

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 |
| PROGRAMMBETREIBER | Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, www.bau-epd.at |
| DEKLARATIONSINHABER | isospan Baustoffwerk GmbH |
| DEKLARATIONSNUMMER | EPD-ISOSPAN-2017-1-ECOINVENT |
| DEKLARATIONSNUMMER ECOPLATFORM | ECO EPD Ref. No. 00000515 |
| AUSSTELLUNGSDATUM | 01.05.2017 |
| GÜLTIG BIS | 01.05.2022 |

Holzmantelbetonsteine ÖKOPUR und Öko-Expert mit integrierter Holzfaserdämmung

ISOSPAN Baustoffwerk GmbH



Allgemeine Angaben zur Deklaration

| | |
|---|--|
| Produktbezeichnung ISOSPAN S 36,5/16,5 ÖKOPUR ISOSPAN Öko-Expert 43/20 ISOSPAN Öko-Expert 43/23 | Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit Holzmantelbetonsteine mit integrierter Holzfaserdämmplatte zum Einsatz als Außenwand. Das Produkt wird aus Holzspänen, Zement, Wasser und einer Holzfaserdämmplatte hergestellt und auf der Baustelle mit Beton verfüllt. Das Flächengewicht der fertigen Wand beträgt 293-371 kg/m ² , die Wärmeleitfähigkeit reicht von 0,073-0,081 W/mK. Als funktionale Einheit wurde ein Quadratmeter Wand (m ²) festgelegt. |
| Deklarationsnummer EPD-ISOSPAN-2017-1-ECOINVENT | |
| Deklarationsdaten <input checked="" type="checkbox"/> Spezifische Daten <input type="checkbox"/> Durchschnittsdaten | Gültigkeitsbereich Die Sachbilanzdaten repräsentieren alle im Jahr 2015 von der ISOSPAN Baustoffwerk GmbH in der Produktionsstätte Ramingstein produzierten Holzmantelbetonsteine mit integrierter Holzfaserdämmplatte. |
| Deklarationsbasis PKR Vorgefertigte Betonerzeugnisse PKR-Code: 2.17.1 Stand 16.05.2016 (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. |
| Deklarationsart lt. ÖNORM EN 15804 Von der Wiege bis zur Bahre | Datenbank, Software, Version Ecoinvent v.2.2, SimaPro 8 |
| Ersteller der Ökobilanz Markus Wurm/Philipp Boogman IBO Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH Alserbachstraße 5, 1090 Wien Österreich http://www.ibo.at | Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PKR. Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern Verifizierer 1: DI Dr. sc ETHZ Florian Gschösser, UIBK Innsbruck Verifizierer 2: DI Hanna Schreiber, Umweltbundesamt GmbH, Wien |
| Deklarationsinhaber ISOSPAN Baustoffwerk GmbH Madling 177 5591 Ramingstein Österreich http://www.isospan.eu | Herausgeber und Programmbetreiber Bau EPD GmbH Seidengasse 13/3 1070 Wien Österreich http://www.bau-epd.at |



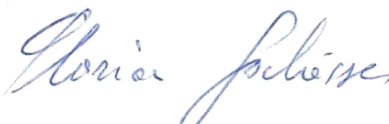
DI (FH) DI DI Sarah Richter
Geschäftsführung Bau EPD GmbH



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 | 6 |
| 2.6 Nutzungsphase | 6 |
| 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 |
| 3.4 Interpretation der LCA-Ergebnisse | 19 |
| 4 Gefährliche Stoffe und Emissionen in Raumluft und Umwelt | 28 |
| 4.1 Deklaration besonders besorgniserregender Stoffe | 28 |
| 4.2 Formaldehyd-Emissionen | 28 |
| 4.3 Radioaktivität | 28 |
| 4.4 Auslaugung | 28 |
| 5 Literaturhinweise | 29 |

1 Produkt- / Systembeschreibung

1.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Betrachtet werden die Produkte S 36,5/16,5 ÖKOPUR, Öko-Expert 43/20 und Öko-Expert 43/23. Es handelt sich dabei um Schalungssteine aus Holzspanbeton, die als verlorene Schalungen für unbewehrte und bewehrte Ortbetonwände verwendet werden können. Die Produkte werden aus Holzspänen, Zement und Wasser sowie einer Holzfaserdämmplatte hergestellt. Die Produkte fallen in die Produktgruppe der Wandbaustoffe.

Die Sachbilanzdaten repräsentieren alle im Jahr 2015 von der ISOSPAN Baustoffwerk GmbH in der Produktionsstätte Ramingstein produzierten Holzspanbeton-Mantelsteine mit integrierter Holzfaserdämmplatte. Die mittlere Rohdichte des Holzbetons beträgt 550 kg/m^3 , die Wärmeleitfähigkeit der betrachteten Produkte reicht von $0,073\text{-}0,081 \text{ W/mK}$.

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 das Produkt ÖKOPUR relevante (bau-)technische Daten eingetragen.

Tabelle 1: Technische Daten S 36,5/16,5 ÖKOPUR

| Bezeichnung | S 36,5/16,5 ÖKOPUR | Öko-Expert 43/20 | Öko-Expert 43/23 | Einheit |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Steinabmessungen: | | | | |
| Breite | 0,365 | 0,43 | 0,43 | m |
| Höhe | 0,25 | 0,25 | 0,25 | m |
| Länge | 1,25 | 1,25 | 1,25 | m |
| Dämmstoffstärke | 0,165 | 0,20 | 0,23 | m |
| Wärmeleitfähigkeit | 0,079 | 0,081 | 0,073 | W/mK |
| Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl | 8 | 8 | 8 | - |
| Rohdichte | 550 | 550 | 550 | kg/m ³ |
| Zugfestigkeit | > 0,15 | > 0,15 | > 0,15 | N/mm ² |
| Trockenrohddichte (ofentrocken) | 550 | 550 | 550 | kg/m ³ |
| Bewertetes Schalldämm-Maß Rw | 56 | 59 | 57 | dB |

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

| Bestandteile Holzbeton: | kg/kg | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Hackschnitzel | 0,530 | | |
| Zement | 0,445 | | |
| Wasser | 0,025 | | |
| Bestandteile Holzmantelbetonsteine: | S 36,5/16,5 ÖKOPUR | Öko-Expert 43/20 | Öko-Expert 43/23 |
| | kg/m ² | kg/m ² | kg/m ² |
| Holzbeton | 61,6 | 76,8 | 76,8 |
| Holzfaserdämmplatte | 17,9 | 21,7 | 24,9 |

Tabelle 3: Weitere Bestandteile für 1 m² Wand (deklarierte Einheit)

| Bestandteile Wand: | S 36,5/16,5 ÖKOPUR | Öko-Expert 43/20 | Öko-Expert 43/23 |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| | kg/m ² | kg/m ² | kg/m ² |
| Holzmantelbetonsteine | 79,5 | 98,5 | 101,7 |
| Bewehrungsstahl * | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Füllbeton * | 213,4 | 272,2 | 216,5 |

*Der Bewehrungsstahl und der Füllbeton werden auf der Baustelle in die Wand eingebracht und daher in der Errichtungsphase A5 berücksichtigt

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

2.6.1 Nutzungszustand

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

2.6.2 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.

