

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-HAE-20240079-IBB1-DE
Ausstellungsdatum	19.12.2024
Gültig bis	18.12.2029

Bitumenbahnen zur Dach- und Bauwerksabdichtung
C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG

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



1. Allgemeine Angaben

C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-HAE-20240079-IBB1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

19.12.2024

Gültig bis

18.12.2029

Bitumenbahnen zur Dach- und Bauwerksabdichtung

Inhaber der Deklaration

C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG
Sternstraße 10
29525 Uelzen
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m² Bitumenbahn zur Dach- und Bauwerksabdichtung

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument ist eine Durchschnitts-EPD für polymermodifizierte Bitumenbahnen zur Dach- und Bauwerksabdichtung des Unternehmens C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG, hergestellt in Deutschland.

Die deklarierte Einheit bezieht sich auf eine durchschnittliche hergestellte Bitumenbahn (siehe Kapitel 2.1 & 2.3) mit einer deklarierten Einheit von 1 Quadratmeter (5,1 kg/m²), die als einfache und polymermodifizierte Bitumenbahn zum Einsatz kommt. Die Datenerhebung erfolgte werksspezifisch mit aktuellen Jahressdaten von 2021. Der Deklarationsinhaber ist verantwortlich für die zugrundeliegenden Daten und deren Verifizierung.

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



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



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



Matthias Schulz,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

In dieser EPD wird ein Durchschnitts-Produkt von Bitumenbahnen der Firma C. Hasse & Sohn bilanziert. Jeweils abhängig vom Verwendungszweck und der Montage können sie Schweiß-, Dachdichtungs- und, Kaltklebebahnen sowie mithilfe mechanischer Befestigung und/oder lose verlegt unter Auflast sein.

Die Anforderungen an Bitumenbahnen bestehen zum Großteil darin, die an sie gestellten äußeren Einflüsse wie z.B. die Temperaturschwankungen im Bereich von -20 bis 80 °C, Regen, UV-Strahlung, Frost-Tau-Wechsel und Windsog über eine möglichst lange Nutzungsdauer und mehr als 25 Jahre zu bewältigen, ohne Schaden zu nehmen.

Ein mit Bitumenbahnen abgedichtetes Dach kann außerdem begehbar oder befahrbar sein und bietet sich sehr gut als dauerhafte Lösung für eine Dachbegrünung an.

Die hier aus polymermodifiziertem Bitumen bestehenden Abdichtungsbahnen sind, je nach Bahntyp und Anwendungszweck, für eine einlagige oder mehrlagige Verlegung geeignet. Im mehrlagigen Abdichtungssystem können verschiedene Bahnen, je nach Anforderung, zu unterschiedlichen Systemen kombiniert werden. Typischerweise besteht eine Bitumenbahn aus einer unteren Bitumendeckmasse, einer Trägereinlage, einer oberen Bitumendeckmasse und einer mineralischen Bestreuung. Insgesamt wird die gesamte Produktpalette von C. Hasse & Sohn-Bitumenbahnen betrachtet und in vorliegender Durchschnitts-EPD zum Durchschnittsprodukt gemittelt. Nach Abschluss der Produktionsschritte Vormischung, Vortrocknung, Tränkung, Bestreuung, Kühlung und Konfektionierung entsteht das Produkt Bitumenbahn von C. Hasse & Sohn. Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die *Verordnung (EU) Nr. 305/2011(CPR)*. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der *DIN EN 13707:2004 + A2:2009: Abdichtungsbahnen – Bitumenbahnen mit Trägereinlage für Dachabdichtungen: Definition und Eigenschaften* bzw. *DIN EN 13969:2004 + A1:2006: Abdichtungsbahnen – Bitumenbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser: Definitionen und Eigenschaften*. Im Annex dieser EPD sind relevante Anforderungen, die Nutzungsszenarien und die daraus folgenden Ausführungsangaben für die Abdichtungssysteme in den entsprechenden DIN-Normen und in der Flachdachrichtlinie beschrieben bzw. festgelegt. Die Anwendungsbereiche der Produktgruppen und den dazugehörigen geltenden Normen sind im Annex dieser EPD beschrieben.

Leistungserklärungen sind zu finden unter: <https://www.hasse.info/hus/downloads/Leistungserklaerungen.pdf>

2.2 Anwendung

Bitumenbahnen mit Trägereinlage von C. Hasse & Sohn sind Bahnen für die Abdichtung von genutzten und ungenutzten Dächern sowie zum Einsatz in der Bauwerksabdichtung. In der Regel bestehen Bitumenbahnen aus Trägereinlagen und beidseitigen Bitumendeckschichten. Die Produkte finden Anwendungen im Bereich der *DIN 18531-32/-33/-34/-35* und der *Flachdachrichtlinie* (Regelwerk des Zentralverbandes des dt. Dachdeckerhandwerkes).

