

Alexander Vogt, Christoph van Treeck

# **Optimierung von Abwasserwärmetauschern für den gebäudetechnischen Einsatz**

F 3055

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« 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

2017

ISBN 978-3-7388-0087-6

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)

[www.irb.fraunhofer.de/tauforschung](http://www.irb.fraunhofer.de/tauforschung)

## **Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben**

### **„Optimierung von Abwasserwärmetauschern für den gebäudetechnischen Einsatz“**

Dipl.-Wirt.-Ing. Alexander Vogt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christoph van Treeck

Lehrstuhl für Energieeffizientes Bauen (E3D)

RWTH Aachen University

Das Forschungsvorhaben wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-13.36)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Aachen, den 03.01.2017

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>III</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>1 Ziel der Forschungsaufgabe</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
2.1 Dezentrale Abwasserwärmerückgewinnung .....	3
2.2 Wärmeübertrager .....	4
2.3 Verschmutzungen auf Wärmeübertragern .....	10
<b>3 Aufbau des Versuchsstands</b> .....	<b>21</b>
3.1 Gesamtübersicht über den Versuchsstand .....	21
3.2 Wärmeübertrager .....	26
3.3 Thermostat .....	29
3.4 Abwasserspeicher .....	31
3.5 Verwendetes Abwasser .....	33
3.6 Verwendete Messtechnik .....	33
<b>4 Vermessung des Versuchsstands</b> .....	<b>40</b>
4.1 Konstante Abwassereingangstemperatur .....	40
4.2 Bestimmung des inneren und äußeren Wärmeübergangswiderstands .....	41
4.3 Stationärer Zustand innerhalb des Wärmeübertragers .....	43
4.4 Energiebilanz .....	45
4.5 Versuchsdurchführung .....	46
<b>5 Versuchsbeobachtung und Auswertung der Ergebnisse</b> .....	<b>49</b>
5.1 Wärmeübertrager aus Edelstahl .....	51
5.2 Wärmeübertrager aus Kupfer .....	55
5.3 Wärmeübertrager aus PTFE .....	59
5.4 Zusammenfassung der Wärmeübertragsreduktion .....	63
5.5 Fehlerrechnung .....	67
5.6 Empfehlungen für weitere Messungen .....	69
<b>6 Reinigung des Wärmeübertragers</b> .....	<b>70</b>

---

6.1	Strömungstechnische On-Stream Reinigung .....	71
6.2	Mechanische Off-Stream Reinigung.....	74
6.3	Empfehlungen für die praktische Anwendung bei der Konstruktion von Abwasserwärmeübertragern .....	80
<b>7</b>	<b>Planungsgrundlagen für die Konstruktion von Wärmeübertragern .....</b>	<b>81</b>
7.1	Energetische Optimierung des Wärmeübertragers .....	83
7.2	Ökonomische Optimierung des Wärmeübertragers .....	85
7.3	Planungsempfehlung für den Abwasserwärmeübertrager.....	87
<b>8</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>88</b>
8.1	Zusammenfassung der Forschungsarbeiten .....	88
8.2	Weiterer Forschungsbedarf.....	89
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>VII</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>VIII</b>