2.6.3 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 |
|--|------|---------|
| Holzmantelbetonstein mit Kernbeton und Dämmeinlage | 100 | Jahre |

2.7 Nachnutzungsphase

2.7.1 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.

2.7.2 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 4.1 („baseline“) datiert vom Oktober 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 m² Wand. Im vorliegenden Bericht entspricht die funktionale Einheit der deklarierten Einheit.

Tabelle 5: Deklarierte Einheit

| Bezeichnung | S36,5/16,5 ÖKOPUR | Öko-Expert 43/20 | Öko-Expert 43/23 | Messgröße |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Deklarierte Einheit | 1 | 1 | 1 | m ² |
| Flächengewicht für Umrechnung in kg: | | | | |
| Holzmantelbetonsteine | 79,5 | 98,5 | 101,7 | kg/m ² |
| Füllbeton | 213,4 | 272,5 | 216,3 | kg/m ² |
| Bewehrungsstahl | 0,3 | 0,3 | 0,3 | kg/m ² |
| Gesamtgewicht der Wand ohne Bewehrung | 293 | 371 | 318 | kg/m ² |

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 Infrastrukturdaten wie den Maschinenpark wurden keine spezifischen Daten erhoben, sondern Datensätze von ecoinvent herangezogen. Der Heizwert der Hackschnitzel zur Berechnung des erneuerbaren Energiebedarfs wurde von ecoinvent übernommen und beträgt 17,2 MJ/kg Holz. Der Heizwert für das Hydrophobierungsmittel wurde aus *Dobbernack 1995* übernommen und beträgt 46,1 MJ/kg, der Heizwert für das Bindemittel stammt aus *Di Nenno 2002* und beträgt 27,1 MJ/kg. Der Europäischen Technischen Zulassung ist zu entnehmen, dass die Festigkeitsklasse des Füllbetons mindestens der Klasse C16/20 entsprechen muss. Als Füllbeton wurde daher als konservative Annahme Beton der Festigkeitsklasse C20/25 eingesetzt.

Als Bewehrungsstahl wurde der Datensatz von ecoinvent mit einem Sekundäranteil von 37 % herangezogen.

3.1.5 Abschneidekriterien

Es wurden alle eingesetzten Rohstoffe berücksichtigt. Hilfsstoffe wie Schmieröle und Reinigungsmittel wurden auf Basis einer Sensitivitätsanalyse eines anderen Herstellers für Wandbaustoffe vernachlässigt.

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 aus ecoinvent v2.2 herangezogen.

3.1.7 Betrachtungszeitraum

Sämtliche herstellereinspezifischen Daten betreffen die Gesamtproduktionsmenge im Jahr 2015.

3.1.8 Allokation

Die Belastungen für die Herstellung der Hackschnitzel wurden von ecoinvent ökonomisch alloziert. Ausgehend von der Schnittholzherstellung wurden ca. 4% der Aufwendungen den Hackschnitzeln zugeordnet.

3.2 Angaben zum Lebenszyklus für die Ökobilanz

Tabelle 6: Deklarierte Lebenszyklusphasen

| HERSTELLUNGS- PHASE | | | ERRICH- TUNGS- PHASE | | NUTZUNGSPHASE | | | | | | | ENTSORGUNGS- PHASE | | | | GUT- SCHRIFTEN UND 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- Rückgewinnungs- 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

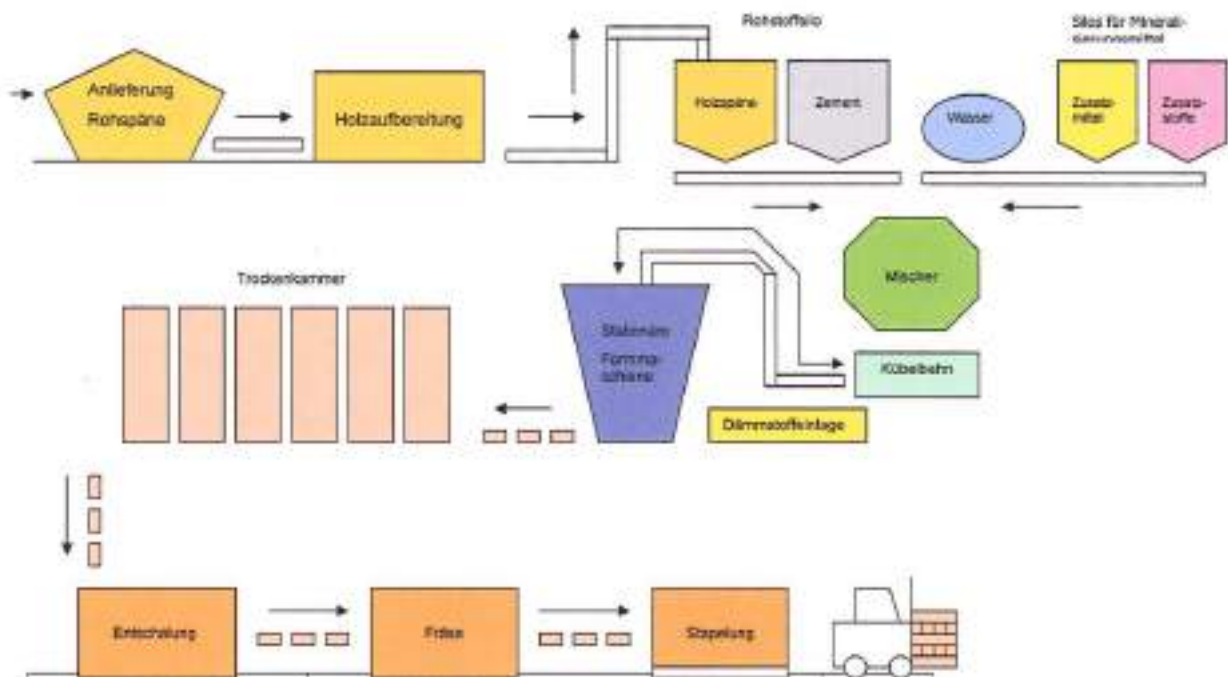
Die eingesetzten Hackschnitzel werden von verschiedenen Sägewerken aus der Region angeliefert. Sie werden zerkleinert, durch einen Tunnel in die Produktionshalle geblasen und dort mit Holzmantelbetonschrot, Zement und Wasser vermischt. Die dabei entstehende Holzspanbetonmasse wird schließlich in Formkästen 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 m² produziertes Produkt

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

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 und den Bewehrungsstahl. Der Füllbeton kommt von regionalen Betonwerken mittels Betonmischfahrzeugen aus einer Entfernung von durchschnittlich 15 km. Gemäß ÖNORM EN 16757 werden die Umweltwirkungen der Herstellung von Füllbeton und Bewehrungsstahl in der Phase A5 berücksichtigt.

