

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	IVPU Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-IVP-20220220-IBE1-DE
Ausstellungsdatum	22.09.2022
Gültig bis	21.09.2027

## PU-Dämmplatten aus Blockschaumstoff IVPU Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e.V.

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) | <https://epd-online.com>



ECO PLATFORM

**EPD**  
VERIFIED



## 1. Allgemeine Angaben

### IVPU e.V.

#### Programmhalter

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

#### Deklarationsnummer

EPD-IVP-20220220-IBE1-DE

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Dämmstoffe aus Schaumkunststoffen, 01.2019  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

#### Ausstellungsdatum

22.09.2022

#### Gültig bis

21.09.2027



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



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

### PU-Dämmplatten aus Blockschaumstoff

#### Inhaber der Deklaration

IVPU e.V.  
Heilbronner Straße 154  
D-70191 Stuttgart

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m<sup>3</sup> Blockschaumstoff mit einem Nennwert der Wärmeleitfähigkeit von 0,023 bis 0,027 W/(m·K)

#### Gültigkeitsbereich:

Diese Umwelt-Produktdeklaration gilt für die PU-Dämmplatte aus Blockschaumstoff, hergestellt von den IVPU-Mitgliedern Paul Bauder GmbH & Co. KG, Kingspan und puren gmbh. Diese IVPU-Mitglieder repräsentieren den überwiegenden Teil des Polyurethan-Blockschaumstoffmarktes in Deutschland und Belgien. Diese Umwelt-Produktdeklaration basiert auf gewichteten Mittelwerten, ermittelt auf Basis der Einzelwerte aus den Produktionswerken der genannten Herstellerfirmen.

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

#### Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

intern  extern



Prof. Dr. Birgit Grahl,  
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Polyurethan-Hartschaum (PU) ist ein geschlossenzelliger Schaumstoff, der als werkmäßig hergestellter Wärmedämmstoff in Form von Dämmplatten im Hochbau und für haus- und betriebstechnische Anlagen eingesetzt wird. Die Produktfamilie der Polyurethan-Dämmstoffe (PU) umfasst die Produktvarianten Polyurethan (PUR) und Polyisocyanurat (PIR) - siehe EN 13165.

Diese Produktdeklaration bezieht sich auf PU-Dämmplatten ohne Deckschichten aus Blockschaumstoff.

Für das Inverkehrbringen des Produkts 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 13165:2016-09, Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig

hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) - Spezifikation und die CE- Kennzeichnung. Für die Verwendung der Produkte gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen. In Deutschland sind für die Anwendung im Hochbau die Bemessungswerte in DIN 4108-10 festgelegt. Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte sind in DIN 4108-4 geregelt.

### 2.2 Anwendung

Das Anwendungsgebiet von PU-Blockschaum ist die Wärmedämmung im Hochbau (z.B. Gefälledämmung in Flachdächern). Darüber hinaus wird PU-Blockschaum für die Dämmung haus- und betriebstechnischer Anlagen verwendet.

### 2.3 Technische Daten

Zur Bestimmung der technischen Daten werden die Prüfmethode gemäß *EN 13165* und *EN 14308* verwendet.

#### Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte	33,6	kg/m <sup>3</sup>
Druckfestigkeit nach EN 826	≥ 100	kPa
Zugfestigkeit nach EN 1607	40	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul nach EN 826	≥ 4	MPa
Bemessungswert Wärmeleitfähigkeit (Deutschland)	0,024-0,028	W/(m·K)
Nennwert Wärmeleitfähigkeit nach EN 13165	0,023-0,027	W/(m·K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach ISO 10456	40 - 200	-
Kriechverhalten bzw. Dauerdruckfestigkeit nach EN 1606	≥ 20	kPa
Obere Anwendungsgrenztemperatur nach EN 14706	bis +200	°C
Untere Anwendungsgrenztemperatur nach EN 14308 - Abschnitt 4.3.3	bis -200	°C

Zur Bestimmung der technischen Daten werden die Prüfmethode gemäß *EN 13165* und *EN 14308* verwendet. Die Rohdichte von PU-Dämmplatten aus Blockschaumstoff für den Hochbau beträgt ca. 32 – 35 kg/m<sup>3</sup>. Für spezielle Anwendungen können Platten mit Rohdichten bis ca. 200 kg/m<sup>3</sup> hergestellt werden. Bei einer Rohdichte von ca. 32 – 35 kg/m<sup>3</sup> beträgt der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit 0,024 bis 0,028 W/(m·K). Die Nenndruckspannung oder Nenndruckfestigkeit bei 10 % Stauchung beträgt 100 bis 150 kPa. Höhere Druckfestigkeiten bis ca. 3000 kPa sind bei höheren Rohdichten möglich.

