

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	Cobixax Deutschland GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-COB-20180135-IAD1-DE
Ausstellungsdatum	29.10.2018
Gültig bis	28.10.2023

Cobixax Hohlkörpermodule **Cobixax Deutschland GmbH**

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



1. Allgemeine Angaben

CobiAx Deutschland GmbH

Programmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-COB-20180135-IAD1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Betonbauteile aus Ort- oder Lieferbeton, 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

29.10.2018

Gültig bis

28.10.2023

Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Dipl. Ing. Hans Peters
(Geschäftsführer IBU)

CobiAx Hohlkörpermodule

Inhaber der Deklaration

CobiAx Deutschland GmbH
Am Stadtholz 56
33609 Bielefeld

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1m³ Ortbetondecke mit CobiAx Hohlkörpermodulen der Serien Slim-Line/-Click und Eco-Line.

Gültigkeitsbereich:

Das vorliegende Dokument gilt für Ortbetondecken mit Hohlkörpern des Systems "COBIAX". Die Daten der Ökobilanz beruhen auf langjährigen Projektdaten der CobiAx Deutschland GmbH. Die Daten stammen aus den Produktionsstandorten Herford und Remptendorf der Kunststoffhersteller der Heinze Gruppe. An diesen Standorten werden die Hohlkörper hergestellt und für den Transport zum Einbauort verladen, wo sie dann montiert werden. Die Deklaration gilt für sämtliche COBIAX-Standorte und Verkaufspartner, die im Umkreis von 400km der Produktionsstandorte beliefert werden.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR

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

intern extern

Matthias Schulz,
Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die deklarierten Produkte umfassen Ortbetondecken unterschiedlicher Bauteilhöhen mit Hohlkörpermodulen aus linienförmigen Unterstützungskörben aus Betonstahl und integrierten kugelförmigen Hohlkörpern aus 100% rezykliertem Kunststoff. Die Hohlkörpermodule werden als Eco-Line (Kugeln) und als Slim-Line (Halbschalen) vermarktet. Die Slim-Line findet bei Deckenstärken von 20-46cm und die Eco-Line bei 40-75cm Verwendung.

Das Produkt unterliegt keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU und trägt deshalb kein CE-Kennzeichen. Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die Bauordnungen der Länder und die technischen Bestimmungen auf Grund dieser Vorschriften.

2.2 Anwendung

COBIAX-Module werden für die Herstellung von Stahlbetondecken aus Normalbeton zur vertikalen und horizontalen Lastabtragung im Geschossbau verwendet.

Die Hohlkörpermodule werden mit dem Ziel eingesetzt, die Eigenlast des Tragwerks sowie den Materialverbrauch zu reduzieren und damit materialeffizientere Tragwerke zu ermöglichen.

2.3 Technische Daten

Da die Hohlkörper im statisch unwirksamen Deckenbereich angeordnet sind, entsprechen die mechanischen Stoffeigenschaften der COBIAX-Decke weitestgehend den Eigenschaften einer Stahlbeton-Massivdecke. Es sind die aktuell gültigen Bemessungsnormen für Stahlbetonelemente zu berücksichtigen. Das COBIAX Technologiehandbuch gibt ebenfalls entsprechende Bemessungshilfen. Die in der nachfolgenden Tabelle ausgewiesenen Kennwerte

beziehen sich ausdrücklich auf Stahlbeton-Massivdecken.

Die Hohlkörper können ggf. eine Verbesserung der Dämmeigenschaften der Decke hervorrufen. Aufgrund der Wärmebrückenwirkung des umhüllenden Betons sollte jedoch vom „worst case“ ausgegangen werden und die bauphysikalischen Eigenschaften einer Stahlbeton-Massivdecke verwendet werden.

Die Festigkeits- und bauphysikalischen Kennwerte beziehen sich auf die Normalbeton-Typen C20/25 bis C45/55 und Bewehrungsstahl BSt 500.

