

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	CALSITHERM Silikatbaustoffe GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-CSP-20180010-IBC1-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000217
Ausstellungsdatum	20.04.2018
Gültig bis	19.04.2024

Mikroporöse Calciumsilikat-Wärmedämmstoffe **CALSITHERM Silikatbaustoffe GmbH**

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED

CALSITHERM[®]
Silikatbaustoffe GmbH

silca
refractory solutions

redstone

1. Allgemeine Angaben

CALSITHERM Silikatbaustoffe GmbH

Programmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-CSP-20180010-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Calciumsilikat-Dämmstoffe, 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

20.04.2018

Gültig bis

19.04.2024



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Burkhard Lehmann
(Geschäftsführer IBU)

Calciumsilikat-Dämmplatten

Inhaber der Deklaration

CALSITHERM Silikatbaustoffe GmbH
Hermann-Löns-Strasse 170
33104 Paderborn

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 t mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 259 kg/m³ gültig für die Calsitherm-Produkte Silca-, Silcal-, Microcal-Calciumsilikatplatten; Calsitherm Klimaplatte; Redboard. Die Platten werden in Dickenbereichen zwischen 15 bis 150 mm mit Rohdichten von 170 bis 550 kg/m³ hergestellt.

Gültigkeitsbereich:

Diese Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf die folgenden Calsitherm Produkte aus dem Werk Paderborn:

Calsitherm Klimaplatte-F,-WF
Redboard pro; Redboard basic
Silcal-900; -1000; -1100;
Silca 170 SB; -200; -250; -250 KM; -250 SB; -T300.

Es handelt sich um eine Durchschnitts-EPD für ein Calsitherm Produkt mit einer durchschnittlichen Rohdichte; die produktspezifischen Rohdichten sind unter "2.3 Technische Daten" benannt.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/

intern extern



Angela Schindler,
Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Silca-, Silcal-, Microcal-Calciumsilikatplatten, Calsitherm Klimaplatte und Redboard (im Folgenden als CSP bezeichnet) sind weißfarbene bis hellgraue und bis 1100 °C dauer temperaturbeständige Dämmplatten aus Calciumsilikathydraten mit geringem eingebetteten Anteil (< 0,6 Vol. -%) an Zellstoff. Die Produkte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Rohdichten und den eingesetzten Anteilen der gleichen Rohstoffe.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gelten die /Verordnung (EU) Nr. 305/2011/ (CPR) und die folgenden anderen Harmonisierungsrechtsvorschriften /EN 14306:2010/, Produktnorm /DIBt/: /ETA-15/0340/ vom 9. Juli 2015 und /ETA-19/0559/ vom 30. Oktober 2019 (nachträglich

ergänzt). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung nach der CPR unter Berücksichtigung der /EN 13172/ (Überwachung von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten; Allgemeine Grundsätze) und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Platten zur Hochtemperaturdämmung für wärmetechnische Anlagen. Wärme- und Brandschutzplatten für den gesamten Hochbau, insbesondere Kamin- und Kachelofenbau. Platten für Innenausbau, Sanierung von Altbauten, Fachwerkhäusern und Feuchträumen. Hier insbesondere zur Dämmung und Feuchteregulierung mit schimmelhemmender Wirkung.

Verbesserung des Feuchte- und Wärmehaushaltes in kurzzeitig genutzten Räumen z. B. in Schulen, Kirchen, Tagungsräumen.

In der Denkmalpflege zur Erhaltung der Fassadengestaltung, da Innendämmung.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte /EN 1094-4/	170 - 550	kg/m ³
Druckfestigkeit /EN 1094-5/	≥ 1	N/mm ²
Biegezugfestigkeit /EN 12089/, längs	≥ 0,5	N/mm ²
Wärmeleitfähigkeit /EN 12939/, bei RT	0,06 - 0,1	W/(mK)
Wärmeleitfähigkeit /EN 12939/, bei 800 °C	0,12 - 0,15	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl /EN 12086/, μ -Wert	3 - 6	-
Wasseraufnahme Wip (24h) /EN 12087/, bei 20 mm Dicke	17	kg/m ²
Offene Porosität /EN 1094-4/	≥ 80	Vol.-%
Massenbezogener Feuchtegehalt /EN ISO 12571/, (bei 23°C; 80 % Luftfeuchte)	ca. 7,5	Massen-%
Schalldämmmaß /EN 140-16/, Referenzwand +50 mm CSP; R _w -Wert	57	dB

Die Anwendungsgrenztemperatur beträgt bis 1100°C. Mit einer Schwindung von ≤ 2 % bei der Anwendungsgrenztemperatur ist zu rechnen. Alle deklarierten Produkte gehören der Baustoffklasse A1 nach /EN 13501/, Teil 1, nicht brennbar, an.

· Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung nach der CPR in Bezug auf dessen Wesentliche Merkmale gemäß /DIN EN 14306:2016-03/ bzw. /DIBt: ETA-15/0340/ vom 9. Juli 2015.

Redboard:

/DIBt: ETA-19/0559/ vom 30. Oktober 2019

· Leistungswerte des Produkts gemäß der auf Grund der anderen Harmonisierungsrechtsvorschriften aufgeführten harmonisierten Normen.

· Freiwillige Angaben für das Produkt: siehe Kapitel 7.3 und 7.4

2.4 Lieferzustand

Länge: bis zu 3000 mm

Breite: 1250 mm

Dicke: 15 - 150 mm

Toleranzen nach /ISO 2768-1/

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Nachfolgende Grundstoffe sind in M.-% angegeben:

Kalkhydrat [Ca(OH) ₂]	36 - 60
Sand [SiO ₂]	15 - 40
Mikrosilica	15 - 35
Silikatische Zuschläge	0 - 15
Zellstoff	1 - 5

Die Anmischung erfolgt mit einer 0,1 %-igen Wasser/Zellstoff-Suspension.

Nach Rezeptur werden keine SVHC gemäß Kandidatenliste der ECHA, Stand 07.07.2017, eingesetzt (/REACH/).

2.6 Herstellung

Die Calciumsilikatplatten werden nach der Methode der Postautoklavierung produziert. Die in Silos gelagerten Ausgangsstoffe werden über Waagen dosiert und unter Zugabe von Wasser gemischt. Hierbei steuert die Wassermenge – neben der Korngrößenverteilung der Ausgangsstoffe, der Einsatztemperatur und der Verpressung – die Rohdichte der erzeugten Platten.

In den Reaktoren erfolgt eine Vorreaktion, wodurch bereits erste Calciumsilikathydrat (CSH)-Phasen gebildet werden. Die entstehende gelartige Suspension wird mittels einer Siebbandpresse teilweise entwässert und zu einzelnen Platten geformt. Die durch die Pressung entstandenen „Grünplatten“ werden nachfolgend in Autoklaven 15 bis 25 Stunden einer Satttdampfphase mit Drücken von 10 bis 20 bar ausgesetzt. Hier verfestigt die Kristallbildung bei Temperaturen zwischen 150 °C und 200 °C die eingesetzten Rohstoffe zu Calciumsilikathydraten. Anschließend erfolgt die Trocknung der Platten bis auf eine vorgegebene Restfeuchte von unter 10 %. Danach können diese geschliffen und gesägt werden. Der beim Schleifen anfallende Schleifstaub kommt als Ausgangsstoff wieder zum Einsatz (siehe Annahme für die Berechnung in Kap. 3.3). Zertifizierung nach /DIN EN ISO 9001:2015/ vorhanden.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Der bei der Herstellung entstehende Staub wird unter Beachtung der Arbeitsplatzgrenzwerte (AWG) abgesaugt und fließt wieder in die Produktion ein. Eine weitere Abluftreinigung ist nicht erforderlich. Die Prozessluft wird bis weit unter die gesetzlichen Grenzwerte der AWG-Werte entstaubt. Als Energieträger für die Dampfhärtung wird Erdgas eingesetzt.

Im Betriebswasserkreislauf fließen Kondensatwasser der Autoklavierung und Presswasser teilweise wieder in den Produktionsprozess zurück.

Alkalisches Überschusswasser wird mit Verbrennungsgasen neutralisiert und anschließend in die kommunale Kanalisation eingeleitet. Zuvor abgefilterte Feststoffanteile werden dem Produktionskreislauf kontinuierlich wieder zugeführt. Schallpegelmessungen haben gezeigt, dass alle inner- und außerhalb der Produktionsstätten ermittelten Werte aufgrund getroffener Schallschutzmaßnahmen weit unter den geforderten Werten der technischen Normen liegen.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Calciumsilikatplatten werden in der Regel in den angeforderten / gelieferten Abmessungen eingebaut. Der Zuschnitt an Anschluss- und Verbindungsstellen erfolgt mit handelsüblichen Schneidwerkzeugen. Je nach Einsatzbereich werden die Platten in Trockenbauweise verübelt oder mit Spezialkleber verlegt.

