



Umweltproduktdeklaration (EPD) Backsteine „SwissModul“

1 Erklärung der allgemeinen Informationen

Einführung

Für die Schweizer Ziegelindustrie ist es wichtig, die integralen Umweltaspekte zu kennen, die während des Lebenszyklus bestimmter Tonprodukte auftreten. Deshalb hat sie ein Projekt mit verschiedenen Partnern gestartet: dem flämischen Institut für technologische Forschung (VITO), dem p + f Sursee (Prüf- und Forschungsinstitut) und sechs Schweizer Backsteinherstellern.

Ziel dieses gemeinsamen Projektes ist es, eine Nachhaltigkeitsanalyse für den gesamten Lebenszyklus der Backsteine des Typs „SwissModul“ durchzuführen, die am stärksten verbreitete Form von Backsteinen in der Schweiz. Eines der Ergebnisse dieses Projektes ist diese Umweltdeklaration für Backsteine des Typs „SwissModul“. Die Deklaration beschreibt die verschiedenen Umweltaspekte von der Extraktion der Rohmaterialien bis zur Entsorgung nach ihrer Referenz-Nutzungsdauer.

Ansprechpartner und Adresse

p + f Sursee (Prüf- und Forschungsinstitut)

Leidenbergstrasse 1a
Postfach 371
CH-6210 Sursee
Schweiz,
E-Mail: info@pfsursee.ch
Website: <http://www.pfsursee.ch/>

Funktionelle Einheit Backsteine „SwissModul“

Diese Umweltdeklaration betrifft einen durchschnittlichen Backstein des Typs „SwissModul“, der in sechs Schweizer Werken hergestellt wird. Die Umweltindikatoren werden für den kompletten Lebenszyklus dargestellt. Die funktionelle Einheit wird wie folgt definiert: „die Produktion einer Tonne Backsteine des Typs „SwissModul“ und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Phasen des kompletten Lebenszyklus, wobei die erwartete Referenz-Nutzungsdauer 150 Jahre beträgt“.

Der Umrechnungsfaktor „Tonne → m² Mauerwerk“ hängt von der Dichte des Produktes und dem Mauerwerkstyp ab.

| Backsteintyp | Länge [cm] | Breite [cm] | Höhe [cm] | Dichte des Backsteins [kg/m ³] |
|--------------|------------|-------------|--------------------------------|--|
| SwissModul | 29,0 | 7,5 | 19,0 / 14,0 | 1125 |
| SwissModul | 29,0 | 10,0 | 24,0 / 19,0 / 14,0 / 9,0 / 6,5 | 1075 |
| SwissModul | 29,0 | 12,5 | 24,0 / 19,0 / 14,0 / 9,0 / 6,5 | 900 |
| SwissModul | 29,0 | 15,0 | 24,0 / 19,0 / 14,0 / 9,0 / 6,5 | 875 |
| SwissModul | 29,0 | 17,5 | 24,0 / 19,0 / 14,0 / 9,0 / 6,5 | 875 |
| SwissModul | 29,0 | 20,0 | 19,0 / 14,0 / 9,0 / 6,5 | 925 |
| SwissModul | 29,0 | 25,0 | 19,0 / 14,0 | 900 |
| ME | 30,0 | 7,5 | 19,0 | 925 |
| ME | 30,0 | 10,0 | 19,0 | 875 |
| ME | 30,0 | 12,5 | 19,0 | 875 |
| ME | 30,0 | 15,0 | 19,0 | 850 |
| ME | 30,0 | 17,5 | 19,0 | 825 |
| ME | 30,0 | 20,0 | 19,0 | 825 |
| ME | 30,0 | 25,0 | 19,0 | 825 |
| MXE | 40,0 | 7,5 | 24,0 | 925 |
| MXE | 40,0 | 10,0 | 24,0 | 875 |
| MXE | 40,0 | 12,5 | 24,0 | 875 |
| MXE | 40,0 | 15,0 | 24,0 | 850 |
| MXE | 40,0 | 17,5 | 24,0 | 825 |

| | | | | |
|------|------|------|------|-----|
| MXXE | 50,0 | 12,5 | 24,0 | 875 |
| MXXE | 50,0 | 15,0 | 24,0 | 850 |
| MXXE | 50,0 | 17,5 | 24,0 | 825 |

Produktname und Abbildung des Produktes „Swissmodul“ Backstein:



Produktbeschreibung

Backsteine des Typs „SwissModul“ werden sowohl für tragende Wände als auch für nicht tragende Wände in Kombination mit normalem Mörtel verwendet, die z.B. durch Putz geschützt sind. Sie werden durch das Extrudieren einer Tonmischung produziert, dem ein Trocknungs- und Brennprozess folgt.

Die Wände werden weitgehend mit einem Putz mit einer Dicke von ca. 1 cm verputzt, der sie z.B. vor Wittereinwirkungen schützt und eine glatte Oberfläche schafft.

Ihre Referenz-Nutzungsdauer beträgt 150 Jahre.



