

# EnEV 2009 im Gebäudebestand

Anforderungen und Lösungen für Konstruktionen, Bauteile und technische Anlagen

Bearbeitet von  
Dipl.-Ing. Christine Uske

Grundwerk mit Ergänzungslieferungen 2015. Loseblattwerk inkl. Online-Nutzung. In 1 Ordner

ISBN 978 3 86586 224 2

Format (B x L): 20,0 x 23,0 cm

Gewicht: 1651 g

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://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.

## Leseprobe zum Download



Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

tagtäglich müssen Sie wichtige Entscheidungen treffen, Mitarbeiter führen oder sich technischen Herausforderungen stellen. Dazu brauchen Sie verlässliche Informationen, direkt einsetzbare Arbeitshilfen und Tipps aus der Praxis.

Es ist unser Ziel, Ihnen genau das zu liefern. Dafür steht seit mehr als 25 Jahren die FORUM VERLAG HERKERT GMBH.

Zusammen mit Fachexperten und Praktikern entwickeln wir unser Portfolio ständig weiter, basierend auf Ihren speziellen Bedürfnissen.

Überzeugen Sie sich selbst von der Aktualität und vom hohen Praxisnutzen unseres Angebots.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „In den Warenkorb“ oder wenden sich bitte direkt an:

**FORUM VERLAG HERKERT GMBH**

**Mandichostr. 18**

**86504 Merching**

Telefon: 08233 / 381-123

Telefax: 08233 / 381-222

**E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

**[www.forum-verlag.com](http://www.forum-verlag.com)**

## 3.4 Wärmebrücken

### 3.4.1 Detaillierter Wärme- brückennachweis

Bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden können die wärmeschutztechnischen Vorgaben nach DIN 4108 Bbl. 2 aufgrund der bestehenden Konstruktion oft nicht eingehalten werden. Kann das konstruktive Grundprinzip des Beiblatts 2 beim Gleichwertigkeitsnachweis bei nur einem relevanten Wärmebrückendetail nicht umgesetzt werden, so darf der reduzierte Wärmebrückenzuschlag  $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  bei der Berechnung nicht angesetzt werden.

Kann der Gleichwertigkeitsnachweis nicht erbracht werden und es soll nicht auf den ungünstigen Wärmebrückenzuschlag von  $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  bzw.  $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für Innendämmung zurückgegriffen werden, wird eine detaillierte Wärmebrückenberechnung notwendig. Diese geht jedoch mit einem hohen Planungs- und Berechnungsaufwand einher.

Beim Erreichen von Sanierungsstandards, die in Verbindung mit Fördergeldern stehen, kann der Wärmebrückenzuschlag eine ausschlaggebende Rolle spielen. Die KfW behält sich grundsätzlich das Recht vor, einen Gleichwertigkeitsnachweis beim Ansatz des reduzierten Wärmebrückenzuschlags, wenn dieser bei der Berechnung herangezogen wurde, anzufordern.

Bei einer Berechnung zum Effizienzhaus-Standard ist jedoch ein detaillierter Wärmebrückennachweis fast unerlässlich.

Detaillierter Wärme-  
brückennachweis

*Zuschläge pro  
Wärmebrücke*

	Zuschlag ohne Nachweis (W/m <sup>2</sup> K)	Zuschlag mit Gleich- wertigkeits- nachweis (W/m <sup>2</sup> K)	Durchschnittlicher Zuschlag - detaillierter Nachweis (W/m <sup>2</sup> K)
Neubau Holz	0,10	0,05	ca. 0,00
Neubau Massiv	0,10	0,05	ca. 0,02-0,08
Sanierung Bestand	0,10	0,05	ca. 0,03-0,04

Ein detaillierter Nachweis der Wärmebrücken erfolgt durch Berechnung des längenbezogenen Wärmebrückenverlustkoeffizienten ( $\Psi$ -Wert). Für Neubauten und Altbauten gilt sowohl die Berechnung des Nachweises der Wärmebrückenverluste nach DIN 4108-6 als auch nach DIN 18599-2. Diese können anhand von Wärmebrückenkatalogen oder mit geeigneten Berechnungsverfahren nach DIN EN ISO 10211 ermittelt werden.

