

# EPD - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

## UMWELT-PRODUKTDEKLARATION nach ISO 14025 und EN 15804+A2



EIGENTÜMER UND HERAUSGEBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

PROGRAMMBETREIBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

DEKLARATIONSINHABER

Mischek Systembau GmbH

DEKLARATIONSNUMMER

BAU-EPD-Mischek-2025-1-ecoinvent-Deckenplatten

AUSSTELLUNGSDATUM

14.03.2025

GÜLTIG BIS

14.03.2030

ANZAHL DATENSÄTZE

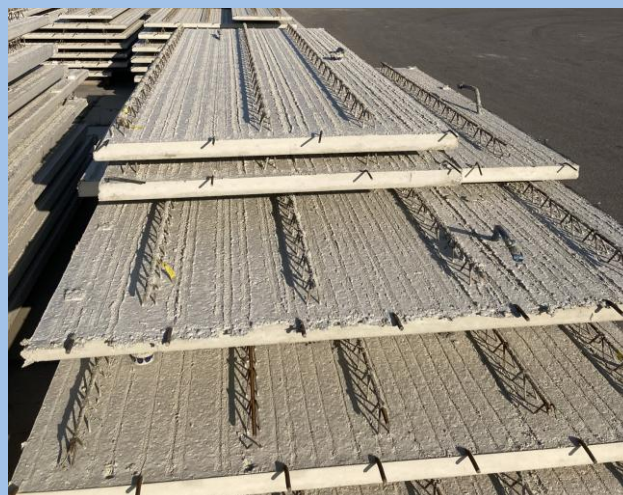
1

ENERGIE MIX ANSATZ

MARKTORIENTIERTER ANSATZ (MARKET BASED APPROACH)

## Deckenplatte mit Ortbetonergänzung Mischek strong und Mischek strong & active

### Mischek Systembau GmbH



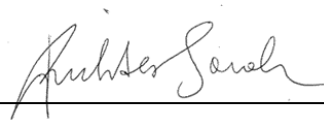
**Inhaltsverzeichnis der EPD**

- 1 Allgemeine Angaben ..... 4
- 2 Produkt ..... 5
  - 2.1 Allgemeine Produktbeschreibung ..... 5
  - 2.2 Anwendung ..... 5
  - 2.3 Produktrelevante Normen, Regelwerke und Vorschriften ..... 5
  - 2.4 Technische Daten ..... 5
  - 2.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe ..... 6
  - 2.6 Herstellung ..... 6
  - 2.7 Verpackung ..... 8
  - 2.8 Lieferzustand ..... 8
  - 2.9 Transporte ..... 8
  - 2.10 Produktverarbeitung / Installation ..... 8
  - 2.11 Nutzungsphase ..... 8
  - 2.12 Referenznutzungsdauer (RSL) ..... 8
  - 2.13 Nachnutzungsphase ..... 8
  - 2.14 Entsorgung ..... 8
  - 2.15 Weitere Informationen ..... 9
- 3 LCA: Rechenregeln ..... 10
  - 3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit ..... 10
  - 3.2 Systemgrenze ..... 10
  - 3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus ..... 11
  - 3.4 Abschätzungen und Annahmen ..... 11
  - 3.5 Abschneideregeln ..... 11
  - 3.6 Hintergrunddaten ..... 12
  - 3.7 Datenqualität ..... 12
  - 3.8 Betrachtungszeitraum ..... 12
  - 3.9 Allokation ..... 12
  - 3.10 Vergleichbarkeit ..... 12
- 4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen ..... 13
  - 4.1 A1–A3 Herstellungsphase ..... 13
  - 4.2 A4-A5 Errichtungsphase ..... 13
  - 4.3 B1-B7 Nutzungsphase ..... 13
  - 4.4 C1-C4 Entsorgungsphase ..... 13
  - 4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial ..... 14
- 5 LCA: Ergebnisse ..... 15
  - 5.1 Ergebnisse der Ökobilanz Mischek strong und strong & active ..... 15
- 6 LCA: Interpretation ..... 20
  - 6.1 Mischek strong und strong & active ..... 20
- 7 Literaturhinweise ..... 21

8	Verzeichnisse und Glossar .....	22
8.1	Abbildungsverzeichnis .....	22
8.2	Tabellenverzeichnis .....	22
8.3	Abkürzungen.....	22
8.3.1	Abkürzungen gemäß ÖNORM EN 15804.....	22
8.3.2	Abkürzungen gemäß vorliegender PKR.....	22

## 1 Allgemeine Angaben

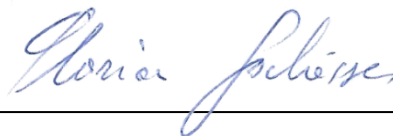
<b>Produktbezeichnung</b> Betonfertigteile Deckenplatten mit Ortbetonergänzungen Mischek strong, Mischek strong & active	<b>Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit</b> 1 t Betonfertigteil für den Einsatz als Deckenplatten mit Ortbetonergänzungen (Mischek strong und strong + active). Die Produkte werden aus Gesteinskörnung, Zement, Wasser, Bewehrungsstahl, Betonzusatzstoff, Zusatzmittel und Einbauteilen hergestellt.  <b>Anzahl Datensätze in diesem EPD-Dokument: 1</b>  <b>Gültigkeitsbereich</b> Die hier verwendeten Daten repräsentieren die Betonfertigteile der MISCHKEK Systembau GmbH aus von April 2023 bis März 2024 aus dem Werk in Gerasdorf in Österreich. Das repräsentative Marktgebiet der Produkte ist Österreich.
<b>Deklarationsnummer</b> <b>BAU-EPD-Mischek-2025-1-ecoinvent-Deckenplatten</b>	
<b>Deklarationsdaten</b> <input checked="" type="checkbox"/> Spezifische Daten <input type="checkbox"/> Durchschnittsdaten	
<b>Deklarationsbasis</b> MS-HB Version 5.0.0 vom 20.09.2023: PKR Teil B: Anforderungen an eine EPD für Beton und Betonelemente PKR-Code: 2.17 Version 9.0 vom 01.01.2024 (PKR geprüft u. zugelassen durch das unabhängige PKR-Gremium  Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung der Bau EPD GmbH in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.	
<b>Deklarationsart lt. EN 15804</b> Von der Wiege bis zur Bahre und Modul D LCA-Methode: Cut-off by classification	<b>Datenbank, Software, Version</b> Ecoinvent 3.9.1, SimaPro 9.5.0.1 <b>Version Charakterisierungsfaktoren:</b> Joint Research Center, EF 3.1
<b>Ersteller der Ökobilanz</b> IBO GmbH Alserbachstraße 5/8 1090 Wien Österreich	<b>Die Europäische Norm EN 15804:2019+A2 dient als Kern-PKR.</b>  <b>Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach EN ISO 14025:2010</b> <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern  <b>Verifizierer 1:</b> MBA and Eng., Dipl.-Ing. (FH) Patrick WORTNER <b>Verifizierer 2:</b> DI Dr. sc. ETHZ Florian Gschösser
<b>Deklarationsinhaber</b> MISCHKEK Systembau GmbH Donau-City-Straße 9 1220 Wien Österreich	<b>Herausgeber und Programmbetreiber</b> Bau EPD GmbH Seidengasse 13/3 1070 Wien Österreich


**DI (FH) DI DI Sarah Richter**

Leitung Konformitätsbewertungsstelle


**MBA and Eng., Dipl.-Ing. (FH) Patrick WORTNER**

Verifizierer


**DI Dr. sc. ETHZ Florian Gschösser**

Verifizierer

**Information:** EPD der gleichen Produktgruppe aus verschiedenen Programmbetrieben müssen nicht zwingend vergleichbar sein.

