

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Paul Bauder GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BAU-20220195-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	20.10.2022
Gültig bis	19.10.2027

**FPO Dach- und Dichtungsbahnen
BauderTHERMOPLAN**

Paul Bauder GmbH & Co. KG

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



1. Allgemeine Angaben

Paul Bauder GmbH & Co. KG

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-BAU-20220195-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dach- und Dichtungsbahnssysteme aus Kunststoffen und Elastomeren, 11.2017
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

20.10.2022

Gültig bis

19.10.2027



Dipl. Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Dr. Alexander Röder
(Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

FPO Dach- und Dichtungsbahnen BauderTHERMOPLAN

Inhaber der Deklaration

Paul Bauder GmbH & Co. KG
Korntaler Landstraße 63
D-70499 Stuttgart

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist die Herstellung von 1 m² des nach der Produktionsmenge gewichteten Mittels für die mechanisch oder unter Auflast befestigten, mittels Heißluft abgedichteten BauderTHERMOPLAN FPO Dach- und Dichtungsbahnen inklusive Verpackungsmaterialien.

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument ist gültig für die FPO Dach- und Dichtungsbahnen:

- BauderTHERMOPLAN T (12/15/18/20),
- BauderTHERMOPLAN T (15/18/20) V,
- Bauder THERMOPLAN SK (15/18/20)

hergestellt im deutschen BAUDER Produktionswerk Schwepnitz.

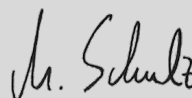
Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.
Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

☐ intern ☒ extern



Matthias Schulz,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

BauderTHERMOPLAN sind Kunststoffdach- und Dichtungsbahnen auf Basis von flexiblen Polyolefinen (FPO) mit einer Trägereinlage aus synthetischen Fasern. Die Produktpalette untergliedert sich in folgende Varianten:

- **BauderTHERMOPLAN T (12/15/18/20)**
mittige Polyesterverstärkung
- **BauderTHERMOPLAN T (15/18/20) V**
mittige Polyesterverstärkung, unterseitige Spezialvlieskaschierung
- **Bauder THERMOPLAN SK (15/18/20)**
mittige Spezialkombiverstärkung, unterseitige Vlies- /Selbstklebeschicht

Die ausgewiesenen Ergebnisse deklarieren einen Durchschnitt über alle BauderTHERMOPLAN-Produkte. Die Durchschnittsbildung basiert auf den entsprechenden Produktionsmengen (nach produzierter Fläche).

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 13956:2012 *Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften* und DIN EN 13967:2012 *Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen*

Bodenfeuchte und Wasser - Definitionen und Eigenschaften.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Die FPO Dach- und Dichtungsbahnen werden einlagig verlegt und an den Nähten heißluftverschweißt. Die Windsogsicherung erfolgt durch mechanische Befestigung, per Auflast oder per Verklebung.

Dachabdichtung - Einlagige Abdichtung von nicht genutzten und genutzten Dächern in flacher und geneigter Form.

Bauwerksabdichtung - Einlagige Abdichtung von nicht wasserdichten Bauwerken und Bauteilen gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser. BauderTHERMOPLAN Dach- und Dichtungsbahnen werden je nach Anforderung:

- mechanisch befestigt,
- unter Auflast oder
- verklebt verlegt.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserdichtheit für Typ B nach EN 1928 Verfahren B	bestanden	kPa/72 h
Schälwiderstand der Fügenaht nach EN 12316-2	≥ 300	N/50mm
Scherwiderstand der Fügenaht EN 12317-2	≥ 500, Abriss außerhalb der Fügenaht	N/50mm
Höchstzugkraft nach EN 12311-2 A	längs: ≥ 1200 quer: ≥ 1200	N/50 mm
Höchstzugkraftdehnung nach EN 12311-2 A	längs: ≥ 19 quer: ≥ 19	%
Weiterreißwiderstand nach EN 12310-2	> 320	N
Widerstand gegen Durchwurzelung nach EN 13948/FLL	FLL erfüllt	-
Maßhaltigkeit nach EN 1107-2	< 0,3	%
Falzen in der Kälte nach EN 495-5	< -30	°C
Bitumenverträglichkeit nach EN 1548 (Dachbahnen)	nicht relevant	-
Widerstand gegen stoßartige Belastung nach EN 12691 (Dichtungsbahnen)	700 - 1250	mm
UV-Bestrahlung (1000 h) nach EN 1297	erfüllt > 5000 h	-
Wasserdampfdurchlässigkeit µ nach EN 1931	ca. 200.000	-
Verhalten bei Einwirkung von Bitumen nach EN 1548	erfüllt nach EN 13956 Ab. 5.2.1.8 Verfahren B	-

Weitere technische Daten sind nicht relevant.

