EPD - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION nach ISO 14025 und EN 15804+A2

EIGENTÜMER UND 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	Schönthaler Bausteinwerk GmbH
DEKLARATIONSNUMMER	BAU-EPD-SCHOENTHALER-2025-1-ECOINVENT-Hanfsteine
AUSSTELLUNGSDATUM	23.09.2025
GÜLTIG BIS	23.09.2030
ANZAHL DATENSÄTZE	2
ENERGIE MIX ANSATZ	MARKTORIENTIERTER ANSATZ (MARKET BASED APPROACH)

Hanfsteine

Schönthaler Bausteinwerk GmbH

Hanfstein

Bausteinwerk Schönthaler

Inhaltsverzeichnis der EPD

1 Allgemeine Angaben ... 3
2 Produkt ... 4
2.1 Allgemeine Produktbeschreibung ... 4
2.2 Anwendung ... 4
2.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften ... 4
2.4 Technische Daten ... 4
2.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe ... 4
2.6 Herstellung ... 4
2.7 Verpackung ... 5
2.8 Lieferzustand ... 5
2.9 Transporte ... 5
2.10 Produktverarbeitung / Installation ... 5
2.11 Nutzungszustand ... 5
2.12 Referenznutzungsdauer (RSL) ... 5
2.13 Nachnutzungsphase ... 5
2.14 Entsorgung ... 5
2.15 Weitere Informationen ... 5
3 LCA: Rechenregeln ... 5
3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit ... 5
3.2 Systemgrenze ... 6
3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus ... 7
3.4 Abschätzungen und Annahmen ... 7
3.5 Abschneideregeln ... 8
3.6 Hintergrunddaten ... 8
3.7 Datenqualität ... 8
3.8 Betrachtungszeitraum ... 8
3.9 Allokation ... 8
3.9.1 Co-Produkt Allokation ... 8
3.9.2 Allokation bei Multi-Input Prozessen ... 9
3.9.3 Allokationsverfahren für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung ... 9
3.9.4 Strommix ... 9
3.10 Vergleichbarkeit ... 9
4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen ... 9
4.1 A1-A3 Herstellungsphase ... 9
4.2 A4-A5 Errichtungsphase ... 9
4.3 B1-B7 Nutzungsphase ... 10
4.4 C1-C4 Entsorgungsphase ... 10
4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial ... 11
5 LCA: Ergebnisse ... 12
6 LCA: Interpretation ... 17
7 Literaturhinweise ... 19
8 Verzeichnisse und Glossar ... 20
8.1 Abbildungsverzeichnis ... 20
8.2 Tabellenverzeichnis ... 20
8.3 Abkürzungen ... 20
8.3.1 Abkürzungen gemäß EN 15804 ... 20
8.3.2 Abkürzungen gemäß zugehöriger PKR ... 21

1 Allgemeine Angaben

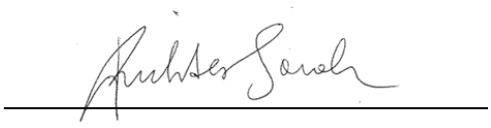
<table>
<tr><td>Produktbezeichnung
Hanfsteine</td><td rowspan="3">Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit
• 1 m³ Hanfstein mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³ aus der Produktion des Schönthaler Bausteinwerks in Eyrs| (BZ)1 m³ Hanfstein mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³ aus der Produktion des Schönthaler Bausteinwerks in Eyrs | (BZ)

Anzahl Datensätze in diesem EPD-Dokument: 2

Gültigkeitsbereich
Die Deklaration bezieht sich auf Hanfsteine, die von der Firma Schönthaler Bausteinwerk GmbH in ihrem Werk in Eyrs (BZ), Italien, hergestellt werden.
Aufgrund der gleichbleibenden Zusammensetzung können die deklarierten Werte über das Flächengewicht auf Hanfsteine anderer Dimensionen skaliert werden.</td></tr>
<tr><td>Deklarationsnummer
BAU-EPD-SCHOENTHALER-2025-1-ECOINVENT</td></tr>
<tr><td>Deklarationsdaten
☒ Spezifische Daten
☐ Durchschnittsdaten</td></tr>
<tr><td>Deklarationsbasis
PKR: Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
PKR-Code: 2.22.5, Version 12 vom 20.09.2023
(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.</td><td></td></tr>
<tr><td>Deklarationsart lt. EN 15804
Von der Wiege bis zur Bahre, mit Optionen
LCA-Methode: Cut-off by classification)</td><td>Datenbank, Software, Version
Ecoinvent v3.11, SimaPro, Version 10.2.0.0
Charakterisierungsfaktoren: EF 3.1</td></tr>
<tr><td>Ersteller der Ökobilanz
Werner Umwelt & Entwicklung
Kammelenbergstrasse 30
CH-9011 St. Gallen
SCHWEIZ</td><td>Die Europäische Norm EN 15804:2019+A2:2019+corr2022 dient als Kern-PKR. Die c-PKR des CEN EN 16485 und die CEN EN 16757 wurden angewendet.
Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach EN ISO 14025:2010
☐ intern ☒ extern

Verifizierer 1: Philipp Boogman
Verifizierer 2: Roman Smutny</td></tr>
<tr><td>Deklarationsinhaber
Schönthaler Bausteinwerk GmbH
Vinschgauer Straße 33
I-39023 Eyrs BZ
ITALIEN</td><td>Eigentümer, Herausgeber und Programmbetreiber
Bau EPD GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien
Österreich</td></tr>
</table>



DI (FH) DI DI Sarah Richter
Leitung Konformitätsbewertungsstelle

DI Roman Smutny
Verifizierer

DI Philipp Boogman
Verifizierer

Information: EPD der gleichen Produktgruppe aus verschiedenen Programmbetrieben müssen nicht zwingend vergleichbar sein.

2 Produkt

2.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Der bilanzierte Naturstein ist ein künstlich hergestellter Mauerstein aus Hanfschäben und einem kalkhaltigen mineralischen Bindemittel, die in einem Kaltluftverfahren im Werk in Eyrs (BZ), Italien, der Schönthaler Bausteinwerk GmbH zu einem Ziegel gepresst werden.

2.2 Anwendung

Der Hanfstein wird im Rohbau für Innen- und Außenwände verwendet, namentlich für Trennwände, Außenwände, Vollwärmeschutz von existierenden Bauwerken, Innendämmung von existierenden Bauwerken, Unterfußbodendämmung, innere Akustik-Wände, Vollwärmeschutz von Neubauten sowie für Sanierungen von Altbauten.

Der Stein kann mit Wärmedämm-Mauermörtel oder Kalk-Hanf-Mauermörtel vermauert werden. Grund- und Feinputz müssen atmungsaktiv sein (z. B. Hanf-Kalk Putze, Sumpfkalk, NHL-, Kalk, Hanf- oder Lehmputz). Hanfsteine können innen auch direkt mit Kalkmilchfarbe oder Lehmfarbe gestrichen werden ohne Verputz. Sie werden mit einer Hand-, Motor- oder Kreissäge geschnitten.

2.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften

Marktzulassung: Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung beim DIBT (Deutsches Institut für Bautechnik)

Nr. Z-17.25-1299 für den Hanfstein 38 cm und 44 cm als Ausfachungsmauerwerk. Für die anderen Anwendungen Zulassung im Einzelfall. Hanf-Produkte sind nicht genormt.

2.4 Technische Daten

Tabelle 1 fasst die technischen Daten des deklarierten Produktes zusammen.

Tabelle 1: Technische Daten des deklarierten Bauproduktes/der deklarierten Bauprodukte

Hanfstein HKZ 335								
Mauerdicke	**8**	**12**	**15**	**20**	**24**	**30**	**38**	**44**
Masse cm	8x50x20	12x55x20	15x50x20	20x55x20	24x55x20	30x55x20	38x55x20	44x55x20
Stück / m^2	9,5	8,6	9,5	8,6	9,9	8,6	8,6	8,6
Stück / m^3	111	71	67	45	41	30	24	21
Wärmeleitfähigkeit	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
U-Wert	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Dichte in kg/m^3 (absolut trocken)	310 - 360	310 - 360	310 - 360	310 - 360	310 - 360	310 - 360	310 - 360	310 - 360
Dichte in kg/m^3 (bei Ausgleichsfeuchte)	390 - 450	390 - 450	390 - 450	390 - 450	390 - 450	390 - 450	390 - 450	390 - 450
Hanfstein HKZ 360								
Mauerdicke	**8**	**12**	**15**	**20**	**24**	**30**	**38**	**44**
Masse cm	8x50x20	12x55x20	15x50x20	20x55x20	24x55x20	30x55x20	38x55x20	44x55x20
Stück / m^2	9,5	8,6	9,5	8,6	9,9	8,6	8,6	8,6
Stück / m^3	111	71	67	45	41	30	24	21
Wärmeleitfähigkeit	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
U-Wert	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Dichte in kg/m^3 (absolut trocken)	335-385	335-386	335-387	335-388	335-389	335-390	335-391	335-392
Dichte in kg/m^3 (bei Ausgleichsfeuchte)	415-465	415-466	415-467	415-468	415-469	415-470	415-471	415-472

2.5 Grundstoffe / Hilfsstoffe

In Tabelle 2 sind die Grundstoffe für die Herstellung von Hanfsteinen zusammengestellt.

