

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	KÖSTER BAUCHEMIE AG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-KBC-20210162-IBC1-DE
Ausstellungsdatum	30.07.2021
Gültig bis	29.07.2026

Dach- und Dichtungsbahnen
KÖSTER TPO Pro
KÖSTER BAUCHEMIE AG

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



1. Allgemeine Angaben

KÖSTER BAUCHEMIE AG

Programmmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-KBC-20210162-IBC1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

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

Ausstellungsdatum

30.07.2021

Gültig bis

29.07.2026



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



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

KÖSTER TPO Pro

Inhaber der Deklaration

KÖSTER BAUCHEMIE AG
Dieselstraße 1-10
26607 Aurich
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m² Dach- und Dichtungsbahn auf Basis TPO / FPO

Gültigkeitsbereich:

Diese EPD ist gültig für 1 m² der folgenden Dachbahnen unterschiedlicher Dicken. In Kapitel 5 sind die Werte von KÖSTER TPO Pro 1.5 deklariert. Weiteren Materialdicken können mithilfe einer Umrechnungsformel (siehe Kapitel 3.1) berechnet werden.
Die Ökobilanz beruht auf den Daten der KÖSTER BAUCHEMIE AG aus dem Produktionsjahr 2019, hergestellt im Werk Aurich in Deutschland.

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 14025:2010

intern extern



Matthias Klingler,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

KÖSTER TPO Pro ist eine mit Heißluft verschweißbare Kunststoff Dach- und Dichtungsbahn aus flexiblen bzw. thermoplastischen Polyolefinen (FPO bzw. TPO) mit einem signifikanten Anteil an sortenreinem, recyceltem Polyethylen und einer mittigen Glasvlieseinlage.

Die mittige Glasvliesarmierung dient als zusätzlicher Festigkeitsträger und verbessert damit die mechanischen Eigenschaften der Dach- und Dichtungsbahn.

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 13956:2013, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungsbahnen*; der *DIN EN 13967:2012+A1:2017, Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen*

Bodenfeuchte und drückendes Wasser und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen

2.2 Anwendung

KÖSTER TPO Pro Dach- und Dichtungsbahnen dienen zur Abdichtung von unbelüfteten und belüfteten Flachdächern, geneigten Dächern, Terrassen, Balkonen und Tiefgaragen bei direkter Bewitterung und unter Auflast.

Sie können außerdem zur Abdichtung von Bauwerken gegen Bodenfeuchte und drückendes Wasser, wie Feuchträumen, Sprinklerbehältern und Teichen verwendet werden.

KÖSTER TPO Pro Dach- und Dichtungsbahnen können lose (unter Auflast) oder mechanisch befestigt verlegt werden.

2.3 Technische Daten

Bezeichnung nach *DIN SPEC 20000-201*:
KÖSTER TPO Pro 1.5: DE/E1-FPO-BV-E-GV-1,5

Bezeichnung nach *DIN/TS 20000-202*:
KÖSTER TPO 1.5: BA-FPO-BV-E-GV-1,5

Auflistung der technischen Daten

nach *EN 13956* und *EN 13967*

Anmerkung:

Werte gelten für: KÖSTER TPO Pro 1.5

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserdichtigkeit nach EN 1928 (Verfahren B)	400kPa/72 h dicht	-
Einwirkung von flüssigen Chemikalien einschl. Wasser nach EN 1847 (Verf. A/B)	dicht	-
Schälwiderstand der Fügenaht nach EN 12316-2	> 400	N/50mm
Scherwiderstand der Fügenaht nach EN 12317-2 (Dichtungsbahnen)	Versagen außerhalb der Fügenaht	-
Widerstand gegen stoßartige Belastung nach EN 12691 (Verfahren A, harter Untergrund)	≥ 400	mm
Weiterreißfestigkeit nach EN 12310-2	≥ 175	N
Widerstand gegen Durchwurzelung (bei Gründächern) nach EN 13948	gegeben	-
Maßhaltigkeit nach EN 1107-2	≤ 0,2	%
Falzen in der Kälte nach EN 495-5	≤ -50	°C
Künstliche Alterung nach EN 1297 (> 1000 h)	bestanden	-
Ozonbeständigkeit (bei EPDM/IIR) nach EN 1844	bestanden	-
Bitumenverträglichkeit nach EN 1548	bestanden	-
Bruchdehnung längs/quer nach EN 12311-2 (Verfahren B) für TPO 1.5/1.8/2.0	≥ 350	%
Zugfestigkeit längs/quer nach EN 12311-2 (Verfahren B) für TPO 1.5/1.8/2.0	≥ 5	N/mm ²

- Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *EN 13956:2013-03, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungsbahnen*; und der *EN13967:2012+A1:2017, Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und drückendes Wasser*
- Freiwillige Angaben für das Produkt: *SPEC 20000-201 und DIN/TS 20000-202*

2.4 Lieferzustand

TPO-/FPO Dach- und Dichtungsbahnrolle

KÖSTER TPO Pro 1.5

Länge: 20 m

Breite: 1500 mm

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

TPO-/FPO (95-99 %):

Die TPO Pro Dachbahn wird zu 64% aus Sekundärkunststoffgranulat (aus Pre-Consumer Folien Resten) hergestellt. Das Sekundärkunststoffgranulat wird als lastenfreies Material modelliert und als Sekundärmaterial deklariert.

Glasvlies (1-5 %):

Auf Grund ihrer Beschaffenheit fallen die Glasfasern nicht unter die Definition für künstlich hergestellte ungerichtete glasartige (Silikat-) Fasern (sie sind weder als gefährlich eingestuft noch müssen sie gekennzeichnet werden).

Andere Umweltinformationen, die verschiedene Abfallkategorien beschreiben: Entsorgter nicht gefährlicher Abfall

2.6 Herstellung

Die Produktion der KÖSTER TPO Pro Dach- und Dichtungsbahnen ist nach *ISO 9001* zertifiziert. Die Herstellung der Bahnen erfolgt auf einer Zwei-Düsen Extrusionsanlage. Der Rohstoff wird in einem Extruder auf die entsprechende Temperatur erwärmt und unter Druck dem Prozess zugefügt.

Durch Massentemperatur- und Druckmessung lassen sich die beiden niedrigviskosen Schmelzeströme überwachen.

Die mittige Glasvlieseinlage dient als zusätzlicher Festigkeitsträger und verbessert damit die mechanischen Eigenschaften der Dach- und Dichtungsbahn.

Durch die Regulierung der austretenden Schmelzeströme am Ende der Extrusionsdüsen wird die gewünschte Dicke der Dach- und Dichtungsbahnen erzielt.

Die Bahnen werden nach dem Verlassen des Glättwerkes und vor dem Aufwickeln auf unter 30 °C abgekühlt.

Die Kühlung erfolgt durch die wassergekühlten Walzen. Das aufgeheizte Wasser wird über einen Wärmetauscher gekühlt in den Wasserkreislauf zurückgeführt und wiederverwendet.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Alle verwendeten Rohstoffe werden ohne umweltschädliche Einwirkungen in die Produktionsanlage eingebracht.

Eine Kontamination der Umwelt durch Abluft, Abwasser oder Abfälle ist bei ordnungsgemäßem Anlagenbetrieb ausgeschlossen.

Das Wasser wird ausschließlich zum Kühlen verwendet und kommt mit dem Produkt nicht in Kontakt.

Während der Produktion und der Verpackung entstehen keine Staubemissionen, die gereinigt werden müssen.

Das Produktionspersonal ist zu keiner Zeit während der Herstellung von KÖSTER TPO Pro einer Gefährdung der Gesundheit ausgesetzt. Entstandene Produktionsrestwertstoffe wie z.B. Anfahrware oder Produktionsübergänge werden dem

laufenden Betrieb der Anlage wieder zugeführt oder zwischenzeitlich intern recycelt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die deklarierten Produkte können folgendermaßen verlegt werden:

- Lose Verlegung mit Auflast und unter Nuttschichten: Die Bahnen werden lose ausgerollt und die Nähte mittels Heißluft verschweißt.
- Freibewittert und mechanisch befestigt: Die Bahnen werden lose verlegt und mit Dachbahnenbefestigern mechanisch befestigt (i.d.R. im überdeckten Bahnensaum), die Nähte werden mittels Heißluft verschweißt.

