UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A2*

Deklarationsinhaber	Vaku-Isotherm GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-VAK-20240588-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	13/03/2026
Gültig bis	12/03/2031

Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht

Vaku-Isotherm GmbH

Institut Bauen und Umwelt e.V.

ECO PLATFORM EPD VERIFIED

www.ibu-epd.com | https://epd-online.com



1. Allgemeine Angaben

Vaku-Isotherm GmbH

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-VAK-20240588-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Vakuum-Isolations-Paneelen, 01/08/2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

13/03/2026

Gültig bis

12/03/2031



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht

Inhaber der Deklaration

Vaku-Isotherm GmbH
Schönborner Straße 37
09669 Frankenberg
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 Stück Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht (entspricht 1,38 kg oder 0,28 m^2)

Gültigkeitsbereich:

Die Durchschnitts-EPD gilt für die vom Unternehmen Vaku-Isotherm GmbH hergestellten Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht in deren Produktionswerk Frankenberg (DE). Die der Bilanzierung zugrundeliegenden Daten beziehen sich auf das Geschäftsjahr 2022. In die Durchschnitts-EPD fließen die innerhalb der Produktpalette VIP möglichen Variationen bezüglich Fläche und Stärke, die sich in der Kerndichte unterscheiden. Ein mögliches Maß bspw. sind 1000x600 mm. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011
☐ intern ☒ extern



Florian Gehring,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Vakuum-Isolations-Paneele bestehen aus einem Stützkern aus gepresstem hochdispersem Kieselsäure-Pulver, umhüllt mit einem Polypropylenvlies als Staubbarriere und einer unter Vakuum verschweißten mehrlagigen Kunststofffolie mit metallisierten Folienschichten.

Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die *Bauordnungen der Länder* und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften.

2.2 Anwendung

Die hocheffizienten VIP Elemente sind für verschiedenste Dämmanwendungen geeignet. Sie werden unter anderem für die Dämmung von Fassaden, Böden, Dächern und Terrassen eingesetzt. Die VIP Elemente dürfen entsprechend den Anwendungsgebieten gemäß *DIN 4108-10* DAD, DAA, DZ, DI, DEO, WAB, WAA, WH, WTR und WI verwendet werden.
Bei Verarbeitung und Lagerung gilt:

- Untergrund sauber und eben halten
- vor Nässe und direkter Sonneneinstrahlung schützen
- nicht sägen oder schneiden
- nicht bohren, schrauben oder nageln
- nicht mechanisch beschädigen, z.B. nicht direkt betreten.

Ergänzt wird die Produktpalette für Anwendungen in Kühl- und Transportbehältern, sowie Wärme- und Kältetechnik.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rechtwinkligkeit nach DIN EN 824	≤0,6	%
Abweichung zum Nennmaß nach DIN EN 822 bzw. 823	±5	mm
Rohdichte nach DIN EN 1602	170-210	kg/m^3
Druckspannung bei 10 % Stauchung nach DIN EN 826	≥125	kPa
Dimensionsstabilität bei 70°C, 90% rel. Luftfeuchte nach DIN EN 1604	≤3	%
Verformung bei 40 kPa, 70°C nach DIN EN 1605	≤3	%
Zugfestigkeit senkr. zur Plattenebene nach DIN EN 1607	≥15	kPa
Wärmeleitfähigkeit (ohne Alterung) nach DIN 52612-1 / DIN EN 12667	≤0,0040 (20-50mm) ≤0,0053 (10mm)	W/(mK)
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit	0,007	W/(mK)

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (keine CE-Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

Die VIP Elemente haben folgende Abmessungen (Nennmaße):
Länge: ≥ 400 mm
Breite: ≥ 300 mm
Dicke: 10 mm bis 50 mm

Standardgrößen der Vakuum-Isolations-Paneele sind:
600 x 300 mm
600 x 500 mm
1000 x 300 mm
1000 x 600 mm
Sonderformate, die von den genannten Längen- und Breitenmaßen abweichen und für Rand- und/oder Eckbereiche verwendet werden, sind möglich.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Wesentliche Rohstoffe des Produkts:

Pyrogene Kieselsäure: ca. 70 - 90 Masse-%
Siliziumcarbid: ca. 10 – 30 Masse-%
Fasern: max. 2 Masse-%

Der aus obigen Grundstoffen bestehende Stützkern, umhüllt mit einem Polypropylenvlies als Staubschutz, wird unter Vakuum in eine mehrlagige Kunststofffolie mit metallisierten Folienschichten eingeschweißt.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der *ECHA*-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 05.03.2024) oberhalb von 0,1 Massen-%: **Nein**.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der *Kandidatenliste* stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: **Nein**.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): **Nein**.

Es sind keine Brandhemmer und Weichmacher im Produkt enthalten. Außerdem werden keine Zusatzstoffe und Hilfsstoffe hinzugegeben, die im Produkt verbleiben.