## 2 Produkt

### 2.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Betrachtet werden Betonfertigteile der Firma Mischek Systembau GmbH aus dem Werk in Gerasdorf. Es handelt sich um die Deckenplatten mit Ortbetonerfüllung Mischek strong und Mischek strong & active. Die beiden Produkte unterscheiden sich lediglich darin, dass in die Mischek strong & active zusätzlich Heiz- und Kühlregister eingelegt sind. Es wird in dieser EPD mit der konservativeren Zusammensetzung des Produkts Mischek Strong + active gerechnet. Die Produkte fallen in die Produktgruppe der vorgefertigten Betonerzeugnisse.

Mischek strong und Mischek strong & active können als Deckenplatten mit Ortbetonerfüllungen nach ÖNORM EN 13747 (Deckenplatten d 7,5 cm) charakterisiert werden.

Die Sachbilanzdaten repräsentieren die gesamte von April 2023 bis März 2024 produzierte Menge an Betonfertigteilen. Die Produkte sind in unterschiedlichen Abmessungen erhältlich. Für die Bilanzierung hat der Hersteller eine durchschnittliche Zusammensetzung anhand der produzierten Gesamtmengen pro Jahr und Produkt ermittelt. Die Betonfertigteile bestehen aus Gesteinskörnung, Zement, Wasser, Bewehrungsstahl, Einbauteilen und Zusatzstoffen. Die Fertigteile werden auf die Baustelle ausgeliefert und mit Ortbeton ergänzt, wobei die Bewehrung bereits in den Produkten enthalten ist. Der Ortbeton wird in A5 berücksichtigt.

### 2.2 Anwendung

Die Betonfertigteile werden als Deckenplatten (mit Ortbetonerfüllungen) im Bauwerk, hauptsächlich im mehrgeschossigen Wohnbau angewendet. Die Vorzüge des Verbundwerkstoffes, aus den Komponenten Beton und Bewehrungsstahl, sind Tragfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Brandbeständigkeit und Schallschutz.

### 2.3 Produktrelevante Normen, Regelwerke und Vorschriften

Tabelle 1: Produktrelevante Normen

Norm	Titel
ÖNORM EN 14992: 2012	Betonfertigteile- Wandelemente
ÖNORM EN 13369: 20181001	Allgemeine Regeln für Betonfertigteile
ÖNORM B 4710-1:20180101	Beton- Festlegungen, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung und Konformität
ÖNORM B 4707:20170601	Bewehrungsstahl- Anforderungen, Klassifizierung und Prüfung
ÖNORM B 3328:20211115	Vorgefertigte Betonerzeugnisse - Anforderungen, Prüfungen und Verfahren für den Nachweis der Normkonformität von Fertigteilen aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
ÖNORM EN 206:20210701	Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
ÖNORM EN 13747:20100501	Betonfertigteile - Deckenplatten mit Ortbetonerfüllung

Der Hersteller bestätigt die Konformität des Produkts durch eine Leistungserklärung gemäß Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

### 2.4 Technische Daten

Der Bezeichnungsschlüssel für die technischen Daten stammt aus der ÖNORM EN 14992:2012-09-01. Die Mischek strong und Mischek strong & active sind in dieser Tabelle zusammengefasst, da sie sich nur durch den Einsatz der Sanitäreinbauteile unterscheiden. In Tabelle 2 sind die maximalen Abmessungen der Produkte aufgeführt, da die Produkte in unterschiedlichen Abmessungen produziert werden können. Für die Bilanzierung hat der Hersteller eine durchschnittliche Zusammensetzung anhand der produzierten Gesamtmengen pro Jahr und Produkt ermittelt.

Tabelle 2: Technische Daten für Betone bzw. Betonelemente

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte	2389	kg/m <sup>3</sup>
Druckfestigkeit C25/30	37	N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit	1,1–1,3	N/mm <sup>2</sup>
Biegezugfestigkeit	3,0–5,0	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul	33000	N/mm <sup>2</sup>
Ausgleichsfeuchtegehalt	3	%
Expositionsklasse	XC2 und XC3	-
Nennwert Größtkorn Dmax	GK16	mm
Klasse des Chloridgehalts in	≤ 0,10%	%
Konsistenzklasse C	F4	-
Wärmeleitfähigkeit	2,1	W/(mK)
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit	1,15–1,65	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl	60-130	
Schallabsorptionsgrad	0,01	%
Max. Abmessungen	700 x 250	cm
Tiefe	75	mm

## 2.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe

Die in Tabelle 3 dargestellte Zusammensetzung ist eine vom Hersteller durchschnittlich ermittelte Zusammensetzung, die anhand der produzierten Gesamtmengen ermittelt wurde, da die Produkte in unterschiedlichen Abmessungen erhältlich sind. Die Produkte Mischek strong und strong + active wurden zusammengefasst und mit dem konservativen Ansatz der Mischek strong + active bilanziert. Der einzige Unterschied zwischen den Produkten Mischek strong und Mischek strong + active besteht darin, dass Mischek strong keine Betonkernaktivierung enthält.

Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-%

Bestandteile in Masse %	Mischek strong & active
Zuschlagstoffe (Gesteinskörnung etc.)	80 %
Bindemittel	9 %
Betonzusatzstoff	2 %
Wasser	2 %
Zusatzmittel	< 1 %
Bewehrungsstahl	6 %
Einbauteile aus Stahl	< 1%
Elektroeinbauteile	< 1%
Sanitäreinbauteile	< 1%

## 2.6 Herstellung

Die Ausgangsstoffe (Zement, Gestein, Zusatzstoffe) werden entsprechend den Anforderungen mittels Dosierverfahren in der Mischanlage mit Zugabe von Wasser miteinander vermengt. Die Weiterverarbeitung erfolgt durch den Betonverteiler dieser bringt das fertige Betongemisch in die Produktionsstätte. Mischek strong und Mischek strong & active werden in der Umlaufanlage 2 gefertigt. Der Beton wird durch den Verteiler in eine vorbereitete Schalung und schon eingelegter Bewehrung und Einbauteile eingebracht und verdichtet. Die Informationen zur Schalung und Bewehrung werden den Werkzeichnungen entnommen. Das betonierete Element wird in die Härtekammer eingebracht und gelagert. Die Verweildauer in der Kammer beträgt mindestens 8 h. Im Anschluss wird das Element durch einen Mitarbeiter ausgeschalt und in einem Transportgestell verstaut. Die Transportgestelle werden mit einem LKW auf dem Fertigteillager gelagert. Das Qualitätsmanagement erfolgt nach ÖNORM EN ISO 9001 durch ein System der werkseigenen Produktionskontrolle.

