
DIN 4108

Das neue Wärmebrückenbeiblatt

Anforderungen und Anwendungen

Dipl.-Ing. Marc Klatecki

- Struktur und Aufbau
- Wesentliche Änderungen
- Wärmebrücken bei der energetischen Bilanzierung
- Gleichwertigkeitsnachweis
- Bauelemente
- Anhänge
- Beispiele für Kategorie A und B

DIN 4108 Beiblatt 2



Struktur und Inhalt

ICS 91.120.10

Vorgesehen als Ersatz für
DIN 4108 Beiblatt 2:2006-03

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

**Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden –
Wärmebrücken –
Planungs- und Ausführungsbeispiele**

Thermal insulation and energy economy in buildings –
Thermal bridges –
Examples for planning and performance

Isolation thermique et économie d'énergie en bâtiments immeubles –
Pontes thermiques –
Exemples pour la conception et l'exécution

Struktur und Aufbau

INHALT

Vorwort	1
Abkürzung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Voraussetzungen	9
3 Begriffe	10
4 Planungsvorgehensplan	11
5 Verfahrensweise und Umfang von Planungsaufgaben	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Randgrenze A und B	17
5.3 Hinweise zu Bauteilschlüssen	22
5.4 Durchdringungsbauweise	23
5.4.1 Allgemeines	23
5.4.2 Mithilfe Überbauungsmaßnahmen	24
5.4.3 Bekannte Überbauungsmaßnahmen	24
5.4.4 Voraussetzungen für die Durchdringung von mehreren Bauteilen	24
6 Vorgaben bei der Berechnung von Wärmebrücken	24
6.1 Geometrische Maßstäbe und 0-Wert Angaben	25
6.2 Bauteile	27
6.2.1 Allgemeines	27
6.2.2 Kriterien für Fenster, Fenstertüren, Türen	28
6.2.3 Kriterien für Dachbauteile	29
6.2.4 Kriterien für Lüftungsele	29
6.2.5 Kriterien für Vollgeschoss	31
6.2.6 Bauteilschlüsse (in der Berechnung der Wandfläche zugehörigen, z. B. Mauerwerk)	33
6.2.7 Bauteilschlüsse (in der Berechnung der Fensterfläche zugehörigen, z. B. Mauerwerk und Vorhangsbauweise)	33
6.2.8 Bauteilschlüsse	34
7 Planungsaufgaben bei Bauteilschlüssen	34
7.1 Allgemeines	34
7.2 Bauteilschlüsse	35
7.2.1 Mithelnde Bauteile	35
7.2.2 Außenliegende Bauteile	35
7.2.3 Bauteilschlüsse auf Erdreich	35
7.2.4 Mithelnde Bauteile	35
7.2.5 Außenliegende Bauteile	35
7.2.6 Bauteilschlüsse	35
7.3 Bauteilschlüsse	35
7.3.1 Außenliegende Bauteile	35
7.3.2 Bauteilschlüsse	35
7.3.3 Bauteilschlüsse	35
7.3.4 Bauteilschlüsse	35
7.3.5 Bauteilschlüsse	35
7.3.6 Bauteilschlüsse	35
7.3.7 Bauteilschlüsse	35
7.3.8 Bauteilschlüsse	35
7.3.9 Bauteilschlüsse	35
7.3.10 Bauteilschlüsse	35
7.3.11 Bauteilschlüsse	35
7.3.12 Bauteilschlüsse	35
7.3.13 Bauteilschlüsse	35
7.3.14 Bauteilschlüsse	35
7.3.15 Bauteilschlüsse	35
7.3.16 Bauteilschlüsse	35
7.3.17 Bauteilschlüsse	35
7.3.18 Bauteilschlüsse	35
7.3.19 Bauteilschlüsse	35
7.3.20 Bauteilschlüsse	35
7.3.21 Bauteilschlüsse	35
7.3.22 Bauteilschlüsse	35
7.3.23 Bauteilschlüsse	35
7.3.24 Bauteilschlüsse	35
7.3.25 Bauteilschlüsse	35
7.3.26 Bauteilschlüsse	35
7.3.27 Bauteilschlüsse	35
7.3.28 Bauteilschlüsse	35
7.3.29 Bauteilschlüsse	35
7.3.30 Bauteilschlüsse	35
7.3.31 Bauteilschlüsse	35
7.3.32 Bauteilschlüsse	35
7.3.33 Bauteilschlüsse	35
7.3.34 Bauteilschlüsse	35
7.3.35 Bauteilschlüsse	35
7.3.36 Bauteilschlüsse	35
7.3.37 Bauteilschlüsse	35
7.3.38 Bauteilschlüsse	35
7.3.39 Bauteilschlüsse	35
7.3.40 Bauteilschlüsse	35
7.3.41 Bauteilschlüsse	35
7.3.42 Bauteilschlüsse	35
7.3.43 Bauteilschlüsse	35
7.3.44 Bauteilschlüsse	35
7.3.45 Bauteilschlüsse	35
7.3.46 Bauteilschlüsse	35
7.3.47 Bauteilschlüsse	35
7.3.48 Bauteilschlüsse	35
7.3.49 Bauteilschlüsse	35
7.3.50 Bauteilschlüsse	35
7.3.51 Bauteilschlüsse	35
7.3.52 Bauteilschlüsse	35
7.3.53 Bauteilschlüsse	35
7.3.54 Bauteilschlüsse	35
7.3.55 Bauteilschlüsse	35
7.3.56 Bauteilschlüsse	35
7.3.57 Bauteilschlüsse	35
7.3.58 Bauteilschlüsse	35
7.3.59 Bauteilschlüsse	35
7.3.60 Bauteilschlüsse	35
7.3.61 Bauteilschlüsse	35
7.3.62 Bauteilschlüsse	35
7.3.63 Bauteilschlüsse	35
7.3.64 Bauteilschlüsse	35
7.3.65 Bauteilschlüsse	35
7.3.66 Bauteilschlüsse	35
7.3.67 Bauteilschlüsse	35
7.3.68 Bauteilschlüsse	35
7.3.69 Bauteilschlüsse	35
7.3.70 Bauteilschlüsse	35
7.3.71 Bauteilschlüsse	35
7.3.72 Bauteilschlüsse	35
7.3.73 Bauteilschlüsse	35
7.3.74 Bauteilschlüsse	35
7.3.75 Bauteilschlüsse	35
7.3.76 Bauteilschlüsse	35
7.3.77 Bauteilschlüsse	35
7.3.78 Bauteilschlüsse	35
7.3.79 Bauteilschlüsse	35
7.3.80 Bauteilschlüsse	35
7.3.81 Bauteilschlüsse	35
7.3.82 Bauteilschlüsse	35
7.3.83 Bauteilschlüsse	35
7.3.84 Bauteilschlüsse	35
7.3.85 Bauteilschlüsse	35
7.3.86 Bauteilschlüsse	35
7.3.87 Bauteilschlüsse	35
7.3.88 Bauteilschlüsse	35
7.3.89 Bauteilschlüsse	35
7.3.90 Bauteilschlüsse	35
7.3.91 Bauteilschlüsse	35
7.3.92 Bauteilschlüsse	35
7.3.93 Bauteilschlüsse	35
7.3.94 Bauteilschlüsse	35
7.3.95 Bauteilschlüsse	35
7.3.96 Bauteilschlüsse	35
7.3.97 Bauteilschlüsse	35
7.3.98 Bauteilschlüsse	35
7.3.99 Bauteilschlüsse	35
7.3.100 Bauteilschlüsse	35

