

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	BETOMAX systems GMBH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BET-20220197-ICC1-DE
Ausstellungsdatum	03/08/2022
Gültig bis	02/08/2027

Rückbiegeanschluss-System COMAX
BETOMAX systems GmbH & Co. KG

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

BETOMAX systems

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-BET-20220197-ICC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Bewehrungsstahl, 11.2017
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

03/08/2022

Gültig bis

02/08/2027



Dipl. Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Alexander Röder
(Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

COMAX

Inhaber der Deklaration

BETOMAX systems GmbH & Co. KG
Dyckhofstraße 1
41460 Neuss
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg Bewehrungsrückbiegeanschluss COMAX Typ P mit Bewehrungsstahl B500B und Verwahrkasten aus verzinktem Blech inkl. Verpackung.

Gültigkeitsbereich:

Die vorliegende EPD repräsentiert die Ökobilanz bezogen auf den Lebenszyklus der COMAX P-Rückbiegeanschlüsse der Firma BETOMAX systems mit in den Kasten eingebogenem Betonstahl der Durchmesser 8, 10 und 12 mm. Die Bewehrungsanschlüsse werden in dem für diesen Bericht berücksichtigten Produktionsstandort Halle (Saale) in der kurzen Kastenlänge von 0,83 m oder der Standardlänge 1,25 m gefertigt. Die Rückbiegeanschlusskästen verfügen neben dem Betonstahl und den verzinkten Verwahrkästen über eine Kunststoff-Abdeckhaube und jeweils zwei Kunststoff-Endkappen. Die ökobilanziellen Kennzahlen wurden für das Jahr 2020 erhoben und verifiziert.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

intern extern



Matthias Klingler,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Das Rückbiegeanschluss-System COMAX Typ P dient der Verbindung von zu unterschiedlichen Zeitpunkten hergestellten Stahlbetonbauteilen und findet seine Anwendung im Geltungsbereich der Norm *DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau* in Verbindung mit der Norm *DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1:*

Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.

Der Vertrieb des COMAX-Rückbiegeanschlusses erfolgt nach der Richtlinie zum Inverkehrbringen von Bauprodukten im europäischen Raum nach *Verordnung (EU) Nr. 305/2011* des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

2.2 Anwendung

Der Einsatz von Rückbiegekästen ermöglicht nach dem Ausschalen eines ersten Stahlbetonbauelementes ein einfaches Ausbiegen der Bewehrungsstäbe aus dem Verwahrkasten im 90°-Winkel zur Fortführung der geplanten Verbindung und anschließenden Betonage des zweiten Betonbauteils. Die Bemessung ist anhand der geltenden Stahlbetonbaunorm sowie der nationalen Zulassung unter Berücksichtigung des landesspezifischen Anhanges des Eurocodes durchzuführen. Die Handhabung des Bauproduktes COMAX P wird durch die BETOMAX allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) Z-21.8-2056 beschrieben.

2.3 Technische Daten

Allgemeine technische Kennzahlen für COMAX P auf Grundlage geltender Bemessungsrichtlinien.

Bemessungswerte des Blechtyps P quer zur Fuge

Bezeichnung	Wert	Einheit
Bewehrungsstahl	B500B	-
Streckgrenze	435	N/mm ²
Reduzierte Streckgrenze	348	N/mm ²
Koeffizient c	0,5	-

Leistungswerte des Bewehrungsstahls entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 10080:2005-08, Stahl für die Bewehrung von Beton - Schweißgeeigneter Betonstahl - Allgemeines*.

