

# **Prüfzeugnis Berechnung der Wärmeabgabe eines exzentrischen Heizrohrdämmsystems**

**gültig für  
MypoTHERM<sup>®</sup> Bodenschlauch  
Kompakt  
Isolierstärke 9 mm Exzentrisch**

Dieses Dokument der MÜPRO dient nur zur Information und unterliegt nicht dem Änderungsdienst.  
Der gesamte Inhalt darf für werbliche oder andere Zwecke nur nach Genehmigung durch die MÜPRO verwendet werden.  
Alle Rechte und Änderungen vorbehalten.



1080

**Fraunhofer** Institut  
Bauphysik

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle  
für Prüfung, Überwachung und  
Zertifizierung  
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile  
und Bauarten  
Forschung, Entwicklung,  
Demonstration und Beratung auf  
den Gebieten der Bauphysik

Institutsleitung  
Univ -Prof Dr -Ing Gerd Hauser  
Univ -Prof Dr -Ing Klaus Sedlbauer

## Prüfbericht P7-209.1/2006

# Berechnung der Wärmeabgabe eines exzentrischen Heizrohrdämmsystems

### Auftraggeber:

NMC s.a.  
Rovert 10  
4731 Raeren  
Belgien

Stuttgart,  
13. Dezember 2006 / 16. Mai 2007

## 1 Aufgabenstellung

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurde vom Antragsteller beauftragt, die Wärmeabgabe eines exzentrischen Dämmsystems für Heizrohre der Firma NMC im Vergleich zu konzentrischen Dämmsystemen mit Wanddicken von 6 mm zu untersuchen. Ziel war der Nachweis, dass die Wärmeabgabe nach außen des exzentrischen Dämmsystems nicht höher als bei konzentrischer Dämmung ist. Hierfür wurde die Wärmeabgabe des Rohres sowie die Wärmeabgabe nach außen und nach innen mittels einer zweidimensionalen Finite-Differenzen-Methode unter Annahme stationärer Klimabedingungen berechnet.

## 2 Durchführung der Berechnung

### 2.1 Angaben zum Dämmsystem und Deckenaufbau

Der Aufbau der Decke mit der Einbausituation wurde gemäß des Beschlusses 5.2 des Sachverständigenausschuss (SVA) B1 „Wärmeleitfähigkeit und Wärmedämmstoffe“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) angesetzt. Dies ist für die konzentrische Rohrdämmung in Bild 1 und für die exzentrische Rohrdämmung in Bild 2 schematisch dargestellt. Untersucht wurde ein Heizrohr ohne seitlich angrenzende Wärmedämmung in einem Bereich von 100 cm Breite.

Untersucht wurden die Dämmsysteme „Exzentroflex compact 15-9“ und „Exzentroflex compact 35-9“. Bild 3 zeigt die Dämmsysteme im Querschnitt.

Verglichen wurde die Wärmeabgabe mit der einer konzentrischen Rohrdämmung der Dämmdicke 6 mm und der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m·K)}$  bei Rohrdurchmessern von 15 mm und 35 mm. Die Berechnungen wurden bei allen Varianten ohne innenliegendes Rohr durchgeführt.

### 2.2 Berechnungsmethode

Die Berechnung der Varianten erfolgte nach [1] und [2] mit einem zweidimensionalen Finite-Differenzen-Programm, das in [3] beschrieben ist, unter Annahme stationärer Klimabedingungen.

### 2.3 Stoffwerte und Randbedingungen

Die Wärmeleitfähigkeiten der verwendeten Baustoffe kamen wie folgt zum Ansatz:

Beton	2,1 W/(m·K) <sup>1)</sup>
Estrich	1,4 W/(m·K) <sup>1)</sup>
Konzentrische Rohrdämmung	0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup>
Exzentrische Rohrdämmung (Exzentroflex compact)	0,040 W/(m·K) <sup>2)</sup>

Als Randbedingungen wurden die Lufttemperaturen und Wärmeübergangswiderstände zu beiden Seiten der Decke wie folgt vorgegeben:

Lufttemperatur innen	20 °C <sup>1)</sup>
Lufttemperatur außen	20 °C <sup>1)</sup>
Wärmeübergangswiderstand innen	0,10 (m <sup>2</sup> ·K)/W <sup>1)</sup>
Wärmeübergangswiderstand außen	0,17 (m <sup>2</sup> ·K)/W <sup>1)</sup>

