UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

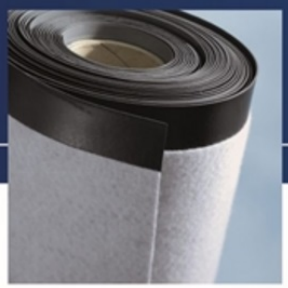
nach *ISO 14025* und *EN 15804+A2*

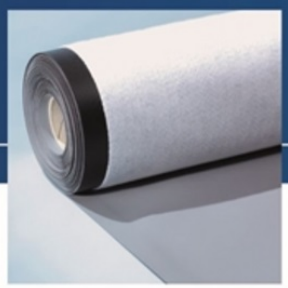
Deklarationsinhaber	FDT Flachdach Technologie GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-FDT-20240155-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	23.08.2024
Gültig bis	22.08.2029

Rhepanol hfk, Rhepanol hfk-bs

FDT Flachdach Technologie GmbH

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





PROTECTED BY FLACHDACH TECHNOLOGIE

1. Allgemeine Angaben

FDT Flachdach Technologie GmbH

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-FDT-20240155-IBA1-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

23.08.2024

Gültig bis

22.08.2029

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

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

Rhepanol hfk, Rhepanol hfk-bs

Inhaber der Deklaration

FDT Flachdach Technologie GmbH
Eisenbahnstr. 6-8
68199 Mannheim
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m² produzierte Dachbahn Rhepanol hfk bzw. Rhepanol hfk-bs

Gültigkeitsbereich:

Diese Umwelt--Produktdeklaration bezieht sich auf einen Durchschnitt der folgenden Produkte der FDT Flachdach Technologie GmbH aus dem Werk Mannheim:
Rhepanol hfk 1,5 mm
Rhepanol hfk--bs 1,5 mm

Die EPD umfasst die Produktion der Dachbahn, den Transport des Produkts zur Baustelle, die Installation der Dachbahn, die Verbrennung sowie die daraus resultierenden Vorteile für das nächste Produktsystem.

Die ausgewiesenen Ergebnisse deklarieren einen Durchschnitt über die beiden Produkte Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs. Die Durchschnittsbildung basiert auf den entsprechenden Produktionsmengen (nach produzierter Fläche).

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

Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs sind mehrschichtige bitumenverträgliche Polyisobutylen (PIB) Kunststoffdachbahnen, bestehend aus hochmolekularem PIB, Copolymeren und funktionellen Zusatzstoffen mit unterseitiger Kaschierung, erhältlich in verschiedenen Farben und Ausführungen. Die Nahtfügung erfolgt über Heißluftverschweißung.

Rhepanol hfk
Rhepanol hfk (Dichtschicht: 1,5 mm) verfügt über eine unterseitige Kaschierung aus Kunststoffvlies (Anwendungstyp für Dachabdichtungen: DE/E1 PIB-BV-K-1,5 sowie Anwendungstyp für Bauwerksabdichtung: BA PIB-BV-K-PV1,5

Rhepanol hfk-bs
Rhepanol hfk-bs (Dichtschicht;1,5 mm) verfügt über eine unterseitige Kaschierung aus Kunststoffvlies/Glasvlies-Komposit (Anwendungstyp für Dachabdichtungen: DE/E1 PIB-BV-K-PV/GV-1,5 sowie Anwendungstyp für Bauwerksabdichtung: BA PIB-BV-K-PV/GV-1,5).

Die ausgewiesenen LCA-Ergebnisse deklarieren einen Durchschnitt über die beiden Produkte Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs. 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' oder *DIN EN 13967:2017* '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

Rhepanol hfk wird für die Abdichtung sowohl von flachen und geneigten Dächern im mechanisch befestigten, bzw. verklebten Schichtenaufbau als auch unter Auflast, für begrünte, bekieste oder genutzte Dächer eingesetzt.
Rhepanol hfk wird darüber hinaus als Feuchtigkeitssperre (TYP A) und als Grundwassersperre (Typ T) eingesetzt.

