

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	BMI Steildach GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-MON-20190047-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	23/04/2019
Gültig bis	22/04/2024

Wand- und Kaminanschluss, flexibel - **Wakaflex von Braas**
BMI Steildach GmbH

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



1. Allgemeine Angaben

BMI Steildach GmbH

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-MON-20190047-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dach- und Dichtungsbahnsysteme aus Kunststoffen und Elastomeren, 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

23/04/2019

Gültig bis

22/04/2024



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



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

Wakaflex von Braas

Inhaber der Deklaration

BMI Steildach GmbH
Frankfurter Landstraße 2 - 4
D-61440 Oberursel

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m² Dach- und Wand-Anschlussbahn

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf Wakaflex der Firma Monier Roofing Components GmbH, hergestellt in Berlin, Deutschland. Die deklarierte Einheit bezieht sich auf 1 m² Dach- und Wand-Anschlussbahn. Die Datenerhebung für die Herstellung des deklarierten Produktes erfolgte werksspezifisch mit aktuellen Jahresdaten von 2016. Der Deklarationsinhaber ist verantwortlich für die zugrunde liegenden Daten und deren Verifizierung.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 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



Patricia Wolf,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Beschreibung des Unternehmens

Die BMI Group ist in Deutschland Marktführer für Steil- und Flachdachsysteme und verfügt über jahrzehntelange Erfahrung.

Mit innovativen Dach- und Abdichtungssystemen, die für die Wohn- und Arbeitswelt der Menschen entworfen werden, bietet BMI Planern, Dachdeckern und Eigentümern, Schutz, Sicherheit und innere Ruhe. Die kompetenten BMI Experten unterstützen mit Beratung und Planungshilfen, technischem Know-how sowie Produktinformationen für Wohnungs- und Industriebauprojekte.

Wir sind Teil der BMI Group, dem Marktführer für Dach- und Abdichtungsprodukte in Europa, die auch in weiten Teilen Asiens und Afrika auf dem Markt präsent ist. Die BMI Group vereinigt in Deutschland einige der stärksten und vertrauenswürdigsten Marken der Branche wie Braas, Icopal, Vedag und Wolfen.

2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Wakaflex ist eine flexible Dach- und Wand-Anschlussbahn in verschiedenen Farben, Längen und Breiten. Es wird für den universellen und handwerksgerechten Anschluss an Wand, Kamin, aufgehenden Bauteilen und anderen Anschlüssen am Dach verwendet und substituiert die Verarbeitung von Rollblei.

Wakaflex besteht aus zwei Schichten Polyisobutylene (PIB), inkl. funktionaler Zusatzstoffe, einer mittig vollständig eingebetteten Aluminium-Streckgittereinlage und einer Klebeschicht. Es verfügt über eine glatte stabile Oberfläche, ist UV- und temperaturbeständig, in beide Richtungen dehnbar (50 % längs und ca. 15 % quer) und selbstverschweißend. Die vollständig eingebettete Aluminium-Streckgittereinlage trägt zur mechanischen Sicherheit und dauerhaften Formstabilität bei.

Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Die Produkte benötigen eine

Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /DIN EN 13956:2013-03/, Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften, und die CE-Kennzeichnung.
Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.3 Anwendung

Wakaflex wird für den handwerklichen Anschluss an Wand, Kamin, aufgehenden Bauteilen und anderen Anschlüssen am geeigneten Dach eingesetzt.