Für die Temperatur des Heizsystems wurde 70 °C angesetzt

- 1) nach Beschluss 5 2 des SVA B1 „Wärmeleitfähigkeit und Wärmedämmstoffe“ des DIBt
- 2) nach Angaben des Antragstellers

### 3 Ergebnisse der Berechnungen

Der Wärmeabgabe des Rohres, sowie die Wärmeabgabe nach außen und nach innen der Dämmsysteme Exzentroflex compact 15-9 und Exzentroflex compact 35-9 sowie der konzentrischen Rohrdämmungen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

### 4 Bewertung

Wie in Tabelle 1 dargestellt, ist bei den exzentrischen Dämmsystemen Exzentroflex compact 15-9 und Exzentroflex compact 35-9 die Wärmeabgabe nach außen geringer als bei einer konzentrischen Dämmung der Dicke 6 mm

In Übereinstimmung mit der Energieeinsparverordnung (EnEV), Anhang 5, Punkt 1, Tabelle 1, Zeile 7 können die Dämmsysteme Exzentroflex compact 15-9 und Exzentroflex compact 35-9 in den oben beschriebenen Varianten für Wärmedämmung bei Leitungen von Zentralheizungen im Fußbodenaufbau verwendet werden. Die Gleichwertigkeit des exzentrischen Dämmsystems Exzentroflex compact in den oben genannten Varianten nach Anhang 5 der EnEV ist hiermit nachgewiesen.

### 5 Literatur

- [1] DIN EN ISO 10211-1:1995-11: Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Teil 1: Allgemeine Berechnungsverfahren (ISO 10211-1:1995); Deutsche Fassung EN ISO 10211-1:1995. Beuth-Verlag, Berlin.
- [2] DIN EN ISO 10211-2:2001-06: Wärmebrücken im Hochbau - Berechnung der Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Teil 2: Linienförmige Wärmebrücken (ISO 10211-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 10211-2:2001. Beuth-Verlag, Berlin.
- [3] Tanaka T, Tanaka K.: STATWL-Rechenprogrammsystem zur Bestimmung des stationären, dreidimensionalen Wärmetransport mit Hilfe einer Finiten-Differenzen-Methode. Programmbeschreibung GS-01, Version 1.03, 1997, Fraunhofer-Institut für Bauphysik.

Hinweis: Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften Gegenstand  
Die Prüfung wurde in einem Prüflaboratorium durchgeführt, das vom DIBt nach LBO/BRL anerkannt und nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch das DAP mit der Nr. DAP-PL-3743 27 akkreditiert ist

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten Text, 1 Tabelle und 3 Bildern