2.4 Lieferzustand

Die Standardkastenlänge entspricht 1,25 m, zudem gibt es noch die seriell produzierte kurze Kastenlänge von 0,83 m. Längere oder kürzere Kastenlängen werden auftragsbezogen gefertigt. Die Kastenhöhe inklusive Abdeckung beträgt 30 mm, durch die Strukturierung mit leichter Perforierung entlang des Kastenbodens entsteht dazu noch ein geringfügiger Überstand an der Kastenunterseite. COMAX-Rückbiegeanschlüsse bestehen im Wesentlichen aus zwei Teilen. Einem geformten Verwahrkasten aus verzinktem Blech und einem zum Teil in diesen Kasten eingebogenen Betonstahl. Die im Auslieferungszustand auskragende Eisenlänge wird hauptsächlich in einer Bügelform oder Hakengeometrie ausgebildet. Der andere Teil der Bewehrungsstäbe befindet sich im eingebogenen Zustand in der Kastentiefe und wird über die Länge des Kastens durch eine Abdeckhaube verschlossen. An den Längsenden wird das System mit zwei jeweils in der Fertigung eingesetzten Endkappen verschlossen. Die Verwahrkästen werden in den Breiten 60, 80, 110, 140, 160, 190, 220 und 240 mm produziert. Die standardmäßigen nominalen Achsabstände der

Lochungen in Längsachse der Kästen sind mit 100, 150, 200, 250 und 300 mm beziffert. Die COMAX P-Kästen werden mit Stabstählen der Durchmesser 8, 10 und 12 mm ausgerüstet.

Die Auslieferung erfolgt auf recyclingfähigen Europaletten, welche im Regelfall bis 1,70 m hoch gestapelt werden.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Gewichtsverteilung in prozentualer Aufstellung ohne Verpackung am Beispiel des repräsentativen COMAX P-Kastens des Bügeltyps S1 mit einer Blechbreite von 140 mm, einem Stabdurchmesser von 12 mm und einem Bügelabstand von 200 mm. Die Verankerungslänge am betrachteten Element beträgt 150 mm, die Bügelbreite ist mit 110 mm und die Ausbiegelänge des Bewehrungsstabes der Güte B500B mit 460 mm bemessen.

Komponentenanteile COMAX P 140-12/20 Typ S1

Bezeichnung	Wert	Einheit
Bügel B500B	74,8	%
Kastenblech P 140	15,3	%
Abdeckung P 140	9,7	%
Endkappen P 140	0,15	%

Das Produkt enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 17.01.2022) oberhalb von 0,1 Massen-%: **nein**.

Das Produkt enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: **nein**.