EPD-Programm und Programmanbieter

Diese EPD ist im Einklang mit den laufenden Standardisierungsarbeiten von CEN/TC 350 (EN15804:2012+A1:2013 und EN15942). Ein Programmanbieter im Zusammenhang mit den CEN/TC 350 wurde noch nicht festgelegt.

Datum der Erklärung und Gültigkeit

Oktober 2017

Die EPD ist fünf Jahre lang gültig (bis Oktober 2023)

Vergleichbarkeit

EPDs für Bauprodukte sind nicht vergleichbar, wenn sie nicht die CEN/TC 350-Standards (EN15804 und EN15942) einhalten.

EPD eines durchschnittlichen, in der Schweiz hergestellten Backsteins „SwissModul“

Die vorliegende EPD legt verschiedene Umweltaspekte der in sechs Schweizer Produktionsstätten hergestellten durchschnittlichen Backsteine des Typs „SwissModul“ dar, von der Extraktion der Rohmaterialien zur Entsorgung nach ihrer Referenz-Nutzungsdauer von 150 Jahren.

Datenquelle

Es wurden - soweit möglich - Daten aus sechs spezifischen Tongruben und Werken verwendet. Wo das nicht möglich war, wurden Daten aus der Literatur und verfügbaren Datenbanken ausgewertet. Allgemeinere Daten stammen aus öffentlichen LCA-Datenbanken (vor allem aus der Schweizer Datenbank Ecoinvent, 2016).

Herstellergruppe

Diese EDP ist repräsentativ für Schweizer Backsteine, die von den Kundenunternehmen von p+f Sursee hergestellt wurden. Einen Überblick über diese Schweizer Unternehmen finden Sie auf Seite 12 dieser EPD.

Informationsabfrage

Weitere Informationen sind im unabhängigen Bericht (third party report) zu finden. Weiterführende Informationen erhalten Sie beim p+f Sursee.

2 Erklärung des materiellen Inhaltes

Die Backsteine des Typs „SwissModul“ enthalten keine Substanzen als solche oder in einer Konzentration, die die gesetzlichen Grenzen überschreitet, die die menschliche Gesundheit und die Umwelt in einer Phase ihres gesamten Lebenszyklus negativ beeinflussen könnten.

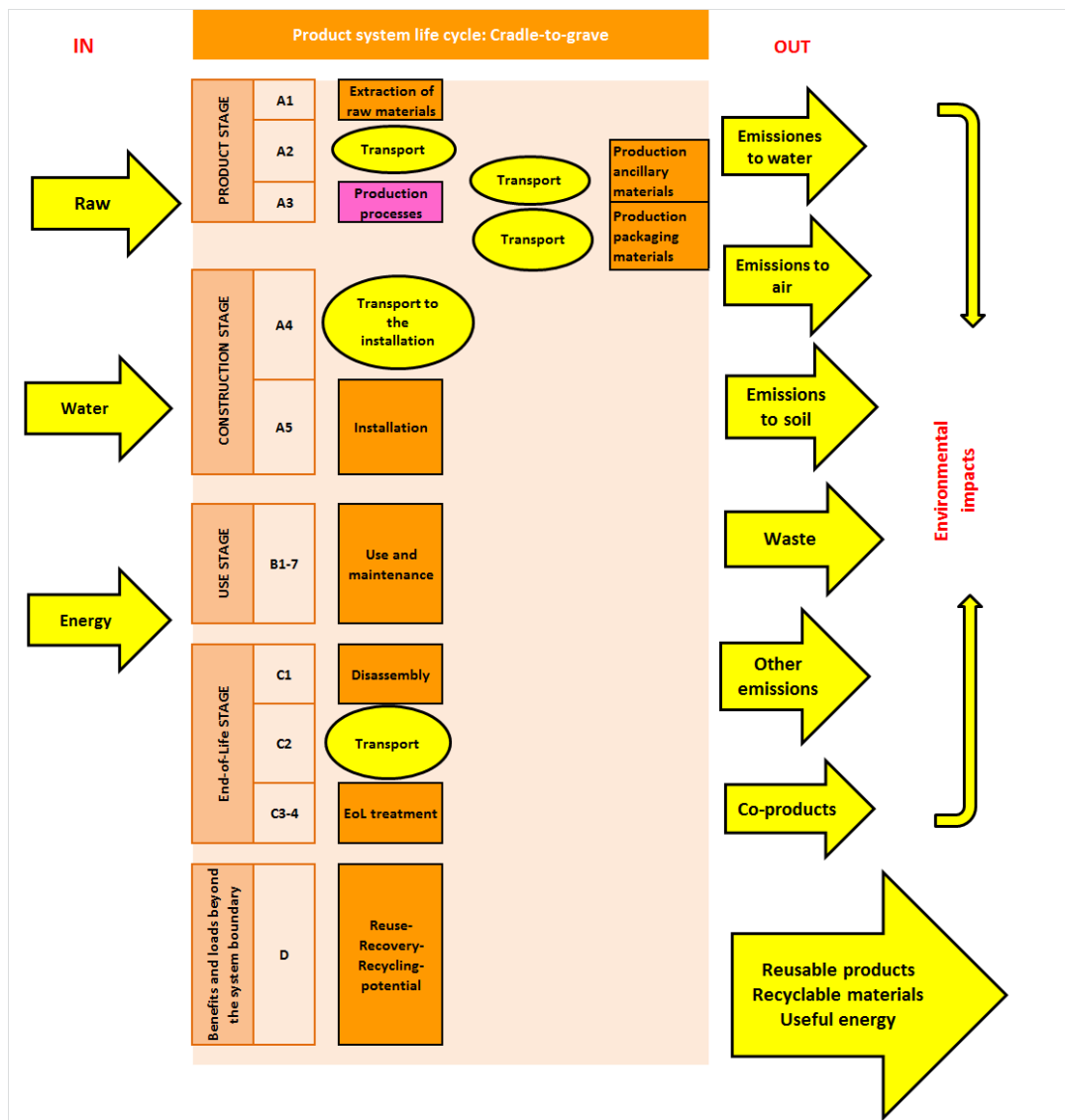
3 Erklärung der von der LCA abgeleiteten Umweltparameter