Die Platten können an Bauteile, die aus anderen genormten und zugelassenen Baustoffen bestehen, angeschlossen oder aufgesetzt werden. Die Verbindung erfolgt im Allgemeinen durch Verkleben oder Verschrauben.

Die Produkte können vor Ort hydrophobiert, verputzt, mit Kalkglätte oder Kalkputz beschichtet werden. Bei Auswahl konstruktiv notwendiger Zusatzprodukte (wie z. B. Kleber) ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen Eigenschaften der Umwelt- und

Gesundheitsverträglichkeit der genannten Bauprodukte nicht nachteilig beeinflussen.

2.9 Verpackung

Die getrockneten Platten werden über eine Abpackanlage in Kartons verpackt oder in Polyethylenfolie eingeschweißt und auf Holzpaletten gestapelt. Teilweise kommen zur Verstärkung der Ummantelung Hartfaser- und Pressspanplatten zum Einsatz.

Die Polyethylen-Schrumpffolien und Kartons sind recycelbar. Hartfaser- und Pressspanplatten können unter Energienutzung thermisch entsorgt werden. Verpackungsabfälle werden bei Calsitherm zum stofflichen Recycling abgeholt.

2.10 Nutzungszustand

Calciumsilikatplatten sind verrottungsfest, alterungsbeständig und bedingt durch den basischen pH-Wert fäulnisresistent und beständig gegenüber Insekten und Nagetieren (Feststellung nach langjähriger Außenstanduntersuchung).

2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Aufgrund der stabilen Calciumsilikathydrat (CSH)-Bindung und dem festen Gefüge sind Emissionen nicht möglich. Bei normaler, dem Verwendungszweck der beschriebenen Produkte entsprechender Nutzung, kommt es zu keinen Gesundheitsbeeinträchtigungen. Gefahren für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der Produkte nicht entstehen.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer der Platten liegt bei 80 Jahren.

Nach neuesten Erkenntnissen ist das Produkt unzerstörbar, von daher übersteigt die Lebensdauer des Produkts deutlich die Lebensdauer von Gebäuden. Die Platte brennt nicht und verrottet auch nicht. Nur in dem Fall, in dem sie in Säuren gelangt, würde sie sich mit viel Zeit in amorphe Kieselsäure und über Kalkhydrat ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) zu Calciumcarbonat (CaCO_3) umwandeln.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Die genannten Produkte erfüllen nach /EN 13501-1/ die Anforderungen der Baustoffklasse A1, "nicht brennbar".

Bedingt durch die Hitzeentwicklung beim Brand umliegender Bauteile, können durch den geringen Anteil an Zellstoff (< 0,6 Vol. -%) im Produkt Spuren an Verbrennungsgasen (ähnlich wie bei der Verbrennung von reinem Papier) freigesetzt werden.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Brennendes Abtropfen	Nicht vorhanden
Rauchgasentwicklung	Nicht vorhanden

Wasser

Keine relevante Abgabe wasserlöslicher Substanzen. Die genannten Produkte sind strukturstabil und unterliegen keiner Formveränderung durch Wassereinwirkung und Trocknung.

Mechanische Zerstörung

Keine relevanten Auswirkungen auf die Umwelt.

2.14 Nachnutzungsphase

Calciumsilikatplatten können bei Umbau oder Beendigung der Nutzungsphase eines Gebäudes im Falle eines selektiven Rückbaus problemlos getrennt erfasst werden.

Nach dem selektiven Rückbau derartiger Gebäude können die Materialien hinsichtlich der Dauerhaftigkeit erneut entsprechend ihres ursprünglichen Verwendungszwecks eingesetzt werden.

Nach Zermahlen ist eine Wiederverwendung des sortenreinen Materials als Füllstoff, z. B. für Hochtemperaturschüttdichtung oder -dämmung möglich.

2.15 Entsorgung

Sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, können die am Verarbeitungsort anfallenden Reste sowie Abbruch der genannten Produkte problemlos entsorgt werden und stellen keine außergewöhnliche Belastung für die Umwelt dar. Das Material kann als Bauschutt entsprechend dem /EAK/-Schlüssel: /170101/ (Beton) / /170107/ (Betonteile bis 2 m Kantenlänge) entsorgt werden.

