

# EPD - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

## UMWELT-PRODUKTDEKLARATION nach ISO 14025 und EN 15804



HERAUSGEBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

PROGRAMMBETREIBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

DEKLARATIONSINHABER

isospan Baustoffwerk GmbH

DEKLARATIONSNUMMER

EPD-ISOSPAN-2017-2-GaBi

DEKLARATIONSNUMMER ECOPLATFORM

ECO EPD Ref. No. 00000520

AUSSTELLUNGSDATUM

01.05.2017

GÜLTIG BIS

01.05.2022

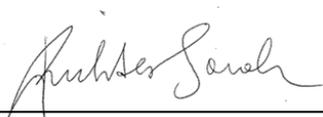
## Holzmantelbetonsteine SILVER mit integrierter EPS-Dämmplatte

ISOSPAN Baustoffwerk GmbH

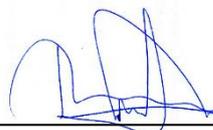


## Allgemeine Angaben zur Deklaration

|  |  |
|--|--|
| <b>Produktbezeichnung</b><br>ISOSPAN S 25/6 SILVER<br>ISOSPAN S 30/5 SILVER<br>ISOSPAN S 30/7 SILVER<br>ISOSPAN S 30/9 SILVER<br>ISOSPAN S 36,5/5 SILVER<br>ISOSPAN S 36,5/10,5 SILVER<br>ISOSPAN S 36,5/13,5 SILVER<br>ISOSPAN S 36,5/16,5 SILVER | <b>Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit</b><br>Holzmantelbetonsteine mit integrierter EPS-Dämmplatte zum Einsatz als Außenwand.<br>Das Produkt wird aus Holzspänen, Zement, Wasser und einer Dämmeinlage aus expandiertem Polystyrol hergestellt. Der auf der Baustelle eingebrachte Beton, inklusive Bewehrungsstahl, ist nicht Teil der vorliegenden Deklaration. Das Flächengewicht der fertigen Holzmantelbetonsteine reicht von 59,6 kg/m <sup>2</sup> bis 87,0 kg/m <sup>2</sup> Im vorliegenden Bericht entspricht die funktionale Einheit der deklarierten Einheit. |
| <b>Deklarationsnummer</b><br>EPD-ISOSPAN-2017-2-GABI   | Als funktionale Einheit wurde ein Quadratmeter Holzmantelbetonsteine (m <sup>2</sup> ) festgelegt.   |
| <b>Deklarationsdaten</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Spezifische Daten<br><input type="checkbox"/> Durchschnittsdaten   | <b>Gültigkeitsbereich</b><br>Die Sachbilanzdaten repräsentieren alle im Jahr 2015 von der ISOSPAN Baustoffwerk GmbH in der Produktionsstätte Ramingstein produzierten Holzmantelbetonsteine mit integrierter EPS-Dämmung.  |
| <b>Deklarationsbasis</b><br><br>PKR Vorgefertigte Betonerzeugnisse<br><br>PKR-Code: 2.17.1<br>Stand 16.05.2016<br>(PKR geprüft u. zugelassen durch das unabhängige PKR-Gremium)  | Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung der Bau EPD GmbH in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.   |
| <b>Deklarationsart lt. ÖNORM EN 15804</b><br>Von der Wiege bis zur Bahre   | <b>Datenbank, Software, Version</b><br>GaBi 2016, Umberto NXT Universal Version 7.1.   |
| <b>Ersteller der Ökobilanz</b><br><br>Markus Wurm/Philipp Boogman<br>IBO Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH<br>Alserbachstraße 5, 1090 Wien<br>Österreich<br><a href="http://www.ibo.at">http://www.ibo.at</a>                  | <b>Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PKR.</b><br><br><b>Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach EN ISO 14025:2010</b><br><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern<br><br><b>Verifizierer 1:</b> DI Dr. sc ETHZ Florian Gschösser, UIBK Innsbruck<br><b>Verifizierer 2:</b> DI Hanna Schreiber, Umweltbundesamt GmbH, Wien  |
| <b>Deklarationsinhaber</b><br><br>ISOSPAN Baustoffwerk GmbH<br>Madling 177<br>5591 Ramingstein<br>Österreich<br><a href="http://www.isospan.eu">http://www.isospan.eu</a>  | <b>Herausgeber und Programmbetreiber</b><br><br>Bau EPD GmbH<br>Seidengasse 13/3<br>1070 Wien<br>Österreich<br><a href="http://www.bau-epd.at">http://www.bau-epd.at</a>   |



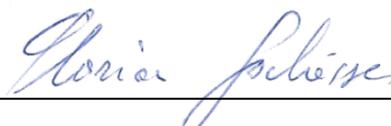
**DI (FH) DI Sarah Richter**  
Geschäftsführung Bau EPD GmbH



**DI Roman Smutny**  
Stellvertretung Leitung PKR-Gremium



**DI Hanna Schreiber**  
Umweltbundesamt GmbH, Wien



**DI Dr. sc ETHZ Florian Gschösser**  
Universität Innsbruck

### Information:

EPD der gleichen Produktgruppe aus verschiedenen Programmen müssen nicht zwingend vergleichbar sein.

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Allgemeine Angaben zur Deklaration .....                         | 2  |
| 1 Produkt- / Systembeschreibung.....                             | 4  |
| 1.1 Allgemeine Produktbeschreibung .....                         | 4  |
| 1.2 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften .....  | 4  |
| 1.3 Anwendungsbereiche.....                                      | 4  |
| 1.4 Technische Daten .....                                       | 5  |
| 1.5 Lieferbedingungen .....                                      | 5  |
| 2 Lebenszyklusbeschreibung .....                                 | 6  |
| 2.1 Grundstoffe (Hauptkomponenten und Hilfsstoffe) .....         | 6  |
| 2.2 Herstellung .....  | 6  |
| 2.3 Verpackung.....  | 6  |
| 2.4 Transporte .....   | 6  |
| 2.5 Produktverarbeitung und Installation.....                    | 7  |
| 2.6 Nutzungsphase.....   | 7  |
| 2.7 Nachnutzungsphase .....                                      | 7  |
| 3 Ökobilanz .....  | 8  |
| 3.1 Methodische Annahmen .....                                   | 8  |
| 3.2 Angaben zum Lebenszyklus für die Ökobilanz.....              | 9  |
| 3.3 Deklaration der Umweltindikatoren.....                       | 12 |
| 3.3.1 Ergebnisse des Produkts S 25/6 SILVER.....                 | 12 |
| 3.3.2 Ergebnisse des Produkts S 30/5 SILVER.....                 | 14 |
| 3.3.3 Ergebnisse des Produkts S 30/7 SILVER.....                 | 15 |
| 3.3.4 Ergebnisse des Produkts S 30/9 SILVER.....                 | 17 |
| 3.3.5 Ergebnisse des Produkts S 36,5/5 SILVER.....               | 18 |
| 3.3.6 Ergebnisse des Produkts S 36,5/10,5 SILVER .....           | 20 |
| 3.3.7 Ergebnisse des Produkts S 36,5/13,5 SILVER.....            | 21 |
| 3.3.8 Ergebnisse des Produkts S 36,5/16,5 SILVER .....           | 23 |
| 3.4 Interpretation der LCA-Ergebnisse .....                      | 25 |
| 3.4.1 Bilanzergebnisse des Produkts S 36,5/16,5 SILVER .....     | 25 |
| 4 Gefährliche Stoffe und Emissionen in Raumluft und Umwelt ..... | 27 |
| 4.1 Deklaration besonders besorgniserregender Stoffe .....       | 27 |
| 4.2 Formaldehyd-Emissionen .....                                 | 27 |
| 4.3 Radioaktivität.....  | 27 |
| 4.4 Auslaugung .....   | 27 |
| 5 Literaturhinweise.....   | 28 |

## 1 Produkt- / Systembeschreibung

### 1.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Betrachtet werden die Produkte S 25/6 SILVER, S 30/5 SILVER, S 30/7 SILVER, S 30/9 SILVER, S 36,5/5 SILVER, S 36,5/10,5 SILVER, S 36,5/13,5 SILVER, S 36,5/16,5 SILVER. Es handelt sich um Schalungssteine aus Holzspanbeton als Wandelemente, die als verlorene Schalungen für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können. Das Produkt fällt in die Produktgruppe der vorgefertigten Betonerzeugnisse.

