

ArmaPET[®] Insights WÄRMEDÄMMUNG

Langfristige Wärmedämmung von Hartschaum unter feuchten Bedingungen

In Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V München (FIW) haben wir die langfristige Wärmedämmleistung von PET-, PU- und XPS-Platten ausgewertet. Dieser Test hatte zum Ziel, die Wärmedämmleistung von PET mit der von PU und XPS unter Umgebungsbedingungen mit hohem Wassergehalt durch Absorption und Adsorption als Ergebnis der Wasserdampfdiffusion zu vergleichen, um die Leistung bei einem realen Anwendungsfall zu replizieren.

VERWENDETE MATERIALIEN

Für PET wurde **ArmaPET Eco50** verwendet. Es hat eine Nenndichte von 50 kg/m³ und basiert auf 100 % recyceltem Polyethylenterephthalat (PET)-Schaumstoff gemäß EAD 040179-00-1201.

Für die PU-Referenz wurde ein **CE-zertifizierter Polyurethanschaum** (PUR) mit einer Nenndichte von **30 kg/m³** verwendet. Der Hersteller ist Armacell bekannt.

Für die XPS-Referenz wurde ein **CE-zertifizierter XPS-Schaumstoff** (extrudiertes Polystyrol) mit einer Nenndichte von **30 kg/m³** verwendet. Der Hersteller ist Armacell bekannt.

Alle Proben hatten eine Dicke von 50 mm und wurden in einer Größe von 500 x 500 (Länge x Breite) bereitgestellt.

TESTVERFAHREN

Die Proben wurden unter den in der Norm EN 12088 beschriebenen Testbedingungen (langfristige Wasserabsorption durch Diffusion) 180 Tage zwischen einem Wasserbad mit 50 °C und einer kalten Platte mit 1 °C gelagert. Die Lagerung wurde regelmäßig unterbrochen, um die Wasseraufnahme und die Wärmedämmleistung der nassen Proben gemäß EN 12664 zu bestimmen. Die Auswertung wurde im trockenen Zustand nach 30, 60, 120 und 180 Tagen Wasserabsorption durch Diffusion durchgeführt.

Erläuterungen zu den Testergebnissen der Wärmeleitfähigkeit: Für die standardmäßige Wärmeleitfähigkeit sollen die Materialien im trockenen Zustand gemäß EN 12667 getestet werden. EN 12664 ist eine Prüfmethode für nasse Proben mit identischen Materialien und Geräten. Das Testverfahren wurde angepasst, um zusätzliche Wärmeflüsse durch Umverteilung des Wassergehalts in der Probe zu reduzieren. EN 12664 bestimmt zusätzlich zur Wärmeleitfähigkeit weitere physikalische Werte, mit denen die Wärmedämmung feuchter Materialien genauer beschrieben werden kann. Beide physikalische Werte sind mit der in EN 12667 beschriebenen Wärmeleitfähigkeit (λ) vergleichbar, berücksichtigen jedoch den Einfluss von Feuchtigkeit bei nassen Proben:

- Hydrothermische Übertragung eines Werkstoffs (λ) in $W/(m^*K)$, gemäß EN 12664 Abschnitt A2.9, gilt „für feuchte Materialien unter stationären Bedingungen, wenn die Feuchtigkeitsverteilung innerhalb des Materials im Gleichgewicht ist und sich die Feuchtigkeit innerhalb des Materials nicht bewegt (mit möglicher Ausnahme der lokal oder innerhalb einer Pore zirkulierenden Feuchtigkeit)“.
- Transferfaktor einer Probe T in $W/(m^*K)$, gemäß EN 12664 Abschnitt A2.8, der „eine Probe in Bezug auf die Feuchtigkeitsverteilung und/oder die kombinierte Leitung, Sammlung und Abstrahlung von Wärme charakterisiert“.

Die hydrothermische Übertragung (λ) wurde zur Interpretation der Messdaten gewählt. Das FIW hat Messungen vorgenommen, um zusätzliche flüchtige und irreführende Wärmeflüsse während der Lagerung und Prüfung zu minimieren.