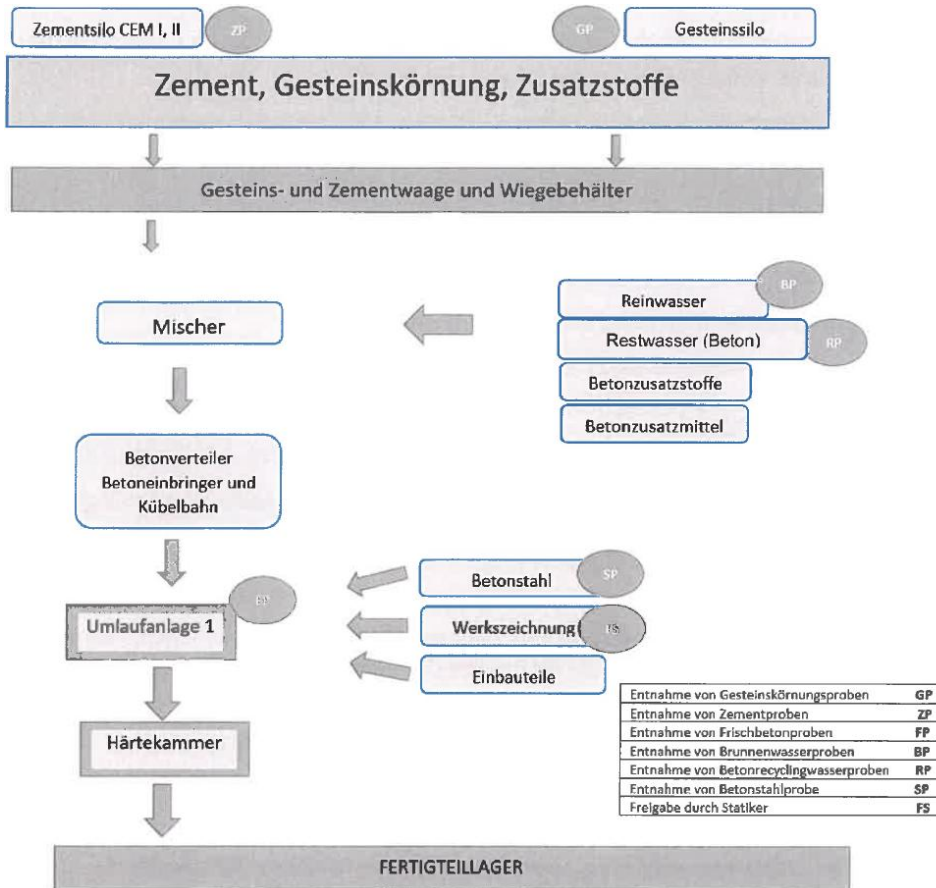


Abbildung 1: Beispiel eines Flussdiagramms Herstellungsprozess

### Schalung

Für die Herstellung der Betonfertigteile streng und streng & active kommt ein vollautomatisches Robotersystem zum Einsatz. Ein Lagerroboter wählt die erforderlichen Abschaler, entsprechend der vom Leitsystem übermittelten CAD-Daten, aus dem Schalungslager. Der Schalungsroboter positioniert sie dann genau auf die Schalfläche, gemäß der zu produzierenden Elemente und aktiviert die integrierten Magnete der Schalungen. Am Ende des Produktionsprozesses erkennt der Entschalroboter die Schalungen durch Scannen der Paletten und nimmt sie vollautomatisch auf. Anschließend werden die Abschaler automatisch einem System zum Reinigen und Aufbringen eines Trennmittels zugeführt und schließlich längensortiert zurück ins Schalungslager geführt.

### Mattenschweißanlage

Die Automatisierungstechnik ermöglicht das Heften von Bewehrungsstahl von rechtwinkligen zueinander verlaufenden Längs- und Querdrähten. Bewehrungsmatten mit verschiedenen Rastern, Abmessungen und Drahtdurchmessern können individuell nach CAD-Vorgaben gefertigt werden. Das modulare System der Anlage ermöglicht eine genaue Umsetzung der jeweiligen Anforderungen. Jede Bewehrungsmatte wird ohne Verschnitt und Zuschneiden produziert.

### Einbauteile

Die Einbauteile werden händisch gemäß dem Werkplan eingelegt (geklebt oder auf die vom Schalungsroboter angebrachten Magneten aufgesteckt).

### Mischer

Im Mischer werden die Ausgangsstoffe (Zement, Gestein, Zusatzstoffe) entsprechend den Anforderungen mittels Dosierverfahren in der Mischanlage mit Zugabe von Wasser miteinander vermengt. Die Weiterverarbeitung erfolgt durch den Betonverteiler, dieser bringt das fertige Betongemisch in die jeweilige Produktionsstätte.

### Kleingeräte

Es kommen in der Produktion der Fertigteilelemente diverse Kleingeräte wie z.B. Schlagschrauber, Winkelschleifer, Drahtbindegerät, Eisenbiegemaschinen, Klebepistolen und Staubsauer zum Einsatz.

Lärmmessungen werden in regelmäßigen Abständen von der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt durchgeführt. Das Personal wird mit einer persönlichen Schutzausrüstung wie z.B. Gehörschutz ausgestattet. Die Maschinen entsprechen den Europäischen Richtlinien.

## 2.7 Verpackung

Es kommen keine Verpackungsmaterialien zum Einsatz. Die Produkte werden ohne Verpackung gelagert und verkauft. Lediglich für Auslieferung werden Paletten verwendet.

## 2.8 Lieferzustand

Die Stahlbetonfertigteile werden nach der Herstellung in Ladestelle auf dem Fertigteillagerplatz für die Auslieferung zwischengelagert. Die Produkte haben im Mittel folgende Abmessungen:

- Mischek strong + active: 4 m x 2,5 m x 0,18–0,22 m

## 2.9 Transporte

Die Produkte werden mit einem EURO6 LKW > 32 t durchschnittlich 54 km im Inland transportiert.

## 2.10 Produktverarbeitung / Installation

Für die Montage verweist der Hersteller auf die VÖB Richtlinie zur Verlegeanleitung von Elementdecken. Die Elementdecken werden direkt vom Transportfahrzeug verlegt. Notwendige Zwischenlagerungen sind zu vermeiden. Für die Montage wird zunächst eine Unterstellung vorbereitet. Standardmäßig sind keine bauseitige Bewehrung sowie sonstige Zulagen auf dem Elementbrett eingeplant. Mithilfe einer Betonpumpe wird Ort beton auf die Decke aufgebracht, um die kraftschlüssige Gesamtstärke der Decke zu erreichen.