Tabelle 2: Grundstoffe und Hilfsstoffe in Massenprozent

Bestandteile	Funktion	Massenprozent
Hanfschäben [1)]	Matrix	20 % - 55 %
Kalkhaltiges Bindemittel	Bindemittel	45 % - 80 %

[1)] Der Wassergehalt schwankt in Abhängigkeit der Luftfeuchte und wird nicht getrennt ausgewiesen; die Hanfschäben sich naturgemäß hygroskopisch.

2.6 Herstellung

Die Hanfschäben entstehen aus der Verarbeitung von grünem Hanf für die Fasergewinnung und stellen die „harten“ Bestandteile der Hanfpflanze dar. Hanf wird als einjährige Kultur als Teil einer Fruchtfolge angebaut. Die Hanfschäben stammen je nach Verfügbarkeit aus Norditalien, Österreich oder Frankreich.

Für die Herstellung der Hanfsteine werden die Hanfschäben in einem Batch-Verfahren mit dem Bindemittel und Wasser gemischt, in eine Formanlage für Betonsteine gefüllt, gepresst und danach luftgetrocknet. Nach der Trocknung werden die Ziegel palettiert und gelagert.

2.7 Verpackung

Die auf Mehrwegpaletten gelagerten Ziegel werden mit einem PE-Band gesichert. Sowohl die Mehrwegpaletten als auch das PE-Band kann auf der Baustelle sortenrein erfasst und entweder dem Recycling oder der energetischen Verwertung zugeführt werden.

2.8 Lieferzustand

Die Hanfsteine werden in verschiedenen Dimensionen und Dichten herstellt, wobei die Dichten neben der Zusammensetzung auch von der Luftfeuchtigkeit abhängen, s. Tabelle 1. Dabei können rund 400 kg Hanf-Kalk-Ziegel auf eine Palette geladen werden.

2.9 Transporte

Die verpackten Hanfsteine werden üblicherweise mittels LKW ausgeliefert.

2.10 Produktverarbeitung / Installation

Der Stein kann mit Wärmedämm-Mauermörtel oder Kalk-Hanf-Mauermörtel vermauert werden. Grund- und Feinputz müssen atmungsaktiv sein (z. B. Hanf-Kalk Putze, Sumpfkalk, NHL-, Kalk, Hanf- oder Lehmputz). Hanfsteine können innen auch direkt mit Kalkmilchfarbe oder Lehmfarbe gestrichen werden ohne Verputz. Sie werden mit einer Hand-, Motor- oder Kreissäge geschnitten.

2.11 Nutzungszustand

Die Hanfsteine speichern den in den Hanfschäben eingebundenen Kohlenstoff von rund 0,15 kg C/kg bzw. 0,55 kg CO2-Äquivalent/kg temporär über die Dauer der Nutzungsphase.

Der reaktiv verbleibende Teil des hydraulischen Kalks (CaO) karbonatisiert während der Nutzungsphase.

2.12 Referenznutzungsdauer (RSL)

Eine Referenznutzungsdauer gemäß ISO 15686-1, -2, -7 und -8 wird nicht deklariert.
Nach BAU EPD-M-DOKUMENT-20-Referenznutzungsdauern-20150810 (Österreich) kann für Massivbaustoffe im Allgemeinen von einer Nutzungsdauer von 100 Jahren ausgegangen werden, denen als Annahme die Lebensdauer eines Gebäudes zugrunde liegt.

2.13 Nachnutzungsphase

Hanfsteine können unterschiedlich nachgenutzt werden:

- Kompostierung und Verwendung zur Bodenverbesserung (wobei organische Substanz und Kalk routinemäßig zur Bodenverbesserung eingesetzt werden),
- Wiederverwendung der mit dem Bagger zerkleinerten Hanfsteine auf der Baustelle unter Zusatz einer geringen Menge Kalk. Verwendung für Anwendungen mit erhöhter Dichte, z.B. als Bodenmaterial. Zugabe der zerkleinerten Teile in die Produktion von Hanfsteinen.

2.14 Entsorgung

Hanfsteine können entsorgt werden:

- Verbrennung in einer KVA (da nicht deponiefähig).

Der Europäische Abfallschlüssel gemäß Europäischem Abfallkatalog (EAK) lautet: 17 09 04 (gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen).

2.15 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Hanfsteinen, ihren technischen Eigenschaften, Anwendungsgebieten und Verlegeanleitungen können bezogen werden unter:

- https://www.schoenthaler.com/de/product-category/hanfsteine/.
- https://www.hanfstein.eu/

3 LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit

Es werden folgende deklarierten Einheiten verwendet:

- 1 m³ Hanfstein mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³ aus der Produktion des Schönthaler Bausteinwerks in Eyrs | (BZ), Italien

- 1 m³ Hanfstein mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³ aus der Produktion des Schönthaler Bausteinwerks in Eyrs | (BZ), Italien

Tabelle 3 fasst die deklarierten Einheiten sowie ihre Rohdichten zusammen:

Tabelle 3: Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Hanf-Kalk-Ziegel 405 kg/m³ Wert	Hanf-Kalk-Ziegel 430 kg/m³ Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	1	m³
Rohdichte	405	430	kg/ m³
Mauerdicke (des Ziegels)	60 - 440	60 - 440	mm

Für das Verbauen verwendete Materialien wie Mörtel oder Verputze sind in der Bilanz nicht mitberücksichtigt; die funktionale Einheit bezieht sich auf 1 m³ Hanfsteine ab Werkstor, also ohne Verschnitte auf der Baustelle.

Somit handelt es sich bei den zugehörigen Umweltproduktdeklarationen um die Deklarationsart:

1a) Deklaration eines spezifischen Produkts aus einem Werk eines Herstellers

3.2 Systemgrenze

Der Typ der EPD:

- von der Wiege bis zum Werkstor mit Modulen C1–C4 und Modul D – mit Optionen zusätzlicher Module (A1-A3+C+D + Auswahl aus A4-B7)

Tabelle 4 illustriert die deklarierten Informationsmodule:

Tabelle 4: Deklarierte Lebenszyklusphasen

HERSTEL-LUNGS-PHASE			ERRICH-TUNGS-PHASE		NUTZUNGSPHASE							ENTSORGUNGS-PHASE				Vorteile und Belastungen
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	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X

Module A1-A3 umfassen die Kultivierung des Hanfs, die Herstellung der Hanfschäben sowie die Herstellung aller zugekaufter Rezepturbestandteile für die Herstellung der Hanfsteins. Ebenso werden die Herstellung der Verpackung, Anlieferung aller Inputs in der Produktion sowie die Erzeugung des Stroms ab eigener PV-Anlage bilanziert.

Die Grenze zur Natur wird in Übereinstimmung mit EN 15804+A2 so gezogen, dass der in den Hanfschäben bzw. der Mehrwegpalette (anteilig unter Annahme von 10 Verwendungszyklen) gespeicherte Kohlenstoff als CO_2-Äquivalent als $GWP_{biogenic}$ ausgewiesen wird, die in den Hanfschäben bzw. der Holzpalette gespeicherte (Sonnen-) Energie als stofflich genutzte erneuerbare Primärenergie (PERM) (s.°EN°16485).

Mangels Daten zum zeitlichen Ablauf der Karbonatisierung wird diese vollständig in Modul B1 ausgewiesen.

Modul A4 umfasst den Transport der Hanfsteine und deren Transportverpackung mittels LKW über eine mittlere Transportdistanz von 500°km auf die Baustelle.

