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
PROGRAMMBETREIBER	Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, www.bau-epd.at
DEKLARATIONSINHABER	Mischek Systembau GmbH
DEKLARATIONSNUMMER	BAU-EPD-Mischek-2025-4-ecoinvent-Massivwand-5kg
AUSSTELLUNGSDATUM	14.03.2025
GÜLTIG BIS	14.03.2030
ANZAHL DATENSÄTZE	1
ENERGIE MIX ANSATZ	MARKTORIENTIERTER ANSATZ (MARKET BASED APPROACH)

Mischek One und Smart One
5 kg/m² Bewehrung (Massivwand)

Mischek Systembau GmbH

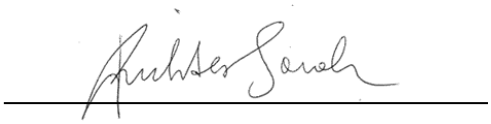
Inhaltsverzeichnis der EPD

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 9
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 12
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 one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung 15
6 LCA: Interpretation 20
6.1 Mischek Smart One 5 kg/m² Bewehrung 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

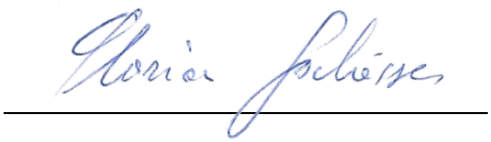
Produktbezeichnung Betonfertigteile Massivwände Mischek One und Smart One 5 kg/m² Bewehrung	**Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit** 1 t Betonfertigteil für den Einsatz als Massivwand (Mischek One und Smart One 5 kg/m² Bewehrung). Die Produkte werden aus Gesteinskörnung, Zement, Wasser, Bewehrungsstahl, Betonzusatzstoff, Zusatzmittel und Einbauteilen hergestellt. **Anzahl Datensätze in diesem EPD-Dokument: 1** **Gültigkeitsbereich** Die hier verwendeten Daten repräsentieren die Betonfertigteile der MISCHEK Systembau GmbH aus von April 2023 bis März 2024 aus dem Werk in Gerasdorf in Österreich. Das repräsentative Marktgebiet der Produkte ist Österreich.
Deklarationsnummer BAU-EPD-Mischek-2025-4-ecoinvent-Massivwand-5kg	
Deklarationsdaten ☒ Spezifische Daten ☐ Durchschnittsdaten	
Deklarationsbasis 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 10.0 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.	
Deklarationsart lt. EN 15804 Von der Wiege bis zur Bahre und Modul D LCA-Methode: Cut-off by classification	**Datenbank, Software, Version** Ecoinvent 3.9.1, SimaPro 9.5.0.1 **Version Charakterisierungsfaktoren:** Joint Research Center, EF 3.1
Ersteller der Ökobilanz IBO GmbH Alserbachstraße 5/8 1090 Wien Österreich	**Die Europäische Norm EN 15804:2019+A2 dient als Kern-PKR.** **Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach EN ISO 14025:2010** ☐ intern ☒ extern **Verifizierer 1:** MBA and Eng., Dipl.-Ing. (FH) Patrick WORTNER **Verifizierer 2:** DI Dr. sc. ETHZ Florian Gschösser
Deklarationsinhaber MISCHEK Systembau GmbH Donau-City-Straße 9 1220 Wien Österreich	**Herausgeber und Programmbetreiber** 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 Massivwände Mischek One und Mischek Smart One mit jeweils 5 kg Bewehrung pro m². Die Produkte fallen in die Produktgruppe der vorgefertigten Betonerzeugnisse.

Das Produkt Mischek One und Smart One unterscheidet sich lediglich darin, dass das Produkt One keine Sanitäreinbauteile enthält. Es wird in dieser EPD mit der konservativeren Zusammensetzung des Produkts Mischek Smart One gerechnet.
Das Produkt kann als Wandelement nach ÖNORM EN 14992:2007+A1:2012 (Massivwand d 15–d 20 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.