2.4 Technische Daten

Es gelten die Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß /DIN EN 13956:2013-03/, Abdichtungsbahnen- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften.
Sowie die folgenden bautechnischen Daten.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Schälwiderstand der Fügenaht nach /DIN 53357-A/	≥75	N/50mm
Scherwiderstand der Fügenaht nach /DIN 53357/	≥50	N/50mm
Weiterreißfestigkeit nach /DIN ISO 34-1/	≥38	N
Künstliche Alterung nach /EN 1297/ (Dachbahnen)	Klasse 0 (5000h)	-
Maßhaltigkeit nach EN /1107-2/ (Dachbahnen)	≤6	%
Reißfestigkeit (längs) nach /ISO 527 T 1/2/3/	2	N/mm ²
Reißfestigkeit (quer) nach /ISO 527 T 1/2/3/	2,5	N/mm ²
Trennwiderstand nach /DIN 53357/	>1	N/mm ²
Zugfestigkeit (längs) nach /ISO 527 T 1/2/3/	200	N/50mm
Zugfestigkeit (quer) nach /ISO 527 T 1/2/3/	250	N/50mm
Zugdehnungsverhalten (längs) nach /ISO 527 T 1/2/3	45	%
Zugdehnungsverhalten (quer) nach /ISO 527 T 1/2/3	10	%
Wasserdichtigkeit nach /EN ISO 811/	10	kPa
Wasseraufnahme nach /EN ISO 62/	0	%
Falzen in der Kälte nach /EN 495-5/ (Dachbahnen)	nicht zutreffend	°C
Bitumenverträglichkeit nach /EN 1548/ (Dachbahnen)	nicht zutreffend	-
Widerstand gegen Durchwurzelung (bei Gründächern) nach /EN 13948/ bzw. FLL (Dachbahnen)	nicht zutreffend	-
Ozonbeständigkeit (bei EPDM/IIR) nach /EN 1844/ (Dachbahnen)	nicht zutreffend	-
Widerstand gegen stoßartige Belastung nach /EN 12691/ (Dichtungsbahnen)	nicht zutreffend	mm
Festigkeit von Nähten nach /EN 12317-2/ (Dachbahnen)	nicht zutreffend	-

2.5 Lieferzustand

Wakaflex wird in acht verschiedenen Farben als verpackte Rollen standardmäßig in folgenden Größen angeboten:

- 5 m (Länge) x 280 mm (Breite)
- 10 m (Länge) x 280 mm (Breite)
- 10 m (Länge) x 180 mm (Breite)

Außerhalb des Standard-Sortimentes kann Wakaflex auch in den Breiten 140 mm, 370 mm, 500 mm oder 560 mm geordert werden.
Die Nenndicke beträgt 2 mm.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Wakaflex ist ein zweilagiges Laminat mit Aluminium-Streckgitter. Die wichtigsten Bestandteile von Wakaflex sind:

- Polyisobutylene (PIB): 75–80 Masse-%
- Aluminium-Streckgitter: 10–15 Masse-%
- Verschweißkleber: < 5 Masse-%
- Release-Folie: < 5 Masse-%
- Pigmente und UV-Stabilisatoren: < 1 Masse-%

Das Produkt/ mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste (23.102018) oberhalb 0,1 Massen-%: nein.

Das Produkt/ mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb 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.

2.7 Herstellung

Die Produktion der Dachanschlussrolle ist nach /ISO 9001/ zertifiziert. Wakaflex wird in vier Prozessschritten anwendungsfertig produziert:

Halbzeugherstellung

Die Vorprodukte der Ober- und Unterfolie werden im identischen Produktionsverfahren hergestellt. Alle Bestandteile werden in einem Knetter vermengt. Überschüsse aus vorhergehenden Produktionen und Randabschnitte werden als Eigenregenerat den übrigen Bestandteilen zugefügt. Anschließend wird die Knetermasse mit Hilfe eines Extruders in Folienform gebracht. Die Oberfolie unterscheidet sich dabei von der Unterfolie lediglich in der Folienstärke und ggf. durch das Vorhandensein von Farbpigmenten. Zusätzlich sind der Oberfolie UV-Stabilisatoren beigelegt.

Thermische Laminierung

In diesem Prozessschritt werden die Ober- und Unterfolie und das dazwischenliegende Aluminium-Streckgitter zusammengeführt, mittels Wärme und Druck miteinander fest verbunden, nachfolgend

gekühlt und über ein Fördersystem weitergeleitet.

Auftragslaminiierung

Auf die nun funktionsfähige Wakaflex-Folie werden Verschweißkleber (vollflächig aufgetragen zum späteren Verschweißen überlappender Folien), 2 längsseitig aufgebrachte Kleberaupen (zur Befestigung auf dem Untergrund für zusätzliche Sicherheit vor Regen, Schnee und Staubeintrieb) und eine Release-Folie (ablösbare Schutzfolie für den Transport) aufgetragen.

