

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Pittsburgh Corning Europe NV
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-PCE-20150042-IBA1-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000221
Ausstellungsdatum	19.08.2015
Gültig bis	18.08.2020

FOAMGLAS® W+F und FOAMGLAS® T3+ **Pittsburgh Corning Europe NV**

www.bau-umwelt.com / <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

Pittsburgh Corning Europe NV

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-PCE-20150042-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

Mineralische Dämmstoffe, 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat)

Ausstellungsdatum

19.08.2015

Gültig bis

18.08.2020



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



Dr. Burkhard Lehmann
(Geschäftsführer IBU)

FOAMGLAS® W+F und FOAMGLAS® T3+

Inhaber der Deklaration

Pittsburgh Corning Europe NV
Albertkade 1
B-3980 Tessenderlo
Belgien

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg unkaschierter unbeschichteter **Schaumglas-Dämmstoff FOAMGLAS® W+F** und **FOAMGLAS® T3+**

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf die Herstellung von 1 kg unbeschichtetem Schaumglas „**FOAMGLAS® W+F**“ hergestellt in Belgien am Produktionsstandort Tessenderlo der Firma Pittsburgh Corning Europe NV. Mit Hilfe eines Zuschlagfaktors in Höhe von 13% sind die Umweltwirkungen des beschichteten Produktes „**FOAMGLAS® W+F**“ abzuschätzen.

Die Ökobilanzergebnisse des „**FOAMGLAS® W+F**“ kann als repräsentativ für das „**FOAMGLAS® T3+**“ Produkt angesehen werden. Aufgrund der um 5% niedrigeren Rohdichte liegen auch die Ökobilanzergebnisse von „**FOAMGLAS® T3+**“ um etwa 5% unter denen von „**FOAMGLAS® W+F**“, da der Herstellungsprozess sowie die eingesetzten Rohmaterialien nahezu identisch sind. Dementsprechend können die Ergebnisse von „**FOAMGLAS® W+F**“ als „worst case“ für „**FOAMGLAS® T3+**“ interpretiert werden.

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/	
<input type="checkbox"/> intern	<input checked="" type="checkbox"/> extern



Matthias Schulz,
Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung

FOAMGLAS® ist ein Wärmedämmstoff aus aufgeschäumtem Glas für den Hochbau sowie für betriebstechnische Anlagen. Aus ihm werden maßhaltige Platten, Boards, Rohrschalen, Segmente und andere Spezialelemente gefertigt.

FOAMGLAS® Platten bzw. Elemente werden vorwiegend aus hochwertigem Recyclingglas (z.B. Windschutzscheiben) sowie mineralischen Grundstoffen, wie Sand, ohne Einsatz von Bindemitteln hergestellt. Die Struktur ist geschlossenzellig. Deklariert wird das Produkt **FOAMGLAS® W+F** mit Rohdichte 100 kg/m³ (± 15 %). Die Produkte werden in Dicken zwischen 40 mm und

140 mm geliefert, beispielsweise als druckfeste Platten. Der Einsatz von beschichtetem oder unbeschichtetem **FOAMGLAS®** ist anwendungsabhängig. Zur Innendämmung wird häufig die unbeschichtete Platte eingesetzt und mit diversen Putzen beschichtet.

Bei Dächern wird **FOAMGLAS®** entweder mit Heißbitumen beschichtet bevor die Abdichtungsbahn aufgebracht wird, oder es werden spezielle Boards verwendet wie z.B. **FOAMGLAS® READY BOARD**. Diese werkseitige Beschichtung ist eine dünne Bitumenbeschichtung in Kombination mit Folie oder Vlies

Die Produkte von **Pittsburgh Corning Europe NV** entstammen dem Werk Tessenderlo (B).

2.2 Anwendung

Der Dämmstoff **FOAMGLAS®** wird für die gesamte Gebäudehülle eingesetzt.