Optionale Dachbahnenbefestiger und Kleber sind nicht Teil der Ökobilanz.

2.9 Verpackung

Die KÖSTER TPO Pro Dach- und Dichtungsbahnen werden standardmäßig auf einer Holzpalette mit 25 oder 20 Rollen verpackt. Die Holzpaletten können vom Empfänger weiter genutzt werden.

Für die Verpackung verwendete Materialien, wie Stretch- und Schrumpffolie, Kantenschutz aus Hartpapier sowie die Holzpalette, werden vom Empfänger über das System "Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH (DSD)" der stofflichen Wiederverwertung zugeführt.

2.10 Nutzungszustand

Für den Zeitraum der Nutzung der KÖSTER TPO Pro Dach- und Dichtungsbahnen erfolgen keine Veränderungen des Werkstoffes.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzungsdauer entsteht kein negativer Einfluss auf die Umwelt oder die Gesundheit der Nutzer. Eine Freisetzung von Emissionen aus dem Produkt in Luft und Wasser ist nicht bekannt

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Bei fachgerechter Verlegung entsprechend der KÖSTER TPO-Verarbeitungsvorschriften kann von einer zu erwartenden Nutzungsdauer von mehr als 30 Jahren ausgegangen werden

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Das deklarierte Produkt ist normal entflammbar. Klassifizierung nach ISO 11925-2 und EN 13501-1 – Klasse E bzw. Baustoffklasse B2.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	B2
Klasse zum Brandverhalten nach EN 13501-1	Klasse E

Wasser

Das deklarierte Produkt ist resistent gegen Wassereinwirkungen.

Klassifizierung nach EN 1928 (Verfahren B).

Mechanische Zerstörung

Bei mechanischer Zerstörung von KÖSTER TPO Pro Dach- und Dichtungsbahnen, z.B. durch Zerkleinerung in Rahmen von Produktrecyclingmaßnahmen, entstehen keine umweltschädlichen Produkte oder Sonderabfälle.

2.14 Nachnutzungsphase

Die KÖSTER TPO Pro Dach- und Dichtungsbahnen können stofflich recycelt werden. Hierzu werden die mechanisch befestigten Kunststoff-Dachbahnen von grobem Schmutz und Verunreinigungen befreit und nach dem Aufschneiden wieder aufgerollt. Die sortenreinen Dachbahnen werden in Zerkleinerungsanlagen zu Mahlgut verarbeitet. Das Mahlgut wird vom Rohstoffhersteller im Rahmen der stofflichen Wiederverwertung übernommen und kommt als Beimischung bei der Granulatherstellung zur Polymermodifizierung von Asphalt zum Einsatz kommen. Die Nutzungsdauer kann im Straßenasphalt bis zu 10 Jahre und länger betragen.

2.15 Entsorgung

Im Falle von fehlender Rücknahmemöglichkeit können die Bahnen der thermischen Energiegewinnung (Verbrennung) zugeführt werden (EU-Abfallcode, gemischte Bau- und Abbruchabfälle).

2.16 Weitere Informationen

Auf der Webseite der KÖSTER BAUCHMIE AG können die Produktdatenblätter, Sicherheitsinformationen und sonstige technische Informationen heruntergeladen werden.
Homepage: www.koester.eu

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m² produzierte TPO Pro Dachbahn mit einer Dicke von 1,5 mm und einem Flächengewicht von 1,505 kg/m².

Die deklarierten Dachbahnen sind nicht selbstklebend. Die Nähte werden durch thermisches Verschweißen zusammengefügt.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ²
Flächengewicht KÖSTER TPO Pro 1.5	1,505	kg/m ²
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	1,505	kg/m ²
Abdichtungsart (thermisches Verschweißen)	-	-

Die Ökobilanzergebnisse für andere Flächengewichte

bzw. Produktdicken können näherungsweise über lineare Skalierung der Ökobilanzergebnisse berechnet werden. Hierzu sind alle in Kapitel 5 ausgewiesenen Indikatoren aller Lebenszyklusphasen mit dem Quotient aus neuem Flächengewicht und deklariertem Flächengewicht (1,505 kg/m²) zu multiplizieren. Alternativ kann auch der Quotient aus neuer Produktdicke zur deklarierten Produktdicke (1,5 mm) für die Multiplikation verwendet werden.

