

Arbeitsgemeinschaft Wärmedämm-
verbundsysteme
Wiedner Hauptstraße 63
1045 Wien

MA 39 - VFA 2004-1493.01

Wien, 19. November 2004

Wärmeschutztechnische Berechnungen

über

Ziegel- und Wärmedämmverbundsystem-Details

Auftraggeber: Arbeitsgemeinschaft Wärmedämmverbundsysteme

Auftragsdatum: 13. August 2004

Prüfgut: Per E-Mail wurden am 13. August 2004 und am 6. November 2004 diverse Ziegel- und Wärmedämmverbundsystemdetails übermittelt.

Auftrag: Wärmeschutztechnische Berechnungen zu zweidimensionalen Wärmebrückendetails.

Der Bericht umfasst 5 Seiten und 4 Beilagen
(32 Seiten).

1 Allgemeines

1.1 Auftrag

Der Arbeitsgemeinschaft Wärmedämmverbundsysteme beauftragte die MA 39 – VFA für Ziegel- und Wärmedämmverbundsystemdetails zweidimensionale Wärmebrückenkorrekturkoeffizienten ψ [W/mK] zu berechnen. Dazu wurden per E-Mail am 13. August 2004 und am 6. November 2004 Skizzen der Details als pdf-Dokument (Beilage 1 - 4) übermittelt.

1.2 Verwendete Unterlagen

Die im Folgenden angeführten Unterlagen wurden für die Erstellung des Gutachtens herangezogen.

/1/ Skizzen der Massiv- und Leichtbaudetails (Beilage 1 - 4)

/2/ ÖNORM EN ISO 10211-1 Wärmebrücken im Hochbau –
Wärmeströme und Oberflächentemperaturen –
Teil 1: Allgemeine Berechnungsmethoden

/3/ ÖNORM EN ISO 6946 Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand
und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren

/4/ MA 39 – VFA 2004-0110.01

„Wärmeschutztechnische Berechnungen über Massiv- und Leichtbaudetails“

2 Berechnungen

Die Berechnungen wurden mit dem Programm THERM von der Lawrence Berkeley National Laboratory berechnet.

Die verwendeten Baustoffeigenschaften wurden aus den Angaben der Bauteilbeschreibungen auf den Detailskizzen übernommen. Die Berechnungen wurden darüber hinaus in Analogie zu /4/ durchgeführt. Insbesondere die Details der Fensteranschlüsse wurden durch Ersatz eines konkreten Fensters durch ein entsprechend äquivalentes Paneel mit gleichem U-Wert ersetzt. Für die Details mit 10 cm, 16 cm und 20 cm Wärmedämmung wurden die U-Werte dieser Paneele mit

1,1 W/m²K angenommen, für jene mit 25 cm Wärmedämmung mit 0,8 W/m²K. Eine Zusammenfassung der wärmeschutztechnischen Eigenschaften der Baustoffe ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Nummer	Baustoff	Wärmeleitfähigkeit
1	Edelstahl	15 W/mK
2	EPS-F	0,04 W/mK
3	EPS-P	0,035 W/mK
4	EPS-T	0,044 W/mK
5	EPS-W 20	0,038 W/mK
6	Fenster (U = 0,8)	0,083 W/mK
7	Fenster (U = 1,1)	0,122 W/mK
8	GKF	0,21 W/mK
9	Holz	0,13 W/mK
10	Innenputz	0,87 W/mK
11	Mauerwerk	0,35 W/mK
12	Puren	0,095 W/mK
13	Sand	0,7 W/mK
14	Stahlbeton	2,1 W/mK
15	Thermofuß 25	0,236 W/mK
16	Thermofuß 30	0,195 W/mK
17	Thermofuß 38	0,144 W/mK
18	Zementestrich	1,4 W/mK
19	Ziegelmassivdach	0,55 W/mK

Das Anschlussdetail Außenwand/Bodenplatte wurde entsprechend dem worst-case-Gedanken komplett gegen Außenluft berechnet, um unterschiedliche Überdeckungs niveaus nicht unterscheiden zu müssen.