- Alle Anwendungsbereiche entsprechen /DIN4108/ oder anderen lokalen Anwendungsrichtlinien für die Anwendungsgebiete Dach, Wand, Decke, Perimeter und weitere Spezialanwendungen.
- Haustechnik (Luftschächte, Kaltwasser -anlagen, Kanäle).
- Technische Isolierung (Dämmung von Rohrleitungen, Behältern, Tanks und Apparaturen)
- Brandschutzelemente (Brandschutzertüchtigungen von Wänden, Anschlüssen und Rohrdurchführungen)

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wärmeleitfähigkeit (DIN EN 13167)	0,038	W/(mK)
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit Nur gültig für Deutschland (gem. Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung)	0,04	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl (DIN EN ISO 10456)	unendlich	-
Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke	40000	m
Schallabsorptionsgrad	-	%
Rohdichte (DIN EN 13501-1)	100	kg/m ³
Druckfestigkeit (DIN EN 826)	400	N/mm ²
Brandverhalten (DIN EN 13501-1)	nichtbrennbar A1	
Schmelzpunkt (DIN 4102-17)	> 1.000	°C

Die Angabe des Schallabsorptionsgrades ist für das Produkt **FOAMGLAS®** nicht relevant.

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA gilt die Verordnung / (EU) Nr. 305/2011/ vom 9. März 2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der harmonisierten Europäischen Norm /DIN EN 13167:2013-03/ und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, in Deutschland die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt für **FOAMGLAS®** Dämmstoffe der **Deutsche FOAMGLAS® GmbH** /Nr. Z-23.15-1403/.

2.5 Lieferzustand

FOAMGLAS® W+F Platten sind in folgenden Abmessungen erhältlich: 600 x 450 mm, 300 x 450 mm. Plattendicke: 40 – 140 mm. Rohdichte: 100 kg/m³

Weitere Abmessungen auf Anfrage.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Durchschnittliche Zusammensetzung von

FOAMGLAS® W+F:

- Bezeichnung Wert Einheit
- Glas recycelt ≥ 60 Masse-%
 - Feldspat ≤ 20 Masse-%
 - Sand ≤ 15 Masse-%
 - Soda (Dinatriumkarbonat) ≤ 10 Masse-%
 - Eisenoxid ≤ 5 Masse-%

- Natriumnitrat ≤ 1 Masse-%
- Natriumsulfat ≤ 1 Masse-%
- Kohlenschwarz ≤ 1 Masse-%

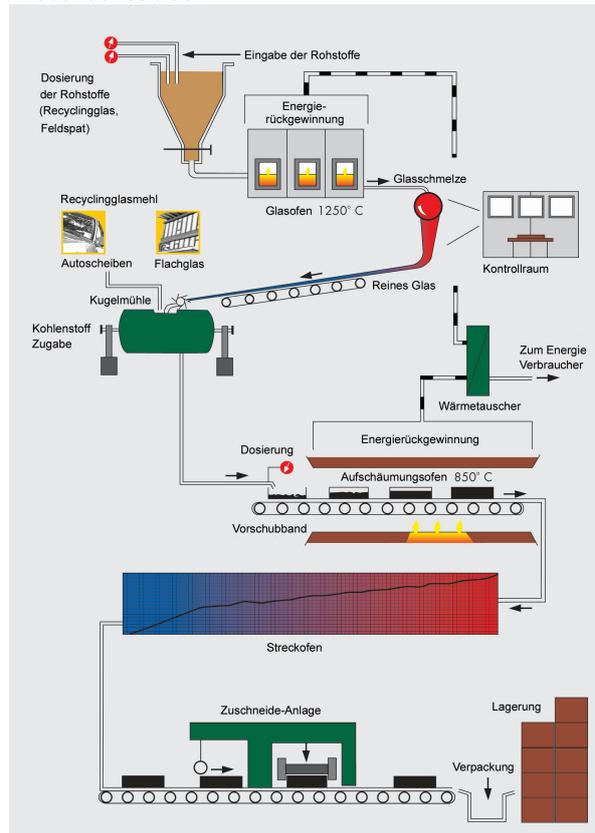
FOAMGLAS® besteht aus natürlich vorkommenden mineralischen Grundstoffen. Für den Prozess wird als Hilfsstoff z.B. Aluminiumhydroxid (≤1%) eingesetzt.

2.7 Herstellung

Im ersten Schritt werden die Rohmaterialien eingewogen, zermahlen, gemischt und im Elektrodenofen bei 1250 °C aufgeschmolzen. Die Verwendung von elektrischer Energie zum Schmelzen gewährleistet eine homogene Schmelze.