2.3 Technische Daten

Die Bitumenbahnen erfüllen u.a. bautechnisch relevante nachfolgend aufgelistete Normen:

- Abdichtung von Dächern nach *EN 13707*
- Feuchtigkeitssperre für Gebäude einschließlich Grundwassersperre nach *EN 13969*
- Abmessungen nach *EN 1848-1*
- Verhalten bei Beanspruchung durch Feuer von außen bzw. Brandverhalten nach *EN 13501*
- Wasserdichtheit nach *EN 1928 B*
- Zug- und Dehnungsverhalten nach *EN 12311*

- Widerstand gegen statische Belastung nach *EN 12730*
- Widerstand gegen stoßartige Belastung nach *EN 12691*
- Widerstand gegen Weitereißen längs/quer nach *EN 12310*
- Schälfestigkeit nach *EN 12316*
- Scherfestigkeit nach *EN 12317*
- Oberlagen mit dauerhaftem Lichtschutz bzw. Oberflächenschutz nach *EN 13707*
- Kaltbiegeverhalten nach *EN 1109*
- gefährliche Stoffe nach *EN 1370*

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Widerstand gegen statische Belastung nach EN 71230	> 15	kg
Widerstand gegen Weitereißen nach EN 12310	> 200	N
Wasserdichtheit nach EN 1928 (Dachbahnen)	60 - 400	kPa
Zug-/Dehnungsverhalten nach EN 12311	400 - 1400	N/50mm
Kaltbiegeverhalten nach EN 1190	-25 - 40	°C
Wärmestandfestigkeit nach EN 1110	70 - 160	°C

- Leistungswerte der Produkte entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 13707:2004 + A2:2009: Abdichtungsbahnen – Bitumenbahnen mit Trägereinlage für Dachabdichtungen: Definition und Eigenschaften* bzw. *DIN EN 13969:2004 + A1:2006: Abdichtungsbahnen – Bitumenbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser: Definitionen und Eigenschaften*. Im Annex dieser EPD sind relevante Anforderungen, die Nutzungsszenarien und die daraus folgenden Ausführungsangaben für die Abdichtungssysteme in den entsprechenden DIN-Normen und in der Flachdachrichtlinie beschrieben bzw. festgelegt. Die Anwendungsbereiche der Produktgruppen und den dazugehörigen geltenden Normen sind im Annex dieser EPD beschrieben.
- Die Leistungserklärungen sind zu finden unter: <https://www.hasse.info/hus/downloads/Leistungserklaerungen.pdf>

2.4 Lieferzustand

Die Bitumenbahnen von C. Hasse & Sohn werden mit jeweils einer Lage Papier um die gerollte Stückeinheit und mit mehreren Stückeinheiten auf einer Europalette stehend und in Schrumpffolie verpackt transportiert.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die durchschnittliche Bitumenbahn besteht zu 60–80 % aus polymermodifiziertem Bitumen, 3–6 % Trägereinlage, 10–15 % Bestreuung sowie zu 1,5–2,5 % aus Kaschierfolien.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der *ECHA-Liste (Kandidatenliste)* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe 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. Die mit diesem EPD ebenfalls erfassten Produkte Kubiflor, Hassoflor und Kubigreen WS enthalten allerdings 0,28 % 2-Ethylhexyl-(+)-(R)-2-(4-chlor-2-methylphenoxy)propionat ('Mecoprop'). Der Wirkstoff dient als Schutzmittel gegen Durchwurzelung.

2.6 Herstellung

Der Herstellungsprozess von Bitumenbahnen mit Trägereinlage lässt sich in folgenden Schritten darstellen:

1. Vormischung:

In diesem Schritt werden aus Rohbitumen und Kunststoffgranulaten bzw. Zuschlagstoffen die Belagsmassen hergestellt. Anschließend werden die Bitumenmassen in Rührwerken zur Produktion der Bitumenbahn bereitgestellt.

2. Ballenaufnahme und Vortrocknung

Die Ballen mit der Trägereinlage werden auf die Fertigungsstraße aufgegeben und über beheizte Walzen vorgetrocknet.

3. Imprägnierung (Tränkung)

Die Trägereinlagen werden mit Bitumen getränkt.

