

Herzlich willkommen zum Schöck Webinar.

*Mit Wärmebrückenoptimierung die Investitionskosten reduzieren:
„Bau das bessere Haus für das gleiche Geld.“*

Modul 2 - THEORIE: Wärmebrückennachweise mit dem neuen Beiblatt 2 DIN 4108



- ▶ **Startzeit:**
14:30 Uhr
- ▶ **Ton:**
startet erst bei Webinar-Beginn,
über Systemlautsprecher, PC-
Lautsprecher, Kopfhörer oder per
Telefon +49 892 0194 302
(Zugangscode: 148-461-112)
→ in den Audioeinstellungen
- ▶ **Webinar-Unterlagen:**
im Nachgang per Email als
Download-Link

Herzlich willkommen

Ihr Webinar-Team:



Moderatorin

Sabrina Guberac
Event Managerin



Gast-Referent

**Dipl.-Ing. (TU)
Rainer Feldmann**
Energieberater



Co-Referentin

**Dipl.-Ing.
Patricia Sulzbach**
Bauphysikerin



Modul 2 - THEORIE (Entwurf)

Wärmebrückennachweise mit dem neuen Beiblatt 2 DIN 4108



Schöck-OnlineSeminar

Mit Wärmebrückenoptimierung die Investitionskosten reduzieren: „Bau das bessere Haus für das gleiche Geld.“

Hintergründe und Erläuterungen zum neuen Beiblatt 2 der DIN 4108



Dipl.-Ing. Rainer Feldmann

Rainer Feldmann

- Bauingenieur und Zimmermann
- Seit 2002 externer Sachverständiger der KfW
- Fachreferent zum Thema Energieeffizienz im Wohnungsbau
- Energieeffizienz-Experte mit eigenem Büro
- Regionaler Partner der dena beim Modellvorhaben „NEH im Bestand“ für die Region Hessen
- Ehem. wiss. Mitarbeiter am Institut Wohnen und Umwelt

1

Einführung ins neue Beiblatt 2 der DIN 4108

2

Erläuterungen zu Wärmebrückenkategorien

3

Die Methoden zum Gleichwertigkeitsnachweis

4

Das Korrekturverfahren beim Pauschalansatz

5

Die konzeptionelle Wärmebrückenbewertung

FRAGE 1

“Beschäftigen Sie sich bei Ihrer Tätigkeit mit Wärmebrückenbewertung und entsprechender Nachweisführung?”

Anforderungen Effizienzhausumsetzung

Leistungen eines Energieeffizienz-Experten im Projektverlauf



Projektstart

Beratung zu Umsetzungsmöglichkeiten

Wärmebrückenkonzept ausarbeiten

Vorstufe Lüftungskonzept erstellen

Gebäudeparameter übergeben

Ausschreibung unterstützen

Lüftungstechnische Maßnahmen prüfen

Prüfung Luftdichtheitsmessung

Beabsichtigte Änderungen bewerten

Projektdokumentation erstellen

Bestätigung nach Durchführung erstellen

Energetisches Gesamtkonzept erstellen

Luftdichtheitskonzept beschreiben

Programmbestimmungen berücksichtigen

Onlinebestätigung (BzA) anfertigen

Angebote überprüfen

Baustellenbegehung

Eingesetzte Komponenten prüfen

Übergabe u. Einweisung Anlagentechnik

Hydraulischen Abgleich prüfen

Energiebedarfsausweis ausstellen

Projektabschluss



Anforderungen Effizienzhausumsetzung

Leistungen eines Energieeffizienz-Experten im Projektverlauf



Projektstart

- Beratung zu Umsetzungsmöglichkeiten
- Wärmebrückenkonzept ausarbeiten
- Vorstufe Lüftungskonzept erstellen
- Gebäudeparameter übergeben
- Ausschreibung unterstützen
- Lüftungstechnische Maßnahmen prüfen
- Prüfung Luftdichtheitsmessung
- Beabsichtigte Änderungen bewerten
- Projektdokumentation erstellen
- Bestätigung nach Durchführung erstellen

- Energetisches Gesamtkonzept erstellen
- Luftdichtheitskonzept beschreiben
- Programmbestimmungen berücksichtigen
- Onlinebestätigung (BzA) anfertigen
- Angebote überprüfen
- Baustellenbegehung
- Eingesetzte Komponenten prüfen
- Übergabe u. Einweisung Anlagentechnik
- Hydraulischen Abgleich prüfen
- Energiebedarfsausweis ausstellen

Projektabschluss



TMA 2018: Das Konzept zur Minimierung von Wärmebrücken und zur Gebäudeluftdichtheit erstellen

INFOBLATT*: „Unter der "Planung zur Minimierung von Wärmebrücken (Wärmebrückenkonzept)" ist zu verstehen, dass der Energieeffizienz-Experte bei der Konzeptionierung eines KfW-Effizienzhauses den für das jeweilige Gebäude und für den jeweils angestrebten KfW-Effizienzhausstandard **geeigneten Ansatz bestimmt** und die **entsprechenden Nachweise führt**.

Der Einfluss von Wärmebrücken ist nach den Maßgaben des jeweils angewendeten Berechnungsverfahrens zu berücksichtigen (Pauschalwerte ohne Nachweis, mit Gleichwertigkeitsnachweis oder detaillierte Berechnung).“

*Infoblatt: KfW-Informationen für Sachverständige zur Anwendung der KfW-Produkte Energieeffizient Bauen und Sanieren www.kfw.de/eee

Wärmebrückenberücksichtigung beim KfW-Effizienzhausnachweis Berechnungsansätze

EnEV

1.
Pauschalansatz

$$\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$$

2.
Gleichwertigkeitsnachweis

$$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$$

3.
Detaillierte Berechnung

Individuell, i. d. R.
 $\Delta U_{WB} < 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

4. Erweiterter
Gleichwertigkeitsnachweis

$$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K} + X$$

5.
KfW-Kurzverfahren

$$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K} - X$$

KfW

Wärmebrückenberücksichtigung beim KfW-Effizienzhausnachweis Berechnungsansätze

EnEV

Juni 2019

1.
Pauschalansatz

DIN

DIN 4108 Beiblatt 2

Ersatz für
DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03

ICS 91.120.10

Dieses Beiblatt enthält Informationen zu
DIN 4108, jedoch keine zusätzlich genormten
Festlegungen.

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden;
Beiblatt 2: Wärmebrücken -
Planungs- und Ausführungsbeispiele, mit CD-ROM

$$U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K} - X$$

KfW

Wesentliche Neuerungen

DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-6



- Überarbeitung und Ergänzung der Begrifflichkeiten, Regelungen und Definitionen sowie Berechnungsrandbedingungen
- Erarbeitung von fehlenden Anschlussdetails (Innenwände, Tiefgaragen, etc.)
- Neuberechnung der vorhandenen Konstruktionsbeispiele und Erfassung von verbesserten Wärmeschutzniveaus
- Differenzierte Ausführung von Anschlussdetails für zwei Wärmebrückenzuschläge von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ oder $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Einführung von Ersatzsystemen und Referenzbauteile bei Bauelementen
- Bereitstellung von Formblättern zur Nachweisführung

Für einen aktuellen Bauantrag noch nicht relevant und maßgebend

Das EnEV-Nachweisverfahren erfordert weiterhin das alte Beiblatt 2

Vermutlich erst mit Gebäudeenergiegesetz rechtsverbindlich

Zur Berechnung eines KfW-Effizienzhauses sofort nutzbar

KfW-Wärmebrückenverfahren werden mit neuer TMA zurückgezogen

Anlage zu den Merkblättern Energieeffizient Sanieren - Kredit und Investitionszuschuss



Technische Mindestanforderungen

Gültig ab 17.04.2018 (Antragseingang bei der KfW)