2.6 Herstellung

Die einzelnen Produktkomponenten werden in einer entsprechend vorgegebenen Rezeptur miteinander vermischt und mittels Presse zu einer Kernplatte verpresst. Die Kernplatte wird auf ein vorgegebenes Maß zugesägt.
Die zugesägten Kerne werden anschließend im Durchlauftrockner getrocknet.
Im weiteren Produktionsprozess werden die getrockneten Kerne mit Vlies umhüllt und unter Vakuum in eine gas- und wasserdichte Hochbarrierefolie (mehrlagige Kunststofffolie mit metallisierten Folienschichten) verpackt und verschweißt. Dies erfolgt sowohl über eine manuelle, als auch über vollautomatische Produktionslinien.
Die produzierten Vakuum-Isolations-Paneele besitzen einen Innendruck < 5 mbar.
Vor Verpackung und Auslieferung an den Kunden werden die Vakuum-Isolations-Paneele hinsichtlich ihres Innendrucks geprüft. Vaku-Isotherm GmbH hat ein Qualitätsmanagement in Anlehnung an die *ISO 9001* implementiert.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Gesundheitsschutz- und Arbeitsschutzmaßnahmen sind im Qualitätsmanagement der Vaku-Isotherm GmbH festgeschrieben.
Die, über die installierte hochleistungsfähige Absaugung gesammelten Materialstäube, die vorhandenen Sägereste / -abfälle oder Kernabfälle aus dem allgemeinen Produktionsprozess werden dem internen Rohstoffkreislauf

wieder zugeführt. Die mikroporöse Kieselsäure ist frei von organischen Bindemitteln und physiologisch unbedenklich. Der für die Produktion benötigte Strom wird teilweise über eine eigene Photovoltaikanlage produziert.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Vakuum-Isolations-Paneele sind grundsätzlich sorgfältig zu behandeln. Beim Einbau und bei der Anwendung von VIP-Elementen sollen diese keinen oder nur geringen mechanischen Belastungen ausgesetzt sein. Die Vakuum-Isolations-Paneele lassen sich nicht nachträglich Schneiden, Bohren, Schrauben oder Sägen. Dadurch bedingt sich eine exakte Planung im Vorfeld.
Zur Sicherstellung der Leistung und der fachgerechten Verwendung der VIP Elemente dürfen diese nur von geschultem Fachpersonal verarbeitet und eingebaut werden. In den Spezifikationsblättern wird auf die Verarbeitungshinweise hingewiesen.

2.9 Verpackung

Die Vakuum-Isolations-Paneele werden in Kartons auf Paletten verpackt und versendet. Zum Schutz vor Verrutschen und Beschädigung der Paneele kommen oben und unten jeweils recycelte Styroporlagen und Zurrbänder aus PE zum Einsatz. Die verwendeten Kartons können nach Nutzung erneut der Abfallkreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zugeführt werden.

2.10 Nutzungszustand

Eine Beschädigung der Folie führt zum Anstieg des Innendrucks der Paneele und somit zum Verlust des Vakuums und der hohen Wärmedämmeigenschaften. Die Wärmeleitfähigkeit im belüfteten Zustand beträgt dann noch ca. 0,020 W/(m*K).
Bei sach- und fachgerechtem Umgang sind keine stofflichen und signifikanten Veränderungen der Eigenschaften zu erwarten.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Aus ökologischer Sicht sind die bei der Vakuumdämmung zum Einsatz kommenden Materialien unbedenklich. Der Kern ist kein Gefahrstoff nach *Richtlinie 91/155/EEC*. Er setzt keine gefährlichen Zersetzungsprodukte frei und es besteht nach derzeitigem Wissensstand keine gesundheitliche Gefährdung für den Menschen. Unter normalen Nutzungsbedingungen sind keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Je nach Anwendung kann bei sach- und fachgerechter Verwendung der Vakuum-Isolations-Paneele von einer Lebensdauer bis zu 50 Jahre ausgegangen werden (*BBSR*). Über die Nutzungsdauer kommt es zu einem geringfügigen Anstieg des Innendrucks der Vakuum-Isolations-Paneele und damit einhergehend zu einem geringfügigen Anstieg der Wärmeleitfähigkeit. Die Dämmeigenschaften ändern sich dabei nicht signifikant.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Die Vakuum-Isolationspaneele erfüllen die Anforderungen der Baustoffklasse E nach *EN 13501-1*.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E
Brennendes Abtropfen	nicht brennend abtropfend
Rauchgasentwicklung	mäßig

Wasser

Bei unvorhergesehener Wassereinwirkung sind keine Veränderungen des Paneels zu erwarten und somit auch keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt.

Mechanische Zerstörung

Eine Beschädigung der Folie führt zum Anstieg des Innendrucks der Paneele und somit zum Verlust des Vakuums und der sehr guten Wärmedämmeigenschaften. Anderweitige Auswirkungen auf die Umwelt sind nicht zu erwarten.

