

# FACHMERKBLATT 3 FÜR DEN HOLZBAU

## SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ

### NACHWEIS NACH DIN 4108-2 / ENEC 2009

Die Bedeutung des sommerlichen Wärmeschutzes wurde lange Jahre vernachlässigt, da Fragen des winterlichen Wärmeschutzes unter dem Gesichtspunkt der Energieeinsparung und möglicher Bauschadensvermeidung absoluten Vorrang hatten. Dies hat sich in den letzten Jahren aber deutlich verändert. Der zunehmende Komfortanspruch von Bewohnern / Mietern auch bei Bestandsgebäuden, die vermeintliche Zunahme von ausgeprägten Hitzeperioden, aber auch die steigende Bedeutung von Glas in der Architektur haben dem sommerlichen Wärmeschutz eine zunehmende Bedeutung verliehen. Aus Energieeinspargründen sollte auf jeden Fall der Einsatz von aktiven Kühlungsmaßnahmen verhindert oder so weit wie möglich minimiert werden.

Dieser zunehmenden Bedeutung wird nun auch in der EnergieEinsparverordnung (EnEV 2009) Rechnung getragen. Die EnEV 2009 fordert erstmalig in §3 bzw. in §4 sowohl für den Wohnungsbau, als auch für den Nichtwohnungsbau einen verbindlichen Nachweis. Dabei verweist die EnEV 2009 in der Anlage 2 bzw. 3 auf den vereinfachten Nachweis gemäß der DIN 4108-2 Abschnitt 8 in der Fassung von 2003. Dort sind Anforderungen an den zulässigen Sonneneintragskennwert und das Berechnungsverfahren beschrieben. Gleichzeitig erlaubt die EnEV 2009 auch die Möglichkeit, den Nachweis mittels ingenieurmäßiger Rechenverfahren (Simulationsrechnungen) zu führen.

#### Nachweis nach DIN 4108-2

Nachzuweisen sind kritische Räume bzw. Raumgruppen an der Außenfassade. Der solare Wärmeeintrag  $S$  über die Fenster muss unterhalb eines zulässigen Wertes  $S_{zul}$  liegen.

#### Nachweis:

$$S \leq S_{zul}$$

$S$ : Sonneneintragskennwert [-]

$S_{zul}$ : zulässiger Sonneneintragskennwert [-]

Der **Sonneneintragskennwert  $S$**  wird ermittelt aus der tatsächlichen Fensterfläche, dem Gesamtenergiedurchlassgrad des Fensterglases und einer vorhandenen Sonnenschutzvorrichtung. Des Weiteren wird noch die Raumgrundfläche als Bezugsgröße festgelegt.

$$S = \frac{\sum_{j=1}^m (A_{w,j} \cdot g_{\perp} \cdot F_c)}{A_G}$$

$S$ : Sonneneintragskennwert [-]

$A_{w,j}$ : die in der Orientierung  $j$  gelegene Fensterfläche [m<sup>2</sup>]; (Ermittlung mit lichten Rohbaumaßen)

$g_{\perp}$ : Gesamtenergiedurchlassgrad des Fensters [-]

$F_c$ : Abminderungsfaktor der Sonnenschutzvorrichtung [-]

$A_G$ : Grundfläche des Raumes [m<sup>2</sup>]

Anhaltswerte für die Kennwerte des Fensters und der Sonnenschutzvorrichtung geben die beiden nachfolgenden Tabellen.

Fensterglastyp	Gesamtenergiedurchlassgrad $g_{\perp}$ [-]
Einfachverglasung	0,87
Zweifach-Isolierverglasung	0,75
Zweifach-Wärmeschutzverglasung	0,50 – 0,70
Dreifachverglasung, normal	0,60 – 0,70
Dreifach-Wärmeschutzverglasung	0,35 – 0,50

Tabelle 1: Gesamtenergiedurchlassgrad von Fensterglas

Sonnenschutzvorrichtung	F <sub>c</sub>
ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,0
innen liegend, helle Farben	0,8
außen liegend, drehbare Lamellen	0,25
außen liegend, Jalousien	0,4
außen liegend, Rollläden	0,3
außen liegend, Markise	0,5

**Tabelle 2:** Abminderungsfaktor F<sub>c</sub>

Der **zulässige Sonneneintragskennwert S<sub>zul</sub>** errechnet sich aus insgesamt 6 einzelnen Parametern, die aufsummiert werden.

$$S_{zul} = \sum S_x \quad [ - ]$$

S<sub>zul</sub>: zulässiger Sonneneintragskennwert [.]

