

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	DW Systembau GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-DWS-20140158-IAA1-DE
Ausstellungsdatum	16.02.2015
Gültig bis	15.02.2020

Spannbeton-Fertigteildecken

DW Systembau GmbH

www.bau-umwelt.com / <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

<p>DW Systembau GmbH</p> <hr/> <p>Programmhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-DWS-20140158-IAA1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Betonfertigteile, 07.2014 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 16.02.2015</p> <hr/> <p>Gültig bis 15.02.2020</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Dr. Burkhard Lehmann (Geschäftsführer IBU)</p>	<p>Spannbeton-Fertigteildecken</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration DW Systembau GmbH Stockholmer Str. 1 29640 Schneverdingen</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1 m² vorgespannte Spannbeton-Fertigteildecke</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Die vorliegende Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf Spannbeton-Fertigteildecken hergestellt von der DW Systembau GmbH. Betrachtet wurden die Produktionsstandorte in Schneverdingen, Chemnitz und Luckau. Die Ergebnisse der Ökobilanz beruhen auf dem Ergebnis der ökobilanziellen Betrachtung einer durchschnittlich in den Werken hergestellten Fertigteildecke mit der Rohdichte von 1357 kg/m³ aus Spannbeton. Als Grundlage für die Berechnung dient eine im Jahr 2012 durchgeführte Datenerhebung in den oben genannten Werken. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> intern</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> extern</td> </tr> </table> <hr/> <p></p> <hr/> <p>Manfred Russ, Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt</p>	Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR		Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/		<input type="checkbox"/> intern	<input checked="" type="checkbox"/> extern
Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR							
Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/							
<input type="checkbox"/> intern	<input checked="" type="checkbox"/> extern						

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Die deklarierten Produkte sind vorgespannte Fertigteile aus Beton unterschiedlicher Formate und Größen zur Verwendung als Deckenbauteil. Der Beton wird aus Gesteinskörnungen (Zuschlägen), Wasser, hydraulischen Bindemitteln (Zement), Zusatzmitteln und Zusatzstoffen hergestellt. Außer dem Spannstahl ist keine weitere Bewehrung nötig. Für die Herstellung der Spannbeton-Fertigteildecken werden kaltgezogene Spannstahlitzen und- Drähte verwendet. Es handelt sich dabei um hochfeste Stähle. Diese Deklaration ist erstellt für ein durchschnittliches Produkt gemittelt aus mehreren Werken eines Herstellers. Das hier dargestellte Produkt entspricht einer nach Absatzzahlen gemittelten Spannbeton-Fertigteildecke mit einem mittleren Flächengewicht von 360,37 kg/m², das entspricht eine Deckenstärke von 26,5 cm.

2.2 Anwendung

Vorgespannte Betonfertigteile werden als Deckenelemente in Innenbereich verwendet.

2.3 Technische Daten

Es gilt die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (/abZ/) Z-15.10-279 („Verwendung von Spannbeton-

Hohlplatten nach /DIN EN 1168:2011-12/ und /DIN EN 1992-1-1:2011-01/ System BRESPA“) des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, vom 1.12.2014.

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung /EU Nr.305/2011/ des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der harmonisierten Norm /EN 1168:2005+A3:2011 Betonfertigteile – Hohlplatten/ und die CE-Kennzeichnung.

Der Beton entspricht der /DIN EN 206/ bzw. dem /Eurocode 2/ und dem jeweiligen Nationalen Anhang.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, in Deutschland insbesondere die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (/abZ/) Nr. Z-15.10-279 („Verwendung von Spannbeton-Hohlplatten nach /DIN EN 1168:2011-12/ und /DIN EN 1992-1-1:2011-01/ System BRESPA“) des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin, vom 1.12.2014.

2.5 Lieferzustand

Hergestellt werden Spannbeton-Fertigteildecken mit einer Plattendicke von 150 mm – 400 mm, einer Breite von 1200 mm und Spannweiten bis zu 18000 mm.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Vorgespannte Betonfertigteile der Firma DW Systembau GmbH weisen hinsichtlich ihrer Zuschläge folgende Zusammensetzungen in Massenanteile für 1 m² Spannbeton-Fertigteildecke auf:

Splitt:	29 (M-%)
Kies:	15 (M-%)
Sand:	41 (M-%)
Zement:	11 (M-%)
Steinkohleflugasche:	2 (M-%)
Spannstahl:	2 (M-%)

Als Hilfsstoff wird ein Trennmittel sowie PP-Kunststoffbauteile als Verschlusskappe verwendet.