Die Sachbilanzdaten repräsentieren alle im Jahr 2015 von der ISOSPAN Baustoffwerk GmbH in der Produktionsstätte Ramingstein produzierten Holzmantelbetonsteine mit integrierter EPS-Dämmplatte. Die Mantelsteine werden mit integrierter EPS-Dämmplatte ausgeliefert und auf der Baustelle mit bewehrtem Füllbeton ausgefüllt. Die mittlere Rohdichte der Holzbetonmasse beträgt 550 kg/m<sup>3</sup>.

### 1.2 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften

Folgende produktrelevante Normen, Regelwerke und Vorschriften wurden berücksichtigt:

- ÖNORM EN 14474:2012-09-01 – Betonfertigteile – Holzspanbeton – Anforderungen und Prüfverfahren
- ÖNORM EN 15498:2008-10-01 – Betonfertigteile – Holzspanbeton-Schalungssteine – Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale
- ÖNORM EN 16757:2016-07-01 – Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente
- EG-Konformitätszertifikat 1159-CPD-0285/11 vom 19.Juni 2013
- Europäische Technische Zulassung vom 15. Mai 2013 vor (ETA-05/0261)

Nach obiger ETA wurde eine Übereinstimmung mit der mittlerweile aufgehobenen Richtlinie 89/106/EWG erteilt. Gemäß Artikel 66 der (Nachfolge-)Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist eine Konformität mit derselben gegeben.

### 1.3 Anwendungsbereiche

Die Schalungssteine aus Holzspanbeton sind nach der Europäischen Technischen Zulassung für die Errichtung von ober- und unterirdischen jeweils tragenden oder nichttragenden Innen- und Außenwänden geeignet. Daneben ist auch die Anwendung des Schalungssystems als freistehende Wände oder Lärmschutzwände möglich.

## 1.4 Technische Daten

In nachstehender Tabelle sind für die Produkte SILVER relevante (bau-)technische Daten eingetragen.

**Tabelle 1: Technische Daten**

| Bezeichnung                          | S 25/6 SILVER   | S 30/5 SILVER      | S 30/7 SILVER      | S 30/9 SILVER      | Einheit             |
|--------------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Steinabmessungen:                    |                 |                    |                    |                    |                     |
| Länge                                | 1,25            | 1,25               | 1,25               | 1,25               | m                   |
| Höhe                                 | 0,25            | 0,25               | 0,25               | 0,25               | m                   |
| Dicke                                | 0,25            | 0,30               | 0,30               | 0,30               | m                   |
| Steinbedarf                          | 3,2             | 3,2                | 3,2                | 3,2                | Stk./m <sup>2</sup> |
| Dämmstoffstärke                      | 0,06            | 0,05               | 0,07               | 0,09               | m                   |
| Wärmeleitfähigkeit*)                 | 0,097           | 0,160              | 0,101              | 0,087              | W/mK                |
| Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl | -               | -                  | -                  | -                  | -                   |
| Rohdichte (Mantelbetonstein)         | 550             | 550                | 550                | 550                | kg/m <sup>3</sup>   |
| Zugfestigkeit                        | > 0,15          | > 0,15             | > 0,15             | > 0,15             | N/mm <sup>2</sup>   |
| Trockenrohddichte (ofentrocken)      | 550             | 550                | 550                | 550                | kg/m <sup>3</sup>   |
| Bewertetes Schalldämm-Maß Rw*)       | 55              | 59                 | 58                 | 56                 | dB                  |
| Bezeichnung                          | S 36,5/5 SILVER | S 36,5/10,5 SILVER | S 36,5/13,5 SILVER | S 36,5/16,5 SILVER | Einheit             |
| Steinabmessungen:                    |                 |                    |                    |                    |                     |
| Länge                                | 1,25            | 1,25               | 1,25               | 1,25               | m                   |
| Höhe                                 | 0,25            | 0,25               | 0,25               | 0,25               | m                   |
| Dicke                                | 0,365           | 0,365              | 0,365              | 0,365              | m                   |
| Steinbedarf                          | 3,2             | 3,2                | 3,2                | 3,2                | Stk./m <sup>2</sup> |
| Dämmstoffstärke                      | 0,05            | 0,105              | 0,135              | 0,165              | m                   |
| Wärmeleitfähigkeit*)                 | 0,160           | 0,094              | 0,079              | 0,068              | W/mK                |
| Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl | -               | -                  | -                  | -                  | -                   |
| Rohdichte (Mantelbetonstein)         | 550             | 550                | 550                | 550                | kg/m <sup>3</sup>   |
| Zugfestigkeit                        | > 0,15          | > 0,15             | > 0,15             | > 0,15             | N/mm <sup>2</sup>   |
| Trockenrohddichte (ofentrocken)      | 550             | 550                | 550                | 550                | kg/m <sup>3</sup>   |
| Bewertetes Schalldämm-Maß Rw*)       | 63              | 59                 | 57                 | 55                 | dB                  |

\*) Die Werte für die Wärmeleitfähigkeit und das Schalldämm-Maß beziehen sich auf den mit Beton und Bewehrungsstahl befüllten Stein.

## 1.5 Lieferbedingungen

Die Produkte werden ohne Paletten, aber in den Maßen einer Europoolpalette ausgeliefert. Die Waren werden mit PE-Folie umwickelt und unter freiem Himmel bis zur Auslieferung gelagert.

## 2 Lebenszyklusbeschreibung

### 2.1 Grundstoffe (Hauptkomponenten und Hilfsstoffe)

Tabelle 2: Grundstoffe der betrachteten Produkte

| <b>Bestandteile Holzbeton:</b>             | <b>kg/kg</b>            |                           |                           |                           |
|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Hackschnitzel                              | 0,530                   |                           |                           |                           |
| Zement                                     | 0,445                   |                           |                           |                           |
| Wasser                                     | 0,025                   |                           |                           |                           |
| <b>Bestandteile Holzmantelbetonsteine:</b> | <b>S 25/6 SILVER</b>    | <b>S 30/5 SILVER</b>      | <b>S 30/7 SILVER</b>      | <b>S 30/9 SILVER</b>      |
|  | <b>kg/m<sup>2</sup></b> | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   |
| Holzbeton                                  | 58,9                    | 68,5                      | 69,9                      | 69,0                      |
| EPS-Dämmplatte                             | 0,735                   | 0,675                     | 0,945                     | 1,2                       |
| <b>Bestandteile Holzmantelbetonsteine:</b> | <b>S 36,5/5 SILVER</b>  | <b>S 36,5/10,5 SILVER</b> | <b>S 36,5/13,5 SILVER</b> | <b>S 36,5/16,5 SILVER</b> |
|  | <b>kg/m<sup>2</sup></b> | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   |
| Holzbeton                                  | 86,3                    | 68,4                      | 66,0                      | 61,5                      |
| EPS-Dämmplatte                             | 0,675                   | 1,41                      | 1,785                     | 2,145                     |

Tabelle 3: Weitere Bestandteile für 1 m<sup>2</sup> Wand

| <b>Bestandteile Wand:</b> | <b>S 25/6 SILVER</b>    | <b>S 30/5 SILVER</b>      | <b>S 30/7 SILVER</b>      | <b>S 30/9 SILVER</b>      |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                           | <b>kg/m<sup>2</sup></b> | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   |
| Holzmantelbetonsteine     | 59,6                    | 69,2                      | 70,8                      | 70,2                      |
| Füllbeton *               | 213,4                   | 305,8                     | 266,2                     | 228,8                     |
| Bewehrungsstahl *         | 0,3                     | 0,3                       | 0,3                       | 0,3                       |
| <b>Bestandteile Wand:</b> | <b>S 36,5/5 SILVER</b>  | <b>S 36,5/10,5 SILVER</b> | <b>S 36,5/13,5 SILVER</b> | <b>S 36,5/16,5 SILVER</b> |
|                           | <b>kg/m<sup>2</sup></b> | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   | <b>kg/m<sup>2</sup></b>   |
| Holzmantelbetonsteine     | 87,0                    | 69,8                      | 67,8                      | 63,7                      |
| Füllbeton *               | 429                     | 321,2                     | 266,2                     | 213,4                     |
| Bewehrungsstahl *         | 0,3                     | 0,3                       | 0,3                       | 0,3                       |

Der auf der Baustelle eingesetzte Beton inklusive Bewehrungsstahl ist nicht Teil der Ökobilanz.