## 2.11 Nutzungsphase

Bei 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.

Beton nimmt während des Lebenszyklus Kohlendioxid aus der Luft auf, bindet ihn und kompensiert damit einen Teil der CO<sub>2</sub>-Prozessemissionen aus der Herstellung. Die Karbonatisierung wurde nach ÖNORM EN 16757:2022 (D) Anhang G berechnet.

Das Produkt enthält keine Stoffe der ECHA-Kandidatenliste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) oberhalb von 0,1 Massen-%.

## 2.12 Referenznutzungsdauer (RSL)

Es konnte keine Referenznutzungsdauer nach den Regeln der EN 15804+A2 (Anhang A) ermittelt werden. Daher wurde die EN 16757 herangezogen.

Tabelle 4: Referenz-Nutzungsdauer (RSL)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Betonfertigteile	100	Jahre

## 2.13 Nachnutzungsphase

Eine Wiederverwertung der Betonbauteile als rezyklierte Gesteinskörnung in Recyclingbeton ist möglich und wird in seltenen Fällen auch praktiziert. Allerdings entspricht dies nicht der gängigen Praxis, da der Betonabbruch derzeit zum Großteil für den Straßenbau verwendet wird (Downcycling). Theoretisch ist auch eine Wiederverwendung der Betonfertigteile technisch bedingt möglich, aber auch dies wird in der Praxis nicht angewandt. Diese EPD betrachtet ein Szenario von 98 % Recycling und 2 % Deponierung.

## 2.14 Entsorgung

Üblicherweise erfolgt der Abbruch der Wände oder Decken aus Beton mit einem Hydraulikbagger und einer Betonzange. Zur weiteren Zerkleinerung wird ein Hydromeißel eingesetzt. Daraufhin wird das Bruchmaterial in einer Recyclinganlage mit Brechern zu Kies, Gestein

und Staub zerkleinert. Die tatsächliche Recyclingrate ist nicht bekannt. Rezyklierte Gesteinskörnung kann u.a. im Straßenbau, Erdbau, Asphalt- und in der Betonherstellung verwendet werden.

Die Abfallcodes nach dem europäischen Abfallkatalog sind die folgenden:

35103 – Eisen- und Stahlabfälle (Metall)

31409 – Bauschutt

31427 – Betonabbruch

## **2.15 Weitere Informationen**

Zusätzliche Informationen können von der Homepage <https://mischek-systembau.at/> bezogen werden.

### 3 LCA: Rechenregeln

#### 3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 t Stahlbetonfertigteile. Die Produkte sind in unterschiedlichen Abmessungen erhältlich. Für die Bilanzierung hat der Hersteller eine durchschnittliche Zusammensetzung anhand der produzierten Gesamtmengen pro Jahr und Produkt ermittelt.

Tabelle 5: Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte Mischek strong und Mischek strong & active	2389	kg/m <sup>3</sup>

#### 3.2 Systemgrenze

Der vorliegende Projektbericht bezieht sich auf eine EPD von der Wiege bis zur Bahre und Modul D (Module A+B+C+D). Sämtliche in folgender Tabelle gekennzeichneten Module wurden deklariert.

Tabelle 6: 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	Entsorgung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotenzial
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

##### A1–A3 Herstellungsphase

In der Herstellungsphase werden sämtliche Einsatzstoffe für die Betonfertigteile bilanziert.

##### A4–A5 Errichtungsphase

Die Betonfertigteile werden im Durchschnitt 54 km zur Baustelle geliefert.

Bevor die Mischek strong und strong+ active positioniert werden können, werden Deckensteher und Holzträger für die Montage vorbereitet. Danach werden die Elemente mit einem Mobilkran an die entsprechende Stelle montiert, mithilfe einer Betonpumpe wird Ort beton auf die Decke gegeben, um die kraftschlüssige Gesamtstärke der Decke zu erreichen.

##### B1–B7 – Nutzungsphase

Die Karbonatisierung in der Nutzungsphase B1 wurde nach ÖNORM EN 16757:2022 (D) Anhang G berechnet. Da während der Lebensdauer weder eine Instandhaltung B2, Reparatur B3 oder ein Ersatz B4 erfolgt, verursachen diese Lebenszyklusphasen auch keine Umweltwirkungen. Für die Heizkühldecke wurde der Wassereinsatz der Erstaufwendung in den Rohren in B6 berechnet. Das Wasser wird in der Folge im Kreislauf geführt

### C1-C4 – Entsorgungsphase

Der Abriss des Gebäudes erfolgt mit einem Bagger. In dieser EPD wird mit 98 % Recycling und 2 % Deponierung gerechnet. Der Kunststoffanteile werden der thermischen Verwertung zugeführt und in C3 bilanziert. Als mittlere Transportdistanz wurden 50 km zur Baurestmassendeponie und zum Recyclingwerk im Modul C2 festgelegt. Für die Kunststoffeinbauteile wurde mit einer Transportdistanz von 150 km zur MVA angesetzt. Die Karbonatisierung während der Deponierung wurde nach ÖNORM EN 16757:2022 (D) Anhang G berechnet.

### Modul D

Der Betonbruch kann nach Ende des Abfallstatus zur rezyklierten Gesteinskörnung weiterverarbeitet werden und ersetzt damit primäre Gesteinskörnung. Es wird die Aufbereitung im Recyclingwerk berücksichtigt und die Substitution der primären Gesteinskörnung. Für die Kunststoffanteile wird die rückgewonnene Energie aus der thermischen Verwertung berechnet.

