

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	BASF SE
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BAS-20190114-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	12.11.2019
Gültig bis	11.01.2022

Styrodur® BMB
BASF SE

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



1. Allgemeine Angaben

BASF SE

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-BAS-20190114-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dämmstoffe aus Schaumkunststoffen, 06.2017
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

12.11.2019

Gültig bis

11.01.2022



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



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

Styrodur® BMB

Inhaber der Deklaration

BASF SE
Carl-Bosch-Straße 38
D-67056 Ludwigshafen

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf 1 m² einer 120 mm dicken XPS (extrudierter Polystyrolhartschaum)-Platte aus Styrodur® BMB mit einem polymeren Flamm-schutzmittel (Polymer-FR), entsprechend 0,12 m³, mit einer mittleren Dichte von 32,5 kg/m³.

Gültigkeitsbereich:

Styrodur® BMB wird zu 100% am Standort von BASF SE in Ludwigshafen hergestellt. Die EPD gilt für das Produktsortiment Styrodur® BMB 3000 CS/SQ der BASF SE. Es wurden Daten aus dem Jahr 2017 verwendet.

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



Dr. Eva Schmincke,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Beschreibung des Unternehmens

Die BASF SE mit Sitz in Ludwigshafen am Rhein ist der nach Umsatz weltweit größte Chemiekonzern. Mehr als 117.000 Mitarbeiter arbeiten in der BASF-Gruppe daran, zum Erfolg unserer Kunden aus nahezu allen Branchen und in fast allen Ländern der Welt beizutragen.

2.2 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Styrodur® BMB ist eine Dämmstoffplatte aus extrudiertem Polystyrolhartschaum (XPS) entsprechend der /EN 13164/, welche im Rohdichtenbereich von ca. 31 bis 39 kg/m³ hergestellt wird. Die Styrodur® BMB Platten werden mit einer Druckfestigkeitsstufe von 300 kPa im Dickenbereich 30 bis 240 mm geliefert.

„BMB“ steht für Biomassenbilanz-Produkte. Im Biomassenbilanzverfahren werden erneuerbare Rohstoffe wie Bio-Naphtha oder Biogas bei der Herstellung von chemischen Grundprodukten im Produktionsverbund der BASF gemeinsam mit fossilen Rohstoffen eingesetzt. Der Bioanteil wird dann nach der

zertifizierten Methode /TÜV Süd Standard CMS 71/ bestimmten BASF-Verkaufsprodukten wie Styrodur® BMB rechnerisch zugeordnet. BMB-Produkte haben die gleiche Qualität wie Nicht-BMB-Produkte, da die Formulierung des Produktes identisch ist mit der des fossilen Äquivalents.

Der Biomassenbilanz-Ansatz der BASF unterstützt die Verwendung von erneuerbaren Rohstoffen, die zu einer Einsparung von fossilen Rohstoffen und zu einer Reduzierung von Treibhausgasemissionen führt. Für die eingesetzte Biomasse muss ein Nachweis der Nachhaltigkeit in Form eines Zertifikats eines gemäß Erneuerbare-Energien-Richtlinie anerkannten Standards erbracht werden. Styrodur® BMB wird aus Biogas hergestellt, das aus Küchenabfällen gewonnen wird. Das eingesetzte Biogas ist nach dem /REDcert/ System zertifiziert.

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 /ETA-17/0913 vom 13. November 2017, Styrodur 3000 CS und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.3 Anwendung

Anwendungsgebiete sind nach der /DIN 4108-10/ Wärmedämmung von Dach, Decke, Wand, Boden und Perimeter mit dort festgelegten Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften: Perimeterdämmung der Bodenplatte, Perimeterdämmung der Kelleraußenwände, Flachdachdämmung nach dem Umkehrdachprinzip, Wärmedämmung von Fußböden z.B. hochbelasteter Industriefußböden, Außenwanddämmung, als Kerndämmung in zweischaligem Mauerwerk, Innendämmung von Wänden, Innendämmung von Decken, Wärmedämmung von Steildächern oberhalb und unterhalb der Sparren.

2.4 Technische Daten

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß /ETA-17/0913/ vom 13. November 2017, Styrodur 3000 CS.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte	31 - 39	kg/m ³
Wärmeleitfähigkeit nach /EN 12667/ und /EN 13164/ Annex C	0,033	W/(mK)
Verformungsverhalten nach /EN 1605/	≤ 5	%
Druckspannung oder Druckfestigkeit nach /EN 826/	300	kPa

Herstellung und CE-Kennzeichnung nach Produktnorm /EN 13164/. Anwendung nach bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt (siehe Kapitel 8). Die Produkte werden kontrolliert und zertifiziert durch KEYMARK, FIW und TÜV Süd.

