



# Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025



**Werkmäßig hergestellte  
Polyurethan-Dämmstoffe**

**IVPU  
Industrieverband  
Polyurethan-Hartschaum e.V.**


Deklarationsnummer  
EPD-IVPU-2010112-D

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

	<b>Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration <i>Environmental Product-Declaration</i></b>
------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Institut Bauen und Umwelt e.V.</b>  <a href="http://www.bau-umwelt.com">www.bau-umwelt.com</a>	 <small>Institut Bauen und Umwelt e.V.</small>	<b>Programmhalter</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------

<b>IVPU e.V.</b> Im Kaisemer 5 D-70191 Stuttgart	 <b>Polyurethan</b> <i>dämmt besser</i>	<b>Deklarationsinhaber</b>
--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------


EPD-IVPU-2010112-D	<b>Deklarationsnummer</b>
--------------------	---------------------------

<b>Polyurethan-Dämmplatten</b>  Diese Deklaration ist eine Umweltproduktdeklaration gemäß ISO 14025 und beschreibt die spezifische Umwelleistung der hier genannten Bauprodukte in Deutschland. Sie soll die Entwicklung des umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern. In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offengelegt.  Die Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „PCR Schaumkunststoffe“, Dezember 2009.	<b>Deklarierte Bauprodukte</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------



Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Instituts Bauen und Umwelt e.V. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, ein Jahr vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.	<b>Gültigkeit</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Die <b>Deklaration</b> ist vollständig und enthält in ausführlicher Form: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktdefinition und bauphysikalische Angaben</li> <li>- Angaben zu Grundstoffen und Stoffherkunft</li> <li>- Beschreibungen zur Produktherstellung</li> <li>- Hinweise zur Produktverarbeitung</li> <li>- Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase</li> <li>- Ökobilanzergebnisse</li> <li>- Nachweise und Prüfungen</li> </ul>	<b>Inhalt der Deklaration</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------

01. September 2013	<b>Ausstellungsdatum</b>
--------------------	--------------------------

	<b>Unterschriften</b>
<small>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt e.V.)</small>	

Diese Deklaration und die zugrundegelegten Regeln wurden gemäß ISO 14025 durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.	<b>Prüfung der Deklaration</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

		<b>Unterschriften</b>
<small>Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)</small>	<small>Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)</small>	



**Kurzfassung  
Umwelt-  
Produktdenkleration  
Environmental  
Product-Declaration**

Polyurethan-Hartschaum (PUR/PIR) ist ein geschlossenzelliger Schaumstoff, der als werkmäßig hergestellter Wärmedämmstoff in Form von Dämmplatten mit oder ohne Deckschichten im Hochbau und für haus- und betriebstechnische Anlagen eingesetzt wird. Die Produktfamilie der Polyurethan-Dämmstoffe umfasst die Produktvarianten PUR und PIR.

Polyurethan-Dämmstoffe werden in Form von Blockschaum und als Platten mit flexiblen Deckschichten hergestellt.

Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum zeichnen sich durch hervorragendes Wärmedämmvermögen und gute Druckfestigkeit bei niedriger Rohdichte aus. Typische Anwendungsgebiete sind:

- Wärmedämmung im Hochbau (z.B. Dach-, Boden-, Decken- und Wanddämmung innen und außen, auch kapillaraktiv)
- Haustechnik (z. B. Dämmung von Heizungs- und Warmwasserrohren)
- Betriebstechnik (z. B. Dämmung von Rohrleitungen, Fernwärmeleitungen, Kesseln, Tanks und Apparaturen)

Die Ökobilanz wurde nach DIN ISO 14040 ff. entsprechend den Anforderungen des Leitfadens zu Typ-III-Deklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Werksdaten sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte und die eigentliche Herstellungsphase der Polyurethan-Dämmplatten. Die deklarierte Einheit ist 1 m³ der Produkte PUR/PIR Alu (Dämmplatten mit Aluminiumdeckschichten), PUR/PIR Mineralvlies (Dämmplatten mit Mineralvliesdeckschichten) und PUR/PIR Block (Blockware ohne Deckschichten) bei einer Rohdichte von 30 kg/m³. Die Ergebnisse sind zusätzlich für beispielhafte Plattendicken bezogen auf m² angegeben. Die Basisdaten wurden im Rahmen einer verbandsinternen Erhebung ermittelt. Die Umweltproduktdeklaration gilt daher nur für die von den Mitgliedern des IVPU hergestellten Produkte. Herstellung und thermische Verwertung der Verpackungen sind in den Ergebnissen enthalten. Die Nutzungsphase ist in der Deklaration nicht berücksichtigt. Als Entsorgungsszenario wurde die thermische Verwertung der Produkte mit Energierückgewinnung untersucht.

**Produktbeschreibung**

**Anwendungsbereich**

**Rahmen der Ökobilanz**

**Ergebnisse der  
Ökobilanz**

Polyurethan-Dämmplatten (Herstellung)									
Auswertgröße in Einheit pro m³	Polyurethan-Block WLS 030 (Herstellung + End of Life)			Polyurethan WLS 028 Mineralvlies (Herstellung + End of Life)			Polyurethan WLS 024 Alu (Herstellung + End of Life)		
	TOTAL	Herstellung (inkl. Transport)	EOL	TOTAL	Herstellung (inkl. Transport)	EOL	TOTAL	Herstellung (inkl. Transport)	EOL
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	2269	2768	-499	2263,2	2773,2	-510	2424,53	2928,53	-504
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	43,27	48,89	-5,62	42,14	47,84	-5,7	86,89	92,55	-5,66
Treibhauspotenzial (GWP 100) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	191,54	134,03	57,51	194,64	135,12	59,52	205,63	147,07	58,56
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	1,02E-06	2,19E-06	-1,17E-06	7,70E-07	1,96E-06	-1,19E-06	1,98E-06	3,16E-06	-1,18E-06
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,4284	0,425	0,0034	0,465	0,429	0,036	0,546	0,511	0,035
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0,054	0,044	9,70E-03	0,054	0,044	1,01E-02	0,056	0,046	9,90E-03
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0,071	0,071	1,99E-04	0,074	0,074	2,66E-04	0,079	0,079	2,34E-04