4. Auftrag Belagsmasse und Bestreuung / Kaschierung

Auf beide Seiten der Trägereinlage wird die Belagsmasse aus Schritt 1 aufgetragen und auf die gewünschte Bahndicke abgeglättet. Anschließend wird die Bahn oberseitig mit Bestreuungsmaterial abgestreut und unterseitig mit Folie kaschiert.

5. Kühlung

Die Bahn wird von der Auftragstemperatur der Belagsmasse (180 – 190 °C) auf Raumtemperatur heruntergekühlt.

6. Konfektionierung und Verpackung

Die Bahnen werden auf das Rollenmaß abgelängt, aufgerollt und in Papier eingewickelt. Die Rollen werden aufgerichtet und auf Europaletten zum Versand in Schrumpffolie verpackt.

Der Materialverlust bzw. Brutto-Verschnitt beträgt < 1 %.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Es sind keine nennenswerten Maßnahmen notwendig. Ein Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 ist nicht vorhanden.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Bitumenbahnen werden je nach ihrer Verarbeitungsmöglichkeit folgendermaßen behandelt. Beim Schweißverfahren sind sowohl die dem Untergrund zugewandte Seite der zu verlegenden Schweißbahn als auch der Untergrund selbst zum Zwecke einer einwandfreien Verbindung ausreichend zu erhitzen. Die Bitumenmasse der zu verlegenden Schweißbahn (und ggf. auch die der darunter liegenden Abdichtungslage) muss dabei so weit aufgeschmolzen werden, dass beim Ausrollen der Bahn ein Bitumenwulst in ganzer Breite vorläuft und die Bitumenmasse an den Rändern der ausgerollten Bahn austritt.

Bei der Verarbeitung mit Heiß-Bitumen wird flüssiges Bitumen in ausreichendem Maß auf dem abzudichtenden Untergrund aufgebracht, um beim unmittelbar folgenden Ausrollen der Bitumendachdichtungsbahn in die Klebemasse einen Klebemassenwulst vor der Bahnrolle zu erzeugen. Die Ausprägung eines Wulstes aus Heiß-Bitumen-Klebemasse über die gesamte Rollbreite während des Einrollens ist ein sichtbares Indiz für eine ausreichende Menge an Klebemasse

zur Herstellung der funktionierenden Abdichtung.

Bei der Verarbeitung von kaltselfstklebenden Bitumenbahnen wird die Bahn unter Abziehen der unterseitigen Trennfolie ausgerollt und verklebt dann mit dem Untergrund. Die Verklebung mit dem Untergrund erfolgt, anders als beim Fügen der Bahn im Naht- und Stoßbereich sowie an Anschlüssen, durch ein Andrücken der Bahn beim Ausrollen, wegen ihrer spezifischen Produkteigenschaft und ohne zusätzliche Erhitzung der Bitumendeckschicht. Die thermische Aktivierung einer selbstklebenden Bitumenbahn kann ihre Anfangsklebeleistung bei Bedarf deutlich erhöhen.

Bitumenbahnen mit einer hohen Ausreißfestigkeit können auch unter Zuhilfenahme von geeigneten mechanischen Befestigungsmitteln mit dem Untergrund verbunden werden. Die Befestigung erfolgt in der Regel im Längsnahrtbereich der Bahn. Die Längs- und Quernahtüberdeckungen sind zu verschweißen.

Sollte weder eine Verklebung noch eine mechanische Befestigung mit dem Untergrund erwünscht oder möglich sein, können Bitumenbahnen auch durch eine Auflastballastierung auf der Unterkonstruktion verlegt werden. Hierbei wird die Bitumenabdichtung mit einer geeigneten flächigen Auflast beschwert, die durch ihr Gewicht eine Lagesicherung für das Abdichtungssystem herstellt. Auch bei dieser Art der Verlegung sind die Längs- und Quernahtüberdeckungen zu verschweißen.

2.9 Verpackung

Für den Versand werden die Bitumenbahnen auf Europaletten verpackt und mit Schrumpffolie stabilisiert. Bei sortenreiner Sammlung können die Verpackungsmaterialien recycelt werden.

2.10 Nutzungszustand

Für den Nutzungszeitraum gibt es bei den C. Hasse & Sohn-Bitumenbahnen bei fachgerechter Verlegung und bestimmungsgemäßer Nutzung hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung keine relevanten Veränderungen.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es sind keine Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit bekannt.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Eine Referenz-Nutzungsdauer (RSL) konnte unter Beachtung von ISO 15686 nicht ermittelt werden. Daher wird die Nutzungsdauer nach BBSR-Tabelle "Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB" unter Berücksichtigung des Erläuterungsdokuments zur BBSR-Tabelle mit > 50 Jahren angenommen. Es sind bei ordnungsgemäßer Behandlung keine spezifischen Aspekte bzgl. der Alterung zu nennen.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Im Bereich des Brandschutzes wird nachfolgende Baustoffklasse nach EN 13501 eingehalten.

