

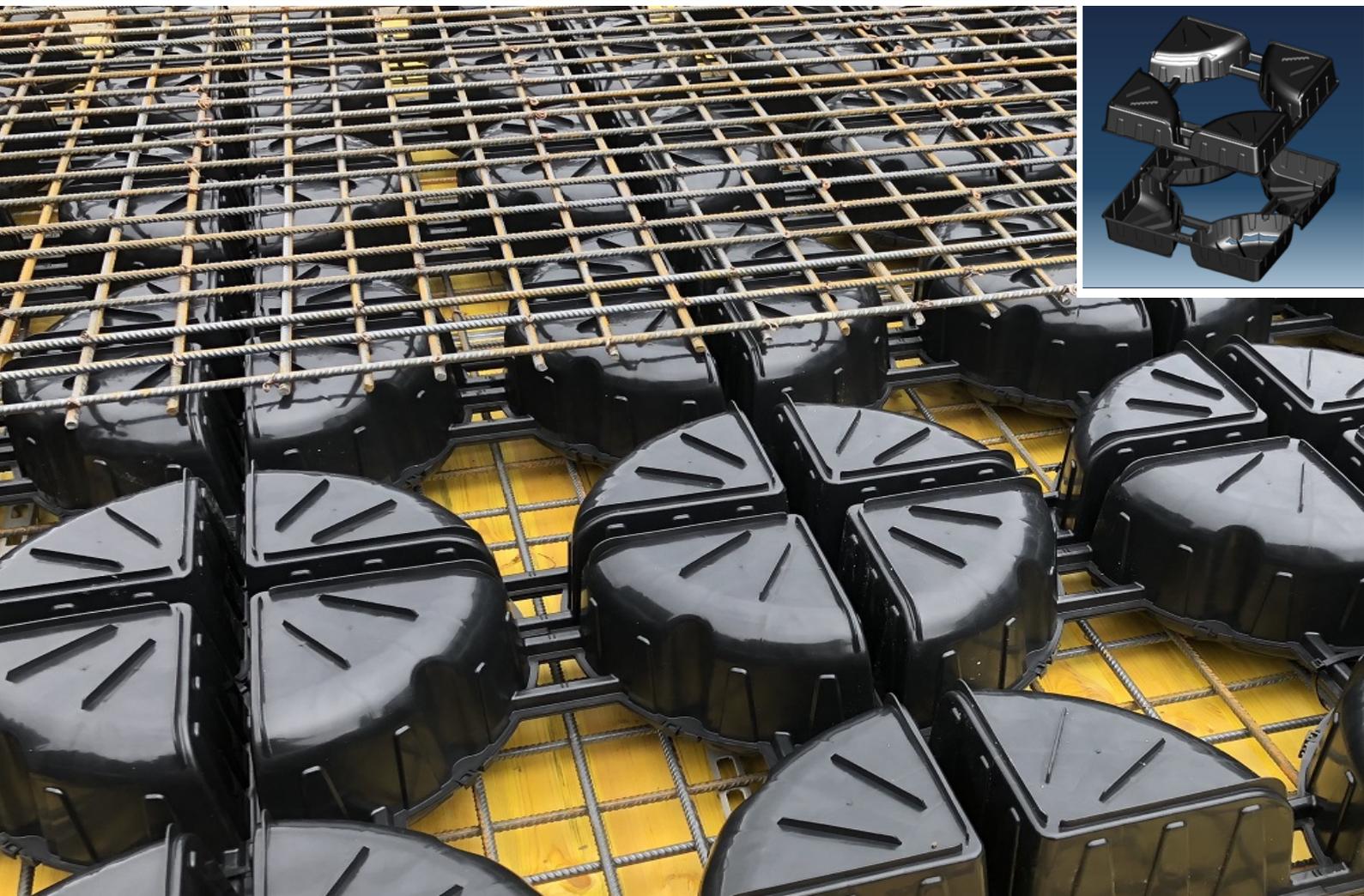
UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Deklarationsinhaber | Cobixax Deutschland GmbH |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-COB-20210105-IBB1-DE |
| Ausstellungsdatum | 14.07.2021 |
| Gültig bis | 13.07.2026 |