Die Nennzugfestigkeit beträgt 100 kPa. Höhere Zugfestigkeiten sind möglich.

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  von Polyurethan-Hartschaum liegt gemäß *ISO 10456* zwischen 40 und 200.

Die maximale Feuchteaufnahme von Polyurethan-Hartschaum bei Diffusion und Kondensation beträgt ca. 6 Vol.-%. Die Feuchteaufnahme bei Frost-Tau-Wechsel ergibt Werte zwischen 2 und 7 Vol.-%.

PU-Hartschaumprodukte für haus- und betriebstechnische Anlagen sind für niedrige oder hohe Temperaturbereiche geeignet. Spezielle Produkte können bei Temperaturen bis -200 °C, andere bis +200 °C eingesetzt werden.

Polyurethan-Hartschaum besitzt ausgeprägte duroplastische Eigenschaften und ist daher nicht schmelzbar.

### 2.4 Lieferzustand

Polyurethan-Dämmplatten aus Blockschaumstoff werden mit planparallelen Oberflächen oder als Gefälledämmplatten laut *EN 13165* im Dickenbereich zwischen 20 bis 300 mm hergestellt. Die

Plattenformate richten sich nach der vorgesehenen Anwendung. Die Breite kann bis 1250 mm, die Länge bis etwa 5000 mm betragen. Für haus- und betriebstechnische Anlagen laut *EN 14308* werden Polyurethan-Dämmstoffe z. B. in Form von Rohrschalen gefertigt.

### 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Polyurethan-Hartschaum entsteht durch chemische Reaktion von Methyldiphenyl-Diisocyanat (PMDI, ca. 63%) und Polyol (ca. 22 %) unter Zusatz von niedrig siedenden Treibmitteln (ca. 4 %). Diese Produktdeklaration bezieht sich auf Dämmplatten aus Blockschaumstoff, die mit dem Kohlenwasserstoff Pentan aufgeschäumt werden. Aufgrund der Geschlossenheit verbleibt das Treibmittel in den Schaumzellen.

Als Hilfsstoffe werden Wasser (ca. 0,4 %), Schaumstabilisatoren und Katalysatoren (ca. 3 %) sowie Flammschutzmittel (Phosphorsäureester, ca. 4 - 6 %) zugesetzt.

Die Rohstoffe für die Polyurethan-Hartschaumerzeugung werden über mehrere Zwischenstufen hauptsächlich aus Erdöl gewonnen. Polyole können alternativ teilweise aus nachwachsenden, pflanzlichen Rohstoffen oder Recyclingmaterialien hergestellt werden. Nachwachsende Rohstoffe sind nicht Teil der vorliegenden Ökobilanz.

Flüchtige Isocyanate sind in Polyurethan-Hartschaum nicht enthalten.

Das Produkt/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (01.09.2022) 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**

### 2.6 Herstellung

Blockschaumstoff wird auf Blockanlagen hergestellt. Bei diesem Fertigungsprozess strömt das Polyurethan-Reaktionsgemisch aus einem Mischkopf auf eine Papierunterlage in einer dreiseitig geschlossenen, mitlaufenden Form aus metallischen Transportbändern und schäumt bis zu einer Höhe von ca. 90 cm auf. Die Hartschaum-Blöcke werden nach einer Abkühlphase zu Platten mit den gewünschten Abmessungen geschnitten.

### Gütesicherung

Die deklarierten Produkte werden entsprechend den Regeln der DIN EN 13172 qualitätsüberwacht. Diese Gütesicherung basiert auf der Überwachung und Zertifizierung durch unabhängige, bauaufsichtlich anerkannte Stellen.

### 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten

Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich. Neben den gesetzlichen Vorgaben sind keine besonderen Umweltschutzmaßnahmen erforderlich.

## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Polyurethan-Hartschaumplatten können mit baustellenüblichen Werkzeugen und Handmaschinen geschnitten, gesägt, gefräst oder geschliffen werden. Die Befestigung kann durch Kleben oder mechanisch erfolgen. Verklebung mit Heiß- oder Kaltkleber ist unter Beachtung der Herstellerempfehlungen möglich. Alternativ können PU-Hartschaumplatten, z. B. im Fußboden auch lose verlegt werden.