2.5 Lieferzustand

Länge: ab 1265 mm, Breite: 615 mm, Dicke: 30-240 mm. Für diese Deklaration wird eine Dicke von 120 mm zugrunde gelegt.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Als Hauptrohstoff wird Standard Polystyrol (General Purpose Polystyrene-GPPS), CAS-Nr. 9003-53-6, mit 90 bis 95 Masse-% eingesetzt.

Dieses wird mit Hilfe eines Treibmittels mit ca. 8 Masse-% aufgeschäumt. Das Treibmittel besteht aus Kohlendioxid, CAS-Nr. 124-38-9, und halogenfreien Co-Treibmitteln. Zur Herstellung der Styrodur® BMB Platten wird zusätzlich ein polymeres Flammenschutzmittel (Polymer-FR) mit max. 3 Masse-% zugesetzt. Polymer-FR ist ein bromiertes Styrol-Butadien-Copolymerisat, CAS-Nr. 1195978-93-8, und unterliegt nicht den Bestimmungen der REACH-Verordnung für besonders besorgniserregende Stoffe.

Rohstoffe/Hilfsstoffe	Massenanteil
Polystyrol (GPPS)	90 - 95 %
Treibmittel	< 5 %
Flammenschutzmittel	0,5 - 3 %
Additive (z. B. Farbstoffe)	< 1 %

Das Produkt/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (16.07.2019) oberhalb von 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 von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein.

Dem Extrusionsprozess werden Zusatzstoffe (wie z. B. Verarbeitungshilfsstoffe, Farbstoffe) unter 1 Masse-% zugeführt. Bei der Herstellung von Styrodur® BMB werden Polystyrol und die Co-Treibmittel aus Erdöl und -gas verwendet und sind daher an die Verfügbarkeit dieser Rohstoffe gekoppelt.

Bei der Herstellung von Styrodur® BMB wird als Ausgangsstoff Biogas (aus Küchenabfällen gewonnen) anstelle von Erdgas und Naphtha (fossile Alternative) verwendet.

2.7 Herstellung

Styrodur® BMB wird in einem kontinuierlichen Extrusionsprozess mit Dampf als Hauptenergieträger hergestellt. Polystyrol-Granulat wird zusammen mit den Hilfsstoffen im Extruder unter hohem Druck aufgeschmolzen. Das Treibmittel Kohlendioxid wird der Schmelze hinzugegeben und in ihr gelöst. Die Schmelze wird durch eine Breitschlitzdüse ausgetragen. Durch den Schaumdruck schäumt das Treibmittel die Schmelze auf. Dabei kühlt diese ab und das Polystyrol verfestigt sich. Es entsteht ein endloser Strang aus homogenem und geschlossenzelligem Polystyrolhartschaum. Dieser wird weiter abgekühlt und anschließend dimensioniert, besäumt und in einer 4- oder 6- Seitenverpackung mit Polyethylenfilm verpackt und palettiert. Durch die Verwendung von unterschiedlichen Düsen können Plattenstärken bis 240 mm produziert werden. Produktionsabschnitte und -ausschüsse von Styrodur® BMB werden direkt für die Produktion von neuen Platten wiederverwendet.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Bei der Herstellung von Styrodur® BMB sind in allen Produktionsschritten zum Schutz der Gesundheit der Mitarbeiter keine weiteren Maßnahmen über die nationalen Arbeitsschutzvorschriften hinaus notwendig.

Für die Produktion von Styrodur® BMB werden keine ozonabbauenden Substanzen wie FCKW oder HFCKW als Treibmittel verwendet.

Der Produktionsstandort in Ludwigshafen ist nach /ISO 9001/ und /ISO 14001/ zertifiziert.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Produkt- und anwendungsabhängige Einbauempfehlungen sind der Website www.styrodur.de zu entnehmen.

2.10 Verpackung

Die Verpackung besteht aus Polyethylen (PE)-Folien (0,09 kg PE-Folie für 0,12 m³ Produkt), diese sollen

getrennt gesammelt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Polyethylen kann dann recycelt werden.