3.1 Lebenszyklusfließdiagramm

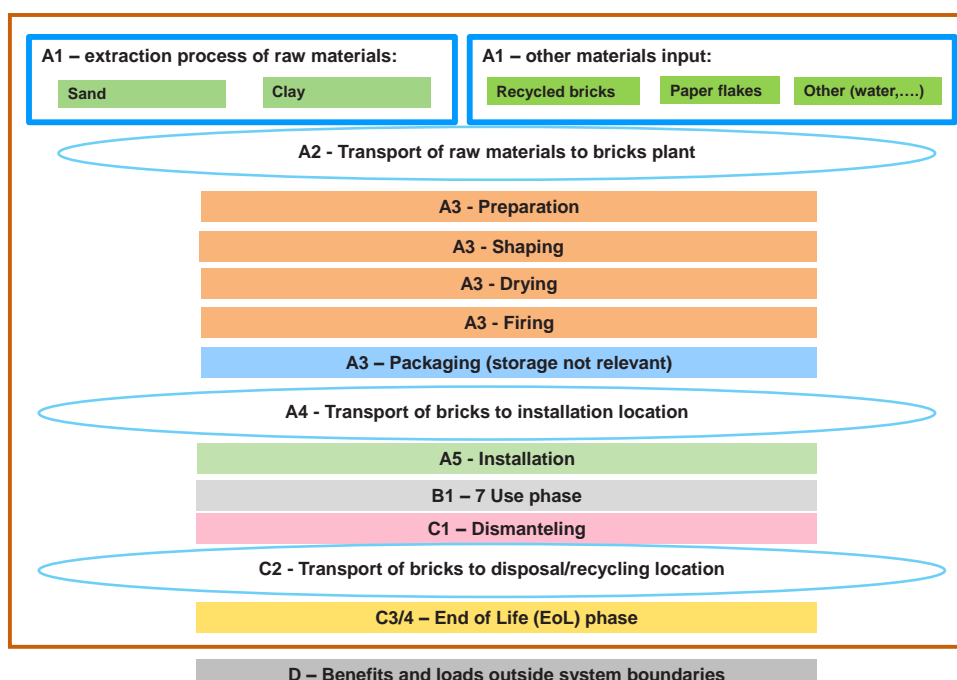
Die EPD bezieht sich auf einen gewichteten Durchschnittswert für Backsteine, die in sechs Schweizer Werken hergestellt werden. Sie berücksichtigt Produktion, Transport, Bauprozess und Entsorgung:

- **Herstellungsphase:**
 - Extraktion und Aufbereitung der Rohmaterialien und Zukauf sowie Wärmeerzeugung (A1)
 - Transport der Rohmaterialien (A2)
 - Herstellung der Backsteine des Typs „SwissModul“ (Vorbereitung, Formgebung, Trocknung, Brennen) (A3)
 - Palettierung und Verpackung inkl. deren Herstellung (A3)
 - Der Transport dieser Verpackung zum Werk; Produktionsabfall und entsprechende Abfallbehandlung (A3)
- **Errichtungsphase;**
 - Transport zur Baustelle (A4)
 - Bau/Einbauphase inkl. Verlust von Bauprodukten (A5)
- **Nutzungsphase:**
 - Betrieb: z.B. installierte Services und Vorrichtungen, CO₂-Aufnahme (B1);
 - Instandhaltung, Reparatur und Austausch, Renovierung; u.a der gesamte Transport (B2-7) - nicht relevant für das System;
- **Entsorgungsphase:**
 - Abbauphase (C1)
 - Transport zur Entsorgung (C2)
 - Entsorgung - Recycling, Wiederverwendung, Verbrennung oder Deponierung (C3-4)
- **Vorteile/Nachteile über die Systemgrenzen hinaus** (Modul D)

Es werden auch alle Schritte des Lebenszyklus im Zusammenhang mit den Verpackungsmaterialien der Backsteine des Typs „SwissModul“ berücksichtigt. Diese Ergebnisse werden separat ausgewiesen („insgesamt, einschliesslich Verpackung“).