2.7 Herstellung

Der Herstellungsprozess wird beschrieben für 3 Werke der DW Systembau GmbH. Die Fertigung erfolgt an jedem Standort gleich.

Den natürlichen Zuschlägen (Sand, Splitt, Kies) wird Zement /DIN EN 197/ als Bindemittel zugesetzt. Zusätzlich kommen Zusatzstoffe/ –mittel wie Flugasche und Fließmittel hinzu. Im Werk werden die Zuschläge je nach Art, Schüttdichte und Korngröße in Silos gelagert oder auf dem Freigelände getrennt zwischengelagert. Das Bindemittel sowie Zusatzstoffe werden in Silos gelagert.

Die dosierten Zuschläge werden zunächst aus den Silos abgezogen und trocken mit dem Bindemittel vorgemischt. Danach wird die Mischung, unter Zufügung von Wasser, zu einem plastisch verformbaren Beton gemischt.

Soweit es die Betonnorm sowie die entsprechenden Richtlinien erlauben, wird für die Herstellung des Betons Recyclingwasser verwendet, das aus der werkseigenen Wasseraufbereitungsanlage stammt. Es handelt sich dabei ausschließlich um Waschwasser, das beim Reinigen der Mischer, Kübelbahnen und der Betonverteiler anfällt. Insgesamt wird das gesamte Brauchwasser einer werksinternen Verwendung im Beton zugeführt.

Die Spannbeton-Fertigdecken werden mit Extrudern und Gleitfertiger auf beheizbaren Stahlbahnen als Hohlquerschnitte mit der erforderlichen Dicke und Spannbewehrung gefertigt. Nach der entsprechenden Aushärtungszeit des Betons, sodass eine Festigkeit erreicht ist, die es zulässt, die Deckenelemente weiter zu bearbeiten, werden die Deckenelemente auf die gewünschte Länge gesägt und auf dem Werksgelände zwischengelagert.

Für die Herstellung der Spannbeton-Fertigdecken werden kaltgezogene Spannstahlilitzen und –Drähte verwendet. Es handelt sich dabei um hochfeste Stähle.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Gesundheitsschutz

Mit Feinstaubbelastung ist nicht zu rechnen, da die Feinstaubgehalte des Produktes deutlich unter der Zulässigkeitsgrenze von 6 mg/m³ Luft gemäß /EU Richtlinie 2008/50/EG/, umgesetzt in das deutsche Recht mit der /39. BImSchV/, liegen. Während des gesamten Herstellungsprozesses werden folgende Maßnahmen zum Gesundheitsschutz ausgeführt:

- Entstaubungsanlage bei Zementsilos
- Pflastern oder Asphaltieren der Lagerplätze bzw. Beregnung

Umweltschutz

Der Produktionsprozess der Herstellung von Spannbeton-Fertigteildecken verläuft, wie in Kap. 2.7 Herstellung beschrieben, abwasserfrei. Besondere Schutzmaßnahmen in Bezug auf Abluft, Abfälle oder Lärmemissionen müssen nicht getroffen werden.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die Verarbeitung von Spannbeton-Fertigteildecken erfolgt mit dem Einsatz von ausreichend dimensionierten Hebezügen und unter Nutzung provisorischer Vorrichtungen zur Stabilisierung der Bauteile (Richtstützen, Montagekonstruktion aus Stahlstützen und Schalungsträgern/Randjoche). Ein Bearbeiten der Bauteile ist im Regelfall nicht erforderlich. Die Montage erfolgt nach einem herstellereitig gelieferten Verlege- und Montageplan. Die Deckenplatten werden mit Ortbeton vergossen. Die dabei eingesetzte Betonfestigkeitsklasse richtet sich nach den statischen Anforderungen. Der Beton wird von einem Transportwerk geliefert. Während der Verarbeitung des Bauproduktes sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen.

Die arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben zum Umgang mit schwebenden Lasten sind zu beachten. Die Montagetrupps arbeiten nach einer für diesen Zweck speziell erstellten Montageanleitung, die alle arbeitsschutztechnischen und sicherheitstechnischen Anforderungen berücksichtigt.