2.11 Nutzungszustand

Alle eingesetzten Stoffe sind im Einbauszustand alterungsbeständig und feuchtigkeitsresistent, wodurch die Dämmleistung sowie die mechanischen Eigenschaften während der gesamten Nutzungsdauer unverändert erhalten bleiben.

2.12 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Styrodur® BMB darf in direktem Kontakt mit Erdreich und Grundwasser verwendet werden. Bzgl. Belastungen für die Gesundheit bei der Verwendung von XPS für Innenraumdämmung siehe 7.1 VOC-Emissionen.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Bei sachgerechtem Einbau übersteht Styrodur® BMB die Nutzungsdauer der Baukonstruktion. Dies ist begründet in der mechanischen Festigkeit und Beständigkeit gegenüber Wassereinwirkung.

Die Referenzlebensdauer ist aufgrund des Ausschlusses von Modul B nicht relevant.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Styrodur® BMB ist als Euroklasse E entsprechend der /EN 13501-1/ eingestuft.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E
Brennendes Abtropfen	-
Rauchgasentwicklung	-

Wasser

Styrodur® BMB nimmt durch Unterwasserlagerung nur eine geringe Menge an Wasser auf (< 0,7%). Die Wärmeleitfähigkeit von Styrodur® BMB wird nur unwesentlich beeinflusst.

Mechanische Zerstörung

Nicht relevant für Styrodur® BMB aufgrund seiner mechanischen Eigenschaften.

2.15 Nachnutzungsphase

Will man das volle Wiederverwendungspotential von Styrodur® BMB ausnutzen, sollte die Verlegung möglichst so erfolgen, dass die Platten mit nur geringer oder keiner Beschädigung zurückgebaut werden können: Nichtverklebte Systeme, Trennlagen zwischen Dämmung und Beton, mechanische Befestigungen. Auf Umkehrdächern wird Styrodur® BMB lose verlegt und kann daher weitestgehend zerstörungsfrei vom Dach entfernt und auf einem anderen Dach wieder verlegt werden. Bei einem bestehenden konventionellen Flachdach kann Styrodur® BMB an Ort und Stelle verbleiben, wenn zur wärmedämmtechnischen Aufwertung daraus ein „Plusdach“ wird.

Rückgebautes, wiederverwendbares Styrodur® BMB aus mechanisch fixierten Anwendungen kann z. B. zur Dämmung von Kellerwänden oder nichttragenden Bodenplatten eingesetzt werden.

2.16 Entsorgung

Styrodur® BMB kann mittels eines Lösemittelverfahrens recycelt werden. Das daraus gewonnene Polystyrol kann wieder für Bauanwendungen eingesetzt werden (<https://polystyreneloop.org/>). Diese Prozesse befinden sich noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase und werden derzeit noch nicht praktiziert.

Am Ende des Lebenszyklus von Styrodur® BMB kann dieses als zweite Option einer Verbrennung mit Energierückgewinnung zugeführt werden. Durch den hohen Heizwert von Polystyrol kann die in den Platten gebundene Energie in Müllverbrennungsanlagen mit Energierückgewinnung wieder genutzt werden.

Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnis-Verordnung (/AVV/): 17 06 04 Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Information finden Sie unter www.styrodur.de und www.basf.com/biomassbalance.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Diese Deklaration bezieht sich auf 1 m² Styrodur® BMB mit einer Stärke von 120 mm, d. h. 0,12 m³ mit einer Dichte von 32,5 kg/m³ (Referenzprodukt). Dieses Produkt wurde gewählt, da es mengenmäßig das marktgängigste Produkt darstellt.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit mit 120 mm Dicke	1	m ²
Rohdichte	32,5	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,256	-
Flächengewicht	5	kg/m ²
Schichtdicke	0,12	m

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Cradle-to-Gate-mit Optionen
Die in der Lebenszyklusbewertung berücksichtigten Module sind:

- Rohstoffbereitstellung (A1)
- Transport zum Hersteller (A2)
- Herstellung (A3)
- Transporte zur Baustelle (A4)
- Montage (A5)
- Transport zur Abfallbehandlung (C2)
- Entsorgung (C4)
- Wiederverwendungs-, Verwertungs- oder Recyclingpotential (D)

Die Analyse des Produktlebenszyklus umfasst die Herstellung der Grundstoffe, den Transport der Grundstoffe, die Herstellung des Produkts und der

Verpackungsmaterialien in den Modulen A1-A3. Der Transport des Produkts wird in Modul A4 und die Entsorgung der Verpackungsmaterialien im Modul A5 berücksichtigt. Zurückgewonnene Energien aus Verbrennungsprozessen werden in Modul D über die Systemgrenze hinaus deklariert.