**Kurzfassung**  
**Umwelt-**  
**Produktdeklaration**  
*Environmental*  
*Product-Declaration*

**Ergebnisse der**  
**Ökobilanz**

Ergebnisse für Dämmplatten in beispielhaften Dicken pro m <sup>2</sup>						
Auswertegröße in Einheit pro m <sup>2</sup>	WLS 024 Alu			WLS 028 Mineralvlies		
	TOTAL	Herstellung (inkl. Transport)	EOL	TOTAL	Herstellung (inkl. Transport)	EOL
<b>Fußbodendämmung U-Wert 0,26 W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>8 cm</b>			<b>10 cm</b>		
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	193,96	234,28	-40,32	226,32	277,32	-51
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	6,9572	7,41	-0,45	4,22	4,79	-0,57
Treibhauspotenzial (GWP 100) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	16,4548	11,77	4,68	19,462	13,51	5,95
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	1,59E-07	2,53E-07	-9,44E-08	7,70E-08	1,96E-07	-1,19E-07
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,043	0,040	0,003	0,044	0,04	0,004
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	4,50E-03	3,71E-03	7,92E-04	5,42E-03	4,41E-03	1,01E-03
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	6,37E-03	6,35E-03	1,87E-05	7,46E-03	7,43E-03	2,66E-05
<b>Steildachdämmung U-Wert 0,19 W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>12 cm</b>			<b>14 cm</b>		
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	290,94	351,42	-60,48	316,85	388,25	-71,4
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	10,4308	11,11	-0,68	5,902	6,7	-0,80
Treibhauspotenzial (GWP 100) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	24,6772	17,65	7,03	27,2528	18,92	8,33
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	2,37E-07	3,79E-07	-1,42E-07	1,08E-07	2,75E-07	-1,67E-07
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,064	0,060	0,004	0,065	0,060	0,00504
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	6,76E-03	5,57E-03	1,19E-03	7,58E-03	6,17E-03	1,41E-03
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	9,56E-03	9,53E-03	2,81E-05	1,04E-02	1,04E-02	3,72E-05
<b>Passivhaus U-Wert 0,13 W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>18 cm</b>			<b>20 cm</b>		
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	436,41	527,13	-90,72	452,64	554,64	-102
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	15,6512	16,67	-1,02	8,43	9,57	-1,14
Treibhauspotenzial (GWP 100) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	37,0208	26,48	10,54	38,934	27,03	11,90
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	3,57E-07	5,69E-07	-2,12E-07	1,55E-07	3,93E-07	-2,38E-07
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,096	0,090	0,006	0,097	0,09	0,007
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	1,01E-02	8,36E-03	1,78E-03	1,08E-02	8,81E-03	2,02E-03
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	1,43E-02	1,43E-02	4,21E-05	1,50E-02	1,49E-02	5,32E-05

Erstellt durch: PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen



Zusätzlich sind die folgenden **Nachweise und Prüfungen** in der Umweltdeklaration dargestellt:

- VOC
- Isocyanat-Ausgasung

**Nachweise**  
**und Prüfungen**



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

**Geltungsbereich** Die Umweltproduktdeklaration gilt für die deklarierten Produkte der IVPU-Mitglieder Karl Bachl GmbH & Co KG, Paul Bauder GmbH & Co KG, Ecotherm Deutschland GmbH & Co KG, Linzmeier Bauelemente GmbH, puren gmbh, Recticel Dämmsysteme GmbH, Remmers Baustofftechnik GmbH, Steinbacher Dämmstoff-Gesellschaft mbH. Der IVPU repräsentiert über 90 % des Polyurethan-Dämmstoffmarktes in Deutschland.

## 1 Produktdefinition

**Produktdefinition** Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einem Kubikmeter PUR/PIR Block (Blockware ohne Deckschichten), von einem Kubikmeter PUR/PIR Mineralvlies (Dämmplatten mit Mineralvlies-Deckschichten, gerechnet bei einer Dicke von 14 cm) und von einem Kubikmeter PUR/PIR Alu (Dämmplatten mit Aluminium-Deckschichten, gerechnet bei einer Dicke von 12 cm). Polyurethan-Hartschaum (PUR/PIR) ist ein geschlossenzelliger Schaumstoff, der als werkmäßig hergestellter Wärmedämmstoff in Form von Dämmplatten mit oder ohne Deckschichten im Hochbau und für haus- und betriebstechnischen Anlagen eingesetzt wird. Die Produktfamilie der Polyurethan-Dämmstoffe umfasst PUR und PIR.



**Anwendung** Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum zeichnen sich durch hervorragendes Wärmedämmvermögen und gute Druckfestigkeit bei niedriger Rohdichte aus. Typische Anwendungsgebiete sind:

- Wärmedämmung im Hochbau (z. B. Dach-, Boden-, Decken- und Wanddämmung innen und außen, auch kapillaraktiv)
- Haustechnik (z. B. Dämmung von Heizungs- und Warmwasserrohren)
- Betriebstechnik (z. B. Dämmung von Rohrleitungen, Fernwärmeleitungen, Kesseln, Tanks und Apparaturen)

**Produktnorm / Zulassung** Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum für den Hochbau sind nach DIN EN 13165 genormt. Die Anwendung ist in DIN 4108-10 geregelt.

**Gütesicherung** Die deklarierten Produkte tragen das Qualitätszeichen der Überwachungsgemeinschaft Polyurethan-Hartschaum. Diese Gütesicherung basiert auf der Überwachung und Zertifizierung durch unabhängige, bauaufsichtlich anerkannte Stellen.

**Geometrische Daten** Polyurethan-Dämmplatten werden mit planparallelen Oberflächen oder als Gefälledämmplatten im Dickenbereich üblicherweise 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 die Dämmung von haus- und betriebstechnischen Anlagen kommen Formteile (z. B. Rohrschalen) zum Einsatz.

**Bauphysikalische Daten** Die Rohdichte von Dämmplatten für den Hochbau beträgt ca. 30 kg/m<sup>3</sup>. Je nach Anwendungsbereich und gefordertem Eigenschaftsprofil sind höhere Rohdichten bis 250 kg/m<sup>3</sup> möglich.

Polyurethan-Dämmstoffe werden in den Wärmeleitfähigkeitsstufen WLS 024 bis



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

030 hergestellt. Diese Stufen entsprechen Bemessungswerten der Wärmeleitfähigkeit von 0,024 bis 0,030 W/(m·K).

Kapillaraktiv modifizierte Dämmplatten weisen Bemessungswerte bis zu 0,033 W/(m·K) auf.

Die Nenndruckspannung oder Nenndruckfestigkeit bei 10% Stauchung beträgt 100 oder 150 kPa nach EN 826. Höhere Druckfestigkeiten sind möglich.

Die Nennzugfestigkeit nach DIN EN 1607 beträgt 40 kPa. Höhere Zugfestigkeiten sind möglich.

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  nach EN 12088 von Polyurethan-Hartschaum liegt gemäß DIN 4108-4 zwischen 40 und 200.

Die maximale Feuchteaufnahme von Polyurethan-Hartschaum bei Diffusion und Kondensation nach DIN EN 12088 beträgt ca. 6 Vol.-%. Die im Untertauchversuch nach DIN EN 12087 in 28 Tagen gemessene Wasseraufnahme liegt bei einer 60 mm dicken PUR/PIR-Dämmplatte (mit Mineralvlies kaschiert, Rohdichte 35 kg/m<sup>3</sup>) bei 1,3 Vol.-%. Die Feuchteaufnahme bei Frost-Tau-Wechsel ergeben – auf den Dämmstoff ohne Deckschicht bezogen – Werte zwischen 2 und 7 Vol.-%.

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

## **Brandschutz**

Polyurethan-Dämmstoffe sind als normalentflammbar (B2 gemäß DIN 4102-1 oder E gemäß DIN EN 13501-1) oder schwerentflammbar (B1 gemäß DIN 4102-1 oder C gemäß DIN EN 13501-1) klassifiziert. Innendämmungen aus kapillaraktiv modifizierten Dämmplatten erhalten mineralische Deckschichten und sind im eingebauten Zustand schwerentflammbar (B1 gemäß DIN 4102-1 oder C gemäß DIN EN 13501-1) klassifiziert.