Bei Säge-, Schleif- und Fräsbearbeitung entstehen Stäube. Bei Arbeiten in industriellem Umfang soll sich der Verarbeiter durch Anlegen einer geeigneten Staubfiltermaske schützen (Atenschutz-Merkblatt der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie). Die Staubkonzentration in der Luft (Allgemeiner Staubgrenzwert nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 soll folgende Werte nicht überschreiten:

- 10 mg/m<sup>3</sup> (gemessen als einatembare Fraktion)
- 1,25 mg/m<sup>3</sup> (gemessen als alveolengängige Fraktion).

Zuschnittreste können in Hausmüllverbrennungsanlagen thermisch verwertet oder einer stofflichen Verwertung zugeführt werden.

## 2.9 Verpackung

Die aus PU-Blöcken hergestellten Dämmprodukte werden auf Holzpaletten gestapelt und mit Kunststofffolien verpackt. Paletten und Folien können recycelt werden.

## 2.10 Nutzungszustand

Unter üblichen Gebrauchsbedingungen tritt über den Zeitraum der Nutzung keine stoffliche Veränderung des Baustoffs ein. Polyurethan ist gegen die meisten am Bau verwendeten Chemikalien beständig und verrottungsbeständig.

## 2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Die Anforderungen des allgemeinen Ausschusses für die gesundheitliche Bewertung von Baustoffen AgBB werden erfüllt. Emissionsmessungen in der Prüfkammer analog einschlägiger Prüfnormen EN 16516 ergaben, dass flüchtige organische Stoffe (VOC, VOC) nur in geringen Mengen freigesetzt werden.

Die Schaumstoff-Formulierungen enthalten entsprechend der aktuellen REACH-Kandidatenliste keine besonders besorgniserregenden Stoffe (siehe Abschnitt 2.5). Polyurethan-Dämmstoffe sind geruchsneutral.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer von Polyurethan-Hartschaum entspricht bei fachgerechter Verwendung der Nutzungsdauer der gedämmten Bauteile, mindestens jedoch 40 Jahre. Die Funktion der Dämmleistung bleibt über die Nutzungsdauer uneingeschränkt erhalten.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum sind als Klasse E, D oder C gemäß EN 13501-1 klassifiziert. Dachaufbauten mit oberseitiger Dämmung aus Polyurethan gemäß DIN 18234-2 erfüllen die Brandschutzanforderungen der Industriebaurichtlinie auch bei Brandabschnitten oder

Brandbekämpfungsabschnitten mit einer Dachfläche von mehr als 2.500 m<sup>2</sup>

Polyurethan-Hartschaum neigt im Brandfall nicht zum Glimmen. Bei Wärmeeinwirkung karbonisiert PU-Hartschaumstoff, ohne dass brennende Partikel abtropfen.

Beim Brand entstehen neben rußartigen Spaltprodukten Wasserdampf, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid, Stickstoffoxide sowie Cyanwasserstoff. Die Rauchgaszusammensetzung entspricht der anderer stickstoffhaltiger, organischer Stoffe.

Die Toxizität der Brandgase hängt hauptsächlich ab von der Menge verbrannten Materials bezogen auf die Größe des Raumes, in dem die Gase verteilt werden, und von den Ventilationsbedingungen, die bei dem Brand herrschen.

### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E-C
Brennendes Abtropfen	d0, keines
Rauchgasentwicklung	s1 - s3

### Wasser

Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum nehmen aufgrund ihrer überwiegend geschlossenen Zellstruktur nur in geringem Maße Wasser auf. Sie sind nicht hygroskopisch, d.h. sie absorbieren keinen Wasserdampf aus der Luft. Bei unvorhergesehener Wassereinwirkung, wie z. B. Hochwasser, werden lösliche Stoffe nur in sehr geringem Umfang freigesetzt.

### Mechanische Zerstörung

Bei mechanischer Zerstörung des Produktes kommt es zu keinen relevanten Auswirkungen auf die Umwelt.

