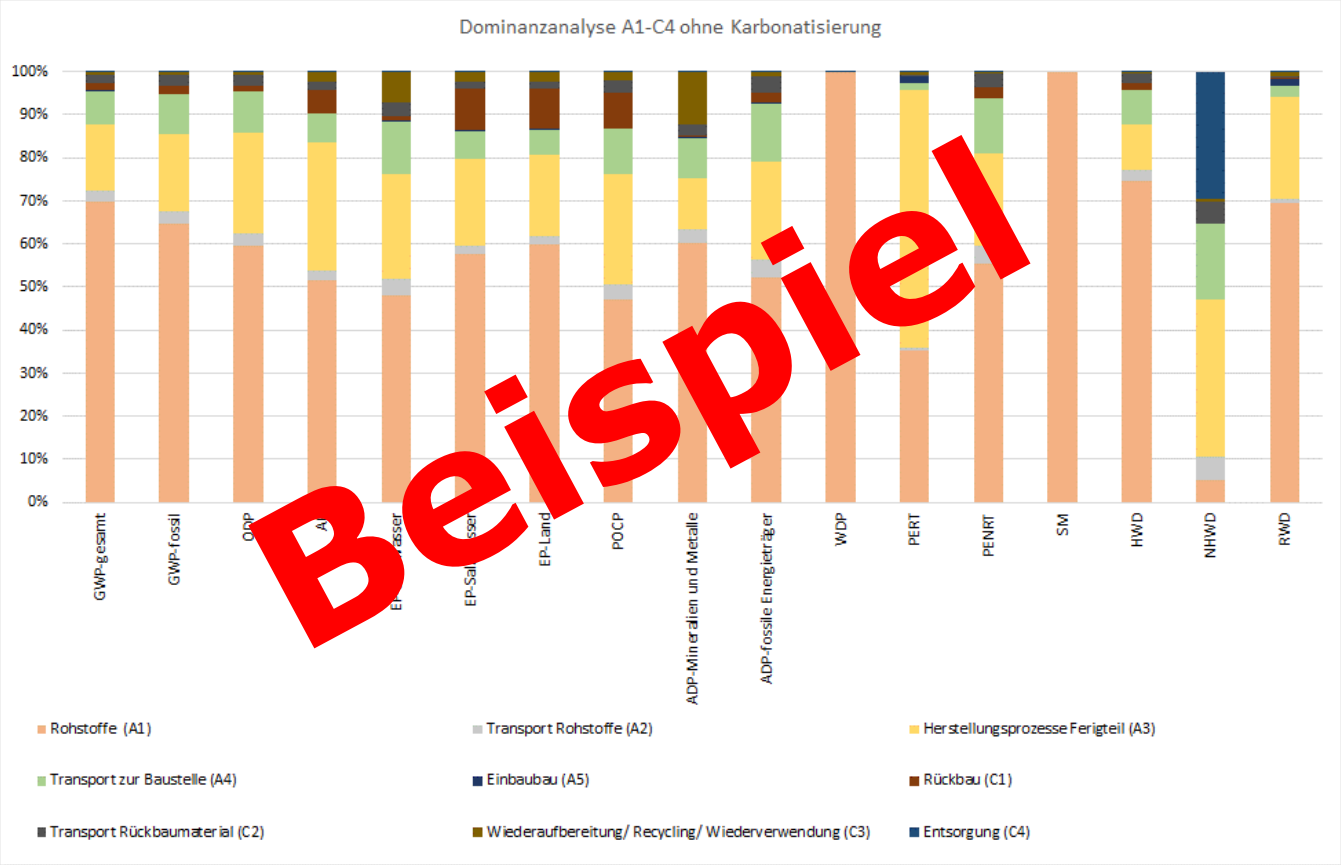
Textvorschlag:

Abbildung x zeigt Dominanzanalysen für die Ergebnisse des analysierten Betons bzw. Betonfertigteils.

Dominanzanalysen zeigen den sehr starken Einfluss des XXXbedarfs auf die Ergebnisse von xx Indikatoren (xxx, xxx, …).

Bei den Indikatoren xxx, xxx, … haben xxx bzw. xxx einen entsprechenden Einfluss.