Für das End-of-life werden hier außer des in Kapitel 5 berechneten Szenarios (Deponie) als weiteres Szenario textlich angegeben, welche aktuellen Möglichkeiten des materiellen Recyclings es gibt. Die Erste Möglichkeit ist die Substitution eines üblichen Porosierungsmittels für die Ziegelherstellung (minderwertige Verwertung). Die Zweite Möglichkeit ist die Beigabe zu Lehm-Dämmputzen (hochwertige Verwertung): hierfür müssen beim Rückbau die Calciumsilikat-Dämmplatten nicht von anhaftenden Materialien wie: Kalkkleber und Kalkputzen getrennt werden. Diese Materialien haben keinen Einfluss beim hier genannten Einsatz. Die Calciumsilikat-Dämmplatten werden zunächst mechanisch zerkleinert. Dies ist ohne zusätzlichen Energieeinsatz möglich, da mit einer Schaufel das grobe Zerkleinern möglich ist, so dass die Platten in mit Wasser gefüllten Tonnen aufgeschlämmt werden). Anschließend ersetzt das Calciumsilikat dann Lehm in ökologischen Dämmputzen, da es zu einem gewissen Prozentsatz den Lehm-Dämmputzen beigemischt wird. Dank dieser Mischung wird Rissbildung minimiert und die Wärmedämmung maximiert, so dass der Lehmputz aufgewertet wird.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu unseren Produkten finden Sie auf www.calsitherm.de.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 t CSP mit einer durchschnittlichen gewichteten Rohdichte von 259 kg/m³. Für die Durchschnittsbildung wurden die Rohdichten der beiden Hauptprodukte SILCAL (inkl. MICROCAL), KLIMAPLATTE und REDBOARD (Verkaufsanteil zusammen 95 %) verwendet. Die Rohdichten von SILCA und MICROCAL werden nachfolgend ebenfalls genannt:

SILCAL	250-260 kg/m ³
KLIMAPLATTE	170-250 kg/m ³
REDBOARD	170-250 kg/m ³
MICROCAL	240 kg/m ³
SILCA	180-550 kg/m ³

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Rohdichte	259	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	1	-

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor mit Optionen. Die Ökobilanz berücksichtigt die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte und die eigentliche Produktherstellung (Module A1-A3), sowie den Einbau ins Gebäude (A5, hier fällt nur die Verpackungsverwertung an) sowie das End-of-Life bzw. Entsorgungsstadium (C und D). In Modul C4 ist die Deponierung der Calciumsilikatplatten deklariert und in Modul D die aus A5 resultierenden Nutzenpotentiale außerhalb der Systemgrenze.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Der Rohstoff Mikrosilica wurde ohne Umweltwirkungen in der Herstellung modelliert, da er als Sekundärrohstoff verwendet wird, vor dessen Einsatz keine Aufbereitung nötig wird. Der Rohstoff „Sulfatzellstoff“ wurde mit dem Datensatz für Cellulose abgeschätzt. Holzpaletten werden als Umlaufpaletten betrachtet und daher hier vernachlässigt. Der beim Schleifen anfallende Schleifstaub kommt als Ausgangsstoff wieder zum Einsatz, wird aber hier im Modell als worst case in die Deponie gegeben.

3.4 Abschneideregeln

Auf der Inputseite sind alle Stoffströme enthalten, die in das System eingehen und >1 % zur Gesamtmasse oder >1 % zum Primärenergieverbrauchs beitragen. Auf der Outputseite wurden alle das System verlassenden Stoffströme berücksichtigt, deren Umweltauswirkungen >1 % der Auswirkungen einer Wirkkategorie sind.

3.5 Hintergrunddaten

Alle für die Plattenherstellung und Entsorgung relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank /GaBi 8/ entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Datenqualität kann als hoch angesehen werden. Die Herstellung der CSP wurde mit Primärdaten der Firma Calsitherm modelliert.

Für alle relevanten eingesetzten Vorprodukte lagen entsprechende Hintergrund-Datensätze in der GaBi-

Datenbank vor. Die letzte Revision der verwendeten Daten liegt maximal 4 Jahre zurück.

