

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Schöck Bauteile GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-SBG-20200240-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	13.04.2021
Gültig bis	12.04.2026

**Schöck Combar®**

Schöck Bauteile GmbH

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



## 1. Allgemeine Angaben

### Schöck Bauteile GmbH

#### Programmmhalter

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

#### Deklarationsnummer

EPD-SBG-20200240-IBA1-DE

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Bewehrungs- und Befestigungssysteme aus  
Glasfaserverbundwerkstoffen, 04.2018  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen  
Sachverständigenrat (SVR))

#### Ausstellungsdatum

13.04.2021

#### Gültig bis

12.04.2026



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



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

### Schöck Combar®

#### Inhaber der Deklaration

Schöck Bauteile GmbH  
Vimbucher Straße 2  
D-76534 Baden-Baden

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg Schöck Combar®

#### Gültigkeitsbereich:

Die EPD bezieht sich auf ein spezifisches, tragendes  
Produkt der Firma Schöck Bauteile GmbH - Schöck  
Combar®.

Die Herstellung des Glasfaserverbundmaterials  
welches als Grundlage für das Produkt Schöck  
Combar® essentiell ist, erfolgt in Kooperation mit  
Fiberline Composites A/ S und wird in Middelfart,  
Dänemark hergestellt. Die Endmontage aller  
benötigten Komponenten findet im Schöck Werk in  
Landsberg (nähe Halle) statt.

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 14025:2010*

intern  extern



Angela Schindler,  
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Das Produkt Schöck Combar® bietet eine Alternative zu herkömmlichem Betonstahl, um Betonbauteile zu bewehren. Analog zu Betonstahl ist Combar® in den Durchmessern 8, 12, 16, 20, 25 und 32 mm verfügbar. Der Glasfaserverbundwerkstoff erzielt seine spezifischen Eigenschaften im Hinblick auf Alkalibeständigkeit, leichte Zerspanbarkeit, Korrosionsbeständigkeit, elektromagnetische Neutralität sowie die äußerst geringe Wärmeleitfähigkeit durch die Kombination zweier Ausgangsstoffe. Dabei werden die Eigenschaften der Einzelkomponenten durch die gezielte Kombination in ihrer individuellen Ausprägung positiv bestärkt. Die für Glasfasern typische amorphe Struktur bringt hochfeste Eigenschaften mit sich. Im Produktionsprozess werden die Fasern mit hochwertigem Vinylesterharz veredelt. Durch die extrem hohe Packungsdichte der Fasern wird eine vielfach höhere Zugfestigkeit im Vergleich zu den Ausgangsstoffen erreicht. Das für

Glasfaserverbundwerkstoffe typische linear elastische Dehnungsverhalten stellt sich bei Schöck Combar® ebenfalls ein.

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. Die produktspezifischen Kennwerte sind aus der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Schöck Combar Z-1.6-238 ersichtlich.

### 2.2 Anwendung

Schöck Combar® ist eine Verbindungs- und Bewehrungsalternative zu konventionellem Betonstahl bzw. Edelstahl. Dabei ist die Bemessung und Verarbeitung nach den gängigen Stahlbetonnormen *DIN EN 1992-1-1/NA* mit entsprechenden

Anpassungen für Glasfaserverbundwerkstoffe durchzuführen.

### 2.3 Technische Daten

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung. Die technischen Daten der Produkte, die im Geltungsbereich der EPD liegen, basieren auf den jeweiligen bauaufsichtlichen Zulassungen (Z-1.6-238) und unterliegen somit einer ständigen Eigen- und Fremdüberwachung welche eine permanente Einhaltung der Werte sicherstellt.