Der Prozessbaum für die Backsteine des Typs „SwissModul“ mit spezifischeren Details der verschiedenen Phasen ist unten dargestellt.



3.2 Parameter, die die Umweltauswirkungen beschreiben

Folgende Umweltparameter werden mit den Parametern der Wirkungskategorien der Lebenszykluswirkungsabschätzung (LCIA) ausgedrückt.

| Wirkungskategorie | | Klimawandel | Ozonabbau | Terrestrische Versauerung | Eutrophierung | Fotochemische Oxidierung | Abiotischer Abbau - nicht fossil | Abiotischer Abbau - fossil | |
|--|---|-----------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------|
| Lebenszyklusphase | Informationsmodul | kg CO ₂ eq | kg CFC-11 eq | kg SO ₂ eq | kg PO ₄ ³⁻ eq | kg C ₂ H ₄ | kg Sb eq | MJ, Nettobrennwert | |
| Herstellungsphase | Rohmaterialzuführung | A1 | 3,74E+00 | 9,49E-07 | 1,72E-02 | 3,50E-03 | 8,47E-04 | 2,35E-05 | 4,93E+01 |
| | Transport | A2 | 7,39E-01 | 1,50E-09 | 3,50E-03 | 8,09E-04 | 2,52E-04 | 2,94E-08 | 1,04E+01 |
| | Herstellung | A3 | 2,05E+02 | 1,58E-05 | 1,50E-01 | 1,67E-02 | 1,47E-02 | 1,43E-05 | 1,33E+03 |
| | Herstellung - inkl. Verpackung | A3 | 2,08E+02 | 1,59E-05 | 1,61E-01 | 1,79E-02 | 1,54E-02 | 1,65E-05 | 1,38E+03 |
| Errichtungsphase | Transport | A4 | 3,63E+00 | 7,34E-09 | 1,71E-02 | 3,96E-03 | 1,23E-03 | 1,44E-07 | 5,09E+01 |
| | Bau / Einbau | A5 | 2,11E+00 | 1,56E-07 | 2,39E-03 | 3,64E-04 | 1,70E-04 | 4,44E-07 | 1,39E+01 |
| Nutzungsphase | Nutzung | B1 | -2,00E+01 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Instandhaltung, Reparatur, Austausch, Renovierung | B2-5 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Operative Energie- und Wassernutzung | B6-7 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Entsorgungsphase | Abbau, Abbruch | C1 | 4,04E+00 | 7,39E-07 | 3,08E-02 | 6,58E-03 | 8,18E-04 | 1,30E-06 | 6,23E+01 |
| | Transport | C2 | 9,95E-01 | 2,02E-09 | 4,47E-03 | 1,03E-03 | 3,18E-04 | 3,97E-08 | 1,40E+01 |
| | Abfallbearbeitung | C3 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Verässerung | C4 | 1,05E+01 | 2,72E-06 | 7,22E-02 | 1,20E-02 | 3,37E-03 | 1,41E-05 | 2,64E+02 |
| Modul D | Gutschriften und Lasten über die Systemgrenzen hinaus | D | -7,71E-03 | -7,04E-10 | -4,94E-05 | -1,54E-05 | -1,67E-06 | -1,18E-08 | -6,16E-02 |
| INSGESAMT (ohne Modul D) | | | 2,31E+02 | 2,04E-05 | 2,98E-01 | 4,49E-02 | 2,17E-02 | 5,38E-05 | 1,79E+03 |
| Insgesamt inkl. Verpackung (ohne Modul D) | | | 2,33E+02 | 2,05E-05 | 3,08E-01 | 4,61E-02 | 2,24E-02 | 5,61E-05 | 1,85E+03 |