Die Nutzenphase wird bei den Ökobilanzberechnungen nicht berücksichtigt. Die End-of-Life-Modellierungen (EoL) umfassen den Transport bis zum Ende der Lebensdauer (C2) sowie die Entsorgung des Produktes durch Verbrennung (C4).

Die Bilanzierung des Biomethans aus Küchenabfällen umfasst alle relevanten Prozessschritte von der Rohstoffgewinnung bis zur Herstellung (cradle-to-gate). Die Küchenabfälle haben keinen ökonomischen Wert und werden daher ohne Lasten berücksichtigt. Sie verlieren ihre Abfalleigenschaften sobald sie in Biogas umgewandelt sind. Die Aufnahme von biogenem Kohlendioxid aus der Atmosphäre wird entsprechend dem biogenen Kohlenstoff-Gehalt im BMB-Produkt berücksichtigt (A1-A3). Bei der Entsorgung des Produktes werden biogene CO₂-Emissionen wieder freigesetzt, die in C4 betrachtet sind.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle In- und Outputs der Produktion von Granulat und Dämmplatten in Deutschland wurden bei der Berechnung berücksichtigt. Generische Daten wurden für extern zugekaufte Rohstoffe von Lieferanten verwendet, da diese Materialien nicht von der BASF SE oder ihren Auftragnehmern produziert werden. Für die Module A2, A4, C2 und D wurden Annahmen getroffen.

Transportentfernungen von Rohstoffen zum Produktionsstandort (Modul A2) wurden anhand der Postanschriften der Lieferanten ermittelt. Modul A4 berücksichtigt eine LKW-Entfernung von 500 km (Euro 5, 17,3 t Nutzlast Kapazität, 22,5 % Auslastung), welche den deutschlandweiten Einsatz repräsentiert. Für Modul C2 ist eine Entfernung von 50 km per LKW (Euro 5, 17,3 t Nutzlast Kapazität, 22,5 % Auslastung) angenommen.

Gutschriften für die vermiedene Produktion von Elektrizität und Dampf in einem anderen Produkt-

system durch die Verbrennungsprozesse wurden berücksichtigt (Modul D). Zur Herstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen des BMB-Produktes wird Biogas als Grundstoff betrachtet.

3.4 Abschneideregeln

Alle Primärdaten der Produktionsprozesse wurden berücksichtigt. Es wurden keine Abschneideregeln verwendet.

3.5 Hintergrunddaten

Um den Lebenszyklus der deklarierten Dämmplatte mit Styrodur® BMB zu berechnen, wurde die Software /GaBi ts 8.7/ der thinkstep AG eingesetzt.

3.6 Datenqualität

Für die Lebenszyklusmodellierungen der betrachteten Produkte wurde die GaBi ts-Software: System für Lebenszyklus-Analysen und die GaBi ts-Datenbank verwendet. Die produzierten Mengen für 2017 wurden BASF SE-intern erhoben.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Berichtsperiode ist 2017. Alle internen Daten wurden für diesen Zeitraum gesammelt.

3.8 Allokation

Bei der Produktion von Dämmplatten mit Styrodur® BMB entsteht ein Co-Produkt (Recyclate Green), welches mit Hilfe von ökonomischer Allokation berücksichtigt wurde. Alle Gutschriften aus zurückgewonnener Energie aus Verpackungsabfällen und anderen Verbrennungsprozessen wurden Modul D zugeteilt.

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.

Nur Hintergrunddaten aus der /GaBi ts 8.7/-Software wurden in dieser Ökobilanz berücksichtigt, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten..

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, wenn Module nicht deklariert werden (MND). Die Werte beziehen sich auf die deklarierte Einheit von 1 m² (mit 120 mm Dicke).

Transport zu Baustelle (A4) mit LKW

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz	500	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten) *	22,5	%
Rohdichte der transportierten Produkte	32,5	kg/m ³
Volumen-Auslastungsfaktor	1	-
Liter Treibstoff (Diesel) unter maximaler Beladung	0,020	l/100 km

* Die Auslastung wurde angepasst auf Grundlage der Dichte von Dämmplatten mit Styrodur® BMB.

Montage (A5)

Im Modul A5 sind ausschließlich die Umweltwirkungen bei der Entsorgung der Produktverpackung (Polyethylenfolie) berücksichtigt.

