
DIN 4108

Das neue Wärmebrückenbeiblatt

Wie vermeide ich Wärmebrücken?

Dipl.-Ing. Marc Klatecki

Das GEG tritt am **1. November 2020** in Kraft.

Nach § 111 jedoch **nicht** für Vorhaben für welche **die Bauantragstellung oder der Antrag auf Zustimmung oder die Bauanzeige** vor dem Inkrafttreten (1. November) bereits **erfolgte**.

GEG § 24 Einfluss von Wärmebrücken

Wärmebrückenzuschläge mit Überprüfung und Einhaltung der Gleichwertigkeit [...] sind nach **DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06** zu ermitteln.

Neuerungen

2019-06 / 2006-03

DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06 mit 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 mit 399 Details**
- 8. Randbedingungen mit 51 Rechenrandbedingungen**
 - Anhang A (informativ) Formblatt
 - Anhang B (informativ) Formblatt
 - Anhang C (informativ) Beispielberechnung
 - Anhang D (informativ) Fallunterscheidung
 - Anhang E (informativ) Darstellung des Berechnungsansatz
 - Anhang F (informativ) Referenzbauteile
 - Literaturhinweise

DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03 mit 77 Seiten

Vorwort

Einleitung

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 mit 95 Details**
 - 6.1 Allgemeines
 - 6.2 Beispiele
- 7. Randbedingungen mit 26 Rechenrandbedingungen**
 - 7.1 Allgemeines
 - 7.2 Symbole, Einheiten und Legende
 - 7.3 Definition der Randbedingungen
- Literaturhinweise

2019-06 / 2006-03

DIN 4108 Beiblatt 2:2019-03

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) Formblatt

Anhang D (informativ) Formblatt

Anhang E (informativ) Formblatt

Anhang F (informativ) Formblatt

Literaturhinweise

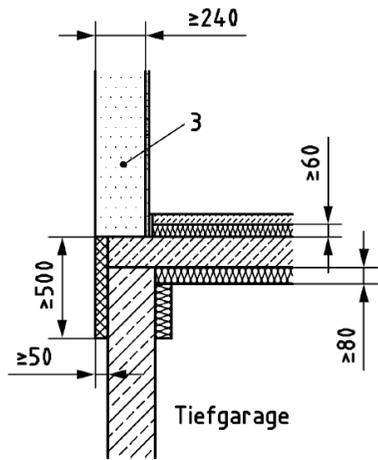
Allgemeines und Begriffe

Hinweise zur Rechnung von Wärmebrücken

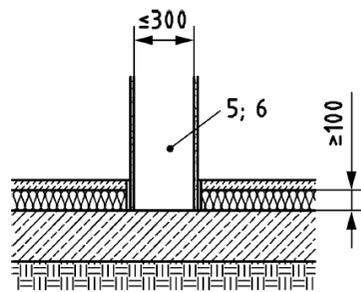
Allgemeine Hinweise zu den Anschlüssen, Bagatellen und den Gleichwertigkeitsnachweisen

Beschreibung des Vorgehens zur rechnerischen Bewertung

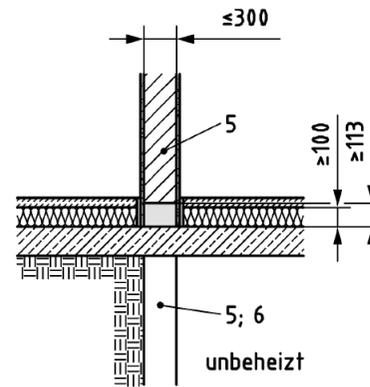
Beispiele und Formblätter



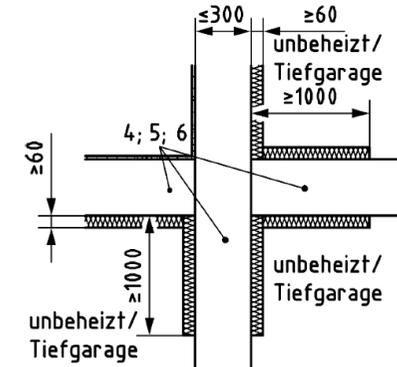
Tiefgaragenanschlüsse



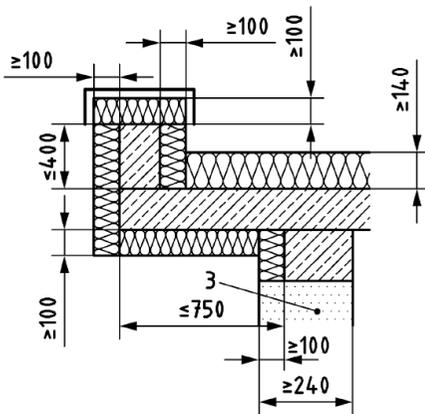
Innenwand an Bodenplatte



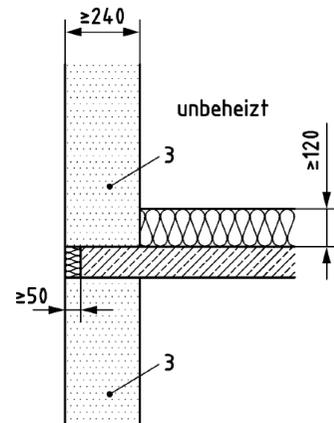
Teilunterkellerung



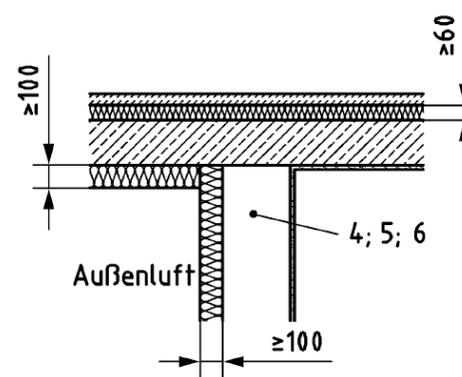
Kellerinnenwände



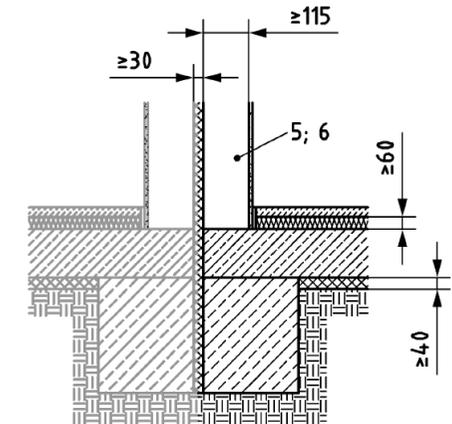
Auskragende Attika



Giebelwandanschlüsse



Auskragende Decken



Gebäudetrennwände

- Pultdachanschlüsse
- Firstanschlüsse
- Massivdachanschlüsse
- Lichtkuppeln
- Pfosten-Riegel-Konstruktionen
- Rollladenkästen

Gemäß DIN V 18599-2:2018-09

Ohne Nachweis ist allgemein $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ zu setzen, bei Außenbauteilen mit innenliegender Dämmschicht und einbindender Massivdecke ist $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 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 $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ gesetzt werden. In allen **anderen Fällen** darf der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ gesetzt werden.

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

Weitere Änderungen

- Überarbeitung und Ergänzung der Rechenrandbedingungen
- Anpassung der energetischen Qualität der Anschlüsse
- Einführung weitere Ersatzsysteme
- Bereitstellung von Formblättern, Anwendungsbeispielen und Referenzsystemen
- Konkretisierung von Bagatellen

Berücksichtigung von Wärmebrücken bei der energetischen Bilanzierung

Zuschlag auf wärmetauschende Hüllfläche setzt sich wie folgt zusammen:

- ohne Nachweis: $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Ausführung nach DIN 4108 Beiblatt 2: $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- verbesserte Ausführung nach DIN 4108 Beiblatt 2: $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- individuelle Berechnung: $H_{T,WB}$ über $\sum \Psi_i \cdot l_i$
-> $\Delta U_{WB} = H_{T,WB} / A_{ges}$

Der pauschale sowie individuelle außenflächenbezogene **Wärmebrückenzuschlag muss folgende Wärmebrücken** berücksichtigen:

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

Korrektur von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bzw. $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ nach DIN V 18599-2 bei **fehlender Konformität** (Gleichwertigkeitsnachweis) zu einem oder mehreren im Beiblatt dargestellten Konstruktionsprinzipien der Kategorie A

$$\Delta U_{WB} = \sum \frac{(\Delta \Psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,05 \quad \text{bzw.} \quad \Delta U_{WB} = \sum \frac{(\Delta \Psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,03$$

Hierbei bedeuten:

- $\Delta \Psi_i$ Differenz des projektbezogenen temperaturbewerteten Ψ -Wertes zum jeweiligen im Beiblatt dargestellten Ψ -Referenzwert
- l_i Länge der betreffenden Anschlusssituation
- A Die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes

Berücksichtigung von im Beiblatt 2 **nicht enthaltenen Details** nach DIN V 18599-2

$$\Delta U_{WB} = \sum \frac{(\Psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,05 \quad \text{bzw.} \quad \Delta U_{WB} = \sum \frac{(\Psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,03$$

Hierbei bedeuten:

Ψ_i temperaturbewerteter Ψ -Wert der betreffenden Anschlusssituation

l_i Länge der betreffenden Anschlusssituation

A Die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes

Gleichwertigkeitsnachweis gemäß Beiblatt 2

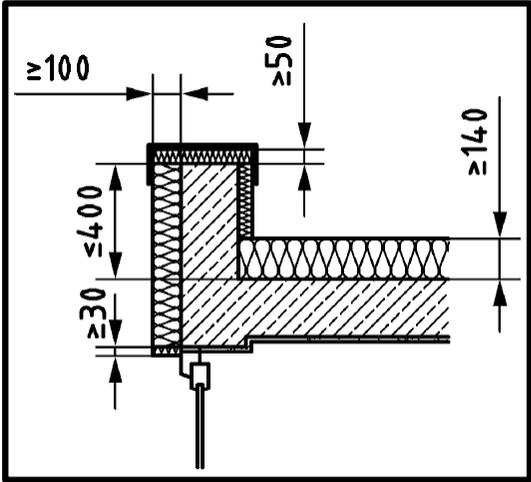
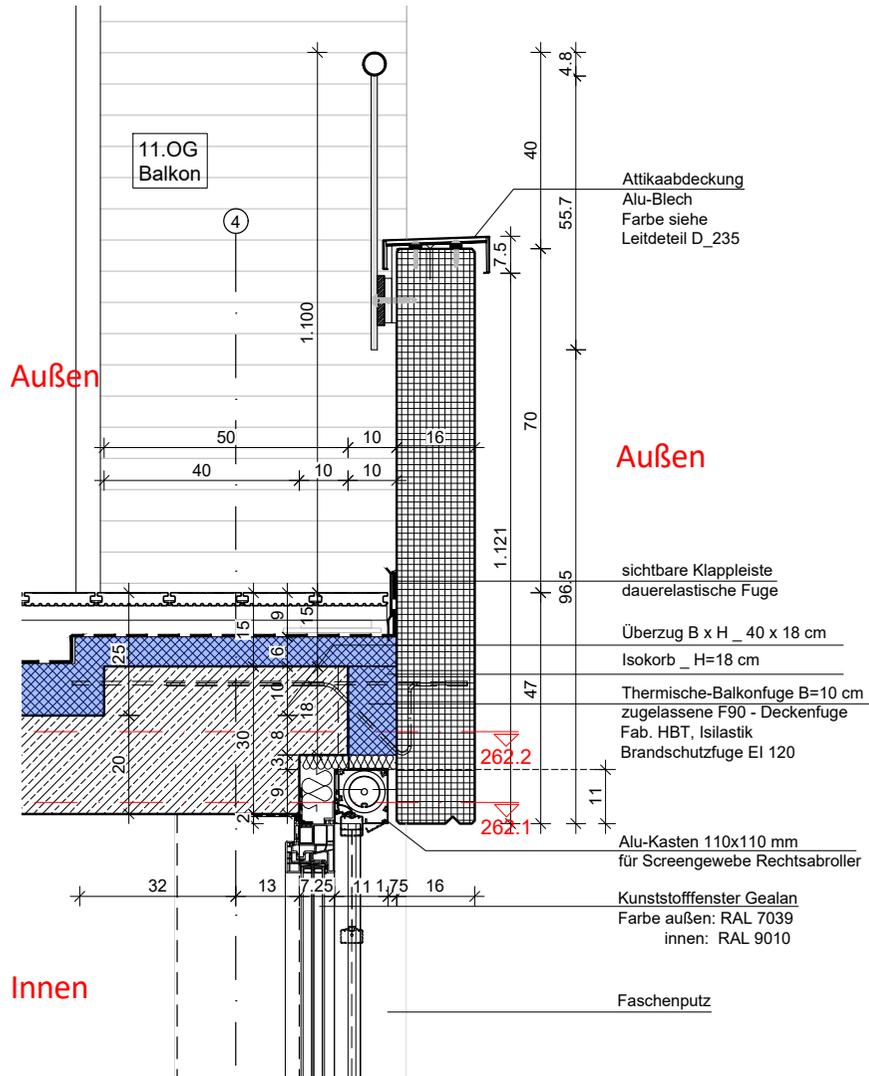
Bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis

- **Gleichwertigkeit über das konstruktive Grundprinzip**
 - Gleichwertigkeit ist grundsätzlich gegeben, wenn eine eindeutige Zuordnung des konstruktiven Grundprinzips möglich ist und eine Übereinstimmung der beschriebenen Bauteilabmessungen und Bauteileigenschaften vorliegt
- **Gleichwertigkeit über den Wärmedurchlasswiderstand R der jeweiligen Schicht**
 - wenn die Wärmeleitfähigkeiten der einzelnen Schichten einer Konstruktionslösungen von der Vorgabe des Beiblattes abweichen
 - bei Maßabweichungen nicht über R zu führen!
- **Der bildliche Nachweis gilt auch dann, wenn Referenzwert überschritten wird!**

Rechnerischer Gleichwertigkeitsnachweis

- bei keiner bildlichen Übereinstimmung
- anhand von Wärmebrückenberechnung nach DIN EN ISO 10211
- Verwendung der angegebenen Randbedingungen
- Alternativ aus Wärmebrückenkatalogen oder Herstellerangaben

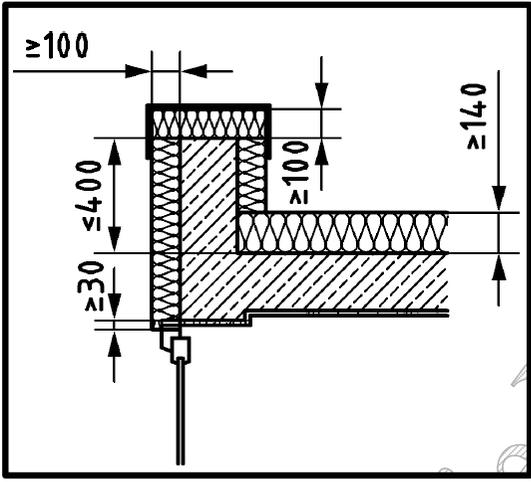
Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Fensteranschluss



$$\psi_{ref,Ers} \leq 0,26$$

$$/$$

$$\psi_{ref,det} \leq 0,33$$

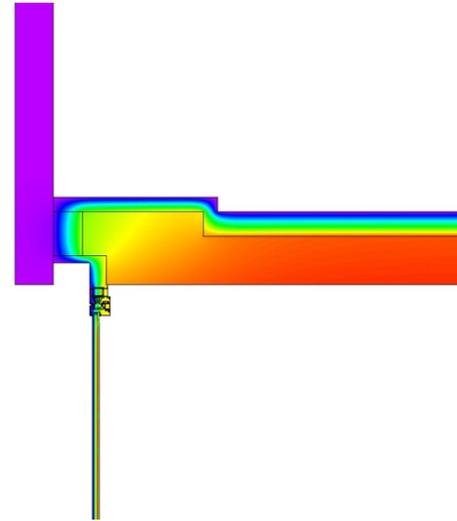
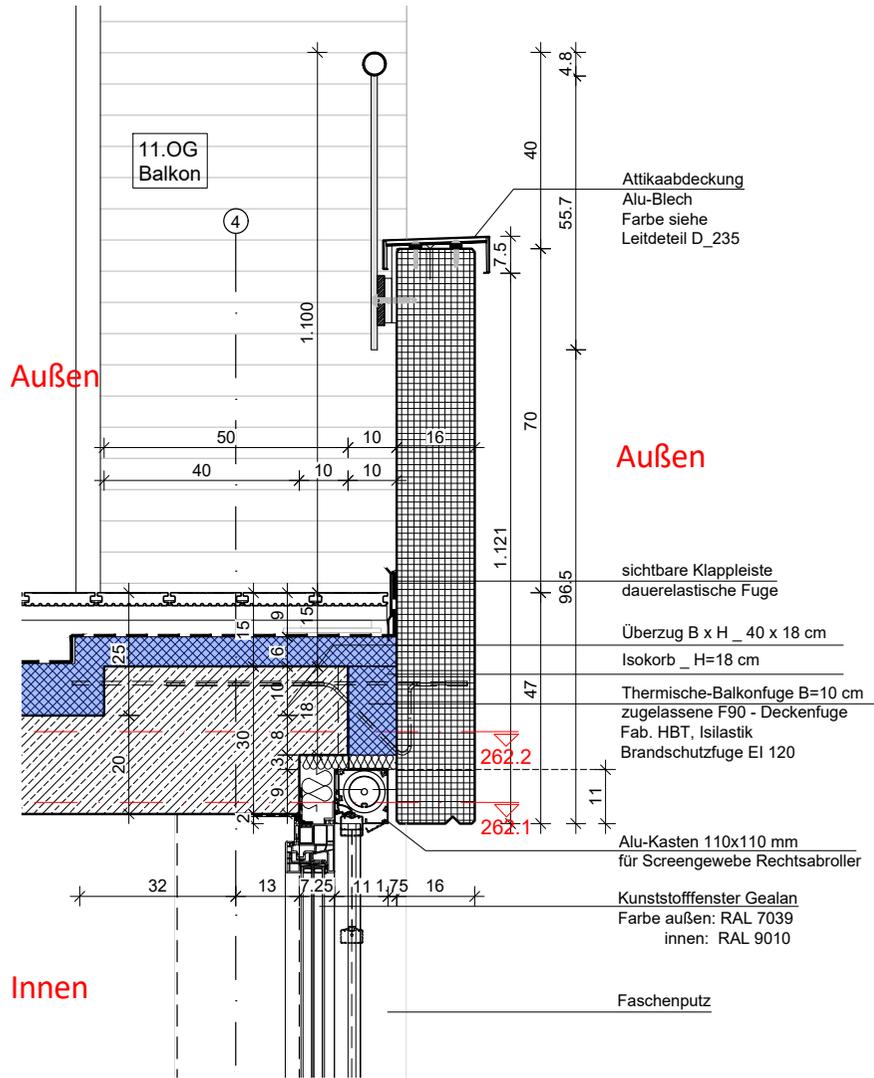


