

Programm für Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)

des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe
www.sugb.ch



PCR Anleitungstexte für Gesteinsbaustoffe

Teil B: Anforderungen an eine EPD für Natürliche und rezyklierte Gesteinskörnungen

PCR-Code: 1.4.1-1

Stand 08.02.2023



Impressum

Herausgeber:

SÜGB – Schweizerischer Überwachungsverband für Gesteinskörnungen

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 EN 15804+A2:2019	22.11.2022
2.1	Freigabe nach Vernehmlassung	08.02.2023

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

Die vorliegenden PKR wurden am **[08.02.2023]** vom PKR-Gremium des Programmbetreibers auf Normenkonformität geprüft und zugelassen. Sie erfüllen die Vorgaben der EN ISO 14025 und EN 15804+A2:2019 sowie die allgemeinen Programmregeln der SÜGB.

Die vorliegenden PKR standen vom **[08.12.2022]** bis **[27.01.2023]** für mindestens 30 Tage im Rahmen der öffentlichen Vernehmlassung auf www.sugb.ch zur Verfügung. Eingegangenen Stellungnahmen wurden bei der Erstellung des PKR-Dokuments berücksichtigt.

Inhaltsverzeichnis

Geltungsbereich.....	4
Vorgaben für Darstellung EPD	4
Inhalt der EPD	5
1 Allgemeine Angaben	7
2 Produkt.....	8
2.1 Allgemeine Produktbeschreibung	8
2.2 Anwendung.....	8
2.3 Technische Daten	8
2.4 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften	10
2.5 Lieferzustand	11
2.6 Grundstoffe / Hilfsstoffe.....	11
2.7 Herstellung	12
2.8 Produktverarbeitung / Installation.....	13
2.9 Verpackung.....	14
2.10 Nutzungszustand	14
2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung	14
2.12 Referenznutzungsdauer (RSL)	14
2.13 Nachnutzungsphase	15
2.14 Entsorgung	15
2.15 Weitere Informationen.....	15
3 LCA: Rechenregeln	15
3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit	15
3.2 Systemgrenze	16
3.3 Abschätzungen und Annahmen.....	17
3.4 Abschneideregeln	17
3.5 Hintergrunddaten	17
3.6 Datenqualität	17
3.7 Betrachtungszeitraum	17
3.8 Allokation	18
3.9 Vergleichbarkeit	18
4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen	19
4.1 A1-A3 Herstellungsphase	19
4.2 A4-A5 Errichtungsphase	19
4.3 B1-B7 Nutzungsphase	19
4.4 C1-C4 Entsorgungsphase.....	21
4.5 Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial.....	22
4.6 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus	22
5 LCA: Ergebnisse	22
6 LCA: Interpretation.....	34
7 Darstellung der Repräsentativität von Durchschnitts-EPD	35
8 Literaturhinweise.....	35
9 Verzeichnisse und Glossar	36
9.1 Abbildungsverzeichnis	36
9.2 Tabellenverzeichnis.....	36
9.3 Abkürzungen.....	36

Geltungsbereich

Dieses Dokument enthält die **Anforderungen an eine Umwelt-Produktdeklaration (EPD) Typ III** des EPD-Programms des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinskörnungen (SÜGB) entsprechend der EN 15804+A2:2019.

Das Dokument gilt für:

- Gesteinskörnungen für Beton (SN EN 12620, SN 670102b-NA)
- Gesteinskörnungen für Mörtel (SN EN 13139, SN-670101-NA)
- Gesteinskörnungen für Asphalt (SN EN 13043, SN 670103b-NA)
- Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische (SN EN 13242, SN 670119-NA, SN EN 13285)
- Gesteinskörnungen für Gleisschotter (SN EN 13450, SN 670110-NA)

Die Anforderungen an die EPD umfassen:

- Anforderungen aus der SN EN ISO 14025
- Anforderungen aus der EN 15804+A2:2019 als Europäische Kern-EPD
- Komplementäre Anforderungen an EPDs des EPD-Programms des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinskörnungen (SÜGB)

Die Rechenregeln für die Ökobilanz bzw. die Anforderungen an den Hintergrundbericht sind im Dokument „Managementsystem-Handbuch (EPD-MS-HB)“ des EPD-Programms des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinskörnungen (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.

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 von Gesteinskörnungen** und **spezifische Ökobilanzregeln für Gesteinskörnungen** dargestellt, welche bei der Erstellung einer EPD und der dazu notwendigen Ökobilanz zu berücksichtigen sind.

Die nachstehende Anleitung bezieht sich auf eine EPD eines Bauteils. Sie ist sinngemäss auch für Halbfabrikate (z.B. Gesteinskörnungen, Betone, etc.) anzuwenden, wobei Angaben für nicht massgebende Module weggelassen werden können.

Programm für Umwelt-Produktdeklarationen (EPD)

des Schweizerischen Überwachungsverbands für Gesteinsbaustoffe

www.sugb.ch



UMWELT-PRODUKTDEKLARATION nach ISO 14025 und EN 15804

HERAUSGEBER	SÜGB, Schwanengasse 12, CH-3011 Bern
PROGRAMMBETREIBER	SÜGB, Schwanengasse 12, CH-3011 Bern
DEKLARATIONSINHABER	Name des Inhabers
DEKLARATIONSNUMMER	Mit SÜGB abzustimmen
DEKLARATIONSNUMMER ECOPLATFORM	Mit SÜGB abzustimmen
AUSSTELLUNGSDATUM	Datum
GÜLTIG BIS	Datum
ANZAHL DATENSÄTZE IN EPD DOKUMENT	Anzahl