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 13956:2012*,

Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften und DIN EN 13967:2012, Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser - Definitionen und Eigenschaften.

2.4 Lieferzustand

Die FPO Dach- und Dichtungsbahnen werden auf Papphüllen aufgewickelt und einzeln mit einer Schutzfolie umhüllt auf einer Europalette ab Werk ausgeliefert. Die BauderTHERMOPLAN-Varianten besitzen folgende Abmessungen:

Variante	Längen [m]	Breiten [m]	Dicken [mm]	Farben
T12	25	1,5 - 2,0	1,2	perlweiß, silbergrau
T15	20	1,5 - 2,0	1,5	perlweiß, silbergrau
T18	15 - 20	1,5 - 2,0	1,8	perlweiß, silbergrau, granit-schwarz
T20	15 - 20	1,5 - 2,0	2,0	perlweiß, silbergrau
T15V	20	1,5	1,5 + Vlies	perlweiß, silbergrau
T18V	20	1,5	1,8 + Vlies	perlweiß, silbergrau
T20V	20	1,5	2,0 + Vlies	perlweiß, silbergrau
T Zuschnitte	20	0,2 - 1,0	1,2 - 2,0	perlweiß, silbergrau
SK 15	15-20	2,0	1,5	perlweiß, silbergrau
SK 18	15-20	2,0	1,5	perlweiß, silbergrau
SK 20	15-20	2,0	1,5	perlweiß, silbergrau

Farben weiß und granitschwarz auf Anfrage erhältlich.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Material	Bestandteile	Anteil (Masse%)
Polymer	Basispolymer / erzeugt durch Polymerisation von Propylen (Synthese)	45 - 55
Stabilisatoren	Phosphit- und phenolische Derivate als Thermo- und Langzeitschutz / erzeugt durch Synthese	1 - 2
Additive	Verarbeitungshilfen bzw. Dispergatoren / erzeugt durch Synthese	<1
Flammschutz	Aluminiumtrihydroxid zur Reduzierung der Brennbarkeit / erzeugt durch Synthese	35 - 45
Farbe	Oxidverbindung des Titans als Weißpigment und UV-Schutz sowie organische bzw. anorganische Pigmente / erzeugt durch Synthese	1 - 2
Umlaufmaterial	Randbeschnitt, Häcksel / fällt bei der Fertigwarenherstellung an	1 - 2
Gewebe/Vlies	Synthetische Fasern	4 - 6

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 11.04.2022) 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 werden Aluminiumtrihydroxid als Flammschutzmittel und Phosphit- und phenolische Derivate als Stabilisatoren verwendet.

2.6 Herstellung

Die Fertigung der FPO Dach- und Dichtungsbahnen erfolgt in einem einstufigen Verfahren. Die Mischung und Plastifizierung der Rohstoffe auf den Extrudern erfolgt getrennt für Ober- und Unterfolie. Die Polyestergewebeverstärkung wird zuerst mit der Unterfolie, danach mit der Oberfolie beschichtet. Ein Teil der FPO Dach- und Dichtungsbahnen erhält eine unterseitige Spezialvlieskaschierung. Nach Abkühlung und endgültigem Randbeschnitt werden die Produkte konfektioniert. Alle anfallenden Produktionsabfälle werden innerbetrieblich behandelt. Verwertbare Anteile werden recycelt und dem Fertigungsprozess direkt wieder zugeführt. Nicht verwertbare Anteile werden der Entsorgung zugeführt. Eine permanente Messung der Produktqualität und kontinuierliche Verbesserung der internen Prozesse wird durch den Einsatz des Qualitätsmanagementsystems nach *ISO 9001* gewährleistet.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die maximalen Arbeitsplatz-Konzentration(MAK)-Grenzwerte werden in der Fertigung regelmäßig überprüft und eingehalten. Zusätzlich zu den allgemeinen Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe werden Vorsorgemaßnahmen angeboten und durchgeführt. Im Herstellungsprozess werden die nationalen und anlagenspezifischen Anforderungen an den Umweltschutz eingehalten. Das Kühlwasser für die Produktkühlung wird im Kreislauf geführt. Durch das Recycling wird ein optimaler Rohstoffeinsatz erzielt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

FPO Dach- und Dichtungsbahnen können folgendermaßen verlegt werden:

· Lose verlegt mechanisch befestigt

Die Produkte werden lose verlegt und mit zugelassenen Befestigungselementen im Saum oder Feldbereich mechanisch fixiert. Die Nahtüberdeckungen oder Deckbänder werden mittels Heißluft homogen verschweißt.

· Lose verlegt unter Auflast

Die Produkte werden lose verlegt und mit nachfolgendem Auflastsystem aus Gründach, Kies oder Plattenbelag gesichert. Die Nahtüberdeckungen werden mittels Heißluft homogen verschweißt.