*Berechnung nach  
DIN 4108-6*

Bei Wärmebrücken sind die spezifischen Wärmeverluste bei der Ermittlung der Transmissionswärmeverluste nach DIN 4108-6 wie nachfolgend zu ermitteln. Die spezifischen Wärmeverluste der einzelnen Wärmebrücken werden getrennt berechnet und als Gesamtsumme mit den Transmissionswärmeverlusten der Gebäudehülle aufaddiert.

$$H_T = \sum U_i \cdot A_i + H_U + L_S + H_{WB} + \Delta H_{T, FH}$$

wobei

$U_i$  = Wärmedurchgangskoeffizient für an die Außenluft grenzende Bauteile  $i$  in W/(m<sup>2</sup>K)

$A_i$  = Hüllfläche der an die Außenluft grenzenden Bauteile  $i$  in m<sup>2</sup>

$H_U$	=	Transmissionswärmeverluste für die an unbeheizte oder niedrig beheizte Räume grenzenden Bauteile in W/K
$L_S$	=	thermischer Leitwert für an das Erdreich grenzende Bauteile in W/K
$H_{WB}$	=	spezifischer Wärmebrückenzuschlag für die Bauteile in W/K
$\Delta H_{T,PH}$	=	Transmissionswärmeverluste für Bauteile mit Flächenheizung in W/K

Bei Wärmebrücken sind die spezifischen Wärmeverluste bei der Ermittlung der Transmissionswärmeverluste nach DIN 18599-2 wie folgt zu ermitteln:

*Berechnung nach  
DIN 18599*

$$H_{Ti} = \Sigma U_i \cdot A_i + \Delta U_{WB} \cdot S \cdot A_i$$

wobei

$H_{Ti}$	=	Transmissionswärmeverluste der einzelnen Bauteile $i$ zur Außenluft, zu unbeheizten Räumen und an das Erdreich einschließlich der Wärmebrückenverluste in W/K
----------	---	---

Nach DIN 18599-2 werden die Wärmebrückenverluste bei den einzelnen Transmissionswärmeverlusten der verschiedenen Bauteile berücksichtigt. Bauteile, die nicht an die Außenluft angrenzen, werden einschließlich der Wärmebrückenverluste über die Temperaturkorrekturfaktoren  $F_x$  nach Tab. 3 der DIN abgemindert.

Nach EnEV sind derzeit nur linienförmige Wärmebrücken zu berücksichtigen. Nach DIN 4108-6 werden die  $\Psi$ -Werte für die Wärmebrücken nach DIN EN ISO 10211 für folgende linienförmige Anschlüsse ermittelt:

*Linienförmige  
Anschlüsse für  
den Nachweis*

- Gebäudekanten, wie z. B. Sockel, Ortgang, Traufe, Gauben

- Fenster- und Türanschlüsse umlaufend, wie z. B. Brüstung, Laibung, Sturz, Rollläden usw.
- Wand- und Deckeneinbindungen
- Deckenaufleger, wie z. B. Kellerdecke auf Kellerwand
- wärmetechnisch entkoppelte Balkonplatten

Dabei sind die in der DIN EN ISO 10211 beschriebenen Regeln für die modellhafte Abbildung zu beachten.

*Vorgehensweise beim detaillierten Wärmebrückennachweis*

Als Vorgehensweise sind zur Erstellung des detaillierten Wärmebrückennachweises folgende Schritte sinnvoll:

- Untersuchung der Konstruktion und Aufnahme der Wärmebrücken (Darstellung in Plänen)
- Ermitteln des  $\psi$ -Werts ( $\Psi$ -Wert)
- Ermittlung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten
- Erstellung des Längenaufmaßes
- Berechnung des gesamten zusätzlichen Wärmeverlusts
- Ermittlung des Wärmebrückenzuschlags

### **Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02**

Wird kein detaillierter Wärmebrückennachweis geführt, so ist jedoch der Nachweis „Berechnung der Oberflächentemperatur“ nach DIN 4108-2 für Wohn- oder wohnähnliche Nutzung zu führen. Grund hierfür ist, dass es im Bereich der Wärmebrücken zu deutlich niedrigeren raumseitigen Oberflächentemperaturen kommt und diese zu einem Tauwasserausfall führen können. Die Folge

sind nicht nur erhöhte Transmissionswärmeverluste, sondern es kann ggf. zur Schimmelbildung kommen.