$$\psi_{ref,Ers} \leq 0,21$$

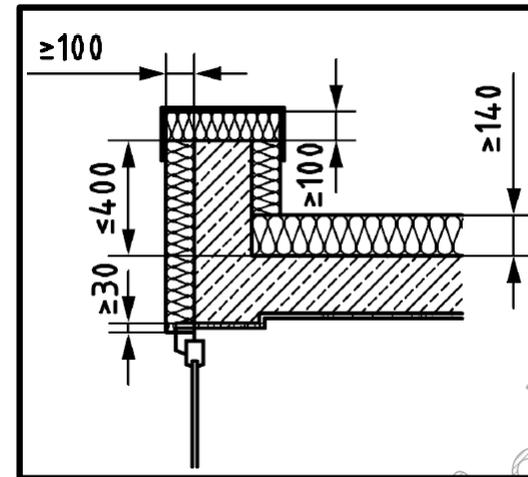
$$/$$

$$\psi_{ref,det} \leq 0,24$$

Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Fensteranschluss



$$\psi = 0,435$$

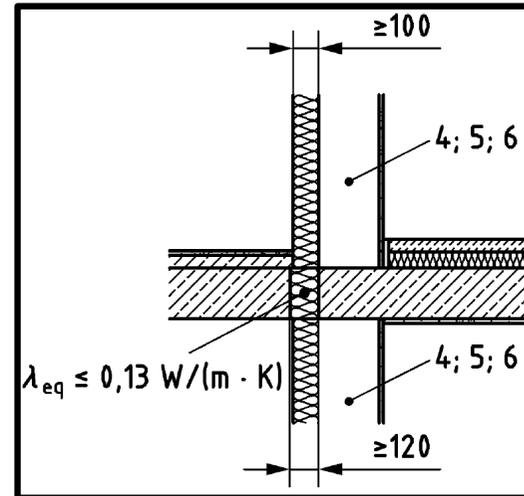
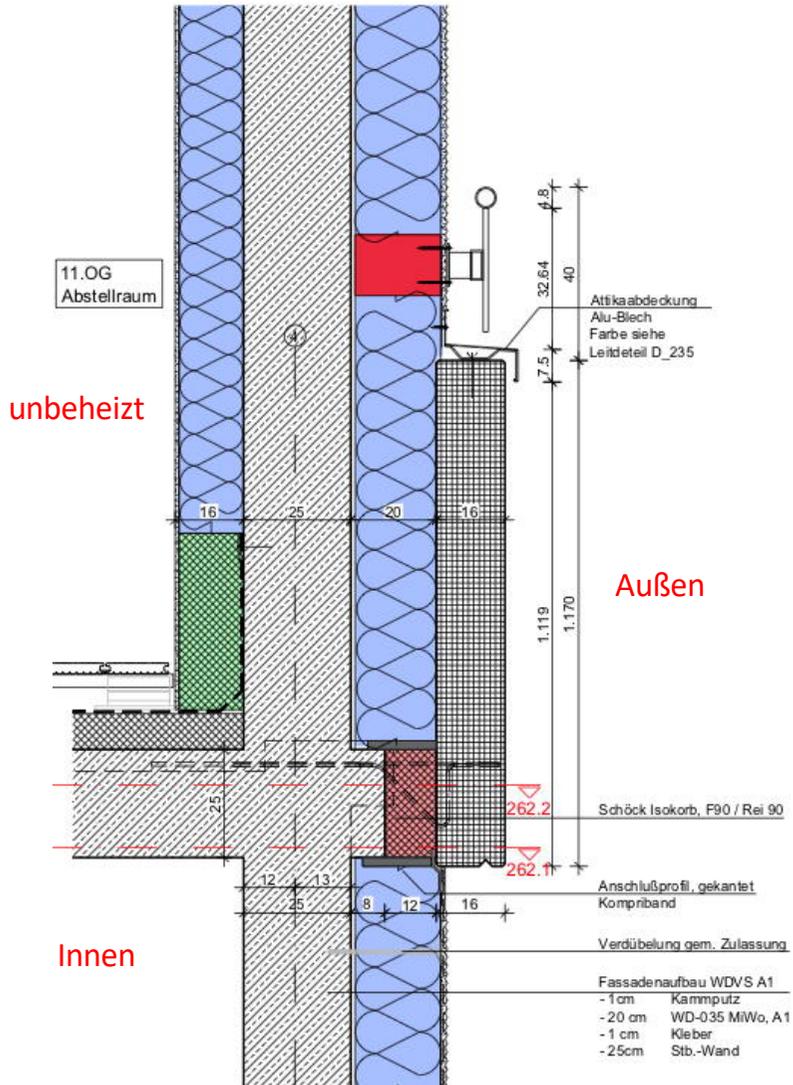