*Gemäß der Stellungnahme P322/06 der ITA Ingenieurgesellschaft für technische Akustik mbH zum Schallschutz der Cobi-ax-Hohlkörperdecken, können die Luft- & Trittschalleigenschaften der Cobi-axdecken in Näherung zu Massivdecken im Sinne von Tabelle 11,12 & 16, Beiblatt 1 der DIN 4109 eingestuft werden.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wärmeleitfähigkeit nach DIN EN 12524	2,3	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach DIN EN 12524	80/130	-
Schallabsorptionsgrad *	irrelevant	%
Rohdichte	2400	kg/m ³
Druckfestigkeit (Zylinderdruckfestigkeit Beton nach DIN 1045)	20 - 45	N/mm ²
Zugfestigkeit (Nennstreckgrenze Bewehrung nach DIN 1045)	500	N/mm ²
Biegezugfestigkeit (Beton nach DIN 1045)	23 - 40	N/mm ²
Elastizitätsmodul (Beton nach DIN 1045)	28800 - 35700	N/mm ²
Ausgleichsfeuchtegehalt nach DIN 4108-4	0,13	%

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung.

2.4 Lieferzustand

Die Hohlkörpermodule aus Bewehrungsstahl und Hohlkörpern werden in Form von 2,5m langen Körben mit einer Korbhöhe von 11,5 bis 34,5cm (Slim-Line) bzw. 19,0 bis 46,2cm (Eco-Line), einer Korbbreite von bis zu 50cm und einem Korbgewicht von bis zu 13,3kg geliefert.

Der Ortbeton und die Bewehrung werden separat angeliefert.

Die Hohlkörpermodule können auch mit Betonhalbfertigteilen verbaut werden. Die Halfertigteildecken, die Hohlkörpermodule, der Ortbeton sowie die zusätzliche Bewehrung werden separat angeliefert.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

1m³ COBIAX Hohlkörperdecke enthält je nach Deckenstärke bei einer 65% Belegung mit Hohlkörpern und einem Bewehrungsgrad von 1,8% folgende Stoffmengen:

Beton 93,4 Masse-%

Betonstahl nach DIN 488-1 6,1 Masse-%

Hohlkörper (PEHD bzw. PP) 0,5 Masse-%

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste (15.01.2018) oberhalb 0,1 Massen-%: nein.

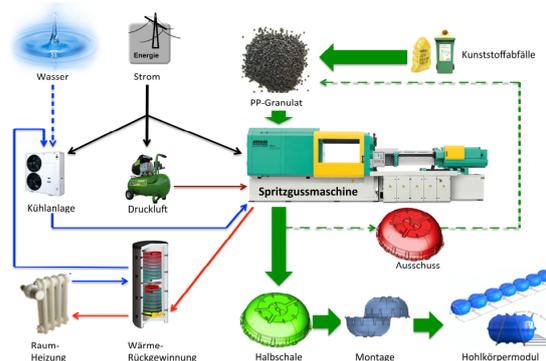
Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein

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

Die Herstellung der Hohlkörpermodule des Typs Slim-Line erfolgt im Spritzgussverfahren größtenteils am Standort Herford. Als Ausgangsstoffe werden der Spritzgussmaschine Kunststoffrezyklate in granulierter Form zugeführt und diese unter Energiezufuhr in Form von Strom thermoplastisch umgewandelt. Mithilfe von Druckluft werden Halbschalenelemente geformt, welche ohne weitere Energiezufuhr zu Hohlkörpern zusammengesetzt und in die Bewehrungskörper montiert werden können.

Die folgende Grafik zeigt den schematischen Produktionsablauf am Standort Herford.



Die Herstellung der Hohlkörpermodule des Typs Eco-Line erfolgt am Standort Remptendorf im Blasformverfahren. Analog zum Standort Herford werden Kunststoff-Rezyklate in granulierter Form unter Stromzufuhr thermoplastisch umgeformt und mithilfe des Blasverfahrens in die fertige Hohlkörperform umgewandelt. Der Zwischenschritt der Halbschalenmontage entfällt.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Herstellung der COBIAX Hohlkörper erfolgt entsprechend den nationalen Vorschriften an den Arbeits- & Umweltschutz.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die COBIAX-Flachdecke kann als "reine Ortbetonlösung" mit konventioneller Schalung oder in Kombination mit Halfertigteilen (Elementdecken) ausgeführt werden:

Ortbetonlösung:

Die COBIAX Hohlkörpermodule werden mit dem Baustellenkran vom LKW abgeladen. Nach Einbau der

unteren Biegebewehrung werden die Module mit der COBIAX Einbauhilfe verlegt und in ihrer Lage fixiert. Danach folgt der Einbau der oberen Bewehrungslage. Neben der Betonverdrängung dient das Hohlkörpermodul zusätzlich als Abstandhalter für die obere Bewehrung. Die COBIAX Hohlkörpermodule haben eine Lieferlänge von ca. 2,50 m und werden gemäß den Maßangaben auf dem Verlegeplan teilweise gekürzt. Beim Zusammensetzen ist stets auf das vorgegebene Kugelraster zu achten.



Der Beton muss in der vorgeschriebenen Güte aufgebracht und verdichtet werden. Bei den Hohlkörperhöhen 10 cm bis 31,5 cm ist als Größtkorn $d = 16$ mm zu wählen. Aufgrund der Betonverdrängung entsteht während des Betoniervorganges eine Auftriebskraft. Um das Auftreiben der Hohlkörper zu vermeiden, sind die einzelnen Hohlkörpermodule durch geeignete Maßnahmen nach unten zu halten. Dies wird durch eine Betonage in 2 Schichten gewährleistet. Beim Einbau der ersten Betonschicht ist darauf zu achten, dass die unteren Längsstäbe der Korbmodule gemäß den Angaben auf dem Verlegeplan eingeschlossen sind. Nach dem Ansteifen (u.a. abhängig von Betonzusammensetzung, Witterung) fixiert diese Schicht die COBIAX Hohlkörpermodule nach unten. Die korrekte Höhenlage der Hohlkörpermodule nach dem ersten Betoniervorgang ist zu kontrollieren. Sollten Löcher von oben in die fertig betonierte COBIAX Hohlkörperdecke gebohrt werden, z.B. zum Absprießen von Wänden, müssen diese im Anschluss wieder geschlossen werden. Damit soll vermieden werden, dass sich einzelne Hohlkörper mit Wasser füllen. Werden die hohlkörperfreien Bereiche in einer 1. Betonschicht mitbetoniert, ist die Verbundfuge nachzuweisen und gegebenenfalls eine Verbundbewehrung vorzusehen.

Halbfertigteilvariante:

Nach dem Verlegen der Halbfertigteile wird zunächst die Quer- und Stoßbewehrung eingebaut. Danach werden die COBIAX Hohlkörpermodule mit der COBIAX Einbauhilfe zwischen die Gitterträger auf das Halbfertigteil aufgestellt. Im Anschluss daran folgt das Verlegen der oberen Bewehrungslage. Der Beton muss in der vorgeschriebenen Güte aufgebracht und verdichtet werden. Bei den Hohlkörperhöhen 10 cm bis 31,5 cm ist als Größtkorn $d = 16$ mm zu wählen. Aufgrund der Betonverdrängung entsteht während des Betoniervorganges eine Auftriebskraft. Um das Auftreiben der Hohlkörper zu

vermeiden, sind die einzelnen Hohlkörpermodule durch geeignete Maßnahmen nach unten zu halten. Dies wird erreicht, indem die obere Bewehrungslage punktuell mit dem Gitterträgerobergurt verbunden wird. Die dafür benötigten S-Haken sind im Lieferumfang der Cobiax Deutschland GmbH enthalten. Die erforderlichen Abstände sind dem Verlegeplan zu entnehmen.

2.9 Verpackung

Die fertigen COBIAX-Hohlkörpermodule werden gepackt in Bündeln ohne Verpackungsmaterialien auf die Baustelle geliefert.

Bei der Anlieferung der Halbschalenelemente für die Hohlkörper des Typs Slim-Line fällt eine rezyklierbare LLDPE-Folie an.



2.10 Nutzungszustand

Es sind keine Besonderheiten im Zeitraum der Nutzung zu berücksichtigen.

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Es sind keine gesundheits- und umweltrelevanten Wirkungsbeziehungen hinsichtlich Schadstoffen zu erwarten.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenznutzungsdauer für Stahlbeton-Hohlraumdecken mit einer Betonzusammensetzung gemäß den Grenzwerten aus DIN EN 206 beträgt unter der jeweiligen Expositionsklasse/Umweltbedingungen mindestens ≥ 50 Jahre.

