

Polystyrol-Hartschaum

Kurzzeichen: EPS*, XPS*

DIN EN 13163 (EPS), EN 13164 (XPS)

Hannover

05.09

Stand 11/17

[Definition] Bei **Polystyrol-Hartschäumen** handelt es sich um künstlich erzeugte, organische Dämmstoffe, die zur Gruppe der Schaumkunststoffe gehören. Hierzu zählen u.a. expandiertes Polystyrol (**EPS**) und extrudiertes Polystyrol (**XPS**). Beide Dämmstoffe sind in Form von Platten erhältlich. Eingesetzt werden EPS und XPS vor allem zur Wärmedämmung, wobei die Dämmstoffe für nahezu alle Anwendungsbereiche am Gebäude geeignet sind. EPS wird überwiegend im Bereich Außendämmung von Wänden (hinterlüftete Fassade, Wärmedämm-Verbundsysteme ↪ 05.21) und Flachdächern sowie im Innenbereich als Trittschalldämmung eingesetzt. XPS ist besonders geeignet für stark beanspruchte Bauteile wie z.B. erdberührte Wände (Perimeterdämmung) und Flachdächer. Darüber hinaus weist XPS als einziger Dämmstoff eine normative Regelung für die Anwendung in Umkehrdachkonstruktionen auf (s. DIN 4108-10 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe“).

<p>Anwendungsgebiete Dach, Decke, Wand, Perimeterdämmung</p> <p>Eigenschaften ¹</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rohdichte ρ [kg/m³] 15 - 30 ▪ Wärmeleitfähigkeit λ [W/(mK)] 0,031 - 0,045 ▪ Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ [-] 20 - 100 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spezifische Wärmekapazität c [J/(kgK)] 1.210 - 1.500 ▪ Baustoffklasse (national) / Euroklasse [-] B1 / E ▪ Dauerdruckfestigkeit σ [N/mm²] 0,012 - 0,065 ▪ Druckspannung σ [N/mm²] 0,070 - 0,260 ▪ Dynamische Steifigkeit s' [MN/m³] 10 - 30 	<p>Materialkosten (incl. 19% Mwst.) ²</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EPS (DAA*), d = 160 mm, WLS 032 Ø 31,--€/m² ▪ XPS (PW*), d = 140 mm, WLS 033 Ø 26,--€/m² <p>Grenzwerte (Staub) ³</p> <p>Arbeitsplatzgrenzwert (AGW), Spitzenbegrenzung 20 ml/m³ (ppm) bzw. 86 mg/m³ Überschreitungsfaktor 2, Kategorie für Kurzzeitwerte II</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UVP erforderlich:

- bei Verwendung von EPS
- bei Wärmedämmfassaden

Zusammenfassende Bewertung: bedingt empfehlenswert

- Polystyrol-Hartschaum besitzt sehr gute Dämmeigenschaften und ist in der Anschaffung relativ günstig.
- Die umwelt- und gesundheitsrelevanten Belastungen des Dämmstoffes liegen eindeutig im Bereich der Herstellung, werden dort aber relativ gut kontrolliert.
- Schneiden der Platten nur im Freien bzw. in gut belüfteten Innenräumen und ohne Thermosäge.
- Ausgehärtetes Polystyrol emittiert nach derzeitigem Wissensstand keine gesundheitsschädlichen Stoffe.
- Im Brandfall bilden sich toxische Brandgase, es können Dioxine und Furane entstehen.



Herstellung (Rohstoffgewinnung / Produktion):

<p>Umweltverträglichkeit / gesundheitliche Auswirkungen</p>	<p>– Als Grundstoff für EPS und XPS dient Styrol, das auf der Basis von Erdöl hergestellt wird.</p> <p>– Die Herstellung von EPS erfolgt durch die Polymerisation von Styrol. Vorgesäuht wird mit Pentan als Treibmittel. Das vorgeschäumte Polystyrol-Granulat wird in einem energieaufwendigen Prozess mit Wasserdampf zu EPS expandiert. Die im chemischen Prozess anstehenden Emissionen belasten Umwelt und Gesundheit.</p>
-------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* Abkürzungen:

EPS: Expandierter Polystyrol-Hartschaum

XPS: Extrudierter Polystyrol-Hartschaum

DAA: Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtungen

PW: Außenliegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung)

Zeichenerklärung: ↪ Querverweis ++ sehr positiv + positiv o ausgeglichen – negativ - - sehr negativ

UVP-Baustoffliste

05.09

Loseblattsammlung nur für den internen Gebrauch -

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Gebäudemanagement / Fachbereich Umwelt und Stadtgrün

Erstellung - MOSAIK Architekten; Umfassende Überarbeitung 2017 - Institut für Bauforschung e.V.