· Verklebt verlegt

Die vlieskaschierten Produkte werden teil- oder vollflächig mit 1-Komponenten-Polyurethan-Klebern auf dem Untergrund verklebt. Die Nahtüberdeckungen oder Deckbänder werden mittels Heißluft homogen verschweißt.

Die selbstklebenden Bahnen werden auf dem Untergrund aufgelegt, die Schutzfolie abgezogen und angedrückt. Die Nahtüberdeckung oder Deckbänder werden mittels Heißluft homogen verschweißt.

Bei allen Installationsarten sind die einschlägigen Normen und Richtlinien (z. B. *DIN 18531*, *DIN 18195*, *DIN 18532* und Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks -Flachdachrichtlinien) sowie die Verlegevorschriften und Herstellerinformationen zu beachten.

Reste von FPO Dach- und Dichtungsbahnen können wiederverwendet werden oder als gemischte Bau- und Abbruchabfälle (Abfallschlüsselnummer 17 09 04 gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung AVV) entsorgt werden.

2.9 Verpackung

Die FPO Dach- und Dichtungsbahnen werden auf Papphüllen aufgewickelt, einzeln in PE-Schutzhüllen verpackt und auf Holzpaletten ausgeliefert. Die Ladungssicherung erfolgt über Polyethylen(PE)-Stretchfolie. Alle Verpackungsmaterialien sind recyclingfähig. Bei einer sortenreinen Erfassung erfolgt die Rücknahme über INTERSEROH (INTERSEROH-Zertifikat 27113).

2.10 Nutzungszustand

Für den Zeitraum der Nutzung der FPO Dach- und Dichtungsbahnen können Stoffe geringfügig migrieren. Es kommt zu keinen Veränderungen der Eigenschaften während der Nutzungsdauer.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Die geringen Gewichtsveränderungen nach verschiedene Prüfverfahren weisen darauf hin, dass die ökologische Belastung durch migrierende Stoffe klein ist. Weitere Information siehe *Burkhardt et al. 2020*.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer ist abhängig von der Dicke der Dach- und Dichtungsbahn und evtl. eingesetztem Oberflächenschutz (Kies, Gründach). Für BauderTHERMOPLAN wurde anhand der Herstellmengen im Jahr 2020 eine durchschnittliche Nutzungsdauer berechnet. Bei fachgerechter Verlegung kann von im Durchschnitt 35 Jahren ausgegangen werden.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Eigenschaft	Prüfverfahren	Anforderung
Beanspruchung bei Feuer von außen	DIN CEN TS 1187	bestanden*
Brandverhalten	DIN EN ISO 11925-2	Klasse E nach DIN EN 13501-1

* in definierten Dachaufbauten

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E
Brennendes Abtropfen *	-
Rauchgasentwicklung *	-

* für Dach- und Dichtungsbahnen > 1 mm nicht vorgegeben.

Wasser

Die deklarierten FPO Dach- und Dichtungsbahnen sind bei bestimmungsgemäßer Verwendung wasser-

unlöslich und beständig gegen Wassereinwirkung. Die Wasserdichtheit ist nach EN 1928 geprüft.

Mechanische Zerstörung

Bei einer Zerstörung der FPO Dach- und Dichtungsbahnen entstehen keine umweltschädlichen Produkte und Sonderabfälle.

2.14 Nachnutzungsphase

FPO Dach- und Dichtungsbahnen werden nach Ablauf der Nutzungsdauer rückgebaut und stofflich recycelt. Lose verlegte Dachaufbauten eignen sich für einen sortenreinen Rückbau. Bei verklebten Dachaufbauten sind Kleberrückstände und Vliesanhaftungen unvermeidbar.

Nach einer gründlichen Reinigung erfolgt das stoffliche Recycling durch Zerkleinerung und Separierung. Danach werden die Altkunststoffe in den Stoffkreislauf rückgeführt und z. B. für Bodenschutzmatte verwendet.

Nach Ablauf der Nutzungsdauer ist eine thermische Verwertung ebenfalls möglich. Durch Verwendung in Verbrennungsanlagen kann die in den deklarierten Produkten enthaltene Energie zurückgewonnen werden.

2.15 Entsorgung

Im Folgenden werden die Abfall-Schlüsselnummern nach dem Europäischen Abfallkatalog gemäß

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) für die einzelnen Produktbestandteile aufgelistet.

Verpackung

Die Entsorgung der Verpackungsmaterialien erfolgt über INTERSEHROH AG. Die Komponenten der Verpackung, die beim Einbau ins Gebäude anfallen, besitzen folgende Abfall-Schlüsselnummer:

- 15 01 01: Verpackungen aus Papier und Pappe
- 15 01 02: Verpackungen aus Kunststoff
- 15 01 03: Verpackungen aus Holz

End of Life

Das Produkt am Ende seines Lebenswegs besitzt folgende Abfall-Schlüsselnummer:

- 17 09 04: Gemischte Bau- und Abbruch-abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen

Generell ist die stoffliche Verwertung (Recycling) der energetischen Verwertung (Müllverbrennungsanlage(MVA)-Route) vorzuziehen.