Cobixax CLS Strukturgeber
Cobixax Deutschland GmbH

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



1. Allgemeine Angaben

| | |
|---|---|
| <p>Cobix Deutschland GmbH</p> <hr/> <p>Programmmhalter IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-COB-20210105-IBB1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln: Betonbauteile aus Ort- oder Lieferbeton, 11.2017 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 14.07.2021</p> <hr/> <p>Gültig bis 13.07.2026</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dipl. Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> | <p>Cobix CLS</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration Cobix Deutschland GmbH Am Stadtholz 56 33609 Bielefeld Deutschland</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1m³ Ortbetondecke mit Cobix CLS Strukturgebern</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Das vorliegende Dokument gilt für Ortbetondecken mit CLS Strukturgebern des Systems "COBIAX". Die Daten der Ökobilanz beruhen auf langjährigen Projektdaten der Cobix Deutschland GmbH. Die Daten stammen aus dem Produktionsstandort Herford des Kunststoffherstellers der Heinze-Gruppe. An diesem Standort werden die Strukturgeber 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.</p> <p>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+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <p>Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR</p> <p>Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010</p> <p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr.-Ing. Andreas Ciroth, Unabhängige/-r Verifizierer/-in vom SVR bestellt</p> |
|---|---|

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die deklarierten Produkte umfassen Ortbetondecken unterschiedlicher Bauteilhöhen mit Strukturgebern aus 100% rezykliertem Kunststoff.

Die CLS Strukturgeber werden als Halbschalen vermarktet und finden bei Deckenstärken von 20 bis 80 cm Verwendung.

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 aufgrund dieser Vorschriften.

2.2 Anwendung

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

Die Einbauelemente 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-Hohlkörperdecke 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.

Bautechnische Daten

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|--------------------------------------|---------------|-------------------|
| Wärmeleitfähigkeit | 2,3 | W/(mK) |
| Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl | 80 - 130 | - |
| Schallabsorptionsgrad * | irrelevant | % |
| Rohdichte | 2400 | kg/m ³ |
| Druckfestigkeit | 20 - 45 | N/mm ² |
| Zugfestigkeit | 500 | N/mm ² |
| Biegezugfestigkeit | 23 - 40 | N/mm ² |
| Elastizitätsmodul | 28800 - 35700 | N/mm ² |
| Ausgleichsfeuchtegehalt | 0,13 | % |

*Die Luft- & Trittschalleigenschaften der Cobiax-Hohlkörperdecken können in Näherung zu Massivdecken im Sinne der DIN 4109 eingestuft werden.

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (keine CE-Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

Cobiax CLS Strukturgeber werden palettiert als Halbschalen auf die Baustelle oder in das Fertigteilwerk geliefert und vor Ort zu Strukturgebern zusammengesetzt. Die Ladeabmessung der Paletten und weitere transportrelevante Kenngrößen können den Anwendungsdatenblättern entnommen werden.



2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

1m³ COBIAX Hohlkörperdecke mit CLS Strukturgebern enthält je nach Deckenstärke bei einer 65% Belegung mit Strukturgebern und einem Bewehrungsgrad von 1,8 Vol.-% folgende Stoffmengen:

| | |
|------------------------------|--------------|
| Beton | 93,5 Masse-% |
| Betonstahl nach DIN 488-1 | 5,8 Masse-% |
| Strukturgeber (Polypropylen) | 0,7 Masse-% |

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-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 von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein

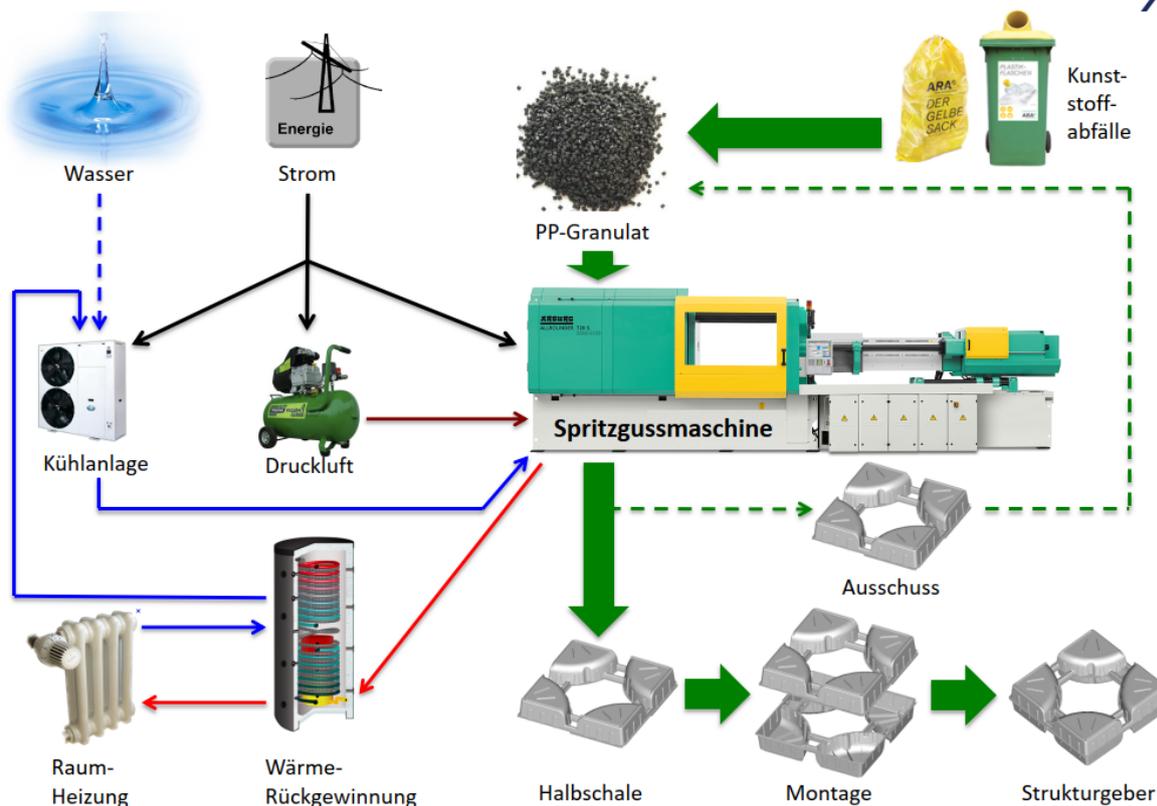
Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt, oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein

2.6 Herstellung

Die Herstellung der Cobiax CLS Strukturgeber 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 können.

Die folgende Grafik zeigt den schematischen Produktionsablauf am Standort Herford.

Material- und Energiekreislauf



2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Herstellung der Cobiax CLS Strukturgeber erfolgt entsprechend den nationalen Vorschriften an den Arbeits- und Umweltschutz.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die COBIAx-Hohlkörperdecke kann als "reine Ortbetonlösung" mit konventioneller Schalung oder in Kombination mit Halbfertigteilen (Elementdecken) ausgeführt werden:

Ortbetonlösung:

Die Cobiax CLS Strukturgeber werden direkt vor Ort auf der Baustelle aus auf Paletten gestapelten Halbschalen zusammengefügt. Nach Einbau der unteren Bewehrungslage werden die CLS-Einbauelemente dicht an dicht ohne Zwischenraum verlegt und in ihrer Lage fixiert. Danach folgt der Einbau der oberen Bewehrungslage und ggf. einer zusätzlichen Verbundbewehrung. Neben der Betonverdrängung dient der Strukturgeber zusätzlich als Abstandhalter für die obere Bewehrung. Die Cobiax CLS Strukturgeber haben ein einheitliches Lieferformat von 0,6 x 0,6 m. Beim Zusammensetzen ist stets auf das vorgegebene Strukturraster zu achten. Der Beton muss in der vorgeschriebenen Güte aufgebracht und verdichtet werden. Es ist als Größtkorn $d = 16 \text{ mm}$ zu wählen. Aufgrund der Betonverdrängung entsteht während des Betoniervorganges eine Auftriebskraft. Um das Auftreiben der Strukturgeber zu vermeiden, sind die einzelnen Einbauelemente durch geeignete Maßnahmen nach unten zu halten. Dies wird i.d.R. durch das Betonieren in zwei Arbeitsgängen gewährleistet. Beim Einbau der ersten Betonschicht ist