ERGEBNISSE UND BEFUNDE

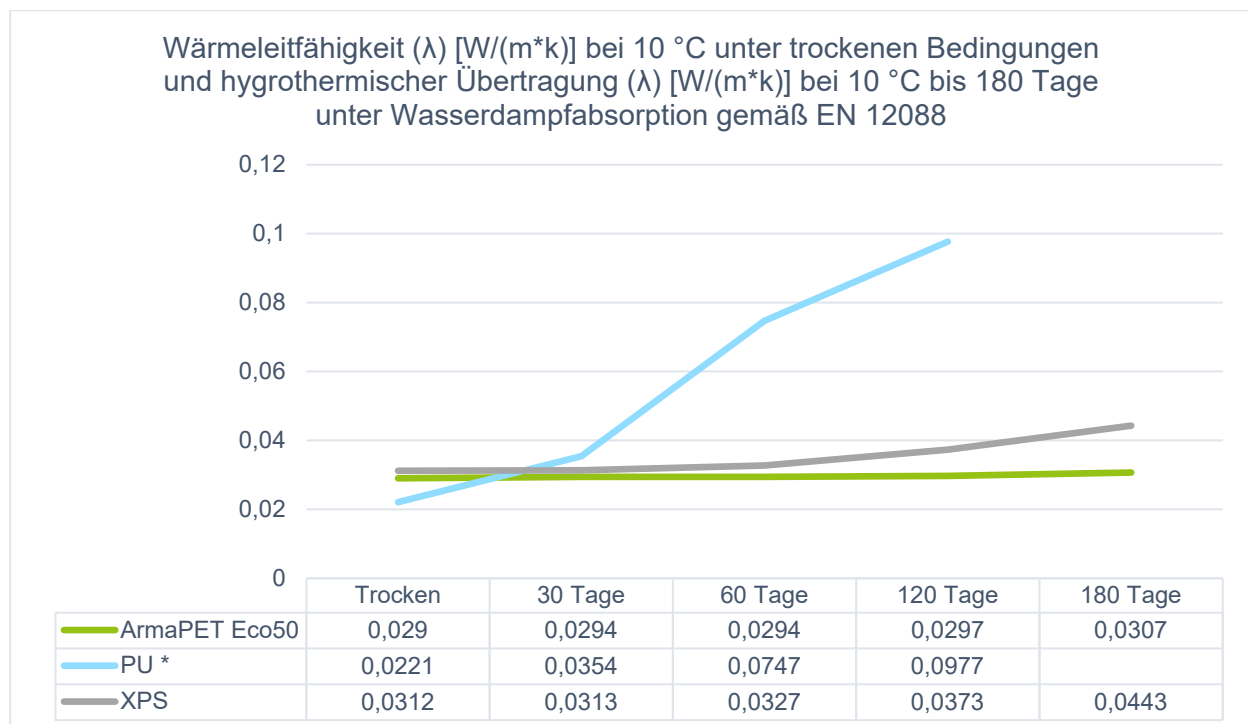


Tabelle 1: basierend auf Bericht L1-22-042a des FIW

**Die PU-Referenz wurde nach 81 Tagen Wasserabsorption gestoppt, da der Wassergehalt ein Niveau erreicht hat, bei dem das Produkt allmählich nicht mehr in der Lage war, das gesamte adsorbierte/absorbierte Wasser zu halten.*

Die PU-Ergebnisse nach 60 und 180 Tagen: Aufgrund des hohen Wassergehalts kann nicht ausgeschlossen werden, dass latente Wärmeflüsse zur Wärmeübertragung beigetragen haben. Daher stellen die Testergebnisse den „Transferfaktor einer Probe“ T dar.