Steildachkonstruktionen mit Polyurethan-Dämmung sind im allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis P-MPA-E-04-025 als REI 30 (feuerhemmend) 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>.

## **2 Grundstoffe**

### **Grundstoffe/ Zuschläge**

Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum entstehen durch chemische Reaktion von MDI (ca. 55-65 %) und Polyol (ca. 20-30 %) unter Zusatz von niedrig siedenden Treibmitteln (ca. 4-5%). Dämmplatten mit flexiblen Deckschichten werden ausschließlich mit dem Kohlenwasserstoff Pentan aufgeschäumt. Schwerentflammbare Blockschäume enthalten z. T. teilfluorierte Kohlenwasserstoffe ohne Ozonschädigungspotential (ODP). Aufgrund der Geschlossenenzelligkeit verbleibt das Treibmittel in den Schaumzellen.

### **Hilfsstoffe / Zusatzmittel**

Als Hilfsstoffe werden Wasser (ca. 0,1 – 0,5 %), Schaumstabilisatoren (ca. 0,5 – 2%) und phosphorhaltige Flammschutzmittel (ca. 2 – 5 %) zugesetzt.

### **Stoffeläuterung**

Die Rohstoffe für die Polyurethanerzeugung werden über mehrere Zwischenstufen hauptsächlich aus Erdöl gewonnen. Polyole können aus nachwachsenden Rohstoffen (Industriezucker, Glycerin, Sorbit oder pflanzlichen Ölen) hergestellt werden.

### **Rohstoff- gewinnung und Stoffherkunft**

MDI und Polyole werden überwiegend aus fossilen Raffinerieprodukten in großtechnischen Anlagen hergestellt. Die Synthese erfolgt über mehrere Stufen in geschlossenen Herstellungsanlagen. Die Produktionsstandorte befinden sich überwiegend in Deutschland und den Beneluxstaaten. Die durchschnittliche Transportentfernung der eingesetzten Rohstoffe und Deckschichten beträgt 500 km. Die Transporte erfolgen per LKW.



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

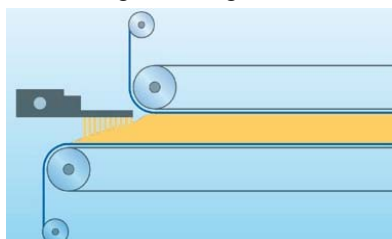
**Regionale und allgemeine Verfügbarkeit der Rohstoffe**

Die begrenzten Rohölvorkommen werden gegenwärtig vor allem für die Energieerzeugung genutzt. Nur etwa 4 % des Rohölimports der Bundesrepublik werden für die Herstellung von Kunststoffen verwendet. Da etwa 30 % des Primärenergiebedarfs auf den Gebäudebereich entfallen, ist die Reduzierung des Energiebedarfs durch hoch effiziente Wärmedämmung besonders bedeutsam. Der Energieinhalt von Polyurethan-Dämmstoffen kann bei der energetischen Verwertung zu großen Teilen zurück gewonnen werden.

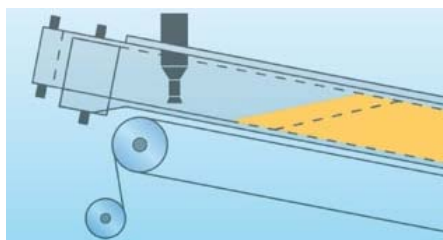
### 3 Produktherstellung

**Produkt-herstellung**

Polyurethan-Hartschaumdämmplatten mit flexiblen Deckschichten werden von allen IVPU-Mitgliedern in einem kontinuierlichen Verfahren auf einer Doppelbandanlage hergestellt. Bei diesem Fertigungsprozess strömt das Reaktionsgemisch aus einem Mischkopf auf eine untere Deckschicht aus einem flexiblen Material, schäumt auf und verklebt innerhalb der Druckzone der Anlage mit einer von oben zugeführten Deckschicht. Als Deckschichten werden vorwiegend Mineralvlies oder Aluminiumfolien eingesetzt. Die Bandschaumplatten werden nach dem Durchlauf durch die Doppelbandanlage in die gewünschten Abmessungen zugeschnitten.



Zur kontinuierlichen Herstellung von Blockschaum wird das Reaktionsgemisch auf eine U-förmig gefaltete, seitlich abgestützte Papierbahn aufgebracht, die durch ein Transportband weiterbewegt wird. Am Ende des Transportbandes kann der aufgeschäumte Block in der jeweils gewünschten Länge abgeschnitten werden. Polyurethan-Blockschaum wird von der Paul Bauder GmbH & Co KG und von puren produziert.



**Gesundheits-schutz Herstellung**

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

**Umweltschutz Herstellung**

Neben den gesetzlichen Vorgaben sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

### 4 Produktverarbeitung

**Verarbeitungs-empfehlungen**

Polyurethan-Dämmstoffe können mit baustellenüblichen Werkzeugen und Handmaschinen geschnitten, gesägt, gefräst oder geschliffen werden. Die Befestigung erfolgt in der Regel mechanisch (Steil- und Flachdach, Kerndämmung). Alternativ können Dämmplatten z. B. im Fußboden lose verlegt werden. Die Verklebung mit Heiß- oder Kaltkleber ist unter Beachtung der Herstellerempfehlungen ebenfalls möglich. Fugen zwischen zugeschnittenen Dämmplatten an Dachfirsten, -graten oder Kehlen sind wärmebrückenfrei mit Polyurethan-Montageschaum abzudichten.



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

<b>Arbeitsschutz / Umweltschutz</b>	Bei Säge-, Schleif- und Fräsbearbeitung entstehen Stäube. Bei Arbeiten in industriellem Umfang soll sich der Verarbeiter durch Anlegen einer geeigneten Staubfiltermaske schützen (Atemschutz-Merkblatt der Berufsgenossenschaft der Chemischen Industrie). Die Staubkonzentration in der Luft (Allgemeiner Staubgrenzwert nach den Technischen Regeln für Gefahrstoffe, TRGS Nr. 900 und 901) soll folgende Werte nicht überschreiten: 10 mg/m <sup>3</sup> (gemessen als einatembare Fraktion) 3 mg/m <sup>3</sup> (gemessen als alveolengängige Fraktion)
<b>Restmaterial</b>	Zuschnittreste können Hausmüllverbrennungsanlagen zur thermischen Verwertung zugeführt werden, sofern sie nicht an den Hersteller zur stofflichen Verwertung zurückgegeben werden.
<b>Verpackung</b>	Es werden vorwiegend Folien aus Kunststoff als Verpackungsmaterial verwendet. Sie werden über die Interseroh AG Köln entsorgt.