2.14 Nachnutzungsphase

Vakuum-Isolations-Paneele können bei einem Aus- oder Rückbau, bei Nichtbeschädigung, wiederverwendet werden. Der Kern der Vakuum-Isolationspaneele ist zu 100% recyclebar. Bei Rücklieferung zum Hersteller kann dieser erneut dem internen Rohstoffkreislauf zugeführt werden.

2.15 Entsorgung

Der Kern der Vakuum-Isolationspaneele ist zu 100% recyclebar. Bei Rücklieferung zum Hersteller kann dieser erneut verarbeitet werden.
Das umschließende Vlies und die metallisierte Hochbarrierefolie werden über zugelassene Dritte fach- und sachgerecht unter Einhaltung der rechtlichen Vorschriften entsorgt und thermisch verwertet.

Abfallschlüssel
Kunststoff: 1702023
Abfälle zur thermischen Verwertung: 200301

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Unternehmen und den Produkten stehen auf der Homepage der Firma Vaku-Isotherm GmbH www.vaku-isotherm.de zur Verfügung.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit beträgt 1 Stück Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht; das entspricht 1,38 kg. Die unterschiedlichen Abmessungen und Dicken innerhalb der Produktpalette der VIP sind über die Schwankungsbreiten berücksichtigt. Die Bandbreite der Abmessungen wird in der Tabelle dargestellt. Aus den Jahresdaten von Vaku-Isotherm ergibt sich ein durchschnittliches Flächengewicht von 4,88 kg/m².

Deklarierte Einheit und Massebezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1,38	kg/Stk.
Deklarierte Einheit	0,28	m^2
Flächengewicht	4,88	kg/m^2
Schichtdicke	0,025	m
Umrechnungsfaktor zu 1m²	0,20	m²/kg

Die VIP gibt es wie oben in 3.1 beschrieben in unterschiedlichen Abmessungen und Dicken. Innerhalb der einzelnen Produktkategorien können die Ökobilanzergebnisse in Abhängigkeit des Umrechnungsfaktors über das Flächengewicht skaliert werden. Der gewichtete Mittelwert von 1,38 kg/Stk. wurde vom Unternehmen berechnet. Die betrachteten Produkte werden an einem Standort in

Deutschland (Frankenberg) produziert. Die Ergebnisse können durch das abweichende Gewicht pro Stück untereinander verglichen werden. Jedoch kommt es in der Wirkungskategorien zu größeren Schwankungen in den Ergebnissen. Diese sind in den LCA Ergebnissen dokumentiert.

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz betrachtet die Systemgrenzen "von der Wiege bis zum Werkstor - mit Optionen" und folgt dem modularen Aufbau nach *EN 15804*. Die Ökobilanz berücksichtigt folgende Module:

- A1: Rohstoffgewinnung: Kieselsäure, Fasern, Spinnvlies und weitere Rohstoffe werden von extern produziert und eingekauft.
- A2: Transport zum Hersteller: Transport der Grundstoffe für die Produktion von VIP ins Werk nach Frankenberg (DE).
- A3: Herstellungsprozesse und -aufwendungen: Alle Grundstoffe werden bei Ankunft ins Werk in einen Mischbehälter mit einem gleichen Mischverhältnis gegeben. Diese Mischung wird je nach Plattenstärke in einem Füllkasten unter Druck verpresst und mithilfe einer CNC-Säge aus den Kernplatten in auftragsspezifische Abmessungen gesägt. Die Weiterverarbeitung findet im Durchlaufofen durch Trocknung statt. Gesägte Kerne werden zur Weiterverarbeitung in Spinnvließ oder Schrumpffolie eingeschlagen und mit Kreppband fixiert. Anschließend werden die Kerne in metallisierte Folien eingeschlagen, vakuumiert und thermisch verschweißt. Die Endlasche der Folie wird eingeschlagen und entweder mit einem Schmelzkleber oder Klebeband befestigt. Vor Versand erfolgt die Endprüfung/Innendruckprüfung, bevor die fertigen VIP auf eine Palette gestapelt, verpackt und versendet werden. Sowohl der Produktionsverschnitt der Kerne als auch die Verschnitte des finalen Produkts werden als closed-loop verwendet und recycelt. Das Produkt wird anschließend mit den entsprechenden Verpackungsmaterialien verpackt und zum Weitertransport zur Baustelle transportiert.
  Für den Strom wurde der nationale residual mix (durchschnittlicher Strommix Deutschland) verwendet. Dieser hat ein GWP von 0,692 kgCO_2-eq./kWh.
- A4: Für die Transporte vom Hersteller zum Verwendungsort (A4) wurde eine Transportdistanz von 60km angenommen, da keine Daten vom Unternehmen zur Verfügung gestellt werden konnten.
- A5: Der Einbau der VIP erfolgt per Hand. Die anfallenden Verpackungsmaterialien werden einer thermischen Verwertung unterzogen und in einer Abfallverbrennungsanlage (MVA) mit einem R1-Wert > 0.6 entsorgt.
- C1: Rückbau der VIP für die Weiterverwendung zur Entsorgung: Es wird angenommen, dass die Abfalltrennung ohne Einsatz von schweren Maschinen erfolgt. Weitere geringfügige Energieaufwendungen für die Abfalltrennung (C1) werden daher im System vernachlässigt. C1 weist keine Umweltwirkungen aus.
- C2: Transport zur Abfallbewirtschaftung: Für den Abfalltransport wurde eine durchschnittliche Entfernung von 50 km angenommen, da davon ausgegangen werden kann, dass die meisten Baustoffe lokal und in der Region, in der sie verwendet wurden, entsorgt werden.
- C3: Abfallbewirtschaftung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling: Für das End-of-Life Szenario der VIP Produkte wurde eine Sammelquote von 100 % angenommen. In der Abfallbehandlung werden die VIP Produkte einer thermischen Verwertung unterzogen (C3). Für die thermische Verwertung wird im EoL mit von einem MVA-Prozess mit einem R1-Wert > 0.6 ausgegangen. Lasten aus der Verbrennung werden in Modul C3 ausgewiesen.
- C4: Beseitigung: Recycling- und Aufbereitungsverluste: ist aufgrund der thermischen Verwertung in C3, fallen keine Umweltwirkungen in C4 an.
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial als Nettoflüsse und Gutschriften bzw. Lasten: Gutschriften für die Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung werden in Modul D, entsprechend den Materialien im Produkt und des Verpackungsanteils ausgewiesen.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch Vaku-Isotherm zur Verfügung gestellt und es wurde ein gewichteter Mittelwert auf Basis der Produktion im Werk Frankenberg (DE) erstellt. Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur beruhen. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Ökobilanzierer modelliert. Für die metallisierte Folie ebenso für das Kreppband wurde auf einen vergleichbaren Datensatz aus *ecoinvent 3.9* zurückgegriffen; der Emissionsfaktor für das PE-Klebeband wurde mit einem Datensatz für PP (Polypropylen) abgeschätzt.

3.4 Abschneideregeln

Alle relevanten Daten, d. h. alle in der Produktion eingesetzten Ausgangsstoffe und die eingesetzten Energieträger wurden einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanzierung entnommen. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt oder mit Hilfedokumentierter Regeln abgeschätzt. Es wurden Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % mit erhoben. Die Summe der vernachlässigten Prozesse liegt unter 5 % der Wirkungskategorien. Die Aufwendungen für die Bereitstellung der Infrastruktur (Maschinen, Gebäude etc.) des gesamten Vordergrundsystems wurden nicht berücksichtigt. Die Verpackungen der Vorprodukte und des Endprodukts werden nicht mit betrachtet.

3.5 Hintergrunddaten

Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank *ecoinvent 3.9* entnommen. Fehlende spezifische Daten aus vorgelagerten Prozessen wurden aus der Datenbank *ecoinvent 3.9* entnommen.

3.6 Datenqualität

Die Datenerhebung für die Herstellung des deklarierten Produkts erfolgte werkspezifisch anhand von Fragebögen mit den aktuellen Primärdaten (Jahresdaten) für das Jahr 2022. Rückfragen wurden in einem iterativen Prozess schriftlich via E-Mail, telefonisch bzw. persönlich geklärt. Es ist von einer hohen Qualität der erhobenen Vordergrunddaten auszugehen, die nicht älter sind als 5 Jahre.
Datensätze zu Hintergrunddaten basieren auf der Datenbank *ecoinvent 3.9*. Fehlende spezifische Daten von Vorproduktenwurden mithilfe generischer Datensätze aus *ecoinvent 3.9*. Dabei wurden landesspezifische Rahmenbedingungen wie Strommix, Transportentfernungen und technologische Standards entsprechend berücksichtigt und modelliert. Für die technologische, geografische und zeitliche Repräsentativität wurde eine Qualitätsbewertung vorgenommen. Alle für die Sachbilanz relevanten In- und Outputströme wurden berücksichtigt. Für die einzelnen Prozesse und korrespondierenden Hintergrunddaten wurde zudem eine Qualitätseinschätzung auf Basis von EN 15804+A2