Die Festigkeitsklasse des Betons richtet sich nach der jeweiligen Anwendung des Produkts. Als Mindestanforderung wird in der europäischen technischen Zulassung ein Beton der Festigkeitsklasse C16/20 angegeben.

### 2.2 Herstellung

Die Herstellung des Holzspanbetons erfolgt im Werk in Ramingstein. Dabei werden Holzspäne, Zement und Wasser gemischt, in Formkästen gefüllt und die Dämmstoffeinlage zugegeben. Anschließend härten die Steine an der Luft aus und werden auf gleiche Höhe gefräst.

### 2.3 Verpackung

Die ausgehärteten Steine werden in Polyethylenfolie verpackt und unter freiem Himmel gelagert. Paletten sind nicht notwendig, da die erste Lage Steine umgelegt wird und als Palette fungiert.

### 2.4 Transporte

Die Holzmantelbetonsteine werden vom Herstellerwerk mittels LKW zum Kunden transportiert. Die mittlere Transportdistanz beträgt 145 km.

## 2.5 Produktverarbeitung und Installation

Die Mantelsteine werden ohne Fugenmörtel nebeneinander und übereinander versetzt. Es ist auf ebenen Untergrund zu achten und dieser gegebenenfalls durch einen Ausgleichmörtel für die erste Steinschar herzustellen. Anschließend werden die Mantelsteine mit Beton verfüllt und dieser mittels Flaschenrüttler verdichtet. Entsprechende Verarbeitungsrichtlinien werden vom Hersteller zur Verfügung gestellt.

## 2.6 Nutzungsphase

### 1.1.1 Nutzungszustand

Bei ordnungsgemäßer Planung, sach- und fachgerechtem Einbau und störungsfreier Nutzung kommt es zu keiner Änderung der stofflichen Zusammensetzung über die gesamte Nutzungsdauer.

### 1.1.2 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Vom Produkt gehen keine bekannten Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit aus. Das Ergebnis der Messung zur Bestimmung der Radioaktivität liegt deutlich unterhalb des in der ÖNORM S 5200 geforderten Grenzwerts.

### 1.1.3 Referenznutzungsdauer (RSL)

Als Nutzungsdauer gilt die Zeitspanne vom Einbau des Produkts ins Gebäude bis zur Entsorgung.

**Tabelle 4: Referenz-Nutzungsdauer für Holzmantelbetonsteine**

| Bezeichnung                           | Wert | Einheit |
|---------------------------------------|------|---------|
| Holzmantelbetonsteine mit Dämmeinlage | 100  | Jahre   |

## 2.7 Nachnutzungsphase

### 1.1.4 Wiederverwendung und Recycling

Eine Wiederverwendung ist durch den nicht zerstörungsfrei möglichen Rückbau nicht gegeben. Ein Recycling am Ende des Produktlebenswegs wäre denkbar, es wird aber wegen des hohen Aufwands der Trennung der Bauteilschichten und anschließender Aufbereitung nicht durchgeführt.

### 1.1.5 Entsorgung

Das Produkt kann nach dem Abbruch des Gebäudes auf Baurestmassendeponien gelagert werden.

## 3 Ökobilanz

### 3.1 Methodische Annahmen

Als Basis zur Berechnung der Ökobilanz wird auf die Methode von CML 2001 v 4.2 („baseline“) datiert vom April 2012 (Institute of Environmental Sciences, Faculty of Science, University of Leiden, Netherlands) zurückgegriffen.

#### 3.1.1 Typ der EPD, Systemgrenze

In der vorliegenden EPD werden sämtliche Phasen des Lebenszyklus von der Wiege bis zur Bahre betrachtet. Gutschriften und Lasten jenseits der Grenzen des Produktsystems werden nicht deklariert.

#### 3.1.2 Deklarierte Einheit/Funktionale Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Holzmantelbetonsteine. Im vorliegenden Bericht entspricht die funktionale Einheit der deklarierten Einheit.

Tabelle 5: Deklarierte Einheit

| Bezeichnung        | Deklarierte Einheit | Holzmantelbetonsteine |  |  | Gesamtgewicht der Wand |
|--------------------|---------------------|-----------------------|--|--|------------------------|
|                    | m <sup>2</sup>      | kg/m <sup>2</sup>     |  |  | kg/m <sup>2</sup>      |
| S 25/6 SILVER      | 1                   | 59,6                  |  |  | 59,6                   |
| S 30/5 SILVER      | 1                   | 69,2                  |  |  | 69,2                   |
| S 30/7 SILVER      | 1                   | 70,8                  |  |  | 70,8                   |
| S 30/9 SILVER      | 1                   | 70,2                  |  |  | 70,2                   |
| S 36,5/5 SILVER    | 1                   | 87                    |  |  | 87                     |
| S 36,5/10,5 SILVER | 1                   | 69,8                  |  |  | 69,8                   |
| S 36,5/13,5 SILVER | 1                   | 67,8                  |  |  | 67,8                   |
| S 36,5/16,5 SILVER | 1                   | 63,7                  |  |  | 63,7                   |

#### 3.1.3 Durchschnittsbildung

In der Produktionsanlage werden Mantelsteine und Absorbererelemente für Lärmschutzwände hergestellt. Die Energieverbrauchsdaten wurden über die gesamte Produktionspalette gemittelt.

#### 3.1.4 Abschätzungen und Annahmen

Für die Hackschnitzel wurde in der GaBi – Datenbank ein eigener Datensatz basierend auf vorliegenden generischen Daten ohne Berücksichtigung der Infrastruktur modelliert. Für die Berechnung des erneuerbaren Energiebedarfs wurde ein Heizwert von 17,2 MJ/kg gewählt. Für die EPS-Dämmplatte wurde basierend auf vorliegenden Daten ein eigener Datensatz modelliert. Die Abfälle und die Infrastruktur wurden dabei vernachlässigt. Der Heizwert der EPS-Dämmplatte wurde von ecoinvent übernommen und beträgt 38,67 MJ/kg.

#### 3.1.5 Abschneidekriterien

Es wurden alle eingesetzten Rohstoffe berücksichtigt. Hilfsstoffe wie Schmieröle und Reinigungsmittel wurden nach einer Sensitivitätsanalyse auf Basis einer Studie der nationalen Ziegelverbände von Deutschland, Österreich und der Schweiz vernachlässigt (vgl. Bruck 1996).

In den vorgelagerten Ketten der Einsatzstoffe wurden die allgemeinen Ökobilanzregeln der Bau EPD GmbH berücksichtigt.

#### 3.1.6 Daten

Die Daten erfüllen folgende Qualitätsanforderungen:

- Die Datensätze sind aktuell (Produktionsjahr 2015).

- Die Kriterien der Bau EPD GmbH für Datenerhebung, generische Daten und das Abschneiden von Stoff- und Energieflüssen wurden eingehalten.
- Es wurde eine Datenvalidierung gemäß EN ISO 14044:2006 durchgeführt.
- Die verwendeten Daten entsprechen dem Jahresdurchschnitt des Bezugsjahres.
- Es wurden alle wesentlichen Daten wie Energie- und Rohstoffbedarf, Transportdistanzen und Verpackungen innerhalb der Systemgrenze vom Hersteller zur Verfügung gestellt.
- Die Daten sind plausibel, d.h. die Abweichungen zu vergleichbaren Ergebnissen (andere Hersteller, Literatur, ähnliche Produkte) sind nachvollziehbar.

Als Quelle der Hintergrunddaten wurden Datensätze der Datenbanken „GaBi Professional 2016“ und GaBi Extension database XIV - Construction materials 2014“ als Hauptdatenbanken verwendet. Für Datensätze die nicht in den oben genannten Datenbanken verfügbar sind wurde die „GaBi Extension database XIIIb - ecoinvent 3.1 integrated 2014“ herangezogen.

### 3.1.7 Betrachtungszeitraum

Sämtliche herstellereigene Daten betreffen die Gesamtproduktionsmenge im Jahr 2015.