151/152/430
Kredit / Zuschuss

Technische Mindestanforderungen und ergänzende Informationen für die Umsetzung von Einzelmaßnahmen, einschließlich dem Heizungs- und Lüftungspaket sowie die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus

Gefördert durch:



2.3. Randbedingungen für die Berechnung zum KfW-Effizienzhaus

- Wird ein Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} < 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ angesetzt, ist dieser gesondert nach den Regeln der Technik zu berechnen beziehungsweise nachzuweisen. § 7 Absatz 3 Satz 2 EnEV ist nicht anwendbar. Die Erstellung eines Gleichwertigkeitsnachweises ist bei der Verwendung des pauschalen Wärmebrückenzuschlags von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ stets erforderlich. Zusätzlich können die in dem Infoblatt "KfW-Wärmebrückenbewertung" beschriebenen Verfahren "Erweiterter Gleichwertigkeitsnachweis" ~~und~~, "KfW-Wärmebrückenkurzverfahren" oder andere gemäß DIN 4108 Beiblatt 2 zugelassene Methoden angewendet werden

DIN 4108 Beiblatt 2: 2006-03

Vorwort

Einleitung

1 Anwendungsbereich

2 Planungsempfehlungen

3 Ausführungsbeispiele

3.1 Allgemeines

3.2 Gliederung und Darstellungstechnik

3.3 Außenbauteile

3.4 Hinweise zu Bauteilanschlüssen

3.5 Gleichwertigkeitsnachweis

4 Empfehlung zur energetischen Betrachtung

5 Übersichtsmatrix

6 Beispiele von Anschlussdetails

6.1 Allgemeines

6.2 Beispiele

7 Randbedingungen

7.1 Allgemeines

7.2 Symbole, Einheiten und Legende

7.3 Definition der Randbedingungen

Literaturhinweise

DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06

Vorwort

Einleitung

1 Anwendungsbereich

2 Normative Verweisungen

3 Begriffe

4 Planungsempfehlungen

5 Bauteilanschlüsse und Umgang mit Planungsbeispielen

5.1 Allgemeines

5.2 Kategorien A und B

5.3 Hinweise zu Bauteilanschlüssen

5.4 Gleichwertigkeitsnachweis

5.5 Vernachlässigung von Wärmebrückenverlusten

6 Vorgehen bei der Berechnung von Wärmebrücken

6.1 Geometrische Maßbezüge und U-Wert-Angaben

6.2 Bauelemente

7 Planungsbeispiele von Anschlussdetails

8 Randbedingungen

Anhang A (informativ) Formblatt

Anhang B (informativ) Formblatt

Anhang C (informativ) Beispielberechnung

Anhang D (informativ) Fallunterscheidung

Anhang E (normativ) Darstellung des Berechnungsansatz

Anhang F (informativ) Referenzbauteile

Literaturhinweise

DIN 4108 Beiblatt 2

2006-03 / 2019-06



DIN 4108 Beiblatt 2: 2006-03

77 Seiten

Vorwort

Einleitung

1 Anwendungsbereich

2 Planungsempfehlungen

3 Ausführungsbeispiele

3.1 Allgemeines

3.2 Gliederung und Darstellungstechnik

3.3 Außenbauteile

3.4 Hinweise zu Bauteilanschlüssen

3.5 Gleichwertigkeitsnachweis

4 Empfehlung zur energetischen Betrachtung

5 Übersichtsmatrix

6 Beispiele von Anschlussdetails

95 Details

6.1 Allgemeines

6.2 Beispiele

7 Randbedingungen

26 Randbedingungen

7.1 Allgemeines

7.2 Symbole, Einheiten und Legende

7.3 Definition der Randbedingungen

Literaturhinweise

DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06

213 Seiten

Vorwort

Einleitung

1 Anwendungsbereich

2 Normative Verweisungen

3 Begriffe

4 Planungsempfehlungen

5 Bauteilanschlüsse und Umgang mit Planungsbeispielen

5.1 Allgemeines

5.2 Kategorien A und B

5.3 Hinweise zu Bauteilanschlüssen

5.4 Gleichwertigkeitsnachweis

5.5 Vernachlässigung von Wärmebrückenverlusten

6 Vorgehen bei der Berechnung von Wärmebrücken

6.1 Geometrische Maßbezüge und U-Wert-Angaben

6.2 Bauelemente

7 Planungsbeispiele von Anschlussdetails

399 Details

8 Randbedingungen

51 Randbedingungen

Anhang A (informativ) Formblatt

Anhang B (informativ) Formblatt

Anhang C (informativ) Beispielberechnung

Anhang D (informativ) Fallunterscheidung

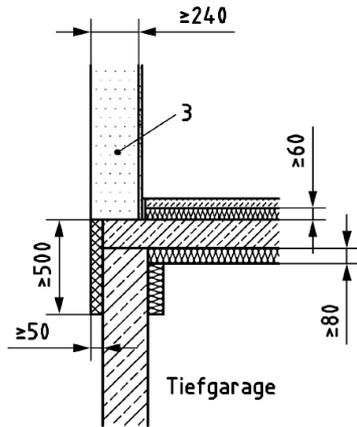
Anhang E (normativ) Darstellung des Berechnungsansatz

Anhang F (informativ) Referenzbauteile

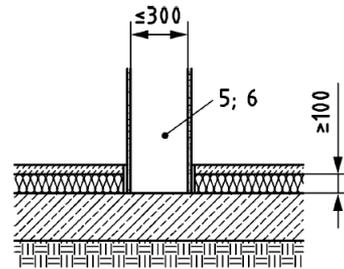
Literaturhinweise

Neue Details

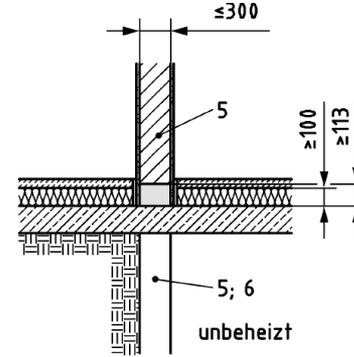
DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-6



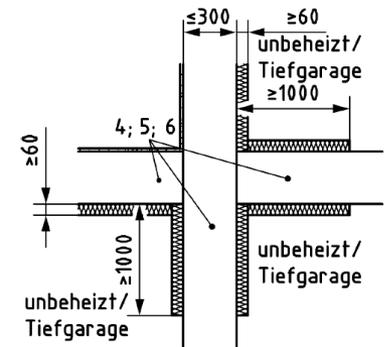
Tiefgaragenanschlüsse



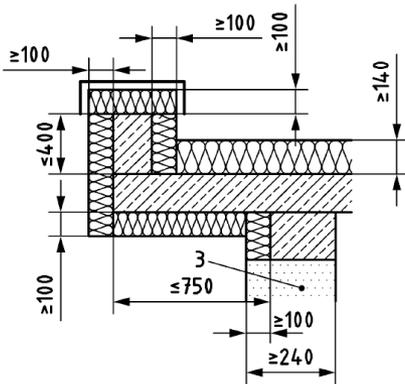
Innenwand an Bodenplatte



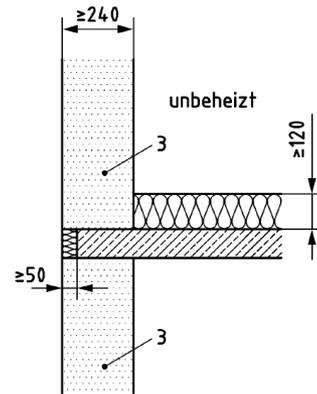
Teilunterkellerung



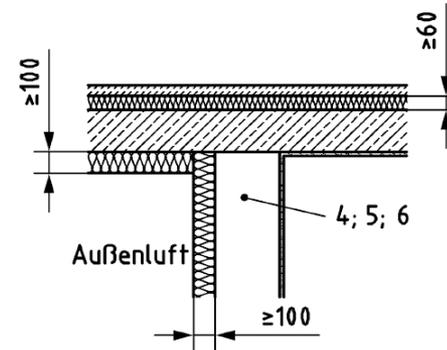
Kellerinnenwände



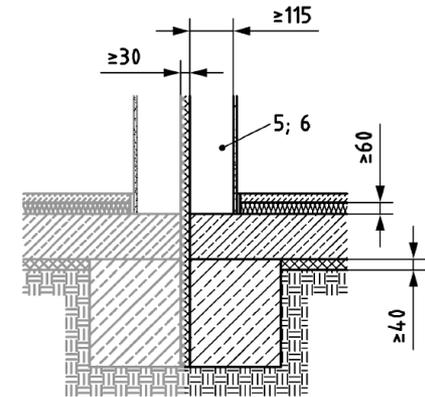
Auskragende Attika



Giebelwandanschlüsse



Auskragende Decken



Gebäudetrennwände

weiter u.a.: Rollokastenalternativen, Pultdächer, First, Massivdächer, Lichtkuppeln, Pfosten-Riegel-Anschlüsse, etc.

