

Martin Köhrer, Peter Hennig, Daniel Yanev

# **Die Zusatzheizung – Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich**

Auswirkung auf die Energie- und  
Klimabilanz von Gebäuden

F 3125

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 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

2019

ISBN 978-3-7388-0403-4

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)

## Die Zusatzheizung – Nutzung ergänzen- der Heizsysteme im Gebäudebereich

### Endbericht

gefördert durch die Forschungsinitiative  
Forschung Bau der BBSR

- Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.30 -

Autoren:

Martin Köhrer, Peter Hennig,

Daniel Yanev

Berlin, den 30.11.2018



**Titel:** Die Zusatzheizung – Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich; Auswirkung auf die Energie- und Klimabilanz von Gebäuden.

Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.30

Projektzeitraum: 15.10.2016 – 31.11.2018

**Zuwendungsgeber:** BBSR Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
Deichmann Aue 31 – 37  
53179 Bonn

Projektbetreuer: Fabian Brodbeck

**Zuwendungsnehmer:** co2online gemeinnützige GmbH  
Hochkirchstr. 9  
10829 Berlin

Projektleiter: Sebastian Metzger

Autoren: Martin Köhrer, Peter Hennig, Daniel Yanev

Unter Mitarbeit von: Andreas Grondey, Katy Jahnke, Stefanie Jank, Filip Milojkovic, Isabel Peter, Markus Otto

Hinweis: Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem Bericht auf eine geschlechterspezifische Differenzierung, wie z. B. Verbraucher und Verbraucherinnen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.



Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.30). Weiterer Fördermittelgeber war das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt bei den Autoren.

**co2online** gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH  
Hochkirchstr. 9  
D-10829 Berlin

Telefon: +49 (30) 76 76 85 0

Fax: +49 (30) 76 76 85 11

E-Mail: kontakt@co2online.de

Berlin, den 30.11.2018

## Kurzbeschreibung

Über den Endenergieverbrauch sekundärer Heizsysteme sowie deren Einfluss auf die Gebäudeenergiebilanz ist, trotz weiter Verbreitung, bisher wenig bekannt. Im Rahmen des Projekts „Zusatzheizung – Nutzung ergänzender Heizsysteme im Gebäudebereich“ wurden, mit Fokus auf Einzelraumfeuerungsanlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern, sowohl quantitative als auch qualitative Daten über Verbrauch und Nutzerverhalten ermittelt. Insgesamt wurden über 23.000 Verbrauchsdaten aus dem Heizkostenratgeber „HeizCheck“ und die Ergebnisse zweier Online-Befragungen, unter 1.559 Verbrauchern und 19 Schornsteinfegern, ausgewertet. Der Feldtest ergab, dass der Endenergieverbrauch von Zusatzheizungen im Mittel 39 kWh pro m<sup>2</sup> Nutzfläche und Jahr beträgt und einen Anteil von 33 Prozent am Gesamt-Energieverbrauch des Gebäudes ausmacht. Zudem wurde ein Endenergie-Mehrverbrauch für Wärme und Warmwasser in Gebäuden mit Zusatzheizung gegenüber Gebäuden ohne Zusatzheizung festgestellt. Der Mehrverbrauch wird mit dem Nutzerverhalten und der vergleichsweise geringen Effizienz der Feuerstätten begründet. Im Kontext rechtlicher Rahmenbedingungen konnten, insbesondere hinsichtlich der Berechnung von EnEV- Gebäudeenergieausweisen, Schwachstellen identifiziert werden.