## 2.14 Nachnutzungsphase

Wenn Polyurethan-Dämmstoffe mechanisch befestigt oder lose verlegt werden, sind Rückbau und sortenreine Erfassung der Abfälle problemlos möglich. Saubere und unbeschädigte Polyurethan-Dämmplatten können wieder- bzw. weiterverwendet werden, bzw. können werkstofflich oder rohstofflich (Glykolyse) wiederverwertet werden. Bei der Glykolyse werden Polyurethan-Hartschaumabfälle bei ca. 200° C in ein flüssiges Regenerat, das Glykolysepolyol, umgewandelt, das wiederum als Rohstoff für die Polyurethan-Herstellung verwendet werden kann. Bei der werkstofflichen Verwertung werden aus Polyurethan-Hartschaumabfällen Klebepressplatten hergestellt. Dabei werden Zuschnittreste, Montage und Baustellenabfälle mechanisch zerkleinert und anschließend unter Zugabe von Bindemitteln zu plattenförmigen Werkstoffen verpresst. PU-Klebepressplatten sind hochwertige Werkstoffe, die u.a. für die Dämmung von Fensterrahmen und für die Wärmebrückendämmung eingesetzt werden.

## 2.15 Entsorgung

Polyurethan-Dämmstoffe dürfen laut /Kreislaufwirtschaftsgesetz/ und der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis AVV nicht ohne Vorbehandlung abgelagert werden.

Abfallschlüsselnummer für Abfälle von der Baustelle ist 170604. Bei der thermischen Behandlung kann der Energieinhalt des Dämmstoffs zurückgewonnen werden.

## 2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu PU-Dämmstoffen finden sich im Internet unter [www.ivpu.de](http://www.ivpu.de) und unter [www.daemmtbesser.de](http://www.daemmtbesser.de)

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m<sup>3</sup> installierte PU-Dämmplatte aus Blockschaumstoff mit den folgenden Spezifikationen:

#### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m <sup>3</sup>
Rohdichte	33,6	kg/m <sup>3</sup>
Wärmeleitfähigkeit	0,024	W/(m·K)

Auf andere Rohdichten kann linear umgerechnet werden.

Diese Umwelt-Produktdeklaration basiert auf gewichteten Mittelwerten, ermittelt auf Basis der Einzelwerte aus den Produktionswerken der drei IVPU-Mitglieder Paul Bauder GmbH, Kingspan Insulation und puren gmbh.

Dabei erfolgt die Gewichtung für den Energieverbrauch und die Produktionsabfälle anhand der hergestellten PU-Hartschaummengen in m<sup>3</sup>, die Gewichtung des Rohstoffeinsatzes nach hergestellter Menge in kg.

Die Ökobilanzwerte sind robust im Hinblick auf die Variabilität des Produktionsprozesses, der geographischen Repräsentativität und des Einflusses der Hintergrunddaten und Vorprodukte im Vergleich zu den Umweltwirkungen, die durch die eigentliche Produktion verursacht werden.

### 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor - mit Optionen. Die Ökobilanz betrachtet folgende Module des Lebenszyklus:

- Rohstoffgewinnung und -bereitstellung (A1)
- Transporte der Rohstoffe (A2)
- Herstellung inklusive Verpackung (A3)
- Transport zur Baustelle (A4)
- Einbau ins Gebäude (thermische Verwertung der Verschnitte und Verpackungsabfälle) (A5)
- Manueller Rückbau (C1)
- Transport zum End-of-Life (C2)
- Abfallbehandlung: Energie für Schredder (C3) und thermische Verwertung in einer Müllverbrennungsanlage (MVA) (C3)
- Nutzenpotenzial außerhalb der Systemgrenze aufgrund der Energiesubstitution in der MVA (D)

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Für alle Inputs standen spezifische *GaBi ts*-Datensätze zur Verfügung.

PU-Schaumreste aus der Produktion und Verschnittreste von der Baustelle können derzeit überwiegend stofflich recycelt (siehe 2.15) werden. Nach dem „worst-case“-Ansatz wird in dieser EPD jedoch deren Verbrennung und der daraus resultierende energetische Nutzen außerhalb der Systemgrenze berücksichtigt und in Modul D deklariert.

### 3.4 Abschneideregeln

In dieser Studie werden alle verfügbaren Daten aus der Produktion berücksichtigt, d. h. alle verwendeten Rohstoffe, die genutzte thermische Energie und der Stromverbrauch. Somit werden auch Materialien und Energieverbräuche berücksichtigt, die einen Anteil von weniger als 1 % haben und es wird die Abschneideregrenze von 5 % gemäß PCR Teil A eingehalten.

Die Hersteller haben Daten für die Transportaufwendungen für alle relevanten Stoffströme zur Verfügung gestellt. Maschinen und Anlagen die zur Herstellung benötigt werden, werden vernachlässigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Die Hintergrunddaten entstammen der Datenbank der GaBi-Software der spha Solutions GmbH *GaBi ts Doku*. Es werden der deutsche und belgische Strom-Mix für die Produktion und der europäische Strom-Mix für die Nutzenpotentiale in Modul D verwendet. Die letzte Revision der verwendeten Daten liegt weniger als 5 Jahre zurück.