## 3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

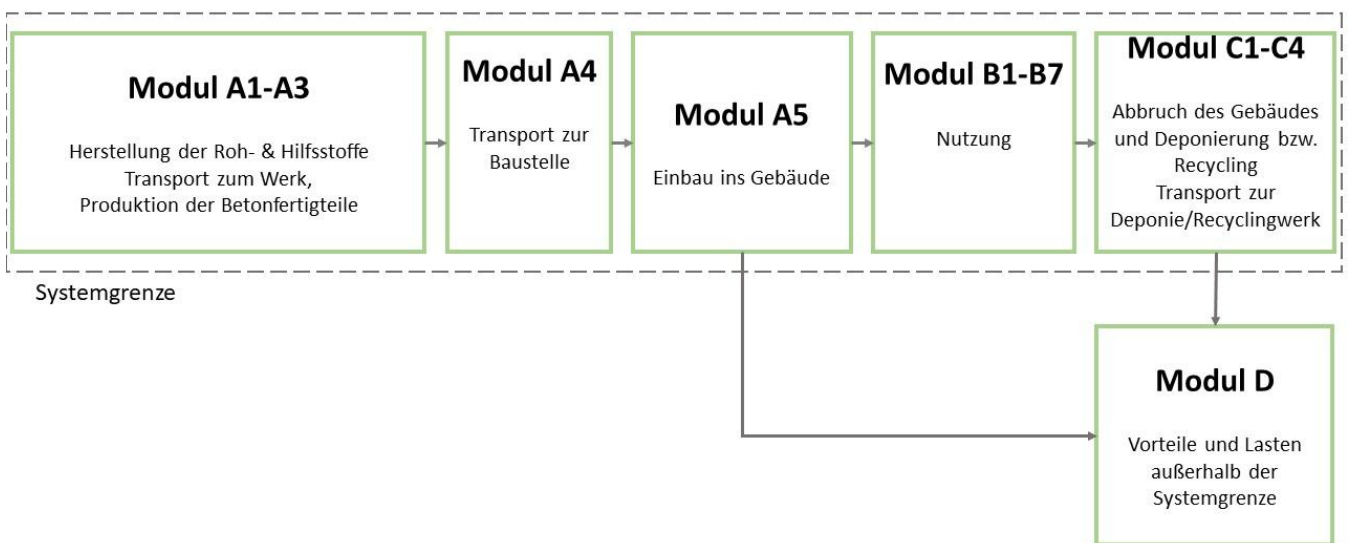


Abbildung 2: Systemgrenze

## 3.4 Abschätzungen und Annahmen

Folgende Heizwerte wurden angenommen:

- Gas 41,42 MJ/m<sup>3</sup>, Quelle: Durchschnitt der Rechnungen Januar- März
- Hackgut 10,08 MJ/kg, Schüttdichte 210 kg/m<sup>3</sup>
- Polyvinylchlorid 21,5 MJ, Quelle: ecoinvent 3.9.1
- Polypropylen 32,78 MJ, Quelle: ecoinvent 3.9.1
- Polyurethan 30,67 MJ, Quelle: ecoinvent 3.9.1

## 3.5 Abschneideregeln

Grundsätzlich wurden alle Input- sowie Outputströme in der Herstellungsphase berücksichtigt. Die Verpackungen der Materialien vom Einbau wurden aufgrund sehr geringer Mengen (< 1 %) abgeschnitten. Daten für die Werksinfrastruktur liegen nicht vor und werden gemäß der Abschneideregeln EN 15804 nicht berücksichtigt.

### 3.6 Hintergrunddaten

Sämtliche Hintergrunddaten wurden der Datenbank ecoinvent v3.9.1 – allocation, cut-off by classification entnommen. Für die eingesetzten Zementsorten wurde auf die EPD Zement Holcim (2023) zurückgegriffen, wobei das GWP biogen jeweils auf „0“ gesetzt wurde da bei der Herstellung von Zement kein positives GWP biogen resultieren kann. Für das Fließmittel wird die EPD der European Federation of Concrete Admixtures Associations (EFCA) herangezogen (EFCA (2023)). Die Indikatoren PM, IR, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc und SQP wurden in der EFCA EPD nicht deklariert, daher trägt das Fließmittel nichts zum Ergebnis dieser Indikatoren bei.

### 3.7 Datenqualität

Die Sammlung der Vordergrunddaten erfolgte über einen an die Firma Mischek Systembau GmbH übermittelten Datenerhebungsbogen. Rückfragen wurden in einem iterativen Prozess schriftlich via E-Mail oder telefonisch mit dem Werksleiter geklärt. Im Rahmen eines Fertigungsstättenbesuchs erfolgte eine Prüfung auf Vollständigkeit und Plausibilität der Herstellerangaben vor Ort. Außerdem erfolgte eine Plausibilitätsprüfung mit vergleichbaren EPDs, sodass die Daten als plausibel erachtet werden können.

Es wurde ein konsistentes und einheitliches Berechnungsverfahren gemäß ISO 14044 angewandt. Beim Fehlen spezifischer Daten wurde auf generische Datensätze zurückgegriffen. Bei der Auswahl der Hintergrunddaten wurde auf die technologische, geographische und zeitbezogene Repräsentativität der Datengrundlage geachtet. Die Hintergrund-Datenbank ecoinvent 3.9.1 wurde im Jahr 2023 publiziert, beinhaltet jedoch einzelne Datensätze, deren Erhebungs- bzw. Bezugsjahr mehr als 10 Jahre (Anforderung EN 15804 bzw. Bau EPD GmbH) 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.

### 3.8 Betrachtungszeitraum

Die Vordergrunddaten beziehen sich auf den Zeitraum von April 2023 bis März 2024. Der Betonzusatzstoff wird erst seit Ende 2023 produziert, sodass sich sämtliche Stoff- und Energieströme desselben auf das 1. Quartal 2024 beziehen.

### 3.9 Allokation

Es gibt neben den Stahlbetonfertigteilen keine Nebenprodukte im Werk. Für die generischen Daten kommen die Allokationsregeln gemäß der eingesetzten Datenbank bzw. Datensätze zum Zug. Der Hersteller hat für 2022 spezifische Produktionsenergiekennwerte angegeben; die neu erfassten Verbrauchsdaten (April 2023–März 2024) wurden unter der Annahme unveränderter spezifischer Verbräuche entsprechend verteilt.

Die Systemgrenze für Betonfertigteilelemente wird mit dem Eintreffen des Materials im Recycling-Werk gesetzt, da dort das Ende des Abfallstatus erreicht ist. Die Belastungen aus der Wiederaufbereitung werden damit in Modul D berücksichtigt. Für den Stahl wird wie unter 3.2 beschrieben das Sortieren und Pressen in C3 berücksichtigt.

### 3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 in der gleichen Version erstellt wurden, die gleichen programmspezifischen PKR bzw. etwaige zusätzliche Regeln sowie die gleiche Hintergrunddatenbank verwendet wurden und darüber hinaus der Gebäudekontext bzw. produktspezifische Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

## 4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

### 4.1 A1–A3 Herstellungsphase

Laut ÖNORM 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 Produkte werden mittels LKW zur Baustelle transportiert. Alle Produkte werden zu 100 % im Inland vertrieben.

**Tabelle 7: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ in Bezug auf die deklarierte Einheit von 1 t**

Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Baustelle (A4)	Wert	Messgröße
Mittlere Transportentfernung	54	km
Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)	EURO 6	-
Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: Diesel	0,75	l/100 km
Mittlere Transportmenge	19	t
Mittlere Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	41	%
Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte	2,5	t/m <sup>3</sup>
Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte)	1	-

**Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ Mischek strong und strong & active**

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgröße
Hilfsstoffe für den Einbau Ortbeton	2,76E-1	m <sup>3</sup> /t
Hilfsmittel für den Einbau Deckensteher	3,59E-3	kg/t
Holzträger	1,50E-5	m <sup>3</sup> /t
Wasserbedarf		m <sup>3</sup> /t l/t
Sonstiger Ressourceneinsatz		kg/t t/t l/t
Stromverbrauch	1,1	MJ/t
Weiterer Energieträger: Diesel	6,16	MJ/t
Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes		kg/t
Output-Stoffe infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle, z.B. Sammlung zum Recycling, für die Energierückgewinnung, für die Entsorgung		kg/t
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser		kg/t

### 4.3 B1-B7 Nutzungsphase

Angabe Referenznutzungsdauer: 100 Jahre

Während der Nutzungsphase B2–B5 des Produkts finden, abgesehen von der Karbonatisierung, keine für die Ökobilanz relevanten Stoff- und Energieströme statt. Die Karbonatisierung wurde nach ÖNORM EN 16757:2022 (D) Anhang G berechnet.