Bei der Auswahl konstruktiv notwendiger Zusatzprodukte ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen Eigenschaften der Umweltverträglichkeit der genannten Bauprodukte nicht nachteilig beeinflussen. Bei der Verarbeitung/Montage von vorgespannten Betonfertigteildecken entstehen im Regelfall keine Materialreste. Reste von Ortbeton oder Mörtel sind unter Beachtung der örtlichen behördlichen Bestimmungen als Bauschutt zu entsorgen (siehe dazu ebenfalls unter Entsorgung).

2.10 Verpackung

Spannbeton-Fertigteildecken werden auf Stapelhölzer verladen und anschließend mittels LKW transportiert. Die Stapelhölzer werden über den Baustoff-Fachhandel zurückgenommen (Mehrwegaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem).

2.11 Nutzungszustand

Bei bestimmungsgemäßer Nutzung ändert sich die Zusammensetzung von Spannbeton-Fertigteildecken nicht. Es bestehen demnach keine unmittelbaren Gefahren.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Es ist nicht davon auszugehen, dass die mineralischen Bestandteile von Beton schädlichen Stoffe emittieren. Die natürliche ionisierende Strahlung der Spannbeton-Fertigteildecken ist gering (vgl. Kapitel 7.1 Radioaktivität). Negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit sind nicht bekannt.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Betonfertigteile verändern sich nach Verlassen des Werks nach den Verformungskennwerten gemäß /DIN

EN 13747/. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung sind Spannbeton-Fertigteildecken weit über eine Nutzungsdauer von 50 Jahren beständig.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Im Brandfall können keine toxischen Gase und Dämpfe entstehen. Spannbeton-Fertigteildecken erfüllen nach /DIN EN 13501-1/ die Anforderungen der Baustoffklasse A 1, "nicht brennbar" . Die Feuerwiderstandsklasse F 90 wird erreicht.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Brennendes Abtropfen	F90
Feuerwiderstandsklasse	

Wasser

Unter Wassereinwirkung (z.B. Hochwasser) verändert sich Normalbeton nicht. Es kommt insbesondere nicht zu einer Auswaschung von Stoffen, die wassergefährdend sein können. Durch die besonders glatte und geschlossene Oberfläche von Fertigteilen aus Beton, verringert sich nochmals die Oberfläche, die mit dem Lösemittel Wasser in Wechselwirkung treten kann.

Mechanische Zerstörung

Bei mechanischer Zerstörung kann die Betonfertigteildecke zerbrechen. Es besteht ggf.

Verletzungsgefahr an spitzen Ecken oder Kanten. Es können eventuell Bruchstücke durch die mechanische Energie beschleunigt werden was zu Verletzungen z.B. der Augen führen kann.

2.15 Nachnutzungsphase

Vorgespannte Betonfertigteildecken aus einem eventuellen Rückbau müssen vor einer Wiederverwertung sortenrein getrennt werden. Betonfertigteile können die Nutzungszeit der daraus errichteten Gebäude überdauern. Nach dem Rückbau derartiger Gebäude können die Materialien deshalb aufbereitet, klassifiziert, bewertet (Umweltverträglichkeit, Baustoffkennwerte, Gleichmäßigkeit) und erneut verwendet werden.

2.16 Entsorgung

Nach dem Rückbau von Betonfertigteilen und ihrer Trennung in Bauschutt und Stahlschrott können beide Materialfraktionen einer Weiterverwertung zugeführt werden. Der entstehende Bauschutt kann nach entsprechender Behandlung als Material im Straßen- und Wegebau Einsatz finden, der Stahlschrott als Bestandteil der Sekundärproduktion von Metallprodukten.

Abfallcode nach europäischem Abfallverzeichnis /AVV/:
10 13 14 - Betonabfälle und Betonschlamm
17 04 05 - Eisen und Stahl

2.17 Weitere Informationen

<http://www.dw-systembau.de>

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einem Quadratmeter (1 m²) Fertigteildecken aus Spannbeton, hergestellt aus Zuschlägen der genannten Zusammensetzung. Die Durchschnittsbildung erfolgte absatzbezogen auf Basis der in den Werken der DW Systembau GmbH hergestellten Spannbeton-Fertigteildecken.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,002775	-
Flächengewicht Mittelwert	360,37	kg/m ²
Deklarierte Einheit	1	m ²

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werktor mit Optionen

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung der Spannbeton-Fertigteildecken einschließlich der Roh- und Hilfsstoffgewinnung bzw. der Verarbeitung zu Zuschlagsstoffen zu dem versandfertigen Produkt bis zum Verlassen des Werktores (*cradle- to-gate*) sowie Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze.