- Allgemeine Einführung
- Planungsbeispiele
- Rechenrandbedingungen
- Formblätter
- Hinweise zu Bauteilschlüssen
- Referenzprofile
- Berechnung von Wärmebrücken
- Anwendungsbeispiele

Wesentliche Änderungen gegenüber der Fassung 2006

Umfang Planungsbeispiele

bislang:

95

künftig:

399

Aufnahme neuer Planungsbeispiele

Tiefgarage, horizontale Anschlüsse, Gebäudetrennwände, untere Fenstertüranschlüsse, Aufbau- und Vorbaurollladenkästen, Pfosten-Riegel-Konstruktionen

Einführung einer neuen energetischen Kategorie

Kategorie A(lt) mit $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ und Kategorie B(esser) mit $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Weitere Änderungen

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

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 $\sum \Psi_i \cdot l_i$
-> $\Delta U_{WB} = H_{T,WB} / A_{\text{ges}}$

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 $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ bzw. $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ möglich, wenn für einzelne Bauteilanschlüsse keine Gleichwertigkeit nachgewiesen werden kann.

Entsprechende Regelungen zu DIN V 18599-2 sind in der nächsten Folie auszugsweise dargestellt

Verpflichtung zur rechnerischen Erfassung von Bauteilanschlüssen, die nicht im Beiblatt 2 enthalten sind

Entsprechende Regelungen dazu aus DIN V 18599-2 sind in der übernächsten Folie auszugsweise dargestellt

Korrektur von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ bzw. $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ nach DIN V 18599-2

In folgenden Fällen kann auf den pauschalen Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ bzw. $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ein Korrekturwert eingerechnet werden:

- 1) Es kann keine Konformität (Gleichwertigkeitsnachweis) zu einem oder mehreren im Beiblatt dargestellten Konstruktionsprinzipien bzw. zu einem oder mehreren Konstruktionsprinzipien der Kategorie B hergestellt werden. In diesen Fällen ergibt sich der Korrekturwert zu:

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

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

Die vorbeschriebene Korrektur darf nur verwendet werden, wenn der vorhandene Ψ -Wert größer ist als der jeweils entsprechende Referenz- Ψ -Wert.