2.2 Anwendung

Die Betonfertigteile werden als Massivwände 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 14992:20120901	Betonfertigteile - Wandelemente

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 One & Smart One mit 5 kg Bewehrung pro m² Produkt sind in dieser Tabelle jeweils zusammengefasst, da sie sich nur durch die 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	2322	kg/m³
Druckfestigkeit C 25/30	37	N/mm²
Zugfestigkeit	1,1–1,3	N/mm²
Biegezugfestigkeit	3,0–5,0	N/mm²
Elastizitätsmodul	33000	N/mm²
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	688 x 360	cm
Tiefe	150,180,200	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 One und Smart One wurden zusammengefasst und mit dem konservativen Ansatz der Mischek Smart One bilanziert. Der einzige Unterschied zwischen den Produkten Mischek Smart One und One besteht darin, dass Mischek One keine Sanitäreinbauteile enthält.

Tabelle 3: Grundstoffe in Masse-%

Bestandteile in Masse %	Mischek Smart One 5 kg/m² Bewehrung
Zuschlagstoffe (Gesteinskörnung etc.)	83 %
Bindemittel	10 %
Betonzusatzstoff	2 %
Wasser	3 %
Zusatzmittel	< 1 %
Bewehrungsstahl	1 %
Einbauteile aus Stahl	< 1 %
Sanitäreinbauteile	< 1 %
Elektroeinbauteile	< 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 one & smart one werden in der Umlaufanlage 1 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 Werkszeichnungen entnommen. Das betonierte Element wird in die Härtekammer eingebracht und gelagert. In der Härtekammer herrscht eine konstante Temperatur von 27- 30°C je nach Jahreszeit. Die Verweildauer in der Kammer beträgt mindestens 12 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.

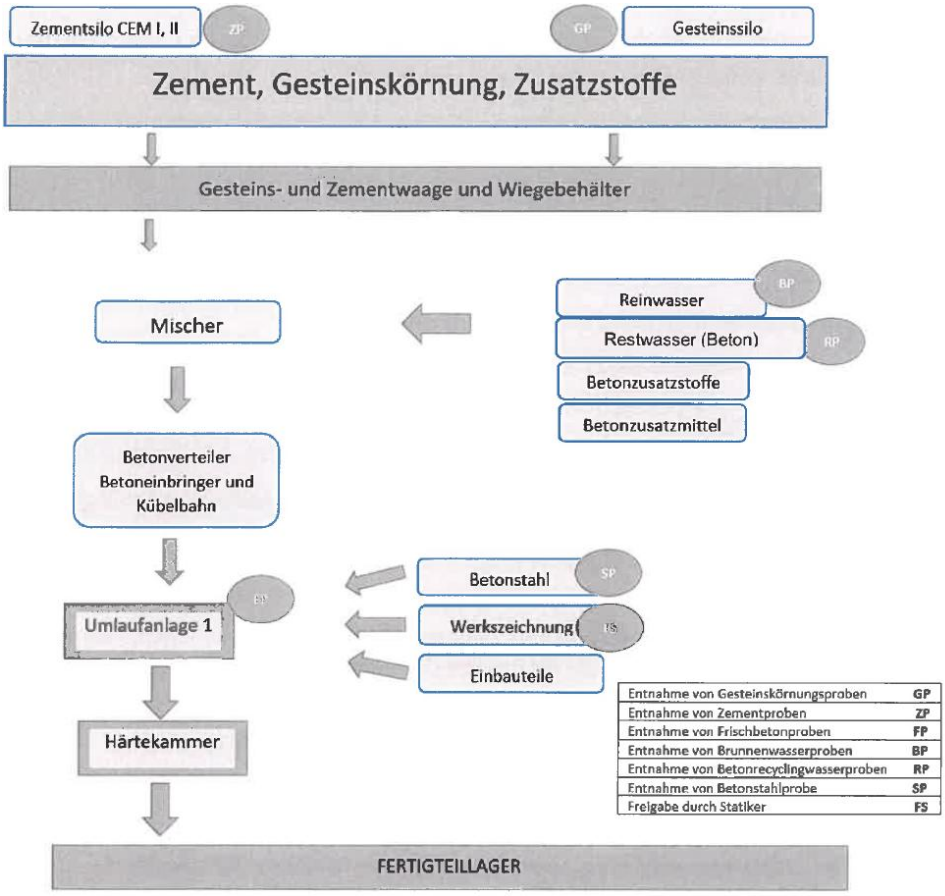


Abbildung 1: Beispiel eines Flussdiagramms Herstellungsprozess

Schalung

Für die Herstellung der Betonfertigteile 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 danach maßgenau 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 im Schalungslager deponiert.