Modul A5 umfasst die Entsorgung der Transportverpackung. Dabei wird angenommen, dass die Polyethylen-Straps energetisch verwertet werden; die Mehrwegpalette wird unter Annahme von 10 Verwendungszyklen anteilig zu 50% gehackt und rezykliert und zu 50%

energetisch verwertet. Für die energetisch verwerteten Anteile wird die stofflich genutzte Primärenergie in energetisch genutzte Primärenergie umgebucht; für die rezyklierten Anteile verlässt die stofflich genutzte Primärenergie als materialinhärente Eigenschaft den Bilanzraum. Entsprechend wird auch der in der Holzpalette gespeicherte Kohlenstoff als CO_2-Äquivalent ausgebucht.

Der reaktiv verbleibende Teil des hydraulischen Kalks (CaO) karbonatisiert während der Nutzungsphase in Modul B1.

Die weiteren B-Module sind für das bilanzierte Produkt als Teil der Primärstruktur eines Gebäudes nicht relevant.

In Modul C1 wird der mechanische Rückbau mit einem mit Diesel betriebenen Bagger bilanziert.

Grundsätzlich können Reste von Hanfsteine, welche mit dem Bagger zerkleinert worden sind, wieder in der Produktion neuer Hanfsteine eingesetzt werden.

Im Weiteren wird nur der aus Umweltsicht aufwändigste Entsorgungsweg als energetische Verwertung in einer Müllverbrennungsanlage bilanziert, da Werte für Kompostierung und Verwendung zur Bodenverbesserung bzw. für die Wiederverwendung der mit dem Bagger zerkleinerten Hanfsteine auf der Baustelle unter Zusatz einer geringen Menge Kalk nicht im Detail vorliegen.

Modul C2 umfasst den Transport der rückgebauten Hanfsteine über 50 km zu einer Müllverbrennungsanlage.

In Modul C3 ist die Verbrennung der Hanfsteine bilanziert. Die stofflich genutzte Primärenergie wird hierbei in energetisch genutzte Primärenergie umgebucht. Der biogene Kohlenstoff in den Hanfschäben wird als CO_2-Emissionen verbucht (s. EN 16485).

Module C4 ist für den bilanzierten Entsorgungsweg nicht relevant.

In Modul D werden als Vorteile und Lasten außerhalb des Produktsystems angenommen, dass der aus der Energierückgewinnung in den Modulen A5 und C3 stammende Strom ins Netz eingespeist wird; für die rückgewonnene Wärme wird angenommen, dass sie Wärme ab einer industriellen Gasfeuerung ersetzt. Der rezyklierte Anteil der Holzpalette ersetzt getrocknete Hackschnitzel aus der Industrie.

3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

Im Folgenden Flussdiagramm sind die Inputs und Outputs über die Module des Lebenszyklus skizziert.

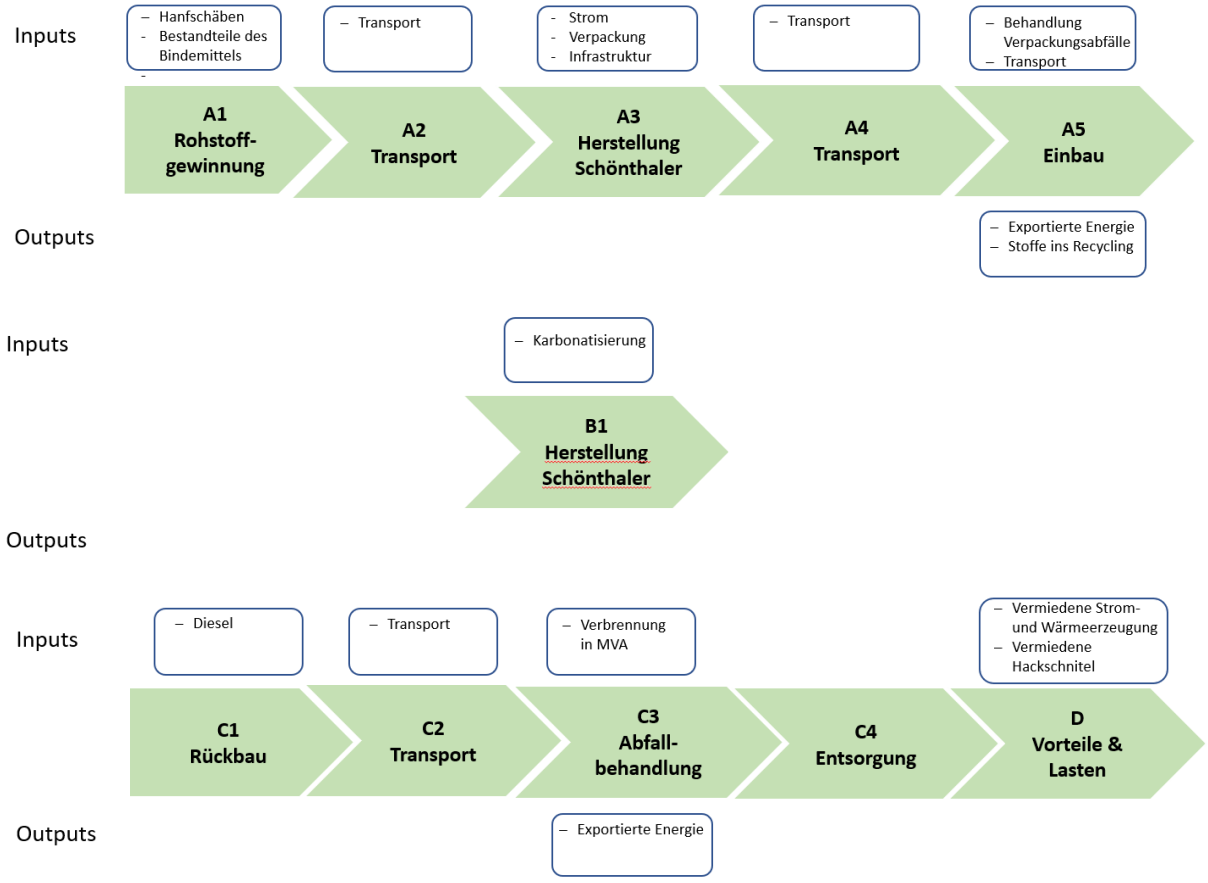


Abbildung 1: Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

3.4 Abschätzungen und Annahmen

Neben den in Kap. 3 und Kap. 4 gemachten Ausführungen wurden keine Abschätzungen vorgenommen oder Annahmen getroffen, die für die Interpretation der Ergebnisse relevant wären.

3.5 Abschneideregeln

In der Ökobilanz wurden alle Daten aus der detaillierten Betriebsdatenerhebung verwendet.

Vernachlässigt wurde der Dieselverbrauch für werksinterne Transporte zur Herstellung der Steine; angesichts der Unsicherheiten bei den Hintergrunddaten ist diese Datenlücke nicht signifikant.

Weiter wird die Produktion von Hanfsamen mangels Daten und aufgrund der geringen Mengen vernachlässigt.

Mangels Daten wurden auch mögliche Staubemissionen bei der Herstellung der Ziegel nicht berücksichtigt.

Aufwendungen für Geschäftsleitung, Forschung und Entwicklung, Administration und Marketing sind, soweit bekannt, nicht berücksichtigt.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Ökobilanz keine Material- oder Energieflüsse vernachlässigt, die den Projektverantwortlichen bekannt wäre und die eine maßgebliche Umweltwirkung hinsichtlich der ausgewiesenen Indikatoren erwarten ließen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Wirkkategorien nicht übersteigt.

Damit sind die Kriterien für den Ausschluss von Inputs und Outputs nach EN 15804+A2 erfüllt.

3.6 Hintergrunddaten

Es wurde die allgemeine Regel eingehalten, dass spezifische Daten von spezifischen Produktionsprozessen oder Durchschnittsdaten, die von spezifischen Prozessen abgeleitet sind, bei der Berechnung einer Ökobilanz bzw. einer EPD, Priorität haben müssen.

Als Datenbank für die Hintergrunddaten wurden ausschließlich Datensätze aus der Ökobilanzdatenbank ecoinvent v3.11 (Systemmodell: cut-off by classification) verwendet.

Die Gewinnung von Hanf und dessen Aufschluss zur Fasergewinnung wird basierend auf Literaturwerten modelliert; die zugrunde liegenden Daten stellen laut Autoren der hauptsächlich verwendeten Studie (Turunen & van der Werf, 2006) ein generisches zentraleuropäisches Szenario dar.