### 3.1.8 Allokation

Zur Erstellung der Bilanz ist keine Allokationsberechnung notwendig. Für die Belastungen der Hackschnitzel wurde aufgrund eines fehlenden adäquaten Datensatzes ein Worst-Case-Szenario mit Frischholz angenommen.

## 3.2 Angaben zum Lebenszyklus für die Ökobilanz

Tabelle 6: Deklarierte Lebenszyklusphasen

| HERSTELLUNGS-<br>PHASE |           |             | ERRICH-<br>TUNGS-<br>PHASE |              | NUTZUNGSPHASE |                |           |        |                   |                              |                             | ENTSORGUNGS-<br>PHASE |           |                       |            | GUT-<br>SCHRIFTEN<br>UND<br>LASTEN                          |
|------------------------|-----------|-------------|----------------------------|--------------|---------------|----------------|-----------|--------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|------------|---|
| A1                     | A2        | A3          | A4                         | A5           | B1            | B2             | B3        | B4     | B5                | B6                           | B7                          | C1                    | C2        | C3                    | C4         | D   |
| Rohstoffbereitstellung | Transport | Herstellung | Transport                  | Bau / Einbau | Nutzung       | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Umbau, Erneuerung | betrieblicher Energieeinsatz | betrieblicher Wassereinsatz | Abbruch               | Transport | Abfallbewirtschaftung | Entsorgung | Wiederverwendungs-<br>Rückgewinnungs-<br>Recyclingpotenzial |
| X                      | X         | X           | X                          | X            | X             | X              | X         | X      | X                 | X                            | X                           | X                     | X         | X                     | X          | MND   |

X = in Ökobilanz enthalten; MND = Modul nicht deklariert

### 3.2.1 A1-A3 Herstellungsphase

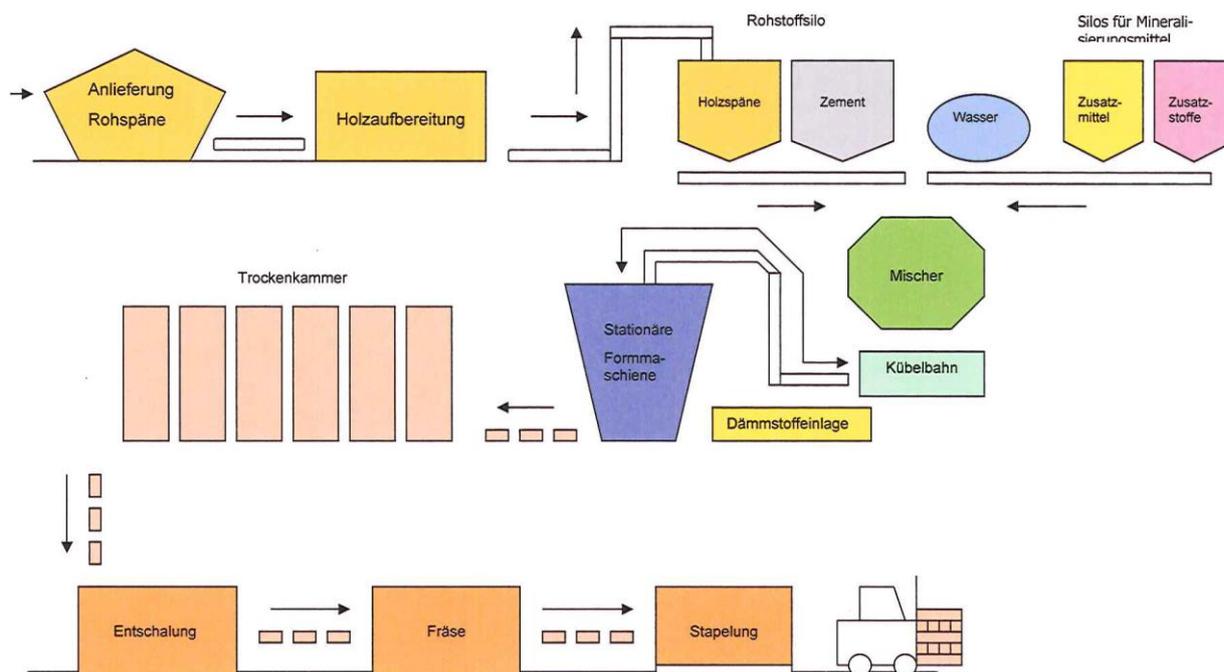
Die eingesetzten Hackschnitzel werden von verschiedenen Sägewerken aus der Region angeliefert. Sie werden zerkleinert, durch einen Tunnel in die Produktionshalle geblasen und dort mit Holzmantelbetonschrot, Zement und Wasser vermischt. Die dabei entstehende Holzspanbetonmasse wird schließlich in Formkästen zu Mantelsteinen geformt, durch Rütteln verdichtet und in der Trocknungszone für mindestens 24 h zur Aushärtung gelagert. Anschließend werden die Steine durch eine Fräse auf gleiche Höhe und Länge gebracht und danach mit Dämmstoff gefüllt. Die fertigen Produkte werden im Format einer Europoolpalette mit Kunststoffolie verpackt und am Lagerplatz unter freiem Himmel gestapelt.

Der Energiebedarf der Herstellungsprozesse wird mit Elektrizität gedeckt. Im Winter wird zusätzlich Heizöl zum Beheizen der Werkshalle verbraucht. Außerdem sind fünf dieselbetriebene Stapler auf dem Werksgelände im Einsatz.

**Tabelle 7: Energie- und Wasserbedarf für die Herstellung pro m<sup>2</sup> produziertes Produkt**

| Bezeichnung  | Wert     | Messgröße                      |
|--|----------|--------------------------------|
| Energieverbrauch aufgeschlüsselt nach Energieträger: |          |                                |
| Elektrizität   | 7,112    | MJ/m <sup>2</sup>              |
| Heizöl   | 2,759    | MJ/m <sup>2</sup>              |
| Diesel   | 1,440    | MJ/m <sup>2</sup>              |
| Propangas  | 1,199    | MJ/m <sup>2</sup>              |
| Süßwasserverbrauch aus Regenwasser                   | -        | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |
| Süßwasserverbrauch aus Oberflächengewässer           | -        | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |
| Süßwasserverbrauch aus Brunnenwasser                 | 8,64E-03 | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |
| Süßwasserverbrauch aus öffentlichen Wassernetz       | -        | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> |

**Abbildung 1: Schema der Herstellungsphase (A1-A3) [ISOSPAN Baustoffwerk GmbH]**



### 3.2.2 A4-A5 Errichtungsphase

Die Produkte werden mittels LKW zur Baustelle transportiert. Die mittlere Auslieferungsdistanz beträgt durchschnittlich 100 km innerhalb Österreichs und 350 km ins Ausland. Es werden 82% in Österreich und 18% im Ausland verbaut. Daraus ergibt sich ein mittlerer Auslieferungsradius von 145 km für die Holzmantelbetonsteine.

**Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios für „Transport zur Baustelle (A4)“ (gem. Tabelle 7 der ÖNORM EN 15804)**

| Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Baustelle (A4)  | Wert | Messgröße        |
|--|------|------------------|
| Mittlere Transportentfernung für Holzmantelbetonsteine   | 145  | km               |
| Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)                              |      | -                |
| Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: ....   |      | l/100 km         |
| Mittlere Transportmenge  |      | t                |
| Mittlere Auslastung (einschließlich Leerfahrten)   |      | %                |
| Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte  |      | t/m <sup>3</sup> |
| Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte) | < 1  | -                |

**Tabelle 9: Beschreibung des Szenarios für „Einbau ins Gebäude (A5)“ (gem. Tabelle 8 der ÖNORM EN 15804)**

| Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)  | Wert                                   | Messgröße   |
|--|--|---|
| Hilfsstoffe für den Einbau (spezifiziert nach Stoffen)   | -                                      | kg/m <sup>3</sup><br>t/m <sup>3</sup><br>l/m <sup>3</sup> |
| Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type)  | -                                      | -   |
| Wasserbedarf   | -                                      | m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup><br>l/m <sup>3</sup>        |
| Sonstiger Ressourceneinsatz  | -                                      | kg/m <sup>3</sup><br>t/m <sup>3</sup><br>l/m <sup>3</sup> |
| Stromverbrauch   | -                                      | kWh oder MJ/m <sup>3</sup>                                |
| Weiterer Energieträger: .....  | -                                      | kWh oder MJ /m <sup>3</sup>                               |
| Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes (spezifiziert nach Stoffen)  | 0,03                                   | m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>                            |
| Output-Stoffe (spezifiziert nach Stoffen) infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle, z.B. Sammlung zum Recycling, für die Energierückgewinnung, für die Entsorgung (spezifiziert nach Entsorgungsverfahren) | 0,03<br>Verschnitt<br>zum<br>Recycling | m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>                            |
| Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser  | -                                      | kg/ m <sup>3</sup>  |

### 3.2.3 B1-B7 Nutzungsphase

Während der Nutzungsphase des Produkts finden keine für die Ökobilanz relevanten Stoff- und Energieströme statt.