Brandschutz

Es wird darauf hingewiesen, dass im Brandfall gesundheitsschädliche Gase entstehen können.

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E (d0/S1)

Wasser

Bei fachgerechter Installation und bestimmungsgemäßer Verwendung der Bitumenbahnen sind diese wasserunlöslich und gegen Wassereinwirkung beständig. Die Wasserdichtheit

ist gemäß EN 1928 geprüft.

Auswirkungen auf die Umwelt sind nicht bekannt.

Mechanische Zerstörung

Bei einer mechanischen Zerstörung sind keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten.

2.14 Nachnutzungsphase

Nach Erreichen des End-of-Life ist keine Nachnutzung vorgesehen.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 m² Bitumenbahn zur Dach- und Bauwerksabdichtung. Die EPD Ergebnisse repräsentieren den Durchschnitt aller von C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG produzierten Bitumenbahnen für das Jahr 2021.

Die verschiedenen Bitumenbahnprodukttypen von C. Hasse & Sohn gibt es in unterschiedlichen Materialzusammensetzungen und Ausführungen. Innerhalb der einzelnen Produktkategorien können die Ökobilanzergebnisse in Abhängigkeit des Umrechnungsfaktors über die Masse skaliert werden. Es wird eine Mittelwertbildung für die einzelnen Bitumenbahnen vorgenommen. Die betrachteten Produkte werden in unterschiedlicher Materialzusammensetzung im Werk in Deutschland (Uelzen) produziert.

Trotz ähnlicher Fertigung und Materialzusammensetzung der Produkte können die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung stark schwanken, weshalb die Aussagekraft des Durchschnittsprodukts nur eingeschränkt repräsentativ für Einzelprodukte ist.

Deklarierte Einheit und Massebezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ²
Flächengewicht	5,1	kg/m ²
Rollenlänge	5–20	m
Umrechnungsfaktor [m ² /kg]	0,196	m ²
Schichtdicke	0,0010 - 0,062	m

Die Verarbeitungsmöglichkeiten von den in dieser Durchschnitts-EPD betrachteten Bitumenbahnen sind Schweißverfahren, Gieß- und Einrollverfahren mit erhitzter Bitumenklebemasse, Kaltklebeverfahren, mechanische Befestigung und lose Verlegung unter Auflast.

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: Herstellung der Vorprodukte (z.B. Rohbitumen und Hilfsstoffe): Rohstoffe in flüssiger Form oder als Granulat werden zur Weiterverarbeitung bereitgestellt
- A2: Transport zum Hersteller: Transport der Vorprodukte zum Fertigungsstandort
- A3: Herstellungsprozesse und -aufwendungen: Begutachtung und projektspezifische Kommissionierung der einzelnen Komponenten zum finalen Endprodukt diverser Bitumendachbahn-Produkte
- C1: Rückbau: nicht relevant, keine Annahmen getroffen.
- C2: Transport zur Abfallbewirtschaftung, Transportdistanz 60km zur MVA

2.15 Entsorgung

Bitumenbahnen können als Sekundärbrennstoff in der Zementindustrie bzw. im Straßenbau eingesetzt werden. Der entsprechende Abfallcode gemäß europ. Abfallverzeichnis lautet: AVV 17 03 02.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Produkt finden sich online unter www.hasse.info.

- C3: Abfallbewirtschaftung zur Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder zum Recycling: thermische Verwertung des Produkts. Lasten aus der Verbrennung werden in Modul C3 zugewiesen.
- C4: Beseitigung: nicht relevant, da 100% thermische Verwertung im EoL.
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial als Nettoflüsse und Gutschriften bzw. Lasten: Die Bitumenbahnen können als Sekundärbrennstoff verschiedenen Produktsystemen zugeführt werden. Für die thermische Verwertung der enthaltenen Primärrohstoffe und die aus der Verbrennung resultierenden energetische und thermische Gewinne werden in Modul D Gutschriften für die potenzielle Substitution von thermischer Energie aus Erdgas und elektrischem Strom in einem anderen Produktsystem erteilt.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch das Unternehmen C. Hasse & Sohn zur Verfügung gestellt. 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.