Name und Bezeichnung des Produkts

Name des Inhabers

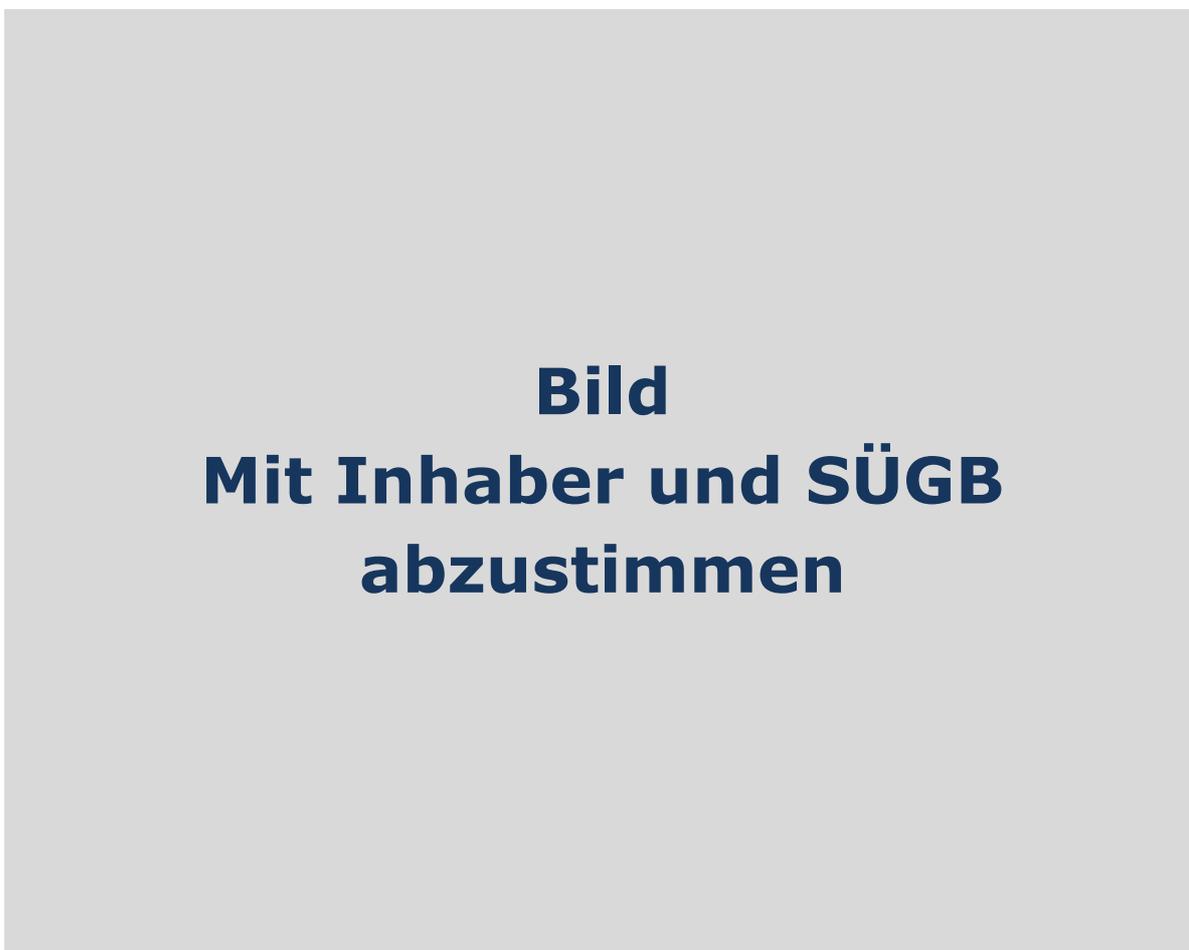


Bild
Mit Inhaber und SÜGB
abzustimmen

Firmenlogo des Inhabers

1 Allgemeine Angaben

Name des Herstellers

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

Die vorliegende EPD basiert auf den Produktkategorieregeln (PKR):

PCR Anleitungstexte für Gesteinsbaustoffe, 11.2022
Die PCR wurden durch das PKR-Gremium des EPD-
Programms des SÜGB geprüft bzw. zugelassen und
erfüllen die Vorgaben der EN ISO 14025 und EN
15804+A2:2019.

Ausstellungsdatum

xxx

Gültig bis

xxx

Unterschrift einfügen

xxx
(Leiter Programmbetreiber SÜGB)

Unterschrift einfügen

xxx
(Vorsitzende/r PKR-Gremium)

Name des Produktes

Inhaber der Deklaration

Name des Herstellers
Straße
PLZ/Ort

Anzahl der Datensätze in diesem EPD
Dokument: X

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Benennung des deklarierten Produktes und der
deklarierten Einheit

Gültigkeitsbereich:

Beschreibung des Gültigkeitsbereichs:
Die Produkte auf deren Daten die Ökobilanz
beruht und für welche die Deklaration gilt, sind
zu nennen.

Bei Durchschnitts-EPD, muss auf diese Art der
EPD hingewiesen werden; detaillierte Angaben
zur Repräsentativität von Durchschnitts-EPD
werden in Kap. 7 deklariert; ebenso ist auf die
Schwankungsbreite der abgebildeten
Produktgruppe hinzuweisen, die in der
Interpretation angegeben wird.

Haftung:

Der Inhaber der Deklaration haftet für die
zugrundeliegenden Angaben und Nachweise.
Eine Haftung des SÜGB für
Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und
Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die CEN Norm EN 15804+A2:2019 dient als
Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n
unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025

intern extern

Unterschrift einfügen

Name des/der Verifizierer / Verifiziererin ,
Unabhängige/r Prüfer/in vom PKR-Gremium bestellt

2 Produkt

2.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Für die Produktbeschreibung müssen die Charakteristika des deklarierten Produktes beschrieben werden. Bei einer Durchschnitts-EPD (Branchen-EPD) sind die 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

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD von Gesteinskörnungen:

Eventuelle Erläuterung anhand eines Beispiels:

Das deklarierte Produkt ist z.B. eine natürliche, gebrochene Gesteinskörnung des Korngrössenbereichs 2/63 (Kies) aus einem Steinbruch. Die Gesteinskörnung wird als Zuschlagstoff für die Beton- (2/63) bzw. Asphaltherstellung (2/32) im, an den Steinbruch angrenzenden, Beton- und Asphaltwerk verwendet.