Rhepanol hfk-bs wird für die Abdichtung sowohl von flachen und geneigten Dächern im mechanisch befestigten bzw. verklebten Schichtenaufbau als auch unter Auflast für bekieste oder genutzte Dächer, mit Ausnahme von begrünten Dächern, eingesetzt.
Rhepanol hfk-bs kann direkt auf unkaschierter Polystyrol-Dämmung verlegt werden.

Bei der Verarbeitung sind die Herstellervorschriften einzuhalten.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl µ, DIN EN 1931 (Verf. B)	≥ 160.000 +/- 30%	
Zugfestigkeit, DIN EN 12311-2 (Verf. A)	≥ 400	N/50mm
Zugdehnung (Rhepanol hfk), DIN EN 12311-2 (A)	≥ 50	%
Zugdehnung (Rhepanol hfk-bs), DIN EN 12311-2 (A)	≥ 20	
Schälwiderstand der Fügenaht, (Rhepanol hfk), DIN EN 12316-2	≥ 150	N/50 mm
Schälwiderstand der Fügenaht, (Rhepanol hfk-bs), DIN EN 12316-2	≥ 180	N/50 mm
Scherwiderstand der Fügenaht, DIN EN 12317-2	≥ 200 (Abriss außerhalb der Fügenaht	N/50 mm
Widerstand gegen stoßartige Belastungen, starre Unterlage / flexible Unterlage(Rhepanol hfk), DIN EN 12691	≥ 700 / ≥ 3.500	mm
Widerstand gegen stoßartige Belastungen, starre Unterlage / flexible Unterlage(Rhepanol hfk-bs), DIN EN 12691	≥ 1.000 / ≥ 1.000	mm
Widerstand gegen statische Belastung, DIN EN 12730 (Verf. A/B)	≥ 20	kg
Weiterreißwiderstand, DIN EN 12310-2	≥ 150	N
Weiterreißwiderstand (Nagelausreißkraft) (Rhepanol hfk), DIN EN 12310-1	≥ 300	N
Weiterreißwiderstand (Nagelausreißkraft) (Rhepanol hfk-bs), DIN EN 12310-1	≥ 400	N
Maßhaltigkeit nach Wärmelagerung, DIN EN 1107-2	≤ 1,0	%
Verhalten bei Einwirken von Bitumen, DIN EN 1548	bestanden	
Falzen in der Kälte (Rhepanol hfk), DIN EN 495-5	≤ -50	°C
Falzen in der Kälte (Rhepanol hfk-bs), DIN EN 495-5	≤ -40	°C
Beständigkeit gegenüber Chemilkalien, DIN EN 1847	erfüllt	
Widerstand gegen Durchwurzelung (bei Gründächern) (Rhepanol hfk), nach DIN EN 13948 bzw. FLL (Dachbahnen	Wurzel- und rhizomfest	-
UV-Bestrahlung, DIN EN 1297	Klasse 0 (5000 h)	h
Wasserdichtheit bei 72h DIN EN 1928 (Verf. B)	≥ 400	kPa

Die technischen Daten des Produkts entsprechen den Werten in der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale, gemäß *DIN EN 13956:2012* und *DIN EN 13967:2017* für Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs.

2.4 Lieferzustand

Die Nenndicke der Dichtschicht beträgt 1,5 mm,
Die Abmessungen sind:

- Rhepanol hfk: 15 m x 1,50 m / 1,00 m / 0,50 m.
- Rhepanol hfk-bs: 15 m x 1,50 m

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs besteht aus einer Dichtschicht mit 40-60 % Polyisobutylen (PIB) und Copolymeren, 30-55 % Flammschutzmittel (Metallhydroxid) und funktionellen Additiven, 2-10 % Titandioxid und 0,5-2,0 % Ruß. Daneben ist Rhepanol hfk mit einem rückseitigen Polyestervlies bzw. bei Rhepanol hfk-bs mit einem Polyester-/Glasvlies-Komposit kaschiert. Die Angaben können je nach Farbe geringfügig variieren.