| Wirkungskategorie | | Aquatische Ökotoxizität von Frischwasser | Aquatische Ökotoxizität von Meerwasser | Terrestriale Ökotoxizität | Humantoxizität, nicht karzinogene Wirkungen | Humantoxizität, karzinogene Wirkungen | Bodenqualität der Landnutzung, Besetzung | Bodenqualität der Landnutzung, Transformation | Biodiversität der Landnutzung - Besetzung | Biodiversität der Landnutzung - Transformation | |
|--------------------------|---|--|--|---------------------------|---|---------------------------------------|--|---|---|--|-----------|
| Lebenszyklus phase | Informationsmodul | kg 1,4-DB eq | kg 1,4-DB eq | kg 1,4-DB eq | CTUh | CTUh | kg C Defizit | kg C Defizit | PDF*m2Jahr | PDF*m2Jahr | |
| Herstellungsphase | Rohmaterialzuführung | A1 | 2,66E-02 | 1,20E+03 | 1,13E-02 | 4,24E-07 | 8,85E-08 | 5,48E+00 | 4,04E+01 | 3,07E-01 | -2,40E-01 |
| | Transport | A2 | 3,75E-04 | 9,90E+00 | 3,19E-05 | 2,34E-09 | 3,87E-10 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Herstellung | A3 | 1,56E-01 | 4,10E+03 | 2,27E-02 | 8,11E-07 | 1,93E-07 | 1,61E+00 | 4,65E+01 | 9,03E-02 | 3,60E-02 |
| | Herstellung - inkl. Verpackung | A3 | 1,82E-01 | 4,56E+03 | 2,49E-02 | 9,30E-07 | 2,20E-07 | 1,59E+01 | 5,12E+01 | 8,92E-01 | 2,32E-02 |
| Errichtungsphase | Transport | A4 | 1,84E-03 | 4,86E+01 | 1,57E-04 | 1,15E-08 | 1,90E-09 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Bau / Einbau | A5 | 4,48E-03 | 6,94E+01 | 4,29E-04 | 2,12E-08 | 4,64E-09 | 6,07E-01 | 1,62E+00 | 3,41E-02 | -1,23E-02 |
| Nutzungsphase | Nutzung | B1 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Instandhaltung | B2-5 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Operative Energie- und Wassernutzung | B6-7 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| Entsorgungsphase | Abbau, Abbruch | C1 | 1,95E-02 | 2,39E+02 | 2,34E-03 | 1,12E-07 | 2,89E-08 | 1,57E-01 | 1,00E+01 | 8,89E-03 | 2,23E-02 |
| | Transport | C2 | 5,06E-04 | 1,33E+01 | 4,30E-05 | 3,16E-09 | 5,21E-10 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Abfallbearbeitung | C3 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 |
| | Veräusserung | C4 | 8,87E-02 | 2,38E+03 | 1,44E-02 | 6,69E-07 | 1,49E-07 | 5,85E+01 | 1,04E+02 | 3,29E+00 | -1,43E+00 |
| Modul D | Gutschriften und Lasten über die Systemgrenzen hinaus | D | -2,96E-04 | -3,38E+00 | -4,39E-05 | -4,79E-09 | -7,35E-10 | -2,35E-03 | -9,50E-03 | -1,33E-04 | 4,58E-05 |

| | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| INSGESAMT (ohne Modul D) | 2,98E-01 | 8,07E+03 | 5,15E-02 | 2,05E-06 | 4,66E-07 | 6,63E+01 | 2,03E+02 | 3,73E+00 | -1,62E+00 |
| Insgesamt inkl. Verpackung (ohne Modul D) | 3,24E-01 | 8,52E+03 | 5,36E-02 | 2,17E-06 | 4,94E-07 | 8,07E+01 | 2,07E+02 | 4,53E+00 | -1,64E+00 |

Zusätzliche Wirkungskategorien:

3.3 Parameter, die die Verwendung der Ressourcen beschreiben

Die folgenden Umweltparameter wenden Daten auf Grundlage der Sachbilanz (LCI) an.

| Parameter, die die Verwendung der Ressourcen, die Primärenergie beschreiben | | | | | | | | |
|---|---|------|---|--|---|---|--|---|
| | | | Nutzung von erneuerbarer Primärenergie ohne erneuerbare Primärenergiequellen, die als Rohmaterialien verwendet werden | Nutzung von erneuerbaren Primärenergiequellen, die als Rohmaterialien verwendet werden | Gesamte Nutzung von erneuerbarer Primärenergiequellen (Primärenergie und Primärenergiequellen, die als Rohmaterialien verwendet werden) | Nutzung von nicht erneuerbarer Primärenergie ohne nicht erneuerbare Primärenergiequellen, die als Rohmaterialien verwendet werden | Nutzung von nicht erneuerbaren Primärenergiequellen, die als Rohmaterialien verwendet werden | Gesamte Nutzung von nicht erneuerbaren Primärenergiequellen (Primärenergie und Primärenergiequellen, die als Rohmaterialien verwendet werden) |
| | | | MJ, Nettobrennwert | MJ, Nettobrennwert | MJ, Nettobrennwert | MJ, Nettobrennwert | MJ, Nettobrennwert | MJ, Nettobrennwert |
| Herstellungsphase | Gesamt (der Produktphase) | A1-3 | na | na | 6,53E+02 | na | na | 1,73E+03 |
| Errichtungsphase | Transport | A4 | na | na | 6,83E-02 | na | na | 2,57E-01 |
| | Bau / Einbau | A5 | na | na | 4,99E+00 | na | na | 1,57E+01 |
| Nutzungsphase | Nutzung | B1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Instandhaltung | B2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Reparatur | B3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Ersatz | B4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Renovierung | B5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Energienutzung | B6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Wassernutzung | B7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Entsorgungsphase | Abbau, Abbruch | C1 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,19E-01 | 5,90E+01 | 0,00E+00 | 5,90E+01 |
| | Transport | C2 | na | na | 1,88E-02 | na | na | 7,07E-02 |
| | Abfallbearbeitung | C3 | na | na | 0 | na | na | 0 |
| | Veräusserung | C4 | na | na | 7,22E+00 | na | na | 2,64E+02 |
| Modul D | Gutschriften und Lasten über die Systemgrenzen hinaus | D | na | na | -1,80E-03 | na | na | -6,70E-02 |
| Insgesamt inkl. Verpackung (ohne Modul D) | | | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 6,66E+02 | 5,90E+01 | 0,00E+00 | 2,07E+03 |