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor - mit Optionen.

Produktstadium (A1- A3)

Rohstoffbereitstellung sowie LKW-Transport der Rohstoffe zum Werk. Produktionsaufwendungen und Herstellung des Verpackungsmaterials.

Stadium der Errichtung des Bauwerks (A4- A5)

Modul A4: LKW-Transport zur Baustelle (100 km). Transportentfernung kann ggfs. auf Gebäudeebene angepasst werden (z.B. bei 200 tatsächlicher Transportentfernung: Multiplikation der Ökobilanzwerte mit dem Faktor 2).
Modul A5: Verpackungsbehandlung und resultierende Gutschriften in Modul D. Verschweißen mit Heißluft (Energieverbrauch 0,031 MJ/m²). Verschnitte wurden vernachlässigt, da sie vom Gebäudekontext abhängen.

Entsorgungsstadium (C1- C4)

Modul C1: Manueller Rückbau (lastenfrei)
Modul C2: LKW-Transport zur Abfallaufbereitung zum stofflichen Recycling: 250 km (C2/1) und Transport zur thermischen Verwertung: 50 km (C2/2)
Transportentfernung kann ggfs. auf Gebäudeebene angepasst werden (z.B. bei doppelter km tatsächlicher Transportentfernung: Multiplikation der Ökobilanzwerte mit dem Faktor 2).
Modul C3/1: Abfallaufbereitung (Zerkleinerung) für stoffliches Recycling als Additiv bei der Asphaltherstellung.
Modul C3/2 Lasten aus thermischer Verwertung.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen (D)

Szenario D/1: Stoffliches Recycling als Asphaltzusatz (Abschätzung der ersparten Aufwendungen durch Verwendung eines Polyethylen Granulat Datensatzes). Die Gutschrift erfolgt nur für den primären Kunststoffanteil, das heißt für den Rezyklat Anteil im Produkt wird keine Gutschrift vergeben (Doppelzählung).
Szenario D/2: Ersparte Aufwendungen durch Energiesubstitution aus thermischer Verwertung des Produkts (Substitution von Strom und thermischer Energie).

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für wenige Rohstoffe mit einem Massenanteil von insgesamt weniger als 3% am Gesamtprodukt wurden Abschätzungen getroffen, da keine passenden Hintergrunddaten vorlagen.
Das im Produktsystem verwendete Sekundärmaterial wird lastenfrei bilanziert. Das Ende der Abfalleigenschaft dieses Sekundärmaterials wird nach der Aufbereitung zu Sekundärgranulat erreicht.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, sowie der Strom- und Wasserbedarf in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten Inputs mit Ausnahme von Verpackungsmaterialien wurden die Transportaufwendungen betrachtet. Damit wurden gemäß PCR Teil A auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Für die Berechnung der Ökobilanz wurden *GaBi Datenbanken Service Pack 40* verwendet.

3.6 Datenqualität

Die Datenqualität kann als hoch angesehen werden. Die Herstellung der Dachbahnen wurde mit Primärdaten der KÖSTER BAUCHEMIE AG modelliert. Für alle relevanten eingesetzten Vorprodukte lagen entsprechende Hintergrund-Datensätze in der *GaBi-Datenbank* vor. Die letzte Revision der verwendeten Daten liegt maximal 3 Jahre zurück.

3.7 Betrachtungszeitraum

Für die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energie, Hilfs- und Betriebsstoffen werden Jahres-mittel-werte des Jahres 2019 am Standort Aurich betrachtet.

3.8 Allokation

Bei der Produktion der TPO Pro Dachbahnen entstehen keine Koppel- oder Nebenprodukte. Eine Allokation wurde daher nicht verwendet.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften

Biogener Kohlenstoff

Die Dachbahn TPO Pro enthält keinen biogenen Kohlenstoff. Die in der Verpackung enthaltene Menge biogenen Kohlenstoffs ist in nachfolgender Tabelle angegeben.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,011	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).