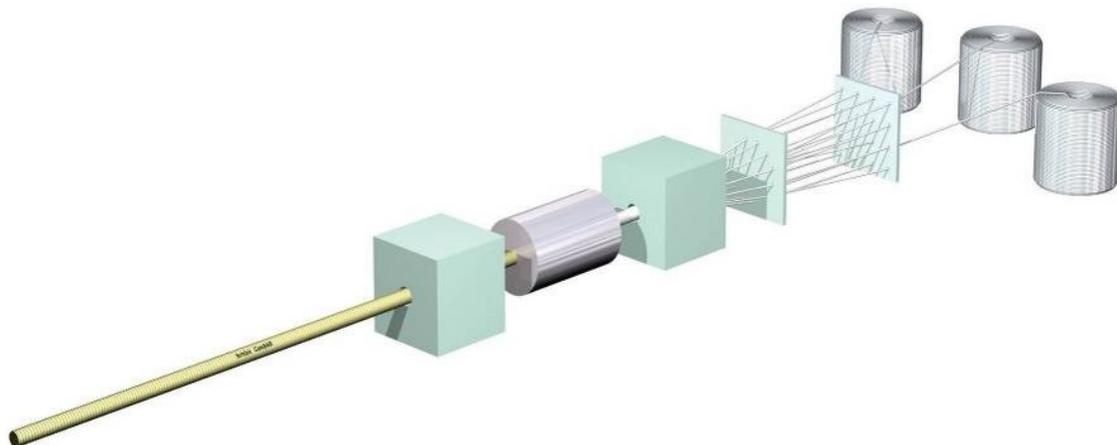
#### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Charakteristische Zugfestigkeit (Z-1.6-238)	>1000	N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit (Bemessungswert) (Z-1.6-238)	445	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul E <sub>f</sub> (Z-1.6-238)	60.000	N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit (charakteristische) f <sub>pk</sub> (Z-21.8-2082)	264	N/mm <sup>2</sup>
Elektrischer Widerstand R (Z-1.6-238)	>10 <sup>10</sup>	Ωm
Spezifisches Gewicht ρ (Z-1.6-238)	2,2	g/cm <sup>3</sup>
Themische Leitfähigkeit λ(Z-1.6-238)	0,7	W/(m <sup>2</sup> K)

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (Z-1.6-238 sowie Z-21.8-2082)

### 2.4 Lieferzustand

Die Lieferung erfolgt auftragspezifisch; d. h. Combar® Bewehrungsmaterial wird projektspezifisch unter Berücksichtigung der erforderlichen Parameter (Länge, Durchmesser, Anzahl etc.) konfiguriert.



Die Stäbe aus glasfaserverstärktem Kunststoff (Combar) werden bei der Firma Fiberline in Dänemark produziert und von dort in das Werk Landsberg (Halle) transportiert, wo sie auf Maß zugeschnitten und kundenspezifisch konfektioniert werden.

#### Qualitätsmanagement Herstellung:

Qualitätsmanagement gemäß *DIN EN ISO 9001* seit 2006 zertifiziert.

### 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

In der Anwendung als Bewehrungsmaterial wird Combar zu 100 % sortenrein verwendet. Dabei besteht das Material aus

Vinylesterharz: 13%

Glasfaser: E-CR:

(E-Glass Corrosion Resistant): 87%

- 1) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Stand Dezember 2020) oberhalb von 0,1 Massen-%: **nein**.
- 2) 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**
- 3) 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 erfolgt im Pulltrusionsverfahren. Dabei werden die E-CR Rovings gebündelt und mit einem Vinylesterharz veredelt. Die Formgebung erfolgt durch das Ziehen („Pulltrusion“) der Glasfasern durch ein Mundstück. Anschließend werden die Stäbe profiliert.

### 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Kriterien für Umwelt- und Energiemanagement sowie die Anforderungen hinsichtlich des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz werden entsprechend den folgenden Zertifizierungen eingehalten:

#### Arbeits- und Gesundheitsschutz Herstellung:

Berufsbezogenes Gesundheits- und Sicherheitsmanagement gemäß *BS OHSAS 18001:2007*.

### Umweltschutz Herstellung:

Umweltmanagement gemäß *DIN EN ISO 14001* seit 2013 zertifiziert.