### 3.6 Datenqualität

Die verwendeten Vordergrunddaten sind Primärdaten aus der Industrie aus dem Jahr 2021 und wurden durch den IVPU erhoben. An der Datensammlung beteiligten sich 3 Verbandsmitglieder (siehe oben). Diese IVPU-Mitglieder repräsentieren den überwiegenden Teil des Polyurethan-Blockschaumstoffmarktes in Deutschland und Belgien. Diese Umwelt-Produktdeklaration basiert auf gewichteten Mittelwerten, bestimmt auf Basis der Einzelwerte aus den Produktionswerken der genannten Herstellerfirmen. Die Qualität der Daten und deren technologische, geographische und zeitliche Repräsentativität kann als sehr gut eingestuft werden.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage beruht auf Produktionsdaten aus dem Jahr 2021, die einen Zeitraum von 12 Monaten berücksichtigen.

### 3.8 Allokation

Bei thermischer Verwertung in einer Müllverbrennungsanlage (MVA) werden input-spezifisch, unter Berücksichtigung der elementaren Zusammensetzung sowie des Heizwertes, Recycling- bzw. Nutzenpotentiale außerhalb der Systemgrenze für Strom und thermische Energie berücksichtigt. Die Substitutionsprozesse in Modul D beziehen sich aufgrund des europaweiten Vertriebs auf den Bezugsraum Europa.

### 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.

Die verwendete Hintergrunddatenbank ist *GaBi ts*.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

### Charakteristische Produkteigenschaften

#### Biogener Kohlenstoff

Das Produkt enthält sehr geringe Mengen an biogenem Kohlenstoff, resultierend aus geringen biobasierten Anteilen in Rohmaterialien (< 5 %). Der biogene Kohlenstoff der Verpackung ist 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	0,49	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).

#### Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz	500	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	53	%
Rohdichte der transportierten Produkte	33,6	kg/m <sup>3</sup>

#### Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Materialverlust	5	%
Holzpalette (Verpackungsabfälle)	1,269	kg
Polyethylenfilm (Verpackungsabfälle)	0,064	kg

#### Ende des Lebenswegs (C1–C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zur Wiederverwendung	0	kg
Zur Energierückgewinnung	33,6	kg
Zur Deponierung	0	kg

**Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben**  
100 % thermische Verwertung in einer MVA.

## 5. LCA: Ergebnisse

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

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m<sup>3</sup> installierte PU-Dämmplatte aus Blockschaumstoff

Kernindikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,02E+2	4,03E+0	1,15E+1	0,00E+0	7,74E-1	7,49E+1	0,00E+0	-3,16E+1
GWP-fossil	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	1,04E+2	4,01E+0	9,60E+0	0,00E+0	7,71E-1	7,49E+1	0,00E+0	-3,14E+1
GWP-biogenic	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	-2,12E+0	0,00E+0	1,94E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,50E-3	0,00E+0	-1,59E-1
GWP-luluc	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	6,63E-2	2,24E-2	4,50E-3	0,00E+0	4,29E-3	1,82E-4	0,00E+0	-3,39E-3
ODP	[kg CFC11-Äq.]	6,06E-11	2,40E-13	3,96E-12	0,00E+0	4,61E-14	1,30E-11	0,00E+0	-2,07E-10
AP	[mol H <sup>+</sup> -Äq.]	1,75E-1	3,61E-3	1,17E-2	0,00E+0	6,93E-4	4,49E-2	0,00E+0	-4,08E-2
EP-freshwater	[kg P-Äq.]	3,56E-4	1,20E-5	1,92E-5	0,00E+0	2,30E-6	1,81E-6	0,00E+0	-4,22E-5
EP-marine	[kg N-Äq.]	5,06E-2	1,05E-3	3,81E-3	0,00E+0	2,02E-4	2,15E-2	0,00E+0	-1,11E-2
EP-terrestrial	[mol N-Äq.]	5,18E-1	1,30E-2	4,09E-2	0,00E+0	2,50E-3	2,47E-1	0,00E+0	-1,19E-1
POCP	[kg NMVOC-Äq.]	2,05E-1	3,05E-3	1,69E-2	0,00E+0	5,86E-4	5,53E-2	0,00E+0	-3,12E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	1,66E-5	3,35E-7	8,98E-7	0,00E+0	6,44E-8	2,41E-7	0,00E+0	-4,67E-6
ADPF	[MJ]	2,60E+3	5,36E+1	1,39E+2	0,00E+0	1,03E+1	3,54E+1	0,00E+0	-5,34E+2
WDP	[m <sup>3</sup> Welt-Äq. entzogen]	1,29E+1	3,60E-2	1,28E+0	0,00E+0	6,91E-3	7,36E+0	0,00E+0	-3,27E+0