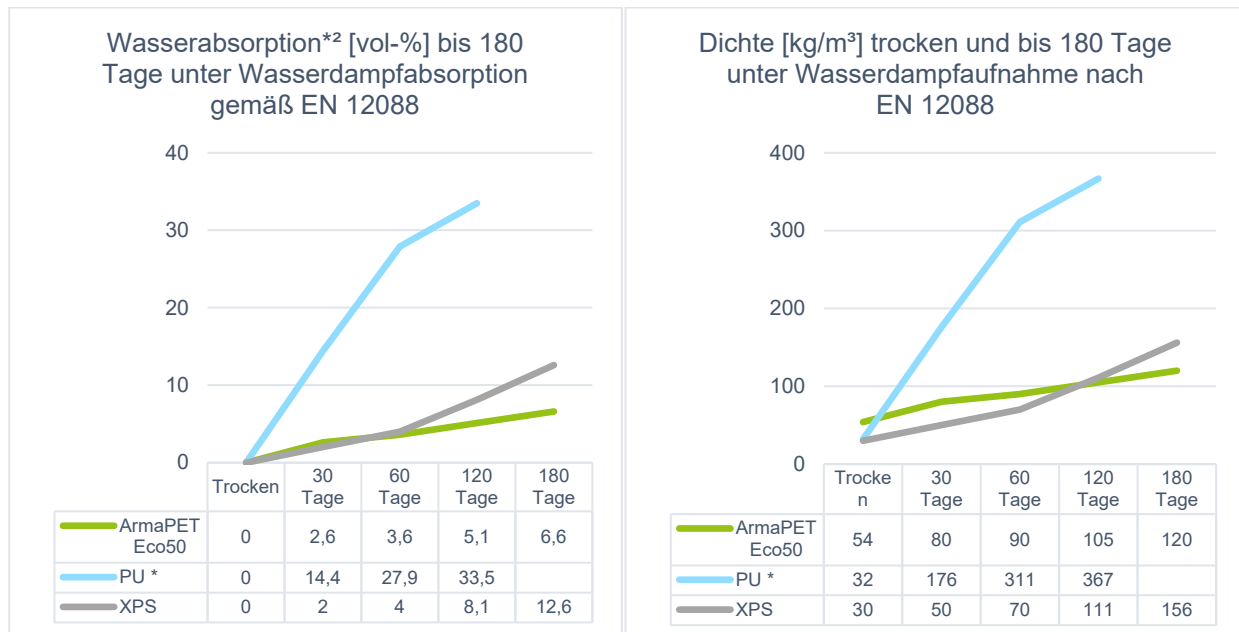


Tabelle 2: basierend auf Bericht L1-22-042a des FIW **Tabelle 3: basierend auf Bericht L1-22-042a des FIW**

**² Der erreichte Wassergehalt lag über dem hygroskopischen Niveau und auch über dem typischen Wert für die intakte Installation von Dämmplatten.*

Die Diagramme zeigen die deutliche Tendenz einer **hohen Feuchtigkeitsaufnahme der PU-Referenz** und eine damit verbundene **Abnahme der Wärmedämmleistung in kurzer Zeit**. Dies ist wahrscheinlich nicht repräsentativ für alle PUR-Materialien. Einige werden eine geringere Feuchtigkeitsaufnahme aufweisen. Die Tendenz einer geringeren Wärmeleistung von PUR wurde jedoch auch bereits in der Arbeit „New Wetting Curves for Common Roof Insulation“ von Wayne Tobiasson, Alan Greatorex und Doris van Pelt im Jahr 1991 nachgewiesen, die im Rahmen des International Symposium on Roofing Technology veröffentlicht wurde.

Die gleiche Tendenz, wenn auch in kleinerem Ausmaß, ist auch bei XPS zu beobachten. Während die Anfangsdichte geringer war als bei PET (30 kg/m³ im Vergleich zu 54 kg/m³), betrug die endgültige Erhöhung bei XPS 420 %, was nach 180 Tagen zu Proben mit höherer Dichte als bei PET führte (+122 % Dichte). Während die Wasserabsorption und die zugehörige Wärmeleitfähigkeit in den ersten 60 Tagen noch vergleichbar sind ($\Delta\lambda$ 33 mW), ist nach 120 Tagen ($\Delta\lambda$ 76 mW) und 180 Tagen ($\Delta\lambda$ 137 mW) bei beiden **ein steilerer Anstieg** zu beobachten, sowohl bei der **Wasserabsorption als auch bei der daraus resultierenden geringeren Wärmedämmleistung**. Insgesamt hat sich die thermische Leistungsfähigkeit also um 0.0131 W/(m*K) von 0,0312 auf 0,0443 W/(m*K) erhöht.

Bei PET können wir eine Wasserabsorption von max. 6,6 vol-% nach 180 Tagen erkennen, was nur zu einer geringen Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit von 0.0017 W/(m*K) von 0,0290 auf 0,0307 W/(m*K) führt. Das bekräftigt den Befund, dass PET über einen längeren Zeitraum eine sehr stabile Dämmleistung aufweist, selbst und insbesondere bei starker Feuchtigkeitsaufnahme.

Status: Februar 2023

© Armacell, 2022. Alle Rechte vorbehalten. ArmaPET® ist eine Marke der Armacell Group.

Alle Daten und technischen Informationen basieren auf Ergebnissen, die unter den spezifischen Bedingungen gemäß den angegebenen Prüfnormen erzielt wurden. Trotz aller Vorkehrungen, um sicherzustellen, dass die genannten Daten und technischen Informationen auf dem neusten Stand sind, übernimmt Armacell weder ausdrücklich noch implizit eine Garantie für die Richtigkeit, den Inhalt oder die Vollständigkeit der genannten Daten und technischen Informationen oder gewährleistet diese. Armacell übernimmt auch keine Haftung gegenüber Personen, die sich aus der Verwendung dieser Daten oder technischen Informationen ergibt. Armacell behält sich das Recht vor, dieses Dokument jederzeit zu widerrufen, zu ändern oder zu ergänzen. Es obliegt dem Kunden, zu prüfen, ob sich das Produkt für die beabsichtigte Anwendung eignet. Die Verantwortung für die fachgerechte und korrekte Installation sowie für die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften und Projektspezifikationen obliegt ebenfalls dem Kunden. Dieses Dokument stellt weder ein rechtsgültiges Angebot noch einen Vertrag dar, noch ist es ein Teil eines solchen.

Armacell ist Ihr Vertrauen wichtig, daher möchten wir Sie über Ihre Rechte informieren und Ihnen helfen zu verstehen, welche Informationen wir erfassen und warum. Wenn Sie sich über die Verarbeitung Ihrer Daten informieren möchten, schauen Sie bitte in unserer Datenschutzerklärung nach.

