

Beratung · Planung



**Ingenieurbüro
Bauwerksabdichtung**

Dipl. Ing. Klaus Hafer

Von der IHK zu Bonn/Rhein Sieg
öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger für
Bauwerksabdichtung

Im Kochsgarten 17
53773 Hennef
Tel. 0 22 42/90 57 75
Fax 0 22 42/91 89 67

Niederkasseler Straße 7
51147 Köln
Tel. 0 22 03/92 85 63
Fax 0 22 03/95 95 84

**Langzeitverhalten von Wärmedämmplatten
aus extrudierten Polystyrol-Hartschaumplatten (XPS),
PERIMATE INS von DOW, im Grundwasserbereich**

Auftraggeber:
DOW Deutschland GmbH & Co OHG

Ort der Untersuchung:
**Kellergebäude der Ammerland-Klinik,
Lange Str. 38 in 26655 Westerstede,
II. Bauabschnitt, Baujahr 1998**



Bild 1

Aufgabenstellung:

Mit diesem Gutachten soll das Langzeitverhalten der XPS-Perimeterdämmung von Dow im Bereich von Wänden, die ständig im Grundwasser stehen, untersucht werden.

Die Untersuchungen beinhalten die Probeentnahmen einer XPS-Wärmedämmplatte aus der Fläche der Perimeterdämmung vom Kellergebäude der Ammerland-Klinik, Baujahr 1998, in Westerstede (siehe Bild 1). Der Keller des Klinikgebäudes steht im ständig drückenden Wasser.

Bei der Entnahme wird der Gesamteindruck der Perimeterdämmung beurteilt. Nach dem Rückbau der Dämmplatte wird diese dampfdicht in eine PE-Folie verpackt und an das Forschungsinstitut für Wärmeschutz, FIW, in München verschickt. Das FIW wird folgende Untersuchungen durchführen (siehe Anlage):

- Feststellung der Dicke
- Rohdichte
- Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10^{\circ}\text{C, feucht}}$ (Ausbauzustand)
- Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10^{\circ}\text{C, trocken}}$ (nach Trocknung der Proben)
- mittlerer Feuchtegehalt der Platte in Vol.-%
- Druckfestigkeit

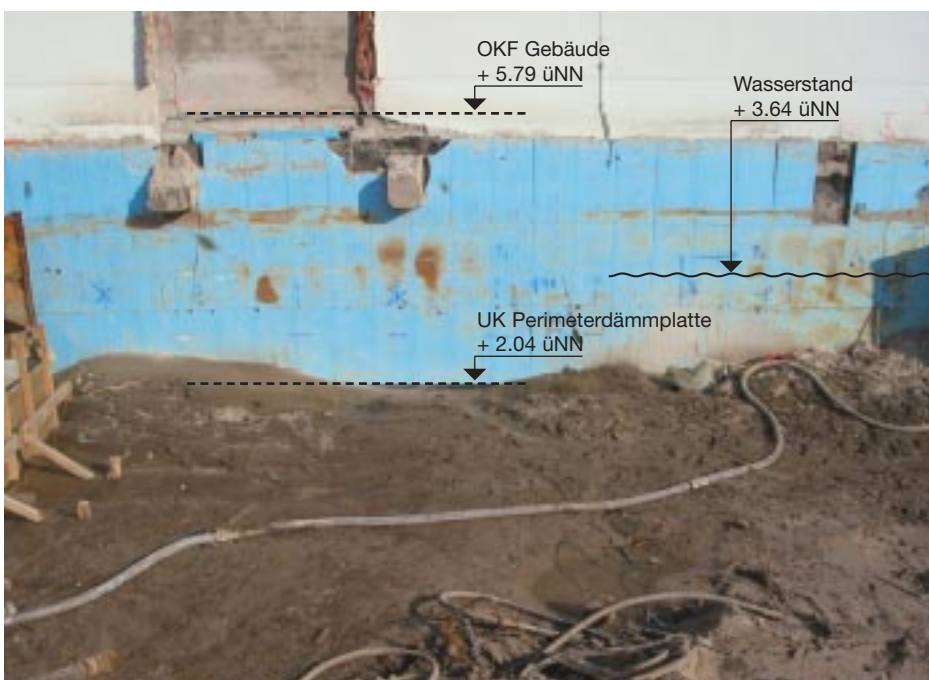


Bild 2



Bild 3



Bild 4

Probenentnahme :