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 m<sup>3</sup> installierte PU-Dämmplatte aus Blockschaumstoff

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	1,21E+2	3,05E+0	2,19E+1	0,00E+0	5,85E-1	5,69E+0	0,00E+0	-1,43E+2
PERM	[MJ]	2,00E+1	0,00E+0	-1,50E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	1,41E+2	3,05E+0	6,87E+0	0,00E+0	5,85E-1	5,69E+0	0,00E+0	-1,43E+2
PENRE	[MJ]	1,69E+3	5,37E+1	1,42E+2	0,00E+0	1,03E+1	9,43E+2	0,00E+0	-5,34E+2
PENRM	[MJ]	9,10E+2	0,00E+0	-2,56E+0	0,00E+0	0,00E+0	-9,08E+2	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	2,60E+3	5,37E+1	1,39E+2	0,00E+0	1,03E+1	3,55E+1	0,00E+0	-5,34E+2
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
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
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
FW	[m <sup>3</sup> ]	5,75E-1	3,45E-3	4,44E-2	0,00E+0	6,62E-4	1,75E-1	0,00E+0	-1,38E-1

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 Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 m<sup>3</sup> installierte PU-Dämmplatte aus Blockschaumstoff

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	1,42E-6	2,57E-10	7,39E-8	0,00E+0	4,94E-11	3,80E-9	0,00E+0	-7,32E-8
NHWD	[kg]	1,77E+0	7,70E-3	1,38E-1	0,00E+0	1,48E-3	3,77E-1	0,00E+0	-2,65E-1
RWD	[kg]	3,69E-2	6,62E-5	2,01E-3	0,00E+0	1,27E-5	3,50E-3	0,00E+0	-4,11E-2
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
MFR	[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
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	1,68E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,36E+1	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	9,71E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,28E+2	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,74E+1	0,00E+0	0,00E+0	2,29E+2	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 m<sup>3</sup> installierte PU-Dämmplatte aus Blockschaumstoff

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	[Krankheitsfälle]	1,74E-6	2,26E-8	8,62E-8	0,00E+0	3,95E-8	1,61E-7	0,00E+0	-4,04E-7
IRP	[kBq U235-Äq.]	3,70E+0	9,70E-3	2,10E-1	0,00E+0	2,26E-3	5,58E-1	0,00E+0	-8,35E+0
ETP-fw	[CTUe]	1,17E+3	3,72E+1	6,30E+1	0,00E+0	8,68E+0	1,44E+1	0,00E+0	-1,37E+2
HTP-c	[CTUh]	2,74E-8	7,50E-10	1,50E-9	0,00E+0	1,76E-10	7,81E-10	0,00E+0	-6,42E-9
HTP-nc	[CTUh]	1,34E-6	3,87E-8	7,31E-8	0,00E+0	9,89E-9	2,84E-8	0,00E+0	-2,48E-7
SQP	[-]	5,64E+2	1,84E+1	1,59E+1	0,00E+0	4,30E+0	1,02E+1	0,00E+0	-1,12E+2
Legende	PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex								

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator „Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235“. Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen“, „Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe“, „Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung“, „Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung“, „Potenzieller Bodenqualitätsindex“. Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

## 6. LCA: Interpretation

Module A1–A3: Die Umweltauswirkungen des Produktionsstadiums werden hauptsächlich durch die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung in A1 bestimmt. In fast allen Wirkungskategorien hat die Vorkette zur Isocyanatherstellung einen entscheidenden Einfluss. Daneben ist auch ein gewisser Einfluss bedingt durch die Vorketten der Polyolherstellung zu sehen und in geringerem Maße aus der Verwendung der Flammschutzmittel.

Beispielsweise hat in der Wirkungskategorie Globales Erwärmungspotential (**GWP**, Global Warming Potential) das Isocyanat einen signifikanten Einfluss (ca. 50 %), und die Polyole und das Flammschutzmittel (jeweils ca. 10 %) haben einen mäßig wichtigen Anteil am Gesamtergebnis.