	<ul style="list-style-type: none">– Die Herstellung von XPS erfolgt durch die Extrusion von Styrol. Das Polystyrol-Granulat wird unter Beimischung eines Treibmittels und der Farbstoffe in einem energieaufwendigen Prozess zu XPS extrudiert. Als Treibmittel wird (in Deutschland) überwiegend CO₂ verwendet, weiterhin ist der Einsatz des Treibmittels HFO-1234ze erlaubt.⁴o Als Flammenschutzmittel darf HBCD nur noch mit Ausnahmegenehmigung zum Einsatz kommen (seit 21.08.2015 Handels- und Verwendungsverbot), als alternatives Flammenschutzmittel wurde die Substanz Polymer-FR (ein bromiertes Polymer) entwickelt. Aufgrund seiner hochpolymeren Struktur ist dieses alternative Flammenschutzmittel Polymer-FR biologisch nicht verfügbar und kann in Organismen nicht angereichert werden. Im Sinne der weltweit gültigen Stockholmer Konvention („POP-Konvention“)⁵ ist es weder bioakkumulierbar noch toxisch. Untersuchungen der US-amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA (Environmental Protection Agency) ergaben für Polymer FR eine geringe Toxizität und eine hohe Persistenz in der Umwelt.	
Verarbeitung		
Umweltverträglichkeit / gesundheitliche Auswirkungen:	–	Styrol zählt zu den leichtflüchtigen organischen Verbindungen (VOC, volatile organic compounds). Es verursacht Augen-, Haut- und Atemwegsreizungen und sind vermutlich reproduktionstoxisch. Diese gesundheitsgefährdenden Eigenschaften treten in der ausgehärteten Form als Polystyrol nicht auf. Sollte sich beim Auspacken der EPS-/XPS-Plattenware ein Styrolgeruch bemerkbar machen, sind die Platten sofort auszuwechseln. Schneiden nur im Freien bzw. in gut belüfteten Innenräumen und ohne Thermosäge.
Verarbeitungsreste:	–	Beträchtlicher Verschnitt, da sehr passgenau gearbeitet werden muss. Restmaterial sollte der Wiederverwertung zugeführt werden.
Gebrauch / Nutzung		
Gesundheitliche Auswirkungen:	–	Ausgehärtetes Polystyrol emittiert nach derzeitigem Wissensstand keine gesundheitsschädlichen Stoffe. Im Brandfall bilden sich toxische Brandgase, es können Dioxine und Furane entstehen (toxische Nebenprodukte bei Verbrennungsprozessen chlorierter organischer Verbindungen, s. HBCD).
Dauerhaftigkeit / Wartung:	<ul style="list-style-type: none">o Bei genauer und sachgemäßer Verarbeitung hohe Dauerhaftigkeit unter Beibehaltung der mechanischen und bauphysikalischen Eigenschaften.++ angenommene mittlere Nutzungsdauer⁶, z.B. für WZ*, DZ*, PW*: ≥ 50 Jahre, für WZ: 40 Jahre	
Nachnutzung / Entsorgung		
Recycling / Wiederverwendung:	+	Saubere EPS- und XPS-Abfälle können als sortenreines Material wiederverwertet werden.
Deponierung / Verbrennung:	<ul style="list-style-type: none">o Bei verschmutzten EPS- und XPS-Abfällen ist nur eine thermische Verwertung sinnvoll.o Die Deponierung ist massenintensiv, gem. TA Siedlungsabfall (seit 2009 außer Kraft, Regelungen sind in der „Deponieverordnung“ aufgegangen) ist für EPS seit 2005 nur noch die thermische Verwertung zugelassen. Eine wirtschaftliche thermische Verwertung ist i.d.R. unwirtschaftlich, da der Heizwert mit ca. 1.500 kJ/kg zu gering ist.o Wärmedämmplatten, die den POP⁵ Hexabromcyclododecan (HBCD) enthalten, wurden 2016 im Rahmen der Novellierung der Abfallverzeichnis-Verordnung⁷ (AVV) als gefährlicher Abfall eingestuft. Dies führte zu Entsorgungsengpässen und infolgedessen zu überhöhten Entsorgungspreisen. Die entsprechende Regelung wurde deshalb Ende Dezember 2016 für ein Jahr ausgesetzt. Innerhalb dieses Moratoriums verhandelten Bund und Länder eine neue Verordnung, die seit Juli 2017 vorliegt.	