Stuttgart, 13. Dezember 2006 / 16. Mai 2007/JL

Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) C. Schlemacher



Leiter der PUZ-Stelle

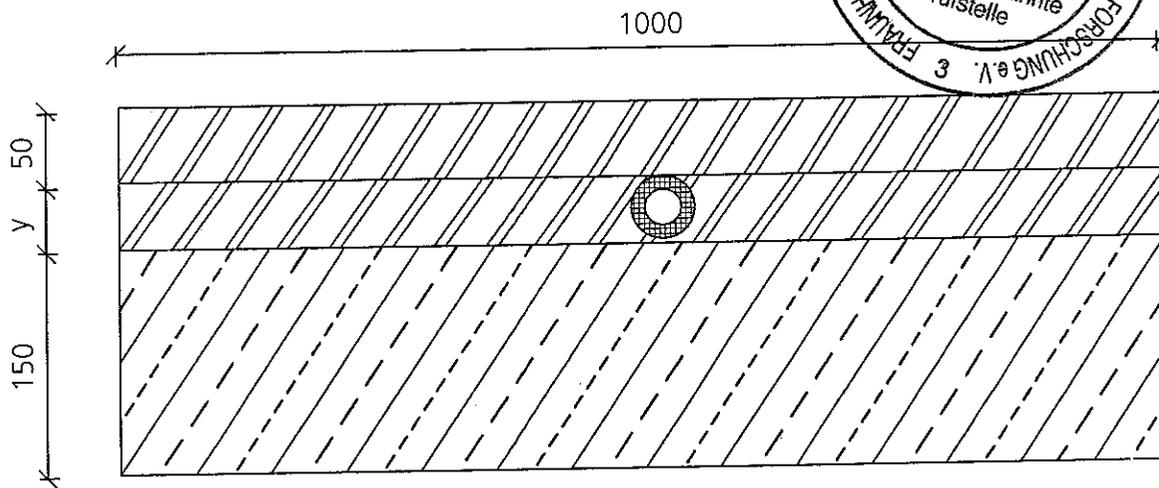
Dipl.-Phys. N. König

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet

**Tabelle 1:** Ergebnisse der zweidimensionalen Finite-Differenzen-Rechnung der untersuchten Varianten „Exzentroflex compact“ und konzentrischer Rohrdämmungen unter Verwendung der Wärmeleitfähigkeiten für den Stahlbeton von 2,1 W/(m K) und den Zementestrich 1,4 W/(m K).

Variante		Dicke der Rohrdämmung	Wärmeleitfähigkeit der Rohrdämmung	Wärmeabgabe		
				Rohr	nach innen	nach außen
		mm	W/(m K)	W/m	W/m	W/m
1	Konzentrisch Durchmesser 15 mm	6	0,035	18,7	11,9	6,8
2	Exzentroflex compact 15-9	unten 9 oben 6	0,040	17,0	10,9	6,1
3	Konzentrisch Durchmesser 35 mm	6	0,035	39,4	24,9	14,5
4	Exzentroflex compact 35-9	unten 9 oben 7,5	0,040	26,6	16,9	9,7





Stahlbeton



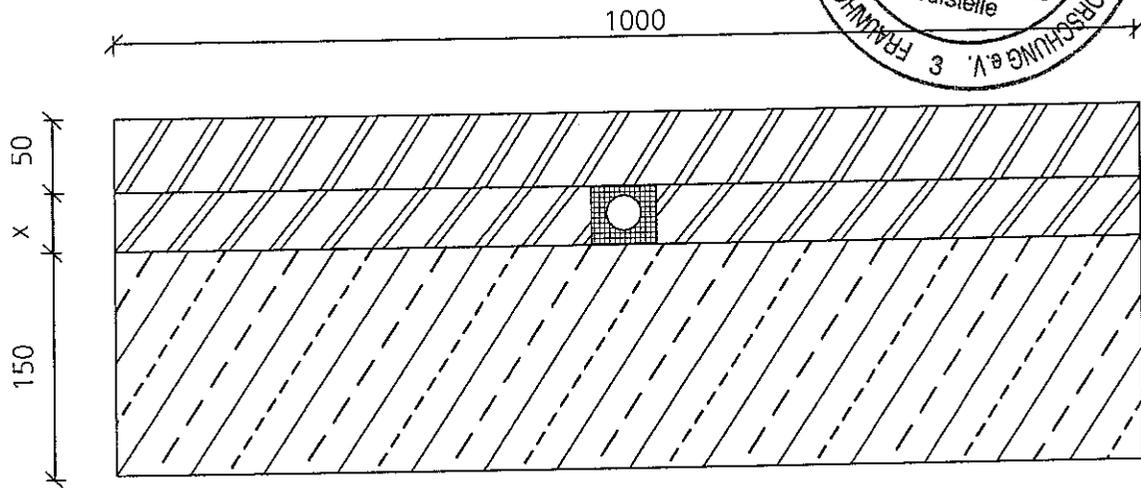
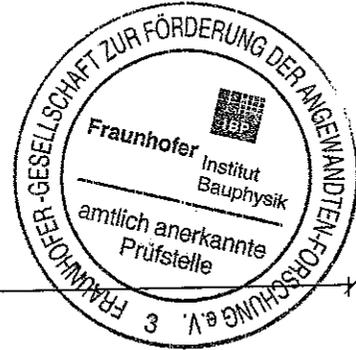
Rohrdämmung