Nach Abkühlen der Schmelze wird das Glas in Kugelmühlen mit Hilfe von Korundzylindern fein zermahlen. Ein Teil des eingesetzten Recyclingglases kann ohne vorheriges Schmelzen direkt gemahlen und geschäumt werden. Es wird mit der vorbehandelten Pulvermischung vermischt und in Schäumformen aus Edelstahl gefüllt. Die Mischung durchläuft bei 850 °C einen Schäumungsprozess. Sie wird anschließend im Streckofen kontrolliert abgekühlt und nach dem spannungsfreien Auskühlen geschnitten und verpackt. Der Strombedarf wird zu 100 % über den Einkauf eines zertifizierten Elektrizitätsmixes aus Wasserkraftwerken garantiert.

Produktionsablauf:



Gütesicherung:

Die Gütesicherung erfolgt über Eigen- und Fremdüberwachung. Das Produkt ist konform mit der Leistungserklärung. Es trägt zusätzlich das CEN Keymark Zertifikat gemäß DIN EN 13167 und DIN EN 13172.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

Sicherheit- und Gesundheitsmanagement gemäß /BS OHSAS 18001:2007/.

Umweltschutz Herstellung:

Wasser/Boden:

Die bei der Herstellung und Anlagenreinigung anfallenden Wässer werden in einer werkseigenen Abwasserbehandlungsanlage mechanisch geklärt und wieder im Produktionsprozess eingesetzt. Das Abwasser entspricht den lokalen Vorschriften und darüber hinaus unterstützen die im Abwasser enthaltenen geringen Al₂O₃ -Schwebstoffe die Reinigung der Abwässer.

Lärm:

Die Lärmemissionen der Produktionsanlagen an die Umgebung liegen unter den zulässigen Grenzwerten. Die Anforderungen gem. Qualität-, Umwelt-, und Energiemanagement werden eingehalten: (/DIN EN ISO 9001:2008-12/, /DIN EN ISO 14001:2009-11/, /DIN EN ISO 50001:2011-12/)

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die Empfehlungen zur Produktverarbeitung sind produkt- und systemabhängig und in den jeweiligen Dokumentationen und Datenblättern (verfügbar unter www.foamglas.com) beschrieben.

Das Produkt enthält keine Konzentrationen von Substanzen, die bekanntermaßen gesundheitsgefährdend sind. Der beim Sägen entstehende Staub ist inert und nicht kristallin.

FOAMGLAS® Elemente werden je nach Anforderung trocken, sonst mit mineralischen oder bituminösen Klebern installiert. Die Dämmplatten werden im Verband versetzt und je nach Feuchtigkeitsbelastung mit offenen oder verklebten Fugen verlegt und stumpf gestoßen.

Es gilt das Regelwerk der Berufsgenossenschaften. Bei der Verarbeitung der genannten Produkte sind die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen entsprechend Herstellerangaben einzuhalten.

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung von **FOAMGLAS®** nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen.

2.10 Verpackung

Als Verpackungsmaterialien dienen Holzpaletten, die wiederverwendbar sind PE-Schrumpffolie und Kartonteile. Auf der Baustelle werden die Verpackungsmaterialien (PE-Folie und Karton) entsorgt. Es findet eine thermische Verwertung statt.

2.11 Nutzungszustand

Während der Nutzung ergeben sich keine Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung. **FOAMGLAS®** Produkte sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu unbegrenzt gebrauchsfähig. Sie sind unempfindlich gegen Feuchte, Schädlinge, Säuren und Chemikalien.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Inhaltsstoffe: Keine Besonderheiten der stofflichen Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung.

Gemäß offiziellen Emissionsmessungen für Innenraumluft ist

FOAMGLAS® ein Dämmmaterial, bei dem nach dem Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten /AgBB Schema/ weder VOC (flüchtige organische Verbindungen) noch krebserzeugende Emissionen nach 3 und 28 Tagen nachweisbar sind (vgl. Kapitel 7.2). (Emissionstest gem. /DIN EN ISO 16000-6/9/)

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Während der Nutzung ergeben sich keine Veränderungen der stofflichen Zusammensetzung. **FOAMGLAS®** Produkte sind bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu unbegrenzt gebrauchsfähig. Sie sind unempfindlich gegen Feuchte, Schädlinge, Säuren und Chemikalien.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

FOAMGLAS® ist eingestuft in die Euroklasse A1 nach /DIN EN 13501-1:2010-01/ sowie Baustoffklasse A1 gem. /DIN 4102-1:1998-05/.

