

Anton Maas, Stephan Schlitzberger

Thermisches und energetisches Verhalten von Gebäuden im Lichte des Klimawandels

Anforderungen und Lösungen für den Sonnenschutz

F 2869

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

2013

ISBN 978-3-8167-9060-0

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

www.baufachinformation.de

www.irb.fraunhofer.de/tauforschung

Thermisches und energetisches Verhalten von Gebäuden im Lichte des Klimawandels

-Anforderungen und Lösungen für den Sonnenschutz-

Endbericht

Forschungsprogramm

Forschungsinitiative „Zukunft Bau“, ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)

Projektlaufzeit

02. Januar 2012 bis 14.5.2013

Aktenzeichen

SF-10.08.18.7-11.40 / II 3-F20-
11-1-055

im Auftrag

des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumentwicklung (BBR)

bearbeitet von

Dipl.-Ing. Stephan Schlitzberger, Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser GmbH, Kassel

Dieser Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert. (Aktenzeichen: SF – 10.08.18.7-11.40 / II 3-F20-11-1-055) Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor.

Der Bericht umfasst 157 Seiten. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse darf nicht unvollständig oder in sinnentstellendem Zusammenhang erfolgen.

Projektbearbeitung:

Ingenieurbüro Prof.-Dr. Hauser GmbH

Gottschalkstraße 28a

34127 Kassel

Telefon ++49 (0) 561 / 804-2414 (Maas)

++49 (0) 561 / 94990432 (Schlitzberger)

Fax ++49 (0) 561 / 494935

Mail maas@ibh-hauser.de

schlitzberger@ibh-hauser.de

Projektpartner:

Industrieverband Technische Textilien - Rollläden - Sonnenschutz e.V.

Fliethstraße 67

41061 Mönchengladbach

Telefon ++49 (0) 2161 / 294181-0

Fax ++49 (0) 2161 / 294181-1

Mail info@itrs-ev.com

Kassel, 14. Mai 2013



Prof. Dr.-Ing. Anton Maas

Projektleitung



Dipl.-Ing. Stephan Schlitzberger

Projektbearbeitung

Hinweis:

Soweit im Text nicht anders gekennzeichnet sind alle Grafiken und Bilder durch das Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser GmbH erstellt worden.

Inhalt

1	Einleitung/Projektvorstellung	7
1.1	Kurzbeschreibung des Forschungsvorhabens	7
1.2	Beschreibung der zu lösenden Probleme	7
1.3	Begründung des Forschungsvorhabens	8
2	Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2	11
2.1	Nachweisführung im vereinfachten Verfahren.....	12
2.2	Nachweis durch Simulationsrechnung.....	13
3	Klimadatenanalyse - Testreferenzjahresdatensätze im Vergleich.....	17
3.1	Klimatologische Kenntage der Normal-, Extrem- und Zukunfts-TRYs ohne Höhenkorrektur und Stadtklimaeffekt.....	19
3.2	Einflüsse aus Höhenkorrektur und Stadtklima in den Normal-TRYs 2011	21
4	Berechnungsrandbedingungen und Beschreibung des Basisfalls.....	26
5	Sommerliches Mindestwärmeschutzniveau nach DIN 4108-2 bei extremen und zukünftigen Klimarandbedingungen	29
5.1	Gegenüberstellung der nach DIN 4108-2 nachweisrelevanten TRY-Datensätze Rostock (Klimaregion A), Potsdam (Klimaregion A) und Mannheim (Klimaregion A).....	31
5.2	Auswertungen zum Basisfall Nichtwohnnutzung für alle 15 TRY-Regionen.....	35
5.2.1	Gegenüberstellung Normal-TRYs zu Extrem-TRYs	35
5.2.2	Gegenüberstellung Normal-TRYs zu Zukunfts-Normal-TRYs	37
5.2.3	Gegenüberstellung Normal-TRYs zu Zukunfts-Extrem-TRYs.....	39
5.2.4	Zusammenfassung Auswertungen aus Abschnitt 5.2.1 bis 5.2.3.....	39
5.3	Variation von Fensterflächenanteil und Nachtlüftung	41
5.3.1	Betrachtung Wohnnutzung.....	42
5.3.2	Betrachtung Nichtwohnnutzung.....	45
5.4	Möglichkeiten zur Verringerung der thermischen Beanspruchung.....	49
5.4.1	Reduzierung des g-Wertes.....	49
5.4.2	Reduzierung der Grenzbestrahlungsstärke im Fall einer strahlungsabhängigen Steuerung des Sonnenschutzes.....	51
5.4.3	Ansatz reduzierter interner Wärmeeinträge	53
5.4.4	Einfluss der Speichermasse, Erhöhung der wirksamen Wärmespeicherfähigkeit.....	55

6	Aufprägen von Höhenkorrektur und Stadtklimaeffekt.....	57
6.1	Berechnungen zum Einfluss der Höhenkorrektur	58
6.2	Berechnungen zum Einfluss des Stadtklimas	60
6.3	Empfehlungen für die weitere Fortschreibung der DIN 4108-2 bzw. für den Nachweis zum sommerlichen Wärmeschutz nach EnEV.....	68
7	Auswertungen zum Nutzenergiebedarf für Kühlung.....	71
8	Vergleich der Mindestanforderung an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 zur Komfortbewertung nach DIN EN 15251	77
8.1	Komfortbewertung nach DIN EN 15251.....	77
8.2	Darstellung der Methodik und Festlegung von Randbedingungen zur Bewertung des thermischen Raumklimas für den Sommerfall nach DIN EN 15251	78
8.3	Auswertungen zu DIN EN 15251 im Vergleich zu DIN 4108-2.....	80
8.3.1	Auswertungen zum Ansatz der Normal-TRYs der Klimaregionen A, B und C	80
8.3.2	Normal-TRYs und Zukunfts-Normal-TRYs im Vergleich.....	84
8.3.3	Kalibrierung der Mindestanforderung an den sommerlichen Wärmeschutz an der Kategorie II der DIN EN 15251 als Option für die weitere Fortschreibung der DIN 4108-2.....	85
9	Zusammenfassung	87
	Quellenverzeichnis	91
	Abbildungsverzeichnis	95
	Tabellenverzeichnis	99
Anhang A	Klimaanalyse - Detailauswertungen.....	101
Anhang B	Auswertungen zum Stadtklimaeffekt.....	143