(Table E.2) vorgenommen. Die Datenqualität kann als gut eingestuft werden. Die eingesetzten ecoinvent-Hintergrunddatensätze sind nicht älter als zehn Jahre.
Die Datenqualität der Primär- und Sekundärdaten wird insgesamt als gut eingestuft, insbesondere in Bezug auf Vollständigkeit, Konsistenz und Transparenz.
Für die Sachbilanz wurde eine Durchschnittsbildung über verschiedene Produktkonfigurationen vorgenommen. Die konkreten Materialanteile der einzelnen Varianten konnten nicht zur Verfügung gestellt werden, weshalb mit der Annahme einer prozentualen Verteilung gearbeitet wurde. Diese modellhafte Annahme stellt eine potenzielle Quelle für Ergebnisunsicherheiten dar, insbesondere bei der Wirkungsabschätzung, die zu Schwankungen in den Umweltwirkungen führen können.
Die Ökobilanzdaten weisen insgesamt eine gute Robustheit auf. Die Erhebung hochwertiger Primärdaten, die angemessene Modellierung von Hintergrunddaten sowie die Durchführung einer Qualitätsbewertung gemäß *EN 15804+A2* sprechen für eine belastbare Datengrundlage.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2022. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind damit für den betrachteten Zeitraum repräsentativ.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Der Produktionsprozess enthält keine Co-Produkt-Allokationen. Anfallende Produktionsreststoffe im Herstellungsmodul verbleiben als Abfall im System (cut-off). Das angewendete Software-Modell enthält keine Co-Produkt-Allokationen.

3.10 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. Es wurde die Hintergrunddatenbank *ecoinvent 3.9* verwendet und die LCA Software *SimaPro 9.4*.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das Produkt weist einen Anteil biogenen Kohlenstoffs auf, der aus den Fasern (Viscose) und dem zur Fixierung eingesetzten Kreppband stammt. Die Verpackung enthält ebenfalls biogenen Kohlenstoff; dessen Menge ist in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0,0098	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,0987	kg C

Die anteiligen Materialien im Produkt (Fixierung Kreppband und Faser) enthalten in Summe 0,0098 kg biogenes C. Dies entspricht einem biogenen CO_2 von 0,0361.
Die anteiligen Materialien (Kreppband, Verpackung Karton und Pappecken, EU-Palette) am Produkt enthalten in Summe 0,0987 kg biogenes C, was einem biogenen CO_2 von 0,362 kg entspricht. Der biogene Kohlenstoffanteil wird durch die Verbrennung des Produkts am Ende des Lebenszyklus (in C3) und durch die Verbrennung der Verpackung (in A5) freigesetzt.

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO_2.

Die Referenz-Nutzungsdauer (reference service life - RSL) konnte gemäß *EN 15804* (Kap. 6.3.3) unter Beachtung von *ISO15686-1* nicht ermittelt werden. Aus langjährigen Erfahrungen ist eine Nutzungsdauer der VIP im Einsatz von über 50 Jahren möglich. Es erfolgt keine Deklaration der RSL nach Norm. Die Nutzungsdauer gemäß der *BBSR 2017*-Tabelle (Code 335.141) beträgt über 50 Jahre.

Transport zur Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz	60	km

Einbau in das Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Sonstige Energieträger	-	MJ
Einbau der VIP ins Gebäude	per Hand	

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer (nach BBSR)	50	a

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Thermische Abfallbehandlung	1,38	kg

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

Bezeichnung	Wert	Einheit
Energierückgewinnung thermisch	5,00	MJ/kg
Energierückgewinnung elektrisch	2,62	MJ/kg

5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung ermöglichen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Langzeitemissionen >100 Jahre werden in der Wirkungsabschätzung nicht berücksichtigt. Die Wirkungsabschätzung basiert auf der Auswertmethode gemäß *EN 15804*; EF3.1.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

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	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 Stück Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO_2-Äq.	5,1E+00	1,09E-02	5,29E-01	0	6,92E-03	1,78E+00	0	-7,47E-01
GWP-fossil	kg CO_2-Äq.	5,44E+00	1,09E-02	2,01E-01	0	6,91E-03	7,47E-01	0	-7,12E-01
GWP-biogenic	kg CO_2-Äq.	-3,54E-01	8,71E-06	3,29E-01	0	5,51E-06	1,03E+00	0	-3,44E-02
GWP-luluc	kg CO_2-Äq.	8,52E-03	5,33E-06	2,34E-06	0	3,37E-06	1,48E-05	0	-6,34E-04
ODP	kg CFC11-Äq.	1,5E-06	2,48E-10	1,4E-10	0	1,57E-10	1,75E-09	0	-5,84E-09
AP	mol H^+-Äq.	2,75E-02	2,7E-05	7,77E-05	0	1,71E-05	4,9E-04	0	-3,62E-03
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,83E-03	8,06E-07	1,88E-06	0	5,1E-07	5,15E-05	0	-6,45E-04
EP-marine	kg N-Äq.	4,93E-03	7,36E-06	4,46E-05	0	4,66E-06	2,85E-04	0	-6,1E-04
EP-terrestrial	mol N-Äq.	5,18E-02	7,56E-05	3,93E-04	0	4,78E-05	2,3E-03	0	-5,68E-03
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,72E-02	4,41E-05	1,02E-04	0	2,79E-05	5,84E-04	0	-1,7E-03
ADPE	kg Sb-Äq.	1,71E-05	3,05E-08	1,53E-08	0	1,93E-08	9,17E-08	0	-6,42E-07
ADPF	MJ	7,29E+01	1,66E-01	7,04E-02	0	1,05E-01	3,4E-01	0	-8,77E+00
WDP	m^3 Welt-Äq. entzogen	8,71E-01	7,92E-04	-1,96E-03	0	5,01E-04	9,49E-03	0	-3,69E-02

