

Polyurethan-Hartschaum

Kurzzeichen: PUR*, PIR*
DIN EN 13165 (PU-Hartschaum)

Hannover

05.08

Stand 02/16

[Definition] Bei **Polyurethan-Hartschäumen** handelt es sich um künstlich erzeugte, organische Dämmstoffe, die zur Gruppe der Schaumkunststoffe gehören. Hierzu zählen **PUR**-Hartschaum und die **PIR** (Polyisocyanurat)-modifizierte Variante. PUR / PIR-Hartschäume werden hauptsächlich aus Polyolen und Isocyanaten hergestellt, wobei der Anteil der Isocyanate bei PIR höher ist als bei PUR. Polyurethan-Hartschäume sind als Platten erhältlich, die üblicherweise mit einer Kaschierung aus Mineralvlies oder Aluminiumfolie versehen sind. Eingesetzt werden die Dämmstoffe zur Wärmedämmung, wobei Polyurethan-Hartschäume für nahezu alle Anwendungsbereiche am Gebäude geeignet sind.

| | | |
|---|--|--|
| Anwendungsgebiete Dach, Decke, Wand, Perimeterdämmung | <ul style="list-style-type: none">Spezifische Wärmekapazität c [J/(kgK)] 1.400 - 1.500Baustoffklasse (national) / Euroklasse [-] B1 / C-s3-d0, B2 / D-s2-d0, B2 / EDauerdruckfestigkeit σ [N/mm²] 0,04 - 0,2Druckspannung σ [N/mm²] 0,1 - 0,9Dynamische Steifigkeit s' [MN/m³] k.A. | Materialkosten (incl. 19% Mwst.) (exemplarische Produkte) <ul style="list-style-type: none">PUR (DEO*), d = 100 mm, WLS 025 28,--€/m²PIR (DAA*), d = 140 mm, WLS 023 25,--€/m² Grenzwerte k.A. |
| Eigenschaften ¹ <ul style="list-style-type: none">Rohdichte ρ [kg/m³] 30 - 100Wärmeleitfähigkeit λ [W/(mK)] 0,023 - 0,029Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ [-] 40 - 200 | | |

UVP erforderlich

- bei Verwendung von PUR
- bei Wärmedämmfassaden

Zusammenfassende Bewertung: bedingt empfehlenswert

- Polyurethan-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.
- Ausgehärtete Polyurethan-Hartschäume emittieren nach derzeitigem Wissensstand keine gesundheitsschädlichen Stoffe.
- Im Brandfall bilden sich toxische Brandgase.



Herstellung (Rohstoffgewinnung / Produktion):

| | |
|---|---|
| Umweltverträglichkeit / gesundheitliche Auswirkungen ⁴ : | <ul style="list-style-type: none">– Als Grundstoff für PUR und PIR dienen Polyole und Isocyanate, die auf der Basis von Erdöl hergestellt werden.o Bei der Herstellung von Polyurethan-Hartschaum PUR werden die flüssigen Ausgangskomponenten (Polyisocyanate und Polyole) unter Hinzufügen von Katalysatoren und Treibmitteln gemischt. Direkt nach dem Mischen setzt eine chemische Reaktion ein, in deren Verlauf das Treibmittel (überwiegend Pentan) verdampft. Dabei schäumt das Gemisch auf. Es entsteht ein Hartschaum mit einer Vielzahl kleinster geschlossener Zellen, die das verdampfte Treibmittel umschließen. In den letzten Jahren zeigt sich eine Entwicklung vom PUR- zum sog. PIR- (Polyisocyanurat) modifizierten Hartschaum.– Das als Treibmittel eingesetzte Pentan ist ein hochentzündlicher Kohlenwasserstoff. Seine Dämpfe sind hochentzündlich; in Verbindung mit Luft entstehen explosionsfähige Gemische. Eine Gesundheitsgefährdung besteht beim Einatmen der Dämpfe in hohen Konzentrationen. Die Verwendung von Pentan erfordert erhöhte Sicherheitsmaßnahmen und explosionsgeschützte Verarbeitungsanlagen. |
|---|---|

* Abkürzungen:

PUR: Polyurethan-Hartschaum

PIR: Polyisocyanurat-Hartschaum

DEO: Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen

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

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

UVP-Baustoffliste

05.08

Loseblattsammlung nur für den internen Gebrauch -

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Gebäudemanagement / Fachbereich Umwelt und Stadtgrün