2.2 Anwendung

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

2.3 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. Welche Daten das sind, ist der harmonisierten Produktnorm zu entnehmen.

Optional können weitere technische Kenndaten angeführt werden, wenn diese für die Unterscheidung bzw. die Spezifizierung der/des Produkte/s erforderlich sind.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD von Gesteinskörnungen:

Die in Tabelle 1 angeführten (bau)technischen Daten orientieren sich nach den Nationalen Anhängen zu den harmonisierten europäischen Produktnormen für Gesteinskörnungen (siehe 2.4 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften) und sind unter Verweis auf die Prüfnorm anzugeben. **Eine Angabe in den unterschiedlichen Kategorien ist nur dann durchzuführen, wenn diese laut Produktnorm bzw. Nationalem Anhang für das deklarierte Produkt relevant sind (siehe Fußnoten).**

Tabelle 1: Technische Daten für Gesteinskörnungen

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte, Lagerungsdichte	Wert ^g	kg/m ³
Schüttdichte	Wert ^g	kg/m ³
Korngrösse		
Bezeichnung	(d/D) ^g	mm
Korngrössenverteilung - Kategorie	G _{CX} /X ^{b,a,h,u} , G _{AX} ^{b,a,h,u} , G _{FX} ^{b,a,h,u} , G _{NGX} ^b , G _A ^u , G _B ^u , G _C ^u , G _O ^u , G _P ^u , G _E ^u , G _U ^u , G _V ^u , G _N ^u Kategorie A bis F ^s	-
Grösstkorn	OC _{xx} ^u	
Toleranzkategorie	G _X /X ^a , G _{TCX} ^a	-
Kornform	Plattigkeitskennzahl (FI _{xx}) ^{b,a,h,u} Kornformkennzahl (SI _{xx}) ^s	-
Kantigkeit	Fliesskoeffizient (E _{CSXX}) ^a	-
Kornlänge	Kornlängenkategorie A bis E ^s	
Prozentueller Anteil gebrochener Körner	C _{x/x} ^{a,h,u}	-
Reinheit		
Gehalt an Feinteilen	f _x ^{b,a,h,u}	-
Oberer Grenzwert für den Feinanteil	UF _x ^u	%
Unterer Grenzwert für den Feinanteil	LF _x ^u	%
Grenzwerte für den Gehalt an Feinteilen	Kategorie 1 bis 5 ^m	-
Gehalt an Feinkorn	Kategorie A bis C ^s	-
Gehalt an Feinstkorn	Kategorie A bis D ^s	-
Qualität von Feinteilen		
Schwellenwert (3 %)	Bestanden/ nicht bestanden ^{b,h,u,m}	%
Leistungsvergleich mit bekannten Gesteinskörnungen	Bestanden/ nicht bestanden ^{b,h,u}	-
Widerstand gegen Zertrümmerung/ Brechen	Los-Angeles-Koeffizient (LA _{xx}) ^{a,h} , (LA _{RBXX}) ^s	-
Widerstand gegen Polieren	Polierwert (PSV _{xx}) ^{b,a}	-
Widerstand gegen Verschleiss	M _{DERB X} ^s	-
Frostbeständigkeit	CBR ₂ /CBR und CBR _F /CBR ≤ 0,5 ^u	-
Korn- bzw. Steinrohddichte	Wert ^{b,a,h,m}	Mg/m ³
Wasseraufnahme	% WA ^{b,a,h,m}	%
Trockendichte	Wert ^u	kg/m ³
Optimaler Wassergehalt	Massen-% ^u	%
Dauerhaftigkeit	SN 670 115 (4.4 und 4.5) ^{b,a,m,s} , SN 670 116 (4.4 und 4.5) ^b	-
Tragfähigkeit	CBR-Wert ^u	-
Affinität zu bitumenhaltigen Bindemitteln	Grad der Bitumenabdeckung ^a	%
Zusammensetzung/ Gehalt		
Zusammensetzung von groben rezyklierten Gesteinskörnungen	R _{ax} ^{b,h,u} , R _{bx} ^{b,h,u} , R _{cx} ^{b,h,u} , R _{ux} ^{b,h,u} , R _{gx} ^{b,h,u} , FL _x ^{b,h,u} , X _x ^{b,h,u}	%, cm ³ /kg
Wasserlösliche Chloride	% C ^b	%

Säurelösliche Chloride	% C ^b	%
Säurelösliche Sulfate	AS _x ^{b, h, m}	%
Gesamt-Schwefel – Schwellenwert (1 % bzw. 2 %)	Bestanden/ nicht bestanden ^{b, h, m}	%
Wasserlöslichen Sulfaten	SS _x ^{b, h, u}	%
Bestandteile, die das Erstarrungs- und Erhärtungsverhalten des Betons/ Mörtels/ von hydraulisch gebundenen Gemischen verändern		
Erstarrungszeitverlängerung – Schwellenwert 120 min.	Bestanden/ nicht bestanden ^h	min.
Verminderung Würfeldruckfestigkeit – Schwellenwert 20 %	Bestanden/ nicht bestanden ^h	%
Einfluss auf den Erstarrungsbeginn von Zement	A _{xx} ^b	min.
Grobe organische Verunreinigungen	m _{LPCX} ^a	%
Keine sichtbaren Verunreinigungen	Bestanden/ nicht bestanden ^{h, u}	

^g ... generelle Angabe, ^b ... Gesteinskörnung (GK) für Beton, ^m ... GK für Mörtel, ^a ... GK für Asphalt, ^h ... GK für hydraulisch gebundene Gemische, ^u ... GK für ungebundene Gemische, ^s ... GK Für Gleisschotter

Für Einzel-EPDs sind die technischen Daten des Produktes wie in Tabelle 1 gefordert anzuführen.