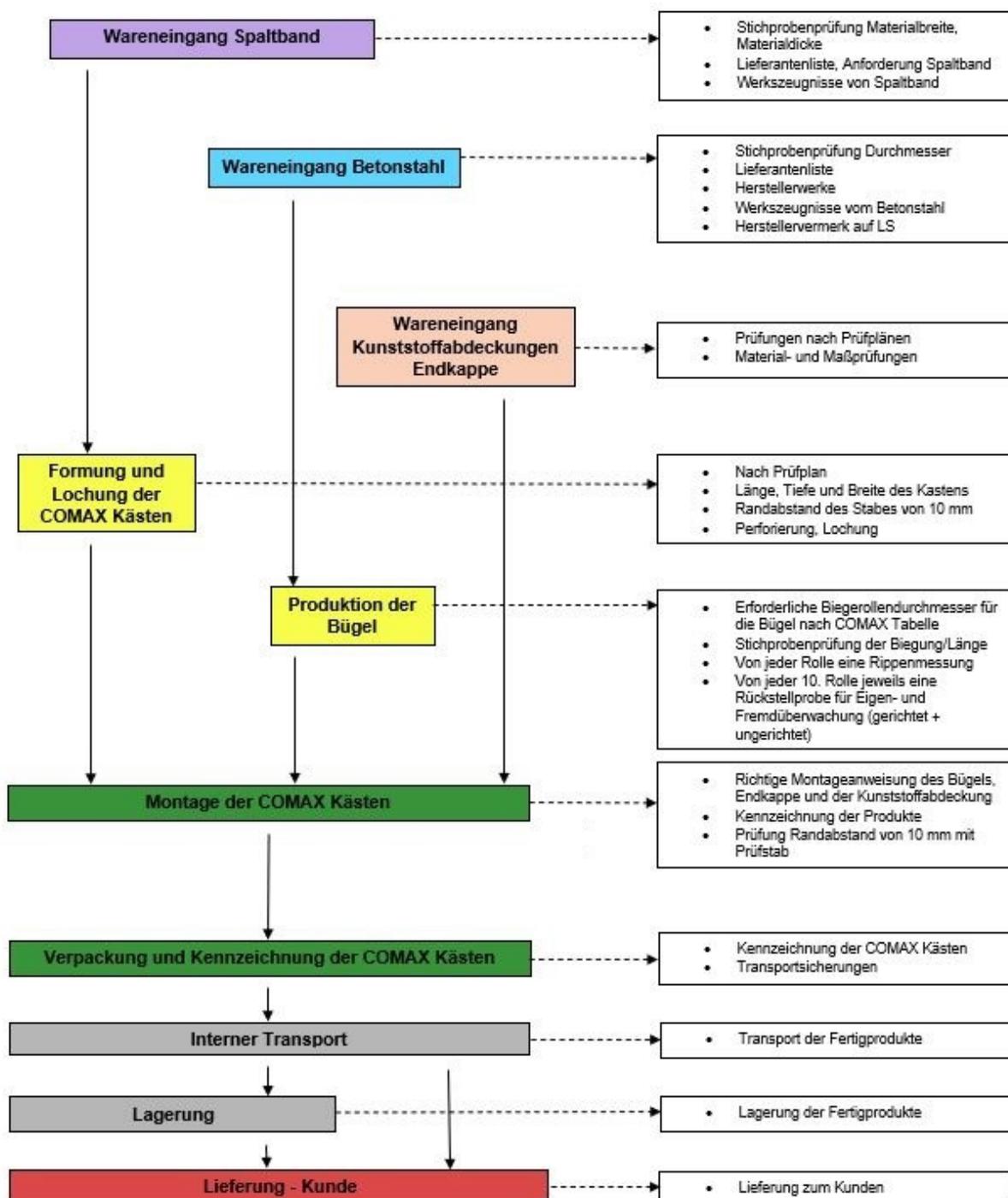
Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): **nein**.

2.6 Herstellung

Der Bewehrungsstahl der Rückbiegekästen wird in Coils zum Werk geliefert und in die geforderte Bügelform weiterverarbeitet. Verzinktes Blech wird auf einer Profilstrasse in die Form der Verwahrkästen mit Rollen gekantet und durch Walzen perforiert. Die COMAX-Abdeckfolie wird aus Hart-Polyvinylchlorid(PVC)-Recycling Ware erzeugt und im Verlauf der Montage nur noch aufgezogen. Das Material der vorgefertigten COMAX-Endkappen ist Polypropylen(PP)-Regranulat und wird ebenfalls während des Montagevorgangs eingesteckt.

Fertigungsablauf der COMAX P-Rückbiegekästen am ISO 9001 zertifizierten Produktionsstandort in Halle (Saale):

Fertigungsablauf COMAX-Rückbiegeanschlüsse



2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während der Herstellung entstehen keine gesundheitsgefährdenden Emissionen von Stäuben oder Lösemitteln. Es wird bei der Produktion kein Prozesswasser benötigt, so findet neben dem Einsatz von normalem Haushaltswasser keine Abwasserverschmutzung oder Behandlung statt. Aktuelle Messwerte über chemisch-biologische Bestandteile im Abwasser werden daher nicht geführt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Rückbiegekästen werden ordnungsgemäß mit der Abdeckhaube anliegend zur Schalung angenagelt und anschließend im geplanten Bauteil mit Beton übergossen. Nach Aushärten des Betons und Beseitigung der Schalung kann man die Abdeckung einfach anhand von zwei perforierten Linien, welche an den Kastenflanken ausgebildet entlang der Kastenlängsachse laufen, entfernen. Im Kasten liegende, gerade auslaufende Bewehrungsstäbe können mithilfe eines Rückbiegerohres ausgebogen werden.