3.7 Betrachtungszeitraum

Für die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energie, Hilfs- und Betriebsstoffen werden Jahresmittelwerte am Standort Paderborn-Sennelager erhoben. Die Firma Calsitherm hat bestätigt, dass die Daten auch in 2017 weiterhin Gültigkeit haben, da es seit der Datensammlung im Jahre 2011 keine wesentlichen Änderungen gab in Bezug auf:

- die Produktzusammensetzung,
- die produktionsbedingten Energieverbräuche und die verwendeten Energieträger,
- die direkten Prozessemissionen z.B. in die Luft,
- die Abfallarten und -mengen und
- die Produktionstechnologie.

Der Produktionsstandort ist weiterhin der Gleiche.

3.8 Allokation

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

Während der Datenerhebung mussten die Werksdaten zu den deklarierten Produkten zugeordnet werden: Die eingesetzten Rohstoffe wurden auf Basis der Massen verteilt. Die Verteilung des Strom-verbrauchs und die Entsorgung von Verpackungs-resten, Bauschutt etc. sind hingegen nach dem Volumen der Platten gewichtet.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach /EN 15804/ erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden

Die verwendete Hintergrunddatenbank ist die /GaBi Datenbank 2017 Version SP34/. Die verwendeten Charakterisierungsfaktoren sind CML 2001, Update 2012.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module.

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (Produktverpackung)	7,33	kg

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt	1000	kg
Zur Deponierung	1000	kg

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	MND	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 t Mikroporöse Calciumsilikat-Wärmedämmstoffe

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	2,01E+3	1,78E+1	1,61E+1	-9,74E+0
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	2,45E-9	1,43E-12	1,52E-11	-1,96E-11
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	2,40E+0	1,76E-3	9,54E-2	-1,07E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	4,90E-1	3,65E-4	1,30E-2	-1,69E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	2,05E-1	1,18E-4	7,51E-3	-1,08E-3
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	4,41E-4	1,82E-7	5,79E-6	-2,84E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	2,18E+4	2,81E+0	2,09E+2	-1,24E+2

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 t Mikroporöse Calciumsilikat-Wärmedämmstoffe

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	8,20E+3	4,75E+1	3,99E+2	-2,84E+1
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	4,21E+2	-4,70E+1	-3,74E+2	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	8,62E+3	5,19E-1	2,52E+1	-2,84E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	2,33E+4	7,52E+1	2,16E+2	-1,44E+2
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	7,20E+1	-7,20E+1	0,00E+0	0,00E+0
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	2,34E+4	3,18E+0	2,16E+2	-1,39E+2
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	3,15E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	6,05E+0	4,14E-2	4,10E-2	-1,93E-2

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 t Mikroporöse Calciumsilikat-Wärmedämmstoffe

Parameter	Einheit	A1-A3	A5	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	6,70E-5	1,84E-8	3,42E-6	-5,28E-8
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	1,02E+2	1,22E-1	1,00E+3	-7,25E-2
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	6,37E-1	1,44E-4	2,92E-3	-6,06E-3
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	3,04E+1	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	6,86E+1	0,00E+0	0,00E+0

*Anmerkung zu eingebundenem CO₂ im Produkt: Der im Produkt eingebundene Zellstoff (33 kg) führt zu einer Einbindung von 15,4 kg biogenem CO₂ in A1-A3. Dies ist nicht signifikant für das GWP, da dies 0,7 % von 2.010 kg CO₂-Äq entspricht. Im EoL (C4) wird der Zellstoff nicht mehr genutzt (weder thermisch oder stofflich) und daher verbleibt das dadurch eingebundene biogene CO₂ (15,4 kg) im Produkt. Es kann heute davon ausgegangen werden, dass dieses CO₂ aufgrund der Zusammensetzung des Produkts in diesem verbleibt und nicht in die Atmosphäre gelangt, innerhalb der für das GWP 100 Jahre relevanten Umweltkategorie.

6. LCA: Interpretation

Indikatoren der Sachbilanz:

Primärenergieeinsatz

Der Primärenergieeinsatz für 1 t durchschnittliche CSP (Rohdichte siehe Kapitel 3) beträgt rund 23.400 MJ/t aus nicht erneuerbaren Primärenergien (**PENRT**). Ein Großteil davon (83 %) wird für die Herstellung

verbraucht; für die Rohstoffbereitstellung werden 15 % benötigt und für die Verpackung 1,6 % aufgewendet. Rund 8.620 MJ/t wird aus erneuerbaren Primärenergien (**PERT**) bezogen, hiervon werden 28 % für die Herstellung, ca. 70 % für die Rohstoffbereitstellung und knapp 2 % für die Verpackung verbraucht.