Gerade im Gebäudebestand ist auf jeden Fall der Mindestwärmeschutz zu prüfen. Wird dieser nicht erfüllt, ist der Bauherr darauf hinzuweisen, dass es in Abhängigkeit vom Nutzerverhalten durch Tauwasserausfall zur Schimmelbildung kommen kann.

*Hinweis an  
den Bauherrn*

Die Oberflächentemperatur eines Bauteils ist abhängig von

- den Wärmeübergangs- und Wärmedurchlasswiderständen
- der Temperatur der angrenzenden Luftschicht
- dem Wärmeschutz des Bauteils

Der Nachweis ist mit folgenden Randbedingungen zu führen. Diese sollten nicht geändert werden.

*Randbedingungen*

- Innenlufttemperatur  $\theta_i = 20 \text{ °C}$
- Relative Feuchtigkeit innen  $\phi_i = 50 \text{ %}$
- Taupunkttemperatur  $9,3 \text{ °C}$  (Kondensationspunkt)
- auf der sicheren Seite liegende, kritische Luftfeuchtigkeit für Schimmelpilzbildung auf der Bauteiloberfläche innen  $\phi_{s_i} = 80 \text{ %}$
- Außentemperatur von  $\theta_e = -5 \text{ °C}$

Übergangswiderstände nach DIN EN ISO 13788 (abweichend von denen der U-Wert-Berechnung):

- Innen –  $R_{si} 0,25 \text{ m}^2/\text{KW}$  – beheizte Räume
- Innen –  $R_{si} 0,17 \text{ m}^2/\text{KW}$  – unbeheizte Räume

- Fensterrahmen innen –  $R_{si, \text{ Fenster}} 0,13 \text{ m}^2/\text{KW}$  (DIN EN ISO 13788)
- $R_{se} 0,04 \text{ m}^2/\text{KW}$  gilt bei erdberührten Bauteilen des Erdkörpers gegen die Außenluft

Wärmeübergangswiderstände auf der raumabgewandten Seite werden nach DIN EN ISO 6946 angesetzt.

Wärmeübergangswiderstand $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts	horizontal	abwärts
$R_{si}$	0,10	0,13	0,17
$R_{se}$	0,04	0,04	0,04

Tab. 3.4.2-1: Tabelle konventionelle Wärmeübergangswiderstände  
(Quelle: DIN EN ISO 6946)

### Bezeichnungen

- R = Resistance  
s = surface  
i = interior  
e = exterior

Für alle Konstruktionen, die vom Beiblatt 2 der DIN 4108 abweichen und bei der detaillierten Berechnung des Wärmebrückennachweises, ist der Nachweis zu erbringen, dass der  $fR_{si}$ -Wert an der ungünstigsten Stelle, gerade bei linearen Wärmebrücken, nicht unter 0,7 liegt.

$$fR_{si} = (\theta_{si} - \theta_e) / (\theta_i - \theta_e)$$

wobei

- $\theta_{si}$  = raumseitige Oberflächentemperatur in °C  
 $\theta_e$  = Außenlufttemperatur in °C  
 $\theta_i$  = Innenlufttemperatur in °C

## Bestellmöglichkeiten



### EnEV 2014 im Gebäudebestand

Für weitere Produktinformationen oder zum Bestellen hilft Ihnen unser Kundenservice gerne weiter:

#### Kundenservice

☎ **Telefon: 08233 / 381-123**

✉ **E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

Oder nutzen Sie bequem die Informations- und Bestellmöglichkeiten zu diesem Produkt in unserem Online-Shop:

#### Internet

🌐 **<http://www.forum-verlag.com/details/index/id/5868>**