2.9 Verpackung

Die Auslieferung der COMAX-Rückbiegekästen erfolgt auf recyclingfähigen Paletten, wobei die Fracht mit Folie umwickelt und gesichert wird. Jeweils vier Bewehrungsstäbe sichern die Transportware gegen seitliches abrutschen.

2.10 Nutzungszustand

Um den Rückbiegekasten über den Zeitraum der Nutzungsphase vor mechanischem Versagen am Bauteil zu schützen, sind entsprechende Lastfälle nach *EN 1991-1-1* anzusetzen. Unter Ausschluss außergewöhnlicher Einwirkungen sind weiterläufige Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung nicht zu erwarten.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Verwahrkästen mit rückgebogenem Betonstahl sind über den Nutzungszeitraum in Beton nach *EN 206* eingebaut. Portlandzementklinker ist gemäß *REACH* (en: Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) von der Registrierungspflicht befreit und ist in Verbindung mit *Verordnung (EU) Nr. 453/2010* für den zementgebunden Baustoff zu verwenden. Es ist kein Sicherheitsdatenblatt für die Verwendung des COMAX P-Kastens erforderlich. Die Handhabung ist daher bei fachgerechtem Umgang mit den Bewehrungsanschlüssen als unbedenklich einzustufen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer eines Rückbiegekastens im eingebauten Zustand unter Beachtung entsprechender Richtlinien wird in der Planungsphase anhand der Norm *EN 1990* festgelegt. Im Allgemeinen darf die Standzeit für den Hochbau mit 50 Jahren und Regelungskategorie 4 angenommen werden. Der Nutzungszeitraum des eingebauten Rückbiegekastens kann jedoch aufgrund der Materialbeschaffenheit erheblich länger ausfallen. Es bestehen keine Auswertungen zur Referenz-Nutzungsdauer (en: Reference Service Life – kurz: RSL) nach *ISO 15686-4*.

Um die Gefahr vorzeitiger Alterung durch Korrosion zu verhindern, ist der Bewehrungsstahl vor Wassereintrag

mit einer ausreichenden Betondeckung entsprechend *EN 1992-1-1* bei korrekter Beachtung der Lastfälle zu schützen.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Der Rückbiegekasten ist im einbetonierten Zustand gegen Brandeinwirkung durch eine ausreichende Betondeckung zu schützen. Die Festlegung des Stahlbetonbauteils mit eingebautem COMAX-Rückbiegekasten zur erwarteten Feuerwiderstandsdauer und der Feuerwiderstandsklasse erfolgt gemäß *EN 13501-2*.

Wasser

Das Produkt trägt im eingebauten Zustand auch aufgrund der Einbausituation bei üblicher Wetterlage oder auch Hochwasser zu keiner Verunreinigung des Grundwassers, der Luft oder des Bodens bei.

Mechanische Zerstörung

Statische Bemessungen unter Berücksichtigung der Aspekte der Standsicherheit sind an allen geplanten Bauwerken durchzuführen. Rückbiegekästen sind mit duktilem Bewehrungsstahl bestückt und unterstützen eine umsichtige Planung.

2.14 Nachnutzungsphase

Der im Gebäude eingesetzte COMAX-Kasten wird bei Abriss des Gebäudes und der einhergehenden Trennung von Stahl und Beton schließlich der Wiederverwertung zugeführt. Bewehrungsstahl kann zu 100 % erneut dem Herstellungsprozess zugeführt werden. Der Stahl wird mit dem Beton zusammen abgerissen und recycelt. Die weiteren Abfallprodukte können normal entsorgt werden oder gehen in die Wiederaufbereitung des Altbetons.

2.15 Entsorgung

Der Abfallschlüssel nach AVV für die Entsorgung von Stahl und Eisen entsprechend der Kategorie Bau- und Abbruchabfälle lautet 17 04 05.