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse einbezogen:

- Bereitstellung aller Einsatzstoffe (Vorprodukte) A1
- Transportprozesse zum bzw. im Werk (Strom, Diesel) A2
- Herstellaufwendungen (Energie, Abfall, Emissionen) A3
- Deponierung C4
- Recyclingpotenzial D

Das Nutzungs- und Entsorgungsstadium der genannten Produkte ist in dieser Studie nicht berücksichtigt und muss für eine Bewertung im Kontext des Gebäudes ergänzt werden.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Nicht für alle Rohstoffe oder Vorprodukte liegen in der /GaBi 6/-Datenbank Datensätze vor. Für einige Stoffe wurden die Prozesse mit in Herstellung und Umweltauswirkung ähnlichen Vorprodukten abgeschätzt. Der Datensatz für Spannstahl ist als Prozess aus dem Datensatz für „Walzdraht“ und dem Prozess „Stahl Blech tiefziehen“ sowie die notwendigen Energieträger und Hilfsstoffe modelliert. Der Datensatz „Fließmittel“ setzt sich als Prozess aus den Stoffen „Braunkohle Mix, Steinkohle Mix, Erdöl Mix, Ergas Mix“ zusammen. Der Datensatz „DE: Kunststoff Spritzgussbauteil (unspezifisch) PE“ ist innerhalb des GaBi-Modells in „PP Spritzgussbauteil“ umbenannt.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der interne Kraftstoffverbrauch (Diesel) sowie der Stromverbrauch, alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen. Damit wurden auch

Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 % berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als jeweils 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Spannbeton-Fertigteildecken der DW Systembau GmbH wurde das von der PE INTERNATIONAL entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung /GaBi 6/ eingesetzt. Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software /GaBi 6/ entnommen. Die dazugehörigen Mengenangaben wurden durch den Hersteller zur Verfügung gestellt. Alle maßgeblichen Datensätze im Zusammenhang mit der Herstellung von vorgespannten Betonfertigteildecken wie der Strom-Mix (DE), eingesetzte Energieträger sowie die Herstellung der Rohstoffe sind in der GaBi 6 Dokumentation zu finden /GaBi 6 Doku 2013/.

3.6 Datenqualität

Der Revisionszeitpunkt der Hintergrunddaten liegt weniger als 10 Jahre zurück. Die durch den Hersteller zur Verfügung gestellten Daten liegen in einer hohen Qualität vor und sind nicht älter als 5 Jahre.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf aktuellen Datenaufnahmen, durchgeführt in den Werken des Herstellers DW Systembau GmbH im Jahr 2012. Mit Hilfe von Fragebögen zur Erfassung der Input- und Output-Flüsse wurden alle relevanten Material- und Energieflüsse aus dem Bezugsjahr 2012 erfasst und auf das jeweilige Endprodukt von 1 m² Spannbeton-Fertigteildecke bezogen. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten aus dem Jahr 2012 in dem betrachteten Werken berücksichtigt.

3.8 Allokation

Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem und weitere Produktsysteme verstanden /ISO 14040/.

Die Werksdaten des Herstellers beziehen sich ausschließlich auf die zur Durchschnittsbildung verwendeten Produkte. Die Datengrundlage basiert auf diesen spezifischen Prozessen.

Die Daten bezüglich der Zusammensetzung und den verwendeten Rohstoffen sind spezifisch für diese Produkte vorhanden. Durch die Angabe der jeweiligen Jahresproduktionsmengen erfolgte die Zuordnung zu einem Produkt über die jeweiligen Massen (Modul A1). Die Zuordnung der Stromverbräuche für bspw. Mischer, Pumpen, Härtung, etc. zu den konkreten Produkten, wird über die Aufteilung des gesamten Strom- und Energieverbrauchs nach Massenanteile in den Werken während der Herstellung alloziiert. Maßgeblich ist hier der Anteil der Produktionsmengen der hier betrachteten Spannbetonfertigteildecke am jeweiligen Gesamtstromverbrauch. Somit ergibt sich für den Herstellungsprozess ein massenbezogener anteiliger Verbrauchswert an eingesetzter Energie (Modul A3).