1) Das Produkt enthält Stoffe der *ECHA--Liste* der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 14.06.2023) oberhalb von 0,1 Massen-%: **nein**.

2) Das Produkt 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**.

3) 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**.

2.6 Herstellung

Die Herstellung des Rhepanol hfk-Compounds oder des Rhepanol hfk-bs-Compounds erfolgt über einen Kneter, in dem die einzelnen Rohstoffe zu einer homogenen Masse vermischt und anschließend granuliert werden. Das Granulat wird über einen weiteren Mischextruder sowie einen Walzenmischer auf einen Kalander gegeben, der die Unterfolie ausformt. In einem weiteren Prozessschritt wird in gleicher Weise die Oberfolie hergestellt und auf die Unterfolie aufgebracht. Anschließend werden Kunststoffbahn und Polyestervlies bei Rhepanol hfk bzw Polyester-/Glasvlies-Komposit bei Rhepanol hfk-bs kraftschlüssig zusammengefügt. Am Ende des Fertigungsprozesses erfolgt die Konfektionierung der Dachbahnen.

Die Herstellung unterliegt einer permanenten Messung der Produktqualität im Rahmen des eingeführten Qualitätsmanagementsystem nach *ISO 9001* und dem Energiemanagementsystem nach *ISO 50001*. Zertifizierungsstelle ist der TÜV Süd Management Service.

Weiterhin erfolgen externe Qualitätsüberprüfungen (Fremdüberwachungen) durch eine externe, anerkannte/staatliche Materialprüfungsanstalt/, sowie weitere Qualitätsaudits für Zulassungen aus dem Exportbereich.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Über nationale Vorschriften hinausgehend wird bei der Fertigung von Rhepanol hfk bzw. bei Rhepanol hfk-bs zur umweltfreundlichen Herstellung folgendes eingesetzt:

- Bei der Abluft wird ein Elektroabscheider verwendet, wodurch ein hoher Reinheitsgrad der Abluft erreicht wird.
- Das Werk in Mannheim verfügt über ein zertifiziertes Energiemanagementsystem nach *DIN 50001*.
- Bei dem energieeffizienten Herstellungsprozessen wird die Energieabwärmen für Heizungen bzw. für Warmwasseraufbereitung genutzt.
- Die entstehenden Produktionsabfälle werden durch werksinterne Wiederaufbereitung dem Produktionskreislauf wieder zugeführt.
- Zum Gesundheitsschutz der Mitarbeiter werden zur physischen Entlastung und Optimierung der Ergonomie stetig Arbeitsplatzgestaltungen verbessert und ferner werden zum Arbeitsschutz regelmäßige Seminare abgehalten.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Rhepanol hfk- oder Rhepanol hfk-bs-Dachbahnen werden auf dem Dach ausgerollt und mittels Heißluftverschweißung gefügt.

Rhepanol hfk oder Rhepanol hfk-bs wird mechanisch befestigt, verklebt oder lose unter Auflast, wie z.B. Kies oder Plattenbeläge sowie unter Begrünung (letzteres nicht bei Rhepanol hfk-bs), verlegt.

Bei der Verarbeitung sind die Herstellervorschriften einzuhalten. Für jedes Produkt ist grundsätzlich das jeweils aktuelle Produktdatenblatt zu beachten (s. *Hompage*).

2.9 Verpackung

Die jeweils einzeln in Folie verpackten Rollen Rhepanol hfk oder Rhepanol hfk-bs werden auf einer Palette versandt. Der Rollenkern besteht aus Altpapierkartonage. Zwischen der Palette und den Rollen liegt eine Schutztrennlage aus Karton, ferner liegt auf der Oberseite der Rollen eine weitere Schutzlage aus PP. Zur Lagesicherheit sind die Rollen mit Holzkeilen gesichert. Die Palette ist mit Kunststoffbändern umreift. Alle Verpackungsmaterialien sind rezyklierbar und wiederverwertbar.