Die grundsätzliche Nachweisführung

Gemäß DIN V 18599-2:2018-09

Ohne Nachweis ist allgemein $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ zu setzen, bei Außenbauteilen mit innenliegender Dämmschicht und einbindender Massivdecke ist $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ zu setzen.

Mit Überprüfung und Einhaltung der Gleichwertigkeit nach DIN 4108 Beiblatt 2 kann wie folgt verfahren werden:

Wenn bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach **Kategorie B** erfüllt sind, kann der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ gesetzt werden. **In allen anderen Fällen** darf der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ gesetzt werden.

Die Wärmebrückenwirkung kann alternativ projektbezogen ermittelt und mittels eines **individuellen Wärmebrückenzuschlags** ΔU_{WB} berücksichtigt werden.

Die grundsätzliche Nachweisführung

Gemäß DIN V 18599-2:2018-09

Ohne Nachweis ist allgemein $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ zu setzen, bei Außenbauteilen mit innenliegender Dämmschicht und einbindender Massivdecke ist $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ zu setzen.

Mit Überprüfung und Einhaltung der Gleichwertigkeit nach DIN 4108 Beiblatt 2 kann wie folgt verfahren werden:

Wenn bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach **Kategorie B** erfüllt sind, kann der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ gesetzt werden. **In allen anderen Fällen** darf der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ gesetzt werden.

Die Wärmebrückenwirkung kann alternativ projektbezogen ermittelt und mittels eines **individuellen Wärmebrückenzuschlags** ΔU_{WB} berücksichtigt werden.

Planungsbeispiele

Kellerdecke Kategorie A und B

Quelle: DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06

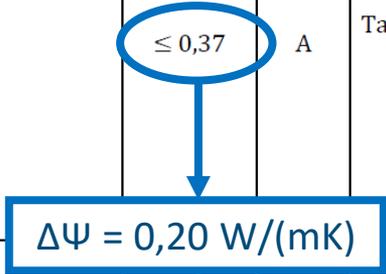
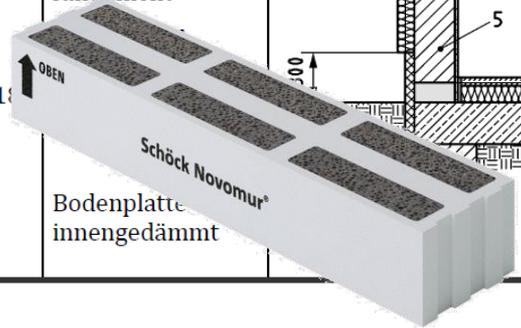
Nr.	Ausführungsart	Darstellung Maße in Millimeter	Bemerkung	Referenzwert ψ_{ref} W/(m ² ·K)	Kategorie																						
Bodenplatte auf Erdreich																											
17	Bodenplatte auf Erdreich Streifenfundament Außenwand außengedämmt Bodenplatte innengedämmt			$\leq 0,37$	A																						
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> </div> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">DIN 4108 Beiblatt 2: 2006-03</p> </div> </div>																											
18	Bodenplatte auf Erdreich Streifenfundament Bodenplatte innengedämmt																										
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 55%;">Wärmedämmung (allgemein)</td> <td style="width: 25%; text-align: right;">0,035^a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td>Perimeterdämmung, (Wärmedämmung gegen Erdreich)</td> <td style="text-align: right;">0,040^b</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td rowspan="3">Mauerwerk^e</td> <td style="text-align: right;">$\leq 0,14$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td style="text-align: right;">$0,12 \leq \lambda \leq 0,21$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td></td> <td style="text-align: right;">$0,14 \leq \lambda \leq 1,3$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td></td> <td>Stahlbeton</td> <td style="text-align: right;">2,3</td> </tr> </tbody> </table>				1		Wärmedämmung (allgemein)	0,035 ^a	2		Perimeterdämmung, (Wärmedämmung gegen Erdreich)	0,040 ^b	3		Mauerwerk ^e	$\leq 0,14$	4		$0,12 \leq \lambda \leq 0,21$	5		$0,14 \leq \lambda \leq 1,3$	6		Stahlbeton	2,3
1		Wärmedämmung (allgemein)	0,035 ^a																								
2		Perimeterdämmung, (Wärmedämmung gegen Erdreich)	0,040 ^b																								
3		Mauerwerk ^e	$\leq 0,14$																								
4			$0,12 \leq \lambda \leq 0,21$																								
5			$0,14 \leq \lambda \leq 1,3$																								
6		Stahlbeton	2,3																								

Planungsbeispiele

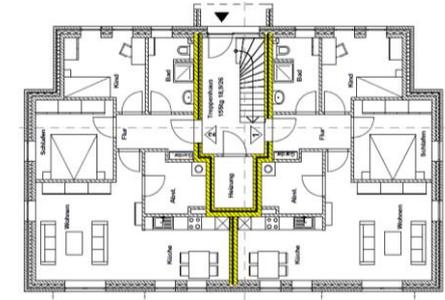
Kellerdecke Kategorie A und B

Quelle: DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06

Nr.	Ausführungsart	Darstellung Maße in Millimeter	Bemerkung	Referenzwert ψ_{ref} W/(m·K)	Kategorie	Randbedingung
Bodenplatte auf Erdreich						
17	Bodenplatte auf Erdreich Streifenfundament Außenwand außengedämmt Bodenplatte innengedämmt			$\leq 0,37$	A	Tabelle 108, Zeile 1
18	Bodenplatte auf Erdreich Streifenfundament Bodenplatte innengedämmt		gilt auch für Mauerwerk aus Material 4 ohne Wärmedämmstein	$\leq 0,17$	B	Tabelle 108, Zeile 1



Beispielrechnung:
MFH mit 4 WE, $A_N = 390 \text{ m}^2$, $A_{hülle} = 760 \text{ m}^2$



$40,5 \text{ m} \times 0,20 \text{ W}/(\text{mK}) = 8,1 \text{ W/K}$

$8,1 \text{ W/K} / 760 \text{ m}^2$

$\rightarrow \Delta U_{WB} = 0,011 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

WDVS: 280 m^2

$\rightarrow U_{AW} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
statt

$0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

bzw. **18** statt **22** cm WLK 035 oder **11,2 m²**

Es müssen alle linienförmigen Wärmebrücken (geometrisch, stofflich, materialbedingt, konstruktiv) berücksichtigt werden

- Gebäudekanten
- Sockelanschlüsse
- Fenster- und Fenstertüranschlüsse
- Dachanschlüsse
- Wand- und Deckeneinbindungen
- Deckenaufleger
- Balkonplatten, sonstige auskragende Bauteile