Für „Branchen-EPD“ bzw. „Gruppen-EPD“ oder „Verbands-EPD“ bzw. EPDs über mehrere Werke und/ oder Produkte ist die Tabelle auszufüllen, wobei jedoch ein Durchschnitt und eine Bandbreite angegeben werden kann oder mit „siehe Produktdatenblätter“ ein Hinweis auf die einzelnen technischen Produktdatenblättern gegeben werden kann. Die technischen Daten sind bei den Herstellern abzufragen. Der Hersteller hat dafür zu sorgen, dass die relevanten Daten zur Verfügung gestellt werden. Der Ersteller der EPD (Bilanzierer) muss im EPD-Dokument die Bezugsquellen anführen bzw. angeben, wo die technischen Daten abrufbar sind.

In diesem Fall ist in Kapitel 3.1 „Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit“ der in der Ökobilanz verwendete Durchschnittswert für die Rohdichte (Lagerdichte) und deren Bandbreite anzuführen.

2.4 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften

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

Optional können Nachweise im Rahmen einer CE-Kennzeichnung 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 von Gesteinskörnungen:

Die für die Gesteinskörnung geltenden Anwendungsregeln sind zu nennen (z.B. Normen, Richtlinien, sonstige Bestimmungen).

Beispiele für Produktnormen für Gesteinskörnungen in der Schweiz sind in Tabelle 2 angeführt.

Tabelle 2: Normen für Gesteinskörnungen in der Schweiz

Norm	Titel
SN 670 050	Gesteinskörnungen – Grundnorm
SN EN 12620	Gesteinskörnungen für Beton
SN 670102b-NA	Gesteinskörnungen für Beton – Nationaler Anhang
SN EN 13139	Gesteinskörnungen für Mörtel
SN-670101-NA	Gesteinskörnungen für Mörtel – Nationaler Anhang
SN EN 13043	Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlung für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen
SN 670103b-NA	Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlung für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen – Nationaler Anhang
SN EN 13242	Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Strassenbau
SN 670119a-NA	Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für den Ingenieur- und Strassenbau-NA
SN EN 13285	Ungebundene Gemische – Anforderungen
SN EN 13450	Gesteinskörnungen für Gleisschotter
SN 670110-NA	Gesteinskörnungen für Gleisschotter – Nationaler Anhang
SN 670071	Recycling – Grundnorm

2.5 Lieferzustand

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

2.6 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 REACH¹ 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 (ECHA²) überschreitet. Beinhaltet das Produkt keine SVHC oberhalb des genannten Grenzwertes, so kann 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]“.

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.“

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>

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.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD von Gesteinskörnungen:

Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-%

Bestandteile:	Massen %
Natürliche, gebrochene Zuschlagstoffe ^{x)}	
Natürlicher Rundkies ^{x)}	
Natürlicher Sand ^{x)}	
Fluss- und See-Zuschlagstoffe ^{x)}	
Recycling-Zuschlagstoffe – Betonabbruchgranulat ^{x)}	
Recycling-Zuschlagstoffe – Mischabbruchgranulat ^{x)}	
Recycling-Zuschlagstoffe – Asphaltgranulat ^{x)}	
...	

^{x)} **Fußnote zu jedem Bestandteil mit kurzer Erklärung zu Stoff und Rohstoffgewinnung (Recycling, etc.)**

2.7 Herstellung

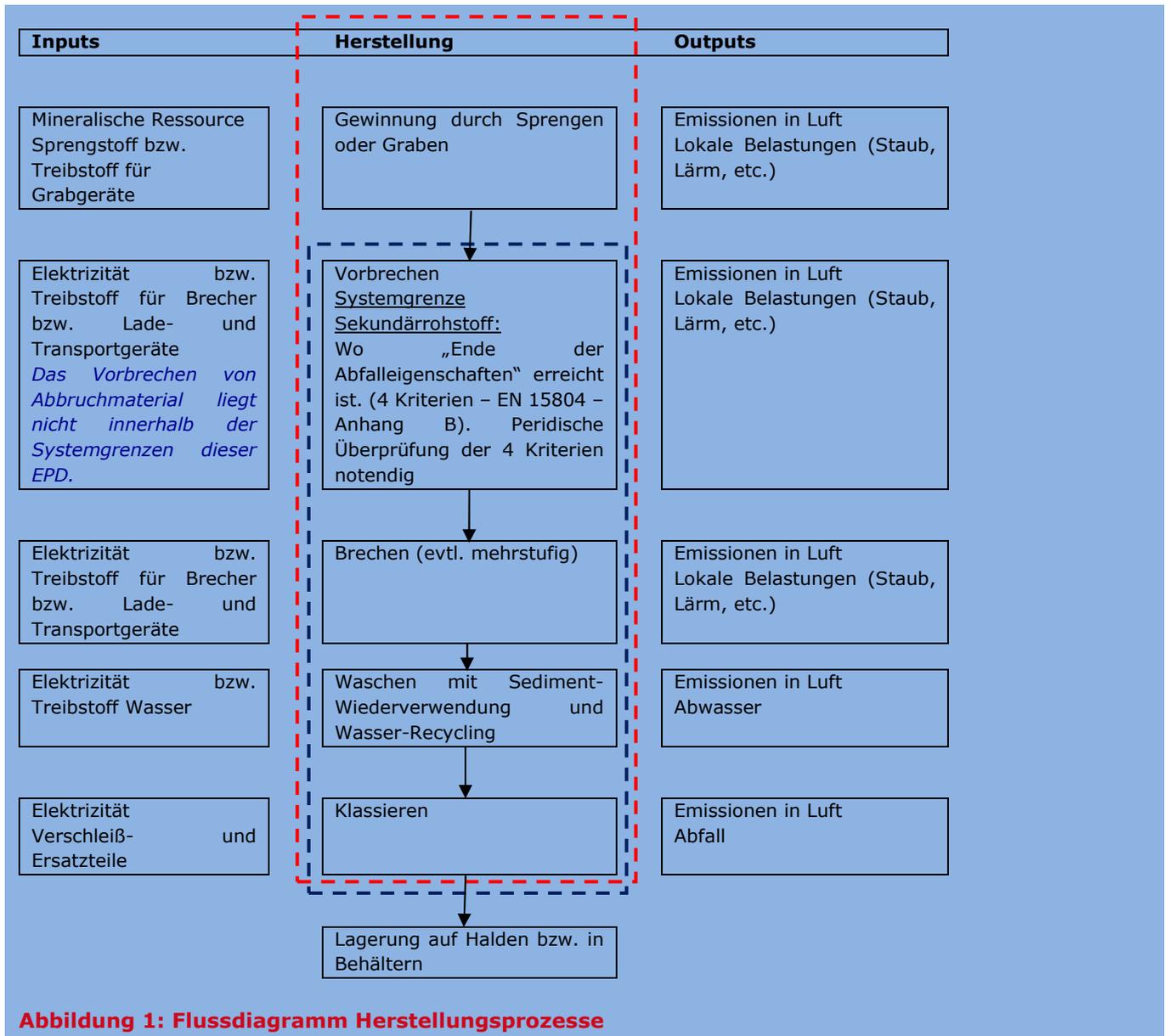
Der Herstellungsprozess muss beschrieben und kann mit einer einfachen Grafik illustriert werden. Gilt die EPD für mehrere Standorte, müssen die Produktionsverfahren aller Standorte beschrieben werden bzw. eine sinnvolle zusammenfassende Beschreibung eingefügt werden. Qualitätsmanagementsysteme o.ä. können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