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

- 2) Werden im Beiblatt nicht enthaltene Wärmebrücken berücksichtigt, ergibt sich der Korrekturwert zu:

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

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

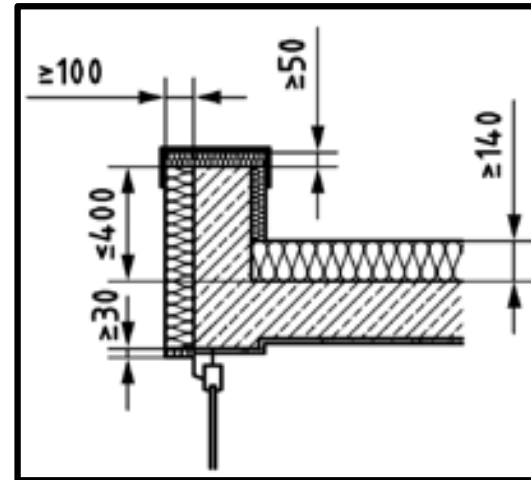
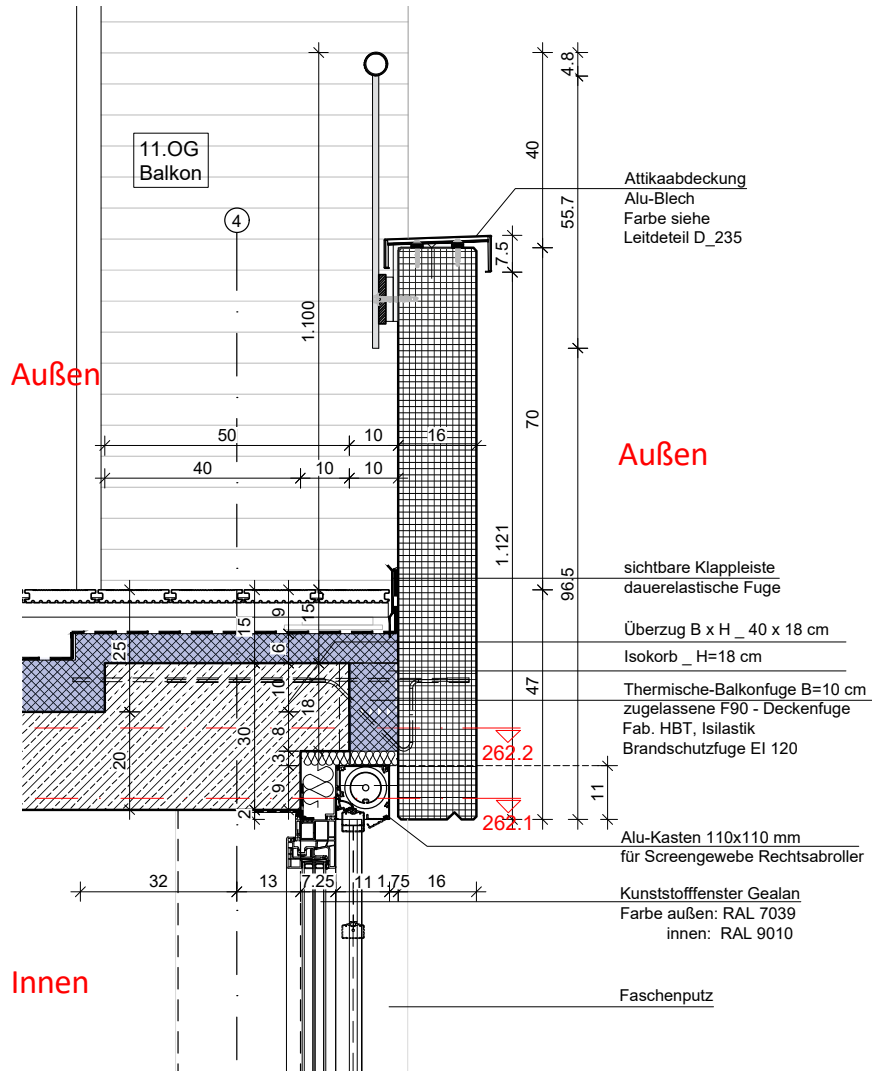
Bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis

- **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

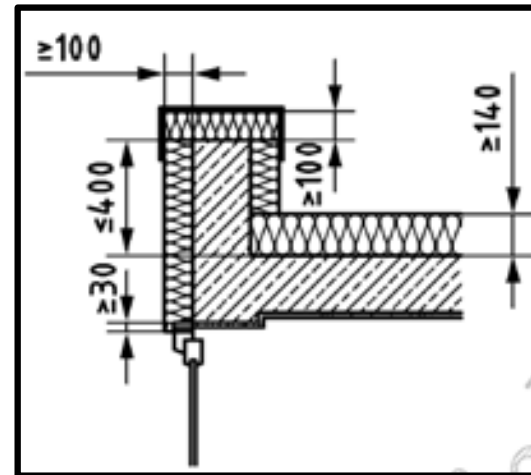
Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Fensteranschluss