Wärmebrückenbagatellen

Vernachlässigbare Details

- kleinflächige Flächen,
z. B. Steckdosen, Leitungsschlitze, Briefkästen etc.
- Durchdringungen,
wie z. B. Holzsparren, Lüftungsrohre, Lüftungsschächte
- Außen- und Innenecke bei gleichartigem konstruktiven Aufbau
- Anschluss Innenwand und Geschossdecke (zwischen beheizten Geschossen) an Außenbauteile, die nicht durchstoßen werden bzw. eine durchlaufende Dämmschicht mit $R \geq 2,5 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ aufweisen
- Anschlüsse außenluftberührter kleinflächiger Bauteile wie z. B. untere Abschlüsse von Erkern
- einzeln auftretende Anschlüsse wie z. B. Haustür, Kellertür, Tür

Der Gleichwertigkeitsnachweis

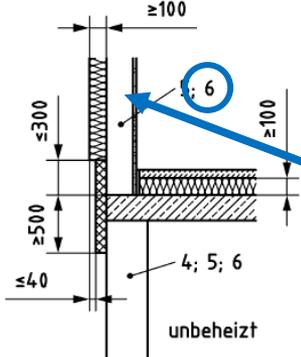
Für den pauschalen Wärmebrückenzuschlag

Bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis

Eindeutige Zuordnung des konstruktiven Grundprinzips mit Übereinstimmung der beschriebenen Bauteilabmessungen

Bei Materialien mit abweichender Wärmeleitfähigkeit, R-Wert der Schichten prüfen

Der bildliche Nachweis gilt auch dann, wenn eine Berechnung zur Überschreitung des Referenzwertes führt

51	<p>Kellerdecke innengedämmt unbeheizter Keller</p> <p>Außenwand außengedämmt</p>	 <p>Keine Maßvorgabe</p>	$\leq 0,31$	A	Tabelle 108, Zeile 11
----	--	--	-------------	---	-----------------------

Bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis

Eindeutige Zuordnung des konstruktiven Grundprinzips mit Übereinstimmung der beschriebenen Bauteilabmessungen

Bei Materialien mit abweichender Wärmeleitfähigkeit, R-Wert der Schichten prüfen

Der bildliche Nachweis gilt auch dann, wenn eine Berechnung zur Überschreitung des Referenzwertes führt

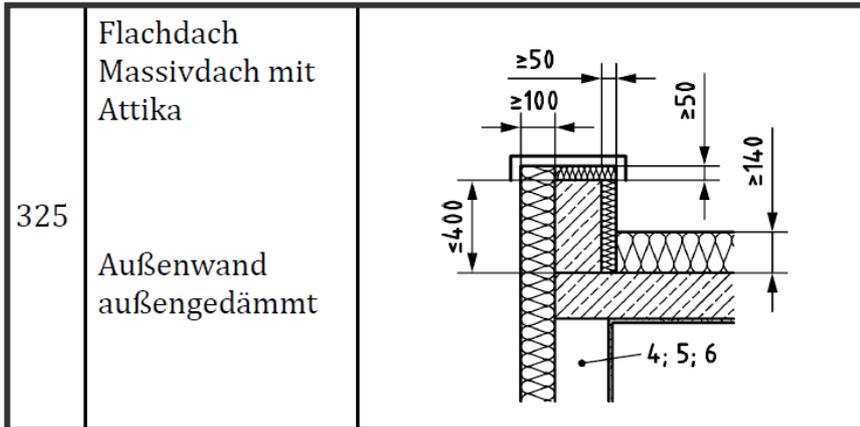
Rechnerischer Gleichwertigkeitsnachweis

Wärmebrückenberechnung gemäß DIN EN ISO 10211 mit den Randbedingungen gemäß Abs. 5 und 7 oder Angaben aus Wärmebrückenkatalogen oder Herstellerangaben

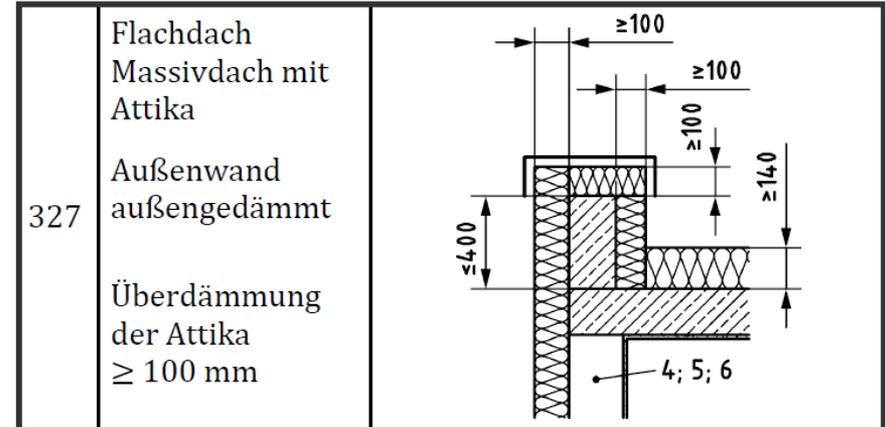
Bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis

Attika Kategorie A und B

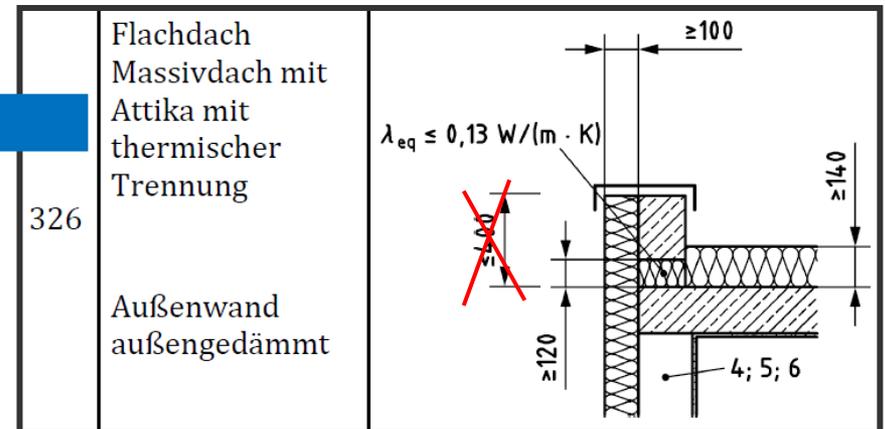
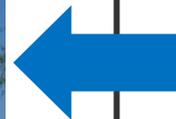
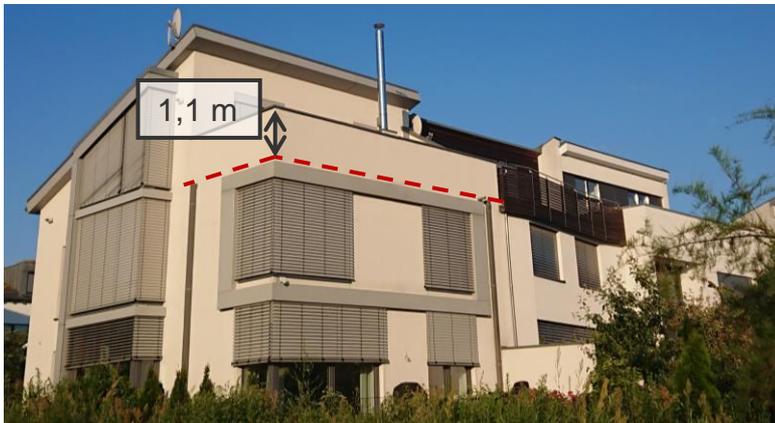
Quelle: DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06



Kategorie A; Referenzwert $\psi_{ref} \leq 0,18 \text{ W}/(\text{mK})$



Kategorie B; Referenzwert $\psi_{ref} \leq 0,12 \text{ W}/(\text{mK})$



Kategorie B; Referenzwert $\psi_{ref} \leq 0,05 \text{ W}/(\text{mK})$

Bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis

Alternativdetail bei auskragender Attika, Kategorie B

332	<p>Flachdach Massivdach mit auskragender Attika</p> <p>Außenwand außengedämmt</p> <p>ohne thermische Trennung</p> <p>Attika umlaufend gedämmt</p> <p>Überdämmung ≥ 100 mm</p>			
-----	---	--	--	--