Bauprodukte der Klasse A1 weisen kein Gefährdungspotential bezüglich Rauchentwicklung, Entzündbarkeit und brennendem Abtropfen auf. Die Schmelztemperatur der **FOAMGLAS®** Dämmplatten liegt über 1000 °C /DIN 4102-17/, die maximale Anwendungsgrenztemperatur bei etwa 430 °C.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse / Euroklasse	A1
Brennendes Abtropfen	nein
Rauchgasentwicklung	nein

Wasser

Feuchteeinwirkung kann die Dämmeigenschaften von **FOAMGLAS®** aufgrund seiner geschlossenzelligen Struktur nicht beeinträchtigen. Selbst bei lang anhaltender Wassereinwirkung (z.B. Hochwasser) bleibt der Dämmstoff intakt. Gemäß /Allgemeiner Bauaufsichtlicher Zulassung (Z-23.5-103)/ ist **FOAMGLAS®** bei drückendem Wasser bis 12m Eintauchtiefe dauerhaft funktionsfähig. **FOAMGLAS®** stellt keine Gefahr für die Umwelt dar, selbst bei anhaltendem Kontakt mit Wasser. (siehe 7.1. Eluattest).

Mechanische Zerstörung

FOAMGLAS® ist in jeglicher Hinsicht äußerst belastbar und bei bestimmungsgemäßigem Einsatz besteht keine Gefahr mechanischer Zerstörung. Es bestehen keinerlei Gefahren für die Umwelt aufgrund der mineralischen Zusammensetzung. Siehe Material-Safety-Data-Sheets (MSDS) von **FOAMGLAS®** und /natureplus Zertifikat/.

2.15 Nachnutzungsphase

Bei sortenreiner Trennung können die deklarierten Produkte wieder aufgemahlen und als Zusatzstoff bei der Herstellung von **FOAMGLAS®** wiederverwertet werden (Materialrecycling). Ferner eignen sich ansonsten sortenreine Produkte, auch mit anhaftendem Kleber, zur Weiterverwertung als Füll- und Schüttmaterial im Tiefbau, Straßenbau oder z. B. für Lärmschutzwälle (Materialrecycling).

2.16 Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende Schaumglas-Reste sowie solche aus Abbruch können, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, aufgrund ihrer nicht auslaugenden mineralischen Inhaltsstoffe ohne Vorbehandlung problemlos auf Deponien der Deponieklasse I abgelagert werden. Die Verpackung ist thermisch verwertbar. Die Abfallschlüsselnummer gemäß

Abfallverzeichnisverordnung /AVV/ für **FOAMGLAS®** (nicht verunreinigt) gilt /17 06 04/. In Verbindung mit bituminösen Abdichtungsstoffen und Kleber ist Abfallschlüsselnummer /17 09 04/ für nicht sortenreine Abfälle.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu **FOAMGLAS®** Dämmstoffen können im Internet auf der Herstellerseite www.foamglas.com bezogen werden.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf den Lebenszyklus von **1kg FOAMGLAS® W+F und FOAMGLAS® T3+**. Die Rohdichte des Produktes beträgt 100 kg/m³.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Rohdichte	100	kg/m ³

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werkstor
Die berechnete Ökobilanz adressiert das Lebenszyklusstadium der Produktherstellung. Die Produktherstellung umfasst die Module A1 (Rohstoffbereitstellung), A2 (Transport) und A3 (Herstellung).

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse in das Produktstadium **A1–A3** der Herstellung einbezogen:

- Bereitstellungsprozesse von Vorprodukten und Energie
 - Transporte der Rohstoffe und Vorprodukte zum Werk
 - Herstellprozess im Werk inklusive energetischen Aufwendungen, Entsorgung von anfallenden Reststoffen und Emissionen
 - Herstellung der Verpackung
- Bei den berücksichtigten Mengen der Verpackungsmaterialien handelt es sich um Jahresverbrauchs-/Jahreszukaufmengen.

Modul A4 berücksichtigt den Transport zur Baustelle. Die Verwertung der Verpackungsmaterialien wird in Modul **A5** zugeordnet. Umweltwirkungen durch Installationsverluste sind in den LCA Ergebnissen nicht enthalten, da diese abhängig vom Bauprojekt sind und damit variieren. Zur Berechnung der zusätzlichen Umweltlasten, die durch Herstellung und Entsorgung der Installationsverlusten entstehen, können die LCA Ergebnisse für einen spezifischen Installationsverlust berechnet werden (z.B. Installationsverlust 3%, Multiplikation der LCA Ergebnisse mit 1,03). Die Deponierung von Reststoffen ist dem Modul **C4** zugeordnet.