## Abstract

Although auxiliary heating systems are widely popular, little is as of yet known about their end-use energy consumption as well as their impact on the building energy balance. With a focus on single-room combustion plants in single-family and two-family homes, both quantitative and qualitative data about consumption and user behaviour have been collected within the framework of the project “auxiliary heating systems.” All in all, data from the co2online-tool “HeizCheck” of more than 23,000 consumers and online surveys of 1,559 consumers and 19 chimney sweepers have been evaluated. The field test revealed that the end-use energy consumption of auxiliary heating systems amounts to an average of 39 kWh per m<sup>2</sup> usable floor space and year as well as a proportion of 33 Percent of the total energy consumption. Moreover, the test revealed an additional end-use energy consumption of heat and hot water of buildings with an auxiliary heating system in comparison to buildings without one. User behaviour and the comparatively low efficiency of combustion plants are the assumed reasons for the additional consumption. In the context of the legal framework, several weak points were revealed especially in regards to the calculation of EnEV energy performance certificates.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>9</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>14</b>
<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>16</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Hintergrund und Begründung des Forschungsvorhabens.....</b>	<b>20</b>
<b>1.2 Forschungsansatz .....</b>	<b>21</b>
<b>2 Marktübersicht.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Definition, Methoden und Quellen .....</b>	<b>22</b>
2.1.1 Desktoprecherche und Sekundäranalyse.....	22
2.1.2 Verwendete Literatur und Quellen.....	22
2.1.3 Exkurs: Studie „The flame dilemma“ .....	23
<b>2.2 Ergebnisse: Brennstoffe, Techniken und rechtlicher Rahmen.....</b>	<b>24</b>
2.2.1 Brennstoffarten und Bezugsquellen .....	24
2.2.2 Besonderheiten Festbrennstoffe .....	24
2.2.2.1 Holz .....	24
2.2.2.2 Kohle .....	27
2.2.3 Gerätetypen und Hersteller .....	28
2.2.3.1 Öfen, Kamine und Herde .....	28
2.2.4 Rechtlicher Rahmen .....	30
<b>2.3 Ergebnisse: Der aktuelle Markt.....</b>	<b>34</b>
2.3.1 Bestand von Zusatzheizungen .....	34
2.3.2 Zuwachs .....	35
2.3.3 Brennstoffverbrauch von Zusatzheizungen .....	37
<b>3 Feldtest HeizCheck .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1 Ziele der Feldstudie .....</b>	<b>43</b>
<b>3.2 Material und Methode .....</b>	<b>43</b>
3.2.1 Datenerhebung .....	43
3.2.2 Datenaufbereitung .....	45
3.2.2.1 Berechnung der Zielgrößen .....	45
3.2.3 Beschreibung der Daten .....	47
3.2.4 Auswahl der statistischen Tests .....	48

3.2.4.1 ANOVA-Test.....	48
3.2.4.2 Kruskal-Wallis-Test und Bonferroni-Methode.....	48
3.2.4.3 Mann-Whitney (Wilcoxon) W-Test.....	49
3.2.4.4 Moods Median-Test.....	49
3.2.5 Häufigkeitsverteilung der Stichprobe.....	49
3.2.5.1 Häufigkeitsverteilungen der Einflussgrößen.....	49
3.2.5.2 Häufigkeitsverteilungen der Zielgrößen.....	52
3.2.5.3 Verteilung der Verbrauchsangaben nach Bundesländern.....	53
<b>3.3 Ergebnisse der statistischen Auswertung.....</b>	<b>54</b>
3.3.1 Überblick der statistischen Fragestellungen.....	54
3.3.2 Überprüfung der Datenerhebungsmethode.....	55
3.3.3 Energieverbrauch von sekundären Heizsystemen.....	57
3.3.3.1 Vergleich SH nach Gebäudebaujahr (bj).....	57
3.3.3.2 Vergleich SH nach Gebäude-Nutzfläche a.....	58
3.3.3.3 Vergleich des absoluten Jahresenergieverbrauchs (SH_abs) nach a.....	59
3.3.3.4 Vergleich SH nach Energieträger (energietraeger_sh).....	60
3.3.3.5 Anteil der Heizleistung von ergänzenden Heizsystemen.....	61
3.3.3.6 Differenzierung von SH/EVKS_GES nach Gebäudebaujahr-Stufen bj:.....	62
3.3.3.7 Differenzierung von SH/EVKS_GES nach Gebäudenutzfläche a:.....	63
3.3.4 Substitutionseffekt bei Nutzung von sekundären Heizsystemen.....	64
3.3.4.1 Vergleich EVKW_PH nach Gebäudebaujahr-Stufen bj.....	65
3.3.4.2 Vergleich EVKW_PH nach Gebäudenutzfläche a.....	67
3.3.5 Endenergie-Mehrverbrauch bei Nutzung von sekundären Heizsystemen...68	
3.3.5.1 Vergleich EVKW_GES nach Gebäudebaujahr bj.....	69
3.3.5.2 Vergleich EVKW_GES nach Gebäudenutzfläche a.....	71
3.3.6 Vergleich des Primärenergieverbrauchs.....	72
3.3.6.1 Primärenergieverbrauch PE_NEE (Anteil nicht erneuerbarer Energien, nach EnEV).....	73
3.3.6.2 Primärenergieverbrauch PE (gesamt).....	74
<b>4 Verbraucherbefragung.....</b>	<b>75</b>
<b>4.1 Material und Methode.....</b>	<b>75</b>
4.1.1 Befragungskonzept.....	75
4.1.2 Versand und Rücklauf.....	75
<b>4.2 Ergebnisse der Verbraucherbefragung.....</b>	<b>76</b>
4.2.1 Beschreibung der Stichprobe (Gesamtstichprobe).....	76
4.2.2 Informationen über die genutzten Heizsysteme.....	78