Energiemanagement gemäß *DIN EN ISO 50001* sowie nach *BS OHSAS 18001* durch die DEKRA Certification GmbH zertifiziert.

Alle Abfallarten wie z.B. Edelstahl, Glasfasern, Kunststoffe, Holz (Holzpaletten und Holzgarnituren) und Verpackungsfolie, die bei der Herstellung des Produktes anfallen oder als überschüssiges Material übrig bleiben, werden getrennt, gelagert und dem Wertstoffkreislauf wieder zugeführt, sofern möglich.

### 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Schöck Combar® wird analog zu Betonstahl auf der Baustelle verarbeitet. Dabei sind die jeweiligen spezifischen Regeln der Technik sowie des Arbeits- und Umweltschutzes einzuhalten. Die Anforderungen und Vorgaben können dabei aufgrund des breiten Einsatzspektrums variieren.

### 2.9 Verpackung

Die Verpackung erfolgt auf gängigen EU-Paletten sowie Holzgestellen (lieferabhängig). Zusätzlich wird Stretchfolie als Verpackungsmaterial genutzt.

### 2.10 Nutzungszustand

Alle eingesetzten Materialien sind im Einbauzustand während der Nutzungsdauer gegen äußere Einwirkungen geschützt und für die Nutzungsdauer der Konstruktion ausgelegt. Gefährdung für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der Produkte nicht entstehen.

### 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es treten keine Wirkungsbeziehungen zwischen Schöck Combar® sowie seiner Umgebung auf. Umwelt und Gesundheit sind durch die integrierte Anwendung der Produkte im Rohbau während der Nutzungsphase nicht beeinträchtigt.

### 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer beläuft sich auf mindestens 50 Jahre, welche der durchschnittlichen Gebäudenutzung und Gebäudeplanung entsprechen. Die praktische Nutzungsdauer kann jedoch weitaus höher liegen. Die Nutzungsdauer richtet sich nach Ermüdungsversuchen, die durch Belastungskollektive (Temperatur, Verformung, Umwelt) eine Lebensdauer von 50 Jahren simulieren und Bestandteil der bauaufsichtlichen Zulassung sind. Weitere Voraussetzung für die Nutzungsdauer ist, dass die notwendigen Bedingungen für die Verpackung, den Transport, die Lagerung, den Einbau und die Verwendung erfüllt sind.

Das Prüfzenario zur Erlangung einer abZ (allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung) durch das

DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) sieht entsprechende Ermüdungsversuche welche den Alterungsprozess von Schöck Combar® simulieren vor. Demnach sind keine Alterungserscheinungen des Materials über die genannte Lebensdauer ersichtlich. Es wird keine RSL nach *ISO 15686* deklariert.

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

### 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

#### Brand

Entsprechend den Kriterien des Brandverhaltens von Baustoffen nach *EN 13501-1* ist der Verbundwerkstoff Schöck Combar® in die Baustoffklasse B – „schwer entflammbar“ eingruppiert.

#### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	B
Brennendes Abtropfen	S1
Rauchgasentwicklung	d0

#### Wasser

Durch die Verwendung von glasfaserbewehrten Kunststoffen mit entsprechender Einbindelänge in die anzuschließenden Konstruktionen ist Korrosionsgefahr ausgeschlossen. Die in den Schöck Isolink® Typen enthaltenen Materialien sind unter Wassereinwirkung chemisch neutral, nicht wasserlöslich und geben keine wassergefährdenden Stoffe ab.

#### Mechanische Zerstörung

Schöck Combar ist dafür vorgesehen innerhalb bestimmter Bauabläufe mechanisch zerstört zu werden. Da keine Bestandteile des Stoffgefüges austreten ist die mechanische Zerstörung als unbedenklich einzustufen.