3.7 Datenqualität

Die Daten zur Herstellung der Hanfsteine sind vollständig erhoben und repräsentieren das gegenwärtige Produktionsjahr 2024, wobei die Ziegel jeweils für ca. 1,2 m^3 in einem «Batch-Verfahren» hergestellt werden. Die Szenarioannahmen für die Module außerhalb des Werkstors repräsentieren die aktuelle Situation in Österreich. Für die Gewinnung des Hanfs bzw. der Hanfschäben wird eine ältere Studie herangezogen, wobei davon auszugehen ist, dass sie die Produktionsbedingungen von Hanf bzw. Hanfschäben nicht grundlegend geändert haben.

Sämtliche Daten des Vordergrundsystems wurden mit der aktuellen Hintergrunddatenbank ecoinvent v3.11 verknüpft, wobei für sämtliche Daten repräsentative Datensätze verfügbar waren.

Somit kann die Datenqualität hinsichtlich zeitlicher, geographischer und technischer Repräsentativität als sehr gut bezeichnet werden.

Anmerkung: Der baubiologisch unbedenkliche Erhärter, welcher einen Bestandteil des Bindemittels darstellt, wurde über die Stoffgruppe modelliert.

3.8 Betrachtungszeitraum

Die Daten zur Herstellung der Hanfsteine repräsentieren die Produktion im Jahr 2024, namentlich die Rezeptur sowie die Strombereitstellung ab eigener PV-Anlage. Die Zahlen zur Gewinnung des Hanfs bzw. der Herstellung der Hanfschäben stammt aus einer Studie, die im Jahr 2006 veröffentlicht wurde.

3.9 Allokation

Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden (ISO EN 14040).

3.9.1 Co-Produkt Allokation

Bei der Umsetzung der Vordergrunddaten in ein Ökobilanzmodell wurden mehrere Co-Produktallokationen vorgenommen:

- die Prozesse zur Gewinnung von Hanf und dessen Aufbereitung zu Langfasern, kurzen Fasern und Schäben wurden ökonomisch alloziert, da das Hauptprodukt – die Langfasern – eine vergleichsweise hohe Wertschöpfung im Vergleich zu ihrem Masseanteil der Endprodukte hat (vgl. Turunen & van der Werf 2006, S. 26),
- die Flächenbeanspruchung sowie die Infrastruktur bei der Herstellung von Hanf-Kalk-Ziegeln wurde nach Volumen auf die Gesamtproduktion an Hanf- und Betonsteinen der Firma Schönthaler umgelegt, da die Produktion über dieselben Maschinen läuft und Hanfsteine zurzeit nur einen geringen Anteil an der Gesamtproduktion haben; damit werden die Aufwendungen an Fläche und Gebäuden sachgerecht, die Belastung der Maschinen aufgrund der vergleichsweise geringen Dichte der Hanfsteine konservativ alloziert,
- der Stromverbrauch der Produktionsanlage wurde auf die Anzahl Produktionstage und jeweils produzierten Mengen umgelegt; dabei spielt laut Hersteller das Gewicht bzw., ob man Betonstein, Pflasterstein oder Hanfsteine produziert, keine Rolle, die Maschine verbraucht immer dieselbe Menge an Strom, da im Batch-Verfahren produziert wird,
- Verpackungsmengen werden volumenbezogen (pro m^3) alloziert.

- Der Gehalt an erneuerbarer Primärenergie wird physikalisch alloziert, wobei sich die Summe erneuerbarer Energie rechnerisch aus dem direkt berechneten erneuerbaren Primärenergiegehalt plus den Ökobilanzresultaten OHNE Primärenergieinput für den Hanf berechnet wird, um eine Ressourcenkorrektur im Datensatz zu vermeiden.

3.9.2 Allokation bei Multi-Input Prozessen

Es wurden keine Prozesse im Vordergrundsystem modelliert, die eine Multi-Input Allokation erfordert hätten.

3.9.3 Allokationsverfahren für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung

Allokationsverfahren für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung werden in Übereinstimmung mit EN 15804+A2 durch den „cut-off"-Ansatz modelliert.

3.9.4 Strommix

In der Produktion wird ausschließlich über eigene PV-Anlage produzierter Strom eingesetzt, wobei 2 Anlagen mit einer Kapazität von insgesamt 215,5 kWp installiert sind. Dabei wurden im Jahr 2023 insgesamt 230,47 MWh Strom produziert, wovon 100,32 MWh ans Netz abgegeben wurden und rund 130,15 MWh in der Produktion verwendet wurden. Die Werte für 2024 liegen noch nicht vor.

In den neu erstellten Datensätzen zur Herstellung der Hanfsteine wurde somit folgende Strommixe aus ecoinvent v3.11 eingesetzt:

- „Electricity, medium voltage {IT}| electricity, medium voltage, residual mix | Cut-off, U" für die Herstellung der Hanfschäben;
- „Electricity, low voltage {AT}| electricity production, photovoltaic, 3kWp slanted-roof installation, multi-Si, panel, mounted | Cut-off, U" für die Herstellung der Hanfsteine.

Der Residualmix wurden laut ecoinvent-Dokumentation auf der Grundlage von Statistiken der AIB (2024) berechnet.

3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 in der gleichen Version erstellt wurden, die gleichen programmspezifischen PKR bzw. etwaige zusätzliche Regeln sowie die gleiche Hintergrunddatenbank verwendet wurden und darüber hinaus der Gebäudekontext bzw. produktspezifische Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

4.1 A1-A3 Herstellungsphase

Laut ÖNORM EN 15804 sind für die Module A1-A3 keine technischen Szenarioangaben gefordert, weil die Bilanzierung dieser Module in der Verantwortung des Herstellers liegt und vom Verwender der Ökobilanz nicht verändert werden darf.

4.2 A4-A5 Errichtungsphase

Die Modellierung des Transports auf die Baustelle basiert auf folgenden Annahmen und Parametern (Tabelle 5):

Tabelle 5: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)" (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430)

Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Baustelle (A4) [x)]	Wert	Messgröße
Mittlere Transportentfernung	500	km
Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)	EURO 6	-
Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: Diesel	Europäischer Durchschnitt	l/100 km
Mittlere Transportmenge	15,96	t
Mittlere Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	Europäischer Durchschnitt	%
Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte	405/430	t /m³
Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte	1	-

x) Basierend auf dem Datensatz „Transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 {RER}| transport, freight, lorry >32 metric ton, EURO6 | Cut-off, U".

Aufgrund unterschiedlicher Einbaumöglichkeiten wird auf die Aufwendungen für den Einbau, namentlich die Verwendung des Mörtels und die energetischen Aufwendungen auf der Baustelle, nicht bilanziert. In Modul A5 ist somit nur die Entsorgung der Transportverpackungen bilanziert und beruht auf folgenden Annahmen (Tabelle 6):

Tabelle 6: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430)

Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)	Wert	Messgröße
Hilfsstoffe für den Einbau (spezifiziert nach Stoffen)	Keine Angaben	kg/m³ t/m³ l/m³
Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type)	Keine Angaben	-
Wasserbedarf	Keine Angaben	m³/m³ l/m³
Sonstiger Ressourceneinsatz	Keine Angaben	kg/m³ t/m³ l/m³
Stromverbrauch	Keine Angaben	kWh oder MJ/m³
Weiterer Energieträger: ……	Keine Angaben	kWh oder MJ/m³
Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes (spezifiziert nach Stoffen)	Keine Angaben	kg/m³
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)	Zur energetischen Verwertung: – PE-Straps: 0,003 / 0;00266 – Holzpalette: 0,00287 / 0,00255 Zum Recycling: – Holzpalette: 0,00287 / 0,00255	kg/m³
Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser	Nicht relevant	kg/m³

4.3 B1-B7 Nutzungsphase

Der reaktiv verbleibende Teil des hydraulischen Kalks (CaO) karbonatisiert während der Nutzungsphase. Dabei wird basierend auf EN 16757 von einem Anteil reaktiv vorliegenden Anteil CaO von 65 % ausgegangen, wobei angenommen wird, dass aufgrund der im Vergleich zu Beton geringen Dichte und hohen Porosität über die gesamten Nutzungsdauer von 100 Jahren der reaktive Anteils CaO vollständig karbonatisiert.

Die weiteren B-Module sind für das bilanzierte Produkt als Teil der Primärstruktur eines Gebäudes nicht relevant.