Der nicht erneuerbare Primärenergiebedarf (**PENRT**) wird von den Vorketten der Isocyanat- und Polyolherstellung dominiert (zusammen ca. 70 %).

Modul C3: Die Umweltbelastung in C3 wird durch die Verbrennung der PU-Dämmplatte verursacht.

Modul D: Das Nutzenpotenzial für das nächste Produktsystem resultiert aus der Substitution von Primärenergie für die Strom- und Dampferzeugung innerhalb von Abfallverbrennungsanlagen, in denen die PU-Dämmplatten thermisch behandelt werden.

Die Ökobilanzergebnisse der einzelnen Standorte liegen alle in der gleichen Größenordnung. Abweichungen ergeben sich im Hinblick auf Unterschiede im Energieträgereinsatz. Da die Ergebnisse jedoch maßgeblich von den eingesetzten Rohmaterialien beeinflusst werden und nicht vom Energieträgereinsatz, ergeben sich Ökobilanzergebnisse in der gleichen Größenordnung (< 10 %) für die 3 Standorte.

## 7. Nachweise

### 7.1 VOC-Emissionen

Emissionsmessungen an PU-Platten aus Blockschaumstoff ergaben, dass die VOC-28-Tage-Werte deutlich unter den Grenzwerten des AgBB-Schemas liegen *PU Europe Technical Dossier*. 3-Tage-Werte sind bei Dämmstoffen ohne Bedeutung, weil zwischen Produktion und Einbau/Nutzung im Gebäude regelmäßig mehr als 7 Tage liegen. Die Messungen wurden u.a. an den Prüfstellen Eurofins/Dänemark, VTT/Finnland und WKI/Deutschland durchgeführt.

#### VOC Emissionen

Bezeichnung	Wert	Einheit
AgBB-Ergebnisüberblick (28 Tage)	-	µg/m <sup>3</sup>

TVOC (C6 - C16)	0 - 100	µg/m <sup>3</sup>
Summe SVOC (C16 - C22)	0 - 10	µg/m <sup>3</sup>
R (dimensionslos)	0 - 0,5	-
VOC ohne NIK	0 - 100	µg/m <sup>3</sup>
Kanzerogene	0	µg/m <sup>3</sup>

#### AgBB-Ergebnisüberblick (3 Tage [µg/m<sup>3</sup>])

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6 - C16)	-	µg/m <sup>3</sup>
Summe SVOC (C16 - C22)	-	µg/m <sup>3</sup>
R (dimensionslos)	-	-
VOC ohne NIK	-	µg/m <sup>3</sup>
Kanzerogene	-	µg/m <sup>3</sup>

## 7.2 Isocyanat-Ausgasung

Bei der Untersuchung im Fraunhofer Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI (1998) in der 1-m<sup>3</sup>-Prüfkammer konnte keine Freisetzung von Isocyanaten nachgewiesen werden. Zur Bestimmung des MDI wurden SUPELCO-Kartuschen eingesetzt. Die Nachweisgrenze liegt bei 10 ng/m<sup>3</sup>.

## 7.3 Formaldehyd

Messungen an PU-Platten aus Blockschaumstoff ergaben Formaldehyd-Werte <3 µg/m<sup>3</sup> (/PU Europe Technical Dossier/ und /Eurofins Test Report/), die deutlich unter dem Grenzwert von 120 µg/m<sup>3</sup> (Klasse E1) liegen.

## 8. Literaturhinweise

### Produktkategorie-Regeln für Bauprodukte Teil A:

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 2.1, Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), www.ibu-epd.com, 2021. [jhh1] [jhh1] In deutschsprachigen EPDs bitte auch alle Quellen auf Deutsch angeben, wenn möglich. Bei fremdsprachlichen Quellen Titel und Herausgeber in Originalsprache angeben, die Quelle jedoch zusätzlich kurz auf Deutsch beschreiben.

### PCR: Dämmstoffe aus Schaumkunststoffen

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Dämmstoffe aus Schaumkunststoffen, Version 1.7, Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.) www.ibu-epd.com.

### GaBi ts

GaBi 10, Database Service Pack CUP 2022.1. Software -System and Database for Life Cycle Engineering. Stuttgart, Leinfelden-Echterdingen: Sphera Solutions GmbH, 2022

### GaBi ts Doku

Documentation of GaBi ts: Software-System and Database for Life Cycle Engineering. Copyright, TM. Stuttgart, Leinfelden-Echterdingen, 2022.  
<http://www.gabi-software.com/support/gabi/>

Weitere Referenzen:

### AgBB

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB): Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten; Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Stand Juni 2021

### DIN 4108-4

DIN 4108-4:2020-11, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte.