210	<p>Balkonplatte</p> <p>Außenwand außengedämmt</p> <p>mit thermischer Trennung in Dämmebene</p>		<p>λ_{eq} wird nach DIN EN ISO 10211 dreidimensional berechnet, siehe EAD 050001-00-0301</p>	<p>≤ 0,16</p>	<p>B</p>	<p>Tabelle 108, Zeile 36</p>
-----	--	--	---	---------------	----------	--------------------------------------

Quelle: DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06

Rechnerischer Gleichwertigkeitsnachweis

Balkonplatte Kategorie A und B

Balkonplatte						
209	Balkonplatte Außenwand außengedämmt mit thermischer Trennung in Dämmebene	<p>$\lambda_{eq} \leq 0,13 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$</p>	λ_{eq} wird nach DIN EN ISO 10211 dreidimensional berechnet, siehe EAD 050001-00-0301	$\leq 0,22$	A	Tabelle 108, Zeile 36
210	Balkonplatte Außenwand außengedämmt mit thermischer Trennung in Dämmebene	<p>$\lambda_{eq} \leq 0,13 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$</p>	λ_{eq} wird nach DIN EN ISO 10211 dreidimensional berechnet, siehe EAD 050001-00-0301	$\leq 0,16$	B	Tabelle 108, Zeile 36

Quelle: DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06

Vorgehen Gleichwertigkeitsnachweis

Beispiel Balkonplatte – Kategorie B

Schöck Isokorb® XT Typ K-M7-V1-R0-CV35-X120-H200-6.0 (KXT55-CV35-V8-H200)

XT Typ K	M6-VV1		M7-V1		M7-V2	
	R_{eq}	λ_{eq}	R_{eq}	λ_{eq}	R_{eq}	λ_{eq}
160	0,580	0,207	0,648	0,185	0,622	0,193
170	0,611	0,197	0,682	0,176	0,654	0,184
180	0,641	0,187	0,714	0,168	0,686	0,175
190	0,670	0,179	0,746	0,161	0,717	0,167
200	0,699	0,172	0,778	0,154	0,747	0,161
210	0,727	0,165	0,808	0,148	0,777	0,154
220	0,755	0,159	0,839	0,143	0,806	0,149
230	0,783	0,153	0,868	0,138	0,835	0,144
240	0,809	0,148	0,897	0,134	0,863	0,139
250	0,836	0,144	0,925	0,130	0,891	0,135

Balkon | Decke | Wand oben | Wand unten

mm

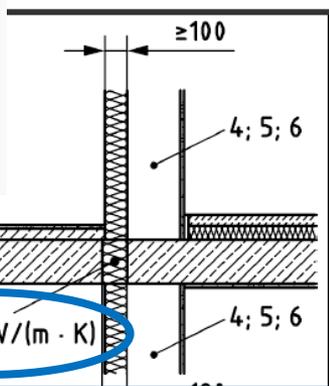
Putz außen: Außenputz $\lambda:0.87$ 10

Dämmung: Hartschaum, PS 03 120

Wand: Porenbeton 0.14 $\lambda:$ 240

Putz innen: Gipsputz (Innenputz) 10

U-Wert: 0,187 W/(m²K)



210	mit thermischer Trennung in Dämmebene	$\lambda_{eq} \leq 0,13 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	λ_{eq} wird nach DIN EN ISO 10211 dreidimensional berechnet, siehe EAD 050001-00-0301	$\leq 0,16$	B	Tabelle 108, Zeile 36
-----	---------------------------------------	--	---	-------------	---	-----------------------

Kategorie A: $R = 0,08 \text{ m} / 0,13 \text{ W}/(\text{mK}) = 0,615 \text{ (m}^2\text{K)}/\text{W}$ oder $\lambda_{eq} = 0,12 \text{ m} / 0,615 \text{ (m}^2\text{K)}/\text{W} = 0,195 \text{ W}/(\text{mK})$

Vorgehen Gleichwertigkeitsnachweis

Beispiel Balkonplatte – Kategorie B

Wärmebrücken-Rechner



► Balkon

► Attika/ Brüstung

Balkon | Decke | Wand oben | Wand unten

mm

Putz außen: Außenputz $\lambda:0.87$ ▾ 10

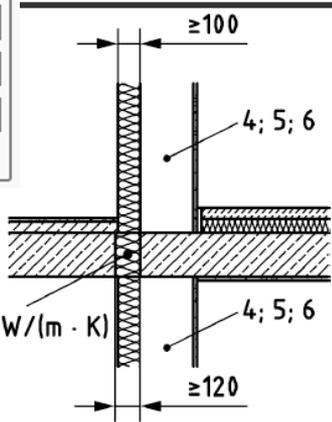
Dämmung: Hartschaum, PS 03 ▾ 120

Wand: Porenbeton 0.14 $\lambda:$ ▾ 240

Putz innen: Gipsputz (Innenputz) ▾ 10

U-Wert: 0,187 W/(m²K)

210	mit thermischer Trennung in Dämmebene
-----	---------------------------------------



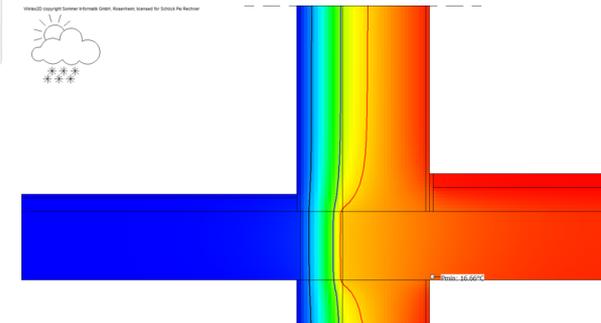
λ_{eq} wird nach DIN EN ISO 10211 dreidimensional berechnet, siehe EAD 050001-00-0301	$\leq 0,16$	B	Tabelle 108, Zeile 36
---	-------------	---	-----------------------

Berechnungsergebnisse

- 1. Balkon
- 2. Wandkonstruktion
- 3. Bauteilaufbau ⓘ
- 4. Schöck Isokorb® ⓘ
- 5. Bauphysikalische Randbedingungen ⓘ

minimale Oberflächentemperatur $\Theta_{si,min}$	16,7°C
Temperaturfaktor f_{Rsi}	0,87
Schimmelpilzkriterium erfüllt ⓘ	ja
Außenmaßbezogener Wärmedurchgangskoeffizient Ψ_e ⓘ	0,15 W/(m·K)

Temperaturverlauf



FRAGE 2

„Welches Nachweisverfahren für Wärmebrücken verwenden Sie?