*** Abkürzungen:**

WZ: Dämmung von zweischaligen Wänden, Kerndämmung

DZ: Zwischensparrendämmung, zweischaliges Dach, nicht begehbare, aber zugängliche oberste Geschossdecke

PW: Außenliegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung)

Zeichenerklärung: ↯ Querverweis ++ sehr positiv + positiv o ausgeglichen – negativ - - sehr negativ

UVP-Baustoffliste

05.09

Loseblattsammlung nur für den internen Gebrauch -

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Gebäudemanagement / Fachbereich Umwelt und Stadtgrün

Erstellung - MOSAIK Architekten; Umfassende Überarbeitung 2017 - Institut für Bauforschung e.V.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gemäß der POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung⁸ sollen alle POP-haltigen Abfälle nur dann als „gefährlicher Abfall“ (s. §3 AVV) eingestuft werden, wenn dies auch EU-rechtlich geboten ist. Das heißt, in den Abfällen müssen die jeweiligen gesetzlichen Grenzwerte für die POP überschritten werden. ○ Gleichzeitig wird mit der Verordnung sichergestellt, dass POP-haltige Abfälle unabhängig von ihrer Einstufung als gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall in vergleichbarem Maße getrennt gesammelt werden. Trotzdem dürfen sie wie bisher in entsprechenden Entsorgungsanlagen vermischt werden. ○ Durch die Anwendung von Nachweis- und Registerpflichten können die Abfallbehörden der Länder den Entsorgungsweg dieser Abfälle überwachen: Betriebe, die HBCD-haltige Dämmstoffe entsorgen wollen, erhalten einen Übernahmeschein vom Entsorgungsbetrieb, mit dem sowohl die entsorgte Menge als auch deren fachgerechte getrennte Sammlung bescheinigt wird. ○ Anmerkung: Der Verordnungs-Prozess ist zum Zeitpunkt der Listenerstellung noch nicht abgeschlossen.
Alternativen	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mineralische Dämmstoffe, z.B. Mineralwolle (↯ 05.07), Perlite (↯ 05.14), Kalziumsilikat, Schaumglas ▪ Zellulose-Einblasdämmung (↯ 05.11) ▪ Holzfaser-Dämmstoffe (↯ 05.12) ▪ Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, z.B. Flachs, Hanf, Schafwolle (↯ 05.13) 	

¹ Metastudie „Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen“, FIW München, 2013

² Preisliste Styrodur 2015, Saint-Gobain Isover G+H AG, Ludwigshafen 2015 + Preisliste IsoBouw 2016, IsoBouw GmbH, Abstatt 2016

³ Datenblatt „Styrol: Gesundheitsgefährdung“, BG Gefahrstoffinformationssystem Chemikalien, 2015

⁴ WECOBIS Ökologisches Baustoffinformationssystem, www.wecobis.de

⁵ Die Stockholm-Konvention ist ein internationales Übereinkommen zur Beendigung oder Einschränkung der Produktion, Verwendung und Freisetzung von persistenten organischen Schadstoffen („Persistent Organic Pollutants“, POPs).

⁶ „Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)“, BMUB Berlin, 2011

⁷ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV), Inkrafttreten am 1. Januar 2002, letzte Änderung vom 17. Juli 2017

⁸ Verordnung zur Überwachung von nicht gefährlichen Abfällen mit persistenten organischen Schadstoffen (POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung - POP-Abfall-ÜberwV), Inkrafttreten am 1. August 2017

Zeichenerklärung: ↯ Querverweis ++ sehr positiv + positiv o ausgeglichen – negativ - - sehr negativ