### 2.14 Nachnutzungsphase

#### 2.15 Entsorgung

Die Entsorgung der nicht recycelbaren Anteile des Schöck Combar® Typen können auf jeder Abfalldeponie mit entsprechender Abfallschlüsselnummer (gemäß *Abfallkatalog auf Basis des Europäischen Abfallverzeichnisses*) entsorgt werden.

Kapitel 170904: gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 170901, 170902 und 170903 fallen.

#### 2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Produkt finden Sie unter [www.schoeck.de](http://www.schoeck.de).

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf 1 kg Combar® Bewehrungsstab mit einem Durchmesser von 25 mm. Die Produktion erfolgt in Dänemark (Roherzeugnis) und Deutschland (Veredelung und Konfektionierung). Als Datenbasis dienen die jährlichen Produktionszahlen von 2018.

#### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Rohdichte	2200	kg/m <sup>3</sup>
Umrechnungsfaktor [Masse/deklarierte Einheit]	1	-

### 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Von der Wiege bis zum Werkstor mit den Modulen A5, C2–C4 und Modul D (A1–A3, A5, C und D). Die Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf das Produktionsstadium (A1–A3), den Einbau (A5), das Entsorgungsstadium (C2–C4) und Modul D.

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse in das Produktionsstadium A1–A3 der Herstellung des Bewehrungsstabes einbezogen:

- Bereitstellungsprozesse von Vorprodukten & Energie
- Transporte der Ressourcen und Vorprodukte (Glasfaser, Hybridharz) zum Produktionsstandort
- Herstellprozess im Werk inklusive energetischer Aufwendungen
- Herstellung der anteiligen Verpackung

In der EPD wird das im Verpackungsmaterial (Holzpalette) durch Photosynthese gespeicherte CO<sub>2</sub> innerhalb von A1–A3 berücksichtigt und in A5 als biogene CO<sub>2</sub>-Emissionen wieder emittiert. Damit ist innerhalb der Systemgrenze die CO<sub>2</sub>-Neutralität von nachwachsenden Rohstoffe gewährleistet.

Im Entsorgungsstadium werden folgende Prozesse betrachtet:

- Transport von Baustelle zu Inertstoffdeponie (Modul C2)
- Energieaufwand des Zerkleinerns (Modul C3)
- Deponierung von Inertstoffen (Modul C4)

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Im Hinblick auf die Erstellung des Ökobilanzmodells wurden für die Energieerzeugung länderspezifische Datensätze verwendet. Die Vorprodukte wurden hauptsächlich mit europäischen Datensätzen abgebildet.

Annahmen wurden hinsichtlich der folgenden Rohmaterialien/Vorprodukte getroffen: Das im Combarmaterial enthaltene Vinylester-Hybridharz (13 M-%) wurde spezifisch modelliert unter Berücksichtigung von konservativen Abschätzungen.

### 3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe und der Stromverbrauch in in der Bilanzierung berücksichtigt. In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur wurden vernachlässigt. Für

alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen, sofern keine Primärdaten vorlagen. Die Transportaufwendungen des eingesetzten Verpackungsmaterials wurden nicht berücksichtigt. Anfallende Sägeabfälle der Produktion (Sägestaub) wurden vernachlässigt. Die Aufwände für den Ausbau des Produkts aus dem Gebäude am Lebensende wurde vernachlässigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Bewehrungsstabes wurde das von der Sphera Solutions GmbH entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung /GaBi9/ Servicepack 40 eingesetzt. Die verwendete Hintergrunddatenbank ist die GaBi 2020 Datenbank. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert in der online /GaBi-Dokumentation/. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank wurden für Vorprodukte, Energie und Transporte verwendet.

### 3.6 Datenqualität

Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der GaBi 2020-Datenbank der Software *GaBi 9* entnommen. Vordergrunddaten wurden von der Schöck Bauteile GmbH zur Verfügung gestellt.

Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt weniger als 1 Jahr zurück. Bei den Produktionsdaten handelt es sich um aktuelle Industriedaten von der Schöck Bauteile GmbH. Insgesamt ist die Datenqualität und auch die Robustheit der Ergebnisse als gut einzustufen.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen für die Herstellung des Bewehrungsstabes aus dem Jahr 2018.

### 3.8 Allokation

Die Sphera Solutions GmbH hat keine Allokation vornehmen müssen, da sich alle zur Verfügung gestellten Produktionsdaten ausschließlich auf die Herstellung des Bewehrungsstabes beziehen.

### 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.

Alle Hintergrund-Datensätze wurden der *GaBi 2020*-Datenbank der Software *GaBi 9* (SP 40) entnommen.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

### Charakteristische Produkteigenschaften Biogener Kohlenstoff

#### Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	-	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	-	kg C

**Transport vom Hersteller zum Verwendungsort (A4)**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	-	l/100km
Transport Distanz	-	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	-	%
Rohdichte der transportierten Produkte	-	kg/m <sup>3</sup>
Volumen-Auslastungsfaktor	-	-

**Einbau ins Gebäude (A5)**

Die anteilige Menge Holzpalette je deklariertem Einheit beinhaltet ca. 0,003 kg biogenen Kohlenstoff. Dieser wird im berücksichtigten Verbrennungsszenario mit 0,012 kg CO<sub>2</sub> berücksichtigt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holzpalette	0,008	kg
PE-Folie	0,005	kg

**Nutzung (B1) siehe Kapitel 2.12 "Nutzung"**

Bezeichnung	Wert	Einheit

**Instandhaltung (B2)**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Informationen zu Unterhalt	-	-
Instandhaltungszyklus	-	Anzahl/RSL
Wasserverbrauch	-	m <sup>3</sup>
Hilfsstoff	-	kg
Sonstige Ressourcen	-	kg
Stromverbrauch	-	kWh
Sonstige Energieträger	-	MJ
Materialverlust	-	kg

**Reparatur (B3)**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Informationen zum Reparaturprozess	-	-
Informationen zum Inspektionsprozess	-	-
Reparaturzyklus	-	Anzahl/RSL
Wasserverbrauch	-	m <sup>3</sup>
Hilfsstoff	-	kg
Sonstige Ressourcen	-	kg
Stromverbrauch	-	kWh
Sonstige Energieträger	-	MJ
Materialverlust	-	kg

**Ersatz (B4)/Umbau/Erneuerung (B5)**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Ersatzzyklus	-	Anzahl/RSL
Stromverbrauch	-	kWh
Liter Treibstoff	-	l/100km
Austausch von abgenutzten Teilen	-	kg

**Referenz Nutzungsdauer**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer (nach ISO 15686-1, -2, -7 und -8)	-	a
Lebensdauer (nach BBSR)	-	a
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	-	a
Deklarierte Produkteigenschaften (am Werkstor) und Angaben zur Ausführung	-	-
Parameter für die geplante Anwendung (wenn durch den Hersteller angegeben), einschließlich der Hinweise für eine angemessene	-	-

Anwendung sowie Anwendungsvorschriften		
Die angenommene Ausführungsqualität, wenn entsprechend den Herstellerangaben durchgeführt	-	-
Außenbedingungen (bei Außenanwendung), z. B. Wittereinwirkung, Schadstoffe, UV und Windexposition, Gebäudeausrichtung, Beschattung, Temperatur	-	-
Innenbedingungen (bei Innenanwendung), z. B. Temperatur, Feuchtigkeit, chemische Exposition	-	-
Nutzungsbedingungen, z. B. Häufigkeit der Nutzung, mechanische Beanspruchung	-	-
Inspektion, Wartung, Reinigung, z. B. erforderliche Häufigkeit, Art und Qualität sowie Austausch von Bauteilen	-	-

**Betriebliche Energie und Wassereinsatz (B7)**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserverbrauch	-	m <sup>3</sup>
Stromverbrauch	-	kWh
Sonstige Energieträger	-	MJ
Leistung der Ausrüstung	-	kW