Für das *End-of-Life* (Module C2, C3 und D) gibt es zwei Szenarien. Das erste Szenario geht von einem 100 %igen stofflichen Recycling aus. Das zweite Szenario basiert auf einer 100 %igen thermischen Verwertung. Aus den Ergebnissen dieser beiden 100 % Szenarien können dann individuelle Szenarien für Kombinationen aus thermischer Verwertung und stofflichem Recycling berechnet werden.

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff (Diesel pro kg Produkt)	0,00167	l/100km
Transport Distanz	100	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	61	%

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Stromverbrauch	0,0086	kWh

Im Rahmen der Ökobilanz wurden keine Verschnitte beim Einbau berücksichtigt, da diese stark vom Gebäudekontext abhängen. Verschnitte können auf Gebäudeebene sofern relevant über eine Skalierung der Ökobilanzergebnisse für die relevanten Lebenszyklusphasen berücksichtigt werden. Beispiel: 2% Verschnitt beim Einbau; Multiplikation der Ökobilanzergebnisse mit dem Faktor 0,02.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer (nach BBSR)	20	a

Ende des Lebenswegs (C1- C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Szenario 1: Zum stofflichen Recycling	1,505	kg
Szenario 2: Zur Energierückgewinnung	1,505	kg
Transportdistanz zur Wiederverwendung (Szenario 1)	250	km
Transportdistanz zur thermischen Verwertung in MVA (Szenario 2)	50	km

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
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	ND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m² TPO Pro Dachbahn (1,5 mm Dicke, 1,505 kg/m²)

Kernindikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	D/1	D/2
GWP-total	[kg CO ₂ -Äq.]	1,61E+0	9,21E-3	6,67E-2	0,00E+0	2,27E-2	4,54E-3	3,38E-3	4,72E+0	-9,63E-1	-2,39E+0
GWP-fossil	[kg CO ₂ -Äq.]	1,64E+0	9,16E-3	8,52E-3	0,00E+0	2,25E-2	4,51E-3	3,37E-3	4,72E+0	-9,58E-1	-2,38E+0
GWP-biogenic	[kg CO ₂ -Äq.]	-3,25E-2	3,68E-6	5,82E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,12E-5	8,54E-5	-4,80E-3	-5,60E-3
GWP-luluc	[kg CO ₂ -Äq.]	2,14E-3	3,83E-5	5,61E-6	0,00E+0	1,83E-4	3,66E-5	4,88E-6	3,07E-5	-1,90E-4	-1,68E-3
ODP	[kg CFC11-Äq.]	2,36E-14	2,25E-18	8,37E-17	0,00E+0	2,71E-18	5,43E-19	7,40E-17	4,04E-16	-2,15E-15	-2,50E-14
AP	[mol H ⁺ -Äq.]	1,60E-2	8,24E-6	1,65E-5	0,00E+0	2,32E-5	4,63E-6	7,43E-6	4,82E-4	-2,04E-3	-3,34E-3
EP-freshwater	[kg PO ₄ -Äq.]	9,16E-6	1,99E-8	1,04E-8	0,00E+0	6,86E-8	1,37E-8	8,99E-9	5,68E-8	-1,01E-6	-3,09E-6
EP-marine	[kg N-Äq.]	9,79E-4	2,51E-6	4,54E-6	0,00E+0	6,75E-6	1,35E-6	1,65E-6	1,01E-4	-5,03E-4	-8,63E-4
EP-terrestrial	[mol N-Äq.]	1,06E-2	3,06E-5	5,97E-5	0,00E+0	8,13E-5	1,63E-5	1,73E-5	2,22E-3	-5,37E-3	-9,25E-3
POCP	[kg NMVOC-Äq.]	3,90E-3	6,74E-6	1,24E-5	0,00E+0	1,87E-5	3,75E-6	4,52E-6	2,99E-4	-2,44E-3	-2,48E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	1,84E-2	7,60E-10	1,12E-9	0,00E+0	1,62E-9	3,24E-10	9,74E-10	6,18E-9	-1,11E-7	-3,93E-7
ADPF	[MJ]	3,62E+1	1,22E-1	7,41E-2	0,00E+0	3,01E-1	6,01E-2	5,92E-2	6,32E-1	-3,77E+1	-4,03E+1
WDP	[m ³ Welt-Äq. entzogen]	1,42E-1	3,94E-5	7,23E-3	0,00E+0	2,02E-4	4,04E-5	7,34E-4	4,36E-1	-1,84E-1	-2,48E-1