### 3.2.4 C1-C4 Entsorgungsphase

Mit dem Abbruch des Gebäudes beginnt die Entsorgungsphase der Holzmantelbetonsteine. Es ist davon auszugehen, dass die inhomogenen Schichten der Produkte nicht getrennt, sondern gemeinsam auf Baurestmassendeponien entsorgt werden. Als mittlere Entfernung zur Deponie wurden 50 km bilanziert.

**Tabelle 10: Beschreibung des Szenarios für „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ (gem. Tabelle 12 der ÖNORM EN 15804)**

| Parameter für die Entsorgungsphase (C1-C4) | Wert  | Messgröße je m <sup>2</sup> |
|--|---|-----------------------------|
| Sammelverfahren, spezifiziert nach Art     | -   | t getrennt                  |
|  | 0,060 bis 0,087                               | t gemischt                  |
| Rückholverfahren, spezifiziert nach Art    | -   | t Wiederverwendung          |
|  | -   | t Recycling                 |
|  | -   | t Energierückgewinnung      |
| Deponierung, spezifiziert nach Art         | Holzmantel-<br>betonsteine<br>0,060 bis 0,087 | t Deponierung               |

### 3.2.5 D Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

Die Produkte sind nicht zerstörungsfrei rückbaubar. Eine Trennung der einzelnen Fraktionen ist unwahrscheinlich. Es wurde daher kein Szenario bezüglich Wiederverwendung, Rückgewinnung und Recycling berechnet.

### 3.3 Deklaration der Umweltindikatoren

Es werden die in der ÖNORM EN 15804:2014 angeführten Parameter der Wirkungsabschätzung berechnet.

Es gilt anzumerken, dass die Wirkungsabschätzungsergebnisse nur relative Aussagen sind, die keine Aussagen über „Endpunkte“ der Wirkungskategorien, Überschreitung von Schwellenwerten, Sicherheitsmarken oder über Risiken enthalten.

Für das globale Erwärmungspotential (GWP) werden die Resultate unterteilt in "GWP-Prozess", "GWP C-Gehalt" und "GWP Summe" angegeben. GWP-Prozess beinhaltet alle CO<sub>2</sub>-äquivalenten Emissionen, die in den berücksichtigten Lebensphasen des Produktes entstehen. Das "GWP C-Gehalt" beschreibt den in nachwachsenden Produkten gespeicherten Kohlenstoff (biogenes CO<sub>2</sub>). Die entsprechenden Werte für spezifische Materialien werden aus "ecoinvent" übernommen und werden als negative Zahl angeführt. Die "GWP Summe" resultiert aus der Summe von "GWP-Prozess" und "GWP C-Gehalt".

#### 3.3.1 Ergebnisse des Produkts S 25/6 SILVER

Tabelle 11: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 25/6 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 2,20E+01  | 4,52E-01  | 2,68E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,56E-01  | 0,00E+00 | 9,56E-01 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -5,65E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 4,74E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -3,45E+01 | 4,52E-01  | 2,68E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,56E-01  | 0,00E+00 | 4,84E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 5,16E-08  | 3,22E-12  | 1,91E-13  | 0,00E+00 | 7,62E-12 | 1,11E-12  | 0,00E+00 | 9,42E-12 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 3,86E-02  | 1,98E-03  | 1,17E-04  | 0,00E+00 | 9,03E-04 | 6,81E-04  | 0,00E+00 | 5,74E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv   | 5,23E-03  | 4,85E-04  | 2,87E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 1,67E-04  | 0,00E+00 | 7,81E-04 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 2,04E-02  | -6,74E-04 | -3,99E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -2,32E-04 | 0,00E+00 | 5,52E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 3,75E-05  | 3,33E-08  | 1,97E-09  | 0,00E+00 | 7,88E-08 | 1,15E-08  | 0,00E+00 | 3,30E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,03E+02  | 6,12E+00  | 3,63E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 2,11E+00  | 0,00E+00 | 1,25E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

**Tabelle 12: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 25/6 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,15E+01 | 3,53E-01 | 2,09E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,22E-01 | 0,00E+00 | 1,47E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 5,37E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 5,58E+02 | 3,53E-01 | 2,09E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,22E-01 | 0,00E+00 | 1,47E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,18E+02 | 6,16E+00 | 3,65E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,12E+00 | 0,00E+00 | 1,29E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 2,94E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,47E+02 | 6,16E+00 | 3,65E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,12E+00 | 0,00E+00 | 1,29E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 9,84E+01 | 5,14E-02 | 3,05E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 1,77E-02 | 0,00E+00 | 1,34E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 13: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 25/6 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0,00E+00 | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0,00E+00 | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0,00E+00 | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 14: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 25/6 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.3.2 Ergebnisse des Produkts S 30/5 SILVER

Tabelle 15: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 30/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 2,48E+01  | 5,24E-01  | 3,11E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,81E-01  | 0,00E+00 | 1,11E+00 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -6,57E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 5,52E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -4,09E+01 | 5,24E-01  | 3,11E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,81E-01  | 0,00E+00 | 5,63E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 4,74E-08  | 3,73E-12  | 2,22E-13  | 0,00E+00 | 7,62E-12 | 1,29E-12  | 0,00E+00 | 1,09E-11 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 4,26E-02  | 2,29E-03  | 1,36E-04  | 0,00E+00 | 9,03E-04 | 7,90E-04  | 0,00E+00 | 6,66E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv   | 5,78E-03  | 5,63E-04  | 3,34E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 1,94E-04  | 0,00E+00 | 9,06E-04 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 1,96E-02  | -7,82E-04 | -4,64E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -2,70E-04 | 0,00E+00 | 6,40E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 4,34E-05  | 3,86E-08  | 2,29E-09  | 0,00E+00 | 7,88E-08 | 1,33E-08  | 0,00E+00 | 3,83E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,11E+02  | 7,10E+00  | 4,22E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 2,45E+00  | 0,00E+00 | 1,44E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

Tabelle 16: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 30/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,41E+01 | 4,10E-01 | 2,44E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,41E-01 | 0,00E+00 | 1,70E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,25E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,49E+02 | 4,10E-01 | 2,44E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,41E-01 | 0,00E+00 | 1,70E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,26E+02 | 7,14E+00 | 4,24E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,46E+00 | 0,00E+00 | 1,50E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 2,70E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,53E+02 | 7,14E+00 | 4,24E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,46E+00 | 0,00E+00 | 1,50E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 1,05E+02 | 5,97E-02 | 3,54E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 2,06E-02 | 0,00E+00 | 1,55E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

Tabelle 17: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 30/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0,00E+00 | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0,00E+00 | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0,00E+00 | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |          |          |          |          |          |

Tabelle 18: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 30/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.3.3 Ergebnisse des Produkts S 30/7 SILVER

Tabelle 19: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 30/7 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 2,62E+01  | 5,36E-01  | 3,18E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,85E-01  | 0,00E+00 | 1,14E+00 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -6,70E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 5,63E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -4,08E+01 | 5,36E-01  | 3,18E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,85E-01  | 0,00E+00 | 5,74E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 6,63E-08  | 3,82E-12  | 2,26E-13  | 0,00E+00 | 7,62E-12 | 1,32E-12  | 0,00E+00 | 1,12E-11 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 4,64E-02  | 2,35E-03  | 1,39E-04  | 0,00E+00 | 9,03E-04 | 8,09E-04  | 0,00E+00 | 6,82E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv   | 6,28E-03  | 5,76E-04  | 3,41E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 1,99E-04  | 0,00E+00 | 9,28E-04 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 2,59E-02  | -8,00E-04 | -4,74E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -2,76E-04 | 0,00E+00 | 6,55E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 4,44E-05  | 3,95E-08  | 2,34E-09  | 0,00E+00 | 7,88E-08 | 1,36E-08  | 0,00E+00 | 3,92E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,23E+02  | 7,27E+00  | 4,31E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 2,51E+00  | 0,00E+00 | 1,48E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