Gutschriften aus der thermischen Verwertung von Reststoffen sind dem Modul **D** zugeordnet.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Im Produktsystem wird Bruchglas von extern bzw. Altglas im Rahmen der Ökobilanz als wertfreies Vorprodukt eingesetzt. Dieses recycelte Glas gilt als ein Abfallprodukt und wird demnach als Input ohne Lasten berechnet.

Laut Angaben von **Pittsburgh Corning Europe NV** wurde die durchschnittliche Transportdistanz auf 350 km festgelegt.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung in der Bilanzierung berücksichtigt. Prozesse, deren gesamter Beitrag zum Endergebnis nach Masse kleiner als 1 % ist, wurden vernachlässigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als jeweils 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten. In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur wurden vernachlässigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus von **FOAMGLAS®** wurde das von der **thinkstep AG** entwickelte Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung **/GaBi 6/** eingesetzt **/GaBi6/**. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen Datensätze sind online dokumentiert in der GaBi-Dokumentation **/GaBi 6Doku/**. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank wurden für Energie, Transporte, Vorprodukte und Hilfsstoffe verwendet. Datensätze anderer Datenbanken wurden nicht verwendet. Die Ökobilanz wurde für den Bezugsraum Belgien erstellt. Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Belgien relevanten Vorstufen, wie Energieträgerbereitstellung, verwendet wurden. Die Firma **Pittsburgh Corning Europe NV** bezieht Strom aus norwegischen Laufwasserkraftwerken. Dafür wurde der Strom-Mix aus Wasserkraft mit dem Bezugsjahr 2009 verwendet.

3.6 Datenqualität

Alle für die Ökobilanzen relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der **Datenbank der Software GaBi 6** entnommen. Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten für die Bilanzierung liegt weniger als 4 Jahre zurück. Die Firma **Pittsburgh Corning Europe NV** hat aktuelle Primärdaten ihrer Produktion des Jahres 2013 zur Verfügung gestellt. Diese Produktionsdaten wurden auf ihre Plausibilität überprüft. Nach Herstellerangaben liegt eine sehr gute Repräsentativität des deklarierten Produktes vor. Für alle Vorprodukte lagen entsprechende Datensätze in der Datenbank vor. Die Datenqualität kann als sehr gut angesehen werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Primärdaten der **FOAMGLAS® W+F** Herstellung aus dem Jahr 2013 von **Pittsburgh**

Corning Europe NV. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten berücksichtigt.

3.8 Allokation

Die anfallenden Kunststoffabfälle werden in einer MVA verbrannt. Im Modell werden diese input-spezifisch modelliert. Dabei auftretende Emissionen sind im Modell berücksichtigt (Modul A3). Entsprechend ihrer elementaren Zusammensetzung und der daraus resultierenden Heizwerte werden als Input genutzte thermische Verwertungen in Modul A3 gegengerechnet.

Resultierende Energie aus der Verwertung der anfallenden Kunststoffabfälle in Modul A5 werden in Modul D getgeschrieben.

Im Werk wird zunächst die Masse der verbrauchten Inputs und generierten Outputs aufgenommen. Diese Produktionsdaten werden anschließend mit den Verkaufszahlen der einzelnen Produkte verrechnet, in dem man die verkauften Kubikmeter mit der Dichte des Produkts multipliziert. Dementsprechend wurde eine Allokation nach Masse angewendet.

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.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	1,1	l/100km
Transport Distanz	350	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (Papier)	0,007	kg
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (Plastic)	0,0087	kg

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt (Schaumglas)	1	kg
Zur Deponierung (Schaumglas)	1	kg

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Bezeichnung	Wert	Einheit
Thermische Verwertung Plastic aus der Verpackung	0,0087	kg

5. LCA: Ergebnisse

Mit Hilfe eines Zuschlagfaktors in Höhe von 13% sind die Umweltwirkungen des beschichteten Produktes „FOAMGLAS® W+F“ abzuschätzen. Auf Basis des GWPs und PENRT wurde dieser Zuschlagfaktor berechnet. Dieser kann daher mit relativ großer Sicherheit auf GWP und PENRT angewendet werden. Bei den weiteren Indikatoren können sich höhere Unsicherheiten ergeben. Umweltwirkungen durch Installationsverluste sind in den LCA Ergebnissen nicht enthalten, da diese abhängig vom Bauprojekt sind und damit variieren. Zur Berechnung der zusätzlichen Umweltlasten, die durch Herstellung und Entsorgung der Installationsverlusten entstehen, können die LCA Ergebnisse für einen spezifischen Installationsverlust berechnet werden (z.B. Installationsverlust 3%, Multiplikation der LCA Ergebnisse mit 1,03).