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

$$/$$

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

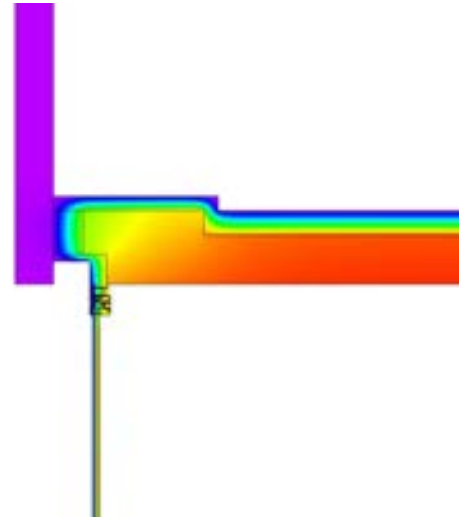
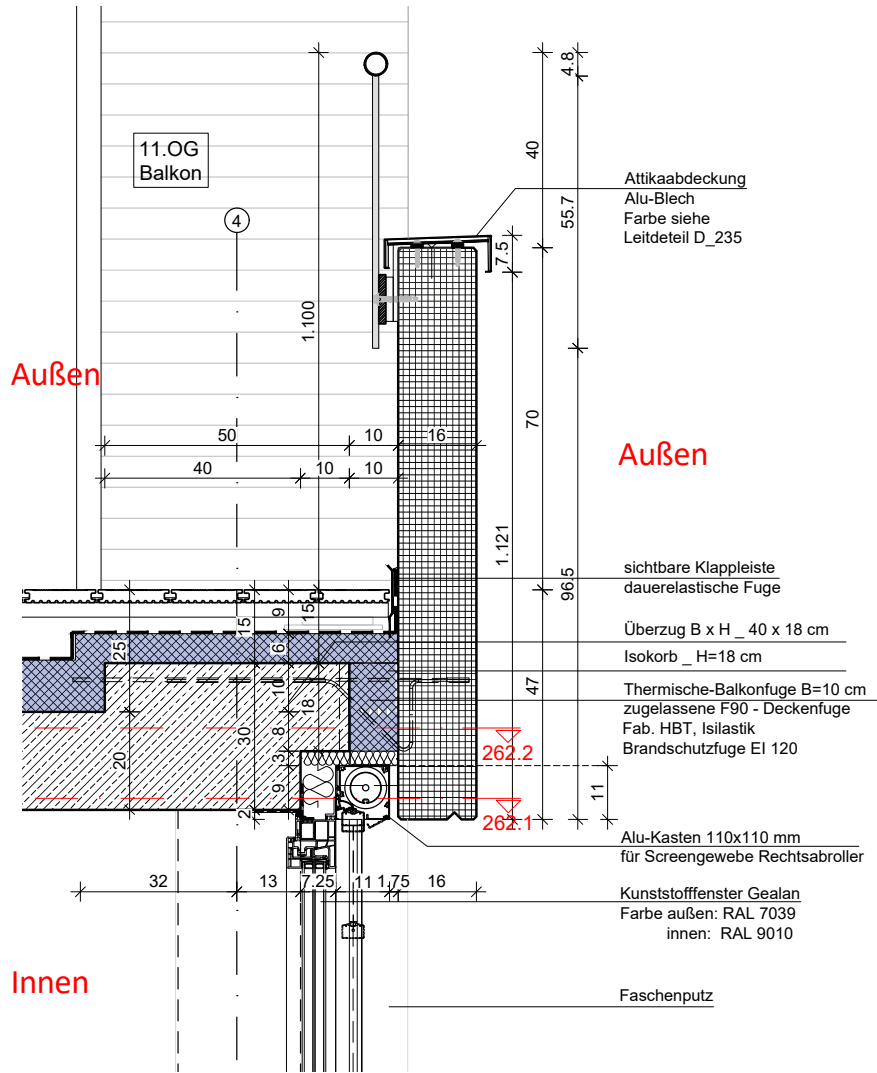


