



PIR-Dämmung für Dächer in Metalleichtbauweise



PIR-Dämmung für Dächer in Metallleichtbauweise

Ein idealer Wärmedämmstoff für Industrieleichtdächer

Großflächige Dächer von Industrie- und Lagerhallen, Sport- und Messehallen sowie Büro- und Verwaltungsgebäuden werden bevorzugt in Stahlleichtbauweise errichtet. Dabei kommen mehrschichtige Aufbauten mit Stahltrapezblechprofilen zum Einsatz. Große Spannweiten bei niedrigem Gewicht, günstige Herstellkosten und kurze Bauzeiten sind die hervorstechenden Merkmale der leichten Stahlkonstruktionen.

Steigende Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden führen zu immer dickeren Dämmschichten. Insbesondere im Bestand, aber auch bei Neubauten werden oftmals konstruktive Grenzen erreicht, die beispielsweise durch Lichtkuppelflansche oder Attiken vorgegeben sind. Hochleistungsfähige PIR-Dämmstoffe besitzen schon bei geringer Schichtdicke eine hervorragende Wärmedämmleistung. So dämmen schon acht Zentimeter PIR-Hartschaum der Wärmeleitfähigkeitsstufe 024 effektiver als 13 Zentimeter Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeitsstufe 040.

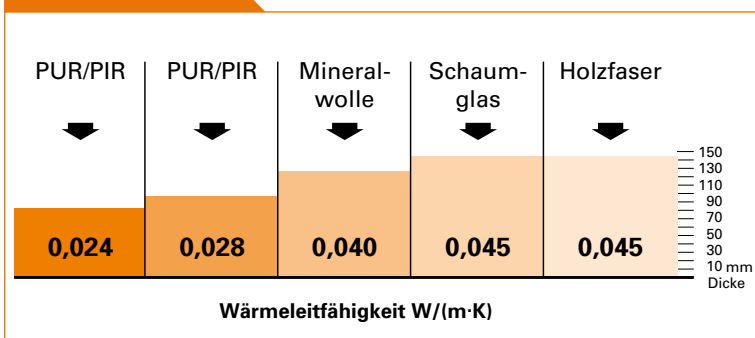
Bild 1

Die leichten PIR-Dämmplatten lassen sich einfach verlegen



Bild 2

Dämmplattendicke in Abhängigkeit von der Wärmeleitfähigkeitsstufe



Wirtschaftliche Gesichtspunkte spielen auch für die Auswahl des Dämmstoffs eine wichtige Rolle. Neben Material- und Einbaukosten dürfen Unterhaltskosten durch Wartungs- und Sanierungsarbeiten nicht vergessen werden. Diese werden maßgeblich durch die Dauerhaftigkeit der Baustoffe beeinflusst. Oft werden Schäden an der Dachabdichtung verursacht, wenn das Dach bei Wartungsarbeiten begangen wird. Sind Dämmstoffe nicht genügend druckfest, können Befestigungselemente beim Betreten durch die Dachhaut gedrückt werden, sodass Leckagen entstehen. Besonders kritisch sind wiederkehrende dynamische Druckbelastungen – eine Beanspruchungsart, die von den europäisch harmonisierten Prüfnormen nicht abgebildet wird. Untersuchungen des niederländischen Forschungsinstitutes BDA haben gezeigt, dass PIR auch nach 100 Belastungszyklen die volle Funktionstüchtigkeit behält (1). „Trampelpfade“, in denen sich bei Regen das Wasser sammelt, und Beschädigungen der Abdichtung werden so vermieden.

Ein wesentliches Kennzeichen von Leichtkonstruktionen ist, wie bereits der Name nahelegt, das geringe Gewicht, das eine besonders ökonomische Bauweise ermöglicht. PIR-Dämmungen zeichnen sich durch ein besonders niedriges Flächengewicht aus. Großformatige Dämmplatten aus PIR können schnell und kostengünstig verlegt und mechanisch mit Schrauben befestigt werden. Die geringere Eigenlast macht sich auch bei der Dimensionierung der Tragkonstruktion kostensparend bemerkbar.