$$\psi_{ref,Ers} \leq 0,21$$

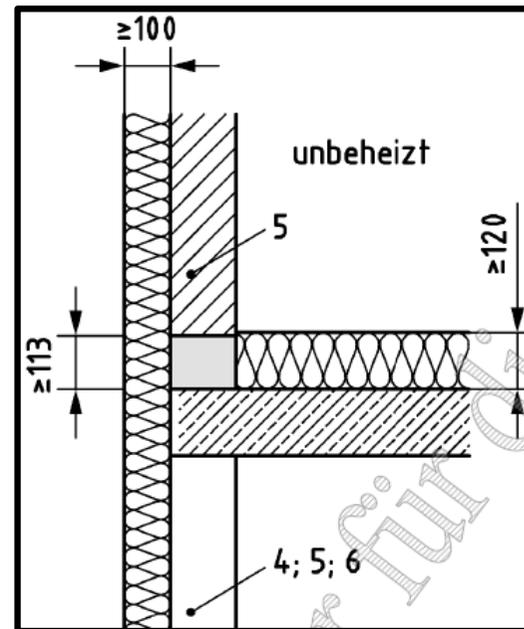
$$/$$

$$\psi_{ref,det} \leq 0,24$$

Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Geschossdeckenanschluss

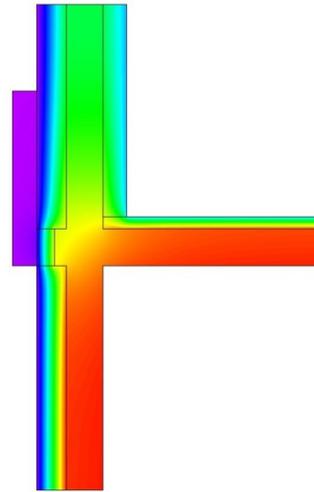
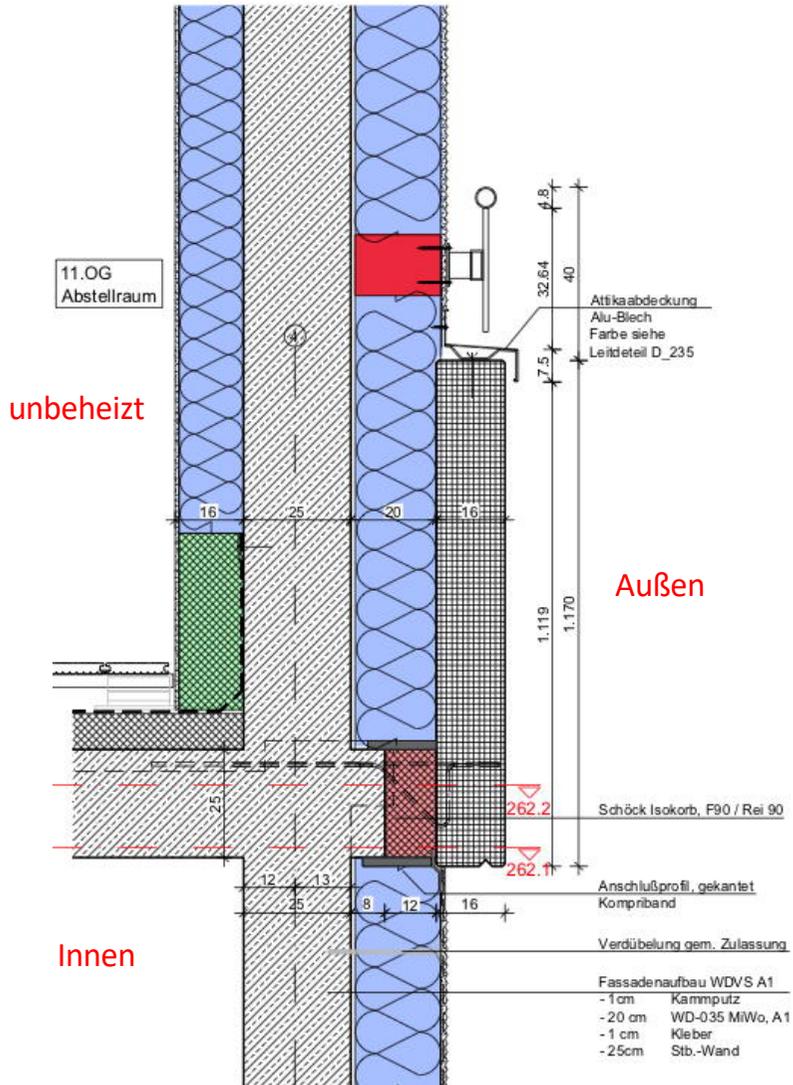


$\leq 0,16$

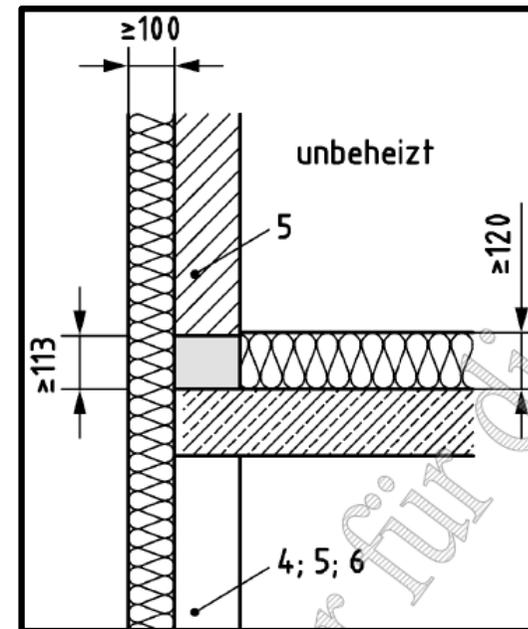


$\leq 0,17$

Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Geschossdeckenanschluss



$$\psi = 0,164$$



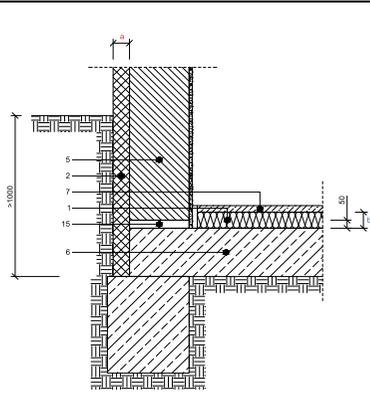
$$\leq 0,17$$

Gleichwertigkeitsnachweis gemäß Beiblatt 2

Nachweis der rechnerischen Gleichwertigkeit auf Grundlage von DIN EN ISO 10211:2018-03 für Anschlussdetails der DIN 4108 Beiblatt 2:2018-12

Kellerboden Streifenfundament – Außenwand außengedämmt mit Wärmedämmstein – Bodenplatte innengedämmt

Anschlussdetail 7 aus Beiblatt 2 der DIN 4108



Legende

Nr.	Material	Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m·K)]
1	Wärmedämmung	0,035
2	Perimeterdämmung	0,040
5.1	Mauerwerk	1,30
5.2	Mauerwerk	0,14
6	Stahlbeton	2,30
15	PERINSUL HL 50 mm	0,060

Referenzwert nach DIN 4108 Beiblatt 2
 $\Psi_{ref} \leq 0,19 \text{ W/(m·K)}$

Randbedingungen

	Temperatur			
	Ψ -Wert Berechnung		f_{Rsi} -Wert Berechnung	
	f_i	f_e	innen	außen
	[-]		[°C]	
Außenwand	1	0	20,0	-5,0
Bodenplatte oder Erdreich > 1 m	1	0,40	20,0	10,0

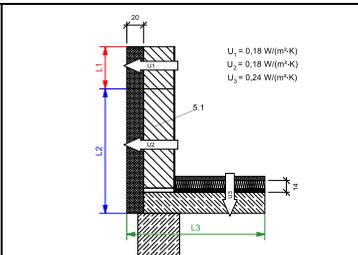
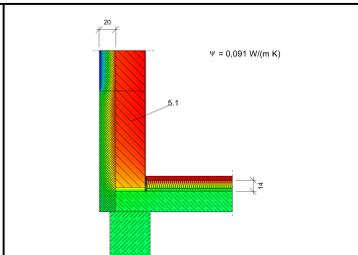
	Wärmeübergangswiderstand			
	Ψ -Wert Berechnung		f_{Rsi} -Wert Berechnung	
	R_{si}	R_{se}	R_{si}	R_{se}
	[m²·K/W]		[m²·K/W]	
Außenwand	0,13	0,04	0,25	0,04
Bodenplatte oder Erdreich > 1 m	0,17	0	0,25	0

ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser GmbH
Wärme, Energie, Feuchte, Schall, Tageslicht

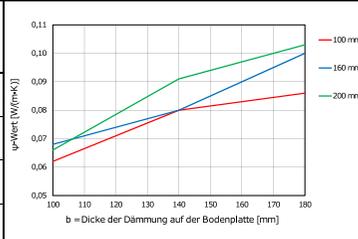
Nachweis der rechnerischen Gleichwertigkeit auf Grundlage von DIN EN ISO 10211:2018-03 für Anschlussdetails der DIN 4108 Beiblatt 2:2018-12

7.1 Kellerboden Streifenfundament – Außenwand außengedämmt mit Wärmedämmstein – Bodenplatte innengedämmt

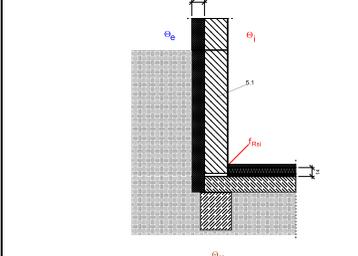
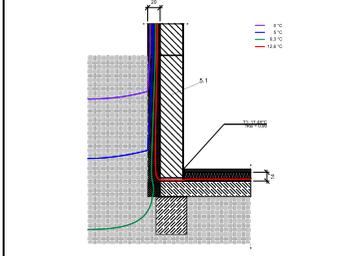
Ψ -Wert Berechnung

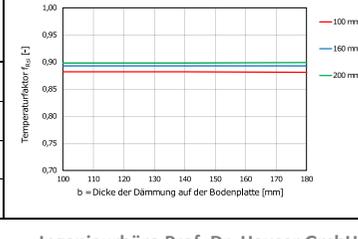
[mm]	b = Dämmung auf Bodenplatte		
	100	0,062	0,080
160	0,068	0,080	0,100
200	0,066	0,091	0,103



f_{Rsi} -Wert Berechnung

[mm]	b = Dämmung auf Bodenplatte		
	100	0,882	0,882
160	0,893	0,893	0,893
200	0,898	0,898	0,899



ibh INGENIEURBÜRO Prof. Dr. Hauser GmbH
Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser GmbH
Wärme, Energie, Feuchte, Schall, Tageslicht

Wärmebrückenkataloge und Herstellerangaben

The screenshot shows the 'WärmebrückenOnline' website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and user options: 'Email', 'Passwort', 'Registrieren', 'Credits kaufen (0)', and 'Einkaufswagen (0)'. Below this is a main navigation bar with links for 'Start', 'Wärmebrückendetails', 'Wärmebrücken-Viewer', 'Support', 'Anbieter', and 'Partner', along with a search bar. The main content area is divided into a sidebar on the left and a grid of product listings on the right. The sidebar, titled 'Artikelfilter', shows search results (1 bis 30 von 123 Suchtreffern) and filter options for 'Suchbegriffe hinzufügen', 'Produkt Typ' (Wärmebrückendetail, Bundle), and various categories like 'Kategorie', 'Verwendung', 'Dateiersteller', 'Material', 'Materialhersteller', 'Inhalt', and 'nur kostenfreie Details'. The grid displays several product listings, each with a technical drawing, a title, a price in credits, and a 'Warenkorb' button. The products listed include 'DIN 4108 Beiblatt 2 - 001 - Keller - monolithisches Mauerwerk f-Wert', 'DIN 4108 Beiblatt 2 - 002 - Keller - monolithisches Mauerwerk f-Wert', 'DIN 4108 Beiblatt 2 - 002 - Keller - monolithisches Mauerwerk Psi-Wert', and 'DIN 4108 Beiblatt 2 - 003 - Keller - monolithisches Mauerwerk f-Wert'.