2.10 Nutzungszustand

Unseren langjährigen Erfahrungen zufolge bleibt bei fachgerechtem Einbau und bestimmungsgemäßer Nutzung die Funktionalität und Abdichtungsfunktion über sehr lange Zeit erhalten. Unabhängig davon unterliegt die Dachbahn einer natürlichen Alterung.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Hinweise auf mögliche umweltgefährdende oder gesundheitsgefährdende Stoffemissionen während der Nutzungsphase liegen nicht vor.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer ist grundsätzlich abhängig von der Bahndicke und Umwelteinflüssen. Unter normalen Bedingungen, bei fachgerechter Verlegung und regelmäßiger Wartung hat Rhepanol hfk bzw. Rhepanol hfk-bs gemäß Erfahrungswerten eine Lebenserwartung von 35 Jahren und mehr.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs

Bezeichnung	Wert
Reaktion bei Brandeinwirkung DIN EN 11925-2 und DIN EN 13501-1	Klasse E / bestanden
Verhalten bei äußerer Brandeinwirkung DIN CEN/TS 1187: 2012-03 und DIN EN 13501-5	B roof (t1) / bestanden *)

*): Für Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs liegen Prüfergebnisse nach *DIN CEN/TS 1187* für die von FDT geprüften Dachaufbauten vor.

Wasser

Bei Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs sind keine Auswirkungen auf die Umwelt durch Wassereinwirkung bekannt.

Mechanische Zerstörung

Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs sind hochbelastbar und robust. Bei einer unerwarteten mechanischen Zerstörung sind keine Auswirkungen auf die Umwelt bekannt.

2.14 Nachnutzungsphase

Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs können nach Ablauf der Nutzungsphase rezykliert werden. Bei einer sortenreinen Trennung kann Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs dem Rücknahmesystem 'ROOFCOLLECT' (Recyclingsystem für Kunststoffdach- und Dichtungsbahnen) oder einem anderen Recyclingsystem zugeführt werden.

Eine thermische Verwertung ist ebenfalls möglich, so kann die im Rhepanol hfk bzw. im Rhepanol hfk-bs enthaltene Energie bei einer Verbrennung freigesetzt und genutzt werden. Generell ist die stoffliche Verwertung (Recycling) der Müllverbrennung vorzuziehen.

2.15 Entsorgung

Im Folgenden sind die Abfall-Schlüsselnummern (*AVV*) für Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs aufgeführt:

- 170904 (Gemischte Bau- und Abbruchabfälle)
- 200139 (Kunststoffe)

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs, wie z.B. Broschüre, Datenblatt, Verlegeanleitung und technisches Handbuch sind auf der *Homepage* zu finden.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m² produzierte Dachbahn Rhepanol hfk oder Rhepanol hfk-bs mit einer Dichtschicht von 1,5 mm.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m^2
Flächengewicht	2,01	kg/m^2
Abdichtungsart (thermisches Verschweißen oder Verbindung mittels Nahtband und Primer)	Thermisches Verschweißen	-
Dicke	1,5	mm
Schichtdicke	0,0015	m

Die in dieser EPD aufgeführten LCA Ergebnisse deklarieren einen Durchschnitt über die beiden Produkte Rhepanol hfk und Rhepanol hfk-bs und beziehen sich auf eine Dicke von 1,5 mm. Die Durchschnittsbildung basiert auf den entsprechenden Produktionsmengen (nach produzierter Fläche).

Die Ökobilanzwerte können als robust angesehen werden hinsichtlich der Variabilität des Produktionsprozesses, der geographischen Repräsentativität und des Einflusses der Hintergrunddaten und Vorprodukte im Vergleich zu den Umweltwirkungen, die durch die eigentliche Produktion verursacht werden.

3.2 Systemgrenze

Der Typ der EPD ist gemäß /EN15804+A2/: Es handelt sich hierbei um eine EPD von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen, Module C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D und zusätzliche Module A4 und A5.