Für Zement wurden die Emissionen aus den Sekundärbrennstoffen einbezogen (Modul A1). Für die Nettoschrottmenge an Spannstahl wird in Modul D eine Gutschrift vergeben. Die Nettoschrottmenge ergibt sich hier aus der Menge an gesammelten Schrott nach der Nutzungsphase (Sammelrate 95 %) inklusive der Schrottmenge aus der Herstellung. Bei der Spannstahlherstellung wird mehr Schrott generiert als in der Stahl- Vorkette notwendig ist, sodass nach Absättigung der offenen Schrott- Inputs in der Stahl- Vorkette Stahlschrott aus Modul A für die Gutschrift in Modul D anfällt.

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.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

C4 Deponierung

Der Betonanteil der betrachteten Spannbeton-Fertigteildecke wurde als worst case -Annahme zu 100 % deponiert.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Abfalltyp	0	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	354,46	kg
Zur Wiederverwendung	0	kg
Zum Recycling	0	kg
Zur Energierückgewinnung	0	kg
Zur Deponierung	354,46	kg

D Gutschriften

Für die in der Spannbeton-Fertigteildecke enthaltenen Stahlschrottanteile wurde eine Sammelrate von 95 % angenommen.

Die Nettoschrottmenge beträgt unter Berücksichtigung der Sammelrate 6,83 kg.

5. LCA: Ergebnisse

Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung stellen nur relative Aussagen dar. Sie machen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder Risiken.

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	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1m² Spannbeton- Fertigteildecke, (26,5 cm Deckendicke,C45/C55)

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	6,00E+1	1,87E+0	7,35E+0	1,48E+0	-1,48E+1
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	5,90E-8	0,00E+0	2,00E-9	7,25E-10	-6,95E-8
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	1,08E-1	7,45E-3	1,22E-2	2,96E-3	-3,91E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	1,14E-2	2,17E-3	1,39E-3	4,18E-3	-2,62E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	1,11E-2	-1,58E-3	6,94E-4	2,51E-4	-5,40E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	7,88E-5	0,00E+0	1,12E-6	2,11E-7	-4,45E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	4,13E+2	2,82E+1	1,01E+2	2,07E+1	-1,48E+2

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1m² Spannbeton- Fertigteildecke, (26,5 cm Deckendicke,C45/C55)

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	3,75E+1	1,55E+0	1,96E+1	3,64E+0	-1,28E+1
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	3,75E+1	1,55E+0	1,96E+1	3,64E+0	-1,28E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	4,16E+2	2,88E+1	1,01E+2	2,07E+1	-1,49E+2
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	2,06E-9	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	4,16E+2	2,88E+1	1,01E+2	2,07E+1	-1,49E+2
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	2,74E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,12E+1	2,00E-4	5,40E-3	3,57E-4	0,00E+0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	1,18E+2	1,90E-3	4,50E-1	3,73E-3	0,00E+0
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	2,44E+1	1,10E-1	6,07E+0	3,25E+0	-1,18E-1