darauf zu achten, dass die Einbauelemente und ggf. die Verbundbewehrung gemäß den Angaben auf dem Verlegeplan in diese eingebunden sind. Nach dem Ansteifen (u.a. abhängig von Betonzusammensetzung, Witterung) fixiert diese Schicht die Strukturgeber nach unten. Die korrekte Höhenlage der Strukturgeber ist nach dem ersten Betoniervorgang ist zu kontrollieren. Sollten Löcher von oben in die fertig betonierte COBIAx-Hohlkörperdecke gebohrt werden, z.B. zum Abspreißen 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 der ersten 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 CLS Strukturgeber 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. Es ist als Größtkorn $d = 16 \text{ mm}$ zu wählen. Aufgrund der Betonverdrängung entsteht während des Betoniervorganges eine Auftriebskraft. Um das Auftreiben der Strukturgeber zu vermeiden, sind die einzelnen Einbauelemente durch geeignete Maßnahmen nach unten zu halten. Dies wird i.d.R. erreicht, indem die obere Bewehrungslage punktuell mit dem Gitterträgerobergurt verbunden wird. Die dafür benötigten S-Haken sind nicht im Lieferumfang der Cobiax Deutschland GmbH enthalten. Die

erforderlichen Abstände sind dem Verlegeplan zu entnehmen.



2.9 Verpackung

Cobiax CLS Strukturgeber werden palettiert als Halbschalen auf die Baustelle oder in das Fertigteilwerk geliefert und vor Ort zu Strukturgebern zusammengefügt. Es fällt eine rezyklierbare LLDPE-Folie an.

2.10 Nutzungszustand

Es sind keine Besonderheiten im Zeitraum der Nutzung zu berücksichtigen.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

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

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Hohlraumdecken mit einer Betonzusammensetzung gemäß den Grenzwerten aus DIN EN 206-1 beträgt unter der jeweiligen Expositionsklasse bzw. den jeweiligen Umweltbedingungen mindestens ≥ 50 Jahre.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Eine COBIAx Hohlkörperdecke aus CLS-Strukturgebern wird in brandschutztechnischer Hinsicht wie eine massive Stahlbetondecke betrachtet (gemäß DIN-EN 13501-1). Der Brandschutz wird für die Produkte in der jeweiligen Zulassung geregelt.

Brandschutz

| Bezeichnung | Wert |
|---|------|
| Baustoffklasse Strukturgeber aus PP | B2 |
| Brennendes Abtropfen Strukturgeber aus PP | d2 |

Die Feuerwiderstandsklasse des Gesamtbauteils beträgt F30-A bis F180-A.

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

Durch Einhaltung der Mindestanforderung an die Hohlkörperüberdeckung können die Hohlkörperdecken daher als "in wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen" bestehend betrachtet werden.

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 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.com.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Als deklarierte Einheit wird 1m³ Stahlbeton-CLS-Strukturgeberdecke System COBIAX® gemäß dem Dokument *PCR: Betonbauteile aus Ort- und Lieferbeton*, Stand 30.11.17 gewählt.

Ein Kubikmeter COBIAX®-Decke der Deckenstärke d = 32 cm besitzt eine Masse von 2.063,1 kg. Die Umrechnung von 1 m³ in 1 kg erfolgt mit dem Faktor 4,847E-4.

Es werden keine anteiligen funktionalen Einheiten deklariert.

Deklarierte Einheit

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|------|-------------------|
| Deklarierte Einheit | 1 | m ³ |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg (Masse pro deklarierte Einheit) | 2063 | - |
| Belegungsgrad Decke mit CLS-Strukturgeber | 65 | % |
| Rohdichte (Mittelwert) | 2063 | kg/m ³ |

Die Umrechnung der deklarierten Einheit zu 1kg erfolgt unter Berücksichtigung der tatsächlichen Masse der Stahlbetondecke mit CLS-Strukturgebern. 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 zur Baustelle A4:

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

3.3 Abschätzungen und Annahmen

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

Für den Transport der Kunststoffregranulate zum Produktionsstandort der Hohlkörperherstellung wurden anhand Herstellerangaben 90 km abgeschätzt. Für die Transportvorgänge vom Werkstor zur Baustelle wurden für Beton und Bewehrungsstahl 30 km und für die Kunststoffbauteile (CLS-Strukturgeber) 400 km als Durchschnittswert abgeschätzt.