2.16 Weitere Informationen

Zusätzliche Informationen zum COMAX-Rückbiegeanschluss finden Sie unter www.betomax.de.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist ein (1) kg des repräsentativen Produkts COMAX P 140-12/20 Typ S1 inkl. Verpackungsmaterialien. Davon entfallen 0,965 kg auf den COMAX-Rückbiegeanschluss und 0,035 kg auf die Verpackung.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Dichte (Rohdichte)	7850	kg/m ³

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor (mit Optionen). Verwendet werden gemäß *EN 15804* die Module A1–A3, A5, C1–C4 und D. Folgende Punkte wurden bei der Erstellung der Ökobilanz berücksichtigt:

Modul A1–A3

Sämtliche Vorketten der verwendeten Rohstoffe und Materialien, sowie deren Beschaffungstransporte. Produktionsprozesse inklusive Energie- und Abfallströme (Wiege bis Werkstor). Anfallende Abfälle werden bis zum End of Waste-Status berücksichtigt.

Modul A5

Verwertung des Verpackungsmaterials.

Modul C1

Der Rückbau des Rückbiegeanschlusses aus dem Gebäude.

Modul C2

Transporte zum Entsorger.

Modul C3

Stoffliche Verwertung (Recycling) des Produkts.

Module D

Ausweis der durch die Abfallbehandlung in den Modulen A5 und C3 entstandenen Gutschriften.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Es wurden keine Abschätzungen und Annahmen getroffen, die für die Interpretation der Ökobilanz-ergebnisse relevant wären.

3.4 Abschneideregeln

Nahezu alle in das Produktsystem eingehenden Stoff- und Energieflüsse wurden berücksichtigt. Es wurden 0,28 Masse-% abgeschnitten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Masseanteile 5 % der Ergebnisse aus den Wirkkategorien nicht übersteigen.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde die "Software zur Ganzheitlichen Bilanzierung" (GaBi 10.6) mit der Datenbank-Version 2022.1 eingesetzt.

3.6 Datenqualität

Für die Bilanzierung wurden die aktuellsten Hintergrund-Datensätze aus den GaBi-Datenbanken genutzt. Verwendete Datensätze sind nicht älter als 10 Jahre, größtenteils sind sie nicht älter als 3 Jahre. Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte anhand von Auswertungen der internen

Produktionsdaten und der Erhebung LCA-relevanter Daten innerhalb der Lieferantenkette. Der geographische Bezug wurde bei der Verwendung der Datensätze berücksichtigt. Die erhobenen Daten wurden auf Plausibilität und Konsistenz überprüft, wodurch von einer guten Repräsentativität auszugehen ist.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datenerhebung bezieht sich auf den Analysezeitraum vom 01.01.2020 bis 31.12.2020.

3.8 Allokation

Die stofflichen Input- und Outputflüsse wurden anhand der entsprechenden Produktionsmengen erhoben. Die energetischen Input- und Outputflüsse wurden anhand der entsprechenden Gesamtmengen aus dem Kalenderjahr 2020 berücksichtigt und auf Basis der Produktionsmenge der Produktion von COMAX P zugeteilt. Die Gutschriften aus Modul A5 werden in Modul D ausgewiesen.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

Es wurde die GaBi 10.6-Software mit der Datenbank-Version 2022.1 verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften

Biogener Kohlenstoff

Der biogene Kohlenstoffgehalt wurde anhand der Produktbestandteile berechnet. Biogener Kohlenstoff befindet sich nur in der Verpackung (Holzpalette).

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,013	kg C

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

Entsorgung der Verpackung (A5)

In Modul A5 wird nur die Entsorgung der Verpackung ausgewiesen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Verpackung Metall	0,004	kg
Verpackung Kunststoff (Folie, Abdeckung, Endkappen)	0,096	kg
Verpackung Euro-Palette	0,03	kg

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Stahl	0,87	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	-	kg
Zur Wiederverwendung	-	kg
Zum Recycling	0,84	kg
Zur Energierückgewinnung	-	kg
Zur Deponierung	-	kg
Verlust (geschätzt)	3	%

Die Prozesse im End of Life werden mit Datensätzen modelliert, die den europäischen Durchschnitt darstellen. Dabei wurden innereuropäische Transporte und Verwertungsquoten berücksichtigt.