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 TPO Pro Dachbahn (1,5 mm Dicke, 1,505 kg/m²)

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	D/1	D/2
PERE	[MJ]	6,02E+0	7,08E-3	4,22E-1	0,00E+0	1,69E-2	3,38E-3	2,62E-2	1,35E-1	-7,77E-1	-8,88E+0
PERM	[MJ]	3,93E-1	0,00E+0	-3,93E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	ND	ND	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	6,41E+0	7,08E-3	2,95E-2	0,00E+0	1,69E-2	3,38E-3	2,62E-2	1,35E-1	-7,77E-1	-8,88E+0
PENRE	[MJ]	2,33E+1	1,22E-1	1,30E-1	0,00E+0	3,01E-1	6,02E-2	1,30E+1	1,35E+1	-3,77E+1	-4,04E+1
PENRM	[MJ]	1,29E+1	0,00E+0	-5,60E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,29E+1	-1,29E+1	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	3,62E+1	1,22E-1	7,41E-2	0,00E+0	3,01E-1	6,02E-2	5,92E-2	6,32E-1	-3,77E+1	-4,04E+1
SM	[kg]	1,01E+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
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
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
FW	[m ³]	1,85E-2	6,34E-6	1,83E-4	0,00E+0	1,96E-5	3,91E-6	3,03E-5	1,02E-2	-4,72E-3	-1,03E-2

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 TPO Pro Dachbahn (1,5 mm Dicke, 1,505 kg/m²)

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2/1	C2/2	C3/1	C3/2	D/1	D/2
HWD	[kg]	2,84E-8	4,54E-9	3,44E-11	0,00E+0	1,40E-8	2,80E-9	2,45E-11	4,12E-10	-7,00E-9	-1,61E-8
NHWD	[kg]	1,67E-1	2,13E-5	4,81E-4	0,00E+0	4,61E-5	9,21E-6	4,20E-5	1,87E-2	-6,45E-3	-1,87E-2
RWD	[kg]	8,40E-4	1,28E-7	1,00E-5	0,00E+0	3,73E-7	7,45E-8	8,98E-6	4,25E-5	-2,59E-4	-3,03E-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
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,51E+0	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
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	9,39E-2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,01E+1	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,68E-1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,79E+1	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 TPO Pro Dachbahn (1,5 mm Dicke, 1,505 kg/m²)

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

Die zusätzlichen (optionalen) Umweltwirkungen nach EN 15804 + A2 wurden nicht deklariert, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen erheblich sind.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren ADPE, ADPF, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindicators 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

Von hoher Wichtigkeit für das Umweltprofil des Produkts sind der Energieverbrauch und das verwendete Primärpolyethylen. Insbesondere die Wirkungskategorien Treibhauspotential und Ozonbildungspotential werden dadurch dominiert. Mit Ausnahme des Versauerungspotentials liefern diese beiden Prozesse auch signifikante Beiträge in allen anderen Wirkkategorien.

Beim biogenen Treibhauspotential zeigen sich die Aufnahme von atmosphärischem Kohlenstoffdioxid beim Pflanzenwachstum im Zusammenhang mit Verpackung (Holzpalette und Karton). Die Dominanz beim Versauerungspotential und dem Ressourcenverbrauch (Mineralien und Metalle) resultiert aus dem Vorkettenprozess des anorganischen Synergisten zum Flammenschutz.

In den anderen Wirkungskategorien ist der Beitrag relevant (Ozon Bildungspotential) bis gering. Die Indikatoren Eutrophierung und Wasserknappheit werden vom UV-Stabilisator dominiert. Da das tatsächlich zum Einsatz kommende Material mit einem ähnlichen Prozess aus den GaBi Datenbanken abgeschätzt wurde, können die tatsächlichen Beiträge variieren.

Der Einsatz von Titandioxid liefert relevante Beiträge bei Eutrophierung und dem Ozon Bildungspotential. In allen anderen Wirkkategorien sind die Beiträge gering. Das Glasvlies ist von geringer Relevanz für das Umweltprofil.