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 und Bewehrungsstahl | 145 | km |
| Transportentfernung des Füllbetons | 15 | 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 ³ |
| 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 ³ t/m ³ l/m ³ |
| Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type) | - | - |
| Weitere Produktbestandteile: Füllbeton (der Festigkeitsklasse C20/25) Bewehrungsstahl (37 % Sekundäranteil) | 213,4-272,5 0,3 | kg/m ² kg/m ² |
| Wasserbedarf | - | m ³ /m ³ l/m ³ |
| Sonstiger Ressourceneinsatz | - | kg/m ³ t/m ³ l/m ³ |
| Stromverbrauch | - | kWh oder MJ/m ³ |
| Weiterer Energieträger: | - | kWh oder MJ /m ³ |
| Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes (spezifiziert nach Stoffen) | 0,03 | m ² /m ² |
| 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 Verschnitt zum Recycling | m ² /m ² |
| Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser | - | kg/ m ³ |

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 ² |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Sammelverfahren, spezifiziert nach Art | - | t getrennt |
| | 0,293-0,371 | t gemischt |
| Rückholverfahren, spezifiziert nach Art | - | t Wiederverwendung |
| | - | t Recycling |
| | - | t Energierückgewinnung |
| Deponierung, spezifiziert nach Art | gesamte Wand 0,293-0,371 | 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 CO₂-äquivalenten Emissionen, die in den berücksichtigten Lebensphasen des Produktes entstehen. Das "GWP C-Gehalt" beschreibt den in nachwachsenden Produkten gespeicherten Kohlenstoff (biogenes CO₂). 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 36,5/16,5 ÖKOPUR

Tabelle 11: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts S 36,5/16,5 ÖKOPUR pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|--------------|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| GWP Prozess | kg CO ₂ äquiv | 3,62E+01 | 1,90E+00 | 2,26E+01 | 0,00E+00 | 1,17E+00 | 2,42E+00 | 0,00E+00 | 2,08E+00 |
| GWP C-Gehalt | kg CO ₂ äquiv | -8,83E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 7,13E+01 |
| GWP Summe | kg CO ₂ äquiv | -5,21E+01 | 1,90E+00 | 2,26E+01 | 0,00E+00 | 1,17E+00 | 2,42E+00 | 0,00E+00 | 7,34E+01 |
| ODP | kg CFC-11 äquiv | 1,84E-06 | 3,01E-07 | 6,28E-07 | 0,00E+00 | 1,46E-07 | 3,83E-07 | 0,00E+00 | 6,23E-07 |
| AP | kg SO ₂ äquiv | 8,91E-02 | 7,30E-03 | 4,34E-02 | 0,00E+00 | 9,01E-03 | 9,28E-03 | 0,00E+00 | 1,24E-02 |
| EP | kg PO ₄ -äquiv | 4,62E-02 | 1,95E-03 | 2,75E-02 | 0,00E+00 | 2,10E-03 | 2,47E-03 | 0,00E+00 | 3,03E-03 |
| POCP | kg C ₂ H ₄ äquiv | 1,28E-02 | 1,00E-03 | 6,91E-03 | 0,00E+00 | 1,07E-03 | 1,28E-03 | 0,00E+00 | 2,23E-03 |
| ADPE | kg Sb äquiv | 2,15E-05 | 5,25E-06 | 1,23E-05 | 0,00E+00 | 1,86E-07 | 6,68E-06 | 0,00E+00 | 2,24E-06 |
| ADPF | MJ Hu | 3,69E+02 | 2,79E+01 | 1,33E+02 | 0,00E+00 | 1,61E+01 | 3,55E+01 | 0,00E+00 | 5,17E+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 36,5/16,5 ÖKOPUR pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE | MJ Hu | 7,06E+01 | 3,98E-01 | 9,01E+00 | 0,00E+00 | 6,51E-02 | 5,05E-01 | 0,00E+00 | 4,18E-01 |
| PERM | MJ Hu | 8,69E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ Hu | 9,40E+02 | 3,98E-01 | 9,01E+00 | 0,00E+00 | 6,51E-02 | 5,05E-01 | 0,00E+00 | 4,18E-01 |
| PENRE | MJ Hu | 3,98E+02 | 2,95E+01 | 1,83E+02 | 0,00E+00 | 1,66E+01 | 3,76E+01 | 0,00E+00 | 5,44E+01 |
| PENRM | MJ Hu | 3,67E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ Hu | 4,35E+02 | 2,95E+01 | 1,83E+02 | 0,00E+00 | 1,66E+01 | 3,76E+01 | 0,00E+00 | 5,44E+01 |
| SM | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ Hu | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ Hu | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | m ³ | 1,21E-01 | 1,08E-03 | 4,18E-02 | 0,00E+00 | 3,31E-04 | 1,38E-03 | 0,00E+00 | 5,52E-03 |
| 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 36,5/16,5 ÖKOPUR pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD | kg | 3,88E-04 | 2,96E-05 | 1,98E-04 | 0,00E+00 | 8,52E-06 | 3,77E-05 | 0,00E+00 | 2,13E-05 |
| NHWD | kg | 1,81E+00 | 1,86E-01 | 2,44E+00 | 0,00E+00 | 1,09E-02 | 2,36E-01 | 0,00E+00 | 2,93E+02 |
| RWD | kg | 1,32E-03 | 4,39E-05 | 5,47E-04 | 0,00E+00 | 8,52E-06 | 5,58E-05 | 0,00E+00 | 4,63E-05 |
| 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 36,5/16,5 ÖKOPUR pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EEE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EET | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 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 Öko-Expert 43/20