Der xxx-Indikator wird durch xxx dominiert. Bei xxx, xxx, … hat xxx den grössten Einfluss.



Beispiel

Abbildung 4: Dominanzanalyse

7 Darstellung der Repräsentativität von Durchschnitts-EPD

Dieses Kapitel ist nur für Durchschnitts-EPDs relevant und kann bei anderen EPDs gelöscht werden.

Bei Durchschnitts-EPD ist hier anzugeben:

a) der Markt auf den sich die Durchschnitts-EPD bezieht;

b) eine Liste aller Werke und Produkte, die berücksichtigt wurden;

c) ein Hinweis, wenn die Liste der betrachteten Werke nicht vollständig ist (wenn z.B., einzelne Werke oder Länder eines Herstellers nicht berücksichtigt wurden);

d) Es ist weiter anzugeben, ob die EPD NUR für die Werke und Standorte gilt bzw. repräsentativ ist, welche auch Daten geliefert haben, bzw. für welche sonstigen Marktsegmente/Branchensegmente die EPD repräsentativ ist. Eine ausführliche Begründung ist anzugeben (z.B. verwendete Technologien, Marktverhältnisse,…). Wenn sonstige Repräsentativität gegeben ist, sollte dies in einem eigenen Absatz unter der Liste der an der Studie teilnehmenden Werke beschrieben werden.

Weitere Hinweise zu erforderlichen Angaben im EPD-Dokument:

a) Technische und funktionale Eigenschaften: Angabe von relevanten Bandbreiten UND für die Ökobilanzierung verwendeten Durchschnittswerten, wobei bei letzteren die Durchschnittsbildung erklärt werden muss.

b) Zusammensetzung, Grundstoffe: Angabe von relevanten Bandbreiten UND für die Ökobilanzierung verwendeten Durchschnittswerten, wobei bei letzteren die Durchschnittsbildung erklärt werden muss.

c) Einsatzgebiet, Verwendungszweck: Aufzählung möglichst für alle Produkte, als Absatz oder Tabelle.

8 Literaturhinweise

In der EPD bereits vollständig zitierte Normen und Normen zu den technischen Nachweisen bzw. technischen Eigenschaften müssen hier nicht aufgeführt werden. Darüberhinausgehende, in der EPD referenzierte Literatur ist jedoch vollständig zu zitieren.

Die Literatur ist in folgender Form darzustellen:

Autor, V. und Autor, V. (Jahr). Artikeltitel. Untertitel. Ort: Verlag.

Autor, V. (Jahr). Artikeltitel. In: Nachname, V. und Nachname, V. (Hrsg.): Name der Zeitschrift. Bd. 2 *oder JahrgangsNr.,* 207-210.

Organisation (Jahr): Voller Name der Vorschrift oder Regel. Herausgabedatum. Ort: Gesetzgebendes Organ.

Immer zu zitieren sind:

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

9 Verzeichnisse und Glossar

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemgrenzen A1 – A5 für Transport- und Baustellenbeton 31
Abbildung 2: Systemgrenzen A1 – A5 für Betonfertigteilelemente 32
Abbildung 3: Typische Prozesse im Entsorgungsstadium von Beton und Betonelementen und ihre Zuordnung zu den Lebenszyklusmodulen C1-C4 und D (ohne Transportprozesse) 33
Abbildung 4: Dominanzanalyse 57