Konfektionierung

Nach dem Randbeschnitt durchläuft die Wakaflex-Folie eine Messerstation um auf die gewünschten Konfektionierungen zugeschnitten zu werden. Anschließend werden die Folien über ein Wickelsystem aufgerollt.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Alle verwendeten Rohstoffe werden ohne umweltschädliche Auswirkungen in die Produktionsanlage eingebracht. Eine Kontamination der Umwelt durch Abluft, Abwasser oder Abfälle ist bei ordnungsgemäßem Anlagenbetrieb ausgeschlossen. 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 während der Herstellung von Wakaflex zu keiner Zeit einer Gesundheitsgefährdung ausgesetzt. Entstandene Produktionsrestwertstoffe wie z.B. Anfahrware oder Produktionsübergänge werden dem laufenden Betrieb der Anlage wieder zugeführt.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Für die Verlegung sind keine speziellen Werkzeuge erforderlich. Eine Schere oder ein Messer und eine Handandrückrolle reichen aus. Wakaflex wird am Dachanschluss ausgerollt, angepasst und mittels der vorhandenen Kleberaupe am vorhandenen Untergrund fixiert. Überlappende Bahnen sind selbstverschweißend. Bei der Verarbeitung ist die Verlegeanleitung des Herstellers einzuhalten.

2.10 Verpackung

Aufgewickelte Wakaflex-Folien werden standardmäßig in Kartons mit 2 oder 4 Rollen verpackt und auf Paletten gestapelt. Die Holzpaletten können vom Empfänger weiter genutzt werden.

Für die Verpackung verwendete Materialien, wie Rollenhülse, Antirutsch-Papier, Klebeband, Zwischenlage, Stretch- und Abdeckfolie sowie die Kartons, können vom Empfänger der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden. Alle Verpackungsmaterialien sind recycelbar.

2.11 Nutzungszustand

Die stoffliche Zusammensetzung ändert sich während der Nutzungsdauer von Wakaflex nicht.

2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzungsdauer entstehen keine negativen Einflüsse auf Umwelt oder Gesundheit. Eine Freisetzung von Emissionen aus dem Produkt in Luft und Wasser ist nicht bekannt.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer von Kunststofffolien liegt gemäß den Nutzungsdauern von Bauteilen nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) bei über 30 Jahren (/BBSR 2017/).

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Das hier deklarierte Produkt Wakaflex entspricht der Baustoffklasse E nach /EN 13501-1/, der Baustoffklasse B nach /DIN 4102-2/. Das Brandverhalten ist nicht brennend abtropfend. Die Prüfergebnisse B roof (t1) nach /DIN V EN V 1187/ gelten für die von Monier Roofing Components geprüften Dachaufbauten.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse nach /EN 13501-1/	E
Baustoffklasse nach /DIN 4102-2/	B
Brennendes Abtropfen nach /EN 11925-2/, /DIN V ENV 1187/	E/bestanden
Rauchgasentwicklung	-
Verhalten bei äußerer Brandeinwirkung nach /DIN V EN V 1187/, /DIN EN 13501-5:2006/	B roof (t1)/bestanden

Wasser

Wakaflex ist resistent gegen Wassereinwirkungen. Klassifizierung nach /EN 1928 (Verfahren B)/. Die Verlegeanleitung ist zu befolgen.

Es werden keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen.

Mechanische Zerstörung

Es sind keine relevanten Auswirkungen auf die Umwelt bei mechanischer Zerstörung vorhanden.

2.15 Nachnutzungsphase

Wakaflex ist in seiner ursprünglichen Form nach Ablauf der Nutzungsdauer nicht für die Wiederverwendung geeignet und kann thermisch verwertet werden. Aufgrund der kleinen Flächen, die bei der Verwendung von Wakaflex als Wand- und Kaminanschluss anfallen, wird es in der Regel direkt als Wertstoff dem Hausmüll zugeführt, eine stoffliche Verwertung findet üblicherweise nicht statt.