Pauschal, vereinfacht oder detailliert?“

Ein neues Bewertungsverfahren gemäß DIN

Wärmebrückenzuschlag mit Korrekturwert

Wenn **keine Konformität** (Gleichwertigkeitsnachweis) zu einem oder mehreren in DIN 4108 Beiblatt 2 dargestellten Konstruktionsprinzipien der Kategorie A bzw. Kategorie B hergestellt werden kann oder es werden Wärmebrücken berücksichtigt die in **DIN 4108 Beiblatt 2 nicht enthalten** sind, muss ein **Korrekturwert** auf den pauschalen Wärmebrückenzuschlag **eingerechnet** werden

$$\Delta U_{WB} = \begin{matrix} 0,05 \\ \text{oder} \\ 0,03 \end{matrix} + \frac{\sum(\Delta\psi_i \cdot l_i)}{A} + \frac{\sum(\psi_i \cdot l_i)}{A}$$

gewählte Kategorie

nicht konform nicht vorhanden

Beispiel Korrekturberechnung

Wärmebrückenzuschlag Einfamilienhaus (außengedämmt)



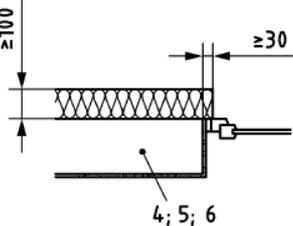
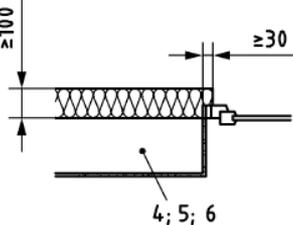
Nr.	Lage	Zuordnung	Bild	Kategorie	ψ_{ref} [W/(mK)]
1	Bodenplatte	Sockel	→ 21	B	0,22
2	Bodenplatte	Innenwand	→ 91	B	0,06
3	Bodenplatte	Bodentiefes Fenster	→ 24	B	0,03
4	Außenwand	Fensterlaibung	→ 226	A	0,18
5	Außenwand	Fenstbrüstung	→ 220	A	0,25
6	Außenwand	Rollokasten	→ 274	B	0,12
7	Dach	Ortgang	→ 313	B	0,06
8	Dach	Traufe	→ 345	B	-0,02
9	Dach	First	→ 370	B	-0,08

			$\psi_{A,ref}$ [W/(mK)]	$\psi_{B,ref}$ [W/(mK)]	$\Delta\psi$ [W/(mK)]	Länge [m]	Korrektur [W/K]
4	Außenwand	Fensterlaibung	→ 0,18	- 0,07	= 0,11	x 48,3	= 5,31
5	Außenwand	Fenstbrüstung	→ 0,25	- 0,10	= 0,15	x 15,2	= 2,28

Korrekturberechnung	ΔUWB_B [W/(m²K)]	Korrektur [W/K]	Fläche [m²]	ΔUWB_K [W/(m²K)]
	0,03	+ 7,59	/ 512	= 0,045

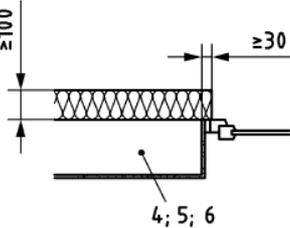
Planungsbeispiele

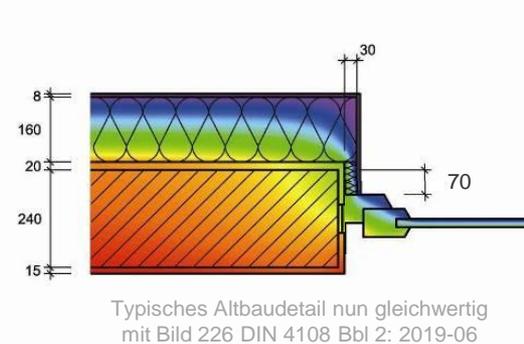
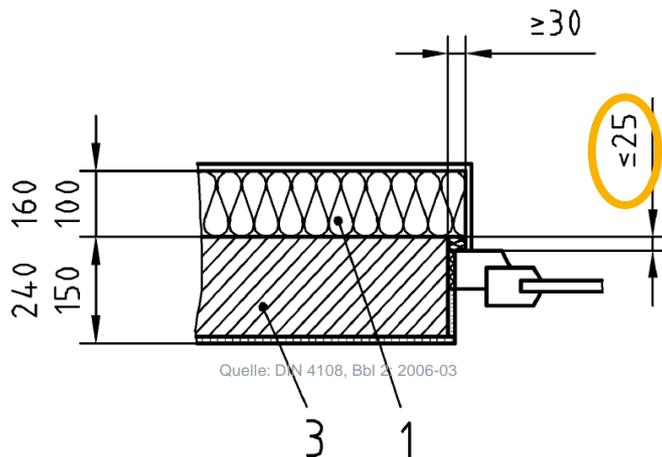
Kategorie A und B

226	<p>Fensterlaibung</p> <p>Außenwand außengedämmt</p>		<p>Überdämmung ≥ 3 cm (inklusive 1 cm Fuge)</p> <p>gilt auch für Fenster mit Führungsschienen (direkt auf dem Blendrahmen befestigte Führungsschienen dürfen die Außenkante des Blendrahmens nicht überschreiten)</p> <p>Fensterlage gilt für Achsmaß (Mitte) des Blendrahmens in der äußeren Hälfte der Tragschale</p>	$\Psi_{\text{ref,Ers}} \leq 0,08$ / $\Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,18$	A	Tabelle 108, Zeile 27
227	<p>Fensterlaibung</p> <p>Außenwand außengedämmt</p> <p>Blendrahmen in Dämmebene</p>		<p>Überdämmung ≥ 3 cm (inklusive 1 cm Fuge)</p> <p>gilt auch für Fenster mit Führungsschienen (direkt auf dem Blendrahmen befestigte Führungsschienen dürfen die Außenkante des Blendrahmens nicht überschreiten)</p> <p>Fensterlage gilt für Blendrahmen vollständig in der Dämmebene</p>	$\Psi_{\text{ref,Ers}} \leq 0,02$ / $\Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,07$	B	Tabelle 108, Zeile 27

Planungsbeispiele

Kategorie A und Planungsbeispiel gemäß DIN 4108 Bbl 2: 2006-03

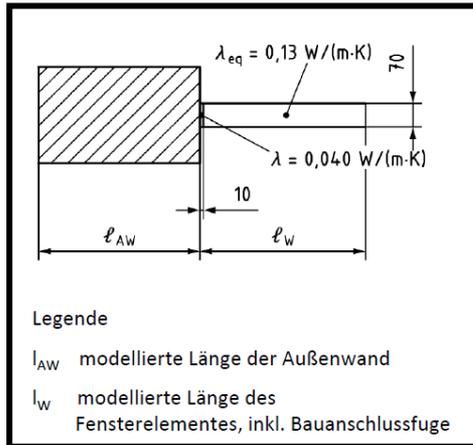
226	<p>Fensterlaibung</p> <p>Außenwand außengedämmt</p>		<p>Überdämmung ≥ 3 cm (inklusive 1 cm Fuge)</p> <p>gilt auch für Fenster mit Führungsschienen (direkt auf dem Blendrahmen befestigte Führungsschienen dürfen die Außenkante des Blendrahmens nicht überschreiten)</p> <p>Fensterlage gilt für Achsmaß (Mitte) des Blendrahmens in der äußeren Hälfte der Tragschale</p>	<p>$\Psi_{ref,Ers} \leq 0,08$</p> <p>/</p> <p>$\Psi_{ref,det} \leq 0,18$</p>	A	Tabelle 108, Zeile 27
-----	---	---	---	--	---	-----------------------



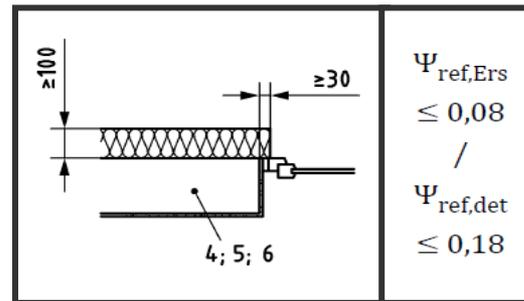
Rechnerische Gleichwertigkeit Fensteranschluss

Ersatzsystem und Referenzbauteil Fenster DIN 4108 Bbl. 2: 2019-06

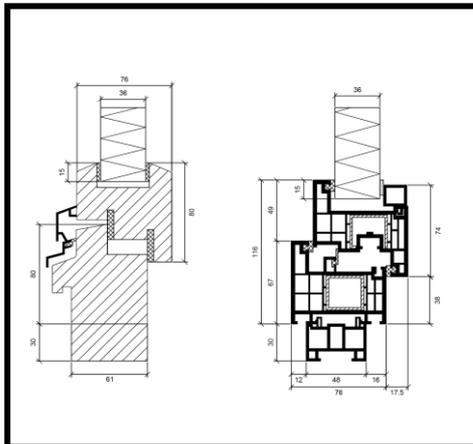
Ersatzsystem gem. Nr 6.2.2.