2.16 Weitere Informationen

Kontaktaten befinden sich auf der Rückseite der vorliegenden Deklaration. Weiterführende Produktinformationen stehen online als Download zur Verfügung (www.bauder.de).

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist die Herstellung von 1 m² des nach der Produktionsmenge gewichteten Mittels für die mechanisch oder unter Auflast befestigten, mittels Heißluft abgedichteten BauderTHERMOPLAN Dach- und Dichtungsbahn-Varianten T (12/15/18/20) und T (15/18/20) V inklusive der Verpackungsmaterialien.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ²
Flächengewicht	2,2	kg/m ²
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,455	m ² /kg
Schichtdicke (Durchschnitt)	1,74	mm

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen (Module A1–A3, C1–C4 und Modul D). Deklariert werden gemäß EN 15804 die Module A1–5, C1–4 und D. Folgende Punkte wurden bei der Erstellung der Ökobilanz berücksichtigt:

Modul A1–3

Sämtliche Vorketten der verwendeten Rohstoffe und Materialien, sowie deren Beschaffungstransporte. Produktionsprozesse inklusive Energie- und Abfallströme (Wiege bis Werkstor). Anfallende Abfälle werden bis zum End of Waste-Status berücksichtigt.

Modul A4–5

Die Transporte zur Baustelle und ein durchschnittlicher Installationsaufwand (Heißluftverklebung und anfallende Verschnitte) sowie Befestigungsmaterial. Verwertung des Verpackungsmaterials.

Modul C1

Abriss der Dach- und Dichtungsbahn vom Dach.

Modul C2-1

Transporte im Rahmen der Recycling-Route.

Modul C2-2

Transporte im Rahmen der MVA-Route.

Modul C3-1

Stoffliche Verwertung (Recycling) des Produkts inklusive Aufbereitungsaufwand.

Modul C3-2

Energetische Verwertung (Verbrennung in einer MVA).

Module D-1 und D-2

Ausweis der durch die Abfallbehandlung in den Modulen A5, C3-1 und C3-2 entstandenen Gutschriften.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Es wurden keine Abschätzungen und Annahmen getroffen, die für die Interpretation der Ökobilanzergebnisse relevant wären.

3.4 Abschneideregeln

Alle in das Produktsystem eingehenden Stoff- und Energieflüsse wurden berücksichtigt. Ausnahme stellen hier die wiederverwendeten Euro-Paletten als Verpackung dar. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Masseanteile 5 % der Ergebnisse aus den Wirkkategorien nicht übersteigen.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde die Software zur Ganzheitlichen Bilanzierung (GaBi 10.6)

eingesetzt. Alle Hintergrund-Datensätze wurden verschiedenen GaBi-Datenbanken sowie der ecoinvent-Datenbank entnommen.

3.6 Datenqualität

Für die Bilanzierung wurden die aktuellen Hintergrund-Datensätze aus den GaBi-Datenbanken genutzt. Ein verwendeter ecoinvent-Datensatz übersteigt das Alter von 10 Jahren, ist jedoch am geeignetsten zur Modellierung des untersuchten Produktsystems. Dieser Datensatz wurde nur für einen Inhaltstoff verwendet, der nicht in großen Mengen (< 1 %) in das Produkt einfließt.

Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte anhand von Auswertungen der internen Produktions- und Umweltdaten und der Erhebung LCA-relevanter Daten innerhalb der Lieferantenkette. Der geographische Bezug wurde bei der Verwendung der Datensätze berücksichtigt. Die erhobenen Daten wurden auf Plausibilität und Konsistenz überprüft, wodurch von einer guten Repräsentativität auszugehen ist.

Die in dieser EPD betrachteten Varianten haben eine vergleichbare Zusammensetzung und unterscheiden sich hauptsächlich im Flächengewicht. Dieses variiert zwischen -24 % und +24 % im Vergleich zum gewichteten Durchschnittsprodukt. Gleichermaßen variieren in etwa auch die potentiellen Umweltwirkungen.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datenerhebung bezog sich auf den Analysezeitraum vom 01.01.2020 bis 31.12.2020.

3.8 Allokation

Die stofflichen Input- und Outputflüsse wurden anhand der entsprechenden Produktionsmengen erhoben. Die energetischen Input- und Outputflüsse wurden anhand der entsprechenden Gesamtmengen aus dem Kalenderjahr 2020 berücksichtigt und auf Basis von Verbrauchsmessungen der Produktion zugeteilt. Die Gutschriften aus den Modulen A5 und C3-1 werden in Modul D-1, Gutschriften aus Modulen A5 und C3-2 in Modul D-2 ausgewiesen.