Quelle: www.wärmebrücken-online.de

Bauelemente

Allgemeines

Fenster



Quelle: <https://www.meier-bauelemente.de>

Lichtkuppel



Quelle: <https://www.bba-online.de>

Vorhangfassade



Quelle: <https://www.neuffer.de>

Dachflächenfenster



Quelle: <http://www.brunner-bautec.de>

Rolladenkasten



Quelle: <http://www.herrmanns-bauelemente.de>

Wärmebrückenberechnungen mit Bauelementen

- Ersatzsystem wird auf Grundlage von DIN EN ISO 10211 berechnet
- detailliertes Fenster wird auf Grundlage von DIN EN ISO 10077-2 berechnet
- Referenzbauteile nach Anhang F, wird auf Grundlage von DIN EN ISO 10077-2 berechnet

Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

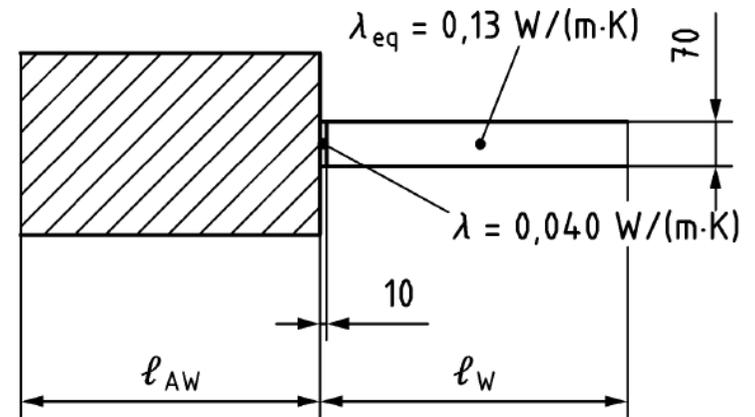
- Fenster/Fenstertüren/Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rollladenkasten

(in Berechnung der Wandfläche (z.B. Sturzrollladenkasten) bzw. der Fensterfläche (z.B. Mini-Aufsatzkasten und Vorbaukasten) zugeschlagen

Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

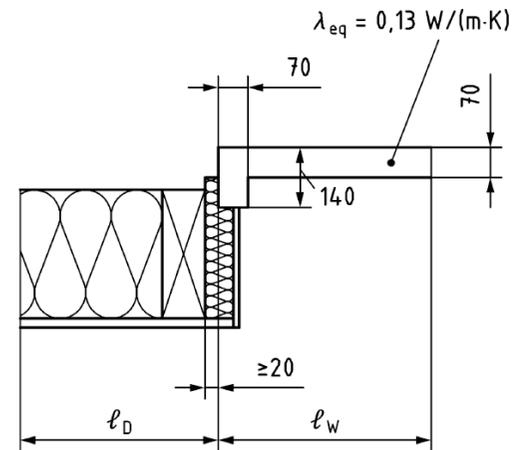
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rolladenkasten



Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

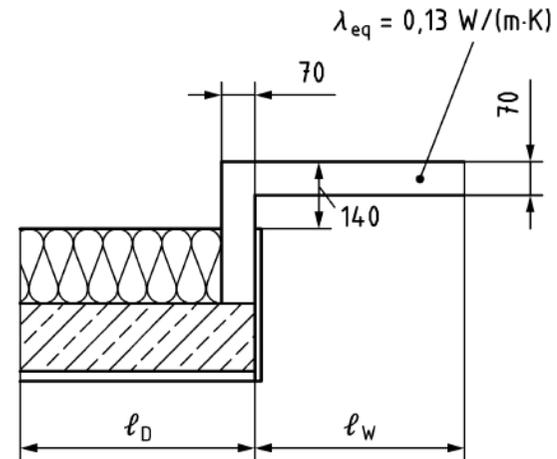
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rolladenkasten



Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

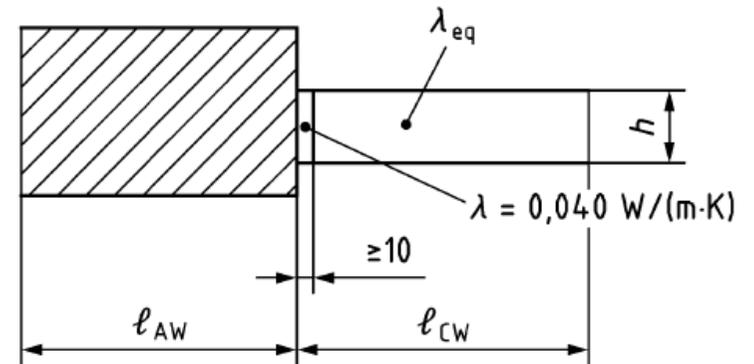
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rolladenkasten



Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

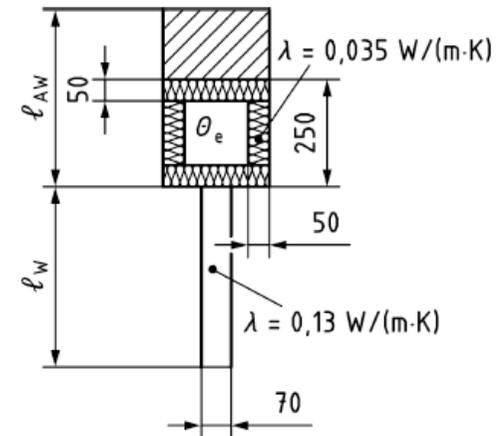
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rollladenkasten



Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rollladenkasten der Wandfläche zugeschlagen



Ermittlung Ψ_{vorh} für individuellen Wärmebrückenzuschlag

- i.d.R. erfolgt Berechnung nach DIN EN ISO 10077-2
- Verwendung von Ersatzsystem in der Modellierung vernachlässigt verschiedene Einflüsse auf den Ψ -Wert
- kann zu abzuweichenden Ergebnissen führen
- bei Anschlüssen mit Bauelementen jeweils zwei Referenz- Ψ -Wert angegeben:
 - $\Psi_{\text{ref,Ers}}$ für Modellierung mittels Ersatzsystem
 - $\Psi_{\text{ref,det}}$ für detaillierte Modellierung

Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten unter Verwendung eines Ersatzsystems

muss nach folgender Gleichung korrigiert werden:

$$\Psi = \Psi_{\text{rechn,Ers}} + (\Psi_{\text{ref,det}} - \Psi_{\text{ref,Ers}})$$

mit

$\Psi_{\text{rechn,Ers}}$ Ψ -Wert, der unter Verwendung eines Ersatzsystems berechnet worden ist

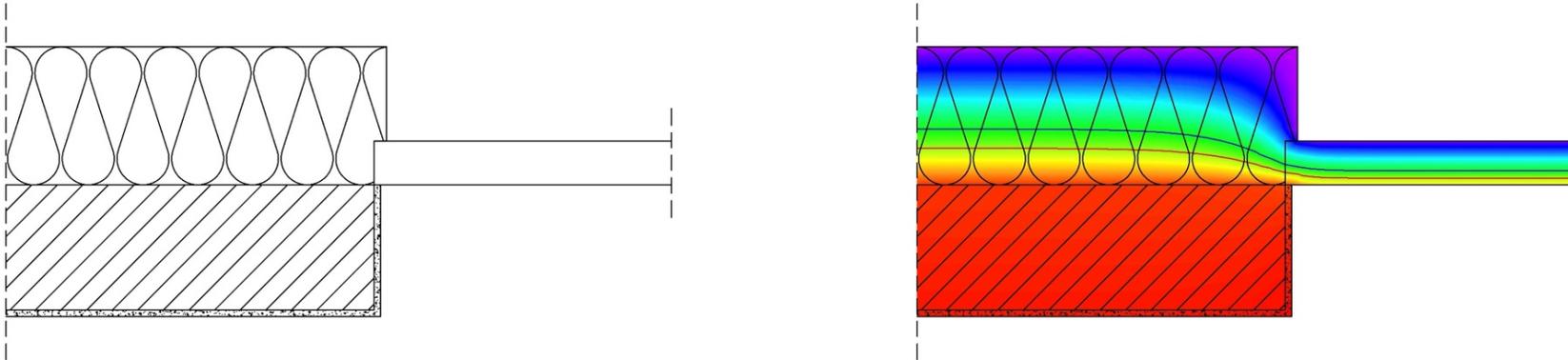
$\Psi_{\text{ref,det}}$ angegebener Ψ -Wert bei detaillierter Modellierung

$\Psi_{\text{ref,Ers}}$ angegebener Ψ -Wert bei Modellierung mittels Ersatzsystem