2.16 Entsorgung

Die Entsorgung muss gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durchgeführt werden. Wakaflex kann als Kunststoff entsorgt werden (/AVV 17 09 04/). Wakaflex erfordert keine spezielle Handhabung oder Entsorgungsverfahren. Das Material sollte bevorzugt zur thermischen Verwertung in geeigneten Verbrennungsanlagen gegeben werden.

2.17 Weitere Informationen

Auf der BRAAS-MONIER-Internetseite stehen Verarbeitungshinweise, Produktdatenblätter und

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 m² Dach- und Wand-Anschlussbahn Wakaflex.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ²
Nennstärke	2	mm
Flächengewicht	3,54	kg/m ²
Schichtdicke	0,002	m

3.2 Systemgrenze

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

- A1: Rohstoffversorgung (Herstellung der Vorprodukte, Verpackung)
- A2: Transporte der Vorprodukte
- A3: Herstellung (Energieeinsatz, Verwertung von Produktionsreststoffen)
- C2: Transport
- C3: Abfallbehandlung (Rohstoffliche und thermische Verwertung)
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recycling potenzial

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch den Hersteller zur Verfügung gestellt. Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur und der Datenbank /GaBi 8:2018/ beruhen. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Bilanzierer modelliert. Hierzu zählen der UV- und Thermostabilisator mit einem geringen Massenanteil von jeweils <2 %. Für den Verschleißkleber wurde eine Abschätzung auf Basis von Polyisobutylen (PIB) vorgenommen. Für die verwendeten Farbstoffe wurde eine branchenübliche Zusammensetzung modelliert.

3.4 Abschneideregeln

Alle relevanten Daten, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe und die eingesetzte elektrische Energie wurden aus einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanzierung entnommen. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt. Es wurden Stoff- und Energieströme mit

einem Anteil kleiner als 1 % mit erhoben. Die Abfälle der Vorprodukte die in geringen Mengen innerhalb der Produktion anfallen (< 1 Masse-%) wurden vernachlässigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Wirkungskategorien nicht übersteigt.

3.5 Hintergrunddaten

Die Primärdaten wurden durch die Firma Monier Roofing Components GmbH bereitgestellt. Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten entstammen der Software /GaBi 8:2018/.

Für die UV- und Thermostabilisatoren wurden Abschätzungen mit Hilfe von Sekundärliteratur getroffen.

3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Wakaflex wurden Daten von der Firma Monier Roofing Components GmbH in einem Herstellungswerk aus dem Produktionsjahr 2016 erhoben und verwendet. Alle relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank /GaBi 8:2018/ entnommen. Für die Sachbilanz wurden alle relevanten In- und Output-Ströme berücksichtigt. Die Repräsentativität und Datenqualität kann als gut eingestuft werden. Die Hintergrunddaten sind nicht älter als 5 Jahre.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2016. Weitere Daten wurden aus der Datenbank /GaBi 8:2018/ entnommen. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind damit für den betrachteten Zeitraum repräsentativ. Der Bezugsraum ist Deutschland.

3.8 Allokation

Auf der gleichen Produktionslinie wird mit z.T. anderen Produktionsparametern eine weitere Folie hergestellt. Der überwiegende Stoffanteil in den beiden Produkten ist gleich und kann über eine Massenallokation den jeweiligen Produkten zugeordnet werden. Der Energieverbrauch wird von Monier Roofing Components GmbH produktspezifisch erfasst.

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 Hintergrunddatenbank /GaBi 8:2018/ im Service Pack 36 verwendet. .

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

Die Nutzungsdauer konnte unter Beachtung von /ISO 15686-1/ nicht ermittelt werden. Die Angabe der Nutzungsdauer ist der Tabelle /BSR 2017/ aus dem

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) entnommen.

Bei der Modellierung des End-of-Life wurde eine Sammelquote von 100 % für eine thermische Verwertung in einer Müllverbrennungsanlage mit einem R1-Faktor von > 0,6 angenommen.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer (nach /BBSR 2017/)	30	a

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zur Energierückgewinnung	3,54	kg

5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung ermöglichen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken. Die Ergebnisse beziehen sich auf 1 m² Wakaflex Dach- und Anschlussbahn. Die Ökobilanz und die Wirkungsabschätzung basiert auf /CML 2001/ – April 2015.