Einflüsse auf die Alterung bei Anwendung nach den Regeln der Technik.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Eine COBIAX Hohlkörperdecke wird in brandschutztechnischer Hinsicht wie eine massive Stahlbetondecke betrachtet. Der Brandschutz wird für die Produkte in der jeweiligen Zulassung geregelt.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse Stahlbeton	A
Baustoffklasse Hohlkörper	mind. B2
Feuerwiderstandsklasse Gesamtbauwerk	F30-A - F180-A

Basierend auf dem Prüfzeugnis sowie der brandschutztechnischen Risikobewertung der MFPA

Leipzig.

Bei einer fachgerechten Ausführung der Betondeckung können im Brandfall keine toxischen Gase und Dämpfe entstehen.

Wasser

Es liegen keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe vor.

Mechanische Zerstörung

Die bei einer unvorhergesehenen mechanischen Zerstörung freigesetzten Inhaltsstoffe bergen kein umweltschädliches Risiko.

2.14 Nachnutzungsphase

Rückgebaute Deckensysteme mit Hohlkörpersystemen werden konventionell gebrochen und gesiebt. Ergebnisse der Technischen Hochschule Darmstadt (1999) ergaben, dass weniger als 0,2 Massen-% an nichtmineralischen Rückständen im Recyclingmaterial verbleiben, welches als Zuschlagsstoff wiederverwendet werden kann. Die bei der Aufbereitung ausgesonderten Bruchstücke der Hohlkörper können durch eine entsprechende

Behandlung als Rezyklate wiederverwendet oder energetisch verwertet werden.

2.15 Entsorgung

Die aufbereiteten Abfälle der Hohlkörper können nach entsprechender Behandlung als Kunststoff-Rezyklate (HD-Polyethylen) in den Stoffkreislauf zurückgegeben werden oder energetisch verwertet werden (Abfallcode 17 02 03 gemäß Europäischem Abfallkatalog). Der Beton kann nach Aufbereitung (Brechen und Sieben) als Zuschlagsstoff wiederverwendet werden (Abfallcode 17 01 01 gemäß Europäischem Abfallkatalog).

2.16 Weitere Informationen

Die Angaben zur Rezyklierbarkeit von Ortbetondeckensystemen mit Kunststoff-Hohlkörpern berufen sich auf den Untersuchungsbericht Nr. 233.1.99 der Technischen Hochschule Darmstadt vom 09.08.1999.

Weitere Informationen stehen auf der Homepage von COBIAX zur Verfügung: www.cobiAx.de.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 m³ Hohlkörperdecke System "CobiAx" mit einer Hohlkörper-Belegung von 65% und einem Bewehrungsgrad von 1,8 Volumen-%. Die Ökobilanz wurde für beide Hohlkörpertypen Slim- und Eco-Line und verschiedene Deckenstärken von 20 bis 60cm durchgeführt.

Für die Deklaration werden die LCA-Ergebnisse der ökologisch ungünstigsten Deckenstärke mit 20cm und Hohlkörpern des Typs Slim-Line 100 herangezogen. Die EPD ist damit als "worst case" auch für die genannten Deckenstärken von 20cm bis 60cm repräsentativ.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Dichte (Masse pro m ³)	2167	kg/m ³
Bewehrungsanteil	1,8	V.-%
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,000461	-
Belegungsgrad Hohlkörper	65	%

Die Umrechnung der deklarierten Einheit zu 1kg erfolgt unter Berücksichtigung der tatsächlichen Masse der Stahlbetondecke mit Hohlkörper-Modulen. Durch die Betonverdrängung ist die Masse geringer als bei einer konventionellen Stahlbetondecke mit einer Dichte von 2400kg/m³.