**Tabelle 20: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 30/7 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,34E+01 | 4,20E-01 | 2,49E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,45E-01 | 0,00E+00 | 1,74E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,38E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,61E+02 | 4,20E-01 | 2,49E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,45E-01 | 0,00E+00 | 1,74E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,41E+02 | 7,31E+00 | 4,33E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,52E+00 | 0,00E+00 | 1,53E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 3,78E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,79E+02 | 7,31E+00 | 4,33E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,52E+00 | 0,00E+00 | 1,53E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 1,06E+02 | 6,11E-02 | 3,62E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 2,11E-02 | 0,00E+00 | 1,59E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 21: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 30/7 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7 | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0     | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0     | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0     | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |       |          |          |          |          |

**Tabelle 22: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 30/7 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.3.4 Ergebnisse des Produkts S 30/9 SILVER

**Tabelle 23: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 30/9 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 2,69E+01  | 5,32E-01  | 3,13E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,83E-01  | 0,00E+00 | 1,13E+00 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -6,62E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 5,56E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -3,93E+01 | 5,32E-01  | 3,13E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,83E-01  | 0,00E+00 | 5,67E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 8,41E-08  | 3,79E-12  | 2,23E-13  | 0,00E+00 | 7,62E-12 | 1,31E-12  | 0,00E+00 | 1,11E-11 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 4,90E-02  | 2,33E-03  | 1,37E-04  | 0,00E+00 | 9,03E-04 | 8,02E-04  | 0,00E+00 | 6,76E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv   | 6,61E-03  | 5,71E-04  | 3,37E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 1,97E-04  | 0,00E+00 | 9,19E-04 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 3,18E-02  | -7,93E-04 | -4,68E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -2,74E-04 | 0,00E+00 | 6,49E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 4,41E-05  | 3,92E-08  | 2,31E-09  | 0,00E+00 | 7,88E-08 | 1,35E-08  | 0,00E+00 | 3,88E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,33E+02  | 7,21E+00  | 4,25E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 2,49E+00  | 0,00E+00 | 1,47E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

**Tabelle 24: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 30/9 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,49E+01 | 4,16E-01 | 2,45E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,43E-01 | 0,00E+00 | 1,73E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,29E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,54E+02 | 4,16E-01 | 2,45E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,43E-01 | 0,00E+00 | 1,73E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,53E+02 | 7,25E+00 | 4,27E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,50E+00 | 0,00E+00 | 1,52E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 4,80E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 2,01E+02 | 7,25E+00 | 4,27E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,50E+00 | 0,00E+00 | 1,52E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 1,06E+02 | 6,05E-02 | 3,57E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 2,09E-02 | 0,00E+00 | 1,57E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 25: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 30/9 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7 | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0     | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0     | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0     | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |       |          |          |          |          |

**Tabelle 26: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 30/9 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.3.5 Ergebnisse des Produkts S 36,5/5 SILVER

**Tabelle 27: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 36,5/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 3,03E+01  | 6,59E-01  | 3,92E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 2,27E-01  | 0,00E+00 | 1,39E+00 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -8,28E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 6,95E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -5,24E+01 | 6,59E-01  | 3,92E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 2,27E-01  | 0,00E+00 | 7,09E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 4,74E-08  | 4,69E-12  | 2,79E-13  | 0,00E+00 | 7,62E-12 | 1,62E-12  | 0,00E+00 | 1,37E-11 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 5,12E-02  | 2,88E-03  | 1,72E-04  | 0,00E+00 | 9,03E-04 | 9,93E-04  | 0,00E+00 | 8,37E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv   | 6,95E-03  | 7,07E-04  | 4,21E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 2,44E-04  | 0,00E+00 | 1,14E-03 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 2,05E-02  | -9,83E-04 | -5,85E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -3,39E-04 | 0,00E+00 | 8,04E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 5,44E-05  | 4,85E-08  | 2,89E-09  | 0,00E+00 | 7,88E-08 | 1,67E-08  | 0,00E+00 | 4,81E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,29E+02  | 8,93E+00  | 5,32E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 3,08E+00  | 0,00E+00 | 1,82E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

**Tabelle 28: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 36,5/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,82E+01 | 5,15E-01 | 3,07E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,78E-01 | 0,00E+00 | 2,14E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 7,87E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 8,15E+02 | 5,15E-01 | 3,07E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,78E-01 | 0,00E+00 | 2,14E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,46E+02 | 8,98E+00 | 5,35E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 3,10E+00 | 0,00E+00 | 1,88E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 2,70E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,73E+02 | 8,98E+00 | 5,35E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 3,10E+00 | 0,00E+00 | 1,88E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 1,17E+02 | 7,50E-02 | 4,47E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 2,59E-02 | 0,00E+00 | 1,95E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 29: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 36,5/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0,00E+00 | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0,00E+00 | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0,00E+00 | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 30: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 36,5/5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.3.6 Ergebnisse des Produkts S 36,5/10,5 SILVER

Tabelle 31: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 36,5/10,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 2,75E+01  | 5,29E-01  | 3,11E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,82E-01  | 0,00E+00 | 1,12E+00 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -6,56E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 5,51E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -3,81E+01 | 5,29E-01  | 3,11E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,82E-01  | 0,00E+00 | 5,62E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 9,88E-08  | 3,77E-12  | 2,21E-13  | 0,00E+00 | 7,62E-12 | 1,30E-12  | 0,00E+00 | 1,10E-11 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 5,12E-02  | 2,31E-03  | 1,36E-04  | 0,00E+00 | 9,03E-04 | 7,97E-04  | 0,00E+00 | 6,72E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv   | 6,89E-03  | 5,68E-04  | 3,34E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 1,96E-04  | 0,00E+00 | 9,14E-04 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 3,66E-02  | -7,89E-04 | -4,64E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -2,72E-04 | 0,00E+00 | 6,46E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 4,39E-05  | 3,89E-08  | 2,29E-09  | 0,00E+00 | 7,88E-08 | 1,34E-08  | 0,00E+00 | 3,86E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,41E+02  | 7,17E+00  | 4,21E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 2,47E+00  | 0,00E+00 | 1,46E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

Tabelle 32: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 36,5/10,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,43E+01 | 4,14E-01 | 2,43E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,43E-01 | 0,00E+00 | 1,72E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,24E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,48E+02 | 4,14E-01 | 2,43E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,43E-01 | 0,00E+00 | 1,72E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,63E+02 | 7,21E+00 | 4,24E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,49E+00 | 0,00E+00 | 1,51E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 5,64E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 2,20E+02 | 7,21E+00 | 4,24E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,49E+00 | 0,00E+00 | 1,51E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 1,06E+02 | 6,02E-02 | 3,54E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 2,08E-02 | 0,00E+00 | 1,56E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 33: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 36,5/10,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0,00E+00 | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0,00E+00 | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0,00E+00 | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 34: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 36,5/10,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.3.7 Ergebnisse des Produkts S 36,5/13,5 SILVER

**Tabelle 35: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 36,5/13,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 2,82E+01  | 5,13E-01  | 3,00E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,77E-01  | 0,00E+00 | 1,09E+00 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -6,33E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 5,32E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -3,51E+01 | 5,13E-01  | 3,00E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,77E-01  | 0,00E+00 | 5,42E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 1,25E-07  | 3,66E-12  | 2,14E-13  | 0,00E+00 | 7,62E-12 | 1,26E-12  | 0,00E+00 | 1,07E-11 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 5,44E-02  | 2,25E-03  | 1,31E-04  | 0,00E+00 | 9,03E-04 | 7,74E-04  | 0,00E+00 | 6,52E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>43</sub> -äquiv   | 7,31E-03  | 5,51E-04  | 3,22E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 1,90E-04  | 0,00E+00 | 8,88E-04 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 4,52E-02  | -7,66E-04 | -4,47E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -2,64E-04 | 0,00E+00 | 6,27E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 4,27E-05  | 3,78E-08  | 2,21E-09  | 0,00E+00 | 7,88E-08 | 1,30E-08  | 0,00E+00 | 3,75E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,54E+02  | 6,96E+00  | 4,07E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 2,40E+00  | 0,00E+00 | 1,42E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