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

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	MND	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 m² Wakaflex

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C2	C3	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	8,70E+0	1,91E-1	4,66E-1	2,59E-2	4,00E+0	-3,48E+0
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	6,85E-4	4,03E-15	5,14E-13	5,47E-16	8,96E-14	-3,70E-12
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	2,91E-2	7,87E-4	2,59E-4	9,92E-5	1,67E-3	-1,25E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³ -Äq.]	2,21E-3	2,00E-4	9,05E-5	2,51E-5	3,25E-4	-8,59E-4
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	3,69E-3	-3,01E-4	1,94E-5	-3,73E-5	9,75E-5	-7,14E-4
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	1,04E-5	1,99E-8	2,55E-7	2,70E-9	3,57E-7	-1,59E-6
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	1,59E+2	2,57E+0	2,83E+0	3,49E-1	1,71E+0	-4,01E+1

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m² Wakaflex

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C2	C3	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	3,02E+1	1,73E-1	2,05E+0	2,36E-2	3,78E-1	-1,67E+1
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	1,74E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	3,19E+1	1,73E-1	2,05E+0	2,36E-2	3,78E-1	-1,67E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1,14E+2	2,58E+0	4,01E+0	3,50E-1	-5,43E+1	-4,69E+1
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	5,68E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,62E+1	0,00E+0
Total nicht-erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1,71E+2	2,58E+0	4,01E+0	3,50E-1	1,91E+0	-4,69E+1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	7,54E-2	2,01E-4	7,39E-4	2,73E-5	0,00E+0	-3,66E-2

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m² Wakaflex

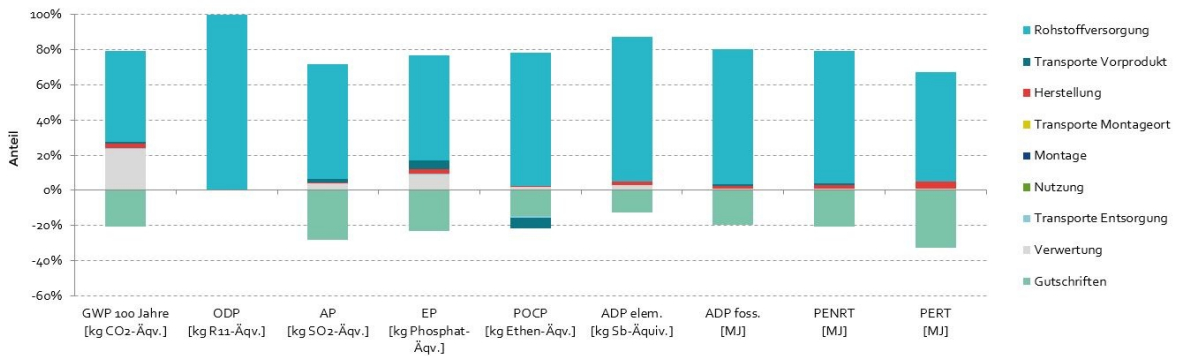
Parameter	Einheit	A1	A2	A3	C2	C3	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	3,91E-3	1,65E-7	4,36E-9	2,24E-8	9,18E-9	-3,25E-8
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	1,24E+1	1,39E-2	2,44E+0	1,89E-3	6,44E-1	-6,41E+0
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	4,66E-3	3,11E-6	4,68E-4	4,22E-7	7,85E-5	-2,68E-3
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,98E-1
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,64E+0	0,00E+0
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,45E+0	0,00E+0

* MND: Modul nicht deklariert

6. LCA: Interpretation

In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklen und der Primärenergiebedarf in Form einer Dominanzanalyse dargestellt.

Relative Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse zu den Umweltwirkungen von 1 m² wakaFlex



Indikatoren der Wirkungsabschätzung

Die Wirkungskategorien von Wakaflex werden deutlich durch die Herstellung der Vorprodukte (A1: Rohstoffversorgung) und durch die thermische Verwertung beim Produktlebensende bestimmt.