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 Hilfe dokumentierter Regeln abgeschätzt. Es wurden Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % mit erheben. 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 Verpackung der Vorprodukte wurden mit betrachtet. Die Aussagekraft der Ergebnisse des Durchschnittsprodukts sind eingeschränkt repräsentativ für Einzelprodukte, da sie z.T. größere Schwankungsbreiten aufweisen. Nähere Infos sind unter Kapitel 6 erläutert.

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

Datensätze zu Hintergrunddaten basieren auf der Datenbank *ecoinvent 3.9*. (2022). Die Ökobilanz wurde mit der Software

*SimaPro Version 9.4.0.1 (2023) durchgeführt. Fehlende spezifische Daten von Vorprodukten wurden mithilfe generischer Datensätze aus *ecoinvent 3.9* unter Berücksichtigung landesspezifischer Gegebenheiten modelliert. Für die technologische, geografische und zeitliche Repräsentativität wurde eine Qualitätsbewertung vorgenommen. Die Datenqualität kann als gut eingestuft werden.*

3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2021. 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

Es mussten keine Co-Produktallokationen im Modell vorgenommen werden. Bei der Herstellung werden geringfügig (ca. 2 M-%) Sekundärkunststoffe eingesetzt, die im Modell per "cut-off, recycled content"-Ansatz berücksichtigt werden. Für die thermische Verwertung der enthaltenen Sekundärstoffe werden keine Lasten und die vermiedenen Lasten (Gutschriften) in einem anderen Produktsystem geltend gemacht.

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.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das Produkt enthält biogenen Kohlenstoff in der Gesamtmasse des Endprodukts (Pappe als Trägermittel).

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO₂.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0,04	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,023	kg C

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND). Die Referenz-Nutzungsdauer (reference service life - RSL) konnte gemäß *EN 15804* (Kap. 6.3.3) unter Beachtung von *ISO 15686* nicht ermittelt werden. Die Nutzungsdauer gemäß der *BBSR 2017*-Tabelle (Code 335.141) beträgt über 50 Jahre, wobei die Angabe dieser Nutzungsdauer explizit von einer Angabe der RSL nach *ISO 15686* abzugrenzen ist.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer (nach BBSR)	50	a

Verpackung

Das Verpackungsmaterial wird als Vorprodukt in Modul A1 mitbilanziert. Das End of Life (EoL) der Verpackung in Modul A5 ist nicht Gegenstand der EPD und wird deshalb im Folgenden als zusätzliche Szenarioinformation angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Verpackungsmenge Kunststoff	0,0082	kg
Verpackungsmenge Papier/Pappe	0,0543	kg

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Als gemischter Bauabfall gesammelt Modul C1	5,1	kg
Zur Energierückgewinnung Modul C3	5,1	kg
Recyclingquote	100	%
Sammelquote	100	%

Die Bitumenbahnen können im EoL als Sekundärbrennstoff verschiedenen anderen Produktsystemen zugeführt werden. Es wird eine Sammelquote von 100 % angenommen. Für die thermische Verwertung des Produkts im EoL werden alle Lasten Modul C3 zugeschrieben und thermische und energetische Gutschriften für die potenzielle Substitution von anderen Energieträgern in Modul D angerechnet.

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 Auswertemethode gemäß EN 15804 EF 3.1.

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	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m² Bitumendachbahn

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial total (GWP-total)	kg CO ₂ -Äq.	5,11E+00	0	3,07E-02	6,55E+00	0	-2,44E+00
Globales Erwärmungspotenzial fossil (GWP-fossil)	kg CO ₂ -Äq.	5,1E+00	0	3,06E-02	6,55E+00	0	-2,44E+00
Globales Erwärmungspotenzial biogen (GWP-biogenic)	kg CO ₂ -Äq.	1,27E-02	0	9,3E-06	4E-02	0	-3,88E-04
Globales Erwärmungspotenzial luluc (GWP-luluc)	kg CO ₂ -Äq.	3,28E-03	0	1,49E-05	9,33E-05	0	-2,57E-04
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	kg CFC11-Äq.	1,22E-06	0	6,96E-10	2,09E-08	0	-4,7E-08
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	mol H ⁺ -Äq.	2,18E-02	0	7,59E-05	1,88E-03	0	-4,86E-03
Eutrophierungspotenzial Süßwasser (EP-freshwater)	kg P-Äq.	5,96E-04	0	2,26E-06	3,32E-05	0	-7,39E-04
Eutrophierungspotenzial Salzwasser (EP-marine)	kg N-Äq.	4,27E-03	0	2,07E-05	7,24E-04	0	-1,3E-03
Eutrophierungspotenzial Land (EP-terrestrial)	mol N-Äq.	4,03E-02	0	2,12E-04	7,07E-03	0	-1,3E-02
Bildungspotential für troposphärisches Ozon (POCP)	kg NMVOC-Äq.	3,22E-02	0	1,24E-04	1,97E-03	0	-4,5E-03
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE)	kg Sb-Äq.	3,74E-05	0	8,57E-08	4,39E-07	0	-1,94E-06
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF)	MJ	1,78E+02	0	4,65E-01	1,49E+00	0	-3,75E+01
Wassernutzung (WDP)	m ³ Welt-Äq. entzogen	8,62E-01	0	2,22E-03	6,36E-02	0	-4,79E-02