| Parameter, die den Einsatz der Ressourcen und Primärenergie beschreiben | | | | | | |
|---|--|------|-------------------------------------|---|---|----------------------------------|
| | | | Nutzung von sekundären Materialien* | Nutzung von erneuerbaren sekundären Brennstoffen* | Nutzung von nicht erneuerbaren sekundären Brennstoffen* | Nettonutzung von frischem Wasser |
| | | | kg | MJ, Nettobrennwert | MJ, Nettobrennwert | m ³ |
| Herstellungsphase | Gesamt (der Produktphase) | A1-3 | 0 | 0 | 0 | 3,42E-02 |
| Errichtungsphase | Transport | A4 | na | NA | na | 3,24E-04 |
| | Bau / Einbau | A5 | na | NA | na | 2,59E-04 |
| Nutzungsphase | Nutzung, Instandhaltung, Reparatur, Austausch, Renovierung | B1-5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Energienutzung | B6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Wassernutzung | B7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Entsorgungsphase | Abbau, Abbruch | C1 | 0 | 0 | 0 | 0,00E+00 |
| | Transport | C2 | 0 | 0 | 0 | 8,91E-05 |
| | Abfallbearbeitung | C3 | 0 | 0 | 0 | 0,00E+00 |
| | Veräusserung | C4 | 0 | 0 | 0 | 0,00E+00 |
| Modul D | Gutschriften und Lasten über die Systemgrenzen hinaus | D | 0 | 0 | 0 | 0,00E+00 |
| Insgesamt inkl. Verpackung (ohne Modul D) | | | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 0,00E+00 | 3,48E-02 |

**nur für den Vordergrundprozess, von dem die LCI-Daten von p+f Sursee zur Verfügung gestellt wurden - die Zahl enthält keine Prozesse und Materialien, die per Hintergrunddaten, z.B. Transport, Elektrizität, Hilfsstoffe, ins Modell aufgenommen wurde.

3.4 Andere Umweltinformationen, die unterschiedliche Abfallkategorien und Output-Flüsse beschreiben

Die Parameter die die Abfallkategorien und andere Materialflüsse beschreiben sind Output-Flüsse, die von der Sachbilanz (LCI) abgeleitet werden

| Andere Umweltinformationen, die die Abfallkategorien beschreiben | | | | | |
|--|--|------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | | | Entsorger gefährlicher Abfall | Entsorger ungefährlicher Abfall | Entsorger radioaktiver Abfall |
| | | | kg | kg | kg |
| Herstellungsphase | Gesamt (der Produktphase) | A1-3 | 1,43E-03 | 3,98E+00 | 1,67E-03 |
| Errichtungsphase | Transport | A4 | 0,00E+00 | 4,50E-06 | 0,00E+00 |
| | Bau / Einbau | A5 | 1,27E-05 | 7,55E+00 | 3,02E-05 |
| Nutzungsphase | Nutzung, Instandhaltung, Reparatur, Austausch, Renovierung | B1-5 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Energienutzung | B6 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Wassernutzung | B7 | 0 | 0 | 0 |
| Entsorgungsphase | Abbau, Abbruch | C1 | 0 | 0 | 0 |
| | Transport | C2 | 0,00E+00 | 1,24E-06 | 0,00E+00 |
| | Abfallbearbeitung | C3 | 0 | 0 | 0 |
| | Veräusserung | C4 | 1,99E-04 | 1,00E+03 | 1,57E-03 |
| Modul D | Gutschriften und Lasten über die Systemgrenzen hinaus | D | -3,30E-07 | -3,17E-02 | -2,09E-07 |
| Insgesamt inkl. Verpackung (ohne Modul D) | | | 1,64E-03 | 1,01E+03 | 3,27E-03 |

Andere Umweltinformationen, die die Output-Flüsse beschreiben

| | | | Komponenten zur Wiederverwendung** | Materialien zum Recycling* | Materialien zur Energiegewinnung** | Exportierte Energie - Elektrizität** | Exportierte Energie - thermale Energie* |
|-----------------------------------|--|------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|
| | | | kg | kg | kg | MJ pro Energieträger | MJ pro Energieträger |
| Herstellungsphase | Gesamt (der Produktphase) | A1-3 | 0 | 7,96E-01 | 0 | 5,70E-03 | 0 |
| Errichtungsphase | Transport | A4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Bau / Einbau | A5 | 0 | 1,88E-02 | 0 | 4,25E-02 | 0 |
| Nutzungsphase | Nutzung, Instandhaltung, Reparatur, Austausch, Renovierung | B1-5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Energienutzung | B6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Operative Wassernutzung | B7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Entsorgungsphase | Abbau, Abbruch | C1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Transport | C2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Abfallbearbeitung | C3 | 0 | 1,02E-01 | 0 | 0 | 0 |
| | Enstorgungsszenario | C4 | 0 | 0 | 0 | 4,98E-01 | 0 |
| Insgesamt inkl. Verpackung | | | 0 | 9,17E-01 | 0 | 0 | 0 |

**nur für den Vordergrundprozess, von dem die LCI-Daten von p+f Sursee verfügbar sind - die Zahl enthält keine Prozesse und Materialien, die per Hintergrunddaten, wie z.B. Transport, Elektrizität, Hilfsstoffe, etc. ins Modell aufgenommen wurde.