Estrich

alle Maße in mm

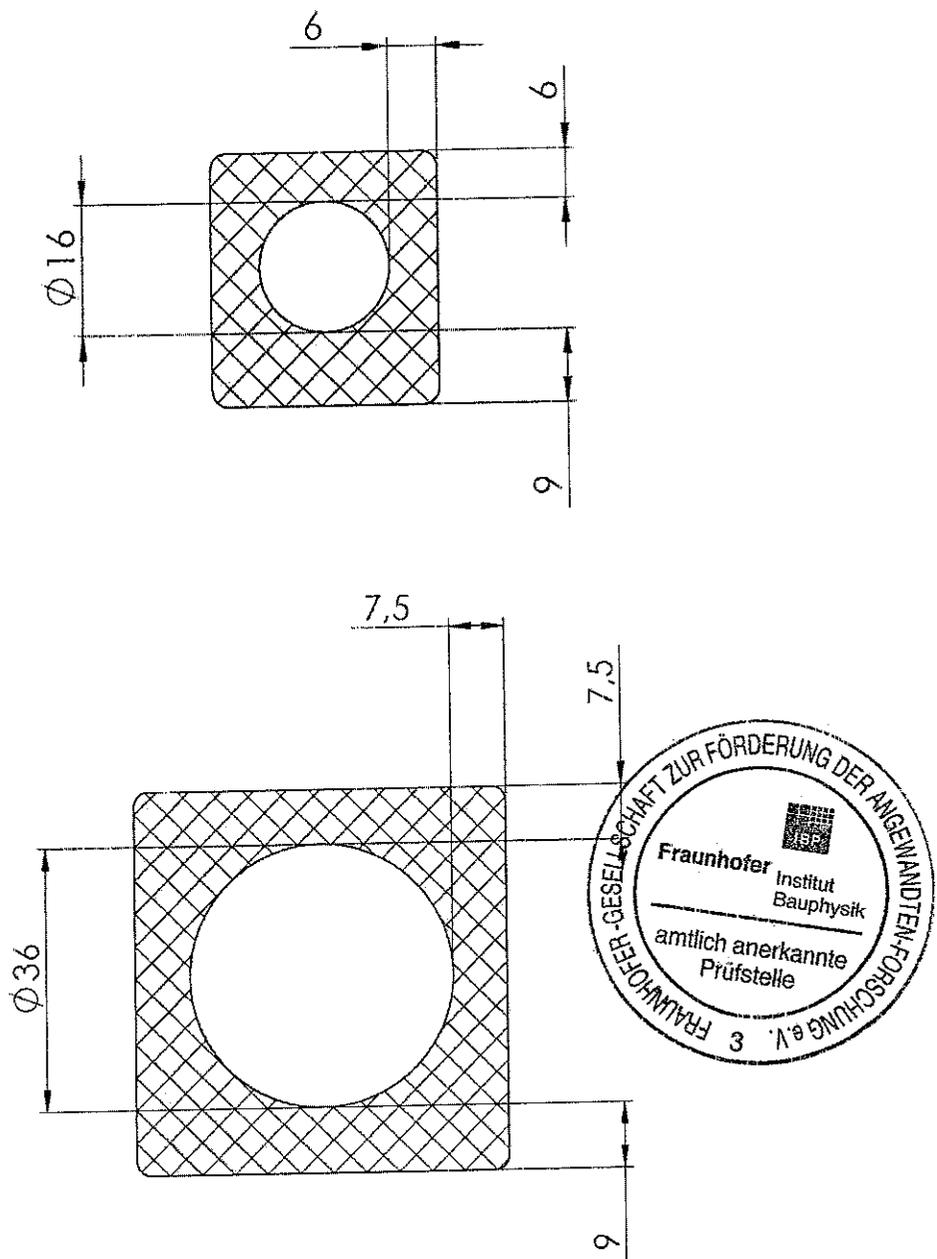
**Bild 1:** Schematische Darstellung der Einbausituation des Heizrohrs mit konzentrischer Dämmschicht in verschiedenen Dicken  $y$  in Abhängigkeit vom untersuchten Rohrdurchmesser (Angaben in mm)



-  Stahlbeton
-  Rohrdämmung
-  Estrich

alle Maße in mm

**Bild 2:** Schematische Darstellung der Einbausituation des Heizrohrs mit exzentrischer Dämmschicht in verschiedenen Dicken  $x$  in Abhängigkeit von der Variante und dem untersuchten Rohrdurchmesser (Angaben in mm)



**Bild 3:** Konstruktionsskizzen vom Querschnitt des exzentrischen Dämmsystems „Exzentroflex compact“ 15-9 (oben) und 35-9 (unten) der Fa. NMC s a., 4731 Raeren, Belgien (Angaben in mm, Zeichnung des Antragstellers)