Tabelle 15: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts ÖKO-EXPERT 43/20 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|--------------|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| GWP Prozess | kg CO2 äquiv | 4,44E+01 | 2,36E+00 | 2,81E+01 | 0,00E+00 | 1,48E+00 | 3,06E+00 | 0,00E+00 | 2,63E+00 |
| GWP C-Gehalt | kg CO2 äquiv | -1,09E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 5,09E+01 |
| GWP Summe | kg CO2 äquiv | -6,48E+01 | 2,36E+00 | 2,81E+01 | 0,00E+00 | 1,48E+00 | 3,06E+00 | 0,00E+00 | 5,36E+01 |
| ODP | kg CFC-11 äquiv | 2,23E-06 | 3,74E-07 | 7,81E-07 | 0,00E+00 | 1,85E-07 | 4,85E-07 | 0,00E+00 | 7,89E-07 |
| AP | kg SO2 äquiv | 1,08E-01 | 9,05E-03 | 5,38E-02 | 0,00E+00 | 1,14E-02 | 1,17E-02 | 0,00E+00 | 1,56E-02 |
| EP | kg PO43- äquiv | 5,63E-02 | 2,41E-03 | 3,41E-02 | 0,00E+00 | 2,66E-03 | 3,13E-03 | 0,00E+00 | 3,83E-03 |
| POCP | kg C2H4 äquiv | 1,57E-02 | 1,24E-03 | 8,54E-03 | 0,00E+00 | 1,35E-03 | 1,61E-03 | 0,00E+00 | 2,82E-03 |
| ADPE | kg Sb äquiv | 2,63E-05 | 6,51E-06 | 1,53E-05 | 0,00E+00 | 2,35E-07 | 8,45E-06 | 0,00E+00 | 2,83E-06 |
| ADPF | MJ Hu | 4,48E+02 | 3,46E+01 | 1,64E+02 | 0,00E+00 | 2,04E+01 | 4,49E+01 | 0,00E+00 | 6,55E+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 ÖKO-EXPERT 43/20 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE | MJ Hu | 4,58E+02 | 4,93E-01 | 1,12E+01 | 0,00E+00 | 8,24E-02 | 6,39E-01 | 0,00E+00 | 5,29E-01 |
| PERM | MJ Hu | 7,01E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ Hu | 1,16E+03 | 4,93E-01 | 1,12E+01 | 0,00E+00 | 8,24E-02 | 6,39E-01 | 0,00E+00 | 5,29E-01 |
| PENRE | MJ Hu | 4,80E+02 | 3,66E+01 | 2,23E+02 | 0,00E+00 | 2,10E+01 | 4,75E+01 | 0,00E+00 | 6,88E+01 |
| PENRM | MJ Hu | 4,45E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ Hu | 5,25E+02 | 3,66E+01 | 2,23E+02 | 0,00E+00 | 2,10E+01 | 4,75E+01 | 0,00E+00 | 6,88E+01 |
| SM | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ Hu | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ Hu | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | m ³ | 1,49E-01 | 1,34E-03 | 5,20E-02 | 0,00E+00 | 4,67E-04 | 1,94E-03 | 0,00E+00 | 6,99E-03 |
| 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 ÖKO-EXPERT 43/20 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD | kg | 4,70E-04 | 3,67E-05 | 2,39E-04 | 0,00E+00 | 1,20E-05 | 5,31E-05 | 0,00E+00 | 2,70E-05 |
| NHWD | kg | 2,20E+00 | 2,30E-01 | 3,03E+00 | 0,00E+00 | 1,54E-02 | 3,33E-01 | 0,00E+00 | 3,70E+02 |
| RWD | kg | 1,60E-03 | 5,44E-05 | 6,79E-04 | 0,00E+00 | 1,20E-05 | 7,87E-05 | 0,00E+00 | 5,86E-05 |
| 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 ÖKO-EXPERT 43/20 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EEE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EET | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| 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 Öko-Expert 43/23

Tabelle 19: Parameter zur Beschreibung der Wirkungsabschätzung des Produkts ÖKO-EXPERT 43/23 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|--------------|--|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| GWP Prozess | kg CO2 äquiv | 4,69E+01 | 2,44E+00 | 2,27E+01 | 0,00E+00 | 1,27E+00 | 2,63E+00 | 0,00E+00 | 2,26E+00 |
| GWP C-Gehalt | kg CO2 äquiv | -1,14E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 5,31E+01 |
| GWP Summe | kg CO2 äquiv | -6,75E+01 | 2,44E+00 | 2,27E+01 | 0,00E+00 | 1,27E+00 | 2,63E+00 | 0,00E+00 | 5,54E+01 |
| ODP | kg CFC-11 äquiv | 2,43E-06 | 3,86E-07 | 6,35E-07 | 0,00E+00 | 1,59E-07 | 4,16E-07 | 0,00E+00 | 6,77E-07 |
| AP | kg SO2 äquiv | 1,18E-01 | 9,34E-03 | 4,36E-02 | 0,00E+00 | 9,78E-03 | 1,01E-02 | 0,00E+00 | 1,34E-02 |
| EP | kg PO43- äquiv | 6,03E-02 | 2,49E-03 | 2,76E-02 | 0,00E+00 | 2,28E-03 | 2,69E-03 | 0,00E+00 | 3,29E-03 |
| POCP | kg C2H4 äquiv | 1,67E-02 | 1,28E-03 | 6,93E-03 | 0,00E+00 | 1,16E-03 | 1,39E-03 | 0,00E+00 | 2,42E-03 |
| ADPE | kg Sb äquiv | 2,87E-05 | 6,72E-06 | 1,24E-05 | 0,00E+00 | 2,02E-07 | 7,26E-06 | 0,00E+00 | 2,43E-06 |
| ADPF | MJ Hu | 4,90E+02 | 3,57E+01 | 1,34E+02 | 0,00E+00 | 1,75E+01 | 3,86E+01 | 0,00E+00 | 5,62E+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 ÖKO-EXPERT 43/23 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PERE | MJ Hu | 5,22E+02 | 5,09E-01 | 9,02E+00 | 0,00E+00 | 7,07E-02 | 5,49E-01 | 0,00E+00 | 4,54E-01 |
| PERM | MJ Hu | 7,01E+02 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PERT | MJ Hu | 1,22E+03 | 5,09E-01 | 9,02E+00 | 0,00E+00 | 7,07E-02 | 5,49E-01 | 0,00E+00 | 4,54E-01 |
| PENRE | MJ Hu | 5,21E+02 | 3,78E+01 | 1,80E+02 | 0,00E+00 | 1,80E+01 | 4,08E+01 | 0,00E+00 | 5,91E+01 |
| PENRM | MJ Hu | 5,11E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| PENRT | MJ Hu | 5,72E+02 | 3,78E+01 | 1,80E+02 | 0,00E+00 | 1,80E+01 | 4,08E+01 | 0,00E+00 | 5,91E+01 |
| SM | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| RSF | MJ Hu | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| NRSF | MJ Hu | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| FW | m ³ | 1,54E-01 | 1,39E-03 | 4,19E-02 | 0,00E+00 | 4,67E-04 | 1,94E-03 | 0,00E+00 | 6,00E-03 |
| 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 ÖKO-EXPERT 43/23 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| HWD | kg | 5,11E-04 | 3,79E-05 | 1,99E-04 | 0,00E+00 | 8,52E-06 | 3,77E-05 | 0,00E+00 | 2,13E-05 |
| NHWD | kg | 2,43E+00 | 2,38E-01 | 2,45E+00 | 0,00E+00 | 1,09E-02 | 2,36E-01 | 0,00E+00 | 2,93E+02 |
| RWD | kg | 1,79E-03 | 5,61E-05 | 5,49E-04 | 0,00E+00 | 8,52E-06 | 5,58E-05 | 0,00E+00 | 4,63E-05 |
| Legende | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall | | | | | | | | |

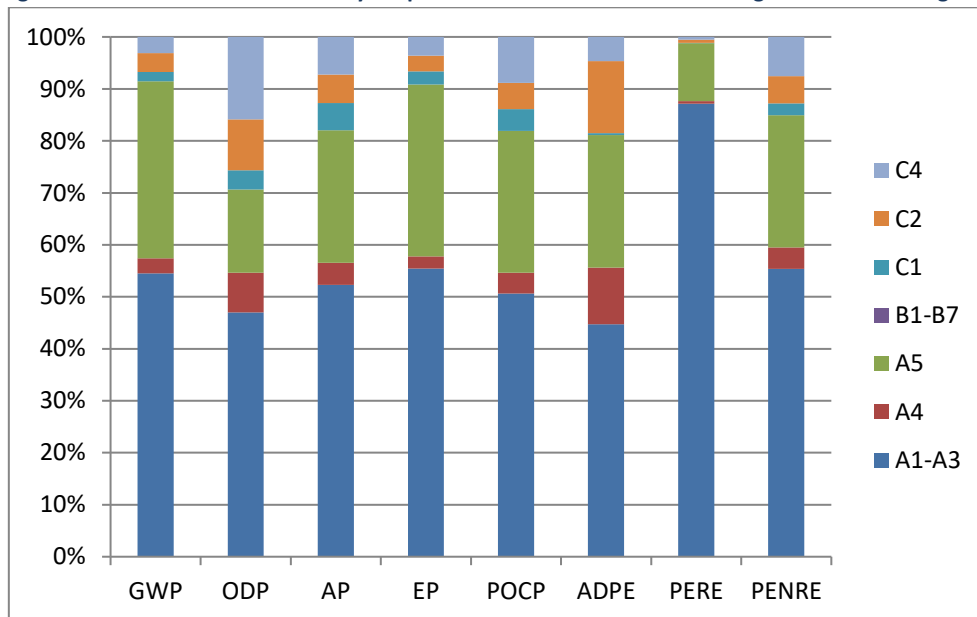
Tabelle 22: Parameter zur Beschreibung des Verwertungspotenzials in der Entsorgungsphase des Produkts ÖKO-EXPERT 43/23 pro m² (ecoinvent 2.2)

| Parameter | Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1-B7 | C1 | C2 | C3 | C4 |
|-----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| CRU | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MFR | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| MER | kg | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EEE | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| EET | MJ | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Legende | CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch | | | | | | | | |

3.4 Interpretation der LCA-Ergebnisse

3.4.1 Bilanzergebnisse des Produkts S 36,5/16,5 ÖKOPUR aufgeteilt nach allen relevanten Lebenszyklusphasen

Abbildung 2: Anteile der einzelnen Lebenszyklusphasen an der Gesamtbilanz in ausgewählten Wirkungsindikatoren

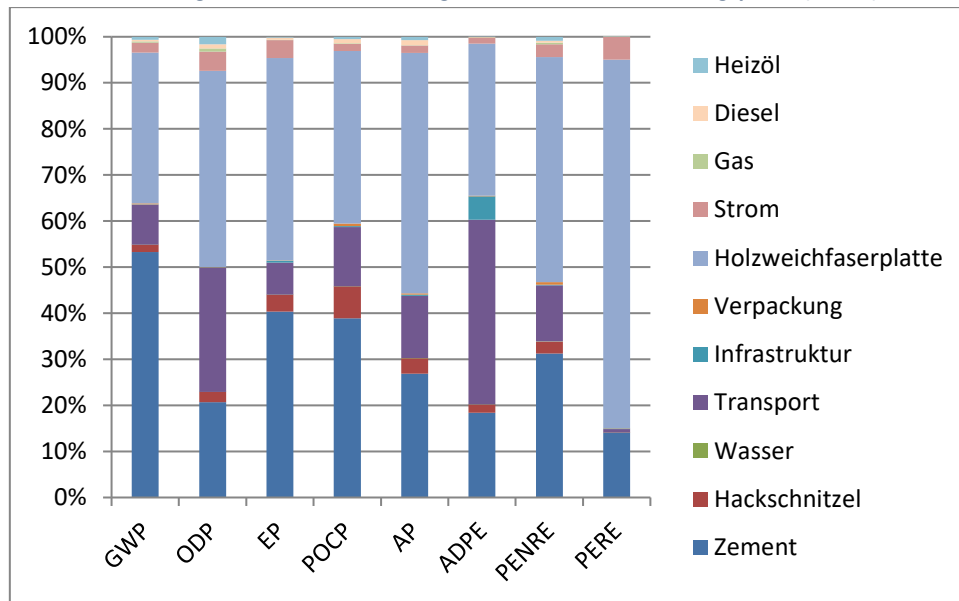


Legende

GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO₂-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 etwa die Hälfte der Belastungen in den unterschiedlichen Wirkungskategorien aus der Herstellungsphase stammt. Die Auswirkungen der Einbauphase (A5) liegen je nach Kategorie bei ungefähr 20-40%. Der Abbruch des Gebäudes sowie die Entsorgung des deklarierten Produkts spielen eine untergeordnete Rolle. Das negative Treibhauspotential aus C4 stammt aus der Karbonatisierung des Zements auf der Deponie. Insgesamt wird etwa ein Viertel der in den Phasen A1-C2 emittierten CO₂-Äquivalente während der Deponierung wieder aufgenommen.