**Ende des Lebenswegs (C2-C4)**

Nach Ablauf der Nutzungsphase erfolgt ein manueller Ausbau (Modul C1 nicht deklariert), ein Transport (30km) und die Entsorgung auf einer Inertstoffdeponie.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Als gemischter Bauabfall gesammelt	1	kg
Zur Deponierung	1	kg

## 5. LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 kg Combar® Bewehrungsstab mit einem Durchmesser von 25 mm, hergestellt von der Schöck Bauteile GmbH in Dänemark und Deutschland. Die in der Übersicht mit „X“ gekennzeichneten Module nach EN 15804 werden hierbei adressiert. Die mit „ND“ (nicht deklariert) gekennzeichneten Module sind nicht Gegenstand der Betrachtung.

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf die deklarierte Einheit.

Wichtiger Hinweis:

EP-freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND-Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) als „kg P-Äq.“ berechnet.

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

Produktionsstadium m			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/Abbriss	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	ND	X	X	X	X

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 kg Combar® mit 25 mm Durchmesser

Kernindikator	Einheit	A1-A3	A5	C2	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial - total	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	2,22E+0	2,57E-2	1,89E-3	4,04E-2	1,53E-2	-1,20E-2
Globales Erwärmungspotenzial - fossil	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	2,20E+0	1,37E-2	1,81E-3	4,03E-2	1,52E-2	-1,20E-2
Globales Erwärmungspotenzial - biogen	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,74E-2	1,20E-2	8,25E-5	1,34E-4	5,58E-5	-2,81E-5
Globales Erwärmungspotenzial - luluc	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,40E-3	6,12E-7	1,08E-7	5,83E-5	4,37E-5	-8,39E-6
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,68E-14	5,69E-18	3,03E-19	8,86E-16	5,68E-17	-1,25E-16
Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung	[mol H <sup>+</sup> -Äq.]	1,33E-2	3,87E-6	1,84E-6	8,89E-5	1,09E-4	-1,68E-5
Eutrophierungspotenzial - Süßwasser	[kg P-Äq.]	5,94E-6	9,23E-10	4,20E-10	1,08E-7	2,61E-8	-1,55E-8
Eutrophierungspotenzial - Salzwasser	[kg N-Äq.]	1,81E-3	1,16E-6	5,73E-7	1,97E-5	2,80E-5	-4,33E-6
Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung	[mol N-Äq.]	1,96E-2	1,78E-5	6,35E-6	2,07E-4	3,08E-4	-4,64E-5
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg NMVOC-Äq.]	5,86E-3	3,23E-6	1,65E-6	5,41E-5	8,48E-5	-1,25E-5
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	4,77E-7	8,59E-11	7,18E-11	1,17E-8	1,37E-9	-1,97E-9
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	3,91E+1	8,36E-3	2,55E-2	7,08E-1	1,99E-1	-2,03E-1
Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)	[m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen]	2,15E-1	2,90E-3	5,05E-6	8,77E-3	1,58E-3	-1,24E-3

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 kg Combar® mit 25 mm Durchmesser

Indikator	Einheit	A1-A3	A5	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	5,73E+0	1,46E-1	1,28E-4	3,14E-1	2,61E-2	-4,44E-2
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	1,44E-1	-1,44E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	5,87E+0	1,65E-3	1,28E-4	3,14E-1	2,61E-2	-4,44E-2
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	3,53E+1	2,45E-1	2,56E-2	7,08E-1	3,70E+0	-2,03E-1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	3,74E+0	-2,37E-1	0,00E+0	0,00E+0	-3,50E+0	0,00E+0
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	3,91E+1	8,36E-3	2,56E-2	7,08E-1	1,99E-1	-2,03E-1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00	0,00	0,00	ND	0,00	ND
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	9,52E-3	6,86E-5	2,10E-7	3,63E-4	5,01E-5	-5,14E-5

### ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 kg Combar® mit 25 mm Durchmesser

Indikator	Einheit	A1-A3	A5	C2	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	1,97E-1	1,99E-11	6,73E-12	2,93E-10	3,03E-9	-8,09E-11
Entsorgter nicht-gefährlicher Abfall	[kg]	2,44E-8	1,40E-3	2,77E-6	5,02E-4	1,00E+0	-9,39E-5
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	1,96E-1	3,94E-7	4,21E-8	1,07E-4	2,23E-6	-1,52E-5
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:  
 1 kg Combar® mit 25 mm Durchmesser**

Indikator	Einheit	A1-A3	A5	C2	C3	C4	D
Potentielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen	[Krankheitsfälle]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potentielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235	[kBq U235-Äq.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme	[CTUe]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potentielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Potentieller Bodenqualitätsindex	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren ADPE, ADPF, WDP

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.

## 6. LCA: Interpretation

In allen Wirkungskategorien liegt der Hauptbeitrag an den Gesamt-Umweltpotentialen in der Produktionsphase (Module A1–A3). Die Lasten in dieser Phase werden hauptsächlich durch die Vorketten der Rohstoffe verursacht. Die Produktionsenergie, der Transport und die Verpackung haben geringen bis zu vernachlässigenden Einfluss.

### Umrechnung weiterer Varianten

Die folgenden Tabellen ermöglichen für zusätzliche Produktvarianten die Berechnung der Umweltwirkungskategorien. Zur Berechnung der Ergebnisse müssen die Werte in Kapitel 5 mittels der Prozentangaben in folgender Tabelle berechnet werden.

	Combar 8 mm	Combar 12 mm	Combar 16 mm	Combar 20 mm	Combar 25 mm	Combar 32 mm
	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3	A1-A3
<i>Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)</i>	102,1%	99,6%	99,3%	98,7%	100,0%	99,1%
<i>Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)</i>	102,2%	99,6%	99,3%	98,6%	100,0%	99,1%
<i>Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)</i>	97,2%	101,1%	101,1%	101,6%	100,0%	100,7%
<i>Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)</i>	106,6%	98,3%	97,8%	96,0%	100,0%	97,7%
<i>Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)</i>	107,0%	98,2%	97,6%	95,7%	100,0%	97,5%
<i>Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)</i>	100,5%	99,9%	99,8%	99,7%	100,0%	99,8%
<i>Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)</i>	103,4%	99,1%	98,8%	97,9%	100,0%	98,8%
<i>Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)</i>	101,2%	99,7%	99,6%	99,2%	100,0%	99,5%
<i>Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)</i>	101,2%	99,8%	99,6%	99,3%	100,0%	99,6%
<i>Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)</i>	101,0%	99,8%	99,7%	99,4%	100,0%	99,6%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)</i>	104,0%	99,0%	98,6%	97,5%	100,0%	98,5%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)</i>	101,5%	100,0%	99,7%	99,0%	100,0%	99,2%
<i>Wassernutzung (WDP)</i>	101,4%	99,6%	99,5%	99,2%	100,0%	99,6%

	Combar 8 mm	Combar 12 mm	Combar 16 mm	Combar 20 mm	Combar 25 mm	Combar 32 mm
	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<i>Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)</i>	107,9%	118,8%	107,9%	88,7%	100,0%	81,9%
<i>Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)</i>	116,1%	138,5%	116,1%	77,0%	100,0%	63,0%
<i>Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)</i>	112,6%	130,2%	112,6%	81,9%	100,0%	71,0%
<i>Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)</i>	111,3%	126,9%	111,3%	83,9%	100,0%	74,1%
<i>Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)</i>	107,5%	118,0%	107,5%	89,2%	100,0%	82,6%
<i>Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)</i>	111,7%	127,9%	111,7%	83,3%	100,0%	73,1%
<i>Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)</i>	106,8%	116,3%	106,8%	90,2%	100,0%	84,3%
<i>Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)</i>	107,3%	117,5%	107,3%	89,5%	100,0%	83,1%
<i>Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)</i>	107,0%	116,8%	107,0%	89,9%	100,0%	83,8%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)</i>	111,0%	126,3%	111,0%	84,3%	100,0%	74,7%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)</i>	110,2%	124,5%	110,2%	85,3%	100,0%	76,4%
<i>Wassernutzung (WDP)</i>	107,9%	118,9%	107,9%	88,7%	100,0%	81,8%