PIR – ein Dämmstoff aus der Polyurethan-Familie

Polyurethan-Kunststoffschäume, eine bahnbrechende Erfindung der 1930er Jahre, sind heute in allen Bereichen des alltäglichen Lebens anzutreffen. Aufgrund ihrer einzigartigen Eigenschaften sind hochwertige Polyurethan-Kunststoffe unter anderem in der Medizin- und Lebensmitteltechnik, in Kleidung, Möbeln sowie im Bauwesen weit verbreitet.

Alle Kunststoffschäume aus der Familie der Polyurethane verbindet, dass sie durch Polyaddition aus flüssigen Grundstoffen hergestellt werden. In Abhängigkeit von Rohstoffrezeptur und Herstellverfahren entstehen „maßgeschneiderte“ Polymere mit unterschiedlichen Strukturmerkmalen und Eigenschaften, die auf ihren jeweiligen Einsatzzweck optimal abgestimmt sind. PIR, ein besonders hoch vernetzter Duroplast, hat mit anderen Mitgliedern der Polyurethanfamilie die herausragende Wärmedämmleistung gemeinsam. Darüber hinaus zeichnet sich PIR durch hohe Dauerhaftigkeit, Dimensions- und Temperaturbeständigkeit sowie durch vorteilhafte Brandeigenschaften aus.

PIR-Dämmplatten werden in einem kontinuierlichen Verfahren gefertigt. Bei der Herstellung auf der Doppelbandanlage werden auf die Platten flexible Deckschichten aus Mineralvlies oder Aluminiumfolien, die u. a. als Dampfsperre, Dampfbremse, Sichtfläche oder als Schutz vor mechanischen Beschädigungen dienen, aufgebracht. Die Kanten von Flachdach-Dämmplatten sind meist als Stufenfalz ausgebildet, um bei der Verlegung eine perfekte lückenlose Dämmschicht zu gewährleisten.

1. a) Einlagige / b) zweilagige Dachabdichtung. Befestigung mechanisch oder verklebt.
2. Polyurethan-Dämmplatte
3. Dampfsperre
4. Voranstrich (soweit erforderlich)
5. Metallprofilblech