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 m² Bitumendachbahn

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)	MJ	1,61E+00	0	6,8E-03	4,67E-01	0	-2,14E-01
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)	MJ	1,27E+00	0	0	-3,8E-01	0	0
Total erneuerbare Primärenergie (PERT)	MJ	2,88E+00	0	6,8E-03	8,75E-02	0	-2,14E-01
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)	MJ	8E+01	0	4,65E-01	8,35E+01	0	-3,75E+01
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)	MJ	9,47E+01	0	0	-8,2E+01	0	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)	MJ	1,75E+02	0	4,65E-01	1,49E+00	0	-3,75E+01
Einsatz von Sekundärstoffen (SM)	kg	1,38E-01	0	0	0	0	0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe (RSF)	MJ	0	0	0	0	0	0
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe (NRSF)	MJ	0	0	0	0	0	0
Einsatz von Süßwasserressourcen (FW)	m ³	2,37E-02	0	7,3E-05	3,01E-03	0	-1,81E-02

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 m² Bitumendachbahn

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD)	kg	9,09E-04	0	2,89E-06	6,61E-06	0	-7,5E-05
Entsorger nicht gefährlicher Abfall (NHWD)	kg	6,08E-01	0	4,08E-02	3,1E+00	0	-7,19E-02
Entsorger radioaktiver Abfall (RWD)	kg	4,38E-05	0	1,42E-07	1,7E-06	0	-1,1E-04
Komponenten für die Wiederverwendung (CRU)	kg	0	0	0	0	0	0
Stoffe zum Recycling (MFR)	kg	0	0	0	0	0	0
Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)	kg	0	0	0	0	0	0
Exportierte elektrische Energie (EEE)	MJ	0	0	0	9,89E+00	0	0
Exportierte thermische Energie (EET)	MJ	0	0	0	2E+01	0	0

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 m² Bitumendachbahn

Indikator	Einheit	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM)	Krankheitsfälle	2,13E-07	0	3,03E-09	1,66E-08	0	-1,82E-08
Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IR)	kBq U235-Äq.	2,17E-01	0	5,87E-04	6,69E-03	0	-3,6E-01
Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)	CTUe	1,19E+02	0	4,47E-01	2,47E+00	0	-8,11E+00
Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (krebsverregend) (HTP-c)	CTUh	1,86E-09	0	1,36E-11	9,2E-10	0	-3,98E-10
Toxizitätsvergleichseinheit für Menschen (nicht krebsverregend) (HTP-nc)	CTUh	4,15E-08	0	3,32E-10	4,1E-09	0	-1,56E-08
Bodenqualitätsindex (SQP)	SQP	1,77E+01	0	4,72E-01	1,84E+00	0	-2,39E+00

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

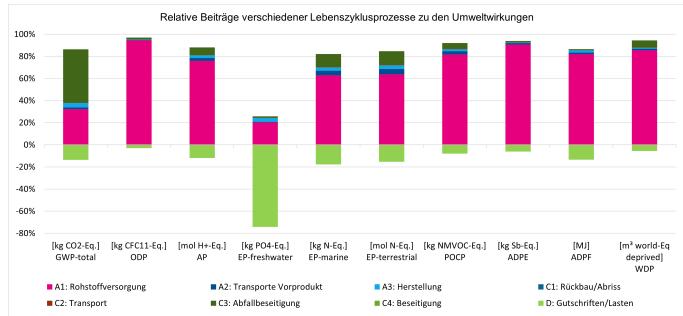
Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch 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.

6. LCA: Interpretation

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



Obwohl die betrachteten Produkte sich in der Fertigung und Materialzusammensetzung ähneln, kann es in der Wirkungsabschätzung zu größeren Schwankungen in den Ergebnissen kommen. Somit ist die Aussagekraft der Ergebnisse des Durchschnittsprodukt eingeschränkt repräsentativ für Einzelprodukte und weist z.T. größere Schwankungsbreiten auf.