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

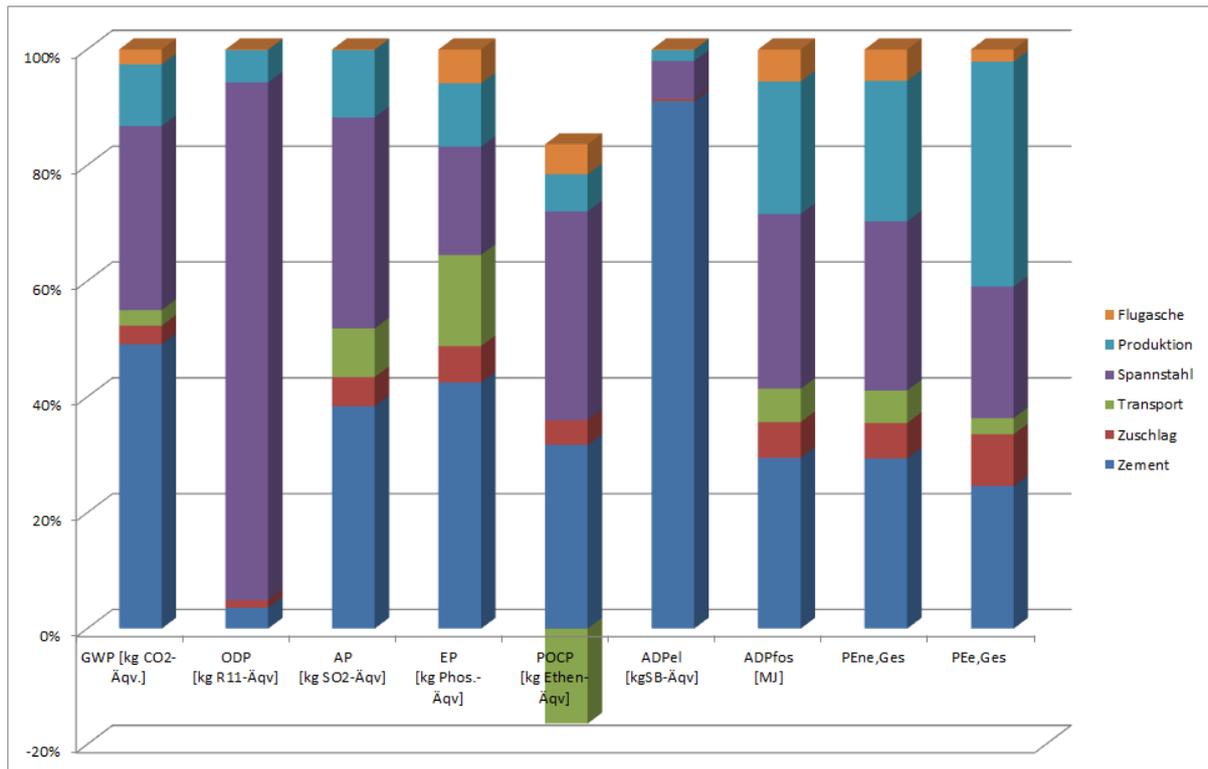
1m² Spannbeton- Fertigteildecke, (26,5 cm Deckendicke,C45/C55)

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	3,46E-3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-2,37E-3
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	2,64E+2	1,50E-1	9,87E+0	4,57E+1	-2,79E+1
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	2,25E-2	3,00E-5	3,50E-3	2,09E-3	-1,03E-3
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND
Stoffe zum Recycling	[kg]	IND	IND	9,30E-1	IND	5,90E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	IND	IND	IND	IND	IND
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	IND	IND	IND	IND	IND
Exportierte thermische Energie	[MJ]	IND	IND	IND	IND	IND

6. LCA: Interpretation

Das folgende Säulendiagramm gibt für das maßgebliche Produkt die wichtigsten Einflussfaktoren

auf zentrale Indikatoren der Wirkungs- und Sachbilanz für die Produktion (A1 bis A3) wieder.



6.1 Treibhauspotential (GWP)

Das Treibhauspotential wird durch die Aufwendungen zur Herstellung des Zements und des Spannstahls dominiert. Eine untergeordnete Rolle stellen die Flugasche und der Transport dar.

6.2 Ozonabbaupotenzial (ODP)

Das Ozonabbaupotenzial für die Spannbeton-Fertigteildecke wird nahezu ausschließlich durch die Aufwendungen zur Herstellung des Spannstahls dominiert.

6.3 Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial wird von der Herstellung des Zements sowie des Spannstahls dominiert. Weiter sind der Transport und die Produktion bestimmende Faktoren.

6.4 Eutrophierungspotenzial (EP)

Das Eutrophierungspotenzial für die Spannbeton-Fertigteildecken wird hauptsächlich von der Zementherstellung bestimmt. Weitere Einflussfaktoren stellen die Produktion, der Spannstahl und der Transport dar und nur in geringen Teilen die Zuschläge.

6.5 Photochemisches Ozonbildungspotenzial (POCP)

Das Photochemische Ozonbildungspotenzial wird überwiegend durch die Herstellung des Spannstahls und der Zementherstellung dominiert. Eine untergeordnete Rolle spielen in dieser Wirkungskategorie die Zuschläge sowie die Produktion. Die Transportaufwendungen wirken sich in dieser Umweltkategorie positiv aus.