Bild 3

PIR-Dämmplatten mit Aluminium- und Mineralvlies-Deckschicht

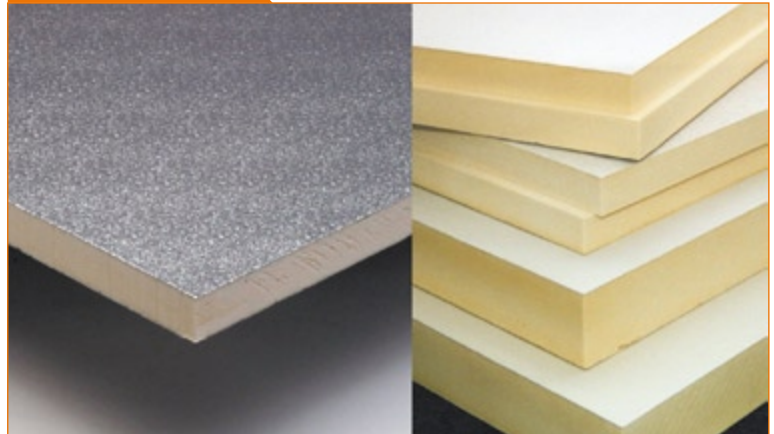


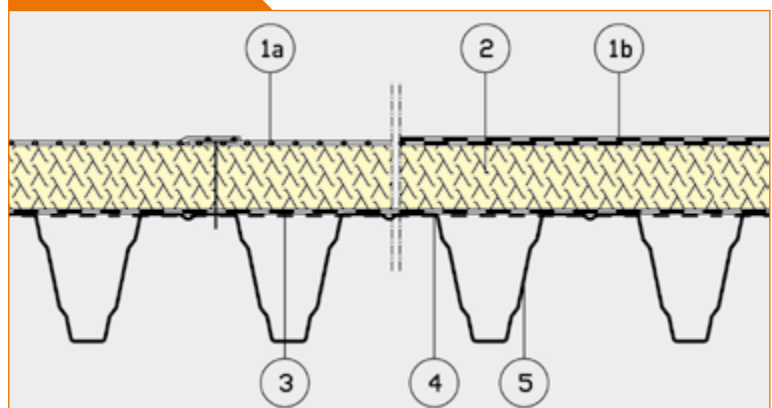
Tabelle 1

Wärmeleitfähigkeitsstufen PIR-Dämmplatten

mit Aluminiumdeckschichten	WLS 024	$\lambda = 0,024 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
mit Mineralvliesdeckschichten $\geq 80 \text{ mm}$	WLS 028	$\lambda = 0,028 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
mit Mineralvliesdeckschichten $< 80 \text{ mm}$ und PIR Block	WLS 030	$\lambda = 0,030 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Bild 4

Konstruktionsskizze: PIR-Dämmung im Industrieleichtdach



Brandschutz

1. Brandausbreitung

Spektakuläre Großbrände, wie der Brand einer Fabrikanlage im US-amerikanischen Livonia in den 1950er Jahren, das damals größte Schadensfeuer der Industriegeschichte, haben gezeigt, dass Dächer unter brandschutztechnischen Gesichtspunkten als System zu betrachten sind. Die Brandeigenschaften der einzelnen Funktionsschichten lassen nur sehr bedingt Rückschluss auf das Brandverhalten des gesamten Daches zu, da es im Brandfall auf das Zusammenwirken der unterschiedlichen Baustoffe ankommt. Eine alleinige Bewertung nach Baustoffklassen ist nicht aussagekräftig (2).

Ausgehend von Schadenserfahrungen wurde in den 1970er Jahren an der Universität Karlsruhe umfangreiche Grundlagenforschung betrieben, um die Brandsicherheit von großflächigen Dächern möglichst realitätsnah zu beurteilen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen gingen in die DIN 18234 „Brandschutz großflächiger Dächer“ ein (5).

Die in der DIN 18234-2 aufgeführten Aufbauten mit Polyurethan-Dämmstoffen, bestehend aus Dampfsperren, Wärmedämmstoffen, Dachabdichtungen und Verbindungsmittel gelten ohne weiteren Nachweis als geeignet.

Ein aktuelles Forschungsprogramm im Versuchshaus der Currenta hat gezeigt, dass alle geprüften Dachaufbauten mit PIR-Dämmstoffen der neuen Produktgeneration die Anforderungen der DIN 18234-1 erfüllen und damit den Vorgaben der Industriebaurichtlinie entsprechen.

In der Praxis sind in großflächigen Dächern immer eine große Zahl von Durchdringungen, beispielsweise Lichtkuppeln, sowie An- und Abschlüsse zu finden. Diese sind so auszubilden, dass sie eine Weiterleitung von Bränden verhindern. PIR-Dämmstoffe dürfen ab einer Dicke von 80 mm und einer Gesamtwärmefreisetzungsrate (THR) von höchstens 7,5 MJ in der SBI-Prüfung (6) im Bereich von Dachdurchdringungen bis zur Laibung verlegt werden (3).

Bild 5

DIN 18234-3 Prüfung mit PIR-Dämmung an der Universität Karlsruhe



Quellen

2. Glimmbrände

Ein zusätzliches Versagenskriterium der DIN 18234 sind fortschreitende Glimmbrände. Als solche werden Brände bei reduzierter Sauerstoffzufuhr bezeichnet, die sich typischerweise ohne offene Flammen innerhalb von Bauteilen ausbreiten. Charakteristisch sind langsame, aber kontinuierliche Ausbreitung, niedrige Wärmefreisetzungsrate und geringe Rauchentwicklung. Gefährlich sind Glimmbrände, weil sie für eine lange Zeit unentdeckt bleiben und oftmals nach Stunden oder gar Tagen zu offenen Bränden führen können. Zur Bewertung des Glimmbrandverhaltens von Baustoffen wird derzeit eine europäisch harmonisierte Norm entwickelt. Voraussetzung für das Entstehen von Glimmbränden ist einerseits das Vorhandensein von brennbaren Bestandteilen (z. B. Bindemitteln), andererseits die Möglichkeit des Sauerstoffzutritts, wie sie bei offenporigen oder faserigen Dämmstoffen gegeben ist. PIR neigt nicht zu fortgesetzten Glimmbränden (4).