$$\Psi_{\text{rechn,Ers}} = 0,073 \text{ W/mK}$$



Referenzbauteil gem. Anhang F.



$$\Psi_{\text{rechn,det}} = 0,093 \text{ W/mK}$$

$\Psi_{\text{ref,det}}$
ist maßgebend
für die Korrektur-
berechnung
beim Pauschal-
ansatz

Zur Erinnerung: **Kategorie B:** $\Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,07 \text{ W/mK}$

Beispiel Korrekturberechnung

Wärmebrückenzuschlag Einfamilienhaus (außengedämmt)



Nr.	Lage	Zuordnung	Bild	Kategorie	ψ_{ref} [W/(mK)]
1	Bodenplatte	Sockel	→ 21	B	0,22
2	Bodenplatte	Innenwand	→ 91	B	0,06
3	Bodenplatte	Bodentiefes Fenster	→ 24	B	0,03
4	Außenwand	Fensterlaibung	→ 226	A	0,093
5	Außenwand	Fenstbrüstung	→ 220	A	0,25
6	Außenwand	Rollokasten	→ 274	B	0,12
7	Dach	Ortgang	→ 313	B	0,06
8	Dach	Traufe	→ 345	B	-0,02
9	Dach	First	→ 370	B	-0,08

	$\psi_{A,ref}$ [W/(mK)]	$\psi_{B,ref}$ [W/(mK)]	$\Delta\psi$ [W/(mK)]	Länge [m]	Korrektur [W/K]
4 Außenwand Fensterlaibung →	0,093	0,07	= 0,02	x 48,3	= 1,11
5 Außenwand Fenstbrüstung →	0,25	0,10	= 0,15	x 15,2	= 2,28

Korrekturberechnung

$$0,03 + 3,39 / 512 = 0,037$$

ΔUWB_B [W/(m²K)]
 ΔUWB_K [W/(m²K)]
 Fläche [m²]

Dokumentation Wärmebrückennachweis

Formblätter Anhang A und B



Quelle: DIN 4108 Beiblatt 2: 2019-06

Verfasser		Bauvorhaben	
_____		_____	
Name		_____	
_____		_____	
Straße	Nr.	Objekt	Baujahr
_____	_____	_____	_____
PLZ	Ort	Straße	Nr.
_____	_____	_____	_____
		PLZ	Ort
		_____	_____
Detail	Bezeichnung der Wärmebrücke	Bemerkungen, Quelle (z. B. WB-Katalog)	Nr. im Bbl. 2
			Gleichwertigkeitsnachweis erfolgte...
			... bildlich ... rechnerisch
			Konstruktives Grundprinzip
			Konstruktives Grundprinzip + gleiche R-Werte
			Eigene Ψ -Wert-Berechnung
			Ψ -Wert aus Katalog oder Veröffentlichung

Formblatt A:
Gleichwertigkeitsnachweis

Formblatt B: Projektbezogener Wärmebrückenzuschlag

Ifd. Nr.	Bezeichnung	Detail-Nr.	n	l	$n \cdot l$	ψ	Ψ_{Fx}	F_x	$H_{T,WB}$	
			(1)	(2)	(3)		(4)	(5)		(6)
							alternativ zu (4) ^a			
			—	m	m	W/(m·K)	W/(m·K)	—	W/K	
Oberer Gebäudeabschluss (First, Ortgang, Traufe usw.)										

AUSBLICK: Formblätter für das Korrekturverfahren

Wärmebrückenbewertung, Formblatt A2 Gleichwertigkeitsnachweis gemäß DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06

Sachverständiger **Bauvorhaben**

Name _____ Objekt _____

Straße _____ Nr. _____ Straße _____

PLZ _____ Ort _____ PLZ _____

Effizienzhauskategorie _____ **Neubau**

Der Gleichwertigkeitsnachweis wurde erstellt auf Basis
 von Planungsdaten im Rahmen des Effizienzhausentwurfs des umges

Relevante Wärmebrücken für den Gleichwertigkeitsnachweis	Klassifizierung WB- Detail gem 4108 Bbl			
	Bild-nummer	Kategorie A	Kategorie B	nicht konform
Anschlüsse und Details zum unteren Gebäudeabschluss				
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
Details zu Fassadenschlüssen, Decken- und Wandeinbindungen				
7.				
8.				

Wärmebrückenbewertung, Formblatt B Erweiterter Gleichwertigkeitsnachweis gemäß DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06 und DIN V 18599-2:2018-09

Sachverständiger **Bauvorhaben / Effizienzhaus**

Name _____ Name _____

Straße _____ Nr. _____ Straße _____ Nr. _____

PLZ _____ Ort _____ PLZ _____ Ort _____

Effizienzhauskategorie _____ **Neubau** **Sanierung**

Der erweiterte Gleichwertigkeitsnachweis wurde erstellt auf Basis
 von Planungsdaten im Rahmen des Effizienzhausentwurfs des umgesetzten Effizienzhaus nach Durchführung

- Es kann bestätigt werden, dass alle vorhandenen Wärmebrücken am dokumentierten Effizienzhaus außer die unter 2. und 3. aufgeführten Details eine eindeutige Konformität zu den in DIN 4108 Beiblatt 2 dargestellten Konstruktionsprinzipien der maßgebenden Kategorie A oder Kategorie B aufweisen. Ein entsprechender Gleichwertigkeitsnachweis gemäß Formblatt A liegt diesem Formular bei.
- Folgende Wärmebrückendetails weisen keine eindeutige Konformität zu den in DIN 4108 Beiblatt 2 dargestellten Konstruktionsprinzipien der maßgebenden Kategorie A bzw. Kategorie B auf oder sind als Anschlussdetail nicht vorhanden, so dass ein Korrekturwert auf den gewählten pauschalen Wärmebrückenzuschlag eingerechnet werden muss.

Nicht konformer oder nicht vorhandener Wärmebrückenanschluss gemäß DIN 4108 Beiblatt 2	Bild-nummer Bbl 2	nicht konform	nicht vorhanden	ψ_{IST} [W/(m ² K)]	$\psi_{ref,A}$ oder $\psi_{ref,B}$ [W/(m ² K)]	$\Delta\psi$ [W/(m ² K)]	Länge [m]	$\Delta H_{T,WB}$ [W/K]
							X	
							X	
							X	

3. Zur Berechnung des spezifischen Transmissionswärmeverlust H_T für das zu dokumentierende Effizienzhaus ist somit folgender, auf die Umfassungsfläche bezogener korrigierter pauschaler Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB, kor.}$ anzusetzen:

$$\Delta U_{WB, kor.} : \rightarrow \left(\frac{\Delta H_{T,WB} \text{ [W/K]}}{\text{Gebäudehüllfläche A [m]}} \right) W/(m^2K) + \frac{\Delta U_{WB} \text{ Kategorie A oder B}}{W/(m^2K)} = \text{[]} W/(m^2K)$$

DIN 4108 Bbl 2:2019-06

1 Anwendungsbereich

Dieses Beiblatt enthält Planungsbeispiele zur Verminderung von Wärmebrückenwirkungen. Das Beiblatt stellt Prinzipien von Anschlussdetails aus dem Hochbau dar. Dargestellt werden Planungs- und Ausführungsbeispiele nur unter dem Aspekt des Wärmeschutzes. Andere bauphysikalische und sonstige konstruktive Anforderungen bedürfen der objektbezogenen und fallspezifischen Berücksichtigung durch den Anwender.

Die angegebenen längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ sind Referenzwerte und dienen dem Nachweis der Gleichwertigkeit anderer, nicht im Beiblatt abgebildeter Anschlussmodifikationen. Die Referenzwerte können auch zur Berechnung eines projektbezogenen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WR} verwendet werden.