Mattenschweißanlage

Die Automatisierungstechnik ermöglicht das Heften von Bewehrungsstahl von rechtwinkeligen 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 Werksplan eingelegt (geklebt oder auf die vom Schalungsroboter angebrachten Magneten aufgesteckt).

Mischer

Im Mischer werden die Ausgangsstoffe (Zement, Gestein, Zusatzstoffe) entsprechend den Anforderungen mittels Dosierungsverfahren 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 Ladegestelle auf dem Fertigteillagerplatz für die Auslieferung zwischengelagert. Die Produkte haben im Mittel folgende Abmessungen:

- Mischek One & Smart One 5 kg/m² Bewehrung: 2,65 m x 3,69 m x 0,15 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 und das Anschlagen der Fertigteile sowie die Arbeitssicherheit müssen die Richtlinien und Verfahrensanweisungen des Herstellers beachtet werden. In der Montageanleitung ist beschrieben, dass zunächst die Fertigteile an den Kran gehängt werden und ein Mörtelbett aufgebracht wird. Dann wird die Wand an die entsprechende Stelle versetzt und Schrägstützen montiert und vorfixiert. Die Wand wird mit einer Wasserwage eingerichtet und eventuelle Tür- und Fensterachsen oder deren Laibung kontrolliert. Es erfolgt eine Höhenkontrolle über Waagriss und die Lage der Einbauteile z.B. Sanitärbox wird geprüft. Danach werden die Schrägstützen fixiert und die Splintstäbe an den Verbindungsstellen in die Seilschlaufen eingefädelt und vergossen. Daraufhin wird das überschüssige Mörtelbett entfernt.

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 Kohlendioxids aus der Luft auf, bindet ihn und kompensiert damit einen Teil der CO_2-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 zur Ermittlung herangezogen.

Tabelle 4: Referenz-Nutzungsdauer (RSL)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Betonfertigteil	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 Stahlbetonfertigteil. 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 Produkte Mischek One und Mischek Smart One wurden zusammengefasst, da sich diese Produkte lediglich durch die Sanitäreinbauteile unterscheiden. Hier wurde mit dem Produkt Mischek Smart One das Worst-Case-Szenario berechnet.

Tabelle 5: Deklarierte Einheit Mischek One und Smart One mit 5 kg/m² Bewehrung

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte	2322	kg/m³

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

HERSTEL-LUNGS-PHASE			ERRICH-TUNGS-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.
Für die Mischek one & smart one wird auf der Baustelle ein Mörtelbett aufgebracht und die Elemente mit dem Mobilkran an die entsprechende Stelle manövriert. Danach werden die Lage der Wand und der Einbauteile kontrolliert. Die Splintstäbe werden an den Verbindungsstellen in die Seilschlaufen eingefädelt und vergossen. Für die Abschalung der Fugen wird Rundschnur aus PU-Schaum verwendet, die nach der Aushärtung wieder entfernt wird.

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.

C1-C4 – Entsorgungsphase

Der Abriss des Gebäudes erfolgt mit einem Bagger. In dieser EPD wird mit zu 98 % Recycling und 2 % Deponierung gerechnet. Das Sortieren und Pressen des Bewehrungsstahls und der Einbauteile aus Stahl wird in C3 berücksichtigt. Die Elektroeinbauteile und der Kunststoffanteil der Metallschiene 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 Elektroeinbauteile wird die rückgewonnene Energie aus der thermischen Verwertung berechnet. Ebenso wird die zurückgewonnene Energie des Abfalls der Rundschnur, die auf der Baustelle während des Einbaus anfällt und in der Müllverbrennung thermisch verwertet werden kann, berücksichtigt.