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	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 kg FOAMGLAS® W+F bzw. FOAMGLAS® T3+

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	1,26E+0	1,69E-2	2,20E-2	1,35E-2	-9,71E-3
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	2,52E-11	8,09E-14	2,65E-14	1,84E-13	-1,13E-11
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	2,89E-3	7,74E-5	5,39E-6	8,62E-5	-1,12E-5
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	3,48E-4	1,77E-5	4,30E-7	1,18E-5	-1,59E-6
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	2,22E-4	-2,50E-5	2,93E-7	8,09E-6	-1,55E-6
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	6,78E-6	6,37E-10	3,16E-9	5,10E-9	-6,95E-10
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	1,93E+1	2,33E-1	1,02E-2	1,78E-1	-1,58E-1

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 kg FOAMGLAS® W+F bzw. FOAMGLAS® T3+

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	8,66E+0	9,19E-3	1,06E-3	1,54E-2	-9,49E-3
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	IND	IND	IND	IND
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	8,66E+0	9,19E-3	1,06E-3	1,54E-2	-9,49E-3
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,98E+1	2,34E-1	1,16E-2	1,86E-1	-2,19E-1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0,00E+0	IND	IND	IND	IND
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,98E+1	2,34E-1	1,16E-2	1,86E-1	-2,19E-1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	4,70E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	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	0,00E+0
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m³]	1,46E-2	6,49E-6	5,39E-5	-7,11E-4	-2,40E-5

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

1 kg FOAMGLAS® W+F bzw. FOAMGLAS® T3+

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	4,76E-4	5,33E-7	1,46E-6	8,36E-6	-1,97E-5
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	4,55E-2	2,94E-5	2,22E-3	1,00E+0	-5,17E-5
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	2,06E-4	3,06E-7	5,62E-7	3,25E-6	-2,40E-5
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	IND
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	IND
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	8,70E-3	0,00E+0	IND
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-4,24E-2
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,02E-1

6. LCA: Interpretation

Den größten Beitrag zum **Treibhauspotential (GWP, 100 Jahre)** liefert mit ca. 96 % die Herstellungsphase (Modul A1-A3). Dabei gehen ca. 53 % auf die Energiezufuhr (davon 96 % durch thermische Energie) zurück. Die Vorprodukteherstellung trägt zu ca. 33 % zum GWP bei. Ca. 5 % gehen auf den Produktionsschritt selbst und ca. 4 % - auf die Herstellung der Hilfsstoffe und Verpackung zurück.

Das **Ozonabbaupotential (ODP)** wird mit 99 % von der Herstellungsphase dominiert (Modul A1-A3). Davon gehen 33 % auf die Vorprodukttherstellung (insbesondere Eisenoxid mit 51 %), 12 % auf die Herstellung der Hilfsstoffe (besonders Aluminiumhydroxid mit 99 %), 40 % auf die Verpackungsherstellung (insbesondere Verpackungspapier mit 73 %), und 19 % auf Energiezufuhr zurück.

Das **Versauerungspotential (AP)** wird zu 51 % von Modul A1 (Rohstoffe) und 42 % zu Modul A3 (Produktion) geprägt. Bei den Rohstoffen trägt mit ca. 50 % das Natriumcarbonat den größten Einfluss. Während der Produktion von **FOAMGLAS® W+F** tragen der Energieverbrauch mit 17 % und die Herstellung der Hilfsstoffe mit 6 % bei. Den größten Beitrag zum **Eutrophierungspotential (EP)** liefert die Rohstoffbereitstellung mit 62%, besonders des Natriumcarbonats (ca. 61 %). 29 % des gesamten EP resultieren aus dem Herstellungsprozess. Dabei trägt die Energiezufuhr (98 % durch thermische Energie) mit 21 % dazu bei. Das **Sommersmogpotential (POCP)** wird von Modul A1 (Rohstoffe) zu 43 % und Modul A3 (Produktion) zu 69 % geprägt. Bei den Rohstoffen trägt mit 68 % das Natriumcarbonat den größten Einfluss. Während der Produktion von **FOAMGLAS® W+F** trägt der Energieverbrauch mit 47 % (99 % durch thermische Energie) den Haupteinfluss. Insbesondere Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid und die Gruppe NMVOC tragen zum POCP bei. Beim POCP führen die Transporte zu einer Gutschrift. Das liegt daran, dass Stickstoffmonoxid-Emissionen, die beim Transport auftreten, in der Wirkungsabschätzung gemäß CML 2001 – Stand 2013 – einen negativen Charakterisierungsfaktor haben. Daher sind für die Photooxidantienbildung nicht nur die Gutschriften sondern bereits die Aufwendungen negativ. Trotz des auf den ersten Blick paradoxen Befundes, dass mehr Transporte zu einer Vergrößerung der Gutschriften führen würden, liegt hier kein Fehler in der Modellierung vor. Andere als die gewählte Methode (CML 2010) zur Wirkungsabschätzung der