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D)

In Modul D werden die Gutschriften aus der energetischen Verwertung der Verpackungsmaterialien (resultierend aus Modul A5) abgebildet. Gutschriften für den Rückbiegeanschluss am End of Life erfolgen nicht, da das Produkt zu 100% aus Sekundärmaterial besteht.

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohtstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	ND	X	ND	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 kg COMAX P Rückbiegeanschluss (0,965 kg) inkl. Verpackung (0,035 kg)

Kernindikator	Einheit	A1-A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	[kg CO ₂ -Äq.]	5,55E-1	2,99E-1	2,58E-2	7,12E-3	0,00E+0	0,00E+0	-1,07E-1
GWP-fossil	[kg CO ₂ -Äq.]	6,04E-1	2,51E-1	2,56E-2	7,07E-3	0,00E+0	0,00E+0	-5,86E-2
GWP-biogenic	[kg CO ₂ -Äq.]	-4,88E-2	4,88E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-4,88E-2
GWP-luluc	[kg CO ₂ -Äq.]	1,84E-4	2,44E-5	1,68E-4	4,77E-5	0,00E+0	0,00E+0	-6,41E-6
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,30E-10	2,34E-13	5,64E-15	6,95E-16	0,00E+0	0,00E+0	-3,94E-13
AP	[mol H ⁺ -Äq.]	1,55E-3	6,77E-5	9,46E-5	2,51E-5	0,00E+0	0,00E+0	-7,68E-5
EP-freshwater	[kg P-Äq.]	1,98E-6	6,26E-8	9,00E-8	2,53E-8	0,00E+0	0,00E+0	-8,01E-8
EP-marine	[kg N-Äq.]	3,84E-4	2,29E-5	4,36E-5	1,16E-5	0,00E+0	0,00E+0	-2,09E-5
EP-terrestrial	[mol N-Äq.]	4,07E-3	2,84E-4	4,87E-4	1,30E-4	0,00E+0	0,00E+0	-2,24E-4
POCP	[kg NMVOC-Äq.]	1,27E-3	6,40E-5	8,91E-5	2,26E-5	0,00E+0	0,00E+0	-5,84E-5
ADPE	[kg Sb-Äq.]	1,54E-7	5,82E-9	4,85E-9	7,14E-10	0,00E+0	0,00E+0	-8,80E-9
ADPF	[MJ]	9,38E+0	4,45E-1	3,51E-1	9,29E-2	0,00E+0	0,00E+0	-9,97E-1
WDP	[m ³ Welt-Äq. entzogen]	1,53E-1	1,95E-2	6,95E-4	7,90E-5	0,00E+0	0,00E+0	-6,14E-3

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 kg COMAX P Rückbiegeanschluss (0,965 kg) inkl. Verpackung (0,035 kg)

Indikator	Einheit	A1-A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	3,80E+0	1,16E-1	2,48E-2	6,44E-3	0,00E+0	0,00E+0	-2,72E-1
PERM	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	3,80E+0	1,16E-1	2,48E-2	6,44E-3	0,00E+0	0,00E+0	-2,72E-1
PENRE	[MJ]	9,34E+0	4,95E-1	3,52E-1	9,33E-2	0,00E+0	0,00E+0	-9,97E-1
PENRM	[MJ]	5,00E-2	-5,00E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	9,39E+0	4,45E-1	3,52E-1	9,33E-2	0,00E+0	0,00E+0	-9,97E-1
SM	[kg]	1,08E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m ³]	4,94E-3	5,08E-4	3,69E-5	7,44E-6	0,00E+0	0,00E+0	-2,60E-4