9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Normen für Betone und Betonelemente in der Schweiz 13
Tabelle 2: Technische Daten für Betone bzw. Betonelemente 14
Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-% 16
Tabelle 4: Referenz-Nutzungsdauern (RSL) nach SN EN 16757 – Anhang F 20
Tabelle 5: Deklarierte Einheit 22
Tabelle 6: Funktionale Einheit = 1 m^3 22
Tabelle 7: Funktionale Einheit = 1 m^2 23
Tabelle 8: Funktionale Einheit = 1 Laufmeter (lfm) 23
Tabelle 9: Deklarierte Einheit 23
Tabelle 10: Deklarierte Einheit 23
Tabelle 11: Deklarierte Lebenszyklusphasen 27
Tabelle 12: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)" 37
Tabelle 13: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)" 37
Tabelle 14: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)" für Transport- und Baustellenbeton . 38
Tabelle 15: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)" für Betonelemente 38
Tabelle 16: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Einbaustelle (A4) – Strasse" 39
Tabelle 17: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Bauwerk (A5)" 39
Tabelle 18: Beschreibung des Szenarios „Instandhaltung (B2)" 40
Tabelle 19: Beschreibung des Szenarios „Reparatur (B3)" 40
Tabelle 20: Beschreibung des Szenarios „Ersatz (B4) 40
Tabelle 21: Beschreibung des Szenarios „Umbau/Erneuerung (B5)" 41
Tabelle 22: Beschreibung des Szenarios „Betriebliche Energie (B6)" bzw. „Wassereinsatz (B7) 41
Tabelle 23: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)" 43
Tabelle 24: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)" 44
Tabelle 25: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)" 45
Tabelle 26: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)" 45
Tabelle 27: Ergebnisse Kernindikatoren für die Umweltwirkungen 53
Tabelle 28: Ergebnisse Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren 53
Tabelle 29: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren 54
Tabelle 30: Ergebnisse Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes 55
Tabelle 31: Abfallkategorien und Outputflüsse 55
Tabelle 32: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor 55
Tabelle 33: Massgebliche Prozessdaten mit Dokumentation der verwendeten Datensätze inkl. Beschreibung der Repräsentativität gemäss SN EN 15941 und Bewertung nach SN EN 15804+A2, Anhang E, Tabelle E.1 64

9.3 Abkürzungen

9.3.1 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

9.3.2 Abkürzungen gemäss vorliegender PCR

CE-Kennz. franz. Communauté Européenne = „Europäische Gemeinschaft" oder Conformité Européenne, soviel wie „Übereinstimmung mit EU-Richtlinien"

REACHRegistration, 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 Firma/ Name Strasse Nr. xx-Postleitzahl Ort Land Tel +xx xx xx xx xx Mail xxx@xxx.com Web www.xxx.xxx
	Inhaber der Deklaration Name des Inhabers Strasse Nr. CH-Postleitzahl Ort Schweiz Tel +41 xx xxx xx xx Mail xxx@xxx.ch Web www.xxx.ch

Anhang 1 - Dokumentation der Datenerhebung und des Berechnungsverfahrens

Tabelle, Text

Anhang 2 - Grundstofftabelle detailliert

Tabelle, Text

Anhang 3 - Sachbilanz, Input-Output-Tabellen, LCA-Modell

Screenshots der Sachbilanz bzw. des Modells

Angabe der Grundlagendatenbank, Begründung wenn zusätzliche oder alternative Datensätze verwendet wurden

Dokumentation der Prozessdaten, der zugeordneten generischen oder spezifischen Datensätze, der Datenquelle, der zeitlichen, geographischen und technologischen Repräsentativität sowie der Bewertung der Datenqualität nach SN EN 15805+A2, Anhang E.

Tabelle x zeigt eine mögliche Dokumentation der verwendeten Datensätze inkl. Beschreibung der Repräsentativität gemäss SN EN 15941 und Bewertung nach SN EN 15804+A2, Anhang E für massgeblichen Prozessdaten. Die Prozesse sind den jeweiligen Modulen, in denen sie auftreten, zuzuordnen. In der Überschrift der Tabelle ist anzuführen, ob die Bewertung nach Tabelle E.1 oder E.2 gemäss SN EN 15804+A2, Anhang E erfolgt.

Tabelle 33: Massgebliche Prozessdaten mit Dokumentation der verwendeten Datensätze inkl. Beschreibung der Repräsentativität gemäss SN EN 15941 und Bewertung nach SN EN 15804+A2, Anhang E, Tabelle E.1

Prozess	**Verwendete Daten**		**Zeitliche Repräsentativität**		**Geographische Repräsentativität**		**Technologische Repräsentativität**	
Beispiel	**Datensatz-Bezeichnung**	**Datensatzquelle**	Beschreibung	Bew.	Beschreibung	Bew.	Beschreibung	Bew.
Transport	Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RER}| transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 | Cut-off, S	ecoinvent v3.11	2021	2	Europe	2	Euro 6	1
Gültig für alle Lebensphasen								
A1–A3								
A4								
A5								
B1–B7								
C1								
C2								
C3								
C4								
Modul D aus A5								
Modul D aus C1-C4								