Indikatoren der Wirkungsabschätzung:

Treibhauspotenzial

Das Treibhauspotenzial (**GWP**) aus dem Produktzyklus von 1 t CSP stammt zu 66 % aus der Herstellung, zu 34 % aus der Rohstoffbereitstellung und zu knapp 0,5 % aus der Verpackung. Die größten Anteile aus der Herstellung entfallen mit ca. 41 % auf die thermische Energie für die Trocknung, mit ca. 32 % auf den Strom und mit 25 % auf den Prozessdampf. Der größte Anteil der Rohstoffbereitstellung kommt mit 84 % aus dem Kalk. Der Quarzsand trägt nur 2 % zum **GWP** bei, die silikatischen Zuschläge nur 1,6 %.

Ozonabbaupotenzial

Zum Ozonabbaupotenzial (**ODP**) trägt die Herstellung rund 67 % bei, die Rohstoffbereitstellung 30 % und die Verpackung rund 3 %. Innerhalb der Herstellung kommen 97 % aus dem Strom-Mix. Dies ist wiederum hauptsächlich den für die Kühlung in Atomkraftwerken verwendeten FCKWs zuzuschreiben fast ausschließlich – zu 99,9 % - dem R 114 (Dichlortetrafluorethan). Innerhalb der Rohstoffbereitstellung kommen 52 % aus den silikatischen Zuschlägen und 25 % aus dem verwendeten Sulfatzellstoff, bei dessen Herstellung relativ viel Strom verbraucht wird.

Versauerungspotenzial

Das Versauerungspotenzial (**AP**) aus dem Produktzyklus von 1 t CSP wird zu 47 % aus der Herstellung dominiert, zu 52 % aus der Rohstoffbereitstellung und zu 1 % aus der Verpackung. Von der Herstellung wiederum trägt der Strom mit 50 % einen großen Teil zum AP bei, denn bei dessen Produktion gibt es anorganische Emissionen in die Luft, hierbei fallen Schwefeldioxid mit 61 %, Stickoxide mit 31 % und Schwefelwasserstoff mit 5 % ins Gewicht.

Eutrophierungspotenzial

Das Eutrophierungspotenzial (**EP**) von 1 t CSP stammt zu 47 % aus der Herstellung, zu 52 % aus der Rohstoffbereitstellung, was überwiegend aus der Zellstoff- und Kalkhydratherstellung resultiert, und zu rund 1 % aus der Verpackung.

Sommersmogpotenzial

Das Sommersmogpotenzial aus dem Produktzyklus von 1 t CSP stammt zu 74 % aus der Herstellung, zu 30 % aus der Rohstoffbereitstellung und zu rund 3 % aus der Verpackung.

Zum Sommersmogpotenzial tragen vorrangig NMVOC-Emissionen bei, aber auch Stickoxide, Methan, Schwefeldioxid und Kohlenmonoxid. Die Herstellung hat hierbei so einen großen Anteil, weil die Emissionen dort vor allem bei der Stromerzeugung (29 %) und bei der Erdgasverbrennung einerseits für die Trocknung (43 %) und andererseits für den Prozessdampf für das Autoklavieren (26 %) entstehen.

Abiotischer Ressourcenverbrauch

Bei Betrachtung des **ADP (fossil)** fällt die Dominanz der Herstellung auf (85 %), die wiederum zu 48 % auf den Verbrauch von Erdgas zurückzuführen ist. Ca. 15 % kommen aus der Rohstoffbereitstellung und rund 2 % aus der Verpackung.

Bei dem **ADP (Elemente)** kommen 74 % aus der Herstellung, 25 % aus der Rohstoffbereitstellung und 1 % aus der Verpackung.

7. Nachweise

7.1 Radioaktivität

Messstelle: Universität Gesamthochschule Paderborn, Fachbereich 6 – Physik, 33095 Paderborn.

Messverfahren: Prüfung auf radioaktive Kontamination mit Berthold LB 1210 B, kalibriert mit Strontium 90 (65 Becquerel) und Friesseke/Hoepfner FH 407 V im Vergleich zur natürlichen Umgebungsstrahlung gemessen.

Prüfbericht, Datum: Universität Paderborn, Prof. Dr. J. Mimkes vom 08.06.1994.