4.4 C1-C4 Entsorgungsphase

Im Weiteren wird nur der aus Umweltsicht aufwändigste Entsorgungsweg als energetische Verwertung in einer Müllverbrennungsanalage bilanziert (Tabelle 7), da Werte für Kompostierung und Verwendung zur Bodenverbesserung bzw. für die Wiederverwendung der mit dem Bagger zerkleinerten Hanfsteinen auf der Baustelle unter Zusatz einer geringen Menge Kalk nicht im Detail vorliegen.

Grundsätzlich können Reste von Hanfsteine, welche mit dem Bagger zerkleinert worden sind, wieder in der Produktion neuer Hanfsteine eingesetzt werden.

Für den mechanischen Rückbau mittels eines Baggers wird ein Dieselverbrauch von 0.001528 MJ Diesel/kg bilanziert. Staubemissionen werden mangels Daten vernachlässigt.

Nach dem Rückbau werden die Hanfsteine über 50 km zu einer Müllverbrennungsanlage transportiert.

Bei der Müllverbrennungsanlage wird davon ausgegangen, dass es sich um eine Verbrennungsanlage mit einem Wirkungsgrad R1 > 0,6 handelt (gemäß CEWEP-Energiebericht III (Reimann 2013)); die zurückgewonnene Energie wird als exportierte Energie deklariert; gemäß demselben Bericht wird für die Quantifizierung ein Wirkungsgrad von 29,34 % für die Wärmeerzeugung und 11,61 % für die Stromerzeugung angenommen (immer unter Bezugnahme auf den niedrigeren Heizwert des Abfalls).

Tabelle 7: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430)

Parameter für die Entsorgungsphase (C1-C4)	Wert	Messgröße
Sammelverfahren, spezifiziert nach Art	405 / 430	kg $_{\text{getrennt}}$
		kg $_{\text{gemischt}}$
Rückholverfahren, spezifiziert nach Art	405 / 430	kg $_{\text{Wiederverwendung}}$
		kg $_{\text{Recycling}}$
		kg $_{\text{Energierückgewinnung aus Abfällen}}$
Deponierung, spezifiziert nach Art	-	kg $_{\text{Deponierung}}$

4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

In Modul D werden als Vorteile und Lasten außerhalb des Produktsystems angenommen, dass der aus der Energierückgewinnung in den Modulen A5 und C3 gewonnene elektrische Strom den österreichischen Strommix ersetzt; für die rückgewonnene Wärme wird angenommen, dass sie Wärme ab einer industriellen Gasfeuerung ersetzt. Der rezyklierte Anteil der Holzpalette ersetzt getrocknete Hackschnitzel aus der Industrie (Tabelle 8).

Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“ (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430)

Parameter für das Modul (D)	Wert	Messgröße
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus A4-A5	Holz: 50	%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus A4-A5 [x)]	Strom: 8.34 / 7,85 Wärme: 21.1 / 19,8	MJ/m³
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus B2-B5	Nicht relevant	%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus B2-B5	Nicht relevant	MJ/m³ bzw. kg/m³
Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus C1-C4	0	%
Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus C1-C4 [x)]	Strom: 215 / 209 Wärme: 543 / 527	MJ/m³

x) Für die Verrechnung der Vorteile werden folgende Datensätze verwendet:

- Electricity, medium voltage {AT}| market for electricity, medium voltage | Cut-off, U
- Heat, district or industrial, natural gas {AT}| heat and power co-generation, natural gas, combined cycle power plant, 400MW electrical | Cut-off, U
- Wood chips, dry, measured as dry mass {RER}| market for wood chips, dry, measured as dry mass | Cut-off, U

5 LCA: Ergebnisse

Tabelle 9: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP total	kg CO_2 äquiv	-3.89E+01	2.18E+01	7.37E+00	-8.29E+00	0	0	0	0	6.23E-02	2.06E+00	2.20E+02	0	-3.67E+01
GWP fossil fuels	kg CO_2 äquiv	1.79E+02	2.18E+01	3.81E+00	-8.29E+00	0	0	0	0	6.23E-02	2.06E+00	6.20E+00	0	-3.66E+01
GWP biogenic	kg CO_2 äquiv	-2.18E+02	5.18E-03	3.56E+00	0	0	0	0	0	6.92E-06	4.89E-04	2.14E+02	0	-5.54E-02
GWP luluc	kg CO_2 äquiv	8.12E-02	8.11E-03	4.26E-05	0	0	0	0	0	6.37E-06	7.67E-04	1.81E-03	0	-2.39E-02
ODP	kg CFC-11 äquiv	2.46E-05	4.95E-07	1.53E-09	0	0	0	0	0	9.25E-10	4.68E-08	1.32E-07	0	-1.87E-06
AP	mol H^+ äquiv	9.68E-01	5.30E-02	7.49E-04	0	0	0	0	0	5.57E-04	5.01E-03	4.35E-02	0	-7.34E-02
EP freshwater	kg P äquiv	7.54E-03	1.71E-04	1.59E-06	0	0	0	0	0	2.18E-07	1.62E-05	9.09E-05	0	-2.01E-03
EP marine	kg N äquiv	6.85E-01	1.36E-02	3.31E-04	0	0	0	0	0	2.59E-04	1.29E-03	1.88E-02	0	-1.60E-02
EP terrestrial	mol N äquiv	2.74E+00	1.51E-01	3.59E-03	0	0	0	0	0	2.84E-03	1.43E-02	2.03E-01	0	-1.81E-01
POCP	kg NMVOC äquiv	7.21E-01	8.86E-02	9.52E-04	0	0	0	0	0	8.49E-04	8.38E-03	6.31E-02	0	-7.62E-02
ADPE	kg Sb äquiv	1.84E-03	6.35E-05	2.18E-07	0	0	0	0	0	2.22E-08	6.00E-06	1.42E-05	0	-5.50E-05
ADPF	MJ H_u	2.25E+03	3.31E+02	1.05E+00	0	0	0	0	0	8.11E-01	3.13E+01	9.92E+01	0	-5.85E+02
WDP	m3 Welt äquiv entz.	4.77E+01	1.50E+00	1.23E-02	0	0	0	0	0	1.73E-03	1.42E-01	8.63E-01	0	-5.01E+00
Legende		GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)												

Tabelle 10: Zusätzliche Umweltindikatoren für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	Auftreten von Krankheiten	2.52E-05	2.16E-06	6.30E-09	0	0	0	0	0	1.59E-08	2.04E-07	1.14E-06	0	-3.06E-07
IRP	kBq U235 äquiv	3.12E+00	1.36E-01	2.12E-03	0	0	0	0	0	1.35E-04	1.29E-02	6.04E-02	0	-1.30E+00
ETP-fw	CTUe	1.50E+03	3.87E+01	9.17E-01	0	0	0	0	0	4.40E-02	3.66E+00	3.90E+01	0	-4.90E+01
HTP-c	CTUh	8.29E-08	3.60E-09	9.93E-11	0	0	0	0	0	6.33E-12	3.40E-10	5.81E-09	0	-4.37E-09
HTP-nc	CTUh	2.54E-06	2.00E-07	5.69E-09	0	0	0	0	0	8.29E-11	1.89E-08	2.46E-07	0	-1.24E-07
SQP	Dimensions-los	7.46E+03	3.32E+02	4.06E-01	0	0	0	0	0	5.38E-02	3.14E+01	1.27E+02	0	-1.09E+02
Legende		PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex												

Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP total	kg CO_2 äquiv	-3.18E+01	2.32E+01	7.28E+00	-7.88E+00	0	0	0	0	6.61E-02	2.19E+00	2.10E+02	0	-3.50E+01
GWP fossil fuels	kg CO_2 äquiv	1.75E+02	2.31E+01	3.77E+00	-7.88E+00	0	0	0	0	6.61E-02	2.19E+00	6.64E+00	0	-3.49E+01
GWP biogenic	kg CO_2 äquiv	-2.07E+02	5.50E-03	3.52E+00	0	0	0	0	0	7.34E-06	5.20E-04	2.04E+02	0	-5.29E-02
GWP luluc	kg CO_2 äquiv	8.06E-02	8.61E-03	4.23E-05	0	0	0	0	0	6.77E-06	8.14E-04	1.97E-03	0	-2.28E-02
ODP	kg CFC-11 äquiv	2.35E-05	5.25E-07	1.53E-09	0	0	0	0	0	9.82E-10	4.97E-08	1.43E-07	0	-1.78E-06
AP	mol H^+ äquiv	9.55E-01	5.62E-02	7.42E-04	0	0	0	0	0	5.91E-04	5.32E-03	4.51E-02	0	-7.00E-02
EP freshwater	kg P äquiv	7.39E-03	1.82E-04	1.58E-06	0	0	0	0	0	2.31E-07	1.72E-05	9.68E-05	0	-1.91E-03
EP marine	kg N äquiv	6.56E-01	1.45E-02	3.27E-04	0	0	0	0	0	2.75E-04	1.37E-03	1.93E-02	0	-1.53E-02
EP terrestrial	mol N äquiv	2.69E+00	1.60E-01	3.55E-03	0	0	0	0	0	3.01E-03	1.51E-02	2.09E-01	0	-1.72E-01
POCP	kg NMVOC äquiv	7.04E-01	9.41E-02	9.43E-04	0	0	0	0	0	9.01E-04	8.90E-03	6.60E-02	0	-7.27E-02
ADPE	kg Sb äquiv	1.86E-03	6.74E-05	2.18E-07	0	0	0	0	0	2.36E-08	6.37E-06	1.54E-05	0	-5.24E-05
ADPF	MJ H_u	2.20E+03	3.51E+02	1.05E+00	0	0	0	0	0	8.61E-01	3.32E+01	1.08E+02	0	-5.58E+02
WDP	m3 Welt äquiv entz.	4.80E+01	1.59E+00	1.22E-02	0	0	0	0	0	1.84E-03	1.51E-01	9.17E-01	0	-4.78E+00
Legende		GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)												

Tabelle 12: Zusätzliche Umweltindikatoren für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PM	Auftreten von Krankheiten	2.44E-05	2.29E-06	6.29E-09	0	0	0	0	0	1.69E-08	2.16E-07	1.24E-06	0	-2.93E-07
IRP	kBq U235 äquiv	3.07E+00	1.45E-01	2.10E-03	0	0	0	0	0	1.43E-04	1.37E-02	6.57E-02	0	-1.24E+00
ETP-fw	CTUe	1.49E+03	4.11E+01	9.08E-01	0	0	0	0	0	4.67E-02	3.89E+00	4.11E+01	0	-4.67E+01
HTP-c	CTUh	8.11E-08	3.82E-09	9.82E-11	0	0	0	0	0	6.72E-12	3.61E-10	5.97E-09	0	-4.17E-09
HTP-nc	CTUh	2.50E-06	2.12E-07	5.63E-09	0	0	0	0	0	8.81E-11	2.00E-08	2.39E-07	0	-1.18E-07
SQP	Dimensions-los	7.18E+03	3.53E+02	4.08E-01	0	0	0	0	0	5.71E-02	3.34E+01	1.41E+02	0	-1.05E+02
Legende		PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex												

Tabelle 13 enthält Einschränkungshinweise, die entsprechend der folgenden Klassifizierung im Projektbericht und in der EPD hinsichtlich der Deklaration maßgebender Kern- und zusätzlicher Umweltwirkungsindikatoren deklariert werden müssen. Das kann in der EPD in einer Fußnote erfolgen.

Tabelle 13: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren

ILCD-Klassifizierung	Indikator	Einschränkungshinweis
ILCD-Typ 1	Treibhauspotenzial (GWP, en: Global Warming Potential)	keine
	Potenzial des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht, (ODP, en: Ozone Depletion Potential)	keine
	potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM, en: particulate Matter)	keine
ILCD-Typ 2	Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung (AP, en: Acidification Potential)	keine
	Eutrophierungspotenzial, in das Süßwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Süßwasser)	keine
	Eutrophierungspotenzial, in das Salzwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Salzwasser)	keine
	Eutrophierungsspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land)	keine
	troposphärisches Ozonbildungspotential (POCP, en: Photochemical Ozone Creation Potential)	keine
	potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IRP, en: potential ionizing radiation)	1
ILCD-Typ 3	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (ADP-Mineralien und Metalle)	2
	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen (ADP-fossil)	2
	Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), entzugsgewichteter Wasserverbrauch (WDP, en: Water Deprivation Potential)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-c)	2
	potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-nc)	2
	potenzieller Bodenqualitätsindex (SQP, en: Soil Quality Index)	2
Einschränkungshinweis 1 — Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird eben-falls nicht von diesem Indikator gemessen.		
Einschränkungshinweis 2 — Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.		

Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ H_u	2.52E+02	5.03E+00	1.86E+01	0	0	0	0	0	5.04E-03	4.76E-01	2.23E+03	0	-2.09E+02
PERM	MJ H_u	2.26E+03	0	-3.70E+01	0	0	0	0	0	0	0	-2.23E+03	0	0
PERT	MJ H_u	2.52E+03	5.03E+00	-1.85E+01	0	0	0	0	0	5.04E-03	4.76E-01	3.08E+00	0	-2.09E+02
PENRE	MJ H_u	2.20E+03	3.31E+02	5.44E+01	0	0	0	0	0	8.11E-01	3.13E+01	9.92E+01	0	-5.85E+02
PENRM	MJ H_u	5.34E+01	0	-5.34E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PENRT	MJ H_u	2.25E+03	3.31E+02	1.05E+00	0	0	0	0	0	8.11E-01	3.13E+01	9.92E+01	0	-5.85E+02
SM	Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ H_u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ H_u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m^3	6.15E-05	1.02E-06	0	0	0	0	0	0	1.71E-07	5.82E-06	3.95E-05	0	-1.02E-05
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 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	Kg	1.94E-02	2.20E-03	1.09E-05	0	0	0	0	0	5.65E-06	2.08E-04	9.76E-04	0	-2.38E-03
NHWD	Kg	5.53E+01	2.85E+01	7.87E-02	0	0	0	0	0	5.51E-04	2.69E+00	2.24E+02	0	-2.06E+00
RWD	Kg	3.97E-03	1.57E-04	2.95E-06	0	0	0	0	0	1.41E-07	1.48E-05	6.91E-05	0	-2.09E-03
CRU	Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	Kg	0	0	1.16E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MER	Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	8.34E+00	0	0	0	0	0	0	0	2.56E+02	0	0
EET	MJ	0	0	2.11E+01	0	0	0	0	0	0	0	6.48E+02	0	0
Legende		HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU =Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch												

Tabelle 16: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ H_u	2.55E+02	5.34E+00	1.84E+01	0	0	0	0	0	5.36E-03	5.05E-01	2.12E+03	0	-2.00E+02
PERM	MJ H_u	2.16E+03	0	-3.66E+01	0	0	0	0	0	0	0	-2.12E+03	0	0
PERT	MJ H_u	2.41E+03	5.34E+00	-1.82E+01	0	0	0	0	0	5.36E-03	5.05E-01	3.35E+00	0	-2.00E+02
PENRE	MJ H_u	2.15E+03	3.51E+02	5.38E+01	0	0	0	0	0	8.61E-01	3.32E+01	1.08E+02	0	-5.58E+02
PENRM	MJ H_u	5.27E+01	0	-5.27E+01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PENRT	MJ H_u	2.20E+03	3.51E+02	1.05E+00	0	0	0	0	0	8.61E-01	3.32E+01	1.08E+02	0	-5.58E+02
SM	Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ H_u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ H_u	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m^3	6.53E-05	1.01E-06	0	0	0	0	0	0	1.81E-07	6.18E-06	4.07E-05	0	-9.72E-06
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: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³

Para-meter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
HWD	Kg	1.90E-02	2.34E-03	1.08E-05	0	0	0	0	0	6.00E-06	2.21E-04	1.03E-03	0	-2.27E-03
NHWD	Kg	5.46E+01	3.03E+01	7.84E-02	0	0	0	0	0	5.85E-04	2.86E+00	2.50E+02	0	-1.97E+00
RWD	Kg	3.91E-03	1.67E-04	2.92E-06	0	0	0	0	0	1.50E-07	1.58E-05	7.51E-05	0	-2.00E-03
CRU	Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	Kg	0	0	1.15E+00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MER	Kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	8.24E+00	0	0	0	0	0	0	0	2.44E+02	0	0
EET	MJ	0	0	2.08E+01	0	0	0	0	0	0	0	6.17E+02	0	0
Legende		HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU =Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch												

Tabelle 18: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430)

Biogener Kohlenstoffgehalt	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	56,1 / 54,4	kg C/m³
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,970 / 0,9.12	kg C/m³
Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO_2		

6 LCA: Interpretation

In Abbildung 2 sind die Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine (335 kg/m³ Trockengewicht; 405 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zu den Indikatoren der Wirkungsabschätzung dargestellt.