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD von Gesteinskörnungen:

Natürliche Gesteinskörnungen werden aus Steinbrüchen (gebrochene Gesteinskörnung), Kiesgruben (Sand und Rundkies) oder vom Meeres- bzw. Gewässeruntergrund (Meer- und See-Zuschlagstoffe) gewonnen. Die in allen Fällen beteiligten Herstellungsprozesse sind:

- Sprengen (Hartgestein) bzw. Grabung (Sand, Rundkies und Meer- und See-Zuschlagstoffe)
- Brechen zur Korngrößenverringern (evtl. mehrstufig)
- Waschen (Auswaschen von Ton- und Kleinstpartikeln)
- Klassieren nach Korngröße (evtl. mehrstufig)
- Lagerung auf Halden oder in Behältern (fertig zur Verladung bzw. Beschickung)

Abbildung 1 zeigt das Schema der Herstellungsprozesse inklusive der relevanten Inputs und Outputs bzw. der Systemgrenzen für den Herstellungsprozess (rote Strichlinie). Die blaue Strichlinie zeigt die Systemgrenze für Recycling-Zuschlagstoffe. Bei Recycling-Zuschlägen ist vor allem darauf zu achten, dass die Systemgrenze dort gesetzt wird, wo der Sekundärrohstoff das „Ende der Abfalleigenschaften“ erreicht hat. Das Ende der Abfalleigenschaften wird über 4 Kriterien festgelegt (EN 15804 – Anhang B). Die Erfüllung dieser Kriterien muss regelmäßig überprüft werden.



2.8 Produktverarbeitung / Installation

Beschreibung der Art der Bearbeitung, der einzusetzenden Maschinen, Werkzeuge, Staubabsaugungen, Hilfsstoffe, etc. sowie der Maßnahmen zur Lärminderung.

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.

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD von Gesteinskörnungen:

Die Produktverarbeitung und Installation von Gesteinskörnungen hängt stark von den möglichen bzw. geplanten Einsatzzwecken der Gesteinskörnung ab (Rohmaterial für Baustoffe bzw. direkt als Baustoff).

Wird die Gesteinskörnung als Rohstoff für einen weiteren Baustoff (z.B. Beton) eingesetzt, so erfolgt die Verarbeitung im Zuge der Produktion des Betons, etc.

Wird die Gesteinskörnung als eigener Baustoff (z.B. als ungebundenen Foundationsschicht im Straßenbau) angewandt, so muss die Installation der Gesteinskörnung hier entsprechend beschrieben werden.

2.9 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 von Gesteinskörnungen:

In der Regel werden Gesteinskörnungen lose (ohne Verpackungsmaterial) ausgeliefert.

2.10 Nutzungszustand

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

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD von Gesteinskörnungen:

Bei Gesteinskörnungen als Baustoff (z.B. ungebundene Foundationsschicht im Straßenoberbau) treten bei ordnungsgemäßer Planung, sach- und fachgerechtem Einbau und störungsfreier Nutzung keine Änderungen der stofflichen Zusammensetzung über den Zeitraum der Nutzung auf.

Wird die Gesteinskörnung als Rohstoff für weitere Bauprodukte (z.B. Beton) verwendet, so ist eine Betrachtung der Nutzungsphase bzw. des Nutzungszustands der Gesteinskörnung selbst nicht mehr möglich und hat in der EPD des Betons zu erfolgen.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Hier sollen Angabe von Umweltwirkungen auf Grund von Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit erfolgen.

B1: Umweltaspekte und Wirkungen, die mit der normalen (d.h. vorgesehenen) Nutzung der Produkte verknüpft sind, z. B. Freisetzung von Stoffen aus Dächern, Bodenbelägen und anderen Oberflächen (innen oder außen) oder die Verunreinigung von Gleisschotter, werden als zusätzliche Information deklariert.

2.12 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 von Gesteinskörnungen:

Wenn die Anwendung der Gesteinskörnung als Baustoff in einem 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: 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 Gesteinskörnungen vom Hersteller für die beabsichtigte Nutzung geprüft werden.