### DIN 4108-10

DIN 4108-10:2021-11, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe.

### EN 826

DIN EN 826:2013-05, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung.

### EN 1606

DIN EN 1606:2013-05, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung.

### EN 1607

DIN EN 1607:2013-05, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene.

### ISO 10456

DIN EN ISO 10456:2010-05, Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007 + Cor. 1:2009).

### EN 12457-1

DIN EN 12457-1:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 2 l/kg und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).

### EN 12457-2

DIN EN 12457-2:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 2: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).

### EN 12457-3

DIN EN 12457-3:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 3: Zweistufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 2 l/kg und 8 l/kg für Materialien mit hohem Feststoffgehalt und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).

### EN 12457-4

DIN EN 12457-4:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 4: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung).

### EN 13165

DIN EN 13165 :2016-09, Wärmedämmstoffe für

Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PU) - Spezifikation. (Diese Norm umfasst Polyurethan-Hartschaum (PUR) und Polyisocyanurat-Hartschaum (PIR)).

#### **EN 13172**

DIN EN 13172:2012-04, Wärmedämmstoffe - Konformitätsbewertung.

#### **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 15804**

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

#### **ISO 14025EN**

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

#### **IBU 2021**

Institut Bauen und Umwelt e.V.: Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021  
<http://www.ibu-epd.com>

#### **EN 14405**

DIN EN 14405:2017-05, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugungsverhalten - Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom (unter festgelegten Bedingungen).

#### **EN 14308**

DIN EN 14308:2016-03, Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) und Polyisocyanurat-Schaum (PIR) - Spezifikation.

#### **EN 14706**

DIN EN 14706:2013-01, Wärmedämmstoffe für die Haustechnik und für betriebstechnische Anlagen - Bestimmung der oberen Anwendungsgrenztemperatur.

#### **EN 16516**

DIN EN 16516:2020-10, Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft.

#### **ISO 16536**

DIN EN ISO 16536:2019-11, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Wasseraufnahme durch Diffusion (ISO 16536:2019).

#### **DIN 18234-2**

DIN 18234-2:2018-05, Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer - Brandbeanspruchung von

unten - Teil 2: Verzeichnis von Dächern, welche ohne weiteren Nachweis die Anforderungen nach DIN 18234-1 erfüllen - Dachfläche.

#### **IVPU**

IVPU-Nachrichten, Artikel: Gutachten über die Abgabe flüchtiger Bestandteile aus PUR-Hartschaum-Wärmedämmstoffen, Nr. 64, Juni 1999.

#### **Kreislaufwirtschaftsgesetz**

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen - Fassung vom Juni 2012 mit Änderung vom Oktober 2020.

#### **VTT**

VTT Technical Research Centre of Finland, A survey of the breathable building structure concept – Effect of insulation materials, 2012 (Erhebung über luftdurchlässige Baukonstruktionskonzepte - Auswirkung von Dämmstoffen auf die Innenraumluft)

#### **PU Europe Technical Dossier**

PU Europe - Federation of European Polyurethane Associations, Technical Dossier for amendment to mandate M103 VOC/SVOC emissions, doc. 15/169, 2015.

#### **Eurofins Test Report**

Product Emissions Test Report No.392-2013-00004401PU-Europe-V3 , October 2013.

#### **REACH**

VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe mit Änderung von 27. Februar 2020

#### **TRGS 900**

Technische Regeln für Gefahrstoffe:Arbeitsplatzgrenzwerte. Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert am 23.06.2022.

#### **Verordnung (EU) Nr. 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.

#### **WKI**

Fraunhofer Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI Prüfberichtsnummer 861/98 vom 7.12.1998 /IVPU/ Untersuchungsberichte über die Abgabe flüchtiger Bestandteile aus Polyurethan-Dämmstoffen.

**Herausgeber**

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

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Programmhalter**

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

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://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](mailto:info@sphera.com)  
Web [www.sphera.com](http://www.sphera.com)

**Inhaber der Deklaration**

IVPU - Industrieverband Polyurethan-  
Hartschaum e.V.  
Im Kaisemer 5  
70191 Stuttgart  
Germany

Tel +49 711 2268716  
Fax +49 711 29 49 02  
Mail [ivpu@ivpu.de](mailto:ivpu@ivpu.de)  
Web <http://www.ivpu.de/>