Alternativ ist der Referenzwert aus dem Beiblatt zu verwenden

Ermittlung Ψ_{vorh} für individuellen Wärmebrückenzuschlag - Beispiel

Berechnung mit Ersatzsystem nach Beiblatt 2



Ergebnis $\Psi = -0,01 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Referenzwert nach Beiblatt 2

$$\Psi_{\text{ref,Ers}} \leq 0,02 / \Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,07 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

entspricht

$$\Delta\Psi = 0,05 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

$$\begin{aligned} \Psi &= -0,01 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) + \Delta\Psi \\ &= -0,01 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) + 0,05 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K}) \\ &= \underline{0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})} \end{aligned}$$

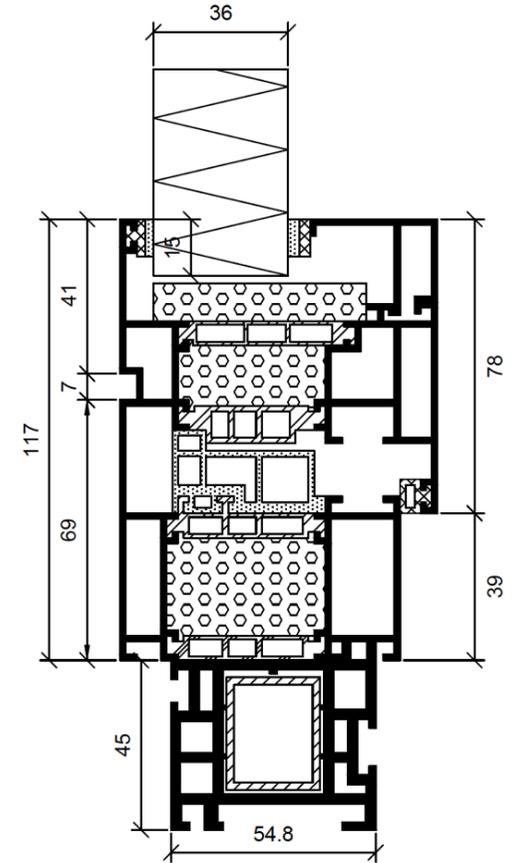
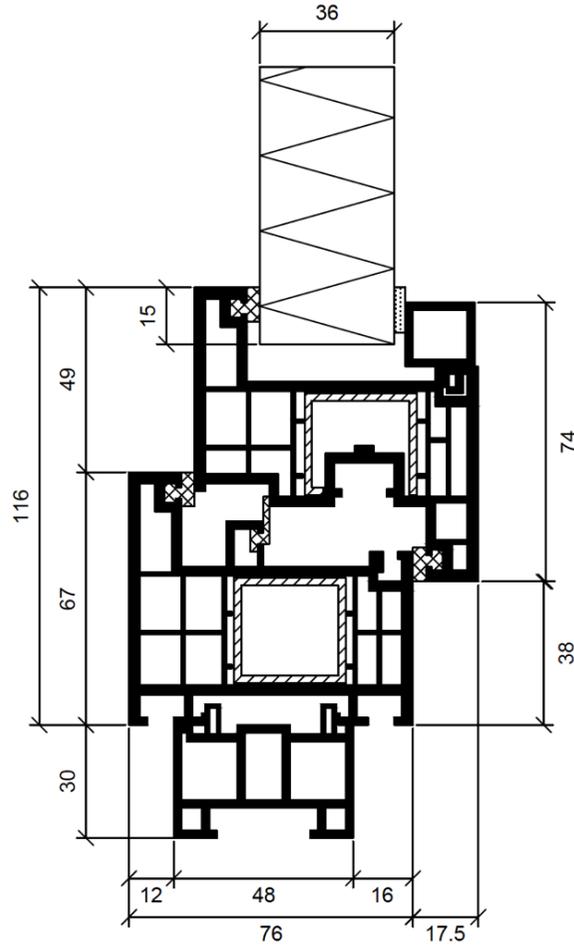
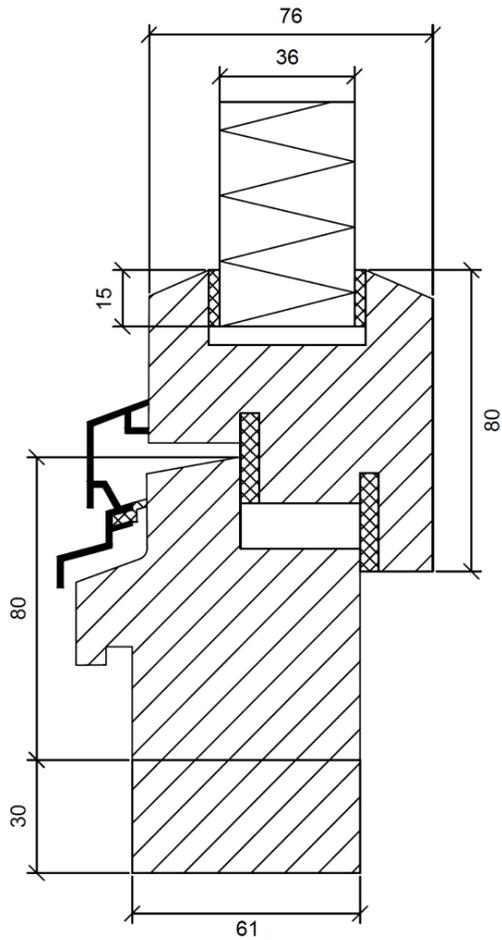
$$\leq \Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,07 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten unter Verwendung eines Ersatzsystems

- Ersatzsystem ist geeignet, den sich einstellenden Temperaturfaktor f_{Rsi} **näherungsweise** zu berechnen
 - bei Fenstern und Fenstertüren (außer unterer Fenstertüranschluss)
→ ermittelte Oberflächentemperatur ist zu korrigieren:

Rahmenmaterial	Brüstung [K]	Laibung [K]	Sturz [K]
Holz/KST	-1,5	-0,5	-0,5
Metall	-0,5	-3,0	-3,0

Referenzprofile für die detaillierte Berechnung



Übersicht Anhang Beiblatt 2

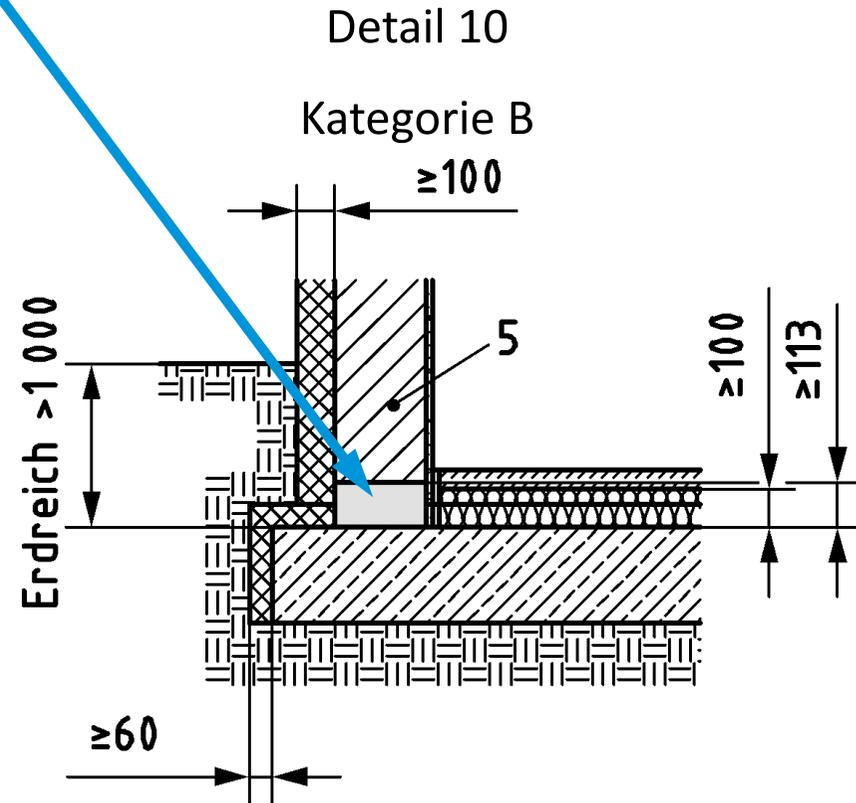
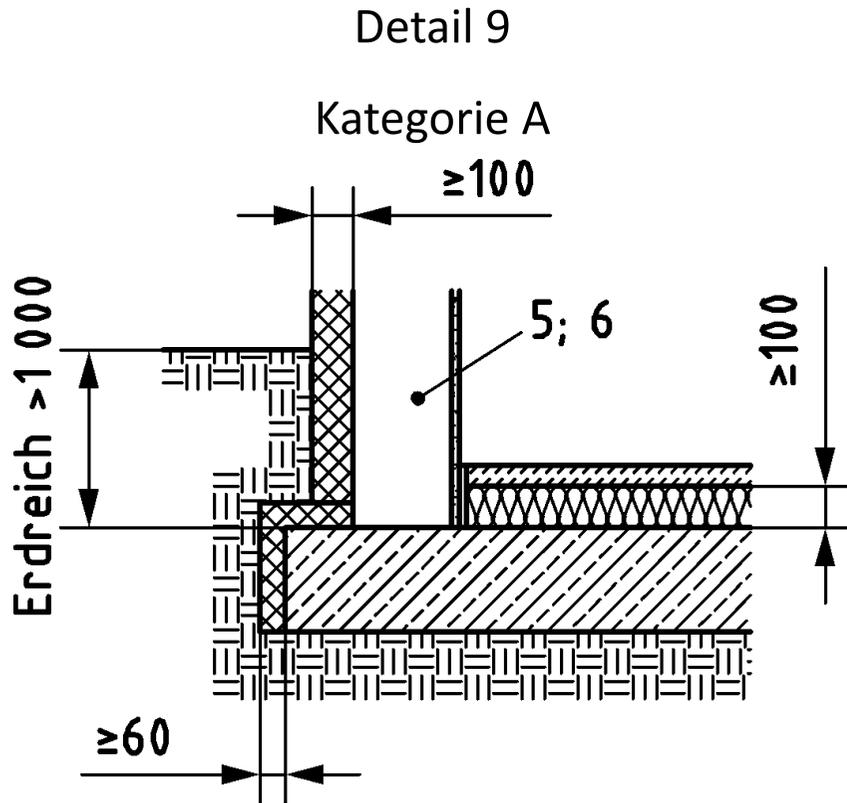
- Anhang A
 - Formblatt für den Nachweis der Gleichwertigkeit der Wärmebrücken zu den Empfehlungen in DIN 4108 Beiblatt 2
- Anhang B
 - Ermittlung eines projektbezogenen Wärmebrückenzuschlags
- Anhang C
 - Anwendungsbeispiel
- Anhang D
 - Fallunterscheidung für die Ermittlung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten (Temperatur-Korrekturfaktoren)
- Anhang E
 - Darstellung des Berechnungsansatzes für die detaillierte Ermittlung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenster, Fassadenelemente sowie Aufsatz- und Vorbauelemente
- Anhang F
 - Referenzbauteile für Fenster, Dachflächenfenster, Lichtkuppeln, Rollladenkästen und Fassadenprofile

