

**Untersuchung vorhandener Heizflächen  
wie Radiatoren, Konvektoren  
und Plattenheizkörper auf ihre  
Verwendbarkeit zur sommerlichen  
Kühlung im Wohnungsbau**

**F 2558**

F 2558

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2011

ISBN 978-3-8167-8573-6

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

**„Untersuchung vorhandener Heizflächen wie Radiatoren,  
Konvektoren und Plattenheizkörper auf ihre  
Verwendbarkeit zur sommerlichen Kühlung im  
Wohnungsbau“**

Untersuchung vorhandener Heizflächen für die sommerliche  
Kühlung im Wohnungsbau

Forschende Stelle:

Fachhochschule Dortmund  
University of Applied Sciences and Arts  
Fachbereich Architektur  
Emil-Figge-Str. 40  
44227 Dortmund

Projektleitung:

Prof. Dipl.-Ing. Arch. Armin D. Rogall

Projektbearbeitung:

Dipl.-Ing. Manuel Pampuch  
Dipl.-Ing. Daniel Horn

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung  
gefördert. Aktenzeichen: Z6 – 10.07.03-06.15 / II 2 - 80 01 06 - 15  
Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim Autor.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Nomenklatur</b> .....	IV
<b>1. Einleitung und Aufgabenstellung</b> .....	- 1 -
<b>1.1. <i>Klimaentwicklung</i></b> .....	- 1 -
1.1.1. Beobachtete Klimaänderungen [1].....	- 1 -
1.1.2. Zukünftig zu erwartende Klimaänderungen [1] .....	- 5 -
<b>1.2. <i>Ziele</i></b> .....	- 11 -
1.2.1. Nutzung vorhandener Heizflächen zur „Ankühlung“ der .....	- 11 -
Raumtemperatur in Hitzeperioden .....	- 11 -
1.2.2. Ziele dieser Arbeit.....	- 12 -
<b>2. Grundlagen</b> .....	- 13 -
<b>2.1. <i>Grundlagen der Thermischen Behaglichkeit</i></b> .....	- 13 -
2.1.1. DIN EN ISO 7730 .....	- 14 -
2.1.2. PMV und PPD.....	- 15 -
2.1.3. Temperatur .....	- 17 -
2.1.4. Luftfeuchte .....	- 20 -
2.1.5. Luftgeschwindigkeit .....	- 22 -
2.1.6. Zusammenspiel aller Faktoren .....	- 22 -
2.1.7. h,x- Diagramm nach Mollier .....	- 23 -
2.1.8. Taupunktproblematik .....	- 25 -
2.1.9. Der Hygro- Thermograph.....	- 26 -
<b>2.2. <i>Grundlagen der Messtechnik</i></b> .....	- 27 -
2.2.1. DIN EN ISO 7726 .....	- 28 -
2.2.2. Temperaturmessung.....	- 29 -
2.2.3. Messung der Luftfeuchtigkeit .....	- 31 -
2.2.4. Luftgeschwindigkeit .....	- 33 -
2.2.5. Strahlungstemperatur .....	- 33 -
2.2.6. Wetterdaten .....	- 34 -

2.2.7.	Erfassungsanlagen/ Auswertungssoftware .....	- 34 -
2.2.8.	Volumenstrommessung .....	- 34 -
<b>3.</b>	<b>Das Forschungsprojekt .....</b>	<b>- 35 -</b>
<b>3.1.</b>	<b><i>Räumlichkeiten und Beschreibung des Kühlkreises</i> .....</b>	<b>- 37 -</b>
3.1.1.	Örtlichkeit.....	- 37 -
3.1.2.	Die vorhandene Heizungsanlage.....	- 39 -
3.1.3.	Die vorhandenen Heizflächen.....	- 41 -
3.1.4.	Heizkörperproblem .....	- 42 -
3.1.5.	Umbau der Heizungsanlage .....	- 43 -
3.1.6.	Umbau der Heizkörper zu Kühlkörpern.....	- 44 -
3.1.7.	Leitungsnetz .....	- 45 -
<b>3.2.</b>	<b><i>Der Messaufbau im Forschungsprojekt</i>.....</b>	<b>- 45 -</b>
3.2.1.	Projektbezogener Messaufbau .....	- 46 -
3.2.2.	Fehleranalyse .....	- 50 -
<b>4.</b>	<b>Messung .....</b>	<b>- 51 -</b>
<b>4.1.</b>	<b><i>Messphasenplan</i>.....</b>	<b>- 51 -</b>
<b>4.2.</b>	<b><i>Beschreibung der Messphasen</i>.....</b>	<b>- 52 -</b>
4.2.1.	Messphase 1 – Messung mit Hygro- Thermographen.....	- 52 -
4.2.2.	Messphase 2 – natürliche Aufheizung im Sommer.....	- 52 -
4.2.3.	Messphase 3 .....	- 52 -
4.2.3.1.	Erhöhung der Vorlauftemperatur .....	- 52 -
4.2.3.2.	Kühlung ausgeschaltet .....	- 52 -
4.2.4.	Messphase 4 – künstliche Aufheizung.....	- 53 -
4.2.5.	Messphase 5 – Abkühlung mit Ventilatorunterstützung .....	- 53 -
4.2.6.	Messphase 6 - Befeuchtung .....	- 53 -
4.2.7.	Messphase 7 – erhöhte Raumnutzung .....	- 53 -
4.2.8.	Messphase 8 - Kondensatbildung.....	- 54 -
4.2.9.	Messphase 9 – Vorlauftemperatur oberhalb des Taupunktes .....	- 54 -

<b>5. Auswertung der Messergebnisse</b> .....	- 55 -
5.1.1. Messphase 1 – Messung mit Hygro- Thermographen.....	- 55 -
5.1.2. Messphase 2 – natürliche Aufheizung.....	- 58 -
5.1.3. Messphase 3.....	- 64 -
5.1.3.1. Erhöhung der Vorlauftemperatur.....	- 64 -
5.1.3.2. Kühlung ausgeschaltet.....	- 69 -
5.1.4. Messphase 4 – künstliche Aufheizung.....	- 70 -
5.1.5. Messphase 5 – Abkühlung mit Ventilatorunterstützung.....	- 74 -
5.1.6. Messphase 6 - Befeuchtung.....	- 79 -
5.1.7. Messphase 7 – erhöhte Raumnutzung.....	- 83 -
5.1.8. Messphase 8 – Kondensatbildung.....	- 87 -
5.1.9. Messphase 9 – Erhöhung der Vorlauftemperatur.....	- 93 -
<b>6. Zusammenfassung</b> .....	- 96 -
<b>7. Quellenangaben</b> .....	- 100 -
<b>7.1. Literaturverzeichnis</b> .....	- 100 -
<b>7.2. Abbildungsverzeichnis</b> .....	- 101 -
<b>8. Anhang</b> .....	- A1 -