

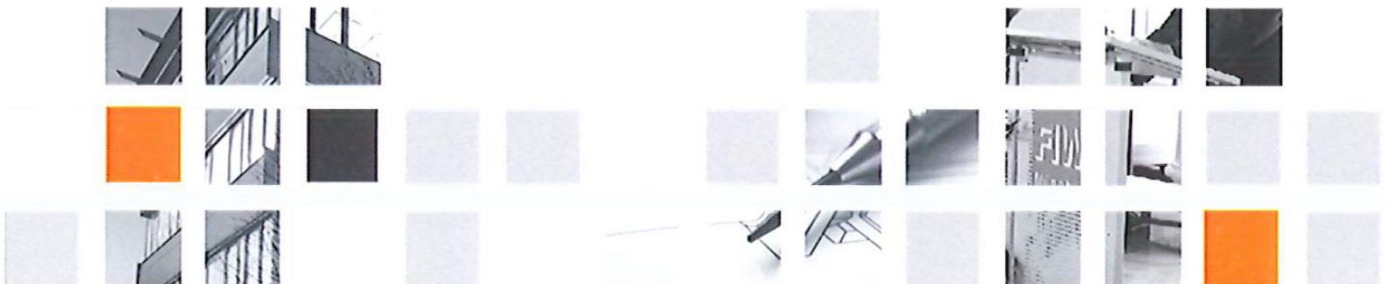
## **Fallstudie: Haltbarkeit von Schaumglas bei Bauanwendungen - Prüfung von Foamglas®- Dämmung**

### **Probenahme: Krankenhaus in Kristianstad, Schweden (Flachdach 1973 gebaut)**

Max Engelhardt

Antragsteller:  
PITTSBURGH CORNING Europe N.V.  
Albertkade 1  
3980 Tessenderlo  
BELGIEN

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt bei den Autoren.



# **FIW München**

**Bericht: E3.3-2017/09a**



Benannte Stelle zur Prüfung, Überwachung und Zertifizierung von Baustoffen und Bauteilen  
Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Wärme- und Feuchtigkeitsschutzes



Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
Lochhamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing  
Direktor:

T+49 89 85800-0 | F +49 89 85800-40  
info@fiw-muenchen.de | www.fiw-muenchen.de  
Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm



## 1 Einleitung

Diese Zusammenfassung bietet einen kurzen Überblick über eines von vielen Probenahme- und Testverfahren, die 2017 durchgeführt wurden und Teil einer laufenden Studie zur Haltbarkeit von Schaumglas für Pittsburgh Corning Europe ausmachen. Das allgemeine Ziel der Studie besteht darin, das Wissen über das Langzeitverhalten von Schaumglasisolierungen bei verschiedenen Arten von Bauanwendungen zu vertiefen und Einflussfaktoren auf die Stabilität und die erwartete Nutzungsdauer zu ermitteln. Das Projekt richtet sich auf spezifische Anwendungen zur Gebäudeisolierung wie z. B. die Außenwand- und Flachdachdämmung.

Die Baustelle für den hier beschriebenen Probenahmeverfahren wurde vom Antragssteller ausgewählt. Das Probenahmeverfahren wurde von einer beauftragten Drittpartei beaufsichtigt.



Abbildung 1: Blick auf das begutachtete Gebäude / die Flachdachkonstruktion

## 2 Probenahmeverfahren

Die Probe des FOAMGLAS®-Dämmmaterials wurde vom Antragsteller unter Aufsicht einer beauftragten Drittpartei vom Flachdach des Krankenhauses "CSK - Centralsjukhuset Kristianstad" in Kristianstad, Schweden, entnommen. Dies erfolgte am 13. Juni 2017.



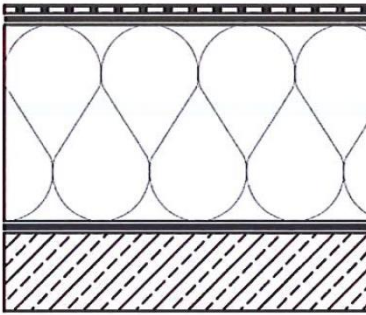
Abbildung 2: Während der Probenahme vor Ort

Die Probenahme erfolgte gemäß einer umfassenden Probenahme-Richtlinie des FIW. Diese Richtlinie definiert die Durchführungsstandards des Projekts, die von den durch Pittsburgh Corning zur Überwachung und Dokumentation des Probenahmeprozesses der Schaumglasproben beauftragten Drittparteien eingehalten werden müssen. Diese enthält Anweisungen für die Inspektion von Gebäuden und FOAMGLAS®-Schaumglasprodukten sowie für die Dokumentation, die Probenahme und den Versand.