Unterschiede zwischen Kategorie A und B

Anschlussdetails

Beispiele für Kategorie A+B
Kellerboden

Thermische Entkopplung



$$\Psi_{\text{ref}} \leq 0,41 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

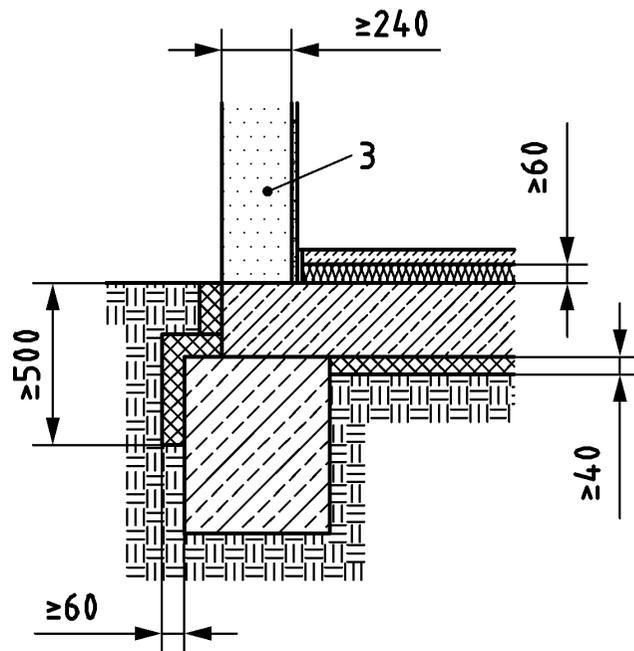
$$\Psi_{\text{ref}} \leq 0,19 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

Anschlussdetails

Beispiele für Kategorie A+B
Bodenplatte auf Erdreich

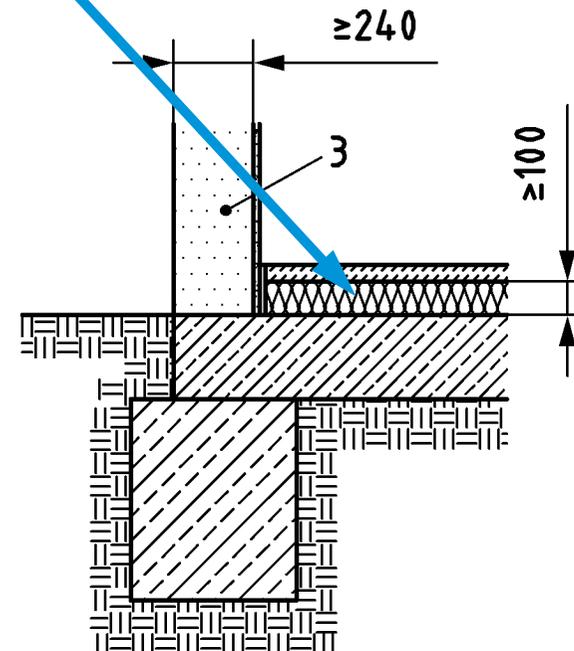
Innengedämmt

Detail 12
Kategorie A



$$\Psi_{\text{ref}} \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

Detail 11
Kategorie B



$$\Psi_{\text{ref}} \leq -0,02 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

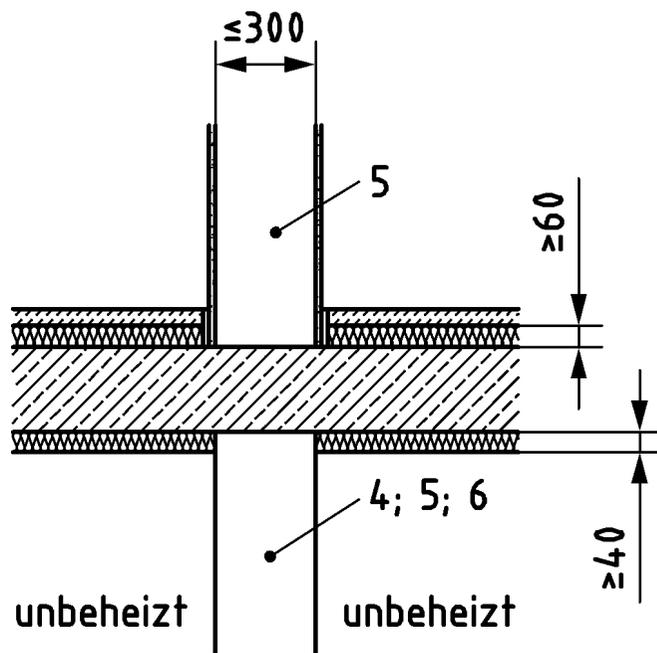
Anschlussdetails

Beispiele für Kategorie A+B

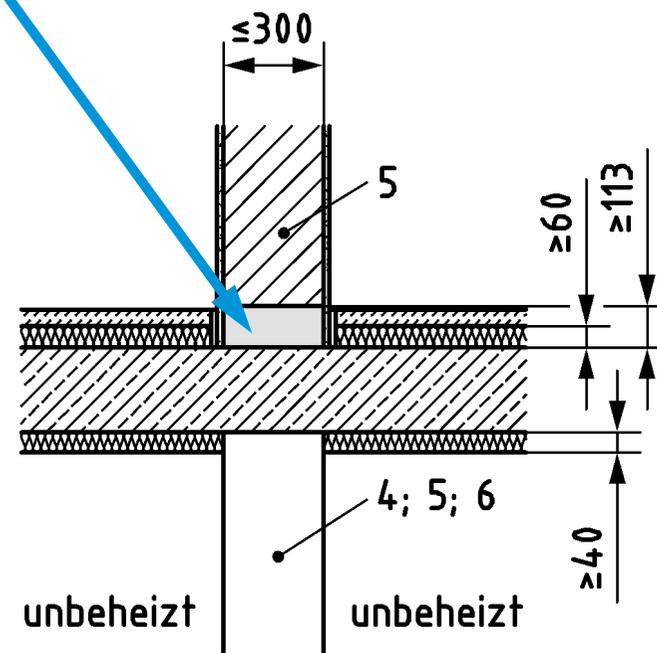
Innenwand

Thermische Entkopplung

Detail 106
Kategorie A



Detail 107
Kategorie B



$$\Psi_{\text{ref}} \leq 0,27 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

$$\Psi_{\text{ref}} \leq 0,19 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