**die Gutschriften aus der Abfallverbrennung wurden innerhalb der Systemgrenzen berücksichtigt. Somit verlassen weder Energie noch Materialien zur Energiegewinnung die Systemgrenzen

4 Szenarios und technische Informationen

4.1 Errichtungsphase

Transport vom Werktor zur Baustelle

| Parameter | Parametereinheit ausgedrückt pro funktioneller Einheit |
|---|--|
| Brennstoffverbrauch des Fahrzeugs oder des verwendeten Fahrzeugtyps für den Transport z.B. Langstrecken-LKW, Boot, etc. | Die Backsteine des Typs „SwissModul“ werden von den Herstellern einerseits direkt zur Baustelle in der Schweiz transportiert, die sich durchschnittlich 50 km entfernt befindet (75 % der Backsteine „SwissModul“) und andererseits zu einem Zwischenlager vor der Lieferung zur Baustelle (25 % der Backsteine „SwissModul“) über eine durchschnittliche Distanz von 50 km per LKW und über eine durchschnittliche Distanz von 10 km pro Lieferwagen vom Zwischenlager. Umweltbelastungen im Zusammenhang mit dieser Transportart werden per ELCD-Datenaufzeichnungen „LKW-Transport, Euro 0, 1, 2, 3, 4 Mix, 22 t Gesamtgewicht, 17,3 t maximale Traglast RER S“ bzw. „Klein-LKW-Transport, Euro 0, 1, 2, 3, 4 Mix, 7,5 t Gesamtgewicht, 3,3 t max. Traglast RER S“ berechnet. |
| Kapazitätenutzung (einschließlich Leerfahrten) | |
| Schüttdichte | |
| Ausnutzungsgrad Volumenkapazität (=1 oder <1 oder ≥ 1 für komprimiert oder lose geladen) | |

Bau / Einbau (Installation im Gebäude)

| Parameter | Parametereinheit ausgedrückt pro funktioneller Einheit |
|---------------------------------|--|
| Hilfsmaterialien für den Einbau | Nicht relevant |

| | |
|---|---|
| Verbrauch anderer Ressourcen | Nicht relevant |
| Quantitative Beschreibung des regionalen Energiemixes und des Verbrauchs während des Baus / Einbaus. | Nicht relevant (Die Umweltauswirkungen aus der Energienutzung während der Installation gelten als vernachlässigbar, wenn man berücksichtigt, das die durchschnittliche Referenz-Nutzungsdauer 150 Jahre beträgt). |
| Abfall auf der Baustelle aus dem Bau / Einbau | 28,23 kg an Holzverpackungsabfall und 0,569 Kg an PE-Folienabfall werden zur Entsorgung transportiert: PE-Folie 78% zum Recycling, 22% zur Verbrennung mit Energierückgewinnung; Holzpalletten 87% wiederverwendet und 13% zur Verbrennung mit Energierückgewinnung. Umweltbelastungen des Transports werden per ELCD-Datenaufzeichnungen „Sattelschleppertransport, Euro 0, 1, 2, 3, 4 Mix, 40 t Gesamtgewicht, 27 t max. Traglast RER S“ berechnet. |
| Output-Materialien als Folge des Abfallmanagementprozesses auf der Baustelle z.B. Abfallsammlung für Recycling, für Energiegewinnung, endgültige Entsorgung | |
| Emissionen in Umgebungsluft, Boden und Wasser | Keine direkten Emissionen im Gebäude. Die Emissionen stehen im Zusammenhang mit den Upstream-Prozessen (Abbau von Ton und Sand, Transporte und mechanische Energie) und Downstream-Prozessen (Abfallmanagement und -behandlung) und sind in den Ecoinvent-Datenaufzeichnungen enthalten, die für die Modellrechnungen für die Umweltauswirkungen verwendet werden. |

4.2 Nutzungsphase: Betrieb und Instandhaltung

Während der Nutzungsphase ist nur die Phase B1 (Nutzung) in Bezug auf die CO₂-Aufnahme relevant, da diese nur in dieser Phase stattfindet. Alle anderen Phasen, Instandhaltung, Austausch, Reparatur, Renovierung, Nutzung der operativen Energie und Nutzung des operativen Wassers, sind für Backsteine des Typs „SwissModul“ nicht relevant.