$$\psi_{\text{ref,Ers}} \leq 0,21$$

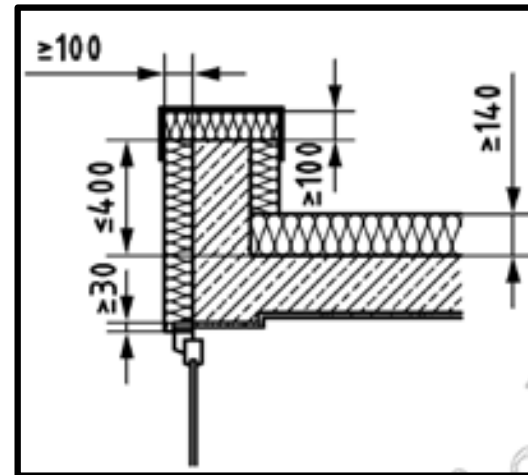
$$/$$

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

Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Fensteranschluss



$$\psi = 0,435$$

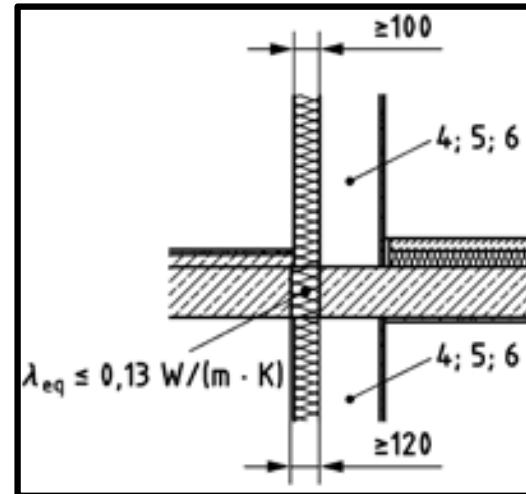
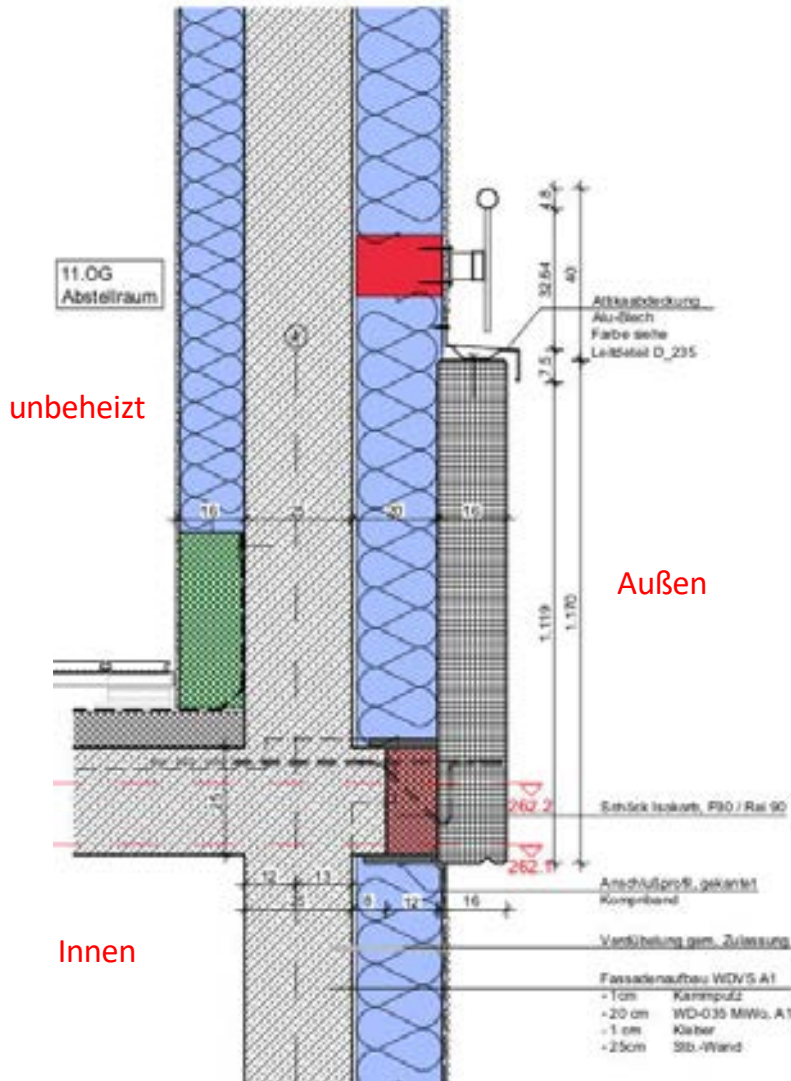