Im Folgenden sind die einzelnen Lebenszyklusstadien beschrieben:

- **Module A1-A3:**
  Das Produktstadium umfasst die Module A1 (Herstellung und Vorketten der verwendeten Rohstoffe), A2 (Transport zur Produktionsstätte) und A3 (Energie- und Abfallströme sowie Verpackungsmaterialien).
- **Module A4-A5:**
  Diese Module umfassen den Transport zur Baustelle (A4), und die Verwertung des Verpackungsmaterials (A5).
- **Modul C1:**
  In diesem Modul wird der manuelle Rückbau der Dachbahnen deklariert.
- **Modul C2:**
  Dieses Modul deklariert den Transport der gebrauchten Dachbahnen zur Abfallbewirtschaftung am Produktlebensende.
- **Modul C3:**
  Dieses Modul umfasst die thermische Verwertung (100%) der Dachbahnen in einer Müllverbrennungsanlage (MVA) mit einem R1 Wert > 0,6.
- **Modul C4:**
  Die Deponierung ist für Dachbahnen nicht relevant.
- **Modul D:**
  In diesem Modul werden die potentiellen Vorteile für das nächste Produktsystem deklariert. Zudem werden potentielle Gutschriften aus der Verwertung der Verpackung aus Modul A5 angegeben.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Es wurde der Hintergrunddatensatz für Polybutylen als konservative Abschätzung für Polyisobutylen verwendet, da der genaue Datensatz für das Polymer nicht vorhanden war. Für die einzelnen Rezepturbestandteile wurden diese, falls keine spezifischen LCA FE Prozesse zur Verfügung standen, nach Herstellerangaben oder Literatur abgeschätzt.

3.4 Abschneideregeln

Die spezifischen Emissionen, die mit der Bereitstellung von thermischer und elektrischer Energie einhergehen, sind in den Vorketten zur Energiebereitstellung berücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass weitere Emissionen die bei der Herstellung auftreten sehr gering und daher nicht relevant sind. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen oder die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5% zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten. Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Artikel benötigten Maschinen, Anlagen und sonstige Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Die Primärdaten wurden von der Firma FDT Flachdach Technologie GmbH bereitgestellt. Die Hintergrunddaten entstammen der Datenbank der LCA FE-Software von Sphera Solutions GmbH *LCAFE 2023*. Es wurde der deutsche Grüne Strom Mix verwendet.

3.6 Datenqualität

Die Repräsentativität kann als sehr gut eingestuft werden. Die Herstellung der Kunststoffdachbahnen wurden mit Primärdaten der Firma FDT Flachdach Technologie GmbH modelliert. Alle anderen relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software *LCAFE CUP 2023.1* entnommen,

deren Alter unter 7 Jahren liegt.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen aus dem Jahr 2022. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten aus dem Herstellwerk Mannheim-Neckarau berücksichtigt.

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

Intern wieder eingesetzte Produktionsabfälle (die Randabschnitte bei der Produktion) werden als closed-loop Recycling in Modul A1--A3 modelliert.

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. Die verwendete Hintergrunddatenbank ist die *LCAFE software version CUP2023.1*

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das Produkt enthält keinen biogenen Kohlenstoff.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoffgehalt im Produkt	--	kg C
Biogener Kohlenstoffgehalt in der begleitenden Verpackung	0,0009	kg C

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

Transport zu Baustelle (A4)

Annahmen für das Modul A4 sind wie folgt:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,0018	l/100km
Transport Distanz	100	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	61	%

Einbau ins Gebäude (A5)

Für die Bilanzierung von 1 m² Dachbahn wurden die folgenden Verpackungsmaterialien berücksichtigt:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Stretchfolie PE - (Verpackungsmaterial)	6	g
Precuts PP - (Verpackungsmaterial)	3	g
Schutzlage Pappe - (Verpackungsmaterial)	2	g
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle	0,011	kg

Referenz 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.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	35	a

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Annahmen für das Produktlebensende sind wie folgt:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Kein Stromverbrauch- manueller Rückbau (C1)	0	kWh
Materialverlust durch Rückbau	0	%
Transport Distanz zur EoL Standort (C2)	50	km
Zur Energierückgewinnung Verbrennung	2,01	kg
Zur Deponierung	-	kg

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

Energiesubstitution und potentielle Gutschriften aus A5 (Verpackungsentsorgung) und C3 (Verbrennung der Dachbahn) werden in Modul D deklariert.