Lebensende (C1-C4)

Die Transportentfernung zur Entsorgung ist 50 km. Für das Ende des Lebenszyklus wird 100 % Verbrennung (Müllverbrennungsanlage mit R1-Wert < 0,6) mit Energierückgewinnung (Modul C4) berücksichtigt. Die Verbrennung von Dämmplatten führt unter deutschen Bedingungen zu Energiegutschriften, welche in Modul D betrachtet sind.

**Wiederverwendung, Verwertung und/oder
Recycling Potenziale (D)**

Modul D umfasst die Gutschriften der Verbrennungsprozesse (Verbrennung XPS und Verpackungsmaterial), d. h. Gutschriften für Strom und Dampf. Die Gutschriften erfolgen über deutsche Durchschnittsdaten für elektrische und thermische Energie.

5. LCA: Ergebnisse

Die folgenden Tabellen zeigen die umweltrelevanten Ergebnisse nach /EN 15804/ für 1 m² Styrodur® BMB Platte mit einer Dicke von 120 mm (Biomassenbilanz-Ansatz). Das EoL-Szenario ist in den Modulen C4 und D dargestellt und reflektiert die thermische Behandlung mit Energierückgewinnung.

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

Produktionsstadium m			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	MND	X	MND	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 m² Styrodur® BMB Platte (Dicke: 120 mm)

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	3,25	0,35	0,27	0,04	13,18	-6,30
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,48E-9	1,67E-16	4,69E-17	1,66E-17	2,09E-15	-1,32E-13
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	2,67E-2	9,81E-4	2,53E-5	9,75E-5	1,04E-3	-6,06E-3
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³ -Äq.]	4,86E-3	2,38E-4	5,66E-6	2,37E-5	2,33E-4	-1,07E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	3,57E-2	-3,68E-4	1,61E-6	-3,66E-5	7,60E-5	-5,37E-4
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	5,54E-6	3,23E-8	5,25E-10	3,21E-9	2,23E-8	-1,40E-6
Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe	[MJ]	135,17	4,71	0,04	0,47	1,70	-81,94

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m² Styrodur® BMB Platte (Dicke: 120 mm)

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	465,98	0,29	0,01	0,03	155,96	-21,89
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	155,61	0,00	0,00	0,00	-155,61	0,00
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	621,59	0,29	0,01	0,03	0,35	-21,89
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	158,96	4,73	4,20	0,47	1,85	-91,57
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	4,15	0,00	-4,15	0,00	0,00	0,00
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	163,11	4,73	0,05	0,47	1,85	-91,57
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	6,00E-2	3,32E-4	5,87E-4	3,30E-5	2,49E-2	-1,18E-2

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m² Styrodur® BMB Platte (Dicke: 120 mm)

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	8,70E-5	2,68E-7	2,31E-10	2,66E-8	1,66E-9	-5,17E-8
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	1,55E-1	3,34E-4	1,11E-3	3,32E-5	4,84E-2	-4,89E-2
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	1,05E-2	7,13E-6	1,36E-6	7,08E-7	6,04E-5	-3,81E-3
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoffe zum Recycling	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	0,00	0,00	0,50	0,00	20,16	0,00
Exportierte thermische Energie	[MJ]	0,00	0,00	1,14	0,00	46,50	0,00

Die umweltrelevanten Ergebnisse nach /EN 15804/ für 1 m² Dämmplatte (Dicke: 120 mm) hergestellt aus Styrodur® basierend auf den fossilen Rohstoffen Naphtha und Erdgas sind in einer separaten EPD dargestellt.

6. LCA: Interpretation

Nahezu alle Wirkungskategorien werden maßgeblich von der Bereitstellung der Rohstoffe und der Produktion beeinflusst. Das im Produktionsprozess eingesetzte Polystyrol enthält bereits einen Großteil der Umweltbelastungen. Die Wirkungskategorie Globales Erwärmungspotenzial (GWP)

wird maßgeblich durch den Verbrennungsprozess (C4) von Styrodur® BMB beeinflusst.

In den Wirkungskategorien Eutrophierungspotenzial (EP), Versauerungspotenzial (AP), Potential für die Verknappung von abiotischen Ressourcen-nicht fossile Ressourcen (ADPe) und Potential für den abiotischen

Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF) liegt der Einfluss der Granulatproduktion auf das Ergebnis von A1-A3 bei über 95%. Das Ozonabbaupotential wird ausschließlich durch die Herstellung des Polystyrolgranulats verursacht.