## 5 Nutzungszustand

<b>Inhaltsstoffe</b>	Unter üblichen Gebrauchsbedingungen tritt über den Zeitraum der Nutzung keine stoffliche Veränderung des Baustoffs ein. Dämmstoffe müssen aus bauphysikalischen Gründen zum Innenraum hin luftdicht eingebaut werden, so dass kein direkter Kontakt zum Innenraum besteht.
<b>Wirkungs- beziehungen Umwelt - Gesundheit</b>	Polyurethan-Dämmstoffe sind geruchsneutral. Die Anforderungen des allgemeinen Ausschusses für die gesundheitliche Bewertung von Baustoffen (AgBB) werden erfüllt. Emissionsmessungen in der Prüfkammer analog einschlägiger Prüfnormen (DIN EN 717-1 und DIN (EN) ISO 16000-6, 9 und 11) ergaben, dass flüchtige organische Stoffe (VOC, VOC) in Form des Kohlenwasserstoffs Pentan in geringen Mengen freigesetzt werden. Flüchtige Isocyanate sind in Polyurethan-Hartschaum nicht enthalten.
<b>Beständigkeit / Nutzungszu- stand</b>	Polyurethan-Hartschaum ist gegen die meisten bauüblichen Chemikalien beständig und verrottungsresistent. Die Nutzungsdauer entspricht der Lebenszeit der gedämmten Bauteile.

## 6 Außergewöhnliche Einwirkungen

<b>Brand</b>	Polyurethan-Hartschaum ist bauaufsichtlich als „schwerentflammbar“ oder „normalentflammbar“ eingestuft. Im Brandfall zersetzt sich PUR/PIR, ohne dass brennende Partikel abtropfen. Laut einer Untersuchung der MPA Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart (MPA Stuttgart, Otto-Graf-Institut) neigt Polyurethan-Hartschaum im Brandfall nicht zum Glimmen. Beim Brand entstehen neben rußartigen Spaltprodukten Wasserdampf, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid sowie Stickstoffoxide und Spuren von Cyanwasserstoff wie bei der Verbrennung aller stickstoffhaltigen organischen Substanzen, z. B. Holz oder Wolle. Die von Brandgasen ausgehenden Gefahren hängen hauptsächlich ab von der Menge verbrannten Materials bezogen auf die Größe des Raumes, in dem die Gase verteilt werden und nicht zuletzt von den Ventilationsbedingungen, die bei dem Brand herrschen.
<b>Wasser</b>	Dämmstoffe aus Polyurethan-Hartschaum nehmen aufgrund ihrer geschlossenen Zellstruktur keine Feuchte aus der Luft auf, d.h. sie sind nicht kapillaraktiv. Bei unvorhergesehener Wassereinwirkung z. B. Hochwasser werden lösliche Stoffe nur in sehr geringem Umfang freigesetzt.





Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

## 7 Nachnutzungsphase

**Wieder- / Weiterverwendung** Da Polyurethan-Dämmstoffe in der Regel 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.

Saubere Polyurethanabfälle können werkstofflich oder rohstofflich (Glykolyse) wiederverwertet werden.

Bei der werkstoffliche Verwertung werden aus Polyurethan-Hartschaumabfällen Klebpressplatten hergestellt. Dabei werden Zuschnittreste, Montage und Baustellenabfälle mechanisch zerkleinert und anschließend unter Zugabe von Bindemitteln zu plattenförmigen Werkstoffen verpresst. PUR/PIR-Klebpressplatten sind hochwertige Werkstoffe, die u. a. für die Dämmung von Fensterrahmen und für die Wärmebrückendämmung eingesetzt werden.

Bei der Glykolyse werden Polyurethan-Abfälle bei ca. 200°C in ein flüssiges Regenerat, das Glykolysepolyol, umgewandelt, das wiederum als Rohstoff für die Polyurethan-Herstellung verwendet werden kann.

**Entsorgung / Deponierung** Polyurethan-Dämmstoffe dürfen laut TA Siedlungsabfall nicht unvorbehandelt abgelagert werden. Bei der thermischen Vorbehandlung wird der Energieinhalt des Dämmstoffs zurückgewonnen.

Abfallschlüsselnummer nach dem europäischen Abfallkatalog:

Abfälle von der Baustelle ist 170604.

## 8 Ökobilanz

**Deklarierte Einheit** Die deklarierte Einheit ist 1 m<sup>3</sup> (30 kg/m<sup>3</sup>) der Produkte PUR/PIR Alu (Dämmplatten mit Aluminium-Deckschichten), PUR/PIR Mineralvlies (Dämmplatten mit Mineralvlies-deckschichten) und PUR/PIR Block (Blockware ohne Deckschichten). Um den Einfluss der Wärmeleitfähigkeit zu verdeutlichen, wird zusätzlich die Umweltlast bezogen auf einen Quadratmeter des Produkts in Abhängigkeit der Dicke ausgewiesen.

**Systemgrenzen** Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung der Produkte einschließlich der Rohstoffgewinnung bis zum fertig verpackten Produkt am Werkstor sowie die Nachnutzung des Produkts (EoL).

Die Datenbasis (/GaBi 4/) wurde für Energieerzeugung und Transporte verwendet. Der Betrachtungsrahmen umfasst im Einzelnen:

- Produktion aller Rohstoffe, Vorprodukte und Hilfsstoffe
- Relevante Transporte und Verpackungen der Rohstoffe
- Verpackung inklusive deren thermische Verwertung

Die Nutzungsphase ist in der Deklaration nicht berücksichtigt.

Als Entsorgungsszenario wurde die thermische Verwertung der Produkte mit Energierückgewinnung untersucht. (Kap. 7.4)

Alle untersuchten Produkte werden in den Werken der Mitgliedsunternehmen des IVPU produziert. Die Daten beruhen auf Datenerhebungen aus drei Werken. Die Datenerhebung erfolgte produktspezifisch. Anschließend erfolgte für PUR/PIR Blockschaum eine Wichtung über die jeweilige Produktionsmenge von zwei Werken. Die Daten für die Dämmplatten wurden entsprechend der Technologie zur Energiebereitstellung der 9 Werke ausgehend von den 3 teilnehmenden Werken arithmetisch extrapoliert.

Rohstoffe und Rezepturen aller Hersteller im IVPU sind vergleichbar. Üblicherweise werden die Rohstoffkomponenten auf dem Markt nach Angebotslage von wechseln-



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

den Lieferanten bezogen. Da die Rohstoffproduzenten die gleiche Anlagentechnologie zur Herstellung der Rohstoffe z. B. MDI oder Polyol einsetzen, ergeben sich hier kaum Differenzen /IVPU/.