**Tabelle 36: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 36,5/13,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,49E+01 | 4,02E-01 | 2,35E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,38E-01 | 0,00E+00 | 1,67E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,02E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 6,27E+02 | 4,02E-01 | 2,35E-02 | 0,00E+00 | 8,37E-01 | 1,38E-01 | 0,00E+00 | 1,67E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,80E+02 | 7,00E+00 | 4,09E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,41E+00 | 0,00E+00 | 1,47E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 7,14E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 2,51E+02 | 7,00E+00 | 4,09E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,41E+00 | 0,00E+00 | 1,47E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 1,05E+02 | 5,85E-02 | 3,42E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 2,02E-02 | 0,00E+00 | 1,52E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 37: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 36,5/13,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0,00E+00 | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0,00E+00 | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0,00E+00 | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 38: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 36,5/13,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.3.8 Ergebnisse des Produkts S 36,5/16,5 SILVER

Tabelle 39: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 36,5/16,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter                  | Einheit  | A1-A3     | A4        | A5        | B1-B7    | C1       | C2        | C3       | C4       |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| GWP Prozess                | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | 2,81E+01  | 4,82E-01  | 2,79E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,66E-01  | 0,00E+00 | 1,02E+00 |
| GWP C-Gehalt <sup>7)</sup> | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -5,90E+01 | 0,00E+00  | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00  | 0,00E+00 | 5,32E+01 |
| GWP Summe                  | kg CO <sub>2</sub> äquiv   | -3,09E+01 | 4,82E-01  | 2,79E-02  | 0,00E+00 | 1,65E-01 | 1,66E-01  | 0,00E+00 | 5,42E+01 |
| ODP                        | kg CFC-11 äquiv  | 1,50E-07  | 3,43E-12  | 1,99E-13  | 0,00E+00 | 7,61E-12 | 1,18E-12  | 0,00E+00 | 1,01E-11 |
| AP                         | kg SO <sub>2</sub> äquiv   | 5,64E-02  | 2,11E-03  | 1,22E-04  | 0,00E+00 | 9,02E-04 | 7,27E-04  | 0,00E+00 | 6,14E-03 |
| EP                         | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv   | 7,56E-03  | 5,18E-04  | 3,00E-05  | 0,00E+00 | 1,57E-04 | 1,78E-04  | 0,00E+00 | 8,35E-04 |
| POCP                       | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> äquiv   | 5,34E-02  | -7,19E-04 | -4,16E-05 | 0,00E+00 | 1,33E-04 | -2,48E-04 | 0,00E+00 | 5,90E-04 |
| ADPE                       | kg Sb äquiv  | 4,02E-05  | 3,55E-08  | 2,06E-09  | 0,00E+00 | 7,87E-08 | 1,22E-08  | 0,00E+00 | 3,53E-07 |
| ADPF                       | MJ Hu  | 1,64E+02  | 6,53E+00  | 3,78E-01  | 0,00E+00 | 1,45E+01 | 2,25E+00  | 0,00E+00 | 1,33E+01 |
| Legende                    | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe |           |           |           |          |          |           |          |          |

Tabelle 40: Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes des Produkts S 36,5/16,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>  | 2,33E+01 | 3,77E-01 | 2,18E-02 | 0,00E+00 | 8,36E-01 | 1,30E-01 | 0,00E+00 | 1,57E+00 |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>  | 5,62E+02 | 0,00E+00 |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>  | 5,85E+02 | 3,77E-01 | 2,18E-02 | 0,00E+00 | 8,36E-01 | 1,30E-01 | 0,00E+00 | 1,57E+00 |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>  | 1,93E+02 | 6,57E+00 | 3,80E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,27E+00 | 0,00E+00 | 1,38E+01 |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>  | 8,58E+01 | 0,00E+00 |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>  | 2,79E+02 | 6,57E+00 | 3,80E-01 | 0,00E+00 | 1,46E+01 | 2,27E+00 | 0,00E+00 | 1,38E+01 |
| SM        | kg   | 0,00E+00 |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>  | 0,00E+00 |
| FW        | m <sup>3</sup>   | 1,03E+02 | 5,49E-02 | 3,18E-03 | 0,00E+00 | 1,22E-01 | 1,89E-02 | 0,00E+00 | 1,43E+00 |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 41: Parameter zur Beschreibung von Abfallkategorien des Produkts S 36,5/16,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3    | A4       | A5       | B1-B7    | C1       | C2       | C3       | C4       |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD       | kg   | 2,08E-02 | 2,96E-06 | 7,05E-05 | 0,00E+00 | 6,95E-06 | 4,97E-06 | 0,00E+00 | 1,99E-05 |
| NHWD      | kg   | 3,22E+00 | 8,93E-04 | 7,76E+00 | 0,00E+00 | 2,10E-03 | 1,50E-03 | 0,00E+00 | 2,94E+02 |
| RWD       | kg   | 8,03E-03 | 1,30E-05 | 3,29E-03 | 0,00E+00 | 3,05E-05 | 2,18E-05 | 0,00E+00 | 1,02E-03 |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall |          |          |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle 42: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts S 36,5/16,5 SILVER pro m<sup>2</sup> (GaBi 2016)**

| Parameter | Einheit  | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|-------|----|----|-------|----|----|----|----|
| CRU       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MFR       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| MER       | kg   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EEE       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| EET       | MJ   | 0     | 0  | 0  | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Legende   | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling;<br>MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch;<br>EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |       |    |    |    |    |

### 3.4 Interpretation der LCA-Ergebnisse

Die Verteilung der Anteile verhält sich in den Bilanzergebnissen aller Produkttypen sehr ähnlich und wird zur besseren Übersicht im Folgenden am Beispiel des Holzmantelbetonsteins S 36,5/16,5 SILVER dargestellt.

#### 3.4.1 Bilanzergebnisse des Produkts S 36,5/16,5 SILVER

Abbildung 2: Anteile der einzelnen Lebenszyklusphasen an der Gesamtbilanz des Produkts S 36,5/16,5 SILVER in ausgewählten Wirkungsindikatoren

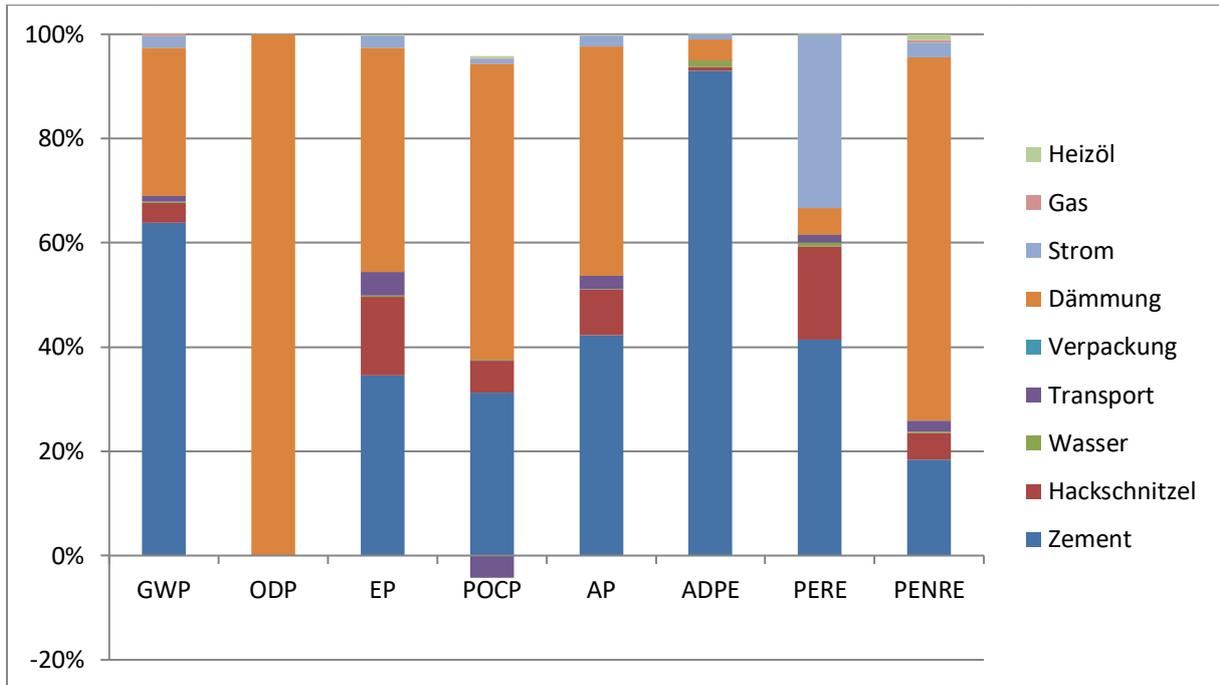


#### Legende

GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO<sub>2</sub>-Speicherung von Holz und der Karbonatisierung des Betons auf der Deponie); ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger

Die Betrachtung der ökologischen Kennzahlen über den gesamten Lebenszyklus verdeutlicht, dass der größte Teil der Belastungen in den unterschiedlichen Wirkungskategorien aus den Phasen A1-A3 stammt. Der Einbau des Steines ohne Beton und ohne Bewehrungsstahl, der Abbruch des Gebäudes sowie der Transport zur Deponie (A5+C1+C2) spielen eine untergeordnete Rolle. Die Belastungen auf der Deponie machen je nach Kategorie bis zu 10% der Gesamtbilanz aus. Die Transporte ergeben beim POCP negative Werte, was der in der EN 15804 vorgeschriebenen Methode, in der bestimmte Stickoxide negatives POCP aufweisen, zuschulden ist. Es sollte daraus nicht geschlossen werden, dass sich durch den Ausstoß von Abgasen das photochemische Oxidationspotenzial grundsätzlich verbessert.

Abbildung 3: Anteile der Belastungen des Produkts S 36,5/16,5 SILVER während der Herstellungsphase (A1-A3)



**Legende**

GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO<sub>2</sub>-Speicherung von Holz); ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger

In der Herstellungsphase werden die ökologischen Wirkungen hauptsächlich durch die Herstellung der Vorprodukte verursacht. Den größten Anteil trägt die EPS-Dämmplatte bei, gefolgt vom eingesetzten Zement und dem Holz. Der zur Herstellung des deklarierten Produkts benötigte Energieaufwand und die Verpackung wirken sich kaum auf die Bilanz aus. Der Transport ergibt beim POCP einen negativen Wert, was der in der EN 15804 vorgeschriebenen Methode, in der bestimmte Stickoxide negatives POCP aufweisen, zuschulden ist. Es sollte daraus nicht geschlossen werden, dass sich durch den Ausstoß von Abgasen das photochemische Oxidationspotenzial grundsätzlich verbessert.

## 4 Gefährliche Stoffe und Emissionen in Raumluft und Umwelt

### 4.1 Deklaration besonders besorgniserregender Stoffe

Tabelle 43: Deklaration von Einsatzstoffen mit Gefahrstoffeigenschaften

| Gefahrstoffeigenschaft gemäß EG-Verordnung 1272/2008 (CLP-Verordnung)            | Chemische Bezeichnung (CAS-Nummer)               |
|--|--|
| Krebserzeugend Kat. 1A oder 1B (H350, H350i):                                    | Keine derartigen Substanzen im Produkt enthalten |
| Erbgutverändernd Kat. 1A oder 1B (H340):   | Keine derartigen Substanzen im Produkt enthalten |
| Fortpflanzungsgefährdend Kat. 1A oder 1B (H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df): | Keine derartigen Substanzen im Produkt enthalten |
| PBT (persistent, bioakkumulierend und toxisch) (REACH, Anhang XIII):             | Keine derartigen Substanzen im Produkt enthalten |
| vPvB (stark persistent und stark bioakkumulierend) (REACH, Anhang XIII):         | Keine derartigen Substanzen im Produkt enthalten |
| Besonders besorgniserregende Stoffe auf Basis anderer Eigenschaften (SVHC):      | Keine derartigen Substanzen im Produkt enthalten |

### 4.2 Formaldehyd-Emissionen

Es gibt keine Vorschriften bezüglich Formaldehyd-Emissionen, um das Produkt auf den Markt zu bringen.

### 4.3 Radioaktivität

Eine Probe des Holzmantelbetonsteins wurde von der TÜV SÜD Industrie Service GmbH auf Radioaktivität untersucht (Prüfbericht Nr. G 7110 001 für gammaspektrometrische Messungen, vom 25.04.2016).

Tabelle 44: Ergebnis der Radioaktivitätsmessung

| Bezeichnung   | Wert  | Grenzwert |
|---|-------|-----------|
| Gammaspektrometrische Messung und Auswertung der Summenformel nach ÖNORM S 5200 | 0,055 | 1         |

### 4.4 Auslaugung

Es sind keine Messungen zur Auslaugung vorgeschrieben, um das Produkt auf den Markt zu bringen.

## 5 Literaturhinweise

ISO 14025

ÖNORM EN ISO 14025 Umweltkennzeichnung und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

ISO 14040

ÖNORM EN ISO 14040 Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen

ISO 14044

ÖNORM EN ISO 14044 Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen

EN 15804

ÖNORM EN 15804 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Ausgabe: 2014-04-15

EN 16757

ÖNORM EN 16757:2016-07-01 – Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente

Allgemeine Ökobilanzregeln

Allgemeine Regeln für Ökobilanzen und Anforderungen an den Hintergrundbericht (Projektbericht). Bau EPD GmbH. (Version 2.1, 11.04.2016)

Nutzungsdauerkatalog der Bau-EPD GmbH für die Erstellung von EPDs. Bau-EPD GmbH. (Version 0.02, 15.08.2016)

CML 2001

CML is a LCA methodology developed by the Center of Environmental Science (CML) of Leiden University in the Netherlands. More information on: <http://cml.leiden.edu/software/data-cmlia.html>

Umberto NXT Universal, IFU Hamburg GmbH 2017

GaBi 2016

GaBi Professional Database 2016, thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen

IBO 2010

Richtwerte für Baumaterialien – Wesentliche methodische Annahmen. Boogman Philipp, Mötzl Hildegund. Version 2.2, Stand Juli 2007, mit redaktionellen Überarbeitungen am 9.10.2009 und 24.02.2010, URL: [http://www.ibo.at/documents/LCA\\_Methode\\_Referenzdaten\\_kurz.pdf](http://www.ibo.at/documents/LCA_Methode_Referenzdaten_kurz.pdf).

ISOSPAN Baustoffwerk GmbH

Firma ISOSPAN Baustoffwerk GmbH, Madling 177, 5591-Ramingstein, Österreich

Dobbernack 1995

Dobbernack R. Auswertungen zur spezifischen Abbrandrate der vorliegenden m-Faktor-Versuche. IBMB TU Braunschweig, 1995

Di Nenno 2002

Di Nenno, P.J., et al.: SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd edition, Boston, 2002

Bau-EPD  
Baustoffe mit Transparenz



**Herausgeber**

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Wien  
Österreich

Tel +43 699 15 900 500  
Mail [office@bau-epd.at](mailto:office@bau-epd.at)  
Web [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

Bau-EPD  
Baustoffe mit Transparenz



**Programmbetreiber**

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Wien  
Österreich

Tel +43 699 15 900 500  
Mail [office@bau-epd.at](mailto:office@bau-epd.at)  
Web [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)



**Ersteller der Ökobilanz**

IBO Österreichisches Institut  
für Bauen und Ökologie GmbH  
Alserbachstraße 5/8  
1090 Wien  
Österreich

Markus Wurm/Philipp Boogman  
Tel +43 (1) 319 20 05-14  
Fax +43 (1) 319 20 05-50  
Mail [markus.wurm@ibo.at](mailto:markus.wurm@ibo.at)  
Web [www.ibo.at](http://www.ibo.at)



Die Markenwohnwand - natürlich effizient

**Inhaber der Deklaration**

ISOSPAN Baustoffwerk GmbH  
Madling 177  
5591 Ramingstein  
Österreich

Tel +43 (0) 6475 251-0  
Fax +43 (0) 6475 251-19  
Mail [info@isospan.at](mailto:info@isospan.at)  
Web <http://www.isospan.eu>