Zusätzliche Details zum Karbonisierungsprozess

Die Rohmaterialien Ton, Sand und Kies enthalten Kalk und Dolomit. Sie werden während des Brennprozesses (in A3) umgewandelt und setzen CO₂ frei. Ein grosser Teil des entstehenden Kalzium- und Magnesiumoxids ist silikatgebunden. Ein kleiner Anteil verbleibt jedoch als freies Alkali oder Erdalkali. Diese freien Oxide karbonisieren erneut und nutzen hierfür CO₂ und Feuchte aus der Luft während der Referenz-Nutzungsdauer der Backsteine (150 Jahre). Ein Durchschnitt von 2 %¹ der Backsteinmasse wird als CO₂-Aufnahme berücksichtigt, das sind 20 kg CO₂ pro Tonne Backsteine, die Modul B1 zuzuschreiben sind.

4.3 Entsorgungsphase

Die folgenden Szenarien für das Lebensende wurden berücksichtigt:

- Referenz-Nutzungsdauer 150 Jahre
- Entsorgungsansatz für Deponien (Auswirkungen und Gutschriften werden dem Lebenszyklus zugewiesen, der Abfallflüsse generiert)
- Recycler Inhaltsansatz für Recycling und Nutzung von Rezyklaten (=Auswirkung von Recycling und Gutschriften für Rezyklate, da weniger Neumaterialien erforderlich sind, werden dem Lebenszyklus zugeschrieben, der Rezyklate nutzt)

¹ UMWELT-PRODUKTDEKLARATION, www.bau-umwelt.com / <https://epd-online.com>

| Prozesse | Parametereinheit ausgedrückt pro funktioneller Einheit |
|------------------|--|
| Sammlungsprozess | <p>Nach einer technischen Lebensdauer von 150 Jahren werden die Backsteine „SwissModul“ zerkleinert und zur Entsorgung transportiert: Deponierung (100 %).</p> <p>Umweltlasten im Zusammenhang mit dem Transport zur Entsorgung (im Durchschnitt 20 km) werden über die folgenden ELCD-Datenaufzeichnungen berechnet „Sattelschlepper Euro 0, 1, 2, 3, 4 Mix, 40 t Gesamtgewicht, 27 t maximale Traglast RER S“. Umweltlasten durch Deponierung werden durch das Datenset Ecoinvent 3.2 „Inertabfall {CH} Behandlung von, Abfalldeponien Alloc Rec, U“ berechnet.</p> |

5 Zusätzliche Informationen zu Emissionen an Innenraumluft, Boden und Wasser während der Nutzungsphase

Emissionen an die Innenraumluft:

Die harmonisierten europäischen Standards in Bezug auf die Testmethoden werden noch von CEN/TC 351 entwickelt. Laut dem aktuellen Stand sind die Emissionen in die Innenraumluft aufgrund der Nutzung der Backsteine „SwissModul“ nicht relevant.

Emissionen in Erde und Wasser:

Die harmonisierten europäischen Standards in Bezug auf die Testmethoden werden noch von CEN/TC 351 entwickelt. Auch wenn keine genehmigte europäische Bewertungsmethode verfügbar ist, können wir bestätigen, dass die Backsteine „SwissModul“ keine in der REACH-Liste enthaltenen Substanzen enthalten.

6 Andere zusätzliche Informationen

Produktzertifizierung, Konformität, Kennzeichnung

Die Backsteine des Typs „SwissModul“ sind konform mit (NBN) EN 771-1, 'Festlegungen für Mauersteine – Teil 1: Mauerziegel'. Sie erfüllen die Anforderungen dieses Standards.

Andere technische Produktperformances

Eine vollständige Übersicht der Umweltvorteile der Backsteine des Typs „SwissModul“ finden Sie auf den Webseiten der Hersteller.

Schweizer Hersteller

Gasser Ceramic (2 Werke haben Daten zur Verfügung gestellt)



ZZ Wancor



KELLER



AGZ (2 Werke haben Daten zur Verfügung gestellt)



Referenzen

Ecoinvent (v3.2 - 2016)

EN 15804:2012 - Nachhaltigkeit der Bauarbeiten – Umweltprodukterklärungen – Kernvorschriften für die Herstellungskategorie der Bauprodukte

EN 15942:2011 - Nachhaltigkeit der Bauarbeiten – Umweltprodukterklärungen – Kommunikationsformat – Business to Business

ISO 14025 (2006), Umweltetikette und Erklärungen – Umwelterklärungen des Typs III – Grundsätze und Verfahren

ISO 14040, (2006), Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmen

ISO 14044, (2006), Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Richtlinien

ISO 21930 (2007) – Nachhaltigkeit in der Gebäudekonstruktion – Umwelterklärung der Bauprodukte

OVAM (2012) - Milieugerelateerde Materiaalprestatie van Gebouwelementen

Hintergrund LCA Bericht (ISO 14040 und ISO 14044) erstellt von:

VITO – Flämisches Institut für Technologische Forschung,
Boeretang 200, B-2400 Mol, Belgien, Tel.: +32-14-33 55
11, E-Mail: vito@vito.be

Datum: Oktober 2017



Externe kritische Prüfung der zugrunde liegenden LCA durch:

VINÇOTTE nv
Jan Olieslagerslaan 35 1800 Vilvoorde, Belgien
vincotte.be