## 8.1 Herstellung von Polyurethan-Dämmplatten

<b>Abschneide-Kriterium</b>	Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung sowie alle zur Verfügung stehenden produktionsseitigen Emissionsmessungen im Modell entsprechend berücksichtigt. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 % bilanziert. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Ergebnisse in den Wirkkategorien nicht übersteigt. Somit erscheint es plausibel, dass die Abschneidekriterien gemäß Leitfaden des IBU erfüllt wurden bzw. der Datenerfassungsgrad höher ist.
<b>Transporte</b>	Die Transporte der Grundstoffe für Beschichtung und Polyurethan-Schaum sind in der Bilanzierung mit einer geschätzten durchschnittlichen Entfernung von 500 km per LKW mit 27 t Nutzlast, Euro 3 enthalten. Vertriebstransporte außerhalb der Systemgrenzen wurden nicht berücksichtigt.
<b>Betrachtungszeitraum</b>	Die Daten für die Herstellung des untersuchten Produktes beziehen sich auf das Jahr 2008. Die Ökobilanz wurde für die deutschen Herstellwerke der IVPU-Mitglieder erstellt. In der Folge wurden auch die für Deutschland relevanten Hintergrundprozesse, wie Strom- oder Rohstoffbereitstellung, eingesetzt.
<b>Hintergrund-Daten</b>	Zur Modellierung der Produkte wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt (/GaBi 4/). Alle für die Herstellung und Entsorgung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen.
<b>Datenqualität</b>	Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte direkt in den Werken. Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent. Es wurde auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt.
<b>Allokation</b>	<p>Allokationen (d. h. die Zuordnung von Umweltlasten eines Prozesses auf mehrere Produkte) können in den verwendeten Hintergrunddatensätzen der GaBi 4-Datenbank vorgenommen worden sein, die dann in den zugehörigen Einzeldokumentationen hinterlegt sind /GaBi 4/.</p> <p>Aus der thermischen Verwertung von Abfällen und Verpackungen in einer Müllverbrennungsanlage wurden Gutschriften für Strom (Strom-Mix Deutschland) und Wärme (Wärme aus Erdgas Deutschland) berücksichtigt.</p> <p>In der Bilanz wird davon ausgegangen, dass die Beschichtung nicht vom Dämmstoff entfernt wird und deshalb die Aluminiumfolie verbrannt wird (Abschätzung mit „Verbrennung Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall in MVA“). Hierbei erfolgt die Vergabe von Gutschriften für Strom und Thermische Energie.</p>
<b>Hinweis zur Nutzungsphase</b>	Dämmstoffprodukte bestimmen wesentlich die Energieeffizienz und damit die Umweltauswirkung des Gebäudes während der Nutzungsphase. Die spezifischen Produkte werden jedoch in der zugrunde liegenden Ökobilanz aufgrund der Vielzahl an Nutzungsoptionen nicht untersucht und sollten in Systembetrachtungen auf Gebäudeebene einbezogen werden.
<b>Nutzungsdauer</b>	Die Nutzungsdauer entspricht der Lebenszeit der gedämmten Bauteile.



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
 Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
 Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

## 8.2 Nachnutzungsphase

**Allgemein** Zusätzlich zur Herstellung wird die Entsorgung der Produkte betrachtet. Sie ist, wie im Gliederungspunkt „Systemgrenzen“ beschrieben, in die Berechnung eingeflossen und wird in Abschnitt 8.4 getrennt dargestellt.

## 8.3 Darstellung der Bilanzen und Auswertung der Herstellung

**Sachbilanz** Im nachfolgenden Kapitel wird die Sachbilanz-Auswertung bezüglich des Primärenergiebedarfs und der Abfälle und im Anschluss daran die Wirkungsabschätzung dargestellt.

**Primärenergiebedarf** Die nachfolgende Tabelle 8-1 zeigt den Primärenergiebedarf (erneuerbar und nicht erneuerbar, jeweils unterer Heizwert  $H_u$ ) unterteilt für die Gesamtsumme der Rohstoffe, Produktion und Verpackung von 1 m<sup>3</sup> der Produkte.

Der Bedarf nicht erneuerbarer Energien für PUR/PIR Block liegt bei knapp 2.768 MJ je m<sup>3</sup>, für PUR/PIR Mineralvlies (Deckschichten gerechnet für eine Plattendicke von 14 cm) bei 2.773 MJ je m<sup>3</sup> und für PUR/PIR Alu (Deckschichten gerechnet für eine Plattendicke von 12 cm) bei 2.929 MJ je m<sup>3</sup>. Zusätzlich werden noch geringe Mengen regenerativer Energien, u. a. in der Biomasse gespeicherte Sonnenenergie sowie Wind- und Wasserkraft, während der Herstellung benötigt. Sie resultieren aus dem Stromverbrauch mit seinem regenerativen Anteil im nationalen Strommix.

**Tabelle 8-1: Primärenergiebedarf für die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> der Produkte**

Auswertegröße	Einheit pro m <sup>3</sup>	Summe	Rohstoffe	Produktion	Verpackung
<b>PUR/PIR Block</b>					
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	2767,64	2698,08	51,98	17,58
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	48,89	45,16	2,62	1,11
<b>PUR/PIR Mineralvlies</b>					
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	2773,20	2728,66	26,96	17,58
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	47,84	45,54	1,19	1,11
<b>PUR/PIR Alu</b>					
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	2928,53	2884,83	26,11	17,58
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	92,55	90,29	1,15	1,11

**Tabelle 8-2: Primärenergiebedarf für die Herstellung von 1 m<sup>2</sup> der Produkte in beispielhaften Dicken.**

Auswertegröße	Einheit pro m <sup>2</sup>	Summe	
<b>Fußbodendämmung U-Wert 0,26 W/(m<sup>2</sup>·K)</b>			
		<b>8 cm PUR/PIR 024</b>	<b>10 cm PUR/PIR 028</b>
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	234,28	277,32
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	7,41	4,79
<b>Steildachdämmung U-Wert 0,19 W/(m<sup>2</sup>·K)</b>			
		<b>12 cm PUR/PIR 024</b>	<b>14 cm PUR/PIR 028</b>
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	351,42	388,25
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	11,11	6,70



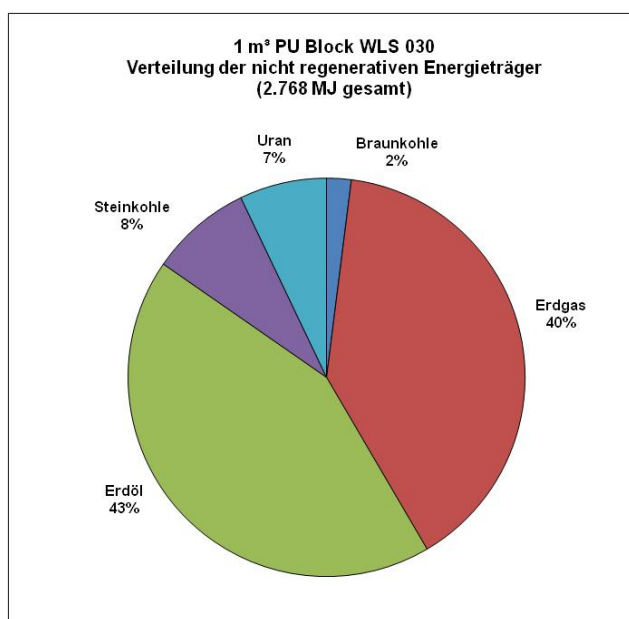
Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
 Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
 Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
 01-09-2010

Passivhaus U-Wert 0,13 W/(m <sup>2</sup> ·K)		18 cm PUR/PIR 024	20 cm PUR/PIR 028
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	527,13	554,64
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	16,67	9,57

Eine genauere Betrachtung der Zusammensetzung des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs in Tabelle 8-1 am Beispiel des PUR/PIR Blockschaums zeigt, dass die Energieträger Erdöl und Erdgas den größten Anteil abdecken. Von untergeordneter Bedeutung sind dagegen Steinkohle, Uran und Braunkohle. Diese Verteilung der Energieträger trifft für alle drei Produkte in gleicher Weise zu. Die Abweichungen der Zusammensetzung bewegen sich im Bereich <1%.