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 = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 kg COMAX P Rückbiegeanschluss (0,965 kg) inkl. Verpackung (0,035 kg)

Indikator	Einheit	A1-A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	8,32E-10	3,38E-11	2,18E-12	4,94E-13	0,00E+0	0,00E+0	-1,35E-10
NHWD	[kg]	2,80E-2	1,49E-1	6,19E-5	1,52E-5	0,00E+0	0,00E+0	-5,02E-4
RWD	[kg]	8,26E-4	1,38E-5	1,15E-6	1,73E-7	0,00E+0	0,00E+0	-7,80E-5
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	2,42E-2	4,30E-3	0,00E+0	0,00E+0	8,44E-1	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	2,43E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	-4,77E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 kg COMAX P Rückbigeanschluss (0,965 kg) inkl. Verpackung (0,035 kg)

Indikator	Einheit	A1-A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	[Krankheitsfälle]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP	[kBq U235-Äq.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	[CTUe]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

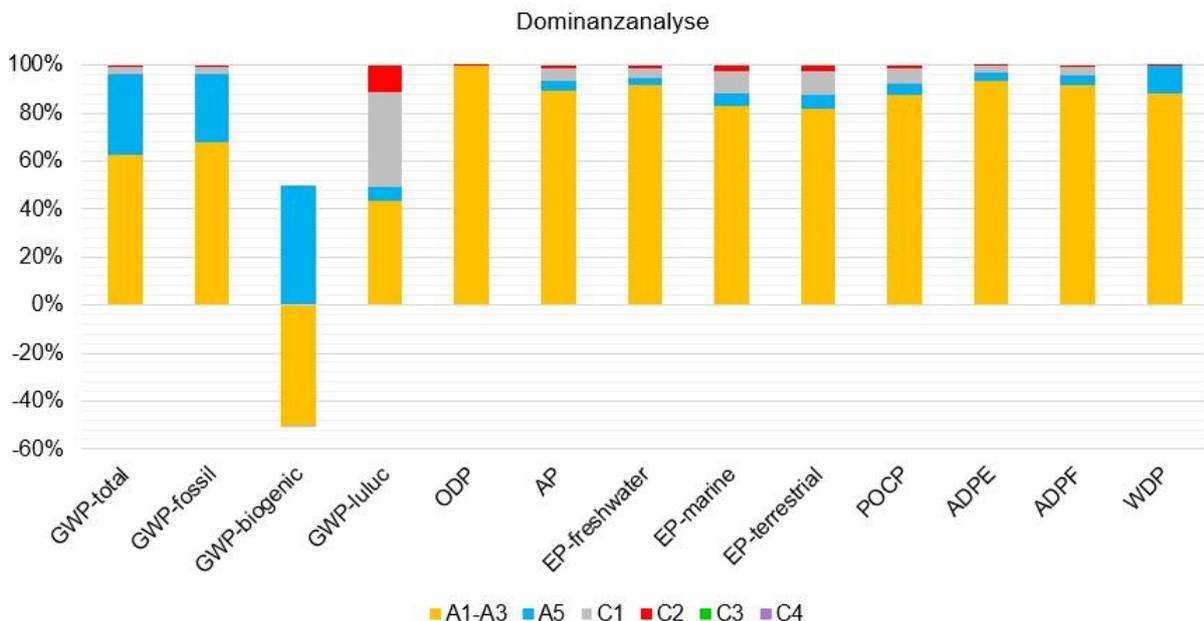
Legende: PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung);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

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“. 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 ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex“.

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. Die Wirkungsabschätzungsergebnisse sind nur relative Aussagen, die keine Aussagen machen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Für alle genannten Indikatoren wurden die Charakterisierungsfaktoren von *EK-JRC* angewendet.