6.6 Abiotisches Ressourcenpotential elementar (ADPeI)

Das Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen wird durch die Prozesse der

Zementherstellung nahezu alleinstehend bestimmt. Die Aufwendung zur Herstellung der Zuschläge, sind von geringer Bedeutung für diese Wirkungskategorie.

6.7 Abiotisches Ressourcenpotential fossil (ADPfos)

Der Verbrauch an fossilen Ressourcen wird für die Spannbeton-Fertigteildecken durch die Produktion, des Spannstahls und des eingesetzten Zement dominiert.

6.8 Primärenergie

Bei der Herstellung der vorgespannten Fertigteildecken aus Beton dominiert die Herstellung des Spannstahls (Bewehrung), der Zement und die Produktion den nicht regenerativen Primärenergieverbrauch. Der erneuerbare Primärenergieverbrauch wird durch die Produktion, den Spannstahl und des eingesetzten Zement bestimmt.

6.9 Abfälle

Im Rahmen der Produktion fallen nur geringfügige Abfallmengen an. Die überwiegende Anzahl von Abfällen begründet sich aus den Vorketten der Rohstoffe. Dabei entstehen überwiegend nicht gefährliche Abfälle. Die radioaktiven Abfälle entstehen im Rahmen der Produktion der elektrischen Energie.

Die Ergebnisse beruhen auf den Resultaten der im Jahr 2012 durchgeführten Datenerhebungen in 3 Herstellerwerken der DW Systembau GmbH. Die Daten liegen in einer hohen Qualität vor. In der Bilanzierung wurden alle Rohstoffe und Prozesse einbezogen, die zur Herstellung von 1 m² Spannbeton-Fertigteildecke notwendig sind. Es wurden keine Prozesse ausgeschlossen. Nicht relevant für die Ergebnisse sind aufgrund ihrer geringen Menge

- Transporte der Hilfsstoffe

Zusammenfassend zeigt sich, dass der hohe Energiebedarf bei der Herstellung des Spannstahls und die Aufwendungen zur Herstellung des Zements die Wirkungskategorien Treibhauspotenzial, Ozonabbaupotenzial, Versauerungspotenzial, Photochemisches Ozonbildungspotenzial und das Abiotische Ressourcenpotenzial elementar, stark beeinflusst. Für die Umweltwirkungen Eutrophierungspotenzial, Abiotisches Ressourcenpotenzial fossil, und die Primärenergie

(erneuerbar und nicht erneuerbar) stellt die Produktion zusätzlich, mit dem Spannstahl und die Zementherstellung die bestimmenden Faktoren dar.. Die Gutschriften (Modul D) die unter Punkt 5 LCA: Ergebnisse aufgelistet sind, resultieren ausschließlich aus dem Recyclingpotenzials des Stahlschrottes. Eine Normierung der Ergebnisse für Sach- und Wirkungsbilanz wird nicht durchgeführt, da dies zu missverständlichen Aussagen führen kann.

7. Nachweise

7.1 Radioaktivität

Messverfahren: Messungen des Nuklidgehalts in Bq/kg für Ra-226, Th-228 bzw. 232, K-40 im Radioökologischen Institut Keller in Blieskastel /Prüfbericht- Nr. KB 13/14, 26.03.2014/.

Ergebnis: Die Ergebnisse für den Nuklidgehalt in Bq/kg wurden für Kalium-40, Radium-226, Radium-228, Thorium-232 ermittelt. Die Minimal- bzw. Maximalwerte sind dem Jahresbericht 2011 (Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung, Stand Juli 2013) des Bundesministeriums für Umwelt und Reaktorsicherheit /BMU/ entnommen.

Eine radioaktive Aktivität der deklarierten Produkte resultiert in erster Linie aus den mineralischen Grundstoffen. Diese enthalten geringe Mengen an natürlichen radioaktiven Stoffen bzw. Mengen die unter dem Durchschnitt der oben genannten Quelle liegen und somit als unbedenklich einzustufen sind.

7.2 Auslaugverhalten

Messstelle: /MPVA Neuwied GmbH/, Prüfzeichen: 0-89/2065/13, Datum der Ausfertigung: 26.03.2014

Messverfahren: Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied, Untersuchung des Auslaugverhaltens im Hinblick auf verschiedene chemische Parameter, u.a. nach /DIN 38414-4/.