$$\psi_{ref,Ers} \leq 0,21$$

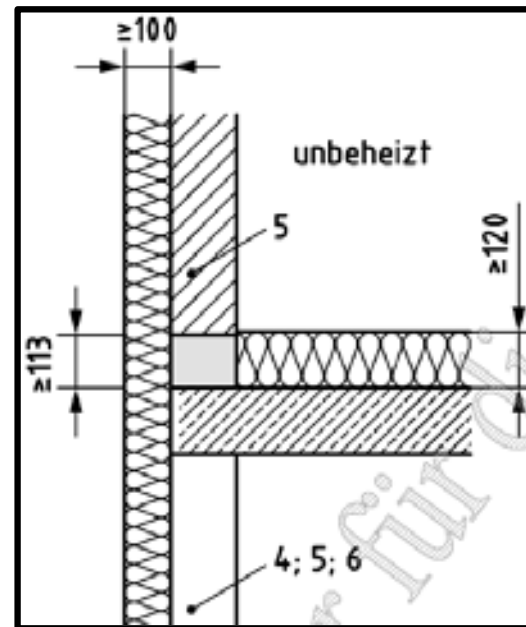
$$/$$

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

Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Geschossdeckenanschluss

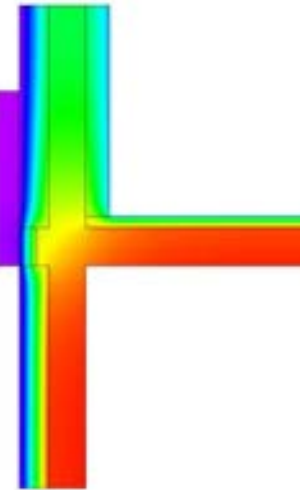
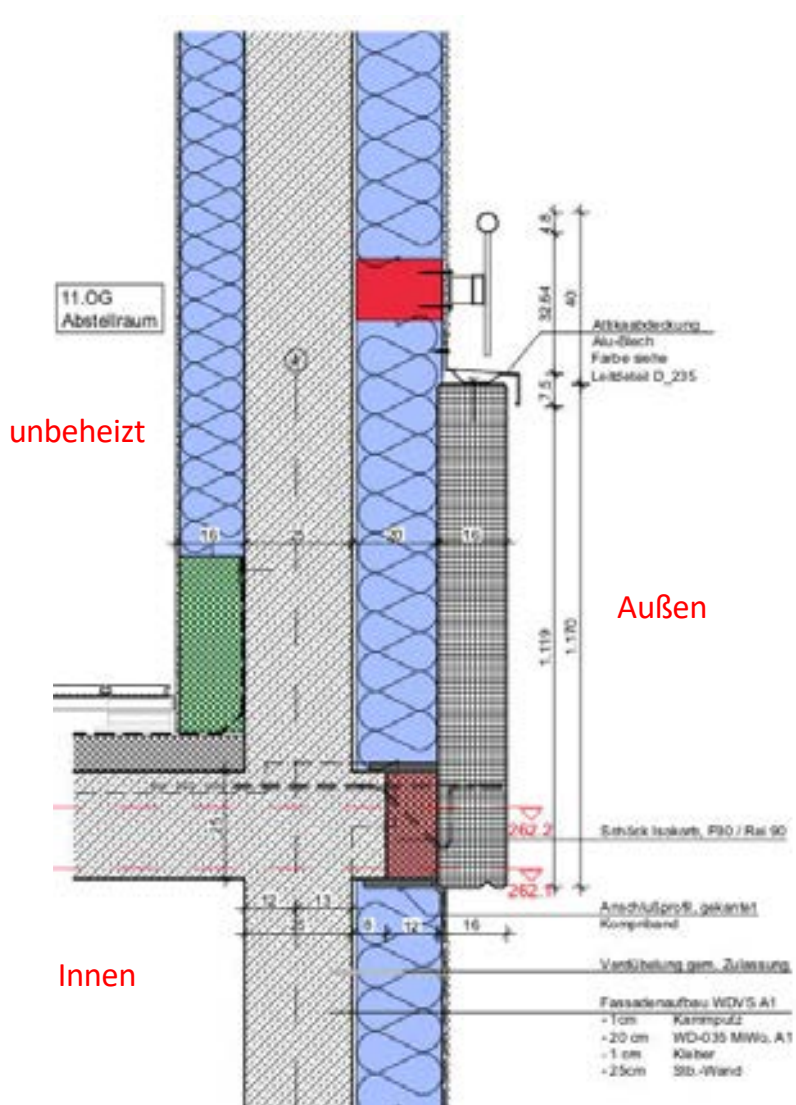


$\leq 0,16$

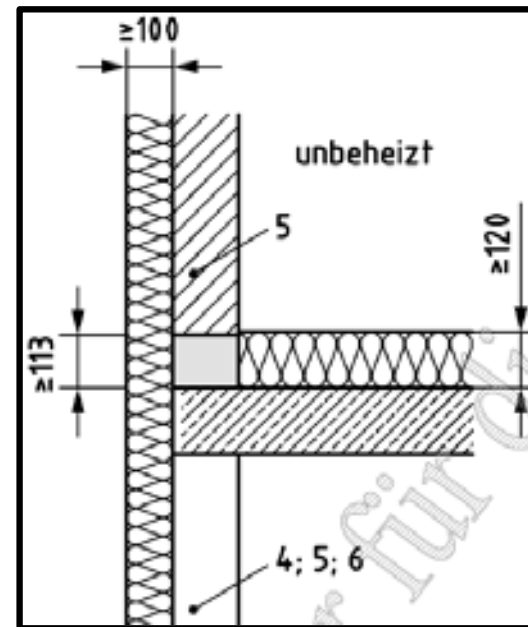


$\leq 0,17$

Beispiel Gleichwertigkeitsnachweis – Geschosdeckenanschluss



$$\psi = 0,164$$



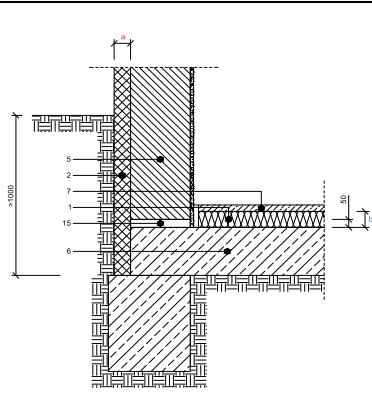
$$\leq 0,17$$

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
	[-]			
Außenwand	1	0	20,0	-5,0
Bodenplatte oder Erdreich > 1 m	1	0,40	20,0	10,0