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 Stück Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	8,04E+00	2,42E-03	3,16E+00	0	1,53E-03	1,54E-02	0	-4,79E-01
PERM	MJ	3,16E+00	0	-3,16E+00	0	0	0	0	0
PERT	MJ	1,12E+01	2,42E-03	1,64E-03	0	1,53E-03	1,54E-02	0	-4,79E-01
PENRE	MJ	5,29E+01	1,66E-01	2E+00	0	1,05E-01	1,83E+01	0	-2,56E+00
PENRM	MJ	1,99E+01	0	-1,93E+00	0	0	-1,8E+01	0	0
PENRT	MJ	7,28E+01	1,66E-01	7,04E-02	0	1,05E-01	3,4E-01	0	-2,56E+00
SM	kg	6,58E-03	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m^3	4,23E-02	2,6E-05	-1,81E-05	0	1,65E-05	1,53E-03	0	-1,32E-03

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 = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 Stück Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,39E-03	1,03E-06	5,05E-07	0	6,52E-07	2,27E-06	0	-3,46E-06
NHWD	kg	8,53E-01	1,45E-02	9,48E-03	0	9,19E-03	3,69E-01	0	-9,04E-03
RWD	kg	1,55E-04	5,05E-08	2,24E-08	0	3,2E-08	2,71E-07	0	-7,44E-06

CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	4,59E-02	0	6,43E-01	0	0	1,97E+00	0	0
EET	MJ	9,41E-02	0	1,28E+00	0	0	3,72E+00	0	0

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:
1 Stück Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	2,9E-07	1,08E-09	7,61E-10	0	6,84E-10	3,83E-09	0	-3,45E-08
IR	kBq U235-Äq.	5,21E-01	2,09E-04	9,08E-05	0	1,32E-04	1,07E-03	0	-8,59E-02
ETP-fw	CTUe	0	0	0	0	0	0	0	0
HTP-c	CTUh	3,98E-09	4,86E-12	1,95E-11	0	3,07E-12	1,92E-10	0	-1,75E-10
HTP-nc	CTUh	7,1E-08	1,18E-10	1,05E-09	0	7,5E-11	6,75E-09	0	-5,39E-09
SQP	SQP	4,7E+01	1,68E-01	3,86E-02	0	1,06E-01	2,48E-01	0	-3,5E+00

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = 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

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“.

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 ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

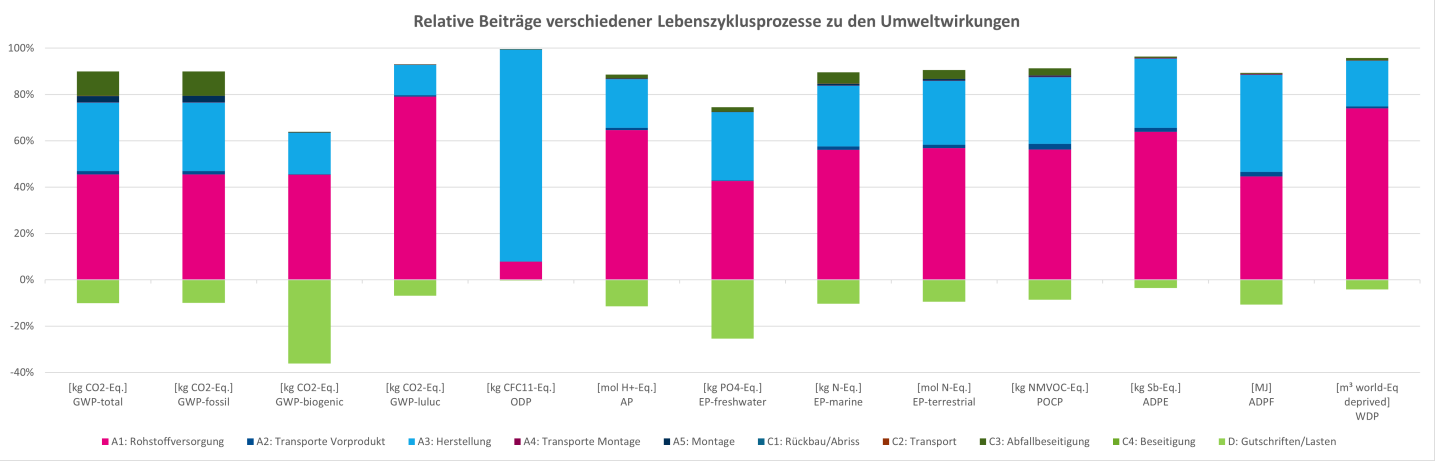
Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex".