Siehe dazu auch EN 15804+A2:2019 Abschnitt 6.3.4 und Anhang A Anforderungen und Leitlinien für die Referenz Nutzungsdauer

Wenn keine Referenznutzungsdauer nach den Regeln der EN 15804+A2:2019 (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).

2.13 Nachnutzungsphase

Möglichkeiten der Wiederverwendung und des Recyclings sind zu beschreiben.

2.14 Entsorgung

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.

2.15 Weitere Informationen

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

3 LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit

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

Spezifische Ökobilanzregeln für Gesteinskörnungen:

Die deklarierte Einheit für Gesteinskörnungen ist 1 t. Die durchschnittliche Rohdichte (Lagerungsdichte) 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 4: Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte (Schüttdichte)		kg/m ³

Lösefaktor		-
Lagerungsdichte		kg/m ³

Eine funktionale Einheit kann für Gesteinskörnungen dann angegeben werden, wenn diese direkt als Baustoff verwendet werden. Die funktionale Einheit beruht dann auf der Funktion des eingebauten Produkts im Bauwerk (z.B. 1 m³ ungebundenes Gemisch als Foundationsschicht im Straßenoberbau) und der Referenznutzungsdauer des Produkts.

Falls Durchschnitte über verschiedene Produkte deklariert werden, ist die Durchschnittsbildung zu erläutern. In diesem Fall ist der in der Ökobilanz verwendete Durchschnittswert und die Bandbreite für die Rohdichte anzuführen.

3.2 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 EN 15804+A2, Punkt 5.2 festgelegt.

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

Spezifische Ökobilanzregeln für Gesteinskörnungen:

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.

A4-A5:

Gesteinskörnungen können als Rohmaterial für Baustoffe (Beton, Asphalt, hydraulisch gebundene Gemische) bzw. direkt als Baustoff angewandt werden (ungebundene Gemische, Wasserbausteine, Gleisschotter).

Wird die Gesteinskörnung als Rohstoff in einem weiteren Baustoff (z.B. Beton) verarbeitet, so kann dies in einer Gesteinskörnung-EPD über A3 hinausgehend nicht sinnvoll dargestellt werden.

Wird die Gesteinskörnung als eigener Baustoff (z.B. ungebundene Foundationsschicht in Straßenoberbauten) angewandt so kann die EPD den Transport der Gesteinskörnung zur Baustelle (A4) und die Installation als Baustoff (A5) berücksichtigen.

B1-B7:

Wird die Gesteinskörnung als Rohstoff für weitere Bauprodukte (z.B. Beton) verwendet, so ist eine Betrachtung der Nutzungsphase der Gesteinskörnung selbst nicht mehr möglich.

Bei Gesteinskörnungen als Baustoff (z.B. Gleisschotter) treten in der Regel keine Änderungen der stofflichen Zusammensetzung der Gesteinskörnung über den Zeitraum der Nutzung auf, d.h. die Gesteinskörnung erfüllt durchgehend ihre Funktion.

C1 - C4 und D:

Wird die Gesteinskörnung als Rohstoff für weitere Bauprodukte (z.B. Beton) verwendet, so ist eine Betrachtung der Entsorgungsphase der Gesteinskörnung selbst nicht mehr möglich.

Prinzipiell werden Gesteinskörnungen nach Ende ihres Gebrauchs als Baustoff (ungebundene Gemische, Wasserbausteine, Gleisschotter) wiederverwendet und substituieren somit neue Primärkörnungen (Modul D). Während ihrer Nutzungsphase können diese Gesteinskörnungen jedoch einer entsprechenden Schadstoffbelastung ausgesetzt sein und müssen zur Wiederverwendung gegebenenfalls entsprechend aufbereitet bzw. im schlimmsten Fall entsorgt werden.

Wird die Entsorgungsphase bilanziert, muss bei Gesteinskörnungen mit Schadstoffbelastung mindestens ein Szenario die Deponierung der Gesteinskörnung enthalten. Es können weitere Szenarien für Recycling beschrieben werden.

Empfehlung des Normungsentwurfs zu PCR von Gesteinskörnungen:

Der Normungsentwurf *Draft (V8) PCR AGGREGATES Part 1+2* des CEN/TC 154 empfiehlt aufgrund der Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten für Gesteinskörnungen eine Betrachtung „von der Wiege bis zum Werkstor“ (A1-A3).

3.3 Abschätzungen und Annahmen

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

3.4 Abschneideregeln

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

Spezifische Ökobilanzregeln für Gesteinskörnungen:

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.).

3.5 Hintergrunddaten

Die Quelle der verwendeten Hintergrunddaten ist anzugeben (Datenbank inkl. Versionsnummer + Software inkl. Versionsnummer). Es ist darauf hinzuweisen, dass für in der Schweiz hergestellte Produkte der aktuelle durchschnittliche Schweizer Strommix angesetzt wurde.

Spezifische Ökobilanzregeln für Gesteinskörnungen:

Sollten für einzelne Bestandteile eines Produktes (vorgelagerte Produkte) keine Sachbilanzdaten (LCI) zur Verfügung stehen, so ist es möglich, die notwendigen Informationen zu den Umweltwirkungen für vorgelagerte Produkte aus Umweltproduktdeklarationen (EPD) zu entnehmen. Dabei sollten möglichst kompatible EPD-Daten aus dem gleichen oder einem ähnlichen EPD System konform mit EN 15804 übernommen werden.

3.6 Datenqualität

Die Qualität der verwendeten Daten ist entsprechend EN 15804:2019+A2:2019 6.3.8.1 zu beschreiben. Dabei ist das Alter/Bezugsjahr des verwendeten Datenmaterials anzugeben.

Die Anforderungen an die Qualität der generischen Daten wie im Nationalen Anhang der SN EN 15804 beschrieben sind zu berücksichtigen und zu dokumentieren.

3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum (bei Durchschnitts-EPDs ist dies die Basis Durchschnittsbildung) müssen dokumentiert werden.