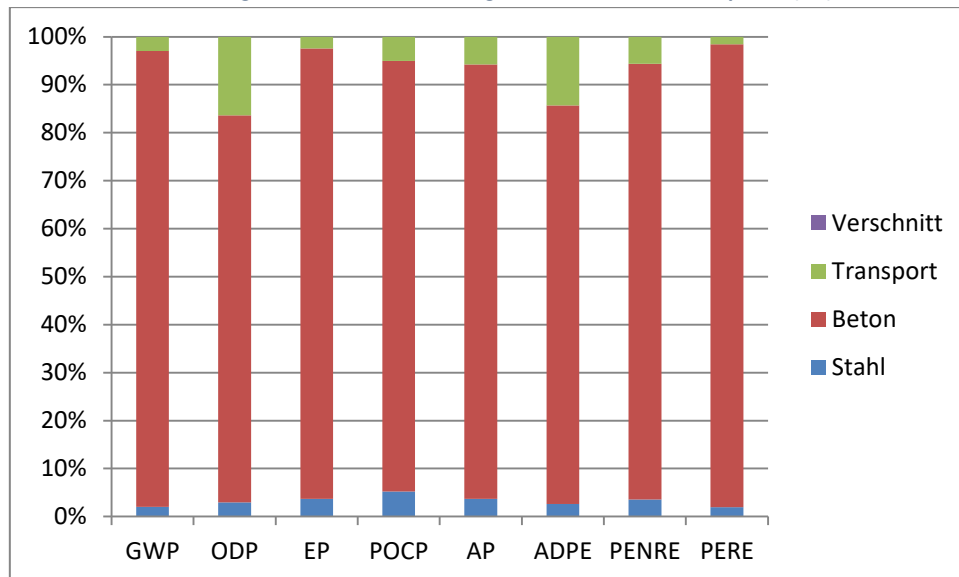
Abbildung 3: Anteile der Belastungen während der Herstellungsphase (A1-A3)



Legende
 GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO₂-Speicherung); 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 Holzfaserdämmplatte bei, gefolgt vom eingesetzten Zement. Außerdem wirkt sich der Transport der Einsatzstoffe zum Herstellerwerk merklich auf die Bilanz aus. Etwa 10-40 % in den einzelnen Wirkungskategorien werden durch den LKW-Transport verursacht. Der zur Herstellung des deklarierten Produkts benötigte Energieaufwand und die Verpackung wirken sich kaum auf die Bilanz aus.

Abbildung 4: Anteile der Belastungen während der Einbauphase (A5)



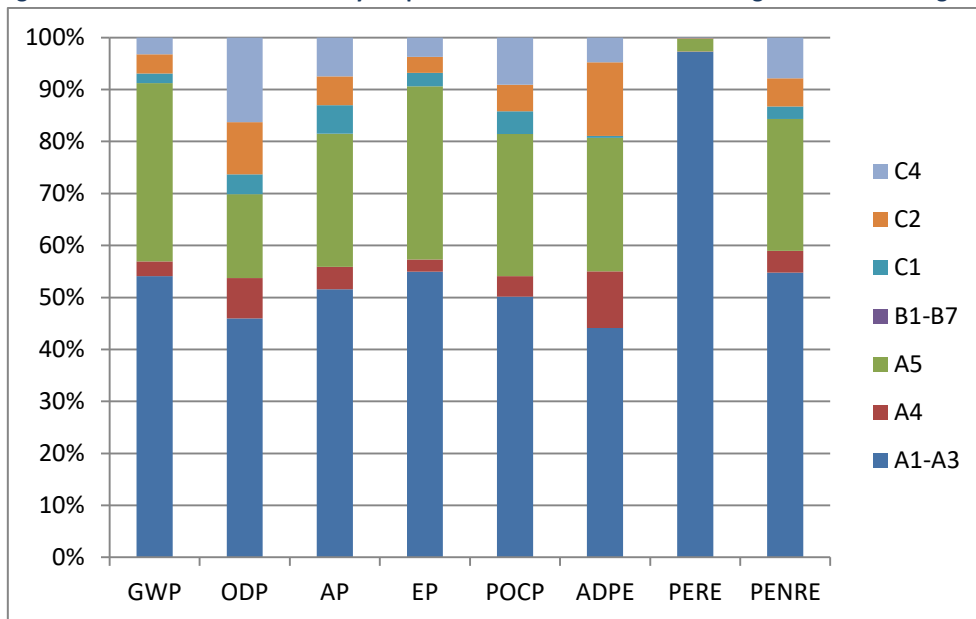
Legende

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
 PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger

Die Belastungen der Einbauphase werden fast zur Gänze von der Herstellung des Füllbetons verursacht. Ein kleiner Teil stammt vom Transport der Steine vom Hersteller zur Baustelle sowie vom Transport des Füllbetons vom Betonwerk zur Baustelle. Die Herstellung des Verschnitts trägt wird wegen der Rückführung in den Herstellungsprozess nicht bilanziert.

3.4.2 Bilanzergebnisse des Produkts Öko-Expert 43/20 aufgeteilt nach allen relevanten Lebenszyklusphasen

Abbildung 5: Anteile der einzelnen Lebenszyklusphasen an der Gesamtbilanz in ausgewählten Wirkungsindikatoren