4.2.3	Verwendete Brennstoffe und bevorzugte Bezugsquellen .....	79
4.2.4	Häufigkeit und Motivation zur Nutzung von Feuerungsanlagen.....	80
4.2.5	Fragen zur Nachrüst- und Außerbetriebnahmepflicht von Feuerungsanlagen 82	
4.2.6	Zuordnung der Befragten zu Nutzertypen .....	83
<b>5</b>	<b>Schornsteinfegerbefragung .....</b>	<b>86</b>
<b>5.1</b>	<b>Material und Methode .....</b>	<b>86</b>
5.1.1	Befragungskonzept.....	86
5.1.2	Akquise von Teilnehmern und Ablauf der Befragung .....	86
<b>5.2</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>86</b>
5.2.1	Umsetzung der 1. BImSchV und Verbreitung von modernen Feuerstätten .	87
5.2.2	Nutzer motive und Nutzertypen.....	89
5.2.3	Anforderung an Heizsysteme und Verbreitung von modernen Heizsystemtypen.....	92
5.2.4	Endenergie-Mehrverbrauch von Zusatzheizungen.....	92
<b>6</b>	<b>Zusatzheizungsverbrauch im Kontext rechtlicher Anforderungen und statistischer Erhebungen.....</b>	<b>95</b>
<b>6.1</b>	<b>Energieeinsparverordnung (EnEV).....</b>	<b>95</b>
6.1.1	Energiebedarfsausweis für Wohngebäude.....	95
6.1.2	Energieverbrauchsausweis .....	97
<b>6.2</b>	<b>Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG).....</b>	<b>98</b>
<b>6.3</b>	<b>Statistische Erhebungen .....</b>	<b>99</b>
6.3.1	Zusatzheizungsverbrauch .....	99
6.3.2	Zusatzheizungsverbrauch in Ein- und Zweifamilienhäusern.....	100
6.3.3	Angaben zum Zusatzheizungsverbrauch im Energieverbrauchsausweis ..	100
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse und Diskussion .....</b>	<b>102</b>
<b>7.1</b>	<b>Diskussion Feldtest HeizCheck .....</b>	<b>102</b>
<b>7.2</b>	<b>Energieverbrauchskennwert von sekundären Heizsystemen (Endenergie) ..</b>	<b>102</b>
<b>7.3</b>	<b>Substitutionseffekt .....</b>	<b>104</b>
<b>7.4</b>	<b>Energie-Mehrverbrauch.....</b>	<b>104</b>
<b>7.5</b>	<b>„Verlorener“ bzw. „verschwendeter“ Zusatzheizungsverbrauch .....</b>	<b>106</b>
<b>7.6</b>	<b>Ursachen für den Endenergie-Mehrverbrauch.....</b>	<b>107</b>
<b>7.7</b>	<b>Primärenergieverbrauch.....</b>	<b>108</b>
<b>7.8</b>	<b>Der Verbraucher als Akteur.....</b>	<b>109</b>
<b>7.9</b>	<b>1. BImSchV und Informationsstand der Verbraucher.....</b>	<b>111</b>
<b>7.10</b>	<b>Hochrechnung des Feldtests EZFH.....</b>	<b>112</b>



---

<b>8</b>	<b>Empfehlungen an die Politik .....</b>	<b>113</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>116</b>
	<b>ANLAGE A: Marktübersicht .....</b>	<b>121</b>
	<b>ANLAGE B: HeizCheck.....</b>	<b>122</b>
	<b>ANLAGE C: Verbraucherbefragung .....</b>	<b>139</b>
	<b>ANLAGE D: Schornsteinfeger-Befragung .....</b>	<b>164</b>