Ergebnis: Bei den genannten Produkten konnten keine gegenüber der natürlichen Radioaktivität (5 Bq) erhöhten Werte festgestellt werden. Die Produkte Silcal 900, Silcal 1100 und Silca T300 sind damit nicht kontaminiert. Dies gilt generell für Produkte, die aus den gleichen (Roh-)Stoffen wie die genannten Produkte bestehen.

7.2 Auslaugung

Messstelle: Institut für Lebensmittel-, Wasser- und Umwelttechnik, 33098 Paderborn.

Messverfahren: Nach dem Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung.

Prüfbericht, Datum: Institut für Lebensmittel-, Wasser- und Umwelttechnik, Dr. Warnecke vom 02.10.1992.

Ergebnis: Das Eluat ist unbelastet. Die Untersuchung ergab keine Belastung durch Schwermetalle (wie u. a. Chrom, Arsen, Cadmium, Quecksilber), polyzyklische Aromaten, Gesamtphenol, Kohlenwasserstoffe, Fluoride und Cyanide. Die im Testverfahren nachgewiesenen Konzentrationen zeigen, dass die geforderten Grenzwerte weit unterschritten werden.

7.3 VOC / Flüchtige organische Verbindungen

Messstelle: Eurofins Product Testing A/S, akkreditiertes Institut für Prüfung der Produktemissionen gemäß Eurofins Indoor Air Comfort Gold, Zertifizierung und Qualitätssicherung, DK-8464 Galten, Dänemark

Prüfbericht, Datum: Prüfbericht Nr. G15034A vom 07.06.2012

Probenahme: Aus der Vielzahl der Handelsbezeichnungen der Produkte - wie sie in der unteren Tabelle in der Kopfzeile aufgeführt werden - hat Eurofins das Produkt Silca T300, welches stellvertretend für alle Produkte, die aus den gleichen Rohstoffen hergestellt werden, für die repräsentative Prüfung ausgewählt.

Ergebnis: Die Prüfung des Gesamt VOC wurde gemäß /DIN EN ISO -16000-3, -16000-6, -16000-9, 16000-11, ISO 16017-1, DIBt/AgBB-, Blauer Engel/-Prüfmethode/Emissionsbewertung vorgenommen.

Tabelle: Emissionswerte

Produktbezeichnung: SILCA T300 (CALSITHERM Klimaplatte-F und Klimaplatte-WF, Redboard basic und Redboard pro, Silcal-900, -1000, -1100, Silca 170SB, Silca 200, Silca 250, Silca 250KM und Silca 250SB)		
Ergebnisüberblick 28 Tage	Messwerte	Kriterien [µg/m³]
TVOC (C6 – C16)	< 5	100
VOC ohne NIK (C6 – C16)	< 5	50
Σ SVOC (> n-C16)	< 5	20
Σ Cancerogene	< 1	1
R-Wert	< 1	1
Formaldehyd	< 3	10

Legende: < bedeutet, dass alle Messwerte unterhalb der Quantifizierungsgrenze liegen.

7.4 Quarz

Messstelle: Deutsches Institut für Feuerfest und Keramik GmbH, akkreditiertes Institut für Produktprüfung nach /DIN EN ISO/IEC 17025/, Bonn, D

Prüfbericht, Datum: Prüfbericht Nr. 102-254-00-04 vom 26.07.2012 und 102-254-00-03 vom 27.07.2012

Ergebnis: Um den gesamten Rohdichtenbereich der Produkte mit der Handelsbezeichnung wie sie in der obigen VOC-Tabelle unter Probebezeichnung aufgeführt sind zu erfassen, wurde die Prüfung auf Quarz an drei Produkten mit unterschiedlichen Rohdichten durchgeführt. Da alle Produkte aus den gleichen Rohstoffen hergestellt werden, sind diese Ergebnisse auf alle Produkte übertragbar und somit repräsentativ.

Entsprechend der Übereinstimmung mit der akkreditierten Prüfmethode 0031 konnte an den Produkten:

-Calsitherm Klimaplatte-WF

-Redboard pro,

- Silca 200,

- Silca T300

kein Quarz nachgewiesen werden, da die Werte unterhalb der Quantifizierungsgrenze liegen.

8. Literaturhinweise

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

/ISO 14025/

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

/EN 15804/

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

GaBi 8 2017: thinkstep AG; GaBi 8: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2017.