Für die Verpackung sowie Produktionsabfälle wird die thermische Verwertung in einer durchschnittlichen Müllverbrennung unter deutschen Randbedingungen im Trockenverfahren angenommen. Daraus ergeben sich Stromgutschriften durch die Substitution von Strom im öffentlichen Netz gemäß dem deutschen Strommix und eine Dampf-gutschrift gemäß der durchschnittlichen Produktion von Dampf aus Erdgas.



**Abbildung 8-2:** Verteilung des Bedarfs nicht erneuerbarer Primärenergie nach Energieträgern von 1 m<sup>3</sup> PUR/PIR Block

**Wassernutzung**

Über die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> Polyurethan-Dämmplatten werden folgende Mengen Wasser benötigt (Tabelle 8-3). Der Wasserverbrauch der vorgelagerten Prozesse (z. B. innerhalb der Stromerzeugung) ist berücksichtigt.

**Tabelle 8-3:** Wassernutzung über die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> der Produkte

Polyurethan-Dämmplatten			
Auswertegröße in Einheit pro m <sup>3</sup>	PUR/PIR Block	PUR/PIR Mineralvlies	PUR/PIR Alu
Wasser (gesamt) [kg]	6256	6251	6271



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
 Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
 Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

**Abfälle**

Die Auswertung des Abfallaufkommens wird getrennt für die drei Fraktionen Abraum/Haldengüter (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle inkl. radioaktive Abfälle dargestellt (Tabelle 8-4).

Bei den Haldengütern stellt der Abraum die größte Menge dar. Abraum fällt vor allem in der Vorkette der Energieerzeugung und in den Vorketten der eingesetzten Rohstoffe an.

Sonderabfälle sind im Wesentlichen Abfälle aus vorgelagerten Stufen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt das Abfallaufkommen über die Lebenszyklusphasen „Cradle to gate“ von 1 m<sup>3</sup> der Produkte.

**Tabelle 8-4: Abfallaufkommen über den Lebenszyklus von 1 m<sup>3</sup> der Produkte**

Polyurethan-Dämmplatten			
Auswertegröße in Einheit pro m <sup>3</sup>	PUR/PIR Block	PUR/PIR Mineralvlies	PUR/PIR Alu
Abraum / Haldengüter [kg]	67,39	59,85	85,87
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle [kg]	0,65	0,74	0,72
Sonderabfälle[kg]	1,18	1,20	1,27
...davon Radioaktive Abfälle [kg]	0,03	0,03	0,04

**Wirkungsabschätzung**

In Tabelle 8-5 ist die Wirkungsabschätzung der Herstellung von 1 m<sup>3</sup> der Produkte zusammengestellt.

**Tabelle 8-5: Wirkungsabschätzung der Herstellung von 1 m<sup>3</sup> der Produkte**

Polyurethan-Dämmplatten			
Auswertegröße in Einheit pro m <sup>3</sup>	PUR/PIR Block	PUR/PIR Mineralvlies	PUR/PIR Alu
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	2768	2773,20	2928,53
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	48,89	47,84	92,55
Treibhauspotenzial (GWP 100) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	134,03	135,12	147,07
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	2,19E-06	1,96E-06	3,16E-06
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,425	0,429	0,511
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0,044	0,044	0,046
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0,071	0,074	0,079

Nachfolgend werden die relativen Beiträge der Rohstoffe, Produktion und Verpackung von 1 m<sup>3</sup> der Produkte zu den Wirkkategorien Treibhauspotenzial (GWP 100), Ozonabbaupotenzial (ODP), Versauerungspotenzial (AP), Eutrophierungspotenzial (EP) und photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (POCP) veranschaulicht.

In allen Wirkkategorien zeigt sich bei allen Produkten der dominante Einfluss der Rohstoffe und hier u. a. bedingt durch MDI und Polyesterpolyol. Die Beschichtungsmaterialien, die in den Abbildungen den Rohstoffen zugeordnet werden, weisen je nach Kaschierung sehr unterschiedliche Anteile auf. Der Einfluss der Mineralvlieskaschierung erreicht unabhängig von der betrachteten Wirkkategorie maximal 5%. Die Aluminiumkaschierung weist hinsichtlich ozonabbauenden Emissionen einen hohen Anteil von 40% auf, in den anderen Wirkkategorien liegen die Anteile zwischen 6 und 18%. Die Produktion ist u. a. hinsichtlich ozonabbauenden Emissionen und Sommersmogpotenzial relevant und erreicht hier Anteile bis maximal 30%. Der Einfluss der Verpackung auf die Umwelt liegt unter 1%.



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

Das Treibhauspotenzial (GWP) resultiert bei allen 3 Produkten im Mittel zu 98% direkt aus den Rohstoffen. Hierfür ursächlich sind hauptsächlich MDI und Polyesterpolyol. 82 % der Emissionen sind Kohlendioxid, zu ca. 4 % trägt Lachgas bei und rund 14 % sind VOC Emissionen (vor allem Methan).

Das Ozonabbaupotenzial (ODP) wird bei allen drei Produkten durch die vorgelagerten Prozesse (z. B. Stromerzeugung) hervorgerufen (Anmerkung: Die verwendeten Treibmittel haben ein ODP=0). Es ergibt sich im Gesamtsystem ein Wert des Ozonabbaupotentials von ca. 2,19E-06 / 1,96E-06 / 3,16E-06 kg R11-Äqv. für PUR/PIR Block, PUR/PIR Mineralvlies und PUR/PIR Alu.

Das Versauerungspotenzial (AP) und Eutrophierungspotenzial (EP) ist bei allen drei Produkten zu 99% auf die Rohstoffe zurückzuführen, wobei auch hier MDI und Polyesterpolyol eine entscheidende Rolle spielen.

Das Sommersmogpotenzial (POCP) wird bei allen drei Produkten im Mittel bis zu 72% durch die Rohstoffe und bis zu 31% durch die Produktion hervorgerufen. Das Sommersmogpotenzial wird vom VOC und Schwefeldioxid dominiert.