3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

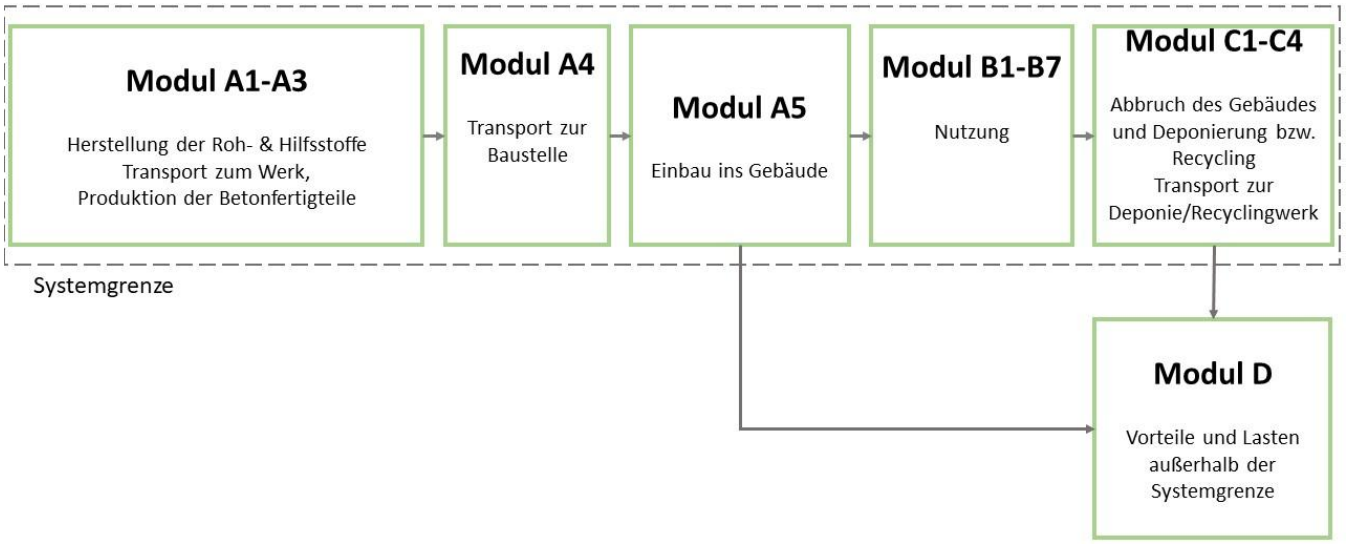


Abbildung 2: Systemgrenze

3.4 Abschätzungen und Annahmen

Folgende Heizwerte wurden angenommen:

- Gas 41,42 MJ/m³, Quelle: Durchschnitt der Rechnungen Januar–März
- Hackgut 10,08 MJ/kg, Schüttdichte 210 kg/m³
- 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 /m³
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 one & smart one 5 kg/m² Bewehrung

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgröße
Hilfsstoffe für den Einbau Zementmörtel Splintstab aus Stahl	 5,36 1,39	 kg/t kg/t
Hilfsmittel für den Einbau Rundschnur aus PE-Schaum	 2,63E-22	 Kg/t
Wasserbedarf		m³/t l/t
Sonstiger Ressourceneinsatz		kg/t t/t l/t
Stromverbrauch		kWh oder MJ/t
Weiterer Energieträger: Diesel für Mobilkran	 9,51	 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 Polyurethan zur thermischen Verbrennung	 2,43E-2	 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 Betonbruch kann primäre Gesteinskörnung ersetzen. Der Bewehrungsstahl und die Einbauteile aus Stahl werden recycelt. Die Elektroeinbauteile und Sanitäreinbauteile werden der thermischen Verwertung mit Energierückgewinnung zugeführt. Für diese Einbauteile 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 Elektroeinbauteile werden 150 km zur MVA angesetzt.

Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ für Mischek one/smart one 5 kg/m² Bewehrung

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 primärere Gesteinskörnung substituieren. Die Einbauteile aus Stahl substituieren Primärstahl. Für die Elektroeinbauteile wird die rückgewonnene Energie aus der thermischen Verwertung berechnet.

Tabelle 10: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“ für die Produkte Mischek one und smart one 5 kg/m² Bewehrung

Parameter für das Modul (D)	Wert	Messgröße
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus A4-A5	-	%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus A4-A5	3,05E-01	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	8,01	MJ/t

5 LCA: Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der Ökobilanz Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung

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

Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
GWP total	kg CO_2 äquiv	7,28E+01	5,37E+00	6,25E+00	-3,45E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,07E+00	1,17E+01	2,70E+00	6,32E-02	-5,45E+00
GWP fossil fuels	kg CO_2 äquiv	7,28E+01	5,37E+00	6,25E+00	-3,45E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,07E+00	1,17E+01	2,69E+00	6,32E-02	-5,45E+00
GWP biogenic	kg CO_2 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_2 äquiv	4,22E-02	2,62E-03	2,95E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,83E-04	5,38E-03	1,51E-04	2,30E-05	-2,28E-03
ODP	kg CFC-11 äquiv	2,37E-06	1,22E-07	1,06E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,66E-08	2,56E-07	3,77E-08	3,92E-09	-4,21E-08
AP	mol H+ äquiv	2,23E-01	1,33E-02	2,95E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,63E-02	4,58E-02	1,01E-02	7,33E-04	-3,09E-02
EP freshwater	kg PO_4^{3-} äquiv	1,02E-02	3,96E-04	1,63E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,86E-04	8,10E-04	5,78E-05	5,36E-06	-1,52E-03
EP marine	kg N äquiv	6,53E-02	3,62E-03	9,69E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,61E-02	1,74E-02	4,55E-03	3,19E-04	-7,65E-03
EP terrestrial	mol N äquiv	7,58E-01	3,72E-02	1,04E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,84E-01	1,85E-01	4,98E-02	3,42E-03	-1,05E-01
POCP	kg NMVOC äquiv	2,36E-01	2,17E-02	3,76E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,40E-02	6,73E-02	1,48E-02	1,35E-03	-2,71E-02
ADPE	kg Sb äquiv	2,17E-04	1,50E-05	1,58E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,12E-06	3,74E-05	8,70E-07	1,20E-07	-6,46E-05
ADPF	MJ H_u	6,17E+02	8,15E+01	6,79E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,95E+01	1,65E+02	1,49E+01	2,88E+00	-6,60E+01
WDP	m3 Welt äquiv entz.	8,80E+00	3,89E-01	1,08E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,71E-01	6,26E-01	1,20E+00	1,24E-02	1,88E+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_2 aus der Verbrennung von Abfällen) betragen 8,55E+01 kg CO_2 äquiv/t (GWP-fossil).												

Tabelle 12: Zusätzliche Umweltindikatoren für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung*

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
PM	Auftreten von Krankheiten	4,07E-06	5,31E-07	6,14E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,01E-06	8,21E-07	2,73E-07	1,85E-08	-6,48E-07
IRP	kBq U235 äquiv	3,25E+00	1,03E-01	2,01E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,77E-02	2,67E-01	2,38E-02	2,73E-03	-6,58E-01
ETF-fw	CTUe	4,83E+02	3,92E+01	3,56E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,80E+01	8,36E+01	3,56E+01	1,20E+00	-2,37E+02
HTTP-c	CTUh	1,02E-07	2,39E-09	1,99E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,86E-09	4,92E-09	4,40E-09	4,71E-11	-8,42E-07
HTTP-nc	CTUh	8,10E-07	5,82E-08	5,52E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,29E-08	1,10E-07	6,51E-09	5,06E-10	-6,11E-08
SQP	Dimensionslos	3,92E+02	8,27E+01	2,65E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,36E+00	8,48E+01	1,79E+00	5,94E+00	-1,10E+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
	Eutrophierungsspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land)	keine
	troposphärisches Ozonbildungspotential (POCP, en: Photochemical Ozone Creation Potential)	keine
	potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IRP, en: potential ionizing radiation)	1
ILCD-Typ 3	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (ADP-Mineralien und Metalle)	2
	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen (ADP-fossil)	2

	Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), entzugsgewichteter Wasserverbrauch (WDP, en: Water Deprivation Potential)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-c)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-nc)	2
	potenzieller Bodenqualitätsindex (SQP, en: Soil Quality Index)	2
Einschränkungshinweis 1 — Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird eben-falls nicht von diesem Indikator gemessen.		
Einschränkungshinweis 2 — Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.		

Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
PERE	MJ Hu	1,97E+02	1,15E+00	3,82E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,38E-01	2,77E+00	3,72E-01	5,31E-02	-1,17E+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	1,97E+02	1,15E+00	3,82E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,38E-01	2,77E+00	3,72E-01	5,31E-02	-1,17E+01
PENRE	MJ Hu	6,01E+02	8,15E+01	6,79E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,95E+01	1,65E+02	1,72E+01	2,88E+00	-6,60E+01
PENRM	MJ Hu	1,62E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	-1,62E+01	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ Hu	6,17E+02	8,15E+01	6,79E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,95E+01	1,65E+02	1,49E+01	2,88E+00	-6,60E+01
SM	kg	3,79E+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	4,70E+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	1,43E+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	m³	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 die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung

Parameter	Einheit	A1–A3	A4	A5	B1	B6	B7	C1	C2	C3	C4	Modul D
HWD	kg	2,31E-03	5,06E-04	4,56E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,35E-04	1,05E-03	9,73E-05	1,41E-05	-5,63E-04
NHWD	kg	2,07E+01	7,14E+00	1,65E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,14E-01	6,81E+00	1,78E-01	2,00E+01	-7,94E-01
RWD	kg	2,90E-03	4,51E-05	8,79E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,56E-05	1,20E-04	1,74E-05	1,14E-06	-2,73E-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	9,32E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E+00	0,00E+00	0,00E+00
EET	MJ	0,00E+00	0,00E+00	2,35E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,74E+00	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 die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung

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_2		

6 LCA: Interpretation

6.1 Mischek Smart One 5 kg/m² Bewehrung

Die Dominanzanalyse zeigt sehr deutlich, dass die Herstellungsphase mit 51–79 % dominierend ist. An der Herstellungsphase hat der Zement einen besonders großen Anteil an den Gesamtauswirkungen. Dies ist besonders beim GWP total mit 54 % und beim ODP mit 58 % der Fall. Nicht dominierend ist der Zement bei den Indikatoren EP freshwater (8 %), ADPE (8 %) und WDP (10 %). Der Bewehrungsstahl hat ebenfalls einen hohen Anteil an den Emissionen der zwischen 5–31 % liegt. Ebenso die Metallschiene, die zwar mengenmäßig einen sehr geringen Anteil ausmacht, dafür aber sehr große Auswirkungen hat und beim EP freshwater mit 37 % dominierend sind.. Der Abbruch C1 ist mit 15–21 % an den Indikatoren AP, EP marine und EP terrestrial sowie POCP ebenso relevant. Alle anderen Lebenszyklusphasen spielen eine vernachlässigbar geringe Rolle.