Die Wirkungskategorien entlang des Lebenszyklus werden überwiegend durch die Rohstoffversorgung und das End of Life des Produkts bestimmt. Haupttreiber hierfür sind insbesondere der Einsatz von Bitumen und anderen primären Kunststoffen. Im Vergleich zur Rohstoffversorgung sind die Beiträge zu den Umweltwirkungen durch die Transporte (A2) der Vorprodukte und durch den Energieeinsatz für die Herstellung (A3) innerhalb des Produktionsstadiums weniger ausgeprägt. Aus dem Produktlebenszyklus resultieren im EoL für nachfolgende Produktsysteme Gutschriften (-1.85 kg CO2-e) und Lasten, die sich aus der potenziellen Energierückgewinnung aus Verbrennung der Bitumenbahn im EoL ergeben.

Beim **Treibhausgaspotential (GWP)** nehmen innerhalb der Herstellung (A1–A3) mit 86 % die Rohstoffe den größten Anteil ein, gefolgt von den Emissionen aus dem Herstellungsprozess mit 10 %. Die Transporte der Vorprodukte haben einen

marginalen Anteil an den Gesamtemissionen innerhalb des Herstellungsprozesses (A1–A3) (etwa 4 %).

Das **Ozonabbaupotential (ODP)** wird innerhalb der Herstellung (A1–A3) fast ausschließlich durch die Rohstoffversorgung (ca. 99 %) bestimmt.

Das **Versauerungspotential (AP)** wird innerhalb der Produktion mit 94 % durch den Einsatz der Primärrohstoffe bestimmt. Der Einsatz von Energieträgern in A3 trägt mit 3 % zum AP bei. Der Anteil der Transportemissionen beläuft sich auf etwa 3 %.

Das **Eutrophierungspotential (EP)** (marine und terrestrial) wird zu über 90 % durch die Rohstoffversorgung bestimmt; Herstellungsprozesse (4% marine, 5% terrestrial) und Transporte (jeweils ca. 6% für beide Indikatoren) spielen bei den Gesamtemissionen eine untergeordnete Rolle. Mit knapp 14 % sind die Emissionen durch die Herstellung (A3) beim EP-freshwater deutlich höher (Emissionen durch Rohstoffe (A1) hier: 84 %). Dabei übersteigen die Gutschriften außerhalb der Systemgrenze (D) die Werte für EP-freshwater im Vergleich zu A1–A3. Dies ist auf den eingesetzten durchschnittlichen national grid mix (Strommix) in der EoL-Betrachtung zurückzuführen, bei den Gutschriften für die energetischen Rückgewinne aus der Verbrennung der Bitumenbahnverschnitte im EoL des Produkts für Modul D genutzt wird.

Das **Photochemische Oxidantienpotential (POCP)** wird zu etwa 95 % durch die Emissionen bei der Rohstoffversorgung dominiert.

Der **Verbrauch abiotischer Ressourcen (ADP elementar)** ebenso wie der **Verbrauch abiotischer fossiler Ressourcen (ADP fossil)** wird innerhalb der Produktion (A1–A3) zu großem Teil durch die Emissionen aus der Rohstoffversorgung bestimmt (ca. 96 %), die Herstellung in A3 zu jeweils 3 % und die Transporte mit jeweils knapp 2 %.

Der gesamte Primärenergiebedarf teilt sich innerhalb der Systemgrenze Cradle-to-Gate (A1–A3) mit 98 % auf nichterneuerbare Energieträger (PENRT) und 2 % auf erneuerbare

Energien (PERT) auf.

Für die Modellierung des Produkts wurden Abschätzungen und Annäherungen für bestimmte Grundmaterialien getroffen, die das Ergebnis beeinflussen können. Auch die Nutzung von Sachbilanzen aus den Datenbanken führt zu Unsicherheiten in den Ergebnissen. Die vorliegende Ökobilanz wurde auf Basis detaillierter Daten aus der Herstellung zur Herkunft, Spezifikation und Zusammensetzung der eingesetzten Materialien erstellt. Die angewandten Sachbilanzdaten (LCI) für das Vordergrundsystem können daher als gut bis sehr gut eingeschätzt werden.