3 Ergebnisse

In den vier Beilagen sind die Ergebnisse der Berechnungen in folgender Form dokumentiert:

Graphische Darstellung des Wärmebrückendetails	Modell des Wärmebrückendetails nach der Eingabe in THERM
Isothermenbild des Wärmebrückendetails nach der Berechnung in THERM	Falschfarbenbild des Wärmebrückendetails nach der Berechnung in THERM
Berechnung des zweidimensionalen Wärmebrückenzuschlags	

Die nachfolgende Tabelle gibt die Zusammenfassung der errechneten ψ -Werte wieder. Die Details zu deren Berechnung sind den Beilagen 1 – 4 zu entnehmen.

Detail	25/20	25/25	30/16	38/10
Detail 1	0,000 W/mK ^{*)}	0,002 W/mK	0,000 W/mK ^{*)}	0,000 W/mK ^{*)}
Detail 2	0,033 W/mK	0,056 W/mK	0,014 W/mK	0,049 W/mK
Detail 3	0,006 W/mK	0,003 W/mK	0,010 W/mK	0,002 W/mK
Detail 4	0,000 W/mK ^{*)}	0,000 W/mK ^{*)}	0,006 W/mK	0,159 W/mK
Detail 5	0,000 W/mK ^{*)}	0,000 W/mK ^{*)}	0,000 W/mK ^{*)}	0,031 W/mK
Detail 6	0,080 W/mK	0,055 W/mK	0,073 W/mK	0,072 W/mK
Detail 7	0,126 W/mK	0,051 W/mK	0,112 W/mK	0,104 W/mK
Detail 8	0,087 W/mK	0,059 W/mK	0,086 W/mK	0,070 W/mK

*) wärmebrückenfrei

In der nachfolgenden Tabelle sind in der zweiten Spalte die Werte aus der Tabelle 2 der ÖNORM B 8110-6, Ausgabe Dezember 2004, angeführt. In den darauffolgenden Spalten sind die Verbesserungen gegenüber diesen Werten angeführt. Im Durchschnitt beträgt die Verbesserung gegenüber den Werten aus der zitierten ÖNORM 88 %. Das bedeutet, dass der Leitwert in Folge von zweidimensionalen Wärmebrücken nur in der Größenordnung von ca. 12 % jenes Wertes liegen wird, der aus den Normannahmen bei einer Gleichverteilung der Wärmebrückenanteile resultieren würde.

Detail	B 8110-6	25/20	25/25	30/16	38/10
Detail 1	0,60 W/mK	100%	100%	100%	100%
Detail 2	0,60 W/mK	95%	91%	98%	92%
Detail 3	0,50 W/mK	99%	99%	98%	100%
Detail 4	0,50 W/mK	100%	100%	99%	68%
Detail 5	0,60 W/mK	100%	100%	100%	95%
Detail 6	0,40 W/mK	80%	86%	82%	82%
Detail 7	0,25 W/mK	50%	80%	55%	58%
Detail 8	0,30 W/mK	71%	80%	71%	77%

4 Bemerkung

Auf Grund der getroffenen Annahmen darf gesagt werden, dass detailliertere Berechnungen, die insbesondere, beispielsweise besondere Fensteranschlussdetails beinhalten, oder die äußeren Dachschichten bei Dacheindeckungen vollständig erfassen, noch günstigere Werte liefern würden. Die gegenständliche Vorgangsweise folgt jedoch dem Prinzip der Allgemeinheit bzw. Neutralität gegenüber Produktkombinationen und entspricht dem worst-case-Gedanken bei wärmeschutz-technischen Berechnungen. Daher können die gegenständlichen Ergebnisse ohne Weiteres bei prinzipieller Einhaltung der Konstruktionsaufbauten allgemein angewandt werden.

Der Laboratoriumsleiter:

Der Leiter der Versuchs- und
Forschungsanstalt:

Dipl.Ing.Dr.techn.C.Pöhn
Oberstadtbaurat

Dipl.Ing.W.Fleck
Senatsrat