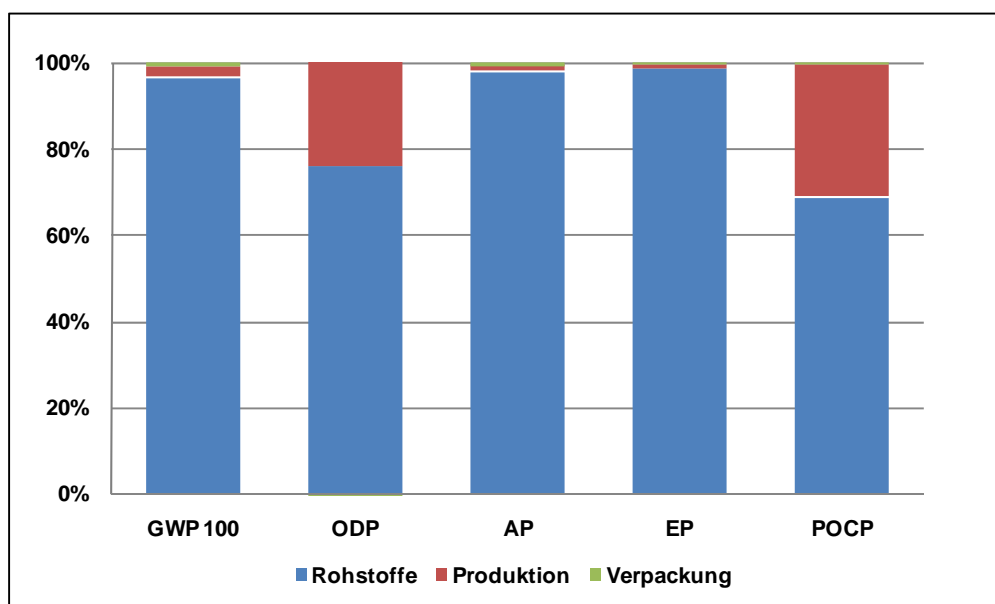


Abbildung 8-3: Relative Beiträge zu den Umweltwirkungen für die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> PUR/PIR Block



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

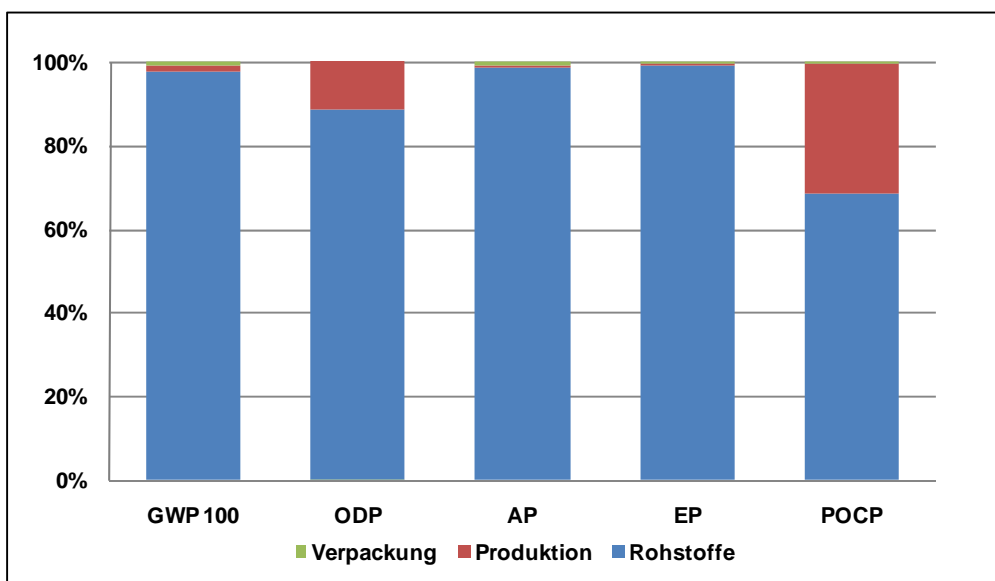


Abbildung 8-3: Relative Beiträge zu den Umweltwirkungen für die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> PUR/PIR Mineralvlies

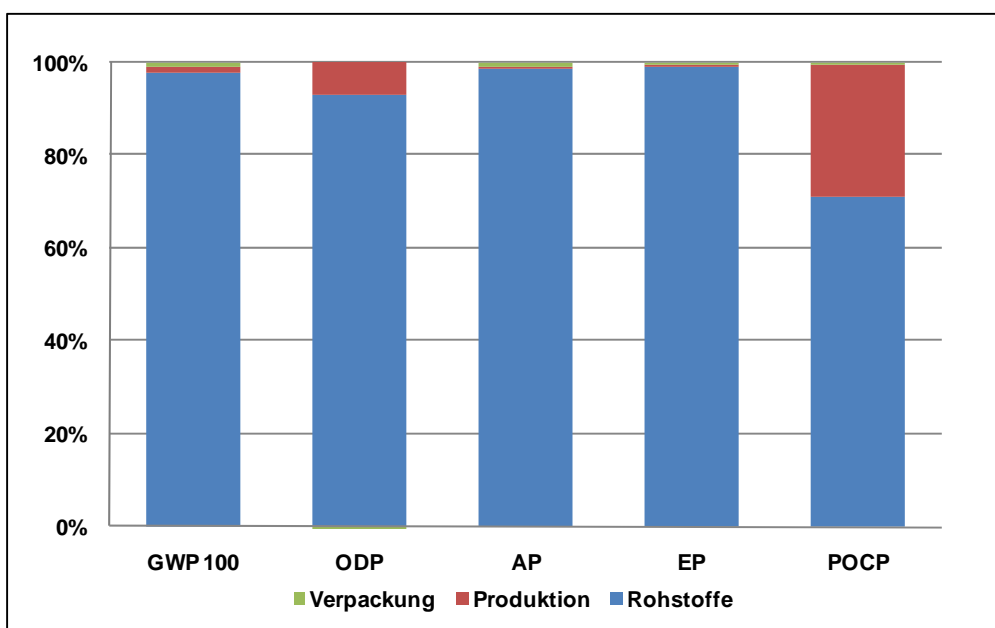


Abbildung 8-3: Relative Beiträge zu den Umweltwirkungen für die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> PUR/PIR Alu



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
 Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
 Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

#### 8.4 Darstellung der Bilanzen und Auswertung der Nachnutzungsphase

**Sachbilanz und Wirkungsabschätzung** Tabelle 8-6 zeigt die absoluten Beiträge der Entsorgung zu den Umweltwirkungen und den Einfluss auf den Primärenergiebedarf.

Tabelle 8-6: Absolute Beiträge (Nachnutzungsphase) pro Kubikmeter der Produkte

Polyurethan-Dämmplatten (Nachnutzungsphase)			
Auswertegröße in Einheit pro m <sup>3</sup>	PUR/PIR Block	PUR/PIR Mineralvlies	PUR/PIR Alu
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	-499	-510	-504
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	-5,62	-5,70	-5,66
Treibhauspotenzial (GWP 100) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	57,51	59,52	58,56
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	-1,17E-06	-1,19E-06	-1,18E-06
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,034	0,036	0,035
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	9,70E-03	1,01E-02	9,90E-03
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	1,99E-04	2,66E-04	2,34E-04

Die vorliegenden Ergebnisse beschreiben die potentiellen Umweltauswirkungen bei der thermischen Verwertung und sind als Szenario zu verstehen. Bei der Nutzung dieser Ökobilanzergebnisse auf Gebäudeebene ist eine genauere Analyse der realen Entsorgungswege und -arten sinnvoll.