3.8 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 us 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 Gesteinskörnungen:

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). Die Systemgrenze für Recycling-Granulat kann hierbei mit dem Moment festgesetzt werden, ab dem das rückgebaut Material (nach den Vorbrechvorgängen) als Rohstoff im Lager des Werks für den Brechvorgang zur gewünschten Kornklasse bereit liegt.
 - 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

3.9 Vergleichbarkeit

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

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804+A2:2019 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.

4 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.

4.1 A1-A3 Herstellungsphase

Laut SN EN 15804 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.

4.2 A4-A5 Errichtungsphase

Die Parameter in Tabelle 5 und Tabelle 6 und deren gelistete Einheiten sind zur Berechnung der Umweltwirkungen der Errichtungsphase heranzuziehen.

Tabelle 5: 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 6: 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

4.3 B1-B7 Nutzungsphase

Hinsichtlich Umweltwirkungen während der Nutzung (B1), d.h. Umweltwirkungen auf Grund von Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit, ist auf Kapitel 2.11 zu verweisen.

Tabelle 7: Referenz-Nutzungsdauer

Bezeichnung	Einheit
Referenz-Nutzungsdauer	Jahre
Deklarierte Produkteigenschaften (am Werkstor) und Angaben zur Ausführung, usw.	Sinnvolle Einheiten
Parameter für die geplante Anwendung (wenn durch den Hersteller angegeben), einschließlich der Hinweise für eine angemessene Anwendung sowie Anwendungsvorschriften	Sinnvolle Einheiten
Die angenommene Ausführungsqualität, wenn entsprechend den Herstellerangaben durchgeführt	Sinnvolle Einheiten
Außenbedingungen (bei Außenanwendung), z. B. Wettereinwirkung, Schadstoffe, UV und Windexposition, Gebäudeausrichtung, Beschattung, Temperatur	Sinnvolle Einheiten
Innenbedingungen (bei Innenanwendung), z. B. Temperatur, Feuchtigkeit, chemische Exposition	Sinnvolle Einheiten
Nutzungsbedingungen, z. B. Häufigkeit der Nutzung, mechanische Beanspruchung	Sinnvolle Einheiten
Instandhaltung. z. B. erforderliche Häufigkeit, Art und Qualität sowie Austausch von Bauteilen	Sinnvolle Einheiten

Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD von Gesteinskörnungen:

In der Nutzungsphase (B1) finden für Gesteinskörnungen angewandt als Baustoff (z.B. ungebundenes Gemisch bzw. Gleisschotter) keine für die Ökobilanz relevanten Stoff- und Energieflüsse statt (d.h. die Ergebnisse für B1 sind mit „Null“ anzusetzen). Hinsichtlich „Umwelt & Gesundheit während der Nutzung“, d.h. Umweltwirkungen auf Grund von Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit, ist auf Kapitel 2.11 zu verweisen.

Für Gesteinskörnungen angewandt als Baustoff finden in der Regel keine Instandhaltungs- (B2) und auch keine Reparaturprozesse (B3) statt. Der Ersatz des Produkts (B4) bzw. die Erneuerung des umgebenden Bauteils (B5) führen unmittelbar zur Entsorgung des Produkts. Die Module B6 und B7 sind für Betone und Betonelemente nicht relevant. Deshalb sind für die Module B2 bis B7 keine Daten zur Beschreibung von Szenarios von Nöten.

4.4 C1-C4 Entsorgungsphase

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

Spezifische Ökobilanzregeln für Gesteinskörnungen:

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.

Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“

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

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}

4.5 Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

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

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

(Ersetzte Primärprodukte bzw. -technologien sind in einer Fußzeile gesondert (inklusive technischer Angaben) dazu zu definieren).

Parameter für das Modul (D)	Wert	Messgröße
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus A4-A5*		kg/t
Exportierte Energie bzw. Sekundärbrennstoffe aus A4-A5*		MJ/t bzw. kg/t
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus C1-C4*		kg/t
Exportierte Energie bzw. Sekundärbrennstoffe aus C1-C4*		MJ/t bzw. kg/t

getrennte Berücksichtigung von Gutschriften aus der Verwertung des Produktes und Verpackungen

4.6 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 – Tabelle 10). Die Phasen können auch weiter unterteilt werden.

5 LCA: Ergebnisse

Alle deklarierten Lebenswegstadien (Module) sind in Tabelle 10 mit einem „X“ zu kennzeichnen. Nicht deklarierte Module sind mit MND (= Modul nicht deklariert) zu kennzeichnen.

Die in der Ökobilanz berücksichtigten Module sind in Kapitel 3.2 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 Module nicht in der Bewertung berücksichtigt werden, so ist dies in Kapitel 3.2 schlüssig zu begründen und darzulegen.

Tabelle 10: 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 = in Ökobilanz enthalten; MND = Modul nicht deklariert; MNR = Modul nicht relevant

In den folgenden Tabellen (Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen)

Parameter	Einheit	A1 - A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP total	kg CO ₂ äquiv													
GWP fossil fuels	kg CO ₂ äquiv													
GWP biogenic	kg CO ₂ äquiv													
GWP luluc	kg CO ₂ äquiv													
ODP	kg CFC-11 äquiv													
AP	mol H ⁺ äquiv													
EP freshwater	kg PO ₄ ³⁻ äquiv													
EP marine	kg N äquiv													
EP terrestrial	mol N äquiv													
POCP	kg NMVOC äquiv													
ADPE	kg Sb äquiv													
ADPF	MJ Hu													
WDP	m ³ Welt entz.													
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)													

Tabelle 12: Ergebnisse Ökobilanz Zusätzliche Umweltindikatoren

Parameter	Einheit	A1 - A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	Auftreten von Krankheiten													
IRP	kBq U235 äquiv													
ETP-fw	CTUe													

HTP-c	CTUh													
HTP-nc	CTUh													
SQP	dimensionslos													
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex													