Wirkkategorie POCP (z.B. ReCiPe) haben, um die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern, daher negative Charakterisierungsfaktoren vermieden und den Charakterisierungsfaktor von Stickstoffmonoxid zu Null gesetzt.

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP elementar)** wird mit 96 % überwiegend durch das Modul A1 (Rohmaterialien) veranlasst. Ca. 55 % gehen auf die Herstellung des Natriumsulfats und 38 % auf Natriumcarbonat zurück.

Der **Abiotische Ressourcenverbrauch (ADP fossil)** resultiert hauptsächlich aus dem Beitrag der Vorketten in Modul A3 (66 %). Ca. 60 % des ADP fossil werden durch den Energieeinsatz (99 % durch thermische Energie) hervorgerufen. Ca. 32 % gehen auf die Produktion der Vorprodukte zurück.

Der **gesamte Primärenergiebedarf** teilt sich zwischen ca. 70 % aus nicht-erneuerbaren Energieträgern und ca. 30 % aus erneuerbaren Energien auf.

Der **gesamte erneuerbare Primärenergiebedarf (PERT)** resultiert zum Großteil (93 %) aus dem Einsatz elektrischer Energie im Produktionsprozess. Grund hierfür ist der Bezug von Strom aus Wasserkraft durch die Firma **Pittsburgh Corning Europe NV**.

Bei Betrachtung des **gesamten nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs (PENRT)** tragen die Vorketten der Vorprodukt-Herstellung zu ca. 34 % und der Energieeinsatz zu 58 % bei. Sowohl Eisenoxid, Kaolin als auch Natriumcarbonat (jeweils 30 %) werden mit Hilfe von nicht erneuerbaren Energieträgern hergestellt. Beim Produktionsschritt selbst werden 99 % des Energieeinsatzes aus Erdgas (thermische Energie) genutzt.

7. Nachweise

FOAMGLAS®-Eluattest

Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA
Untersuchungsbericht Eluattest für **FOAMGLAS®**
Nr.123544A

Verfahren: Die Prüfung der **FOAMGLAS®** Stücke gemäß Richtlinie zur /TVA/ (Technische Verordnung über Abfälle).Untersuchungsbericht Nr. 123544

Ergebnisse:

Auf der Baustelle anfallende **FOAMGLAS®** Reste sowie solche aus Abbruch können, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, aufgrund ihrer nicht auslaugenden mineralischen Inhaltsstoffe ohne Vorbehandlung problemlos auf Deponien der Deponieklasse I abgelagert werden.

FOAMGLAS® Emissionstest

Verfahren: Prüfung der Produktemissionen nach der AgBB/DIBt-Methode /DIN EN ISO 16000-6/9/. (Prüfbericht Bremer Umweltinstitut H3989 FM sowie /Laboratoire EXCELL Nr. 2010-10-050-1/.

Ergebnisse:

Nach offiziellen Emissionsmessungen für Innenraumluft ist **FOAMGLAS®** ein Dämmmaterial, bei dem nach dem AgBB Schema weder VOC (flüchtige organische Verbindungen) noch krebserzeugende Emissionen nach 3 und 28 Tagen nachweisbar sind.

8. Literaturhinweise

PCR 2012, Teil B: Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, Teil B: Anforderungen an die EPD für PCR Mineralische Dämmstoffe, Institut Bauen und Umwelt e.V., www.bau-umwelt.com, 2012-07 Version 1.1

GaBi 6 2013: PE INTERNATIONAL AG; GaBi 6 Software-System und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Copyright, TM. Stuttgart, Leinfelden-Echterdingen, 1992-2013.