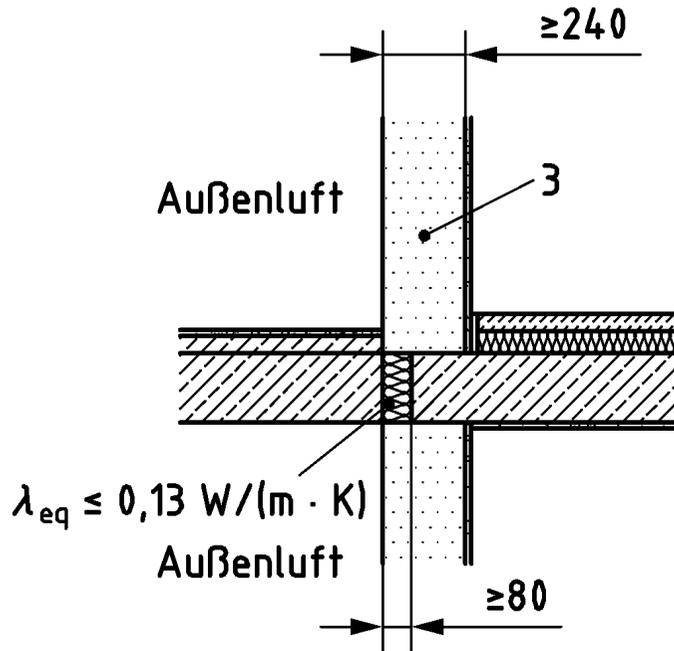
Anschlussdetails

Beispiele für Kategorie A+B

Balkonplatte

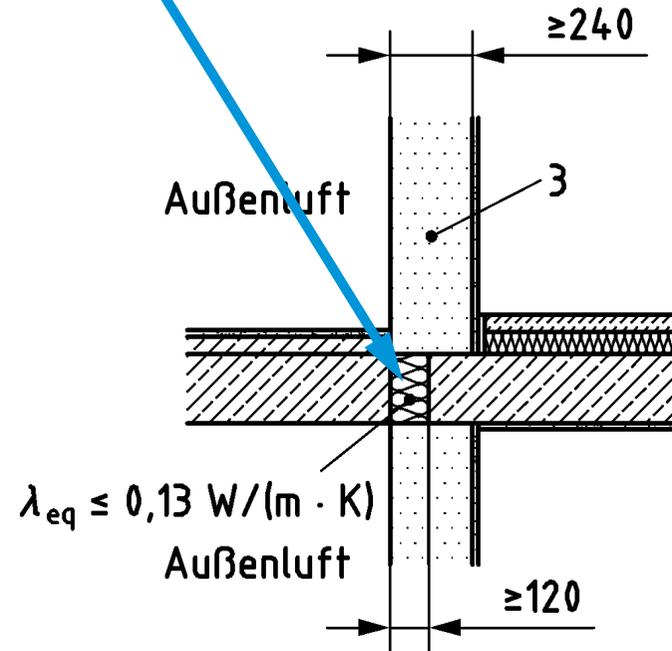
Thermische Trennung $d \geq 120$

Detail 205
Kategorie A



$$\Psi_{ref} \leq 0,22 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

Detail 206
Kategorie B



$$\Psi_{ref} \leq 0,17 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$$

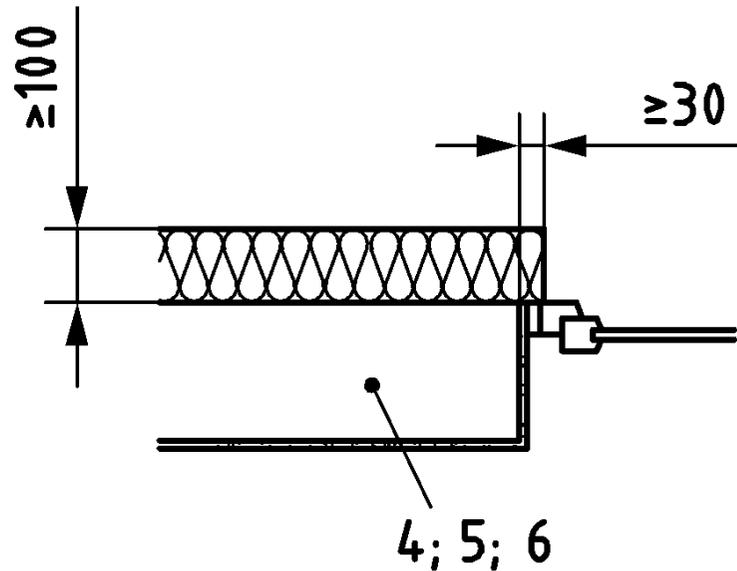
Anschlussdetails

Beispiele für Kategorie A+B

Fensterlaibung

Fensterlage in Dämmebene

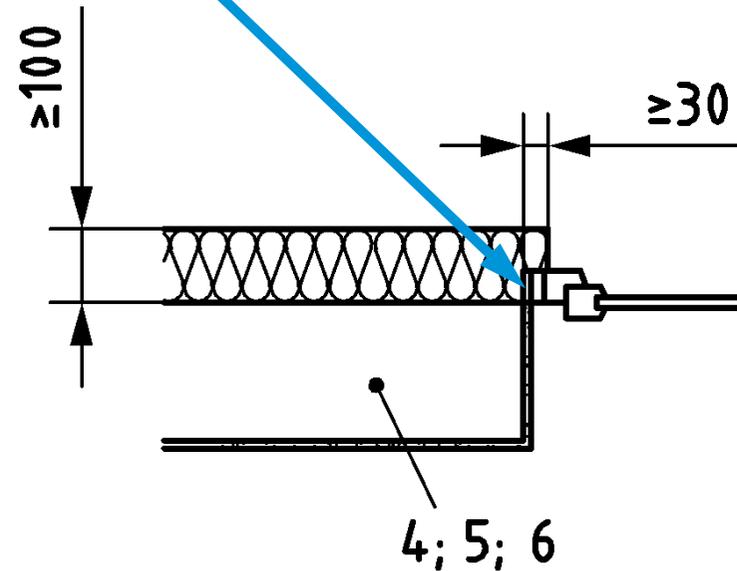
Detail 226
Kategorie A



$$\Psi_{\text{ref,Ers}} \leq 0,08 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

$$\Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

Detail 227
Kategorie B



$$\Psi_{\text{ref,Ers}} \leq 0,02 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

$$\Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,07 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

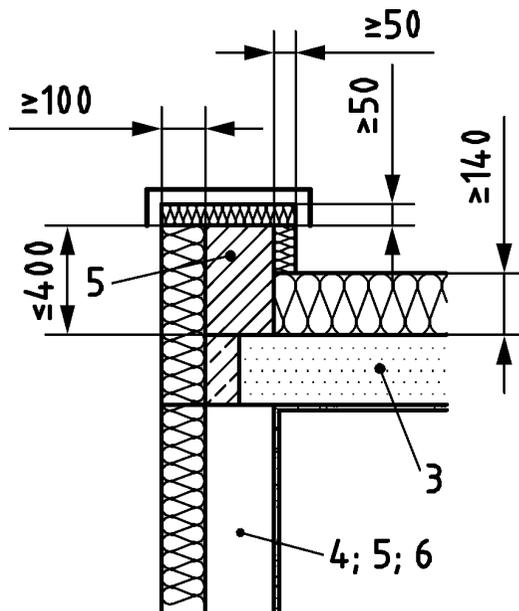
Anschlussdetails

Beispiele für Kategorie A+B

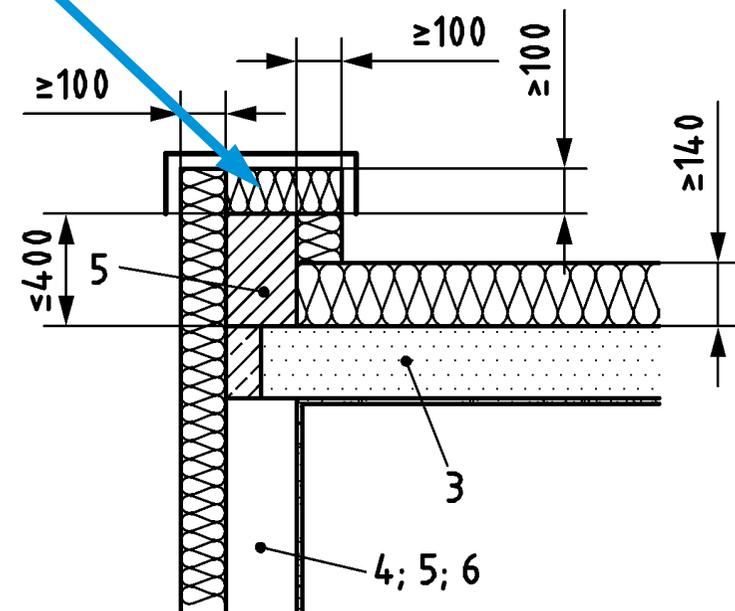
Flachdach

Dickere Wärmedämmung oder thermische Entkopplung

Detail 328
Kategorie A



Detail 329
Kategorie B



$$\Psi_{\text{ref}} \leq 0,10 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

$$\Psi_{\text{ref}} \leq 0,05 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$$

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!