Die Probenentnahme der XPS-Wärmedämmplatte von Dow fand am Kellergebäude der Ammerland-Klinik, Lange Str. 38 in 26655 Westerstede am 22.10.2003 statt.

Die Probenentnahme war möglich, weil das Klinikgebäude um einen dritten Bauabschnitt erweitert wurde, sodass die Perimeterdämmung – PERIMATE INS – in 60 mm Dicke, die vor 5 Jahren eingebaut worden ist, komplett freigelegt worden war. Das anstehende Grundwasser war durch eine bauseitige Grundwasserabsenkung abgesenkt worden (siehe Bild 2).

Aus den mir vorliegenden Unterlagen

1. Schnitt Anschluss II. Bauabschnitt zum III. Bauabschnitt
2. Auszug aus dem Bodengutachten der Contrast GmbH

ergeben sich folgende Wasserstände:

1. Mittlere Geländehöhe + 5,24 m NN
2. Grundwasserstände gemäß 7 Probebohrungen im Mittel 1,60 m unter Oberkante Gelände bzw. + 3,64 m über NN.

Aus dem Schnitt ergeben sich folgende Höhenlagen:

- Gebäude OKF + 5,79 m
- OK Wärmedämmung im Bereich der Wand II. BA = + 5,64 m NN
- UK der Wärmedämmung = + 2,04 m NN

Die Dämmplatten sind hochkant verarbeitet. Daraus folgt, dass die untere Platte ständig im Grundwasser steht. Die zweite Platte von unten gesehen befindet sich nur teilweise im ständigen Grundwasser. In diesem Gutachten wird die unterste Platte untersucht (siehe Bild 3).

Am 22.10.2003 ist in meinem Beisein eine Plattenreihe von oben nach unten demontiert worden (siehe Bild 4). Hierbei konnte visuell festgestellt werden, dass keine Verformungen im Bereich der Perimeterdämmplatten von Dow vorhanden sind. Die Platten weisen keine Beschädigungen auf. Die Platten befinden sich in einem trockenen Zustand. Bei der Dickemessung wurde eine Dicke von 60 mm festgestellt (siehe Bilder 5 und 6).

Die obere Platte war punktwise verklebt, die darunter liegenden zwei Platten waren vollflächig verklebt, sodass sich zwischen der Betonwand und den Platten kein Wasserfilm bilden konnte.

Das Produktionsdatum der Wärmedämmplatte konnte anhand der Plattenkennzeichnung festgestellt werden.

Die untere Platte wurde nach der Probenentnahme in eine PE-Folie eingepackt und zum FIW nach München gesandt.



Prüfbericht des Forschungsinstituts für Wärmeschutz e.V., München

Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V.
München



Untersuchungsbericht D1-3/04

- Antragsteller:** Dow Deutschland GmbH & Co OHG, Schwalbach
- Inhalt:** Bestimmung des Feuchtegehalts, der Druckfestigkeit und der Wärmeleitfähigkeit im feuchten und trockenem Zustand an Polystyrol-Extruderschaumplatten, die als Perimeterdämmung **im ständig drückendem Wasser** eingebaut waren
- Bez. „PERIMATE INS“ Lot Nr. MD 29 19 30 21**
Herstelldatum gemäß Lot Nr.: April 1998
- Herkunft der Proben:** vom Sachverständigen Dipl.-Ing. Hafer, Ingenieurbüro für Bauwerksabdichtung am 28. 10. 2003 in Kunststoffsäcken verpackt übersandt.
- Bauobjekt:** Amerlandklinik, Westerstede
- Ergebnisse:** Die Prüfungen an den entnommenen Proben mit Erd- und Bitumenanhaftung ergaben folgende Ergebnisse:

Dicke	60 mm
Rohdichte trocken	30 kg/m ³
Druckfestigkeit bei 7 % Stauchung	357 kPa
mittlerer Feuchtegehalt (flächenanteilig gemittelt)	1,6 Vol.-%
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10}^{\circ\text{C, feucht}}$ bei 1,6 Vol.-% Feuchtegehalt	0,0307 W/(m·K) (extrapoliert)
Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10}^{\circ\text{C, trocken}}$	0,0282 W/(m·K)

- Beurteilung:** Die Druckfestigkeit liegt mit 357 kPa deutlich über dem in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geforderten Mindestwert von 300 kPa. Zum Herstellungszeitpunkt lag der Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit bei 0,035 W/(m·K). Die Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10}^{\circ\text{C, feucht}}$ im Ausbauzustand liegt mit 0,0307 W/(m·K) weiterhin deutlich unter dem damals anzusetzenden Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit.

Gräfelfing, den 26. März 2004

Sachgebietsleiter

W. Albrecht

Dipl.-Ing. (FH) W. Albrecht



Prüfer

P. Forster

P. Forster



Bewertung der PERIMATE INS-Perimeterdämmplatte gem. den Ergebnissen des Prüfberichtes des FIW, München.

Der Wärmeleitwert von $0,0307 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})_{\text{feucht}}$ zeigt den Wert vom Ausbauzustand der Perimeterdämmplatte. Dieser ist deutlich besser, als der Rechenwert der Wärmeleitzahl von $0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, der zum Zeitpunkt des Einbaus als Wärmeleitwert der Perimeterdämmplatte angesetzt wurde.

Der mittlere Feuchtgehalt der ganzen PERIMATE INS-Platte lag bei 1,6 Vol.-%.

Die Druckfestigkeit liegt mit $0,357 \text{ N}/\text{mm}^2$ deutlich über dem Mindestwert von $0,30 \text{ N}/\text{mm}^2$, der in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gefordert wird.

Die Dämmplattendicke entspricht der Einbaudicke.



Bild 5



Bild 6

Zusammenfassung und Fazit:

Die wärmedämmtechnischen Eigenschaften der Perimeterdämmplatte PERIMATE INS von DOW entsprechen auch nach dem Einbau der Platten vor 5 Jahren, im Grundwasser, bei sachgerechter Verarbeitung, d. h. bei einer vollflächigen Verklebung der Wärmedämmplatte mit dem Untergrund, den Wertangaben des Herstellers und den Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-23.33-239 des Deutschen Instituts für Bautechnik Berlin vom 10. Januar 1997.

Die Wärmeleitzahl vom Ausbauzustand (λ_{feucht}) war deutlich besser als der Rechenwert, der zum Zeitpunkt des Einbaus vor 5 Jahren angesetzt wurde. Die Wärmedämmplatten waren beim Ausbau formstabil und unbeschädigt. Die Ausbaudicke entsprach der Einbaudicke. Die Druckfestigkeit war höher als die Wertangaben des Herstellers und den Mindestanforderungen der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Die guten Ergebnisse haben die Langzeitfunktionstüchtigkeit der XPS-Wärmedämmplatte von Dow bewiesen. Die Wärmedämmplatte hat sich für den Einbau im Grundwasser bewährt.

Klaus Hafer



Überreicht durch:



Dow Deutschland GmbH & Co. OHG

65824 Schwalbach

Am Kronberger Hang 4

Telefon (0 61 96) 5 66-0

Telefax (0 61 96) 5 66-402

*Marke – The Dow Chemical Company