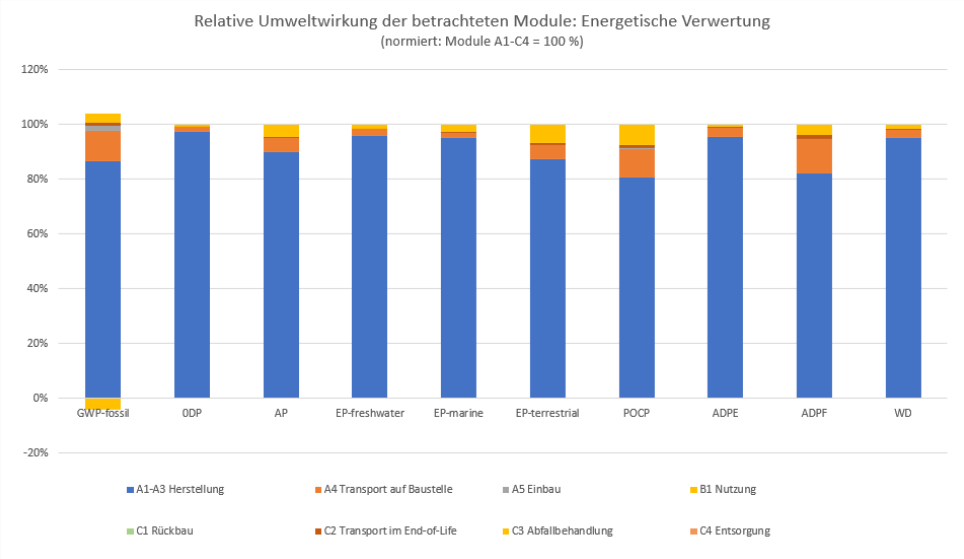


Abbildung 2: Relative Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus der Hanfsteine (335 kg/m³ Trockengewicht; 405 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte)

In Abbildung 3 sind die Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine (360 kg/m³ Trockengewicht; 430 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zu den Indikatoren der Wirkungsabschätzung dargestellt.

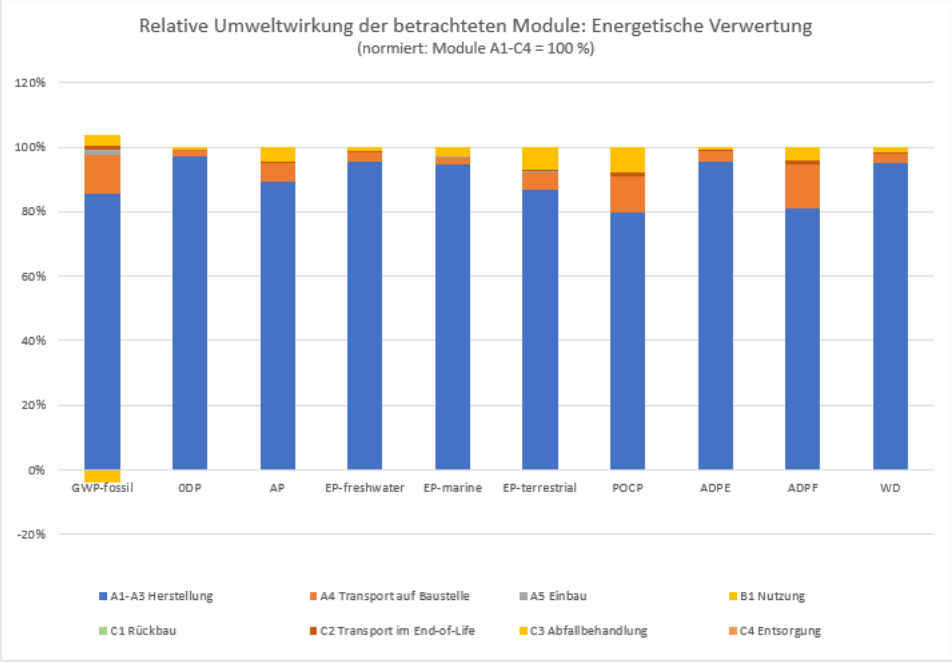


Abbildung 3: Relative Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus der Hanfsteine (360 kg/m³ Trockengewicht; 430 kg/m³ Ausgleichsdichte)

Die Umweltwirkung über den Lebenszyklus der Hanfsteine wird für das Szenario Energierückgewinnung im End-of-life von den Umweltwirkungen der Herstellung (Module A1-A3) dominiert. Bei einzelnen Indikatoren wie dem GWPfossil trägt der Transport auf die Baustelle in Modul A5 und/oder die Verbrennung der Hanfsteine bei. Alle weiteren betrachteten Module des Lebenszyklus sind für die Umweltwirkung nicht relevant.
Die Karbonatisierung des hydraulischen Kalks während der Nutzungsphase (Modul B1) liegt in der Größenordnung von 4 % der Treibhausgasemissionen der über den Lebenszyklus kumulierten Umweltwirkungen (Module A1-C4).
Die Vorteile und Lasten außerhalb des betrachteten Produktsystems in Modul D liegen üblicherweise in der Größenordnung von 5 %, beim Treibhauspotenzial fossil (GWPfossil), beim Eutrophierungspotenzial Frischwasser (EPfreshwater) und beim Abiotischen Ressourcenabbaupotenzial (ADPfossil) bei rund 20% der über den Lebenszyklus kumulierten Umweltwirkungen (Module A1-C4).

In Abbildung 4 sind die Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine 335 kg/m³ Trockengewicht; 405 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zum Treibhauspotenzial total („Carbon footprint“) dargestellt.

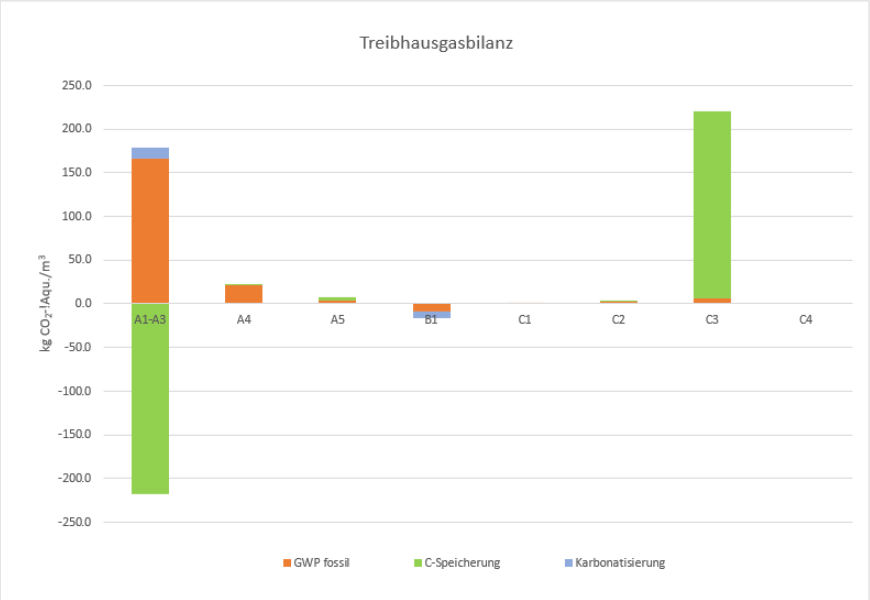


Abbildung 4: Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine (335 kg/m³ Trockengewicht; 405 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zum Treibhauspotenzial total („Carbon footprint“)

In Abbildung 5 sind die Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine (360 kg/m³ Trockengewicht; 430 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zum Treibhauspotenzial total („Carbon footprint“) dargestellt.