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis zum Werkstor mit Optionen
Es wurden folgende Module und Prozesse berücksichtigt:

- Produktionsstadium A1 bis A3:
- Betonherstellungsprozess einschließlich Rohstoffversorgung und -antransport
- Stahlherstellungsprozess einschließlich Rohstoffversorgung und -antransport
- Herstellung Kunststoffrecyclat (alloziert gemäß ISO 14040)
- Strommix Deutschland für die Regranulierung von

Kunststoff-Produktionsabfällen (ca. 60% des verarbeiteten Kunststoffanteils) und für die Hohlkörperherstellung einschließlich Erzeugung und Verteilung

- Transport der Kunststoffregranulate vom Herstellungsort zur Produktionsstätte der CobiAx-Module
- Transport der Bewehrungskörbe vom Herstellungsort zur Produktionsstätte der CobiAx-Module

Transport zur Baustelle A4:

- LKW-Transport des Betons zur Baustelle
- LKW-Transport des Betonstahls zur Baustelle
- LKW-Transport der Hohlkörper zur Baustelle

3.3 Abschätzungen und Annahmen

COBIAX-Hohlkörperdecken bestehen aus den patentierten COBIAX-Hohlkörpermodulen und konventionell hergestelltem Normalbeton mit Betonstahlbewehrung. Der Ortbeton sowie die Bewehrung werden von regionalen Lieferanten bereitgestellt. Die Ökobilanzdaten der Beton- und Bewehrungsherstellung anhand der Datensätze "1.4.01 Beton C20/25" und "4.1.02 Bewehrungsstahl" der ÖkobaDat abgeschätzt.

Für den Transport der Kunststoffregranulate zum Produktionsstandort der Hohlkörperherstellung wurden anhand Herstellerangaben 110km abgeschätzt. Für die Transportvorgänge vom Werkstor zur Baustelle wurden für Beton und Bewehrungsstahl 30km und für die Kunststoffbauteile & Bewehrungskörbe 400km als Durchschnittswert abgeschätzt.

Die in dieser EPD veröffentlichten Ergebnisse der LCA repräsentieren ein COBIAX-Deckensystem mit einer Deckenstärke von 20cm, welches den ökologisch ungünstigsten Fall für marktübliche COBIAX-Decken repräsentiert. Höhere Deckensysteme haben teilweise bis zu 7% geringere Auswirkungen auf die Umwelt. Die detaillierten Ergebnisse können beim Hersteller COBIAX direkt erfragt werden.

3.4 Abschneideregeln

In der Ökobilanz wurden sämtliche Ausgangsstoffe und Energieströme zur Herstellung von COBIAX-Hohlkörperdecken sowie die Transportgänge von Werkstor zu Werkstor sowie vom Werkstor zur Baustelle berücksichtigt. Aufgrund ihrer Geringfügigkeit wurde die Verpackungsfolie zum Antransport von Slim-Line-Halbschalen vernachlässigt.

3.5 Hintergrunddaten

Die der Ökobilanz zugrunde liegenden Mengenangaben entstammen langjährigen Erfahrungskennwerten von COBIAX. Die verwendeten Hintergrunddaten für die Ökobilanz wurden der Ökobau.dat entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Hintergrunddaten des Herstellers, welche der Ökobilanz zugrunde gelegt wurden, stammen aus dem Jahr 2018. Die verwendeten Datensätze der Ökobau.dat besitzen folgende Referenzjahre:

- 1.4.01 Beton C20/25: 2016
- 4.1.02 Bewehrungsstahl: 2016
- 9.2.05 Strom-Mix 2015 (de): 2016
- 9.3.01 LKW: 2016

Die Datensätze entstammen der Ökobau.dat (Stand: 2018). Die Datensätze besitzen eine zeitliche Repräsentativität für 2019.

Die Datensätze liefern keine Aussagen zu Sekundärbrennstoffen in der Sachbilanz.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der Sachbilanz basiert auf langjährigen Projekt- und Produktionserfahrungen der COBIAX Deutschland GmbH. Die Daten stammen aus Ersterstellungsjahr der Ökobilanz 2018 bzw. 2017.

3.8 Allokation

Es erfolgt eine Allokation der Kunststoffherstellung der Hohlkörper. Der eingesetzte Kunststoff wird ausschließlich aus Recycling-Material gewonnen und als Sekundärstoff eingesetzt. Gemäß Herstellerangaben erfolgt eine vollständige Substitution der Primärstoffe. Die Wirkungen der Kunststoffherstellung auf die Umwelt werden somit vollständig auf die vorangegangenen Produktionsprozesse gemäß EN 15804 alloziert.