Die Richtlinie enthält Anweisungen und Vorlagen für die beauftragte Drittpartei, um die Projektspezifikationen zu erfüllen und die Verfahren für sämtliche Inspektionen / Probenahmen zu vereinheitlichen. Es werden die erforderlichen Informationen, die vor Ort gesammelt werden müssen, aufgeführt und die Dokumentationsarten für eine ordnungsgemäße Auswertung im Rahmen der laufenden Haltbarkeitsstudie genannt.

Die wichtigsten von der beauftragten Drittpartei gesammelten Probenahmeinformationen (wie vom Antragsteller angegeben) zum Gebäude, zum Produkt und zur Konstruktion sind nachstehend zusammengefasst.

**Tabelle 1: Probenahme in Kristianstad, Schweden (basierend auf Probenahmeprotokoll)**

Gebäude	CSK - Centralsjukhuset Kristianstad (Krankenhaus)
Standort	J A Hedlunds väg 5 29185 Kristianstad Schweden
Baujahr	1973
Produkt	FOAMGLAS® S3 (50 mm) Schaumglasplatten 450 mm x 600 mm
Lebensdauer	Seit 1973 (43 Jahre)
Probenahmestelle	Hausdach, normale Erwärmung vorausgesetzt.
Konstruktionsaufbau	<p>Kompaktdachaufbau mit zwei Bitumendeckschichten, einer Dachunterlage und einer Betonunterkonstruktion. Die Schichten sind vollständig mit dem Schaumglas verklebt. Die Schaumglasplatten sind mit dem Bitumen verbunden.</p>  <p>Keine Neigung.</p>
Zustand	Die Inspektion zeigte eine flache Oberfläche mit Wasseransammlung und Wasserstagnation. Lecks in der Membran führten an mehreren Stellen zum Eindringen von Wasser. Obere Zellen beschädigt durch Frost-Tau-Beanspruchung. Die Betonunterkonstruktion war in gutem Zustand.

### 3 Messungen

Die Proben wurden vom Antragssteller am 19. Juni 2017 in wasser- und dampfdichter Verpackung an das FIW München geliefert. Die Labore des FIW führten verschiedene Messungen an den Proben durch.



**Abbildung 3:** Probe bei Ankunft in den FIW-Laboren (links), Proben zur Messung der Druckfestigkeit (rechts).

Die thermische Leistung wurde sowohl im Ist-Zustand als auch im ofentrockenen Zustand in einem Wärmeflussmesser gemäß ISO 8301 bestimmt.

Die strukturelle Haltbarkeit wurde durch Messung der Druckfestigkeit mittels einer universellen Materialprüfmaschine bewertet. Die Messungen wurden entsprechend den besonderen Anforderungen für Schaumglas gemäß Anhang A der DIN EN 826:2013 durchgeführt.

Darüber hinaus wurde der Feuchtigkeitsgehalt und die Trockendichte der Proben gemessen.

### 4 Ergebnisse

Die Proben vom Flachdach des Krankenhauses in Kristianstad, Schweden, weisen folgende Qualitätsmerkmale auf:

**Tabelle 2: Messergebnisse für die 1973 in Kristianstad installierte FOAMGLAS®-Isolierung**

<b>Wärmeleitfähigkeit</b> (DIN EN 12667:2001-05)	<b>0,053 W/(m•K) (Zustand bei Probenahme)</b> <b>0,052 W/(m•K) (im Trockenzustand)</b>
<b>Druckfestigkeit</b> (DIN EN 826:2013-05)	<b>567 kPa (im Trockenzustand)</b>
<b>Feuchtigkeitsgehalt</b> (DIN EN ISO 12570:2013-09)	<b>0,2 Massenprozent / 0,03 Volumenprozent</b>
<b>Dichte (ofentrocken)</b> (EN 1602:2013-05)	<b>128 kg/m<sup>3</sup></b>