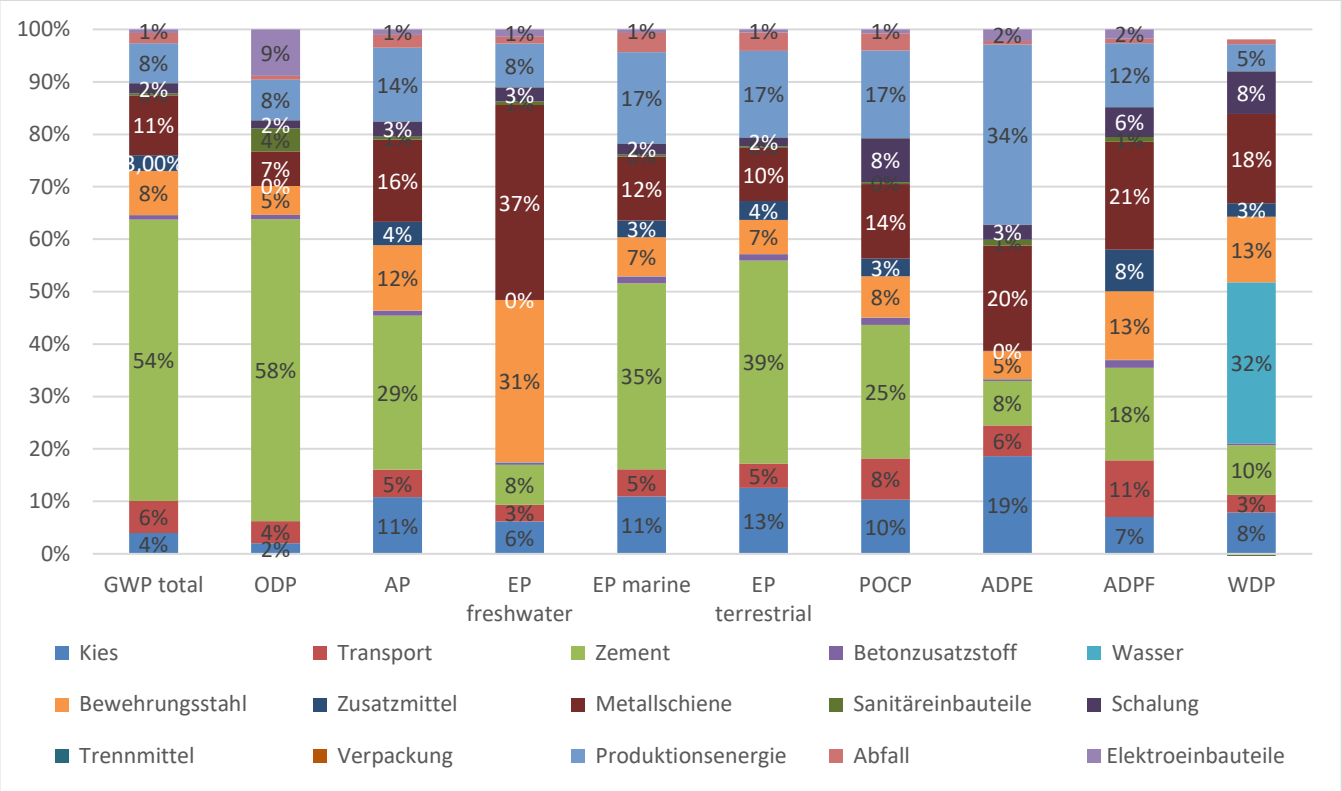


Abbildung 3: Auswertung der Herstellungsphase A1-A3

Das Produkt Mischek One 5 kg/m² Bewehrung und Smart One 5 kg/m² Bewehrung wurde aufgrund geringer Abweichungen in den Ergebnissen zusammengefasst und das Worst-Case-Szenario (Mischek Smart One) betrachtet. Die Schwankungsbreite der Ergebnisse liegt unter 1 % mit Ausnahme des ADPE (1,0 %) und PENRE (1,2%) und ODP (4,2 %). Die Differenz des ODPs zwischen den beiden Werten beträgt 1,05E-07 kg CFC-11 äquiv.

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 Efficincy 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 Decalartions) 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 Herstellungsprozesse 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 Mischek One und Smart One mit 5 kg/m² Bewehrung 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 one & smart one 5 kg/m² Bewehrung 13
Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ für Mischek one/smart one 5 kg/m² Bewehrung 14
Tabelle 10: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“ für die Produkte Mischek one und smart one 5 kg/m² Bewehrung 14
Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung 15
Tabelle 12: Zusätzliche Umweltindikatoren für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung* 16
Tabelle 13: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren 16
Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung 18
Tabelle 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung 18
Tabelle 16: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor für die Produkte Mischek one/smart one mit 5 kg/m² Bewehrung 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