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.

Diese EPD wurde mit einem Software-Tool erstellt.

6. LCA: Interpretation

In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse in Form einer Dominanzanalyse dargestellt.



Die Wirkungskategorien entlang des Lebenszyklus werden überwiegend durch die Rohstoffversorgung (A1) und die Herstellung (A3), inklusive der verwendeten Verpackung, bestimmt.
Hauptreiber hierfür sind insbesondere die verschiedenen Grundstoffe für die VIP-Mischung und die Herstellung der verwendeten Verpackungsmaterialien.

Das Produkt wird am Ende des Lebenszyklus der thermischen Entsorgung zugeführt; dadurch entstehen Energievorteile für die Einzelbestandteile der VIP, die sich in Modul D bemerkbar machen (-0,717 kg CO_2-e).

Beim Treibhausgaspotential (GWP) resultieren etwa 63 % der Umweltwirkungen aus der Rohstoffversorgung innerhalb der Herstellung (A1-3), gefolgt von den Emissionen aus der Herstellungsphase mit 35 %. Die Transporte tragen einen sehr geringen Anteil zu den Gesamtemissionen bei (2 %).
Das Ozonabbaupotential (ODP) wird zum großen Teil durch die

Rohstoffversorgung (92 %) bestimmt. Die Herstellungsphase trägt mit 8 % zu den Gesamtemissionen bei.
Das Versauerungspotential (AP) wird innerhalb des Produktionsstadiums mit 75 % durch die Rohstoffversorgung und die Herstellung mit 24% bestimmt.
Das Eutrophierungspotential (EP) (marine, terrestrial und freshwater) wird während der Rohstoffversorgung mit 59 % (EP-Süßwasser), mit 67 % (Salzwasser) und mit 66% EP-terrestrisch bestimmt. Die Herstellung trägt zu 41%, zu 31% (EP-Salzwasser) und mit 32% (EP-terrestrisch) zum EP-Faktor bei.

Das Photochemische Oxidantienpotential (POCP) wird zu 64 % durch die Emissionen während der Rohstoffversorgung bestimmt. Etwa 34 % der Emissionen entfallen auf die Herstellungsphase.

Der Verbrauch abiotischer Ressourcen (ADP elementar) wird durch die Rohstoffversorgung mit 67 % bestimmt, 31 % entfallen auf die Herstellung. Der Verbrauch abiotischer fossiler Ressourcen (ADP-fossil) wird innerhalb der Herstellung (A1-3) ebenso zu großem Teil durch die Emissionen aus der Rohstoffversorgung bestimmt (50%). Die Herstellungsphase trägt mit 47 % zum ADP-fossil-Wert bei.

Der gesamte Primärenergiebedarf teilt sich innerhalb der Systemgrenze cradle-to-gate (A1-A3) zwischen 87 % aus nicht-erneuerbaren Energieträgern und 13 % aus erneuerbaren Energien auf.
Die VIP haben je nach Auftrag und Anwendungsbereich unterschiedliche Abmessungen und Dicken. Deshalb kommt es in der Wirkungsabschätzung zu Schwankungen in den Ergebnissen, die auf die unterschiedlichen Spannweiten zurückzuführen sind. Somit ist die Aussagekraft der Ergebnisse des Durchschnittsprodukt eingeschränkt repräsentativ für Einzelprodukte, da sie z.T. größere Schwankungsbreiten aufweisen. Das durchschnittliche Flächengewicht bezieht sich auf den im Modell berechneten und angegebenen Durchschnitt von 1.38 kg/Stk. Für das Min-Szenario beträgt das Gewicht 0.12 kg/Stk.; für das Max-Szenario das Gewicht 7.97 kg/Stk. Daraus ergibt sich eine Schwankungsbreite der Ergebnisse von einem Faktor zwischen etwa 11.50 und 66.42, was die Ergebnisse um den Faktor von 1,7 schwanken lässt. Somit ist die Aussagekraft der Ergebnisse des Durchschnittsprodukt eingeschränkt repräsentativ für Einzelprodukte, da es eine große Schwankungsbreite in den einzelnen Wirkungsindikatoren aufweist.Die Umrechnung kann mit Hilfe eines Umrechnungsfaktors erfolgen.