Die Durchschnitts-EPD bildet die Jahresproduktion von insgesamt 59 verschiedenen Produktgruppen ab, die sich in der Fertigung und Materialzusammensetzung zwar ähneln, in Aufbau und Anwendung jedoch verschieden sein können. Eine vollständige Modellierung der 59 Einzelprodukte konnte im Rahmen der EPD-Erstellung nicht vorgenommen werden, weshalb für die Einschätzung der möglichen Schwankungsbreiten und Repräsentativität zwei vereinfachte statistische Verfahren angewendet wurden. Zum einen wurde mit Hilfe einer Monte-Carlo-Analyse innerhalb der Systemgrenzen A1–A3 ermittelt, wie statisch repräsentativ die ermittelten Durchschnittswerte gegenüber der gewichteten Jahresproduktion und Zusammensetzung der einzelnen

Produkte sind. Zum anderen konnten mit Hilfe eines parametrischen Modells die Abweichungen zwischen den verschiedenen Einzelprodukten in Bezug auf die Wirkungskategorie GWP ermittelt werden.

Die Ergebnisse der Monte Carlo Analyse zeigen einen relativ stabilen Mittelwert in Bezug auf die Wirkungskategorie GWP mit nur moderater Schwankung in Bezug auf die Jahresproduktion und anteiligen Produkttypen (GWP +/- 16 %). Demgegenüber zeigen sich in anderen Wirkungskategorien z. T. erhebliche Schwankungen.

In Bezug auf die verschiedenen Produktgruppen konnte gezeigt werden, dass es einen starken Zusammenhang ($R^2 = 0.7$) zwischen dem jeweiligen Flächengewicht und dem GWP-Wert gibt. Im arithmetischen Mittel beträgt dieser ca. 1,03 kg CO₂-e/kg pro Bitumenbahn und hat eine moderate Standardabweichung ($SD=0.8$, Variationskoeffizient = +/- 16 %).

Aufgrund der statistischen Analysen können die Ergebnisse der Durchschnitts-EPD unter Einschränkungen (+/- 16 % Unsicherheit) für die Wirkungskategorie GWP linear auf das jeweilige Flächengewicht skaliert werden.

7. Nachweise

Nicht relevant.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 1109

DIN EN 1109:2013-07: Abdichtungsbahnen - Bitumenbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Kaltbiegeverhaltens.

EN 1110

DIN EN 1110:2011-03: Abdichtungsbahnen - Bitumenbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Wärmestandfestigkeit bei erhöhter Temperatur.

EN 12310

DIN EN 12310-1:1999-11: Abdichtungsbahnen - Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen; Bestimmung des Weiterreißwiderstandes (Nagelschaft).

EN 12311

DIN EN 12311-1:1999-11: Abdichtungsbahnen - Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen; Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens.

EN 12316

DIN EN 12316-1:1999-11: Abdichtungsbahnen - Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen; Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte.

EN 12317

DIN EN 12317-1:1999-11: Abdichtungsbahnen - Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen; Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte.

EN 12691

DIN EN 12691:2018-05: Abdichtungsbahnen - Bitumen-,

Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen stoßartige Belastung.

EN 12730

DIN EN 12730:2015-06: Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen statische Belastung.

EN 13501

DIN EN 13501-1:2019-05: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

EN 1370

DIN EN 1370:2012-03: Gießereiwesen - Bewertung des Oberflächenzustandes.

EN 13707

DIN EN 13707:2013-12: Abdichtungsbahnen - Bitumenbahnen mit Trägereinlage für Dachabdichtungen - Definitionen und Eigenschaften.

EN 13969

DIN EN 13969:2007-03: Abdichtungsbahnen - Bitumenbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser - Definitionen und Eigenschaften.

EN 15804

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

Produktkategorie Bauprodukte.

EN 1848

DIN EN 1848-2:2001-09

Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Länge, Breite, Geradheit und Planlage - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.

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

EN 1928

DIN EN 1928:2000-07: Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Wasserdichtheit.

C. Hasse & Sohn

C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG (2023): Website Hasse, Uelzen. <https://hasse.info>.

ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015-11, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

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.

ISO 14025

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

ecoinvent 3.9

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

ISO 14040

DIN EN ISO 14040:2021-02: Umweltmanagement -Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006 + Amd1:2020).

IBU 2022

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

ISO 14044

DIN EN ISO 14044:2021-02: Umweltmanagement -Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd1:2017 + Amd 2:2020).

Kandidatenliste

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

SimaPro

Pré Sustainability: SimaPro Version 9.4.0.1, 2023.

ISO 15686

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

Ökobilanz (LCA)

Walter, K., Grahl, B.: Ökobilanz (LCA). Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Wiley 2009.

ISO 50001

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

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 1.3, 2022.

ISO 9001

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

PCR: Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren

Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): PCR-Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren, v4 vom 19.10.2023.

Weitere Literatur

BBSR

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung

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



C. Hasse & Sohn Inh. E. Rädecke GmbH & Co. KG
Sternstraße 10
29525 Uelzen
Deutschland

0581 97353-0
mail@hasse.info
<https://hasse.info/>