Die in dieser EPD veröffentlichten Ergebnisse der LCA repräsentieren ein COBIAX-Deckensystem mit einer Deckenstärke von 32 cm, welche eine gewichtete mittlere Deckendicke aus dem Produktionszeitraum von 2015 bis 2019 abbildet. In Abhängigkeit von der Deckendicke und dem LCA-Indikator kann eine Abweichung von +6 % bis -3 % auftreten. Dabei weisen geringere Deckendicken tendenziell höhere Werte und höhere Deckendicke niedrigere Werte aus. Die detaillierten Ergebnisse können beim Hersteller COBIAX direkt erfragt werden.

3.4 Abschneideregeln

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

3.5 Hintergrunddaten

Die der Ökobilanz zugrunde liegenden Mengenangaben entstammen langjährigen Erfahrungskennwerten von COBIAX. Die verwendeten Hintergrunddaten für die Ökobilanz wurden der *Ökobaudat 2020-II* 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: 2018

- 4.1.02 Bewehrungsstahl: 2018
- 9.2.05 Strom-Mix 2015 (de): 2018
- 9.3.01 LKW: 2018

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der Sachbilanz basiert auf langjährigen Projekt- und Produktionserfahrungen der COBIAX Deutschland GmbH. Die Daten stammen aus dem Ersterstellungsjahr der Ökobilanz 2020.

3.8 Allokation

Es erfolgt eine Allokation der Kunststoffherstellung der CLS-Strukturgeber. 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* alloziiert.

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 *Ökobaudat 2020-II* (Stand 03.04.2020). 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/100 km |
| Transport Distanz Beton und Bewehrungsstahl | 30 | km |
| Transport Distanz CLS Strukturgeber | 400 | km |
| Auslastung (einschließlich Leerfahrten) | 85 | % |
| Zulässiges Gesamtgewicht LKW | 20-26 | t |

Referenz Nutzungsdauer

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|-------------------------|------|---------|
| Lebensdauer (nach BBSR) | >50 | a |

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; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

| 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 nach EN 15804+A1: 1 m³ Strukturgeber CobiAx CLS-P-200

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 |
|---|---|----------|----------|
| Globales Erwärmungspotenzial | [kg CO ₂ -Äq.] | 2,74E+2 | 6,05E+0 |
| Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht | [kg CFC11-Äq.] | 3,66E-12 | 2,78E-15 |
| Versauerungspotenzial von Boden und Wasser | [kg SO ₂ -Äq.] | 3,78E-1 | 1,47E-2 |
| Eutrophierungspotenzial | [kg (PO ₄) ³ -Äq.] | 6,43E-2 | 3,53E-3 |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon | [kg Ethen-Äq.] | 2,96E-2 | -4,96E-3 |
| Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – nicht fossile Ressourcen | [kg Sb-Äq.] | 4,05E-5 | 5,31E-7 |
| Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe | [MJ] | 1,71E+3 | 8,12E+1 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – RESSOURCENEINSATZ nach EN 15804+A1: 1 m³ Strukturgeber CobiAx CLS-P-200

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 |
|---|-------------------|---------|---------|
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 6,72E+2 | 1,15E+1 |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Total erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 6,72E+2 | 1,15E+1 |
| Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 1,92E+3 | 8,15E+1 |
| Nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 1,92E+3 | 8,15E+1 |
| Einsatz von Sekundärstoffen | [kg] | IND | IND |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | IND | IND |
| Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | IND | IND |
| Einsatz von Süßwasserressourcen | [m ³] | 7,86E-1 | 4,31E-3 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN nach EN 15804+A1: 1 m³ Strukturgeber CobiAx CLS-P-200