Der Schäumungsprozess für das deklarierte Produkt hat ebenfalls einen Einfluss auf die Umweltauswirkungen der Module A1-A3. Insgesamt tragen die Emissionen von Ethanol während des Produktionsprozesses zu 90 % des photochemischen Oxidantenbildungspotentials (POCP) bei.

Die Transporte (A2, A4 und C2) haben im Vergleich zu den Beiträgen aus den anderen Modulen einen geringen Einfluss auf alle Wirkungskategorien.

Der Aufwand (zusätzliche Energie und Material) für das End-of-Life-Szenario (C4) und die daraus resultierenden Energiegutschriften in Form von Strom und Dampf aufgrund der Verbrennung in Modul D werden getrennt betrachtet. Dies führt zu negativen Werten in Modul D.

7. Nachweise

XPS-Produkte können für die Innenanwendung benutzt werden.

7.1 VOC-Emissionen

Styrodur® wurde zusammen mit XPS-Platten von neun weiteren europäischen Herstellern durch /Eurofins/ Product testing in Dänemark einer Emissionsprüfung unterzogen. Die getesteten Produkte wurden als konform zu den Anforderungen von /AgBB/ für die Nutzung im Innenraum eingestuft.

AgBB-Ergebnisüberblick (28 Tage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6 - C16)	0 - 1000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe SVOC (C16 - C22)	0 - 100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
R (dimensionslos)	0 - 1	-
VOC ohne NIK *	0 - 100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Kanzerogene	nicht detektiert	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

* NIK = niedrigste (toxikologisch) interessierende Konzentration

7.2 Auslaugung

Untersuchungen zum Auslaugverhalten sind für Styrodur BMB® nicht vorhanden.

8. Literaturhinweise

Normen

EN 15804

EN 15804:2012-04+A1 2013, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 15804

EN 15804:2019-04+A2 (in Druck), Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 14025

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

Weitere Literatur

IBU 2016

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

Titel der Software/Datenbank

Titel der Software/Datenbank. Zusatz zum Titel, Version. Ort: Herausgeber, Erscheinungsdatum [Zugriff am Zugriffsdatum].

/AgBB/

Gesundheitliche Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten, Status Mai 2010.

/AVV/

Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2644) geändert worden ist.

/DIN 4108-10/

DIN 4108-10:2015-12, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe.

/EN 1605/

DIN EN 1605:2013-05, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung.

/EN 826/

DIN EN 826:2012-07, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung.

/EN 13501-1/

DIN EN 13501-1:2010-01, Brandeinstufung von Bauprodukten und Bauelementen – Teil 1: Klassifizierung zur Verwendung von Daten aus der Reaktion auf Brandversuche.

/EN 13164/

DIN EN 13164: 2015-04, Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) - Spezifikation.

/EN 12667/

DIN EN 12667:2001-05, Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand.

/ETA-17/0913/

Europäische Technische Bewertung vom 13. November 2017, Berlin
<https://publikationen.dibt.de/shop/de/Cart/Details/ETA-17!0913>

/Eurofins/

Eurofins Produkt Testing A/S, Smedeskovvej 38, 8464 Galten, Denmark; Juli 2011 Report No. G07310Crev.

/Foto Titelseite/

BASF SE

/GaBi ts 8.7/

Software und Datenbanken von GaBi ts 8.7, LBP, Universität Stuttgart und thinkstep AG.

/ISO 9001/

DIN EN ISO 9001:2008-12, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.

/ISO 14001/

DIN EN ISO 14001:2009-11, Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

/REACH-Verordnung (EC) Nr. 1907/2006/

Verordnung Nr. 1907/2006 des europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006, Artikel 59 (1, 10).

/REDcert/

Gesellschaft zur Zertifizierung von nachhaltig erzeugter Biomasse e.V. REDcert GmbH, Bonn, www.redcert.org.

/TÜV Süd Standard CMS 71/

Mass Balance for the traceability of renewable raw materials in chemistry (abbreviated: Renewable Chemicals), Version 02/2013.

**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**

TÜV Rheinland LGA Products GmbH
Am Grauen Stein 29
51105 Köln
Germany

Tel +49 (0)911 655 5225
Fax +49 (0)911 655 5226
Mail service@de.tuv.com
Web www.tuv.com

**Inhaber der Deklaration**

BASF SE
Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen
Germany

Tel +49 (0)621 60-0
Fax +49 (0)621 60-42525
Mail global.info@basf.com
Web www.basf.com