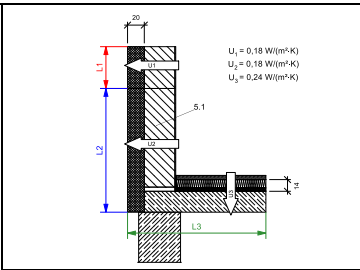
	Wärmeübergangswiderstand			
	Ψ -Wert Berechnung		f_{Rsi} -Wert Berechnung	
	R_{si}	R_{se}	R_{si}	R_{se}
	[m²·K/W]			
Außenwand	0,13	0,04	0,25	0,04
Bodenplatte oder Erdreich > 1 m	0,17	0	0,25	0

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

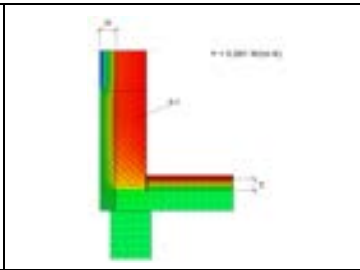
Nachweis der rechnerischen Gleichwertigkeit auf Grundlage von DIN EN ISO 10211:2018-03 für Anschlussdetails der DIN 4108 Beiblatt 2:2018-12

7.1 Kellerboden Streifenfundament – Außenwand außengedämmt mit Wärmedämmstein – Bodenplatte innengedämmt

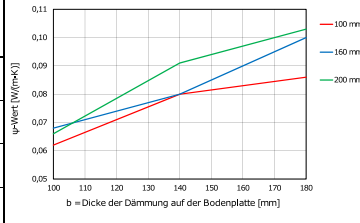
Ψ -Wert Berechnung



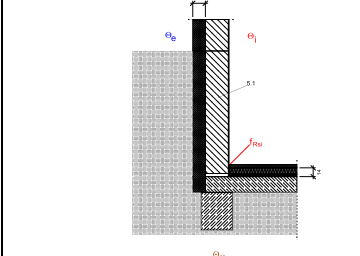
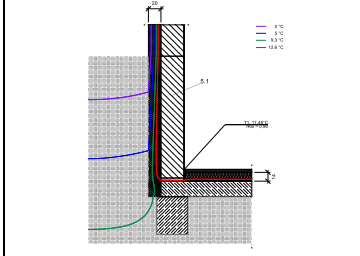
$U_1 = 0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $U_2 = 0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $U_3 = 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



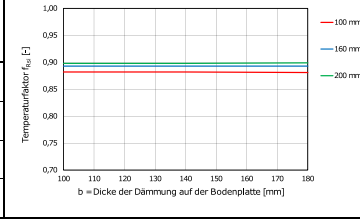
[mm]	b = Dämmung auf Bodenplatte		
	100	140	180
a = Dämmung Außenwand	0,062	0,080	0,086
100	0,062	0,080	0,086
160	0,068	0,080	0,100
200	0,066	0,091	0,103



f_{Rsi} -Wert Berechnung

[mm]	b = Dämmung auf Bodenplatte		
	100	140	180
a = Dämmung Außenwand	0,882	0,882	0,881
100	0,882	0,882	0,881
160	0,893	0,893	0,893
200	0,898	0,898	0,899



ibh 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 links for 'Start', 'Wärmebrückendetails', 'Wärmebrücken-Viewer', 'Support', 'Anbieter', and 'Partner'. A search bar is located on the right side of the navigation bar. Below the navigation bar, there is a grid of product listings. On the left side, there is a sidebar with an 'Artikelfilter' (Article Filter) section, which is highlighted with an orange border. The filter section includes a search input field, radio buttons for 'nur Artikelname' (selected) and 'Volltext', and expandable categories for 'Produkt Typ' (with 'Wärmebrückendetail' and 'Bundle' selected), 'Kategorie', 'Verwendung', 'Dateihersteller', 'Material', 'Materialhersteller', 'Inhalt', and 'nur kostenfreie Details'. The main grid displays several product listings, each with a thumbnail image of a thermal bridge detail, a title, a price in 'Credits', and a 'Warenkorb' (Shopping Cart) icon. The products shown include 'Wärmebrückendetail Test', 'aTest', and several 'DIN 4108 Beiblatt 2' entries for different types of masonry walls (Keller - monolithisches Mauerwerk).