### 4.4 C1-C4 Entsorgungsphase

Nach dem Abriss des Gebäudes werden 98 % recycelt und 2 % deponiert. Der recycelte Beton kann primäre Gesteinskörnung ersetzen. Die Kunststoffanteile werden der thermischen Verwertung mit Energierückgewinnung zugeführt. Für diese Anteile ist gemäß CEWEP (2013) für europäische Müllverbrennungsanlagen davon auszugehen, dass die Anlage einen R1-Wert > 0,6 aufweist. Es handelt sich daher um eine

Abfallbewirtschaftung, die in der Phase C3 deklariert wird. Für den Transport in C2 werden 50 km zur Deponie und zum Recyclingwerk angenommen. Für die Kunststoffanteile werden 150 km zur MVA angesetzt.

**Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ für Mischek strong & active**

Parameter für die Entsorgungsphase (C1-C4)	Wert	Messgröße
Sammelverfahren, spezifiziert nach Art		kg getrennt
	1000	kg gemischt
Rückholverfahren, spezifiziert nach Art		kg Wiederverwendung
	980	kg Recycling
	> 1	kg Energierückgewinnung
Deponierung, spezifiziert nach Art	20	kg Deponierung

#### 4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

Der Betonabbruch kann wie unter 3.2 beschrieben nach der Aufbereitung primäres Gesteinskörnung substituieren. Die Einbauteile aus Stahl substituieren Primärstahl. Für die Kunststoffanteile wird die rückgewonnene Energie aus der thermischen Verwertung berechnet.

**Tabelle 10: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“ strong & active**

Parameter für das Modul (D)	Wert	Messgröße
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus A4-A5	-	%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus A4-A5	-	MJ/t
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus B2-B5	-	%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus B2-B5	-	MJ/t
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus C1-C4	98	%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus C1-C4	14,7	MJ/t

## 5 LCA: Ergebnisse

Die Ergebnisse beziehen sich auf die deklarierte Einheit von 1 t.

Die folgenden Ergebnistabellen beziehen sich auf das Produkt Mischek strong & active. Die beiden betrachteten Produkte unterscheiden sich lediglich durch die fehlende integrierte Verrohrung im Produkt Mischek strong. Der Unterschied in den Ergebnissen der Ökobilanz beträgt in den Kategorien GWP und PENRT etwa 1 %, sodass die Ergebnisse für beide Produkte als repräsentativ angesehen werden können.

### 5.1 Ergebnisse der Ökobilanz Mischek strong und strong & active

Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für das Produkt Mischek strong und strong & active

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
GWP total	kg CO <sub>2</sub> äquiv	1,09E+02	5,37E+00	5,55E+01	-2,87E+00	0,00E+00	3,98E-04	6,07E+00	1,17E+01	6,75E+00	7,49E-02	-7,87E+00
GWP fossil fuels	kg CO <sub>2</sub> äquiv	1,09E+02	5,37E+00	5,54E+01	-2,87E+00	0,00E+00	3,97E-04	6,07E+00	1,17E+01	6,75E+00	7,49E-02	-7,87E+00
GWP biogenic	kg CO <sub>2</sub> äquiv	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
GWP luluc	kg CO <sub>2</sub> äquiv	6,51E-02	2,62E-03	1,81E-02	0,00E+00	0,00E+00	8,52E-07	6,83E-04	5,38E-03	4,43E-04	2,51E-05	-3,02E-03
ODP	kg CFC-11 äquiv	3,74E-06	1,22E-07	3,42E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,22E-10	9,66E-08	2,56E-07	9,95E-08	3,96E-09	-6,07E-08
AP	mol H <sup>+</sup> äquiv	3,47E-01	1,33E-02	1,58E-01	0,00E+00	0,00E+00	2,05E-06	5,63E-02	4,58E-02	3,46E-02	7,50E-04	-3,92E-02
EP freshwater	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv	2,39E-02	3,96E-04	1,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,03E-07	1,86E-04	8,11E-04	1,65E-04	5,66E-06	-2,62E-03
EP marine	kg N äquiv	9,04E-02	3,62E-03	5,09E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,73E-07	2,61E-02	1,74E-02	1,58E-02	3,24E-04	-9,59E-03
EP terrestrial	mol N äquiv	1,01E+00	3,72E-02	5,78E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,48E-06	2,84E-01	1,86E-01	1,73E-01	3,48E-03	-1,25E-01
POCP	kg NMVOC äquiv	3,37E-01	2,17E-02	1,58E-01	0,00E+00	0,00E+00	1,11E-06	8,40E-02	6,74E-02	5,14E-02	1,37E-03	-3,44E-02
ADPE	kg Sb äquiv	3,04E-04	1,50E-05	1,80E-04	0,00E+00	0,00E+00	2,89E-09	2,12E-06	3,75E-05	2,72E-06	1,25E-07	-8,42E-05
ADPF	MJ H <sub>u</sub>	1,03E+03	8,15E+01	3,15E+02	0,00E+00	0,00E+00	7,88E-03	7,95E+01	1,65E+02	5,11E+01	2,93E+00	-9,15E+01
WDP	m3 Welt äquiv entz.	1,40E+01	3,89E-01	2,57E+01	0,00E+00	0,00E+00	6,06E-02	1,71E-01	6,27E-01	2,45E+00	1,78E-02	2,65E+00
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)											
Für alle GWP-Indikatoren in A1–A3 werden die Nettowerte deklariert. Der Abfallstatus der (abfallbasierten) Brennstoffe wurde nachgewiesen. Die Bruttoemissionen (d.h., einschließlich CO <sub>2</sub> aus der Verbrennung von Abfällen) betragen 1,23E+02 kg CO <sub>2</sub> äquiv/t (GWP-fossil). Für alle GWP Indikatoren in A5 sind ebenfalls Nettowerte deklariert.												

Tabelle 12: Zusätzliche Umweltindikatoren für das Produkt Mischek strong und strong & active\*

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
PM	Auftreten von Krankheiten	6,19E-06	5,31E-07	1,84E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,22E-11	9,01E-06	8,22E-07	6,43E-07	1,88E-08	-7,92E-07
IRP	kBq U235 äquiv	6,59E+00	1,03E-01	2,01E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,97E-04	3,77E-02	2,67E-01	5,37E-02	2,73E-03	-7,04E-01
ETF-fw	CTUe	7,16E+02	3,92E+01	1,51E+02	0,00E+00	0,00E+00	3,49E-02	3,80E+01	8,37E+01	7,20E+01	1,18E+00	-3,92E+02
HTTP-c	CTUh	2,61E-07	2,39E-09	1,53E-08	0,00E+00	0,00E+00	2,68E-13	1,86E-09	4,92E-09	1,01E-08	6,98E-11	-1,42E-06
HTTP-nc	CTUh	1,19E-06	5,82E-08	2,80E-07	0,00E+00	0,00E+00	5,74E-12	1,29E-08	1,10E-07	1,39E-08	5,14E-10	-8,19E-08
SQP	Dimensionslos	8,70E+02	8,27E+01	3,43E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,64E-03	5,36E+00	8,49E+01	4,05E+00	6,03E+00	-1,14E+02
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											
* Der verwendete Datensatz des Zusatzmittels (IBU-EPD) hat die Indikatoren dieser Tabelle nicht deklariert (ND), daher sind in diesen Werten die Belastungen des Zusatzmittels nicht inbegriffen.												