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|
| Gefährlicher Abfall zur Deponie | [kg] | 8,81E-6 | 3,03E-6 |
| Entsorgter nicht gefährlicher Abfall | [kg] | 7,07E+1 | 1,46E-2 |
| Entsorgter radioaktiver Abfall | [kg] | 8,26E-2 | 1,08E-4 |
| Komponenten für die Wiederverwendung | [kg] | IND | IND |
| Stoffe zum Recycling | [kg] | IND | IND |
| Stoffe für die Energierückgewinnung | [kg] | IND | IND |
| Exportierte elektrische Energie | [MJ] | IND | IND |
| Exportierte thermische Energie | [MJ] | IND | IND |

6. LCA: Interpretation

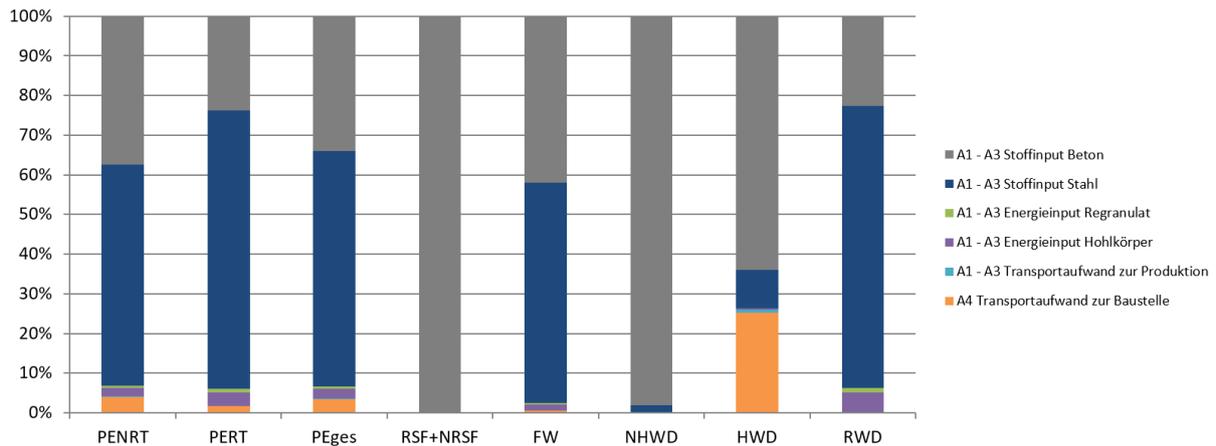
Für die Herstellung und den Antransport von 1 m³ COBIAX-Decke ist ein Gesamt-Primärenergiebedarf von 2.590 MJ erforderlich. Der Primärenergiebedarf wird dabei mit einem Anteil 57,4 % durch die Bereitstellung des Bewehrungsstahls dominiert. Der Anteil der Betonherstellung beträgt 33,7 % und zählt damit neben der Stahlherstellung als Haupteinflussgröße für den Primärenergiebedarf als auch für die anderen Indikatoren der Sachbilanz. Der Energieaufwand für die Regranulierung der Kunststoffzyklate sowie die Herstellung der

Hohlkörper ist mit einem Anteil von 4,3 % verhältnismäßig sehr gering. Der Transport zum Einbauort hat mit 1,7 % 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 (Total erneuerbare Primärenergie - PERT, Total nichterneuerbare Primärenergie - PENRT und der Bedarf an Frischwasser (Einsatz von

Süßwasser - FW) sowie den Abfallfraktionen (Entsorger nicht gefährlicher Abfall - NHWD,