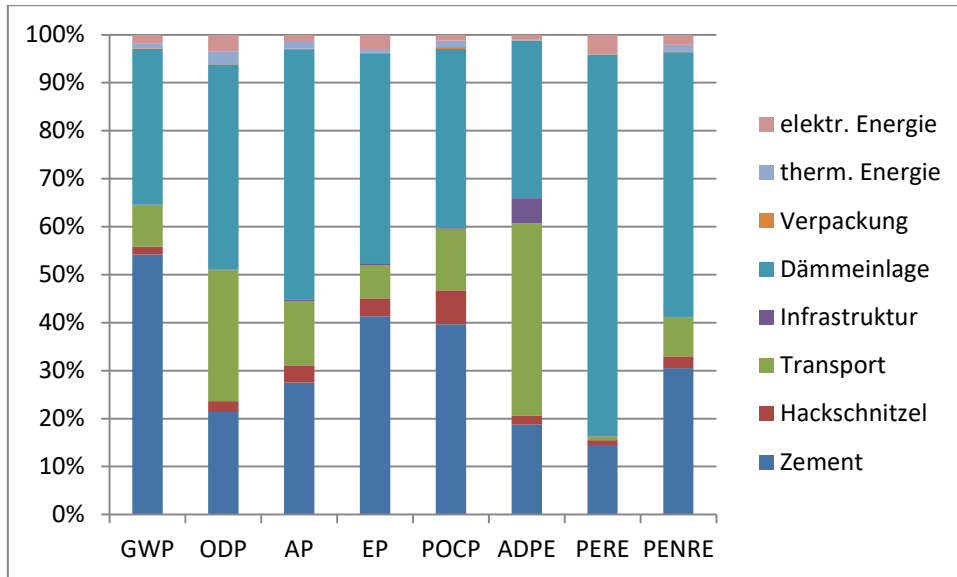


Legende

GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO₂-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 etwa die Hälfte der Belastungen in den unterschiedlichen Wirkungskategorien aus der Herstellungsphase stammt. Die Auswirkungen der Einbauphase (A5) liegen je nach Kategorie bei ungefähr 15-35%. Der Abbruch des Gebäudes sowie die Entsorgung des deklarierten Produkts spielen eine untergeordnete Rolle. Das negative Treibhauspotential aus C4 stammt aus der Karbonatisierung des Zements auf der Deponie. Insgesamt wird etwa ein Viertel der in den Phasen A1-C2 emittierten CO₂-Äquivalente während der Deponierung wieder aufgenommen.

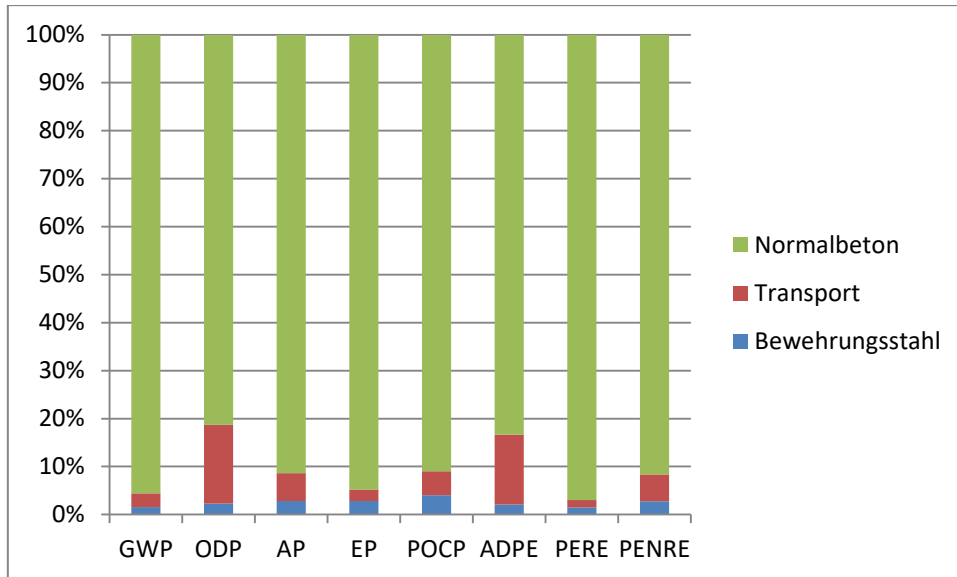
Abbildung 6: Anteile der Belastungen des Produkts Öko-Expert 43/20 während der Herstellungsphase (A1-A3)



Legende
 GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO₂-Speicherung); 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 Holzfaserdämmplatte bei, gefolgt vom eingesetzten Zement. Außerdem wirkt sich der Transport der Einsatzstoffe zum Herstellerwerk merklich auf die Bilanz aus. Etwa 10-40 % in den einzelnen Wirkungskategorien werden durch den LKW-Transport verursacht. Der zur Herstellung des deklarierten Produkts benötigte Energieaufwand und die Verpackung wirken sich kaum auf die Bilanz aus.

Abbildung 7: Anteile der Belastungen des Produkts Öko-Expert 43/20 während der Einbauphase (A5)



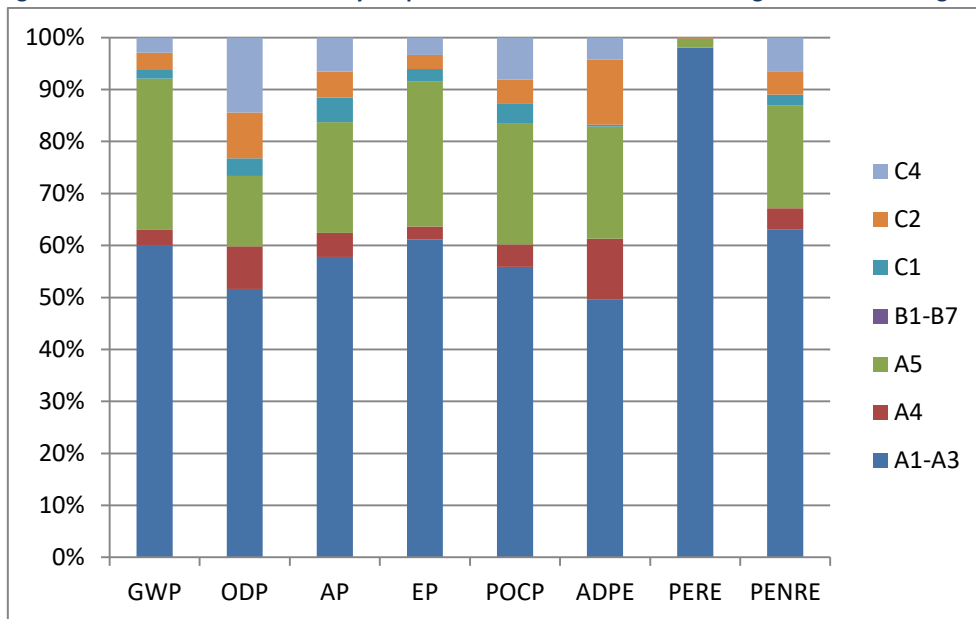
Legende

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
 PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger

Die Belastungen der Einbauphase werden fast zur Gänze von der Herstellung des Füllbetons verursacht. Ein kleiner Teil stammt vom Transport der Steine vom Hersteller zur Baustelle sowie vom Transport des Füllbetons vom Betonwerk zur Baustelle. Die Herstellung des Verschnitts trägt wird wegen der Rückführung in den Herstellungsprozess nicht bilanziert.