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
<p>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.</p>		
<p>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.</p>		

Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für das Produkt Mischek strong und strong & active

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
PERE	MJ Hu	3,28E+02	1,15E+00	5,81E+01	0,00E+00	0,00E+00	1,40E-03	4,38E-01	2,78E+00	1,18E+00	5,28E-02	-1,38E+01
PERM	MJ Hu	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ Hu	3,28E+02	1,15E+00	5,81E+01	0,00E+00	0,00E+00	1,40E-03	4,38E-01	2,78E+00	1,18E+00	5,28E-02	-1,38E+01
PENRE	MJ Hu	9,92E+02	8,15E+01	3,15E+02	0,00E+00	0,00E+00	7,88E-03	7,95E+01	1,65E+02	3,95E+01	2,93E+00	-5,42E+01
PENRM	MJ Hu	3,73E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-3,73E+01	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ Hu	1,03E+03	8,15E+01	3,15E+02	0,00E+00	0,00E+00	7,88E-03	7,95E+01	1,65E+02	2,20E+00	2,93E+00	-9,15E+01
SM	kg	3,39E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ Hu	5,31E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ Hu	1,61E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m <sup>3</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
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											
ND: Nicht deklariert. Die ecoinvent-Datensätze lassen keine vollständige Erfassung des Einsatzes von Süßwasserressourcen zu.												

Tabelle 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien für das Produkt Mischek strong und strong &amp; active

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
HWD	kg	3,74E-03	5,06E-04	1,46E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,34E-08	5,35E-04	1,05E-03	2,31E-04	1,46E-05	-7,83E-04
NHWD	kg	3,13E+01	7,14E+00	1,60E+01	0,00E+00	0,00E+00	6,23E-05	1,14E-01	6,82E+00	3,67E-01	2,03E+01	-8,73E-01
RWD	kg	4,34E-03	4,51E-05	9,38E-04	0,00E+00	0,00E+00	9,24E-08	1,56E-05	1,20E-04	3,74E-05	1,14E-06	-2,95E-04
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EEE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,16E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,05E+01	0,00E+00	0,00E+00
Legende	HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch											

Tabelle 16: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor für das Produkt Mischek strong und strong &amp; active

Biogener Kohlenstoffgehalt	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0,00E+00	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,00E+00	kg C
Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO <sub>2</sub>		

## 6 LCA: Interpretation

### 6.1 Mischek strong und strong & active

Bei allen Umweltindikatoren mit Ausnahme des Wasserentzugspotenzials ist die Herstellungsphase A1–A3 dominierend. In der Herstellungsphase liegen die Auswirkungen zwischen 45–81 %. An der Herstellungsphase hat der Zement bei den Indikatoren GWP total (40 %), ODP (41 %), EP marine (28 %) und EP terrestrial (32 %) den größten Anteil. Bei den Indikatoren AP (21 %), EP freshwater (50 %) und WDP (31 %) ist der Bewehrungsstahl dominierend. Hier ist zu betonen, dass der Bewehrungsstahl in der Sachbilanz mengenmäßig nur einen geringen Anteil ausmacht, der allerdings große Auswirkungen zeigt. Ebenso liegen die Auswirkungen der Metallschiene zwischen 7–28 %, obwohl auch diese mengenmäßig gering ist. Die Rohre der Heiz- und Kühldecke sind beim nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf für etwa 1 % verantwortlich, somit sind die Ergebnisse für beide Produkte (Mischek strong und Mischek strong + active) repräsentativ. Neben der Herstellungsphase ist vor allem der Einbau A5 mit 7–58 % sehr bedeutend. Besonders hoch ist der Anteil im Einbau beim WDP mit 58 %. Dies ist damit zu begründen, dass während des Einbaus die Elemente mit Ortbeton vergossen werden. Die restlichen Lebenszyklusphasen haben eine geringere Bedeutung. Einzige Ausnahme ist der Abbruch C1 bei den Kategorien Versauerungspotenzial, Eutrophierungspotenzial marine und terrestrial sowie Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon der einen Anteil von 9–13 % hat.

Die Produkte Mischek strong und Mischek strong + active wurden aufgrund geringer Abweichungen zusammengefasst und mit der Strong + active das Worst-Case-Szenario betrachtet. Der Unterschied in den Ergebnissen liegt unter 1,5 % bei allen Indikatoren mit Ausnahme des GWP luluc (1,62 %), ODP (11,62 %), ADPE (3,23 %), ADPF (2,31 %) und PENRT (2,31 %). Beim ODP liegt die Differenz zwischen den beiden Werten bei 3,65E-06 kg CFC-11-äquiv.

