

Definition standardisierter Randbedingungen zum Nachweis des feuchtechnischen Verhaltens von Perimeterdämmstoffen in einem Laborversuch

Forschende Stellen:

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.
Herrn Prof. Dr.-Ing. Holm
Lochhamer Schlag 4
82166 Gräfelfing

Stand: 20.08.2025

Lfd. Nr.: 5.127

In dem Forschungsvorhaben wurde ein Laborverfahren zur praxisgerechten Simulation von Wasserdruck und Diffusionsbeanspruchung auf eine Perimeterdämmung entwickelt. Die Apparatur ermöglicht die Untersuchung eines repräsentativen Ausschnitts einer Perimeterdämmung (ca. 1 m x 1 m), welche Längs- und T-Stöße zwischen den Platten enthält und mittels Bitumenkleber auf WU-Beton verklebt ist. Der Wasserdruck, die Wassertemperatur sowie die Temperatur auf der simulierten Innenseite sind regelbar. Die Kammer enthält auch eine Kiesschüttung zur Simulation des direkten Kontakts mit Erdreich. Während der Messung werden der Wärmestrom und der Temperaturgradient an der Dämmung gemessen.

Zur Festlegung repräsentativer Randbedingungen bei der Prüfung wurden Daten zu Bodentemperaturen, Grundwasserstandschwankungen und zum mechanischen Druck durch das anliegende Erdreich erhoben: Die Bodentemperaturen wurden durch eine Sinusfunktion approximiert. Aus vorhandenen Messdaten konnten Jahrestemperaturverläufe für beliebige Einbautiefen abgeleitet werden. Exemplarisch ausgewerteten Daten zum Grundwasserstand an einer Reihe von Referenzbrunnen ergaben eine abgeschätzte durchschnittliche (oft jahreszeitlich periodische) Schwankung von ca. ± 1 m. Gegenüber dem langjährigen Mittel konnte eine extreme singuläre Erhöhung von +2 m abgeschätzt werden. Der anliegende Erddruck ergibt sich aus einer Vielzahl potenzieller Lastsituationen und kann mit der Apparatur in seiner absoluten Höhe nicht abgebildet werden. Durch punktuelle Lastspitzen der im Versuch eingebrachten Kiesschüttung ergeben sich jedoch lokale Deformationen und teilweise Beschädigungen der Schäumhaut von XPS-Dämmstoffen, welche mit der Beanspruchungssituation unter realen Bedingungen vergleichbar sind.

Orientierende Versuche zur langfristigen Wasseraufnahme unter erhöhtem Druck zeigen, dass die Feuchteaufnahme vom anliegenden Wasserdruck abhängt, wobei durch die Schäumhaut eine geringere Wasseraufnahme erfolgt als durch den angeschnittenen Kernbereich. Die hygrothermische Simulation zur Feuchteaufnahme durch Diffusion an einer Perimeterdämmung zeigt den Einfluss des Temperaturprofils. Mit größerer Einbautiefe wird die Temperaturamplitude und damit das mittlere Wasserdampfpartialdruckgefälle reduziert, was zu einer geringfügigen Verringerung der Feuchteaufnahme führt. Ein deutlicher Einfluss auf die Feuchteaufnahme ergibt sich jedoch im Falle einer hinterlaufenden Dämmung.

Basierend auf den Ergebnissen können unterschiedliche Testszenarien abgeleitet werden. Neben der Exponierung der Dämmschicht bei konstantem Wasserdruck und einem Temperaturprofil entsprechend der maximalen Eintauchtiefe, können auch Szenarien untersucht werden, bei denen die maximale Eintauchtiefe aufgrund eines singulären Hochwasserereignisses überschritten wird. Auch wenn nicht davon auszugehen ist, dass während eines verhältnismäßig kurzen Zeitraums der Überschreitung der maximalen Eintauchtiefe ein nennenswerter Einfluss auf die Flüssigwasseraufnahme geschlossenzelliger Hartschaumstoffe auftritt, so kann aber durch den erhöhten Wasserdruck durchaus die Gefahr eines initialen Hinterlaufens der Dämmung erhöht werden.

Den zum Kurzbericht dazugehörigen vollständigen Forschungsbericht finden Sie auf unserer Website:
<https://www.dibt.de/de/service/listen-und-verzeichnisse/bauforschungsberichte>

Das Forschungsvorhaben wurde von den Ländern finanziell gefördert und gemäß Abkommen vom DIBt betreut.