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.

Es wurde die GaBi-Software 10.6 mit der Datenbank-Version 2022.2 verwendet. Vereinzelt, wenn nicht anders möglich, wurde auf ecoinvent 3.6 zurückgegriffen.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften

Biogener Kohlenstoff

Der biogene Kohlenstoffgehalt wurde anhand der Produktbestandteile berechnet. Biogener Kohlenstoff befindet sich nur in der Verpackung (Pappe, Papier und Holz).

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,0062	kg C

Der Energieverbrauch für Heißluft und Bohrmaschine wurde berechnet, die Angabe zu den Materialverlusten basiert auf Erfahrungswerten. Die benötigten Hilfsstoffe für die drei verschiedenen Verlegearten wurden anteilig berücksichtigt.

Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer ist abhängig von der Dicke der Dach- und Dichtungsbahn und dem evtl. eingesetzten Oberflächenschutz (Kies, Gründach). Es wurde ein gewichteter Mittelwert berechnet. Die Nutzungsdauer basiert auf Erfahrung des Unternehmens.

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz	565	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	35	a

Die Transportdistanz wurde anhand der durchschnittlichen Entfernung zum Kundenstamm modelliert. Aufgrund der europäischen Distributionswege wurden europäische Datensätze genutzt.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Szenario 1:	
Recycling-Route (C3-1)	100,0 %
Szenario 2:	
MVA-Route (C3-2)	100,0 %

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Hilfsstoff Befestiger	0,05	kg
Hilfsstoff Kleber	0,02	kg
Stromverbrauch für Heißluft und Bohrmaschine	0,049	kWh
Materialverlust	0,0215	kg

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt	2,2	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	-	kg
Zur Wiederverwendung	-	kg
Zum Recycling Szenario 1	2,09	kg
Zur Energierückgewinnung Szenario 2	2,09	kg
Zur Deponierung	-	kg
Verlust (geschätzt)	5	%

Für die Modellierung des End of Life wurden zwei unterschiedliche Szenarien gerechnet, die zwar jeweils eine 100 %-Route darstellen, die aber auch eine anteilmäßige Berechnung (bspw. Szenario 1 = 30 % / Szenario 2 = 70 %) erlauben. Die Prozesse im End of Life werden mit Datensätzen modelliert, die den europäischen Durchschnitt darstellen. Dabei wurden innereuropäische Transporte und Verwertungsquoten berücksichtigt.

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D)

In Modul D werden sowohl die Gutschriften aus der energetischen Verwertung für das Produkt im End of Life (resultierend aus Modulen C3-1 und C3-2) als auch für die Verpackungsmaterialien (resultierend aus Modul A5) abgebildet. Um die End of Life-Szenarien voneinander getrennt betrachten zu können, werden die Ergebnisse in den Modulen D-1 (Gutschriften, resultierend aus Szenario 1) und D-2 (Gutschriften, resultierend aus Szenario 2) abgebildet.

Im Recycling-Szenario wurde lediglich die Menge des thermoplastischen Polyolefins (TPO) und Flammenschutzmittels mit einem Wertkorrekturfaktor von 0,73 als TPO gutgeschrieben.

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = 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	ND	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m² BauderTHERMOPLAN T (12/15/18/20), SK (15/18/20) und T (15/18/20) V inkl. Verpackung

Kernindikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
GWP-total	[kg CO ₂ -Äq.]	3,32E+0	6,16E-2	3,93E-1	2,14E-2	3,27E-2	9,93E-3	8,24E-1	4,08E+0	0,00E+0	-2,44E+0	-2,02E+0
GWP-fossil	[kg CO ₂ -Äq.]	3,34E+0	6,12E-2	3,70E-1	2,14E-2	3,25E-2	9,88E-3	8,24E-1	4,08E+0	0,00E+0	-2,44E+0	-2,02E+0
GWP-biogenic	[kg CO ₂ -Äq.]	-2,29E-2	4,04E-7	2,29E-2	-4,29E-8	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
GWP-luluc	[kg CO ₂ -Äq.]	9,52E-4	4,17E-4	1,79E-5	1,39E-6	2,20E-4	4,53E-5	1,06E-4	6,56E-6	0,00E+0	-3,07E-4	-3,16E-4
ODP	[kg CFC11-Äq.]	8,16E-10	6,07E-15	2,03E-10	2,12E-13	3,20E-15	1,75E-15	6,28E-12	5,86E-9	0,00E+0	-7,16E-12	-1,90E-11
AP	[mol H ⁺ -Äq.]	6,07E-3	3,56E-4	7,41E-4	3,15E-5	1,05E-4	3,09E-5	1,15E-3	1,15E-3	0,00E+0	-3,96E-3	-2,22E-3
EP-freshwater	[kg P-Äq.]	1,12E-5	2,21E-7	4,24E-7	9,62E-9	1,16E-7	2,37E-8	8,00E-6	7,86E-8	0,00E+0	-3,04E-6	-3,89E-6
EP-marine	[kg N-Äq.]	1,64E-3	1,73E-4	1,77E-4	8,61E-6	4,75E-5	1,43E-5	3,03E-4	2,26E-4	0,00E+0	-1,08E-3	-7,25E-4
EP-terrestrial	[mol N-Äq.]	1,77E-2	1,92E-3	1,74E-3	9,20E-5	5,33E-4	1,60E-4	3,09E-3	4,02E-3	0,00E+0	-1,15E-2	-7,70E-3
POCP	[kg NMVOC-Äq.]	5,66E-3	3,34E-4	5,58E-4	2,43E-5	9,40E-5	2,80E-5	7,94E-4	6,31E-4	0,00E+0	-3,89E-3	-1,95E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	5,55E-7	6,23E-9	6,94E-6	2,55E-9	3,28E-9	9,90E-10	1,27E-7	7,03E-9	0,00E+0	-5,62E-7	-5,96E-7
ADPF	[MJ]	1,01E+2	8,12E-1	5,19E+0	4,55E-1	4,28E-1	1,30E-1	1,11E+1	2,00E+0	0,00E+0	-8,66E+1	-3,01E+1
WDP	[m ³ Welt-Äq. entzogen]	1,18E+0	6,90E-4	4,15E-2	1,60E-3	3,64E-4	5,96E-5	1,17E-1	4,71E-1	0,00E+0	-1,80E-1	-7,63E-2

Legende: 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 m² BauderTHERMOPLAN T (12/15/18/20), SK (15/18/20) und T (15/18/20) V inkl. Verpackung

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
PERE	[MJ]	5,28E+0	5,63E-2	9,35E-1	6,57E-2	2,97E-2	8,70E-3	4,32E+0	2,00E-1	0,00E+0	-3,76E+0	-9,50E+0
PERM	[MJ]	6,11E-1	0,00E+0	-6,11E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	5,89E+0	5,63E-2	3,24E-1	6,57E-2	2,97E-2	8,70E-3	4,32E+0	2,00E-1	0,00E+0	-3,76E+0	-9,50E+0
PENRE	[MJ]	4,81E+1	8,15E-1	5,59E+0	4,55E-1	4,30E-1	1,31E-1	6,37E+1	5,45E+1	0,00E+0	-8,67E+1	-3,01E+1
PENRM	[MJ]	5,29E+1	0,00E+0	-3,81E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-5,25E+1	-5,25E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	1,01E+2	8,15E-1	5,21E+0	4,55E-1	4,30E-1	1,31E-1	1,12E+1	2,00E+0	0,00E+0	-8,67E+1	-3,01E+1
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,24E+0	3,49E-2
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m ³]	3,49E-2	6,50E-5	1,23E-3	9,95E-5	3,42E-5	7,61E-6	4,58E-3	1,10E-2	0,00E+0	-1,00E-2	-5,29E-3

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärstoffstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärstoffstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 m² BauderTHERMOPLAN T (12/15/18/20), SK (15/18/20) und T (15/18/20) V inkl. Verpackung

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
HWD	[kg]	1,80E-8	4,31E-12	2,94E-10	3,25E-11	2,27E-12	6,01E-13	1,28E-9	5,60E-11	0,00E+0	-6,32E-9	-4,84E-9
NHWD	[kg]	1,00E-1	1,33E-4	5,12E-3	9,66E-5	7,00E-5	2,13E-5	2,32E-1	1,61E-2	0,00E+0	-1,26E-2	-8,30E-3
RWD	[kg]	1,02E-3	1,51E-6	1,57E-4	7,56E-5	7,97E-7	1,84E-7	1,23E-3	1,15E-4	0,00E+0	-6,97E-4	-1,43E-3
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,20E+0	3,49E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,53E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,39E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	2,72E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,60E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1 m² BauderTHERMOPLAN T (12/15/18/20), SK (15/18/20) und T (15/18/20) V inkl. Verpackung

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	C4	D/1	D/2
PM	[Krankheitsfälle]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IRP	[kBq U235-Äq.]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	[CTUe]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	[CTUh]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Legende	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