3.4.3 Bilanzergebnisse des Produkts Öko-Expert 43/23 aufgeteilt nach allen relevanten Lebenszyklusphasen

Abbildung 8: Anteile der einzelnen Lebenszyklusphasen an der Gesamtbilanz in ausgewählten Wirkungsindikatoren

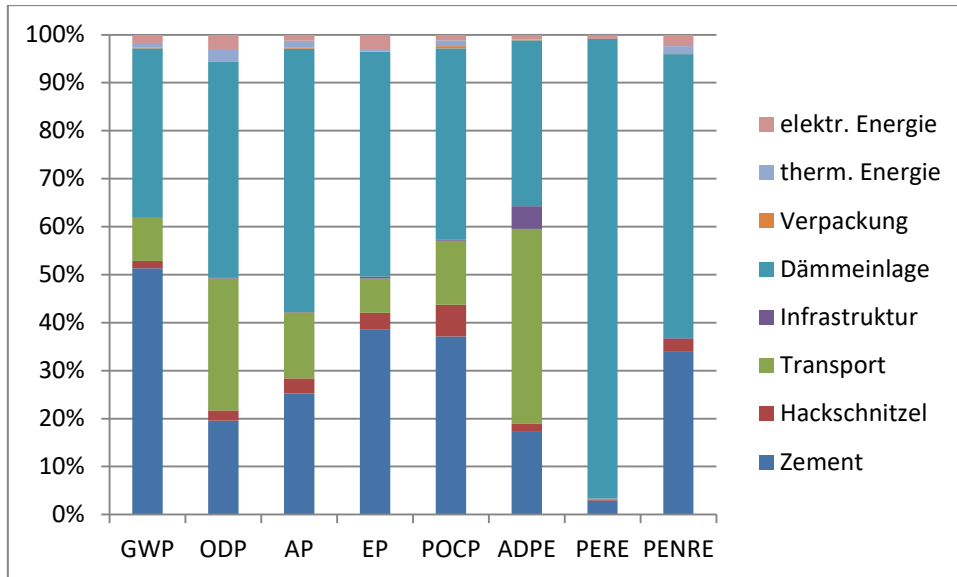


Legende

GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO₂-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 etwas mehr als die Hälfte der Belastungen in den unterschiedlichen Wirkungskategorien aus der Herstellungsphase stammt. Die Auswirkungen der Einbauphase (A5) liegen je nach Kategorie bei ungefähr 15-30%. Der Abbruch des Gebäudes sowie die Entsorgung des deklarierten Produkts spielen eine untergeordnete Rolle. Das negative Treibhauspotential aus C4 stammt aus der Karbonatisierung des Zements auf der Deponie. Insgesamt wird etwa ein Viertel der in den Phasen A1-C2 emittierten CO₂-Äquivalente während der Deponierung wieder aufgenommen.

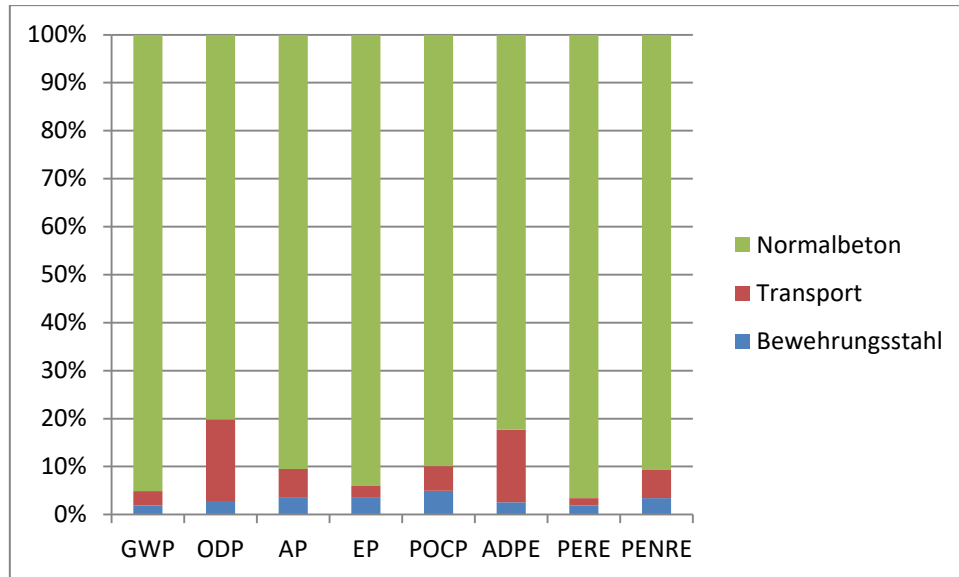
Abbildung 9: Anteile der Belastungen des Produkts Öko-Expert 43/23 während der Herstellungsphase (A1-A3)



Legende
 GWP = Globales Erwärmungspotenzial (ohne Berücksichtigung der CO₂-Speicherung); 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 Holzfaserdämmplatte bei, gefolgt vom eingesetzten Zement. Außerdem wirkt sich der Transport der Einsatzstoffe zum Herstellerwerk merklich auf die Bilanz aus. Etwa 10-40 % in den einzelnen Wirkungskategorien werden durch den LKW-Transport verursacht. Der zur Herstellung des deklarierten Produkts benötigte Energieaufwand und die Verpackung wirken sich kaum auf die Bilanz aus.

Abbildung 10: Anteile der Belastungen des Produkts Öko-Expert 43/23 während der Einbauphase (A5)



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
 PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger

Die Belastungen der Einbauphase werden fast zur Gänze von der Herstellung des Füllbetons verursacht. Ein kleiner Teil stammt vom Transport der Steine vom Hersteller zur Baustelle sowie vom Transport des Füllbetons vom Betonwerk zur Baustelle. Die Herstellung des Verschnitts trägt wird wegen der Rückführung in den Herstellungsprozess nicht bilanziert.

4 Gefährliche Stoffe und Emissionen in Raumluft und Umwelt

4.1 Deklaration besonders besorgniserregender Stoffe

Tabelle 23: 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 24: 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>

ecoinvent 2010

Database ecoinvent data v2.2. The Life Cycle Inventory. Hrsg. v. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, St. Gallen, 2010.

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.

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

**Herausgeber**

Bau EPD GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien
Österreich

Tel +43 (1)997 41 11
Mail office@bau-epd.at
Web www.bau-epd.at

**Programmbetreiber**

Bau EPD GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien
Österreich

Tel +43 (1)997 41 11
Mail office@bau-epd.at
Web 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
Web www.ibo.at

**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
Web <http://www.isospan.eu>