5. LCA: Ergebnisse

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse für Rhepanol hfk, Rhepanol hfk-bs:

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 m² Dachbahn Rhepanol hfk, Rhepanol hfk-bs

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO_2-Äq.	5,7E+00	1,48E-02	3,23E-02	0	7,41E-03	4,6E+00	0	-2,13E+00
GWP-fossil	kg CO_2-Äq.	5,66E+00	1,47E-02	2,91E-02	0	7,34E-03	4,6E+00	0	-2,11E+00
GWP-biogenic	kg CO_2-Äq.	4,62E-02	5,34E-05	3,12E-03	0	2,67E-05	4,65E-04	0	-1,91E-02
GWP-luluc	kg CO_2-Äq.	1,03E-03	8,79E-05	6,03E-08	0	4,4E-05	2,64E-05	0	-1,93E-04
ODP	kg CFC11-Äq.	4,37E-11	3,63E-15	3,13E-15	0	1,81E-15	7,25E-13	0	-2,58E-11
AP	mol H^+-Äq.	9,3E-03	1,24E-05	5,33E-06	0	6,2E-06	1,35E-03	0	-2,12E-03
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,34E-05	3,46E-08	7,79E-10	0	1,73E-08	2,02E-07	0	-5,72E-06
EP-marine	kg N-Äq.	2,51E-03	3,55E-06	1,01E-06	0	1,77E-06	4,17E-04	0	-7,86E-04
EP-terrestrial	mol N-Äq.	2,68E-02	4,52E-05	2,49E-05	0	2,26E-05	6,45E-03	0	-8,35E-03
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,02E-02	1,04E-05	2,7E-06	0	5,21E-06	1,09E-03	0	-2,02E-03
ADPE	kg Sb-Äq.	3,5E-07	1,06E-09	2,34E-11	0	5,3E-10	5,45E-09	0	-1,84E-07
ADPF	MJ	1,22E+02	2E-01	5,28E-03	0	9,99E-02	1,2E+00	0	-3,28E+01
WDP	m^3 Welt-Äq. entzogen	2,69E-01	7,72E-05	3,01E-03	0	3,86E-05	4,69E-01	0	-2,79E-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 m² Dachbahn Rhepanol hfk, Rhepanol hfk-bs

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	2,03E+01	1,34E-02	3,75E-02	0	6,7E-03	3,55E-01	0	-1,26E+01
PERM	MJ	3,6E-02	0	-3,6E-02	0	0	0	0	0
PERT	MJ	2,03E+01	1,34E-02	1,53E-03	0	6,7E-03	3,55E-01	0	-1,26E+01
PENRE	MJ	6,98E+01	2E-01	4,33E-01	0	1E-01	5,31E+01	0	-3,28E+01
PENRM	MJ	5,24E+01	0	-4,28E-01	0	0	-5,19E+01	0	0
PENRT	MJ	1,22E+02	2E-01	5,28E-03	0	1E-01	1,2E+00	0	-3,28E+01
SM	kg	0	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	1,92E-02	1,19E-05	7,07E-05	0	5,96E-06	1,11E-02	0	-4,47E-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 m² Dachbahn Rhepanol hfk, Rhepanol hfk-bs

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	4,89E-09	3,37E-13	7,52E-14	0	1,69E-13	1,91E-11	0	-1,96E-09
NHWD	kg	3,99E-01	3E-05	1,77E-04	0	1,5E-05	9,81E-02	0	-1,77E-02
RWD	kg	1E-03	2,64E-07	1,58E-07	0	1,32E-07	3,66E-05	0	-1,3E-03
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	0	0	5,64E-02	0	0	7,71E+00	0	0
EET	MJ	0	0	1,3E-01	0	0	1,77E+01	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 m² Dachbahn Rhepanol hfk, Rhepanol hfk-bs