GaBi Datenbank 2017 Version SP34: Dokumentation der GaBi 8 Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Copyright, TM. Stuttgart, Echterdingen, 1992-2017. <http://documentation.gabi-software.com/>

DIBt: ETA-15/0340, Deutsches Institut für Bautechnik: Europäische Technische Bewertung

DIBt: ETA-19/0559, Deutsches Institut für Bautechnik: Europäische Technische Bewertung

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006);

DIN EN 15804:2012-04, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

EAK: Europäischer Abfallartenkatalog, auch AVV "Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2644) geändert worden ist"

EN 1094-4:1995-09, Feuerfeste Erzeugnisse für Isolationszwecke – Teil 4: Bestimmung der Rohdichte und Gesamtporosität geformter Erzeugnisse

EN 1094-5:1995-09, Feuerfeste Erzeugnisse für Isolationszwecke – Teil 5: Bestimmung der Kaltdruckfestigkeit geformter Erzeugnisse

EN 12939:2001-2, Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten – Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärme-strommessplatten-Gerät – Dicke Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand

EN 12086:1997-08, Wärmedämmstoffe für das

Bauwesen – Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

EN 12087:1997, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Wasseraufnahme bei langzeitigem Eintauchen

EN 12089:2013-06, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Biegebeanspruchung

EN ISO 12571:2000, Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung der hygroskopischen Sorptionseigenschaften

EN 13501-1:2007, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

EN 140-16, Akustik – Messung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 16: Messung der Verbesserung des Schalldämmungs-Maßes durch akustische Vorsatzschalen im Prüfstand

DIN EN ISO 14040:2009-11, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen

EN 14306:2016-03, Wärmedämmstoffe für die technische Gebäudeausrüstung und für betriebstechnische Anlagen in der Industrie - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Calciumsilikat (CS) – Spezifikation; Deutsche Fassung EN 14306:2015

EN 13172:2012, Wärmedämmstoffe – Konformitätsbewertung

DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen

ISO 2768-1, Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung

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

ISO 16000-3:2009, Innenraumluftverunreinigungen – Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen – Probenahme mit einer Pumpe (ISO/DIS 16000-3:2009)

ISO 16000-6:2011-12, Innenraumluftverunreinigungen

– Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf Tenax TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID

ISO 16000-9:2008-04, Innenraumluftverunreinigungen – Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Emissions-prüfkammer-Verfahren (ISO 16000-9:2006); Deutsche Fassung EN ISO 16000-9:2006

ISO 16000-11:2006-06, Innenraumluftverunreinigungen – Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke (ISO 16000-11:2006); Deutsche Fassung

ISO 16017-1:2001-10, Innenraumluft, Außenluft und Luft am Arbeitsplatz – Probenahme und Analyse flüchtiger organischer Verbindungen durch Sorptionsröhrchen/thermische Desorption/Kapillar-Gaschromatographie – Teil 1: Probenahme mit einer Pumpe (ISO 16017-1:2000); Deutsche Fassung

DIN EN ISO/IEC 17025:2005, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005

DIBt/AgBB: Deutsches Institut für Bautechnik/Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (2005)

Verordnung (EU) Nr. 305/2011, EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES, 2011, Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates

/REACH-Verordnung (EG)/ VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com



thinkstep

Ersteller der Ökobilanz

thinkstep AG
Hauptstraße 111 - 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germany

Tel +49 (0)711 341817-0
Fax +49 (0)711 341817-25
Mail info@thinkstep.com
Web www.thinkstep.com

**Inhaber der Deklaration**

Silca Service- und Vertriebsgesellschaft
für Dämmstoffe mbH
Auf dem Hüls 6
40822 Mettmann
Germany

Tel +49 (0)2104-9727-0
Fax +49 (0)2104-9727-13
Mail info@silca-online.de
Web www.silca-online.de

CALSITHERM®
Silikatbaustoffe GmbH

CALSITHERM Silikatbaustoffe GmbH
An der Eiche 15
33175 Bad Lippspringe
Germany

Tel +49 (0)5254-99092-0
Fax +49 (0)5254-99092-17
Mail info@calsitherm.de
Web www.calsitherm.de



redstone GmbH & Co. KG
Haferwende 1
28357 Bremen
Germany

Tel +49421 2231 49-0
Fax +49421 2231 49-90
Mail info@redstone.de
Web www.redstone.de