Die in diesem Beiblatt angegebenen Bedingungen und Randbedingungen gelten für den Gleichwertigkeitsnachweis der in diesem Beiblatt aufgeführten Beispiele. Sie können auch anstelle der Ansätze nach DIN EN ISO 10211 und DIN EN ISO 13370 vereinfachend für die Bestimmung längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizienten ψ zur Berechnung eines projektbezogenen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WB} verwendet werden.

Dieses Beiblatt berücksichtigt nicht alle bei Gebäuden auftretenden Wärmebrücken.

Individuelle Leitdetailbetrachtung

Wärmebrückenkonzept **detailliert** Einfamilienhaus (außengedämmt)



Nr.	Lage	Zuordnung	Bild	Kategorie	ψ_{ref} [W/(mK)]	Länge [m]	WB-Verlust
1	Bodenplatte	Sockel	→ 21	B	0,22	x 24,7	= 5,434 W/K
2	Bodenplatte	Innenwand	→ 91	B	0,06	x 18,4	= 1,104 W/K
3	Bodenplatte	Bodentiefes Fenster	→ 24	B	0,03	x 11,4	= 0,342 W/K
4	Außenwand	Fensterlaibung	→ 226	A	0,093	x 48,3	= 4,4919 W/K
5	Außenwand	Fenstbrüstung	→ 220	A	0,25	x 15,2	= 3,8 W/K
6	Außenwand	Rollokasten	→ 274	B	0,12	x 26,6	= 3,192 W/K
7	Dach	Ortgang	→ 313	B	0,06	x 18,6	= 1,116 W/K
8	Dach	Traufe	→ 345	B	-0,02	x 10,6	= -0,212 W/K
9	Dach	First	→ 370	B	-0,08	x 10,6	= -0,848 W/K
10	Außenwand	Außenecke	→ xx	xx	-0,054	x 25,2	= -1,361 W/K

SUMME:	17,06	W/K
Hüllfläche	512	m ²
ΔUWB_B	0,033	Wm ² /K

Korrekturberechnung

ΔUWB_B [W/(m ² K)]	Korrektur [W/K]	Fläche [m ²]	ΔUWB_K [W/(m ² K)]
0,03	+	7,59	/
		512	=
			0,045

Korrekturberechnung

ΔUWB_B [W/(m ² K)]	Korrektur [W/K]	Fläche [m ²]	ΔUWB_K [W/(m ² K)]
0,03	+	3,39	/
		512	=
			0,037

Individuelle Leitdetailbetrachtung

Wärmebrückenkonzept detailliert Einfamilienhaus (Holzbau)



Nr.	Lage	Zuordnung	Bild	Kategorie	ψ_{ref} [W/(mK)]	Länge [m ²]	WB-Verlust	
1	Bodenplatte	Sockel	→ 35	B	0,07	x 24,7 =	1,729 W/K	
2	Bodenplatte	Innenwand	→ 88	B	0,18	x 18,4 =	3,312 W/K	
3	Bodenplatte	Bodentiefes Fenster	→ 24	B	0,03	x 11,4 =	0,342 W/K	
4	Außenwand	Fensterlaibung	→ 230	B	0,06	x 48,3 =	2,898 W/K	
5	Außenwand	Fenstbrüstung	→ 224	B	0,14	x 15,2 =	2,128 W/K	
6	Außenwand	Rollokasten	→ 292	B	0,04	x 26,6 =	1,064 W/K	
7	Dach	Ortgang	→ 318	B	-0,02	x 18,6 =	-0,372 W/K	
8	Dach	Traufe	→ 348	B	0,02	x 10,6 =	0,212 W/K	
9	Dach	First	→ 378	B	-0,06	x 10,6 =	-0,636 W/K	
10	Außenwand	Außenecke	→ xx	xx	-0,034	x 25,2 =	-0,857 W/K	
SUMME:							9,82	W/K
Hüllfläche							512	m ²
ΔU_{WB}							0,019	W/(m ² K)

- Das neue Beiblatt 2 vereinfacht die konzeptionelle Wärmebrückenbetrachtung
- Das neue Beiblatt 2 schließt die Lücke zur Bewertung von hocheffizienten Neubau- und Sanierungsmaßnahmen
- Das neue Beiblatt 2 kann für KfW-Effizienzhausnachweise verwendet werden

Grenzen des konzeptionellen Wärmebrückensatz mit dem Beiblatt 2 der DIN 4108



Zu hohe Sicherheitszuschläge bei den Fenster-Referenzwerten

ΔU_{WB} 0,03 W/(m²K) über Kategorie B Details als Planungsziel

Einzelne Details zur Wärmebrückenoptimierung verwenden

Vielen DANK!

Es folgt:

Modul 3 - PRAXIS (Bewertung):
Wärmebrückenoptimierung am konkreten Objekt



Dipl.-Ing. Rainer Feldmann

Gerne beantworten wir nun noch Ihre Fragen.



Weitere nützliche Tools

Wissenswertes rund um Wärmebrücken

► Schöck Wärmebrückenportal

Wärmeschutz

Feuchteschutz

Konstruktive Wärmebrücken

Normen und Regelwerke

Leitfaden

Produktlösungen

Wärmebrücken-Rechner

Zu finden unter:

- Wärmebrückenportal: www.schoeck.de/de/waermebruecken

► Schöck Wärmebrücken-Rechner

Wärmebrücken-Rechner

► Balkon

► Attika/ Brüstung

▼ 1. Wandkonstruktion

WDVS durchlaufend

WDVS unterbrochen

monolithisch

► 2. Bauteilaufbau [i](#)

► 3. Schöck Isokorb® [i](#)

► 4. Bauphysikalische Randbedingungen [i](#)

In 5 Schritten zum Ψ -Wert

Sparen Sie Zeit und Energie! Berechnen Sie die bauphysikalischen Eigenschaften speziell für Ihre Konstruktion in Echtzeit online. Einfach und professionell Wärmeströme, Oberflächentemperaturen und ψ -Werte ermitteln. Ein Videotutorial dazu finden Sie [hier](#)

Zu finden unter:

- Wärmebrückenrechner: www.schoeck.de/de/waermebruecken-rechner

Weitere interessante Webinare

Attika und Brüstung: Wärmedämmung. **Für Architekten und Bauphysiker.**

Reduzierung von Wärmebrücken im Bereich des Daches bei effizienter Flächennutzung: Wärmeschutz und Anforderungen nach DIN 4108, Beiblatt 2. Anwendungsbeispiele aus der Praxis zeigen wie man diese umsetzt.

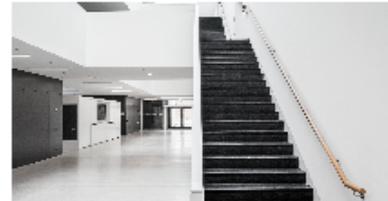
Erster Termin: 14.05.2020 10:30 Uhr (+ 3 weitere Termine)



Massive Treppen: Neues Nachweisverfahren. **Für Bauphysiker und Tragwerksplaner.**

Ganz aktuell: Wie führen Sie den neuen Nachweis für massive Treppen nach DIN 4109-2? Welche Kennwerte werden dabei verwendet und wie werden diese geprüft? Zudem Infos zur Übertragbarkeit auf die Baustelle.

Nächste Termine: 25.05. um 09.30 Uhr bzw. 27.05. um 10.30 Uhr



Alle Webinare & bald auch E-Learnings finden Sie unter:
www.schoeck.de/de/webinare-und-e-learnings

Vielen Dank und bis bald im nächsten Webinar-Modul.

Ihr Webinar-Team:



Moderatorin

Sabrina Guberac
Event Managerin



Gast-Referent

Dipl.-Ing. (TU)
Rainer Feldmann
Energieberater



Co-Referentin

Dipl.-Ing.
Patricia Sulzbach
Bauphysikerin