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	1,66E-07	9,12E-11	3,26E-11	0	4,56E-11	7,37E-09	0	-1,55E-08
IR	kBq U235-Äq.	1,27E-01	2,82E-05	1,67E-05	0	1,41E-05	3,87E-03	0	-1,37E-01
ETP-fw	CTUe	5,48E+01	1,44E-01	2,03E-03	0	7,22E-02	4,35E-01	0	-5,6E+00
HTP-c	CTUh	2,33E-09	2,91E-12	2,19E-13	0	1,45E-12	4,87E-11	0	-3,99E-10
HTP-nc	CTUh	1,52E-07	1,46E-10	6,67E-12	0	7,28E-11	2,91E-09	0	-1,24E-08
SQP	SQP	1,55E+01	7,11E-02	1,65E-03	0	3,56E-02	3,62E-01	0	-8,72E+00

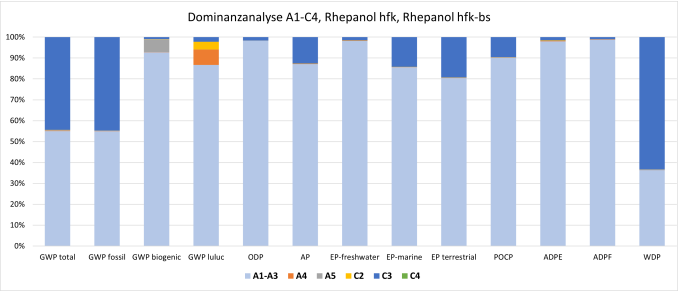
PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = 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 eben-falls 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

Die folgende Abbildung zeigt die Auswirkung der Umwelteinflüsse anhand der Module A1 - C4 und erlaubt folgende Interpretation.



Das Modul A1 – A3, der Produktherstellung, übt bei nahezu allen betrachteten Indikatoren einen dominanten Einfluss aus. Im Nachfolgenden wird die Umweltwirkung zunächst anhand des Treibhauspotentials (GWP-total) interpretiert und die wesentlichen Einflussgrößen werden identifiziert.

Treibhauspotential (GWP-total):
Das GWP-total des deklarierten Produktes für die Module A1 – C4 wird hauptsächlich von der Produktherstellung (Modul A1-A3) beeinflusst (ca. 58 %). Hier ist der Energieaufwand bei der Herstellung der Rohstoffe und Vorprodukte (insbesondere der Polymere) der wesentliche Faktor. Der Transport zum Kunden (Modul A4) hat keine nennenswerte Relevanz hinsichtlich des GWP. Die Installation auf der Baustelle (Modul A5) trägt etwa <1 % zum GWP-total bei, während der Entsorgungstransport (Modul C2) nur einen geringen Einfluss auf das Ergebnis hat. Die energetische Verwertung des Produktes und die damit verbundenen Emissionen aus den Verbrennungsanlagen (Modul C3) leisten mit ca. 42 % einen Beitrag zum Gesamtergebnis.

Ozonabbaupotential (ODP):
Das Ozonabbaupotential des deklarierten Produktes wird hauptsächlich durch die Produktherstellung (Module A1-A3) beeinflusst (ca. 98 %). Wie auch beim GWP-total wird das Ozonabbaupotential (ODP) überwiegend von der Bereitstellung der Rohstoffe und dem Fertigungsprozess bewirkt, während der Transport zum Kunden (Modul A4), die Installation auf der Baustelle (Modul A5) und der Entsorgungstransport (Modul C2) keine großen Auswirkungen in Bezug auf das ODP haben. Die energetische Verwertung des Produktes (Modul C3) leistet mit ca. 2 % einen geringen Beitrag zum ODP.

Bei den Indikatoren **POCP**, **AP** und **EP** kommt in zunehmendem Maße der Einfluss der energetischen Verwertung (Modul C3) dazu. Dieser Einfluss liegt beim POCP bei ca. 10 %, beim AP etwa bei 11 % und beim EP bei 9 bis 20 %.

Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP):
Das ADP wird mit 98-99% von der Produktherstellung (Module A1-A3) bestimmt.