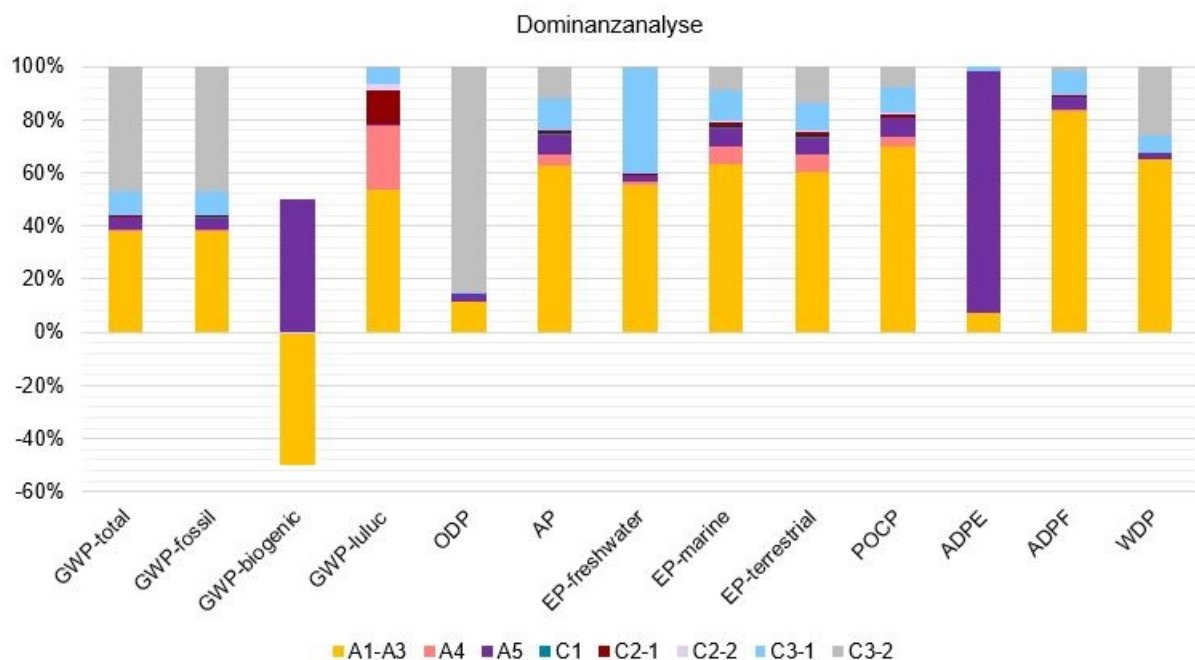
Betreffend die Indikatoren: Potenzial für den Abbau nicht fossiler abiotischer Ressourcen (ADPE), Potenzial für den Abbau abiotischer fossiler Brennstoffe (ADPF), Wassernutzung (WDP): Die Ergebnisse dieser Umweltwirkungsindikatoren müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt. Die Indikatoren PM, IR, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc und SQP sind freiwillige Angaben und wurden aufgrund der noch vorhandenen Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen nicht deklariert.

Anmerkung

Die Wirkungsabschätzungsergebnisse sind nur relative Aussagen, die keine Aussagen machen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Für alle genannten Indikatoren wurden die Charakterisierungsfaktoren von EK-JRC angewendet.

6. LCA: Interpretation

Die Auswertung der Umweltwirkungen ermöglicht folgende Interpretation:



Das Modul A1–A3 besitzt für fast alle Umweltwirkungen einen dominanten Einfluss. Im Folgenden werden die Umweltwirkungen am Beispiel des Treibhauspotenzials (GWP-total) analysiert, um die verantwortlichen Quellen entlang des Lebenszyklus zu identifizieren.

Die Herstellungsphase (Modul A1–A3) impliziert einen Beitrag zum gesamten Treibhauspotenzial von 38 %. Hier dominiert das hergestellte FPO-Gemisch mit 80 % die Gesamtemissionen des Moduls. Hier ist wiederum das PP-/EPDM-Granulat mit circa 67 % der

Haupttreiber. Alle anderen Materialien tragen mit jeweils weniger als 6 % zur Herstellungsphase bei.

Der Transport zum Kunden besitzt keine größere Relevanz hinsichtlich GWP (A4). Die Produktinstallation auf der Baustelle (A5) hat einen Beitrag von 4 %. Der negative Beitrag zum GWP-biogenic in A1-A3 und der positive Beitrag in A5 ist durch die Nutzung von Verpackungen wie Pappe und Holz zu erklären, in denen biogener Kohlenstoff gebunden ist.

Die Entsorgungstransporte (C2-1/C2-2) besitzen kaum Einfluss auf das Ergebnis. Das Recycling des Produkts

im End of Life impliziert mit 9 % geringe Umweltwirkungen (C3-1), während die energetische Verwertung des Produkts und die hiermit verbundenen Emissionen der Verbrennungsanlagen (C3-2) einen signifikant hohen Beitrag zum Gesamtergebnis (ca. 47 %) leisten.