7. Nachweise

7.1 VOC Emissionen Nachweis der VOCs

Gemäß dem Prüfbericht Nr. 31/24/5513/01B der Materialprüfanstalt Brandenburg GmbH, MPA Eberswalde, wurde der folgende Prüfkammertest (*EN 16516:2017+A1:2020*) durchgeführt: Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung gefährlicher Stoffe – Bestimmung der Emissionen in die Innenraumluft Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten gemäß:

- Vergabekriterien Blauer Engel 'Emissionsarme Wärmedämmstoffe und Unterdecken für Innenanwendungen' *DE-UZ 132*
- Deutschem *AgBB*-Bewertungsschema (Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten),
- Französischer *VOC-Verordnung* 'decret n° 2011-321 du 23 mars 2011' und 'arrête du 19 avril 2011' modifiziert im Februar 2012

Parameter	Analysenergebnis (**3 Tage**)	*AgBB-Anforderung*	Anforderung erfüllt [ja/nein]
$TVOC_{spez}$	0,153 mg/m³	*≤ 10 mg/m³*	ja
Σ SVOC	< 0,005 mg/m³	-	-
R-Wert	0,027	-	-
Σ VOC ohne NIK	0,039 mg/m³	-	-
Σ Cancerogene	< 1 µg/m³	*≤ 10 µg/m³*	ja
Formaldehyd	< 0,002 mg/m³	-	-

Parameter	Analysenergebnis (**28 Tage**)	*AgBB-Anforderung*	Anforderung erfüllt [ja/nein]
$TVOC_{spez}$	0,097 mg/m³	*≤ 1 mg/m³*	ja
Σ SVOC	< 0,005 mg/m³	*≤ 0,1 mg/m³*	ja
R-Wert	0,019	*≤ 1*	ja
Σ VOC ohne NIK	0,019 mg/m³	*≤ 0,1 mg/m³*	ja
Σ Cancerogene	< 1 µg/m³	*≤ 1 µg/m³*	ja
Formaldehyd	< 0,002 mg/m³	*≤ 0,12 mg/m³*	ja

Das untersuchte Produkt erfüllt die Anforderungen des AgBB-Schemas hinsichtlich der Messungen nach 28 Tagen in der Prüfkammer bei einer Beladung von 1,0 m²/m³ (entspricht Wandbeladung im Referenzraum).

8. Literaturhinweise

Normen

DIN 52612
DIN 52612-1:1979-09: Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät - Durchführung und Auswertung.

DIN 4108-10
DIN 4108-10:2021-11: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe.

EN 822
DIN EN 822:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Länge und Breite.

EN 823
DIN EN 823:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Dicke.

EN 824
DIN EN 824:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Rechtwinkligkeit.

EN 826
DIN EN 826:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung.

EN 1602
DIN EN 1602:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Rohdichte.

EN 1604
DIN EN 1604:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Dimensionsstabilität bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen.

EN 1605
DIN EN 1605:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung.

EN 1607
DIN EN 1607:2013-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene.

DIN EN 16516
DIN EN 16516:2020-10: Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft; Deutsche Fassung EN 16516:2017+A1:2020.

EN 12667
DIN EN 12667:2001-05: Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand.

ISO 14025
DIN EN ISO 14025: 2011-10: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen-Typ III Umweltdeklarationen-Grundsätze und Verfahren.

ISO 14040

DIN EN ISO 14040:2021-02: Umweltmanagement -Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd 1:2020).

ISO 14044
DIN EN ISO 14044:2021-02:Umweltmanagement -Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017 + Amd 2:2020).

EN 15804
DIN EN 15804:2022-03: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen -Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 9001
DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

ISO 15686
DIN EN ISO 15686-1:2011-05: Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.

ISO 50001
DIN EN ISO 50001:2018-12: Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2018).

Weitere Literatur

BBSR 2017
Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), in: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2017.

CPR
Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates(EUBauPVO), in: Amtsblatt der Europäischen Union L 88/5, April 2011.

ecoinvent 3.9
ecoinvent V 3.9 (2023): Ökoinventar Datenbank Version 3.9 des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare, Dübendorf. www.ecoinvent.ch.

Hintergrundbericht zur EPD
Brehm, I.: Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) ohne Deckschicht. Hintergrundbericht zur Umweltproduktdeklaration (EN15804). myclimate Deutschland gGmbH, Version 260129, 2026.

IBU 2022
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD). Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), Version 2.1, 2022.

Kandidatenliste
European Chemical Agency (ECHA): Candidate List of substances of very high concern for Authorisation, in: https://echa.europa.eu/candidate-list-table, 2020.

PCR Teil A
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.4, 2024.

PCR Teil B
Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): PCR-Anleitungstexte für Vakuum-Isolations-Paneelen, vom 01.08.2021.

SimaPro
Prè Sustainability: SimaPro Version 9.4, 2022.

TA Luft
Neufassung der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) in GMBl 2021 Nr. 48-54, S. 1050, in: Bundes-Imissionsschutzgesetz vom 18. August 2021.

TA Lärm
Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) in GMBl 1998 Nr. 26, in: Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998.

Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

Ersteller der Ökobilanz

myclimate Deutschland gGmbH
Kurrerstr. 40/3
72762 Reutlingen
Deutschland

+49 7121 9223 50
kontakt@myclimate.de
www.myclimate.de

Inhaber der Deklaration

Vaku-Isotherm GmbH
Schönborner Straße 37
09669 Frankenberg
Deutschland

+49 (0) 37 206 5787
zentrale@vaku-isotherm.de
www.vaku-isotherm.de