Ergebnis: Spannbeton- Fertigteildecken bestehen aus fest gebundenen Inhaltsstoffen. Emissionen von Lösungen oder Emulsionen sind aufgrund vollständiger wasserfester Bindung der Inhaltsstoffe nicht möglich.

7.3 VOC- Emissionen

Messstelle: /eco-Institut GmbH/ in Köln, Prüfbericht-Nr. 43055-001, 14.03.2014

Messverfahren: eco- Institut GmbH in Köln.

Untersuchung der Betonprobe auf VOC- Emissionen. Bestimmung der VOC- Emissionen auf Messungen in einer Prüfkammer nach /DIN EN ISO 16000-9/.

Ergebnis: Die Messung der VOC-Emissionen der untersuchten Spannbeton- Fertigteildecken hat ergeben, dass die ermittelten VOC- Emissionen unter den /AGÖF/-Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft (Aktualisierte Fassung vom 28. November 2013) liegen und somit unbedenklich sind.

8. Literaturhinweise

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

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2013-04.

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

EN 15804

EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of construction works — Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B:

Anforderungen an die EPD von Betonfertigteilen. 2014-07, www.bau-umwelt.de

DIN EN 206: 2012-03, Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

ISO 14040: 20009-11; Umweltmanagement – Ökobilanz – Prinzipien und allgemeine Anforderungen

DIN EN 1168: 2011-12, Betonfertigteile – Hohlplatten

DIN 4102-2: 1977-09, Brand verhalten von Baustoffen und Bauteilen –Teil 2: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN 4109: 1989-11, Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

DIN V 4108-4: 2013-02, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

DIN EN 197: 2011-11, Zement

DIN 38414-4: 1984-10, Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung der Ulrierbarkeit mit Wasser (S 4)

DIN EN ISO 16000-9: 2008-04:

Innenraumlufverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren

DIN EN 13369: 2013-08, Allgemeine Regeln für Betonfertigteile

DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009

DIN EN 13747: 2010-08, Betonfertigteile – Deckenplatten mit Ortbetonerfüllung

39. BImSchV

Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065)

2008/50/EG

Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa

AVV

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV): Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

GaBi Software

GaBi 6: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2013.

GaBi Dokumentation

GaBi 6: Dokumentation der GaBi 6-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2013. <http://documentation.gabi-software.com/>

WECOBIS

Ökologisches Baustoffinformationssystem des

Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, 2013.

abZ

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.10-279 :Verwendung von Spannbeton-Hohlplatten nach DIN EN 1168:2011-12 und DIN EN 1992-1-1:2011-01 System BRESPA des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin.vom 1.12.2014.

BMU

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung, Jahresbericht 2011, Stand Juli 2013

AGÖF

Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V, Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft (Aktualisierte Fassung vom 28. November 2013)

Verordnung (EU) Nr.305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates: 2011-3, Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates

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

CML-Methode: 2010-11: Mehrdimensionaler Ansatz der Ökobilanzierung

Radioktiviaktivität

Messverfahren: Messungen des Nuklidgehalts in Bq/kg für Ra-226, Th- 228 bzw. 232, K40 - im Radioökologischen Institut Keller in Blieskastel, Prüfbericht. Nr. KB 13/14, 26.03.2014

VOC-Emissionen

Messstelle: eco- Institut GmbH in Köln, Prüfbericht- Nr. 43055-001, 14.03.2014

Auslaugverhalten

Messstelle: MPVA Neuwied GmbH, Prüfzeichen: 0-89/2065/13, Datum der Ausfertigung: 26.03.2014

**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@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.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@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com

**Ersteller der Ökobilanz**

Life Cycle Engineering Experts GmbH
Berliner Allee 58
64295 Darmstadt
Germany

Tel 061511309860
Fax 06151163044
Mail info@lcee.de
Web www.lcee.de

CONSOLIS**DW SYSTEMBAU****Inhaber der Deklaration**

DW Systembau GmbH
Stockholmer Str. 1
29640 Schneverdingen
Germany

Tel 05193850
Fax 051938555
Mail info@dw-systembau.de
Web www.dw-systembau.de