Treibhausgaspotenzial (GWP)

Das Treibhausgaspotenzial wird im Wesentlichen durch die Rohstoffversorgung, d.h. durch die Herstellung der Vorprodukte, und die thermische Verwertung in einer Müllverbrennungsanlage dominiert. Die Rohstoffversorgung trägt in der Herstellung (A1-3) bei Wakaflex zu 93 % zum GWP-Wert bei. Mit ca. 40 % hat die Bereitstellung des Aluminiumstreckgitters den größten Anteil am Treibhausgaspotenzial, gefolgt vom Polymer Polyisobutylen mit 28 % GWP-Anteil. Bei der thermischen Verwertung am Produktlebensende werden im Vergleich zu den anderen Lebensphasen relativ hohe Mengen an Treibhausgasemissionen freigesetzt.

Ozonabbaupotenzial (ODP)

Das Ozonabbaupotenzial wird nahezu vollständig von der Rohstoffversorgung bestimmt. Haupttreiber innerhalb dieser ist die Herstellung des Polymers Polyisobutylen (PIB), welches mit über 99 % den ODP-Wert bestimmt.

Versauerungspotenzial (AP)

Das Versauerungspotenzial wird innerhalb der Herstellung mit 97 % durch die Rohstoffversorgung bestimmt, wobei die Bereitstellung des Aluminiumstreckgitters den größten Einfluss mit ca. 60 % nimmt, gefolgt von PIB, Stabilisatoren und Farbstoffen. Stabilisatoren und Farbstoffe reduzieren oxidative Prozesse und erhöhen somit die Alterungs- und Witterungsbeständigkeit des Kunststoffs. Für die Substitution von Primäraluminium können am Lebensende Gutschriften in Höhe von 40% des durch die Produktion verursachten Versauerungspotenzials erteilt werden.

Eutrophierungspotenzial (EP)

Das Eutrophierungspotenzial wird mit 88 % durch die Rohstoffversorgung, bestimmt, fast die Hälfte davon entfällt auf das Aluminiumstreckgitter. Einen überproportional großen Einfluss haben dabei Zusätze wie Farbstoffe und Pigmente, die trotz eines geringen

Masseanteils ein relativ hohes Eutrophierungspotenzial innerhalb der Herstellung bewirken. Haupttreiber innerhalb dieser ist mit 10 % Titandioxid, welches im Produkt als Farbgeber und Stabilisator eingesetzt wird.

Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon (POCP)

Der POCP-Wert wird durch den Stromeinsatz und die Rohstoffversorgung bestimmt. Auch der Transport der Vorprodukte hat einen Anteil am POCP, wobei dieser marginal ausfällt.

Potenzial für den Abbau elementarer abiotischer Ressourcen (ADPE)

Der ADPE Wert ergibt sich innerhalb der Produktion mit 57 % überwiegend aus dem Einsatz von anorganischen Farbstoffen und anderen Metalloxiden, gefolgt mit 22 % durch das Aluminium-Streckgitter.

Potenzial für den Abbau fossiler abiotischer Ressourcen (ADPF)

Der ADPF-Wert ist maßgeblich durch den Einsatz der polymeren Vorprodukte PIB (50 %) und den für die Produktion von Aluminium benötigten fossilen Energieträgern (26 %) bestimmt.

Total nicht-erneuerbare Primärenergie (PENRT)

Der Großteil des Primärenergieeinsatzes aus nicht-erneuerbaren Ressourcenquellen fällt in A1 (Rohstoffversorgung) an. Der hohe Anteil durch die Vorprodukte ist auf den Einsatz von fossilen organischen Grundstoffen zur Kunststoffgewinnung zurückzuführen und für die Gewinnung von Aluminium eingesetzte Energieträger. Die in den Produkten gebundene Primärenergie kann im End-of-Life teilweise thermisch verwertet werden.