Des Weiteren erfolgt eine Allokation der Energie, welche für die Regranulierung der Kunststoffrezyklate benötigt wird. Gemäß Herstellerangaben werden 60% der Kunststoffrezyklate aus dem Dualen System oder aus regranulierten Produktionsabfällen zugekauft. Da die Regranulierung für die Hohlkörperherstellung erforderlich ist, wird die benötigte Energiemenge der Systemgrenze der COBIAX-Decke zugeordnet.

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

Die verwendete Hintergrunddatenbank ist die /Ökobau.dat 2017-I (Stand 27.11.2017). Die Datensätze sind konform zur DIN EN 15804 und auf Basis von GaBi-Hintergrunddaten berechnet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlagen für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff pro t	2,045	l/100km
Transport Distanz Beton und Bewehrungsstahl	30	km
Transport Distanz Hohlkörper	400	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%
Zulässiges Gesamtgewicht LKW	20 - 26	t

5. LCA: Ergebnisse

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung sind relative Aussagen, die keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken geben.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	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	X	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m³ COBIAX-Hohlkörperdecke

Parameter	Einheit	A1-A3	A4
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	298,68	4,53
Abbau Potenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	4,63E-10	8,96E-13
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	5,51E-1	1,08E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	7,41E-2	2,53E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	4,78E-2	-3,15E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	3,59E-4	4,84E-7
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	1861,62	61,39

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m³ COBIAX-Hohlkörperdecke

Parameter	Einheit	A1-A3	A4
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	619,65	41,36
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00	0,00
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	619,65	41,36
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2112,36	61,62
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00	0,00
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2112,36	61,62
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	9,00	0,00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	IND	IND
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	IND	IND
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	8,52E-1	4,78E-3

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m³ COBIAX-Hohlkörperdecke

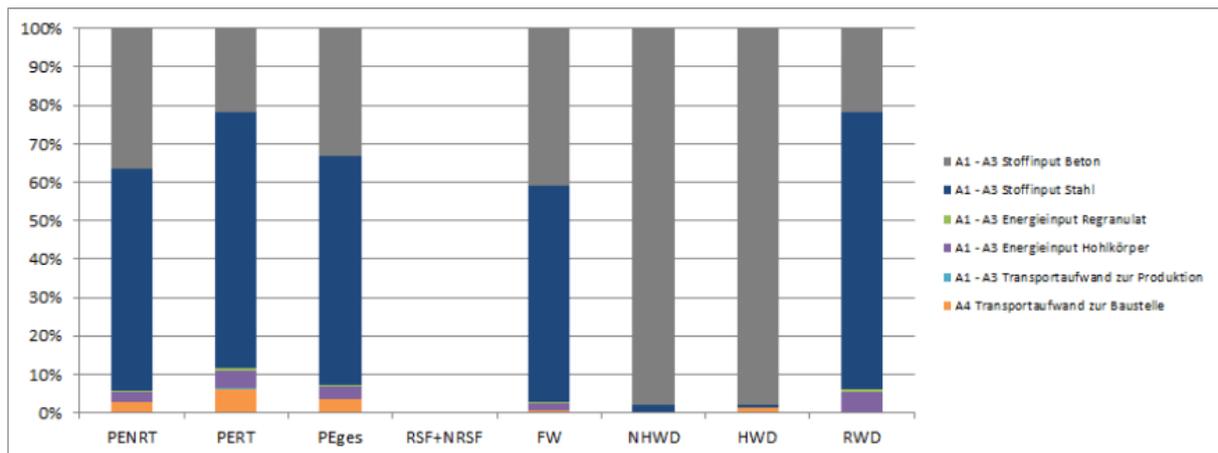
Parameter	Einheit	A1-A3	A4
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	2,59E-4	3,86E-6
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	7,46E+1	4,73E-3
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	9,93E-2	9,32E-5
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00	0,00
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00	0,00
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00	0,00
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00	0,00
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00	0,00

