

Bernadetta Winiewska, Bert Oschatz

# **Erarbeitung eines Verfahrens zur energetischen Bewertung von Sorptions-Gaswärmepumpen inner- halb der Systemnormung**

F 2930

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung -BMVBS- 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 reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2014

ISBN 978-3-8167-9365-6

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)



**Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden**

Forschung und Anwendung GmbH

Prof. Oschatz - Prof. Hartmann - Dr. Werdin - Prof. Felsmann

# **Erarbeitung eines Verfahrens zur energetischen Bewertung von Sorptions-Gaswärmepumpen innerhalb der Systemnormung**

## **Abschlussbericht**

**Auftraggeber:** Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)  
Deichmanns Aue 31-37  
53179 Bonn

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative  
Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen: II 3 – F20-11-1-005 / SWD-10.08.18.7-12.10)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

**Auftragnehmer:** ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden  
Forschung und Anwendung GmbH  
Bayreuther Str. 29 in 01187 Dresden

**Projektbearbeiter:** M.Eng. Bernadetta Winiewska

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz

Dresden, 25. August 2014

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Projektbeschreibung</b> .....	<b>7</b>
2.1	Hintergrund .....	7
2.2	Ziele des Projektes.....	7
2.3	Projektablauf .....	8
2.4	Erwarteter Nutzen .....	9
<b>3</b>	<b>Gaswärmepumpen</b> .....	<b>10</b>
3.1	Technologie.....	10
3.1.1	Allgemeines .....	10
3.1.2	Motor-Gaswärmepumpe .....	11
3.1.3	Absorptions-Gaswärmepumpe .....	11
3.1.4	Diffusions-Absorptions-Gaswärmepumpe .....	12
3.1.5	Adsorptions-Gaswärmepumpe .....	12
3.2	Literaturanalyse.....	13
3.2.1	Abschätzung des Potenzials von Gaswärmepumpen .....	13
3.2.2	Weltweite Gaswärmepumpenaktivitäten .....	15
3.2.3	Anforderungen an Gaswärmepumpen .....	16
3.2.4	Gaswärmepumpen im zukünftigen Wärmemarkt .....	18
3.3	Marktanalyse von Gaswärmepumpen .....	19
<b>4</b>	<b>Auswertung der Prüfstandsmessungen</b> .....	<b>23</b>
4.1	Berechnungsverfahren nach VDI 4650 Blatt 2.....	23
4.2	Prüfbedingungen.....	23
4.3	Berechnung der Nutzungsgrade und Heizzahlen .....	25
4.3.1	Kennzahlen für die Raumheizung .....	25
4.3.2	Kennzahlen für die Warmwasserbereitung .....	27
4.3.3	Gesamtkennzahlen.....	28
4.4	Ergebnisse der Prüfstandsmessungen .....	29
4.4.1	Allgemeines .....	29
4.4.2	Vaillant .....	29
4.4.3	Viessmann .....	30
4.4.4	Bosch Thermotechnik .....	33
4.4.5	Robur/Buderus.....	34
<b>5</b>	<b>Auswertung der Feldtestmessungen</b> .....	<b>37</b>
5.1	Allgemeines.....	37
5.2	Messdatenerfassung .....	38
5.3	Vergleich: GWP im Labor und im Feld.....	44
<b>6</b>	<b>Simulationsrechnungen</b> .....	<b>48</b>

6.1	Einführende Bemerkungen.....	48
6.2	Simulationssoftware .....	49
6.3	Simulationsmodell .....	50
6.4	Randbedingungen der Simulation .....	53
6.4.1	Gebäudemodell und Wärmeschutzniveau .....	53
6.4.2	Heizsystem .....	55
6.4.3	Definition der Standardvariante .....	55
<b>7</b>	<b>Ergebnisse der Simulationen .....</b>	<b>57</b>
7.1	Variantenmatrix .....	57
7.2	Standardvariante .....	59
7.2.1	EFH Bestand 82 .....	59
7.2.2	EFH Bestand 94 .....	65
7.2.3	EFH Neubau .....	75
7.3	Parametervariationen .....	85
7.3.1	Einführende Bemerkungen .....	85
7.3.2	Einfluss des Wärmeschutzes .....	85
7.3.3	Einfluss der Systemtemperaturen .....	87
7.3.4	Einfluss des Betriebsregimes .....	89
7.3.5	Einfluss der Klimadaten .....	93
7.3.6	Einfluss der Raum-Solltemperatur.....	94
7.3.7	Einfluss des Warmwasserbetriebes .....	95
<b>8</b>	<b>Bewertungsvorschlag für die Sorptions-Gaswärmepumpen .....</b>	<b>97</b>
8.1	Einführende Bemerkungen.....	97
8.2	Eingangsparameter des Berechnungsansatzes .....	97
8.3	Berechnungsansatz zur Bewertung der Sorptions-GWP .....	98
8.3.1	Raumheizung.....	98
8.3.2	Warmwasserbereitung.....	101
8.3.3	Randbedingungen für die Standardwerte.....	101
8.4	Einschätzung des Berechnungsansatzes .....	101
<b>9</b>	<b>Normvorschlag: Sorptions-Gaswärmepumpen in der DIN V 18599 .....</b>	<b>102</b>
9.1	Einführende Bemerkungen.....	102
9.2	Raumheizung (DIN V 18599-5) .....	102
9.3	Trinkwassererwärmung (DIN V 18599-8) .....	112
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>114</b>
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>117</b>
<b>12</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>119</b>
12.1	Erweiterungen Type 201 .....	119
12.2	Produktdatenblätter.....	121