

**Entwicklung einer
Bewertungsmethodik für den sommer-
lichen Wärmeschutz auf der Basis
des nach DIN V 18599 rechnerisch
ermittelten Nutzkältebedarfs**

F 2555

F 2555

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlußberichtes einer vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS 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

2010

ISBN 978-3-8167-8397-8

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

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle
für Prüfung, Überwachung und
Zertifizierung
Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile
und Bauarten
Forschung, Entwicklung, Demonstra-
tion und Beratung auf den Gebieten
der Bauphysik

Institutsleitung
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

Endbericht 2009

ES-343 01/2009

Entwicklung einer Bewertungsmethodik für den sommerlichen Wärmeschutz auf der Basis des nach DIN V 18599 rechnerisch ermittelten Nutzkältebedarfs

Die Forschungsarbeit wurde mit Mitteln des Bundesamtes
für Bauwesen und Raumordnung (BBR) gefördert

(Aktenzeichen Z 6 - 10.07.03-07.11 //II 2 - 80 01 07 - 11)

Die Verantwortung für den Inhalt liegt beim Autor.

Dipl.-Ing. Kirsten Höttges
Dipl.-Ing. Christoph Kempkes

Kassel, Oktober 2009

Abteilungsleitung



i.A. Dr.-Ing.
Michael Krause

Bearbeitung



Dipl.-Ing.
Kirsten Höttges

Inhalt

1	Kurzbeschreibung des Vorhabens und Forschungsziel	4
2	Einleitung, Hintergrund und Motivation	4
3	Beschreibung der Berechnungsverfahren	5
3.1	Vereinfachtes Verfahren gemäß DIN 4108-2	5
3.2	Monatsbilanzverfahren gemäß DIN V 18599	6
3.2.1	Energieeinsparverordnung und Normung	6
3.2.2	Kurzbeschreibung der Inhalte der Norm	6
3.2.3	Berechnungsansatz Nutzwärme und Nutzkälte	7
3.2.4	Monatliche Kühlzeit und maximale Kühlleistung	9
3.3	Thermische Gebäudesimulation	10
4	Beschreibung und Hintergrund einiger Einflussgrößen	10
4.1	Ungeregelte Wärmeeinträge	10
4.2	Sonnenschutzvorrichtung	11
4.2.1	Kennwerte der Verglasungen und Sonnenschutzsysteme	12
4.2.2	Kennwerte der kombinierten Systeme	14
4.2.3	Aktivierung des Sonnenschutzes	17
4.3	Energetische Bewertung der Beleuchtung	19
4.3.1	Tageslicht	19
4.3.2	Kunstlicht	23
5	Auswertung der Literaturrecherche	26
6	Randbedingungen für die Variationsrechnungen	26
6.1	Berechnungsmodell Einraummodul	26
6.1.1	Geometrische Randbedingungen	28
6.1.2	Kenndaten opake und transparente Bauteile	30
6.1.3	Gebäudeschwere, wirksame Wärmespeicherfähigkeit	30
6.2	Sonnenschutz	31
6.3	Nutzungsbedingte Randbedingungen	32
6.4	Klimadaten	33
6.5	Randbedingungen für die Berechnungen gemäß DIN 4108-2	34
6.6	Zusammenfassung der variierten Parameter	34
7	Randbedingungen für die Simulationsrechnungen	36
7.1	Luftwechsel	36
7.2	Zeitabhängige Parameter	39
7.3	Weitere Randbedingungen und Parameter	40

8	Parametervariation Monatsbilanzverfahren (DIN V 18599)	41
8.1	Raummodell - Positionierung	41
8.2	Dachneigung bei Positionierung Schrägdach (SchrägD)	42
8.3	Orientierung	42
8.4	Fensterflächenanteil	43
8.5	Wärmespeicherfähigkeit	44
8.6	Steuerung Sonnenschutz	44
8.7	Nutzungsprofil	45
8.8	Interne Wärmeeinträge	47
8.9	Kühlung am Wochenende und Berücksichtigung der Beleuchtung	47
8.10	Kühlzeit und maximale Kühlleistung bei Variation der Lüftung	48
9	Vergleich der Verfahren anhand der Parametervariationen	51
9.1	Fensterflächenanteil	51
9.2	Steuerung Sonnenschutz	53
9.3	Orientierung	55
9.4	Raummodell - Positionierung	57
9.5	Nutzungsprofil	59
9.6	Wärmespeicherfähigkeit	60
9.7	Weitere Einflussgrößen	61
9.8	Korrelation der Nutzenergie Kälte	64
9.9	Korrelation von Temperatur-Kenngrößen und Nutzkälte innerhalb der Simulation	65
10	Entwicklung einer Bewertungsmethodik	67
10.1	Bisherige Arbeiten und Veröffentlichungen zur Bewertungsmethodik	67
10.2	Auswertung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse	70
10.3	Festlegung der Bewertungsgröße und des Anforderungsniveaus	72
11	Zusammenfassung und Ausblick	72
12	Literatur	75
Anhang A - Verzeichnisse		77
A.1	Tabellenverzeichnis	77
A.2	Abbildungsverzeichnis	77