6. LCA: Interpretation

Für die Herstellung und den Antransport von 1m³ COBIAX-Decke ist ein Gesamt-Primärenergiebedarf von 2.835 MJ erforderlich. Der Primärenergiebedarf wird dabei mit einem Anteil 59,7% durch die Bereitstellung des Bewehrungsstahls dominiert. Der Anteil der Betonherstellung beträgt 33,1% und zählt damit neben der Stahlherstellung als Haupteinflussgröße für den Primärenergiebedarf als auch die anderen Indikatoren der Sachbilanz. Der Energieaufwand für die Regranulierung der Kunststoffzyklate sowie die Herstellung der

Hohlkörper ist mit einem Anteil von 3,5% verhältnismäßig sehr gering. Der Transport zum Einbauort hat mit 3,6% Anteil am Gesamtprimärenergiebedarf ebenfalls einen sehr geringen Einfluss.

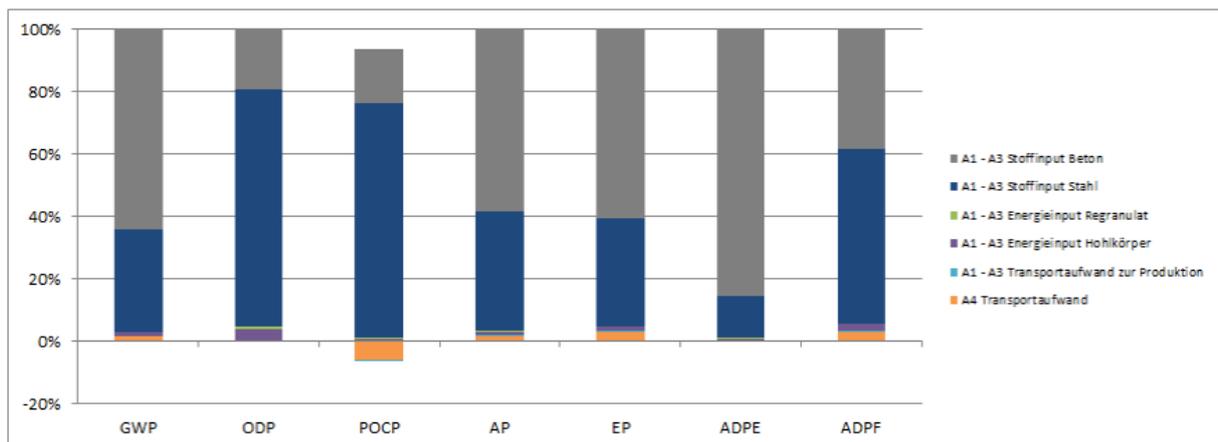
In der folgenden Grafik werden die dominierenden Prozessgrößen für die Indikatoren der Sachbilanz veranschaulicht. Berücksichtigt wurden hierbei der Primärenergiebedarf (PERT, PENRT, PEges) und der Bedarf an Frischwasser (FW) sowie den Abfallfraktionen (NHWD, HWD, RWD).



Die Wirkungsindikatoren werden ebenfalls durch den Produktionsprozess der Ausgangsstoffe Beton und Stahl maßgeblich (90-97%) beeinflusst. Insbesondere beim ODP, POCP und dem ADPF ist dabei der Stahlanteil für Biegebewehrung und Hohlkörperbewehrungskörbe dominant. Der Transport der Ausgangsstoffe zum Einbauort hat mit 0,1-3% nur geringen Einfluss auf die Wirkindikatoren. Lediglich beim Ozonbildungspotential (POCP) hat der Transport einen deutlichen

Einfluss von ca. -7% auf das Wirkpotenzial. Der Stromaufwand für die Umwandlung der Kunststoffreggranulate und die Hohlkörperherstellung hat auch für die Wirkpotenziale nur sehr geringen Einfluss mit unter 2% Anteil (5% beim ODP).

Die nachfolgende Grafik stellt die dominierenden Prozessgrößen anhand ihrer Anteile an den Indikatoren der Wirkungsbilanz dar.