7. Nachweise

Es sind keine Nachweise erforderlich

8. Literaturhinweise

IBU 2016

IBU (2016): Allgemeine EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU). Version 1.1, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin.

ISO 14025

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

EN 15804

EN 15804:2019-04+A2, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

PCR Teil A

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht Version 2.0 Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2021.

PCR Teil B

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil B: PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen der Bauproduktgruppe Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren. Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2017.

Verordnung (EU) 305/2011

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 (Text von Bedeutung für den EWR).

EN 13956

DIN EN 13956:2013-03, Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomerbahnen für die Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften

EN 13967

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

EN 495-5

DIN EN 495-5:2013-08, Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Verhaltens beim Falzen bei tiefen Temperaturen - Teil 5: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

EN 1107-2

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

EN 1297

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

EN 1548

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

EN 1844

DIN EN 1844:2013-08, Abdichtungsbahnen - Verhalten bei Ozonbeanspruchung - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

EN 1847

DIN EN 1847:2010-04, Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Bestimmung der Einwirkung von Flüssigchemikalien einschließlich Wasser

EN 1928

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

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2015)

ISO 11925 -2

DIN EN ISO 11925-2:2020-07, Prüfungen zum Brandverhalten - Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung - Teil 2: Einzelflammentest (ISO 11925-2:2020)

EN 12311-2

DIN EN 12311-2:2013-11, Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Zug – Dehnungsverhaltens – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

EN 12316-2

DIN EN 12316-2:2013-08, Bestimmung des Schälwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

EN 12317-2

DIN EN 12317-2:2010-12, 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 stoßartiger Belastung

EN 12310-2

DIN EN 12310-2:2019-02, Abdichtungsbahnen - Bestimmung des Widerstandes gegen Weiterreißen - Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen

EN 13501-1

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 13501-5

DIN EN 13501-5:2016-12, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachung bei Beanspruchung durch Feuer von außen

EN 13948

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

DIN 18531-1

DIN 18531-1:2017-07, Dachabdichtungen – Abdichtungen 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, Dachabdichtungen – Abdichtungen von Dächern sowie von Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teil 2: Nicht genutzte und genutzte Dächer - Stoffe

DIN 18531-3

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

DIN 18531-4

DIN 18531-4:2017-07, Dachabdichtungen – Dächer sowie Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teil 4: Nicht genutzte und genutzte Dächer - Instandhaltung

DIN 18531-5

DIN 18531-5:2017-07, Dachabdichtungen – Dächer sowie Balkonen, Loggien und Laubengängen – Teil 5: Balkonen, Loggien und Laubengängen

DIN 18195

DIN 18195:2017-07, Abdichtungen von Bauwerken – Begriffe (Ausgabedatum: 2017-07)

DIN 18532

DIN 18532:2017-07, Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton

DIN 18533

DIN 18533:2017-07, Abdichtung von erdberührten Bauteilen

DIN 18534

DIN 18534:2017-07, Abdichtung von Innenräumen

DIN 18535

DIN 18535:2017-07, Abdichtungen von Behältern und Becken

SPEC 20000-201

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

DIN/TS 20000-202

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

Deutsches Dachdeckerhandwerk

Regeln für Abdichtungen - mit Flachdachrichtlinie:
Stand Dezember 2016 (9. Auflage 2020)

EU-Abfallcode

Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 22 G v. 24.2.2012 I 212.

GaBi ts

Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und Sphera Solutions GmbH, 2021.

GaBi- Datenbanken

Dokumentation der GaBi-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und Sphera Solutions GmbH, 2021.
<http://www.gabi-software.com/databases/>

**Herausgeber**

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

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

**Programmhalter**

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

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

**Ersteller der Ökobilanz**

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

Tel +49 711 341817-0
Fax +49 711 341817-25
Mail info@sphera.com
Web www.sphera.com

**Inhaber der Deklaration**

KÖSTER BAUCHEMIE AG
Dieselstraße 1-10
26607 Aurich
Germany

Tel +49 4941 9709-0
Fax +49 4941 9709-50
Mail info@koester.eu
Web www.koester.eu