S<sub>x</sub>: anteilige Sonneneintragskennwerte [.]

Die anteiligen Sonneneintragskennwerte berücksichtigen folgende Parameter:

- Die Gebäudelage wird beschrieben durch drei unterschiedliche Sommerklimaregionen in Deutschland. Die örtliche Zuordnung erfolgt über die Deutschlandkarte für Sommerklimaregionen aus der DIN 4108-2.
- Die Berücksichtigung der speicherfähigen Masse erfolgt von der Rauminnenseite aus. Dabei werden die innenliegenden Raumumschließungsflächen (Wände, Decken, Böden) in drei verschiedene Bauarten – leicht, mittel, schwer – eingeteilt. Die Bauart wird bestimmt durch die Berechnung der wirksamen Speichermasse. Diese wird in Bezug zur anrechenbaren Raumgrundfläche gesetzt. Bei der Berechnung der wirksamen Speicherfähigkeit werden nur die Bauteilmassen der ersten 10 cm der Bauteildicke von der Bauteilinnenoberfläche berücksichtigt. Liegen in der Konstruktion Wärmedämmschichten vor, dann dürfen nur die davor liegenden Bauteilschichten berücksichtigt werden.
- Eine erhöhte Nachtlüftung in der 2. Nachthälfte kann in Abhängigkeit der Bauart berücksichtigt werden.

- Sonnenschutzverglasungen mit einem g<sub>⊥</sub>-Wert ≤ 0,4.
- Fenster mit einer Neigung zur Horizontalen ≤ 60° (z.B. Dachflächenfenster) reduzieren den zulässigen Sonneneintragskennwert, da die Solarstrahlung noch besser in den Raum eindringen kann.
- Fenster, die dauernd vom Gebäude selbst verschattet werden und nördlich orientierte Fenster.

### Zusammenfassung

Auch ohne Kenntnis des zu untersuchenden Raumes lassen sich einige grundsätzliche Überlegungen wie folgt zusammenfassen:

1. Der Sonneneintragskennwert lässt sich gezielt durch die Anbringung eines effektiven außenliegenden Sonnenschutzes beeinflussen. An der Stelle sei noch darauf hingewiesen, dass heutzutage Hersteller eine Vielzahl von Sonnenschutzsystemen mit deutlich verbesserten F<sub>c</sub>-Werten wie die in Tabelle 2 Angegebenen anbieten. Auf Seiten des zul. Sonneneintragskennwertes sind als wirksamste Parameter die nächtliche Lüftung und die Speicherfähigkeiten der raumabschließenden Bauteile zu nennen.
2. Die Speicherfähigkeit in einem Wohndachgeschoss mit klassischer Steildachausführung ist in der Regel umso besser, je höher die Speicherfähigkeit der Innenbauteile mit den vor der Wärmedämmung liegenden Bauteilschichten ist. Dieses lässt sich im Holzbau z. B. durch eine Doppelbeplankung mit Gipskarton- oder Spanplatten erreichen.
3. Zusätzlich ist das Nachweisverfahren auch als gutes Hilfsmittel für die Planung und Beurteilung von Sanierungsmaßnahmen im Dachgeschoss geeignet. Im Zusammenhang mit dem sommerlichen Wärmeschutz und dem Nachweis nach EnEV 2009 sei darauf hingewiesen, dass die verschiedentlich argumentierten Baustoffkennwerte Temperaturamplitudenverhältnis TAV und Phasenverschiebung ϕ keinen Nachweis und auch keinen Qualitätshinweis auf den sommerlichen Wärmeschutz eines Raumes liefern. Diese beiden Kennwerte werden auch bei dem Nachweis nicht berücksichtigt. Hierzu wird auf Fachmerkblatt 2 hingewiesen.

# I H B B

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Möller  
 Institut für Hochbau, Baukonstruktion und Bauphysik  
 Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig  
 Karl-Liebknecht-Str. 132, 04277 Leipzig

In Kooperation mit

**ISOVER**  
 SAINT-GOBAIN

So wird gedämmt