Erstellung - Institut für Bauforschung e.V. - 2016

| | | |
|---|-----|---|
| | - - | Das bei der Dämmstoffherstellung eingesetzte Diphenylmethan-Diisocyanat (MDI) verursacht Haut- und schwere Augenreizungen, kann allergische Hautreaktionen verursachen, ist gesundheitsschädlich bei Einatmen, kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen, die Atemwege reizen, vermutlich Krebs erzeugen und die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition. Beim Umgang mit MDI sind umfangreiche Arbeitsschutzmaßnahmen notwendig. |
| | - - | Das enthaltene Flammschutzmittel TCEP (Tris(2-Chlorethyl)phosphat) gilt als besonders besorgniserregender Stoff. TCEP erfüllt die Kriterien für persistente (in der Umwelt nicht leicht abbaubare), bioakkumulierende (sich in Organismen anreichernde), toxische (giftig für Mensch, Ökosysteme oder Organismen), kanzerogene (krebserzeugende) und teratogene (fruchtschädigende) Stoffe der europäischen Chemikalienverordnung REACH. |
| Verarbeitung | | |
| Umweltverträglichkeit / gesundheitliche Auswirkungen: | o | Die TRGS 430 ⁵ für Arbeiten mit Isocyanaten gilt nicht für den Einbau von PU-Hartschaumplatten. Die Verarbeitung auf der Baustelle führt nicht zu nennenswerten Isocyanat-Emissionen. |
| | o | PUR / PIR kann auf der Baustelle mit normalen Schneidwerkzeugen einfach zugeschnitten werden. Dabei entstehen keine relevanten arbeitshygienischen Risiken oder Gefährdungen für die Umwelt. |
| Verarbeitungsreste: | – | Beträchtlicher Verschnitt, da sehr passgenau gearbeitet werden muss. Restmaterial sollte der stofflichen/energetischen Verwertung zugeführt werden. |
| Gebrauch / Nutzung | | |
| Gesundheitliche Auswirkungen: | o | Belastungen der Innenraumluft durch eingebaute PU-Dämmstoffe (bzw. ausgehärtete Produkte) sind nach heutigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Flüchtige Isocyanate sind in Polyurethan-Hartschaum nicht enthalten. |
| | – | Im Brandfall zersetzt sich PUR / PIR, ohne das brennende Partikel abtropfen. Aufgrund des Stickstoffanteils im Polyurethan und aufgrund der enthaltenen Flammschutzmittel bilden sich giftige Brandgase. |
| Dauerhaftigkeit / Wartung: | o | Bei genauer und sachgemäßer Verarbeitung hohe Dauerhaftigkeit unter Beibehaltung der mechanischen und bauphysikalischen Eigenschaften. |
| | + | Polyurethan-Dämmstoffe sind beständig gegen bauübliche Lösungsmittel sowie Weichmacher, die z.B. in Dichtungsmassen und Dichtungsbahnen vorkommen. Die Dämmplatten sind fäulnisresistent und alterungsbeständig. |
| | ++ | angenommene mittlere Nutzungsdauer ⁶ , z. B. für WZ*: ≥ 50 Jahre, für WAP*: 40 Jahre |
| Nachnutzung / Entsorgung | | |
| Recycling / Wiederverwendung: | + | Bei zerstörungsfreiem Ausbau ist eine Wiederverwendung gebrauchter unverschmutzter Dämmstoffe aus PUR / PIR als Dämmstoff theoretisch möglich, sofern sie keine FCKW enthalten (betrifft Produkte, die vor 1993 hergestellt worden sind). Gleiches gilt für H-FKW (teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe) und H-FCKW (teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe). |
| | – | Beim Rückbau von alten FCKW-, H-FKW- und H-FCKW-haltigen PUR-Dämmstoffen muss auf einen möglichst zerstörungsfreien Rückbau geachtet werden. Die Dämmstoffe müssen durch Verbrennung entsorgt werden. |
| Deponierung / Verbrennung: | o | Für unverschmutzte Baustellenabfälle besteht die Möglichkeit der stofflichen Verwertung durch Klebpressen. Dabei werden saubere PU-Plattenreste zerkleinert und mit Polyurethan-Kleber unter Druck zu Platten verpresst. |
| | o | Bei verschmutzten Bau- und Abbruchabfällen ist nur eine thermische Verwertung möglich. |

*** Abkürzungen:**

WZ: Dämmung von zweischaligen Wänden, Kerndämmung

WAP: Außendämmung der Wand unter Putz

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

UVP-Baustoffliste

05.08

Loseblattsammlung nur für den internen Gebrauch -

Landeshauptstadt Hannover - Fachbereich Gebäudemanagement / Fachbereich Umwelt und Stadtgrün

Erstellung - Institut für Bauforschung e.V. - 2016

| Alternativen |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mineralische Dämmstoffe, z.B. Mineralwolle (↱ 05.07), Perlite (↱ 05.14) ▪ Polystyrol-Hartschaum (↱ 05.09) ▪ 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 Technische Isolierung, Saint-Gobain Isover G+H AG, Ludwigshafen 2015

³ Preisliste 2015, Paul Bauder GmbH & Co. KG, Stuttgart 2015

⁴ WECOBIS Ökologisches Baustoffinformationssystem, www.wecobis.de

⁵ TRGS 430 „Isocyanate - Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen“, 2009

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

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