GaBi 6 2013D: GaBi 6: Dokumentation der GaBi 6: Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Copyright, TM. Stuttgart, Leinfelden-Echterdingen, 1992-2013. <http://documentation.gabi-software.com/>

AgBB: Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten; Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Stand Juli 2004

AVV: Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2011 (BGBl. IS.3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. IS.212) geändert worden ist.

EU-Richtlinie 97/69: 1997-12: Richtlinie 97/69/EG der Kommission zur dreiundzwanzigsten Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt.
Gefahrstoffverordnung (GefStoffV): 26. November 2010, Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen.

(EU) Nr. 305/2011 Bauprodukten-Verordnung zur "Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 98/106/EWG des Rates" vom 9.3.2011 (veröffentlicht am 4.4.2011).

TA-Luft: 24. Juli 2002, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft –TA Luft).

TVA: Technische Verordnung über Abfälle (814-600) vom 10. Dezember 1990 (Stand am 1. Juli 2011)
Produkt- und Sicherheitsdatenblätter für FOAMGLAS® Dämmstoffe der Pittsburgh Corning Europe NV, verfügbar unter www.foamglas.com.

DIN EN ISO 14001:2009-11
 Umweltmanagementsysteme- Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2004 + Cor. 1:2009); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14001:2004 + AC:2009.

DIN EN ISO 14040:2009-11, Umweltmanagement - Ökobilanz –Grundsätze und Rahmenbedingungen; Deutsche und Englische Fassung EN ISO14040:2006.

DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz -Anforderungen und Anleitungen; Deutsche und Englische Fassung EN ISO14044:2006.

DIN EN ISO 16000-6:2012-11 Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf Tenax TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS oder MS-FID (ISO 16000-6:2011).

DIN EN ISO 50001:2011-12
 Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2011). Das Ziel dieser Norm ist es, Organisationen beim Aufbau von Systemen und Prozessen zur Verbesserung ihrer Energieeffizienz zu unterstützen.

DIN EN ISO 9001:2008-12, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen; Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008.

DIN EN 826:1996-05, Wärmedämmstoff für das Bauwesen –Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 826:1996.

DIN EN 13501-1: 2010-01, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den

Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009.

DIN EN 15804: 2012-04 + A1:2013, Nachhaltigkeit von Bauwerken –Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte; Deutsche Fassung EN 15804:2012.

DIN EN 13167:2013-03, Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG)

DIN 1602:1997-01, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen -Bestimmung der Rohdichte; Deutsche Fassung EN 1602:1996.

DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen-Teil1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.

DIN 4108-10:2008-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden -Teil10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe- Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe.

DIN EN ISO 10456: 2010-05: Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

DIN EN12457-4:2003-01 Charakterisierung von Abfällen-Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil4: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung); Deutsche Fassung EN 12457-4:2002

BS OHSAS 18001:2007 Arbeits- und Gesundheitsschutz - Managementsysteme- Anforderungen.

Allgemeine Grundsätze

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2014-12.

Zulassungen:

Z-23.15-1403: 2014-06, Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt für **FOAMGLAS®** Dämmstoffe der **Deutsche FOAMGLAS® GmbH**.

Zertifikate und Nachweise:

natureplus Zertifikat: Die Produkte **FOAMGLAS® W+F**, **FOAMGLAS® T4+**, **FOAMGLAS® S3** und **FOAMGLAS® F** sind erfolgreich geprüft. Zertifikatsnummer 0406-1101-1

Prüfbericht Bremer Umweltinstitut H3989 FM, Teil 1 von März 2011. Prüfung der Produktmissionen nach AgBB/DIBt-Methode.

Prüfbericht Laboratoire EXCELL Nr. 2010-10-050-1 von Mai 2011. Prüfung der Produktemissionen.

Eluattest EMPA: Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA. Untersuchungsbericht **FOAMGLAS®** Eluattest Nr. 123544A

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

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2013-04.

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.

**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@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.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@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com



thinkstep

Ersteller der Ökobilanz

thinkstep AG
Hauptstraße 111
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germany

Tel +49(0)711341817-0
Fax +49(0)711341817-25
Mail info@thinkstep.com
Web www.thinkstep.com

**Inhaber der Deklaration**

Pittsburgh Corning Europe NV
Albertkade 1
B-3980 Tessenderlo
Belgium

Tel +32 (0) 13 661721
Fax +32 (0) 13 667854
Mail info@foamglas.com
Web www.foamglas.com