## 5 Fazit

Nach unserem besten Wissen bezüglich Zeit und Ort der Installation des Produkts (1973 in Schweden) lag für das begutachtete Produkt keine gültige technische Zulassung vor. In seinem Herstellungsland (Belgien) wurde das begutachtete Produkt vom belgischen "Institute National Du Logement" zugelassen, siehe technische Zulassung Nr. 1074 vom Februar 1971. Es wird eine Wärmeleitfähigkeit für FOAMGLAS® S 3 von 0,042 kcal/m/K angegeben, was 0,049 W/(m·K) entspricht, und eine Druckfestigkeit von 500 kPa (gemäß der zu diesem Zeitpunkt gültigen Norm ASTM C 240-61).


<p>INSTITUT NATIONAL DU LOGEMENT</p>  <p>Bruxelles - Belgique</p>	<p>AGRÉMENT TECHNIQUE DES MATÉRIAUX, ÉQUIPEMENTS ET PROCÉDÉS DE CONSTRUCTION NON TRADITIONNELS</p>	<p>C.D.U.: 69.024.3</p>
	<p>TOITURES ISOLANTES <b>FOAMGLAS®</b></p>	<p>TOITURES DAKEN ROOFS</p>
<p>MEMBRE DE L'UNION EUROPÉENNE POUR L'AGRÉMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION (UEATC)</p>	<p>S.A. PITTSBURGH CORNING EUROPE avenue de Tervuren 32-38 1040 BRUXELLES (Tél.: 02/35.90.36, telex: 22277)</p>	<p>DÉCISION <b>N° 1074</b></p>

Abbildung 4: Briefkopf der belgischen technischen Zulassung für FOAMGLAS S3 gültig 1973

Fabrikmäßig hergestelltes Schaumglas wird als dampfdicht angesehen und absorbiert prinzipiell kein Wasser, auch nicht nach längerem Kontakt. Dennoch kann es aufgrund von Oberflächenwasserrückhalt an der Außenhaut der Platten zur Absorbierung von Feuchtigkeit kommen. Tatsächlich verfügt die Außenhaut über Schnitzzellen, da die Platten im Rahmen der Produktion auf deren Dicke und Abmessungen zugesägt werden.

Gemäß den FOAMGLAS®-Installationsvorschriften für Dächer oder Gebäudeelemente, die zwischen Räumlichkeiten und Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit platziert werden, muss FOAMGLAS® immer mit vollständig abgedichteten Fugen installiert werden. Der aufgetragene Klebstoff und die Dichtstoffe müssen über eine hohe Dampfbeständigkeit verfügen.

Gemäß der Inspektion vor Ort kann festgestellt werden, dass das begutachtete Dämmmaterial über längere Zeit hinweg Feuchtigkeit ausgesetzt war, was zu Feuchtigkeitsansammlungen in den Schaumglasplatten führte. Die angenommene Zunahme der Wärmeleitfähigkeit (im Vergleich zum in der oben genannten Zulassung angegebenen Wert) ist vermutlich auf das Eindringen von Wasser aufgrund der nicht erneuerten, aber beschädigten Dachmembran zurückzuführen.

Unter Berücksichtigung der angegebenen Verwendungsdauer (43 Jahre) zeigten die getesteten Schaumglasproben gute thermische Eigenschaften. Die Druckfestigkeit der Proben lag nach wie vor über dem in der Zulassung angegebenen Wert von 500 kPa.

## 6 Haftung

Die Messergebnisse gelten ausschließlich für die beschriebenen Materialien, Eigenschaften und Abmessungen. Der Bericht basiert auf aktuellem Kenntnisstand der Wärmetransportforschung. Haftung kann nur im Rahmen dieses Kenntnisstandes übernommen werden.

Die Gewährleistung für Analyseergebnisse und Gutachten des FIW München e.V. beschränkt sich auf die Mängelansprüche des § 634a BGB für Gebäude.



Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München  
Lochhamer Schlag 4 | DE-82166 Gräfelfing  
Direktor:

Benannte Stelle zur Prüfung, Überwachung und  
Zertifizierung von Baustoffen und Bauteilen

Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des  
Wärme- und Feuchtigkeitsschutzes

T+49 89 85800-0 | F +49 89 85800-40  
info@fiw-muenchen.de | www.fiw-muenchen.de  
Prof. Dr.-Ing. Andreas H. Holm