7. Nachweise

COBIAX berät die Planer und die ausführenden Bauunternehmer von Stahlbeton-Hohlkörperdecken und beliefert die Baustellen mit Hohlkörpermodulen. Das Unternehmen übernimmt jedoch nicht die Herstellung der Biegebewehrung und des Betons, welcher durch lokale Lieferanten als Ortbeton bereitgestellt wird. Für die Nachweise sind die jeweiligen Betonlieferanten verantwortlich.

7.1 Radioaktivität

Die Cobiax-Hohlkörperdecke besteht zum Großteil aus Beton & Stahl (99,5% der Masse) und Recyclingkunststoff. Beton weist eine geringe natürliche Radioaktivität auf. Bei Baustählen ist seit 1940 mit einer leicht erhöhten Belastung zu rechnen. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die Cobiax-Hohlkörperdecke mit einer üblichen Stahlbetondecke vergleichbar ist.

7.2 Auslaugung

Die Cobiax-Hohlkörper sind in Beton eingelassen und werden nicht direkt bewittert. Somit ist das Auslaugverhalten nicht relevant.

7.3 VOC-Emissionen

Von den Hauptbestandteilen (Beton & Stahl) der Hohlkörperdecke sind keine VOC-Emissionen zu erwarten. Die Hohlkörper sind aus harten Recyclingkunststoff und werden zusammengesteckt. Die Kunststoffelemente sind zudem in den Stahlbeton eingelassen und befinden sich nicht im Austausch mit der Raumluft, sodass VOC-Emissionen als irrelevant betrachtet werden.

8. Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.):
Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

Allgemeine Programmanleitung

Für die EPD Erstellung beim Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 10/2015
www.ibu-epd.com

/ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/
Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III
Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

/EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Nachhaltigkeit von
Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen -
Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN ISO 14040:2006, Umweltmanagement - Ökobilanz
- Grundsätze und Rahmenbedingungen

DIN EN ISO 10456:2010, Baustoffe und -produkte -
Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften -
Tabellierte Bemessungswerte

DIN 1045-1:2008, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton
und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion

DIN 4108-4:2017, Wärmeschutz und Energie-
Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und
feuchteschutztechnische Bemessungswerte

DIN EN ISO 9001:2015,
Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen

DIBt-Z-15.1-282, Allgemeine bauaufsichtliche
Zulassung Hohlkörperdecke System „COBIAX“,
Deutsches Institut für Bautechnik, 2015

DIBt-Z-15.1-307, Allgemeine bauaufsichtliche
Zulassung Hohlkörperdecke System „COBIAX SLIM-
LINE“, Deutsches Institut für Bautechnik, 2018

Untersuchungsbericht Nr. 233.1.99,
Rezyklierfähigkeit von Betondecken mit
Kunststoffhohlkugeln, Technische Hochschule
Darmstadt, 1999

Cobixax Deutschland GmbH, Technologiehandbuch,
Ausgabe DE September 2017

Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil A:
Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.)
Produkt-Kategorienregeln PCR für Bauprodukte Teil A
Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen
an den Hintergrundbericht 2017-04.
www.bau-umwelt.de

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B:
Anforderungen an die EPD für Betonbauteile aus Ort-
oder Lieferbeton. 2017-11

Verwaltungsvorschrift 2000/532/EGEntsch:
Entscheidung der Kommission vom 3. Mai 2000 zur
Ersetzung der Entscheidung 94/3/EG über ein
Abfallverzeichnis gemäß Artikel 1 Buchstabe a) der
Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle und der
Entscheidung 94/904/EG des Rates über ein
Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1
Absatz 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche
Abfälle.

AgBB: Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung
von Bauprodukten.

Ökobau.dat: Deutsche Baustoffdatenbank
(<http://www.nachhaltigesbauen.de/oekobaudat/>)

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 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.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

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

**Ersteller der Ökobilanz**

CSD Ingenieure GmbH
Köpenicker Straße 154a
10997 Berlin
Germany

Tel +49 30 69 81 42 78
Fax +49 30 69 81 42 77
Mail berlin@csgivingeure.de
Web www.csgivingeure.de

**Inhaber der Deklaration**

Cobiax Deutschland GmbH
Am Stadtholz 56
33609 Bielefeld
Germany

Tel (+49) 521 93447681
Fax -
Mail info@cobiax.com
Web www.cobiax.com