Wasserverbrauch (WDP):
Das WDP des deklarierten Produkts wird durch die Produktion (Module A1-A3) beeinflusst (ca. 38 %). Der Transport zum Kunden (Modul A4) und die Installation auf der Baustelle (Modul A5) besitzen in Bezug auf das WDP keine große Wirkung.
Der Entsorgungstransport (Modul C2) hat fast keinen Einfluss auf das Ergebnis. Die energetische Verwertung des Produktes im Rahmen der Verbrennung (Modul C3) leistet einen wesentlichen Beitrag zum Wasserverbrauch (ca. 62 %).

7. Nachweise

Es sind keine Nachweise erforderlich.

8. Literaturhinweise

AVV
(Abfallverzeichnis-Verordnung). Ausfertigungsdatum: 10.12.2001

DIN CEN TS 1187: 2012-03
Prüfverfahren zur Beanspruchung von Bedachungen durch Feuer von außen

DIN EN 495-5:201210
Abdichtungsbahnen Bestimmung des Verhaltens beim Falzen bei tiefen Temperaturen Teil 5: Kunststoff und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN EN 1107-2: 2001-04,
Abdichtungsbahnen - Bestimmung der Maßhaltigkeit - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN EN 1297: 2004-12,
Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Verfahren zur künstlichen Alterung bei kombinierter Dauerbeanspruchung durch UV-Strahlung, erhöhte Temperatur und Wasser

DIN EN 1548: 2007-11
Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Verhalten nach Lagerung auf Bitumen

DIN EN 1847:2010-4
Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Einwirkung von Flüssigchemikalien einschließlic
h Wasser

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

DIN EN 1931:2001-03,
Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

ISO 9001:2008-12
Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen

DIN EN ISO 11925-2:2011-02
Prüfungen zum Brandverhalten - Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung

DIN EN 12310-2:2000-12
Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Widerstandes gegen Weiterreißen - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN EN 12311-2:2010-12,
Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN EN 12316-2:2012-10,
Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN EN 12317-2:2010-12,
Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

DIN EN 12691:2006-06, Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen stoßartige Belastung

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

DIN EN 13501-5:2010-02,
Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen

DIN EN 13583:2012-10,
Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen Hagelschlag

***DIN EN 13948**:2008-01,*
Abdichtungsbahnen - Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung des Widerstandes gegen Wurzelpenetration

DIN EN 13956:2012-05,
Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Definitionen und Eigenschaften

DIN EN 13967:2012+A1:2017,
Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und Wasser – Definitionen und Eigenschaften

DIN EN ISO 14025:2009-11, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

DIN SPEC 20000-201:2018-08,
Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 201: Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung in Dachabdichtungen

DIN TS 20000-202:2020-11
Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 202: Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung in Bauwerksabdichtungen

DIN EN ISO 50001:2011-12
Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

EN 15804+A2:2019 + AC:2021,
Sustainability of construction works— Environmental product declarations — Core rules for the product category of construction products.

PCR Teil B:
PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen der Bauproduktgruppe Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren, v4 (19.10.2023).

IBU Part A: PCR – Teil A:
Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht, Version 1.3, Institut Bauen und Umwelt e.V., www.bau-umwelt.com, 31.08.2022

LCAFE:
Sphera Solutions GmbH, LCAFE Software System and Database CUP Version: 2023.1 University of Stuttgart Leinfelden Echterdingen

LCAFE Database:
LCAFE life cycle inventory data documentation
(https://sphera.com/life-cycle-assessment-lca-software/)

Nummer 17 09 04:
gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen.

Nummer 200139:
Kunststoffe.

ECHA-Liste; CMR-Stoffe, Kandidatenliste
Siehe:
REACH
VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe

Homepage
www.FDT.de

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

Sphera Solutions GmbH
Hauptstraße 111- 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

+49 711 341817-0
info@sphera.com
www.sphera.com

Inhaber der Deklaration

FDT Flachdach Technologie GmbH
Eisenbahnstr. 6-8
68199 Mannheim
Deutschland

0621-8504-100
kundensupport-ma@holcim.com
www.fdt.de