Total erneuerbare Primärenergie (PERT)

In Relation zum Einsatz nicht-erneuerbarer Ressourcen in der Herstellung ist der Anteil an erneuerbaren Ressourcen gering (ca. 16 %). Insgesamt ist der Einsatz an erneuerbaren Primärenergieressourcen bei den Vorprodukten inklusive ihrer Vorketten am größten. Für die bei der thermischen Verwertung erzeugte elektrische und thermische Energie können relativ hohe energetische Gutschriften erteilt werden.

7. Nachweise

Es sind keine Nachweise erforderlich.

8. Literaturhinweise

- /DIN 4102-2/**
DIN 4102-2:1977-09, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.
- /ISO 62/**
DIN EN ISO 62:2008-05, Kunststoffe – Bestimmung der Wasseraufnahme (ISO 62:2008).
- /ISO 527/**
DIN EN ISO 527:2012-06, Kunststoffe – Bestimmung der Zugeigenschaften – Teile 1,2,3.
- /EN 12691/**
DIN EN 12691:2018-05, Abdichtungsbahnen – Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Bestimmung des Widerstandes gegen stoßartige Belastung.
- /EN 12317/**
DIN EN 12317-2:2010-12 Abdichtungsbahnen – Bestimmung des Scherwiderstandes der Fügenähte – Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen.
- /EN 13948/**
DIN EN 13948:2008-01, Abdichtungsbahnen – Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Bestimmung des Widerstandes gegen Wurzelpenetration.
- /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 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 13501-1/**
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.
- /EN 13965/**
DIN EN 13965:2013-03, Abdichtungsbahnen – Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Definitionen und Eigenschaften.
- /EN 1928/**
DIN EN 1928: 2000-07: Abdichtungsbahnen – Bitumen-, Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen – Bestimmung der Wasserdichtheit.
- /ISO 11925-2/**
DIN EN ISO 11925-2:2011-02, Prüfungen zum Brandverhalten – Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung – Teil 2: Einzelflammentest (ISO 11925-2:2010).
- /ISO 9001/**
DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2015).
- /ISO 811/**
DIN EN ISO 811:2018-08, Textilien – Bestimmung des Widerstandes gegen das Durchdringen von Wasser – Hydrostatischer Druckversuch (ISO 811:2018).
- /ISO 34-1/**
DIN ISO 34-1:2016-09, Elastomere oder thermoplastische Elastomere – Bestimmung des Weiterreißwiderstandes – Teil 1: Streifen-, winkel- und bogenförmige Probekörper (ISO 34-1:2015).
- /ISO 15686/**
ISO 15686-1:2001-05, Hochbau und Bauwerke – Planung der Lebensdauer – Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.
- /DIN 53357/**
DIN 53357:1982-10, Prüfung von Kunststoffbahnen und -folien; Trennversuch der Schichten.
- /DIN 1187/**
DIN CEN/TS 1187:2012-03, Prüfverfahren zur

Beanspruchung von Bedachungen durch Feuer von außen.

/AVV/

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV), Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten, Abfallschlüssel 17 09 04 gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen.

/BBSR 2017/

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

/CML 2001/

Centrum voor Milieukunde der Universiteit Leiden, Institute of Environmental Sciences, Leiden University,

The Netherlands: "Life Cycle Assessment. An operational guide to the ISO standards, Volume 1, 2 and 3", 2001.

/PCR Teil A/

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.7. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 2018.

/PCR Teil B/

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD Dach- und Dichtungsbahnssysteme aus Kunststoffen und Elastomeren, Version 1.6. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.(Hrsg.), 2017.

/GaBi 8:2018/

GaBi 8.7. Software-System und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, Version 8.7.0.18. Stuttgart, Echterdingen: thinkstep AG, 1992–2018 [Zugriff am 01.11.2018].

**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**

SUSTAINUM Berlin eG
Kreuzbergstr. 37/38
10965 Berlin
Germany

Tel 017681050082
Fax 03023457497
Mail i.brehm@sustainum.de
Web www.sustainum.de

**Inhaber der Deklaration**

BMI Steildach GmbH
Frankfurter Landstraße 2-4
61440 Oberursel
Germany

Tel 06171 61 014
Fax 06171 61 23 00
Mail info.de@bmigroup.com
Web www.bmigroup.com/de