	Combar 8 mm	Combar 12 mm	Combar 16 mm	Combar 20 mm	Combar 25 mm	Combar 32 mm
	C1/C2/C3 IC4	C1/C2/C3 IC4	C1/C2/C3 IC4	C1/C2/C3 IC4	C1/C2/C3 IC4	C1/C2/C3 IC4
<i>Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
<i>Wassernutzung (WDP)</i>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

	Combar 8 mm	Combar 12 mm	Combar 16 mm	Combar 20 mm	Combar 25 mm	Combar 32 mm
	D	D	D	D	D	D
<i>Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%
<i>Wassernutzung (WDP)</i>	109,6%	123,0%	109,6%	86,2%	100,0%	77,9%

## 7. Nachweise

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind keine negativen Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit zu erwarten. Das Produkt wird einbetoniert und hat keinen Kontakt zur Innenraumluft oder zur

Außenschale des Gebäudes. Gesetzlich sind keine Nachweise für das Produkt erforderlich.

Nicht relevant.

## 8. Literaturhinweise

### Normen

#### EN 15804

EN 15804:2019-04+A2 (in Druck), Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

#### ISO 14025

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

#### IBU 2016

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2016.  
[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

#### Z-1.6-238

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung Z-1.6-238: Bewehrungsstab Schöck Combar, (Geltungsdauer vom 08.07.2019 - 01.01.2024)

#### Z-21.8-2082

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/ Allgemeine Bauartgenehmigung Z-21.8-2082: *Schöck Isolink TA-S für Verankerungen im Beton und Mauerwerk*, (Geltungsdauer vom 01.10.2018 - 01.10.2023)

#### DIN EN 1992-1-1/NA

Nationaler Anhang  
National festgelegte Parameter –  
Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1:

Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

#### BS OHSAS 18001:2007

BS OHSAS 18001:2007-07-31:  
Arbeitsschutzmanagementsysteme. Forderungen

#### DIN EN ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2009-11:  
Umweltmanagementsysteme – Anforderung mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2004 + Cor. 1:2009); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14001:2004 + AC:2009

#### DIN EN ISO 50001

DIN EN ISO 50001:2011-12:  
Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2011)

#### DIN EN ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2008:  
Qualitätsmanagementsysteme – Erfolg durch Qualität

#### Abfallkatalog auf Basis des Europäischen Abfallverzeichnisses Stand: 2002

#### GaBi 9

Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. 1992-2020 (SP 40), Sphera Solutions GmbH, Leinfelden-Echterdingen, mit Anerkennung der LBP Universität Stuttgart

#### GaBi 2020

Dokumentation der GaBi 9-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und Sphera Solutions GmbH, Leinfelden-Echterdingen, 2020(<http://www.gabi-software.com/international/databases/>)

**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](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://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](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Ersteller der Ökobilanz**

Sphera Solutions GmbH  
Hauptstraße 111- 113  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Germany

Tel +49 711 341817-0  
Fax +49 711 341817-25  
Mail [info@sphera.com](mailto:info@sphera.com)  
Web [www.sphera.com](http://www.sphera.com)

**Inhaber der Deklaration**

Schöck Bauteile GmbH  
Vimbucher Str. 2  
76534 Baden-Baden  
Germany

Tel +49 7223 967-0  
Fax +49 7223 967-454  
Mail [schoeck@schoeck.com](mailto:schoeck@schoeck.com)  
Web [www.schoeck.com](http://www.schoeck.com)