3. Harte Bedachung

Bedachungen müssen nach den Bestimmungen der Landesbauordnungen widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sein („harte Bedachung“). Die Anforderung bezieht sich auf den gesamten Dachaufbau, bestehend aus Abdichtung, Dämmung und Tragschale. Die Eignung kann durch ein bauaufsichtliches Prüfzeugnis nachgewiesen werden. Dachabdichtungshersteller besitzen Prüfzeugnisse für Dachaufbauten mit PIR-Dämmstoffen. Weitere Aufbauten sind in der DIN 4102 klassifiziert und gelten ohne weiteren Nachweis als geeignet.

- (1) IVPU (Hrsg.), Der „Marathon-Mann“: Ein neu entwickeltes Prüfverfahren simuliert wiederholte Druckbelastungen im Flachdach, Stuttgart 2006
- (2) Dieter Brein, Thomas Hegger, Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz VFDB 4/2003, S. 180
- (3) Forschungsstelle für Brandschutztechnik an der Universität Karlsruhe, PIR-Dämmplatten für die Verwendung bei mittleren Durchdringungen in Dächern nach DIN 18234 – Kurzfassung des Versuchsberichtes vom 10. Juli 2007
- (4) IBW Institut für Brandtechnologie GmbH, Final report P 081201 October 2004, Determination and assessment of continuous glowing combustion behaviour of building products in the SBI test method
- (5) DIN 18234, Teil 1-4: Baulicher Brandschutz großflächiger Dächer – Brandbeanspruchung von unten
Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; Geschlossene Dachflächen
Teil 2: Verzeichnis von Dächern, welche die Anforderungen nach DIN 18234-1 erfüllen; Geschlossene Dachflächen
Teil 3: Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, Durchdringungen, Anschlüsse und Abschlüsse von Dachflächen
Teil 4: Verzeichnis von Durchdringungen, Anschlüssen und Abschlüssen von Dachflächen, welche die Anforderungen nach DIN 18234-3 erfüllen
- (6) DIN EN 13823: Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten – Thermische Beanspruchung durch einen einzelnen brennenden Gegenstand für Bauprodukte mit Ausnahme von Bodenbelägen



IVPU Industrieverband Polyurethan-Hartschaum e. V.
Im Kaisemer 5 • 70191 Stuttgart
Telefon +49 (0) 711 29 17 16 • Telefax +49 (0) 711 29 49 02
info@daemmt-besser.de • www.daemmt-besser.de

Polyurethan-Hartschaum (PUR/PIR) **Dämmstoffhersteller**

KARL BACHL GmbH & Co KG
Kunststoffverarbeitung
Osterbachtal 1
94133 Röhrnbach
www.bachl.de

EcoTherm Deutschland
GmbH & Co. KG
Fuggerstrasse 15
49479 Ibbenbüren
www.ecotherm-deutschland.com

puren gmbh
Rengoldshauser Str. 4
88662 Überlingen
www.puren.com

Paul Bauder GmbH & Co. KG
Korntaler Landstr. 63
70499 Stuttgart
www.bauder.de

Linzmeier Bauelemente GmbH
Postfach 12 63
88492 Riedlingen
www.linzmeier.de

Recticel Dämmsysteme GmbH
Hagenauer Str. 42
65203 Wiesbaden
www.recticel-daemmsysteme.de

Rohstoffhersteller

Bayer MaterialScience AG
www.bayermaterialscience.de

Elastogran GmbH
www.elastogran.de

**Momentive Performance Materials
(Suisse) Sarl**
www.momentive.com

C.O.I.M. S.p.A.
**Chimica Organica Industriale
Milanese**
www.coimgroup.com

Huntsman (Germany) GmbH
www.huntsman.com

Solvay Fluor GmbH
www.solvay-fluor.com