Da die Zusammensetzung der unterschiedlichen Produkte sehr ähnlich ist, sind kaum Varianzen in den prozentualen Beiträgen zu erwarten. Die absoluten Werte variieren in Abhängigkeit der Dicke des Produkts. GWP-total weist eine Varianz von -24 % und +24 % im Vergleich zum Durchschnittsprodukt auf.

7. Nachweise

Keine Nachweise erforderlich.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 495-5

DIN EN 495-5:2013, Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Verhaltens beim Falzen bei tiefen Temperaturen - Teil 5: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.

EN 1107-2

DIN EN 1107-2:2001, Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Maßhaltigkeit - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.

DIN CEN TS 1187

DIN CEN TS 1187, Prüfverfahren zur Beanspruchung von Bedachungen durch Feuer von außen.

EN 1297

DIN EN 1297, Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Verfahren zur künstlichen Alterung bei kombinierter Dauerbeanspruchung durch UV-Strahlung, erhöhte Temperatur und Wasser.

EN 1548

DIN EN 1548, Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Verhalten nach Lagerung auf Bitumen.

EN 1928

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

EN 1931

DIN EN 1931, Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit; Deutsche Fassung EN 1931:2000.

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

ISO 11925-2

DIN EN ISO 11925-2:2020: Prüfungen zum Brandverhalten - Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung - Teil 2: Einzelflammentest.

EN 12310-2

DIN EN 12310-2:2018, Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Widerstandes gegen Weiterreißen -

Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.

EN 12311-2

DIN EN 12311-2:2013 Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.

EN 12316-2

DIN EN 12316-2:2013, Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.

EN 12317-2

DIN EN 12317-2:2010, Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.

EN 12691

DIN EN 12691:2018-05, Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen stoßartige Belastung.

EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2018, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

EN 13948

DIN EN 13948:2007, Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen Wurzelpenetration.

EN 13956

DIN EN 13956:2012, Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften.

EN 13967

DIN EN 13967:2017, Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser - Definitionen und Eigenschaften.

ISO 14025

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

EN 14909

DIN EN 14909:2012, Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomer-Mauersperrbahnen - Definitionen und Eigenschaften.

EN 15804

DIN EN 15804:2012+A2:2019 + AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

DIN 18195

DIN 18195:2017-07, Abdichtung von Bauwerken – Begriffe.

DIN 18531-1

DIN 18531-1:2017-07, Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teil 1: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze.

DIN 18531-2

DIN 18531-2:2017-07, Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teil 2: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Stoffe- Teil 2: Stoffe.

DIN 18531-3

DIN 18531-3:2017-07, Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teil 3: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Auswahl, Ausführung und Details.

DIN 18531-4

DIN 18531-4:2017-75, Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teil 4: Nicht genutzte und genutzte Dächer – Instandhaltung.

DIN 18531-5

DIN 18531-5:2017-07, Abdichtung von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen.

DIN 18532

DIN 18532-1 bis 6:2017-07, Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton.

Weitere Literatur

AVV

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist.

Burkhardt et al. 2020

Burkhardt, M., Rohr, M., Heisterkamp, I. und Gartiser, S.: Niederschlagswasser von Kunststoffdachbahnen - Auslaugung von Stoffen und deren Ökotoxizität für aquatische Organismen. Korrespondenz Wasserwirtschaft 2020 (13) Nr. 8.

ecoinvent

ecoinvent 3.6: Datenbank zur Ökobilanzierung (Sachbilanzdaten), Version 3.6. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, St. Gallen.

FLL

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL- Richtlinie): Dachbegrünungsrichtlinie 2008: FLL- Verfahren zur Untersuchung der Wurzelfestigkeit von Bahnen und Beschichtungen für Dachbegrünungen; 2008.

GaBi

GaBi 10.6: Software and Database for Life Cycle Engineering, Sphera Solutions GmbH, Leinfelden-Echterdingen, 2022.

IBU 2021

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Die Erstellung von Umwelt-Produktdeklarationen (EPD); Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 2.0. 2021. www.ibu-epd.com

PCR Teil A

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Produktkategorie-Regeln gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht nach EN 15804+A2:2019 (v1.2), 2021-01.

PCR: Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren

PCR-Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren, Version 1.6 (2022-07). Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.).

Verordnung (EU) Nr. 305/2011

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

**Herausgeber**

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

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

**Programmhalter**

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

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

brands & values[®]
sustainability consultants

Ersteller der Ökobilanz

brands & values GmbH
Altenwall 14
28195 Bremen
Germany

Tel +49 421 70 90 84 33
Fax +49 421 70 90 84 35
Mail info@brandsandvalues.com
Web www.brandsandvalues.com

BAUDER

Inhaber der Deklaration

Paul Bauder GmbH & Co. KG
Kornfelder Landstraße 63
70499 Stuttgart
Germany

Tel +49 711 88 07- 0
Fax +49 711 88 07- 300
Mail info@bauder.de
Web www.bauder.de