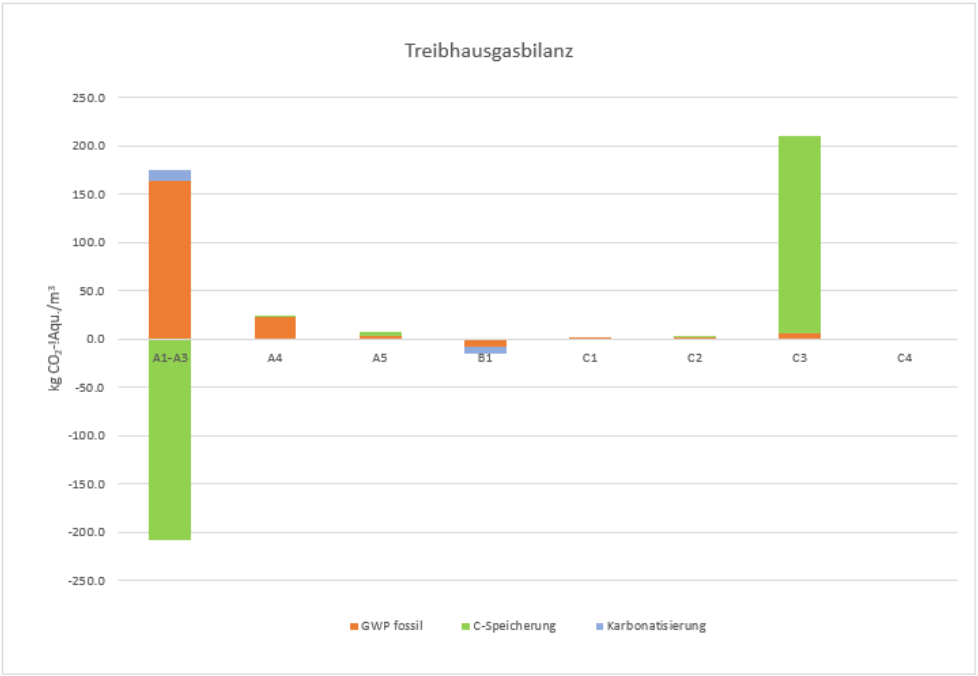


Abbildung 5: Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine (360 kg/m³ Trockengewicht; 430 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zum Treibhauspotenzial total („Carbon footprint“)

Dabei wird ersichtlich, dass der in den Hanfschäben gespeicherte biogene Kohlenstoff die Treibhausgasemissionen aus der Herstellung mehr als kompensiert. Der in den Hanfschäben temporär gespeicherte biogene Kohlenstoff wird dann bei der Verbrennung in Modul C3 wieder in die Atmosphäre emittiert. Die Beiträge der Kalzinierung des hydraulischen Kalks in den Module A1-A3 bzw. dessen Karbonatisierung in Modul B1 sind von untergeordneter Bedeutung.

Die Vorteile und Lasten außerhalb des betrachteten Produktsystems in Modul D, die sich aus der energetischen Verwertung bzw. Recyclings der Transportverpackungen und aus der energetischen Nutzung der Hanfsteine ergeben, liegen in der Größenordnung von rund 15 % der über den Lebenszyklus kumulierten Treibhausgasemissionen (Module A1-C4).

7 Literaturhinweise

Normen

EN 15804+A2:2022, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 16449: 2014, Holz- und Holzprodukte - Berechnung der Speicherung atmosphärischen Kohlenstoff-Dioxids.

EN 16485: 2014, Rund- und Schnittholz – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Holz und Holzwerkstoffe im Bauwesen

EN 16757:2017, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Produktkategorieregeln für Beton und Betonelemente.

EN ISO 14025: 2007, Umweltkennzeichnung und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

EN ISO 14040, 2006: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen.

EN ISO 14044, 2006: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen.

Programmregeln

Management-System Handbuch, Version: 5.0.0, Stand 20.09.2023 inkl. mitgeltende Unterlagen der Bau EPD GmbH.

PKR-Anleitungstexte für Bauprodukte, Teil B: Anforderungen an eine EPD für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, PKR-Code: 2.22.5, Stand 20.09.2023, der Bau EPD GmbH.

Weitere Referenzen

AIB (2024), Association of Issuing Bodies, European Residual Mixes, Results of the calculation of Residual Mixes for the calendar year 2023, Version 1.0, 2024-05-30, https://www.aib-net.org/facts/European-residual-mix/2023.

Frischknecht, R., Jungbluth, N., Althaus, H.-J, Doka, G., Heck. T., Hellweg, S., Hischier, R., Nemecek, T., Rebitzer, G., Spielmann, M. und Wernet, G (2007): Overview and Methodology. ecoinvent report No. 1, Dübendorf: Swiss Centre for Life Cycle Inventories.

Reimann D.O. (2013): CEWEP Energy Report III (Status 2007 – 2010); Results of Specific Data for Energy, R1 Plant Efficiency Factor and NCV of 314 European Waste-to-Energy (WtE) Plants. Würzburg/Brussels : CEWEP.

Turunen, L. und van der Werf, H (2006): Life cycle analysis of hemp textile yarn; comparison of three hemp fibre processing scenarios and a flax scenario. Rennes: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).

Werner F (2017): Arbeitsbericht für die unabhängige Prüfung der Berechnung der Indikatorwerte von Hanf-Kalk-Ziegel aus Hanf und Kalk des Schönthaler Betonsteinwerks für die KBOB-Liste bzw. als Projektbericht gemäß EN 15804. Version vom 17. September 2017, Zürich: Werner Umwelt & Entwicklung (unveröffentlicht).

8 Verzeichnisse und Glossar

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus 7
Abbildung 2: Relative Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus der Hanfsteine (335 kg/m³ Trockengewicht; 405 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) 17
Abbildung 3: Relative Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus der Hanfsteine (360 kg/m³ Trockengewicht; 430 kg/m³ Ausgleichsdichte) 17
Abbildung 4: Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine (335 kg/m³ Trockengewicht; 405 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zum Treibhauspotenzial total („Carbon footprint“) 18
Abbildung 5: Beiträge der einzelnen Abschnitte des Lebenszyklus für Hanfsteine (360 kg/m³ Trockengewicht; 430 kg/m³ mittlere Ausgleichsdichte) zum Treibhauspotenzial total („Carbon footprint“) 18

8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technische Daten des deklarierten Bauproduktes/der deklarierten Bauprodukte 4
Tabelle 2: Grundstoffe und Hilfsstoffe in Massenprozent 4
Tabelle 3: Deklarierte Einheit 6
Tabelle 4: Deklarierte Lebenszyklusphasen 6
Tabelle 5: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430) 9
Tabelle 6: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430) 10
Tabelle 7: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430) 11
Tabelle 8: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“ (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430) 11
Tabelle 9: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³ 12
Tabelle 10: Zusätzliche Umweltindikatoren für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³ 12
Tabelle 11: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³ 13
Tabelle 12: Zusätzliche Umweltindikatoren für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³ 13
Tabelle 13: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren 14
Tabelle 14: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³ 15
Tabelle 15: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 335 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 405 kg/m³ 15
Tabelle 16: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³ 16
Tabelle 17: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien für 1 m³ Hanfsteine mit einem Trockengewicht von 360 kg/m³ und einer mittleren Ausgleichsdichte von ca. 430 kg/m³ 16
Tabelle 18: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor (Angaben jeweils für HWZ 405 / HWZ 430) .. 17

8.3 Abkürzungen

8.3.1 Abkürzungen gemäß EN 15804

EPD	Umweltproduktdeklaration (en: environmental product declaration)
PKR	Produktkategorieregeln, (en: product category rules)
LCA	Ökobilanz, (en: life cycle assessment)
RSL	Referenz-Nutzungsdauer, (en: reference service life)
GWP	Treibhauspotenzial (en: global warming potential)
ODP	Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (en: depletion potential of the stratospheric ozone layer)
AP	Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (en: acidification potential of soil and water)
EP	Eutrophierungspotenzial (en: eutrophication potential)
POCP	Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (en: formation potential of tropospheric ozone)
ADP	Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen (en: abiotic depletion potential)"

8.3.2 Abkürzungen gemäß zugehöriger PKR

CE-Kennz.	franz. Communauté Européenne = „Europäische Gemeinschaft“ oder Conformité Européenne, soviel wie „Übereinstimmung mit EU-Richtlinien“
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (de: Verordnung über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe

Eigentümer und Herausgeber

Bau EPD GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien
Österreich

Tel +43 664 2 427 429
Mail office@bau-epd.at
Web www.bau-epd.at

Programmbetreiber

Bau EPD GmbH
Seidengasse 13/3
1070 Wien
Österreich

Tel +43 664 2 427 429
Mail office@bau-epd.at
Web www.bau-epd.at

Ersteller der Ökobilanz

Dr. Frank Werner
Werner Umwelt & Entwicklung
Kammelenbergstraße 30
CH-9011 St. Gallen
SCHWEIZ

Tel +41 79 776 05 16
Mail frank@frankwerner.ch
Web www.frankwerner.ch

Inhaber der Deklaration

Schönthaler Bausteinwerk GmbH
Vinschgauer Straße 33
I-39023 Eyrs (BZ)
ITALIEN

Tel +39 0473 739 937
Mail info@schoenthaler.com
Web www.schoenthaler.com