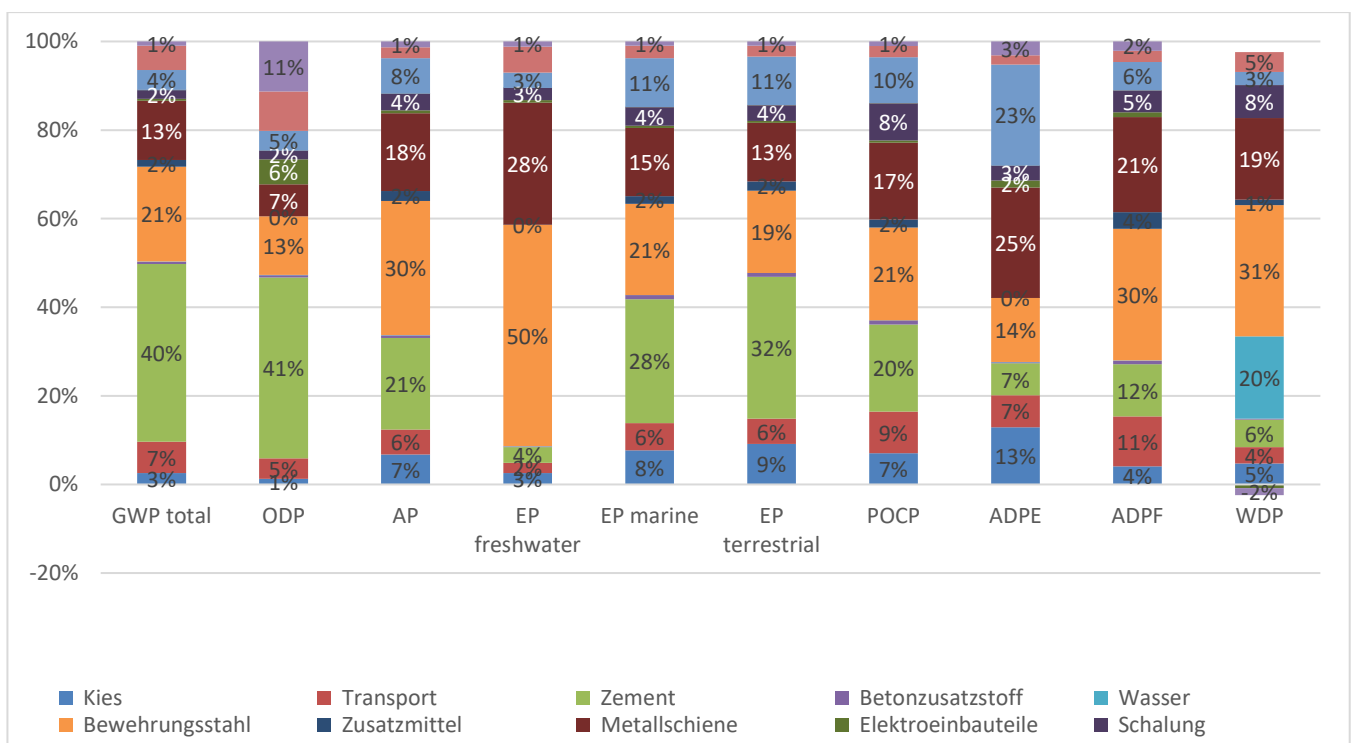


Abbildung 3: Auswertung der Herstellungsphase A1-A3

## 7 Literaturhinweise

### ISO 14025

ÖNORM EN ISO 14025:2010-07-01: Umweltkennzeichnung und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

### ISO 14040

ÖNORM EN ISO 14040:2021-03-01: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd 1:2020)

### ISO 14044

ÖENORM EN ISO 14044:2021-03-01 Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020)

### EN 15804

ÖNORM EN 15804:2022-02-15: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

### Bau-EPD (2023)

Management-System Handbuch. Qualitätssicherung und Verifizierung. Allgemeine Produktkategorieregeln für EPDs. Allgemeine Ökobilanzrechenregeln für EPDs zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Version: 5.0.0. Stand 20.09.2023

### CEWEP (2013)

O.Reimann: CEWEP Energy Report III (Status 2007-2010). Results of Specific Data for Energy, R1 Plant Efficiency Factor and NCV of 314 European Waste-to-Energy (WtE) Plants. Würzburg/Brussels 2013

### Ecoinvent (2022)

ecoinvent Version 3.9.1 (2022) Database, ecoinvent Association, Zürich.

### EPD Zement Holcim (2023)

Bau-EPD GmbH: EPD- Environmental Product Declaration. Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025 und EN 15804+A2. CEM I 52,5 R (Werk Mannersdorf), CEM I 52,5 R (Werk Retznei). CEM I 52,5 N - SR 0 WT 38 C3A-frei (Werk Mannersdorf). CEM I 42,5 N - SR 0 WT 27 C3A-frei (Werk Mannersdorf), CEM I 42,5 N - SR 0 WT 27 C3A-frei (Werk Retznei). CEM II/A-S 42,5 R WT 42 (Werk Mannersdorf), CEM II/A-S 52,5 N WT 42 (Werk Retznei). CEM II/B-M (S-L) 42,5 N WT 38 (Werk Mannersdorf), CEM II/B-M (S-L) 42,5 N WT 38 (Werk Retznei), CEM II/B-M (S-LL) 42,5 N WT 38 (Werk Mannersdorf), CEM II/C-M (S-LL) 42,5 N (Werk Mannersdorf), CEM II/C-M (S-F) 42,5 N (Werk Retznei), CEM III/B 32,5 N - LH/SR (Werk Retznei), AHWZ (Werk Mannersdorf), AHWZ (Werk Retznei). Holcim. 2023

### EFCA (2023)

European Federation of Concrete Admixtures Associations Ltd. (EFCA): ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION as per ISO 14025 and EN 15804 - Concrete admixtures – Plasticisers and Superplasticisers. Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), Berlin, 2023.

### PKR B (2024)

PKR Anleitungstext für Bauprodukte nach ISO 14025 und EN 15804+A2. Aus dem Programm für EPDs (Environmental Product Declarations) der Bau EPD GmbH. Teil B: Anforderungen an eine EPD für Beton und Betonelemente. PCR-Code 2.17. Stand 30.05.2023

## 8 Verzeichnisse und Glossar

### 8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel eines Flussdiagramms Herstellungsprozess .....	7
Abbildung 2: Systemgrenze .....	11
Abbildung 3: Auswertung der Herstellungsphase A1-A3 .....	20

### 8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Produktrelevante Normen .....	5
Tabelle 2: Technische Daten für Betone bzw. Betonelemente .....	6
Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-% .....	6
Tabelle 4: Referenz-Nutzungsdauer (RSL) .....	8
Tabelle 5: Deklarierte Einheit .....	10
Tabelle 6: Deklarierte Lebenszyklusphasen .....	10
Tabelle 7: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ in Bezug auf die deklarierte Einheit von 1 t .....	13
Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ Mischek strong und strong & active .....	13
Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ für Mischek strong & active .....	14
Tabelle 10: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“ strong & active .....	14
Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für das Produkt Mischek strong und strong & active .....	15
Tabelle 12: Zusätzliche Umweltindikatoren für das Produkt Mischek strong und strong & active* .....	16
Tabelle 13: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren .....	16
Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für das Produkt Mischek strong und strong & active .....	18
Tabelle 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien für das Produkt Mischek strong und strong & active .....	19
Tabelle 16: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor für das Produkt Mischek strong und strong & active .....	19

### 8.3 Abkürzungen

#### 8.3.1 Abkürzungen gemäß ÖNORM EN 15804

EPD	Umweltproduktdeklaration (en: environmental product declaration)
PKR	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)
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)"

#### 8.3.2 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)



**Herausgeber**

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Wien  
Österreich

Tel +43 664 2427429  
Mail office@bau-epd.at  
Web www.bau-epd.at



**Programmbetreiber**

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Wien  
Österreich

Tel +43 664 2427429  
Mail office@bau-epd.at  
Web www.bau-epd.at



**Ersteller der Ökobilanz**

IBO GmbH  
Alserbachstraße 5/8  
1090 Wien  
Österreich

Tel +43 1 3192005  
Fax +43 1 3192005-50  
Mail ibo@ibo.at  
Web www.ibo.at



**Inhaber der Deklaration**

Mischek Systembau GmbH  
Donau-City-Straße 9  
1220 Wien  
Österreich

Tel +43 2246 2501-0  
Fax +43 2246 2501-579  
Mail systembau@mischek.at  
Web www.mischek-systembau.at