Die thermische Verwertung in der Nachnutzungsphase kann zu einer Verringerung des Primärenergiebedarfs und ozonabbauender Emissionen führen.

## 9 Nachweise

### VOC

**Messstelle:** Fraunhofer Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI

**Prüfbericht, Datum:** Testbericht Nr. MAIC-2010-0370 vom 18. Februar 2010, Testbericht Nr. 2034/2004.

**Ergebnis:** Die Messungen erfolgten in Prüfkammern nach DIN EN ISO 16000-9. Als Adsorbens wurde TENAX TA verwendet, die Analyse erfolgte mittels GC/MS, analog DIN ISO 16000-6.

Im Bereich der flüchtigen organischen Verbindungen wurden nur sehr geringe Emissionen festgestellt. Die Emissionen des als Treibmittel eingesetzten Pentans (VVO) liegen nach drei Tagen unterhalb von 150 µg/(m<sup>3</sup>) und nach 28 Tagen unterhalb von 60 µg/(m<sup>3</sup>).

Die Produkte zeigen sehr geringe Emissionen. Es konnten keine cancerogenen Substanzen festgestellt werden.





Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
 Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
 Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

**Bewertung nach AgBB-Schema (28-Tage):**

Probenbezeichnung: PUR-Dämmplatte	
Ergebnisüberblick 28 Tage	Messwerte [µg/m³]
TVOC (C <sub>6</sub> – C <sub>16</sub> )	0
Σ VOC ohne NIK (C <sub>6</sub> – C <sub>16</sub> )	0
Σ SVOC (C <sub>16</sub> – C <sub>22</sub> )	0.000
Σ Cancerogene	0
Σ R <sub>i</sub> [-]	0

Die Probe erfüllt die Anforderungen des AgBB-Schemas für die Verwendung von Bauprodukten in Innenräumen.

**Isocyanat-Ausgasung**

**Messstelle:** Fraunhofer Institut für Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut WKI

**Prüfbericht, Datum:** Prüfberichtsnummer 861/98 vom 7.12.1998 /IVPU/

**Ergebnis:** Bei der Untersuchung in der 1 m<sup>3</sup> Prüfkammer konnte keine Freisetzung von Isocyanaten nachgewiesen werden. Zur Bestimmung des MDI wurden SUPELCO-Kartuschen eingesetzt, die mit 1-(2-Pyridyl)-piperazin imprägniert waren. Die Extraktion erfolgte gemäß OSHA-Methode Nr 47, die Analyse über HPLC mit Fluoreszenzdetektion. Die Nachweisgrenze liegt bei 10 ng/m<sup>3</sup>.

**10 PCR-Dokument und Überprüfung**

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „PCR Schaumkunststoffe“, Stand Dezember 2009.

Review des PCR-Dokuments durch den Sachverständigenausschuss. Vorsitzender des SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)
Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß ISO 14025: <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern
Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner

**11 Literatur**

**/Eyerer 2000/** Eyerer, P. und Reinhardt, H.W. (Hrsg.): Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Betrachtung. Birkhäuser Verlag Zürich, 2000

**/GaBi 4/** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2008.

**/ISO 14040/** DIN EN ISO 14040:2006-10: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006

**/ISO 14044/** DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006

**/PCR 2009/** Institut Bauen und Umwelt e.V.: PCR Dokument „PCR Schaumkunststoffe“, Dezember 2009. www.bau-umwelt.com

**/DIN EN 13501-1/** DIN EN 13501-1:2007-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von



Produktgruppe: Schaumkunststoffe  
Deklarationsinhaber: IVPU e.V.  
Deklarationsnummer: EPD-IVPU-2010112-D

Erstellung  
01-09-2010

Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007

<b>/WKI 2004/</b>	Untersuchungsberichte über die Abgabe flüchtiger Bestandteile aus Polyurethan-Dämmstoffen Nr. 659/2001 und 2034/2004, Fraunhoferinstitut für Holzforschung (WKI) in Braunschweig.
<b>/EXCLI Journal 2009/</b>	Hoffmann, Hans-Dieter; Schupp, Thomas: Evaluation of consumer risk resulting from exposure against MDI from polyurethane foam, Fachartikel, veröffentlicht im EXCLI Journal 2009.
<b>/Buchardt Boyd 2007/</b>	Buchardt Boyd, Helle; Bügel Mogensen, Betty: Survey and health assessment of selected respiratory sensitizers in consumer products, herausgegeben vom dänischen Umweltministerium, 2007.
<b>/IVPU/</b>	IVPU-Nachrichten: Artikel Gutachten über die Abgabe flüchtiger Bestandteile aus PUR-Hartschaum-Wärmedämmstoffen, Nr. 64, Juni 1999
<b>/ISO 14025/</b>	DIN ISO 14025: 2007-10 Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006); Text Deutsch und Englisch DIN EN ISO 14025: Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures, 2006
<b>DIN EN 13165</b>	DIN EN 13165 Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan-Hartschaum (PUR) - Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13165:2008
<b>DIN 4108-04</b>	DIN V 4108-4:2007-08, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
<b>DIN 4108-10</b>	DIN 4108-10 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe - Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
<b>DIN EN 826</b>	DIN EN 826 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 826:1996
<b>DIN EN 1606</b>	DIN EN 1606:2007-06, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 1606:1996 + A1:2006
<b>DIN EN 1607</b>	DIN EN 1607 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene; Deutsche Fassung EN 1607:1996
<b>DIN EN 12088</b>	DIN EN 12088 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Wasseraufnahme durch Diffusion; Deutsche Fassung EN 12088:1997
<b>DIN EN 12091</b>	DIN EN 12091:1997-08, Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Frost-Tau-Wechselbeanspruchung; Deutsche Fassung EN 12091:1997
<b>DIN EN 15801</b>	DIN EN 15801: 2008-04, Erhaltung des kulturellen Erbes - Prüfmethode - Bestimmung der Wasserabsorption durch Kapillarität; Deutsche Fassung prEN 15801:2008
<b>DIN V 4108-4</b>	DIN V 4108-4 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
<b>DIN 4102-1</b>	DIN 4102-1 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
<b>DIN 18234-2</b>	DIN 18234-2 Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer - Brandbeanspruchung von unten - Teil 2: Verzeichnis von Dächern, welche die Anforderungen nach DIN 18234-1 erfüllen; Geschlossene Dachflächen
<b>DIN EN 29052</b>	DIN EN 29052-1:1992-08, Akustik; Bestimmung der dynamischen Steifigkeit; Teil 1: Materialien, die unter schwimmenden Estrichen in Wohngebäuden verwendet werden; Deutsche Fassung EN 29052-1:1991
<b>VDI 2243</b>	VDI 2243: 2002-07, Recyclingorientierte Produktentwicklung



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Herausgeber:**

Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

Rheinufer 108

53639 Königswinter

Tel.: 02223 296679-0

Fax: 02223 296679-1

Email: [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)

Web: [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Layout:**

PE INTERNATIONAL GmbH

**Bildnachweis:**

Titelbilder: IVP e.V.