

# Lastverhalten von Gebäuden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bauweisen und technischer Systeme. Speicher- und Lastmanagementpotenziale in Gebäuden. Abschlussbericht

Bearbeitet von

Gerhard Hausladen, Thomas Auer, Jakob Schneegans, Klaus Klimke, Hana Riemer, Barbara Trojer, Linna Qian, Manuel de Borja Torrejon

1. Auflage 2014. Buch. 110 S.  
ISBN 978 3 8167 9352 6

[Weitere Fachgebiete > Technik > Bauingenieurwesen > Konstruktiver Ingenieurbau, Baustatik](#)

schnell und portofrei erhältlich bei



Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Gerhard Hausladen, Thomas Auer, Jakob Schneegans,  
Klaus Klimke, Hana Riemer, Barbara Trojer, Linna Qian,  
Manuel de Borja Torrejon

**Lastverhalten von Gebäuden unter  
Berücksichtigung unterschiedlicher  
Bauweisen und technischer Systeme  
Speicher- und Lastmanagement-  
potenziale in Gebäuden**

**F 2920**

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

© by Fraunhofer IRB Verlag

2014

ISBN 978-3-8167-9352-6

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)

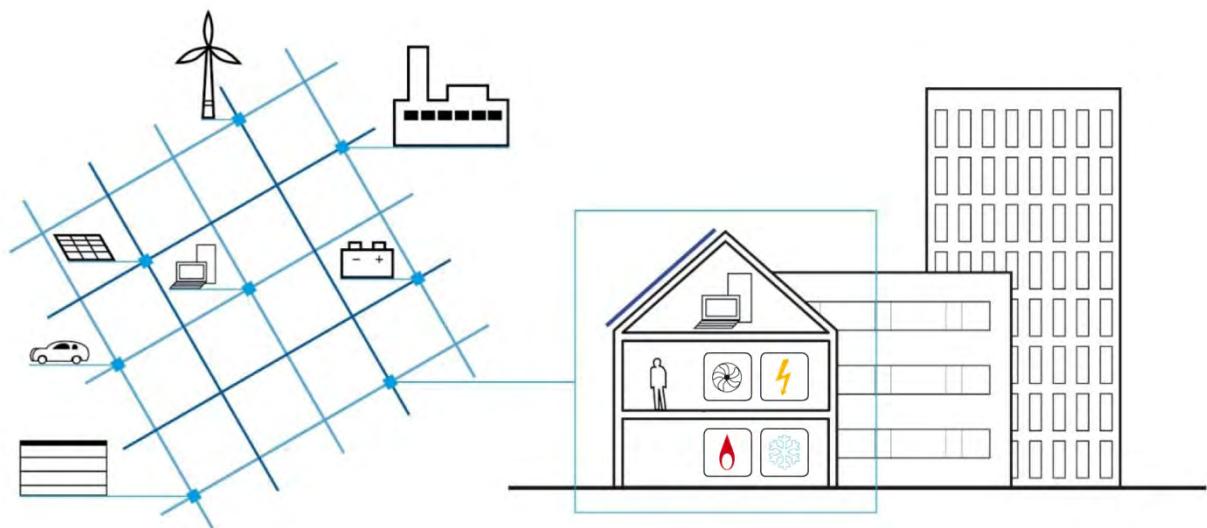
[www.baufachinformation.de](http://www.baufachinformation.de)

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

## Lastverhalten von Gebäuden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bauweisen und technischer Systeme

Speicher- und Lastmanagementpotenziale in Gebäuden

Endbericht



# Lastverhalten von Gebäuden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bauweisen und technischer Systeme

## Endbericht

### **Impressum:**

Technische Universität München  
Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik  
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Gerhard Hausladen  
Prof. Dipl.-Ing. Thomas Auer

Dipl.-Ing. Jakob Schneegans  
Dipl.-Wirt.-Ing. Klaus Klimke  
Dipl.-Ing. Hana Riemer

Studentische Mitarbeiter:  
Barbara Trojer  
Linna Qian  
Manuel de Borja Torrejón

München, Juni 2014

Das Forschungsvorhaben wurde unterstützt von:  
Bayerischer Bauindustrieverband e.V., Bundesverband Wärmepumpe e.V., HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V., Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, Uponor GmbH

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

(Aktenzeichen: II 3-F20-11-1-047 / SWD-10.08.18.7-12.47)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim Autor.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Allgemeine Grundlagen.....</b>	<b>3</b>
2.1 Lastmanagement versus Energiemanagement .....	4
2.2 Anwendungsbereiche für Lastmanagement in Gebäuden .....	4
2.3 Potenziale von Gebäuden für die geplante Energiewende in Deutschland.....	5
2.4 Literaturrecherche .....	6
2.5 Untersuchungsmethodik .....	8
<b>3. Sensitivitätsanalyse   Speicherpotenzial in Gebäuden (SIM 1) .....</b>	<b>9</b>
3.1 Allgemeine Vorgehensweise .....	9
3.2 Randbedingungen des Grundmodells .....	10
3.3 Heizfall.....	11
3.4 Kühlfall .....	18
3.5 Zusätzlicher Energiebedarf eines Zuschaltvorgangs.....	22
3.6 Fazit SIM 1 .....	23
<b>4. Gebäudetypologisierung   Vorklassifizierung von Gebäuden .....</b>	<b>24</b>
4.1 Vorgehensweise .....	24
4.2 Wohngebäude.....	27
4.3 Nichtwohngebäude .....	32
<b>5. Untersuchung von Lastmanagementpotenzialen in Gebäuden (SIM 2).....</b>	<b>35</b>
5.1 Randbedingungen.....	35
5.1.1 Gebäudemodelle.....	35
5.1.2 Wetterdaten   Typtage .....	41
5.1.3 Berechnungsmethodik .....	42
5.2 Typtagspezifische Potenzialermittlung.....	48
5.2.1 Typtag <i>sehr kalt</i> .....	48
5.2.2 Typtag <i>kalt</i> .....	51
5.2.3 Typtag <i>kühl</i> .....	53
5.2.4 Typtag <i>gemäßigt</i> .....	57
5.2.5 Typtag <i>warm</i> .....	60
5.2.6 Typtag <i>heiß</i> .....	63
5.2.7 Typtag <i>sehr heiß</i> .....	65

5.3	Typtagbasierte Zusammenfassung .....	68
5.3.1	Gebäudekatalog .....	68
5.3.2	Monatsweise LM-Betrachtung .....	74
5.4	Parameteranalyse SIM 2 .....	76
5.5	Fazit SIM 2 .....	79
<b>6.</b>	<b>Flächengewichtetes Lastmanagementpotenzial .....</b>	<b>81</b>
6.1	Vorgehensweise und Randbedingungen .....	81
6.2	thermisches Potenzial .....	82
6.3	elektrisches Potenzial .....	84
<b>7.</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>87</b>
<b>8.</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>89</b>
<b>9.</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>90</b>
<b>10.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>92</b>
<b>11.</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>95</b>
<b>12.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>96</b>