Tabelle 13 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 13: 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
	Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land)	keine
	troposphärisches Ozonbildungspotenzial (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 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	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 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	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 16: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Biogener Kohlenstoffgehalt	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	kg C
Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO ₂	

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.

bis Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.) 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 in Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen

Parameter	Einheit	A1 - A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP total	kg CO ₂ äquiv													
GWP fossil fuels	kg CO ₂ äquiv													
GWP biogenic	kg CO ₂ äquiv													
GWP luluc	kg CO ₂ äquiv													
ODP	kg CFC-11 äquiv													
AP	mol H ⁺ äquiv													
EP freshwater	kg PO ₄ ³⁻ äquiv													
EP marine	kg N äquiv													
EP terrestrial	mol N äquiv													
POCP	kg NMVOC äquiv													
ADPE	kg Sb äquiv													
ADPF	MJ Hu													
WDP	m ³ Welt äquiv entz.													
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)													

Tabelle 12: Ergebnisse Ökobilanz Zusätzliche Umweltindikatoren

Parameter	Einheit	A1 - A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	Auftreten von Krankheiten													
IRP	kBq U235 äquiv													
ETP-fw	CTUe													
HTP-c	CTUh													
HTP-nc	CTUh													
SQP	dimensionslos													
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex													

Tabelle 13 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 13: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren

ILCD-Klassifizierung	Indikator	Einschränkungs-hinweis
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
	Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land)	keine
	troposphärisches Ozonbildungspotenzial (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 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	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 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	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 16: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Biogener Kohlenstoffgehalt	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	kg C
Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO ₂	

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.

bis **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** neben den Abkürzungen die Bezeichnungen der Umweltindikatoren vollständig ausgeschreiben werden, um eine möglichst gute Lesbarkeit sicherzustellen. Bei Platzmangel infolge zu vieler Modulsparaten werden die definierten Abkürzungen akzeptiert.

Spezifische Ökobilanzregeln für Gesteinskörnungen:

Wird keine Referenznutzungsdauer deklariert (siehe Kap. 2.12), so sind die Ergebnisse der Ökobilanz der Module B1-B2 und B6-B7 jeweils auf einen Zeitraum von 1 Jahr zu beziehen. Dies ist in einem erläuternden Text in diesem Kapitel zu dokumentieren. Ausserdem ist in diesem Fall die Berechnungsformel für die Gesamtökobilanz anzugeben.

Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen

Parameter	Einheit	A1 - A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP total	kg CO ₂ äquiv													
GWP fossil fuels	kg CO ₂ äquiv													
GWP biogenic	kg CO ₂ äquiv													
GWP luluc	kg CO ₂ äquiv													
ODP	kg CFC-11 äquiv													
AP	mol H ⁺ äquiv													
EP freshwater	kg PO ₄ ³⁻ äquiv													
EP marine	kg N äquiv													
EP terrestrial	mol N äquiv													
POCP	kg NMVOC äquiv													
ADPE	kg Sb äquiv													
ADPF	MJ Hu													
WDP	m ³ Welt äquiv entz.													
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)													

Tabelle 12: Ergebnisse Ökobilanz Zusätzliche Umweltindikatoren

Parameter	Einheit	A1 - A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	Auftreten von Krankheiten													
IRP	kBq U235 äquiv													
ETP-fw	CTUe													
HTP-c	CTUh													
HTP-nc	CTUh													
SQP	dimensionslos													
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex													

Tabelle 13 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 13: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren

ILCD-Klassifizierung	Indikator	Einschränkungs-hinweis
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
	Eutrophierungspotenzial, 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 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	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 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	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 16: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Biogener Kohlenstoffgehalt	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	kg C
Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO ₂	

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 die Bandbreite der möglichen Ergebnisse für die Einzelprodukte für die wesentlichen Wirkungskategorien, die für die eingesetzten Materialien relevant sind, anzugeben.

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:

Verpflichtend sind im Hintergrundbericht in der Interpretation in 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.

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). Artikeltitle. Untertitel. Ort: Verlag.

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

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

Immer zu zitieren sind:

SN EN ISO 14025: 2010-08 Umweltkennzeichnung und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

SN EN ISO 14040: 2006-10 Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen

SN EN ISO 14044: 2006-11 Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen

SN EN 15804+A1: 2013 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

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

9 Verzeichnisse und Glossar

9.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm Herstellungsprozesse.....	13
--	----

9.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Daten für Gesteinskörnungen.....	9
Tabelle 2: Normen für Gesteinskörnungen in der Schweiz	11
Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-%.....	12
Tabelle 4: Deklarierte Einheit	15
Tabelle 5: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“	19
Tabelle 6: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“	19
Tabelle 7: Referenz-Nutzungsdauer.....	21
Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“	22
Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“.....	22
Tabelle 10: Deklarierte Lebenszyklusphasen.....	23
Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen	31
Tabelle 12: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 13: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

9.3 Abkürzungen

9.3.1 Abkürzungen gemäß SN EN 15804

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)
EPBD	Richtlinie zur Energieeffizienz von Gebäuden, (en: Energy Performance of Buildings Directive)
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)"

9.3.2 Abkürzungen gemäß vorliegender PKR

CE-Kennz.	franz. Communauté Européenne = „Europäische Gemeinschaft“ oder Conformité Européenne, soviel wie „Übereinstimmung mit EU-Richtlinien“
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (de: Verordnung über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe)
SVOC	Semi-Volatile Organic Compounds (de: Schwerflüchtige organische Verbindungen)
TVOC	Totals Volatile Organic Compounds (de: Gesamtmenge der flüchtigen organischen Verbindungen)
VOC	Volatile organic compounds (de: Flüchtige organische Verbindungen)

**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

Logo

Ersteller der Ökobilanz

Name des Erstellers
Straße
PLZ/Ort

Tel
Mail
Web

Logo

Inhaber der Deklaration

Name des Inhabers
Straße
PLZ/Ort

Tel
Mail
Web