6. LCA: Interpretation



In nahezu allen Wirkungskategorien ist das Modul A1–A3 ausschlaggebend, welches die Bereitstellung der Rohstoffe und die Verarbeitung enthält. Der Rückbigeanschluss COMAX P verursacht in Modul A1–A3 einen GWP_{total} von 0,55 kg CO_2 -eq. Davon werden 63 % durch die Bereitstellung der Stahlbögen hervorgerufen, gefolgt von dem Spaltband mit 18%. Die verwendeten Sekundär-Kunststoffe spielen eine untergeordnete Rolle. Das Modul A5, welches die Verpackungsbehandlung darstellt, trägt mit 34 % zum GWP_{total} bei. Ausschlaggebend ist hier die Verbrennung der Abdeckplatte. In den meisten anderen Kategorien haben ebenfalls die Stahlbögen den größten Einfluss. Der negative Beitrag des $GWP_{biogenic}$ in Modul A1–A3 wird durch die Verwendung von Euro-Holzpaletten hervorgerufen. In A5 verlässt der biogen gebundene Kohlenstoff das System wieder. Der Anteil von Modul C1 am GWP_{luluc} (40 %) ist hauptsächlich durch den Bedarf an Diesel zum Abriss und zur Demontage des COMAX P aus dem Gebäude zu erklären. Es ist von einer geringen Varianz zwischen den in dieser EPD

abgedeckten COMAX P Rückbiegeanschlüssen auszugehen, da sich lediglich das Gewichtsverhältnis von Stahl zu Kunststoff geringfügig ändert.

7. Nachweise

Keine Nachweise erforderlich.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 206

DIN EN 206:2021-06, Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität.

EN 1990

DIN EN 1990:2021-10, Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung.

EN 1991-1-1

EN 1991-1-1:2010-12, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau.

EN 1992-1-1

DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.

EN 1992-1-1/NA:2013-04

DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln für den Hochbau.

EN 10080

DIN EN 10080:2005-08, Stahl für die Bewehrung von Beton - Schweißgeeigneter Betonstahl - Allgemeines.

EN 13501-2

DIN EN 13501-2:2016-12, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen.

EN 15804

EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen — Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 9001

BS EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsystem - Anforderungen.

ISO 14025

EN ISO 14025:2011, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

ISO 15686-4

ISO 15686-4:2014-01, Hochbau - Planung der Lebensdauer - Teil 4: Planung der Lebensdauer unter Verwendung der Gebäudeinformationen.

Weitere Literatur

AVV

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis: Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S.1533) geändert worden ist.

EK-JRC

European Commission - LCA, EF 3.0, <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>

GaBi 10.6

Software and Database for Life Cycle Engineering, Sphera Solutions GmbH, Leinfelden-Echterdingen, 2022.

IBU 2021

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021. www.ibu-epd.com

PCR Teil A

Institut Bauen und Umwelt e.V, Berlin (Herausgeber), Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, v1.2, November 2021. www.ibu-epd.com

PCR Teil B

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Herausgeber), PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), Teil B: Anforderungen an die EPD für Bewehrungsstahl, v1.6, November 2017. www.ibu-epd.com

REACH

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

Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Richtlinie zum Inverkehrbringen von Bauprodukten im europäischen Raum nach Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

Verordnung (EU) Nr. 453/2010

Verordnung (EU) Nr. 453/2010 der Kommission vom 20. Mai 2010 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr.

1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe.

Z-21.8-2056

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) Z-21.8-2056 für den BETOMAX systems COMAX vom 23.11.2020, Berlin: Deutsches Institut für Bautechnik.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

brands & values[®]
sustainability consultants

Ersteller der Ökobilanz

brands & values GmbH
Altenwall 14
28195 Bremen
Germany

Tel +49 421 70 90 84 33
Fax +49 421 70 90 84 35
Mail info@brandsandvalues.com
Web www.brandsandvalues.com

BETOMAX[®]

Inhaber der Deklaration

BETOMAX systems GmbH & Co. KG
Dyckhofstraße 1
41460 Neuss
Germany

Tel +49 (0)2131 2797- 0
Fax +49 (0)2131 2797- 70
Mail info@betomax.de
Web www.betomax.de