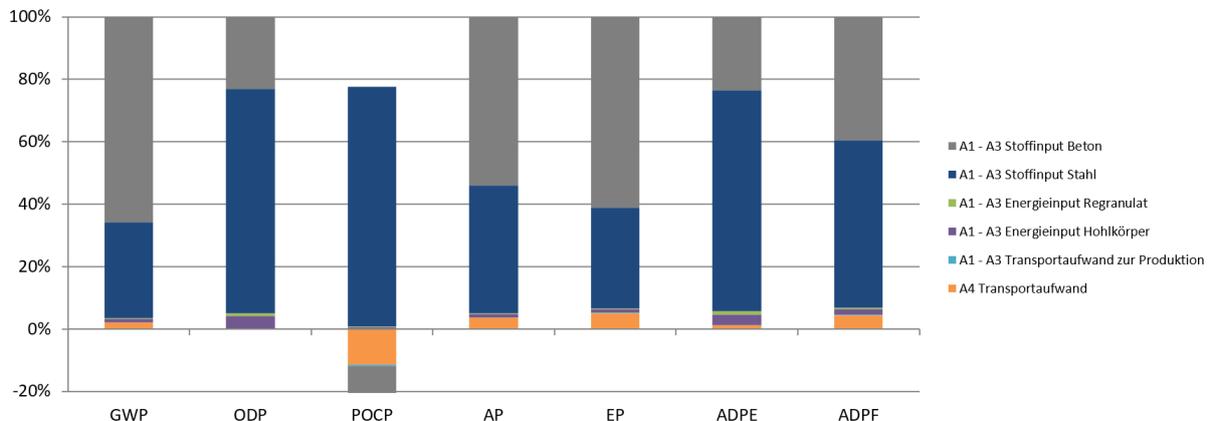
Gefährlicher Abfall zur Deponie - HWD, Entsorger radioaktiver Abfall - RWD).



Die Wirkungsindikatoren werden ebenfalls durch den Produktionsprozess der Ausgangsstoffe Beton und Stahl maßgeblich (92 - 95 %) beeinflusst. Insbesondere beim ODP (Abbaupotential der stratosphärischen Ozonschicht), POCP (Bildungspotential für troposphärisches Ozon) und dem ADPF (Potential für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe) ist dabei der Stahlanteil für Biegebewehrung und Zusatzbewehrung dominant. Der Transport der Ausgangsstoffe zum Einbauort hat mit 0,1-5,2 % nur geringen Einfluss auf die Wirkindikatoren.

Der Stromaufwand für die Umwandlung der Kunststoffregrenulate und die Hohlkörperherstellung hat auch für die Wirkpotenziale einen nur sehr geringen Einfluss mit unter 1,5%igen Anteil (Abweichungen: 5 % beim ODP und 4,2 % beim ADPE – Potential für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen).

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 CLS-Strukturgebern. 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 und Stahl (99,5% der Masse) sowie 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 und 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 können.

8. Literaturhinweise

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.

ISO 14040

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

ISO 10456

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

EN 1992-1-1

DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

DIN 4108-4

DIN 4108-4:2020-11, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

DIN 488-1

DIN 488-1:2009-08, Baustahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnungen

DIN 4109-1

DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

EN 206

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

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen

EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2019-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

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

DIBt-Z-15.1-352, Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Hohlkörperdecke System „COBIAX CLS“, Deutsches Institut für Bautechnik, 2021

Untersuchungsbericht Nr. 233.1.99

Rezyklierfähigkeit von Betondecken mit Kunststoffhohlkugeln, Technische Hochschule Darmstadt, 1999

COBIAX-Technologiehandbuch

CobiAx Deutschland GmbH (Hrsg.): Technologiehandbuch. Ausgabe DE September 2017.

Produktkategorieeregeln für Bauprodukte Teil A:

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Produktkategorie-Regeln (PCR) für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, 2017-04. www.bau-umwelt.de

PCR: Betonbauteile aus Ort- und Lieferbeton

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Betonbauteile aus Ort- oder Lieferbeton. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2017-11.

Europäischer Abfallkatalog

Verwaltungsvorschrift 2000/532/EG: 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.

Ökobaudat

Deutsche Baustoffdatenbank
(<http://www.nachhaltigesbauen.de/oekobaudat/>):
Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
Referat Presse; Online-Kommunikation;
Öffentlichkeitsarbeit
Alt-Moabit 140
10557 Berlin

Die in der Umwelt-Produktdeklaration referenzierte Literatur ist ausgehend von folgenden Quellenangaben vollständig zu zitieren. In der EPD bereits vollständig zitierte Normen und Normen zu den Nachweisen bzw. technischen Eigenschaften müssen hier nicht aufgeführt werden.

**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 65 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