Quelle: www.waermebruecken-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>

Allgemeines

- **Raffstorekästen** u.a. werden im rechnerischen Gleichwertigkeitsnachweis je nach Einbaulage und Konstruktion mit den **Referenzwerten der Rollladenkästen** nachgewiesen
- **Dämmschicht vor Verbreiterung** darf **nicht vermindert** werden; alternativ gedämmte Rahmenverbreiterung, $R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$, zu verwenden
- untere **Fenstertüranschlüsse mit Entwässerungsrinne** müssen eine **gedämmte Rahmenverbreiterung** ($R \geq 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$) aufweisen; alternativ sind min. 4 cm Dämmung unterhalb der Rinne anzuordnen

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:

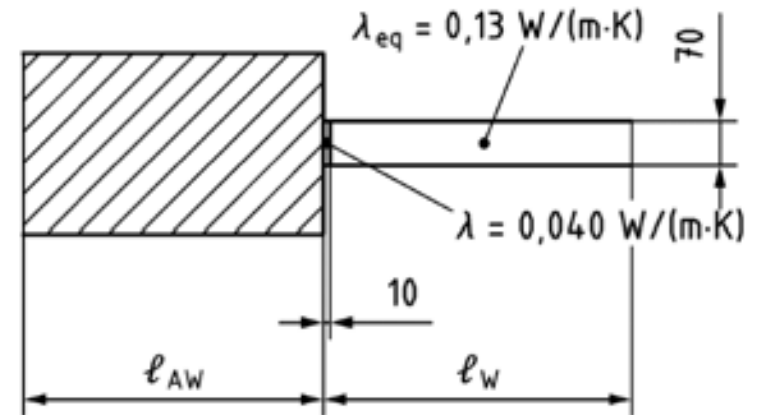
- Fenster/Fenstertüren/Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rollladenkasten

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

Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

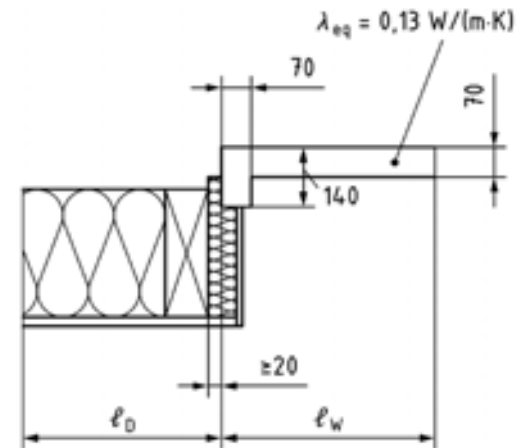
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rolladenkasten



Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

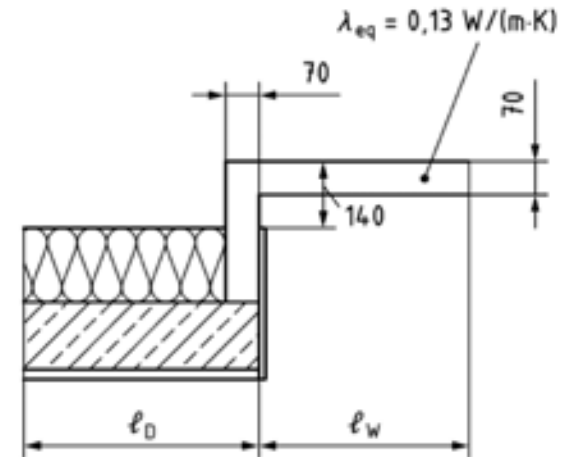
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rolladenkasten



Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

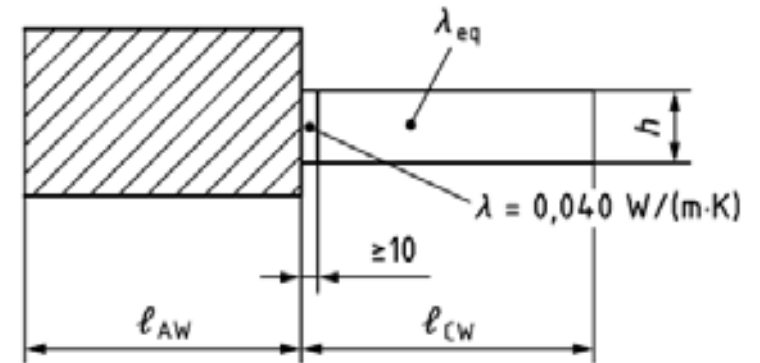
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rolladenkasten



Ersatzsysteme

Ersatzmasken für:

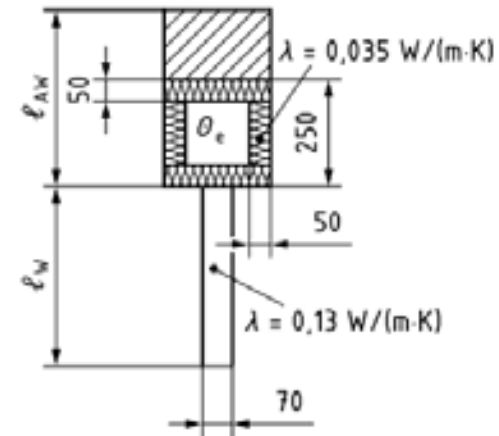
- Fenster / Fenstertüren / Türen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln
- Vorhangfassaden
- Rolladenkasten



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

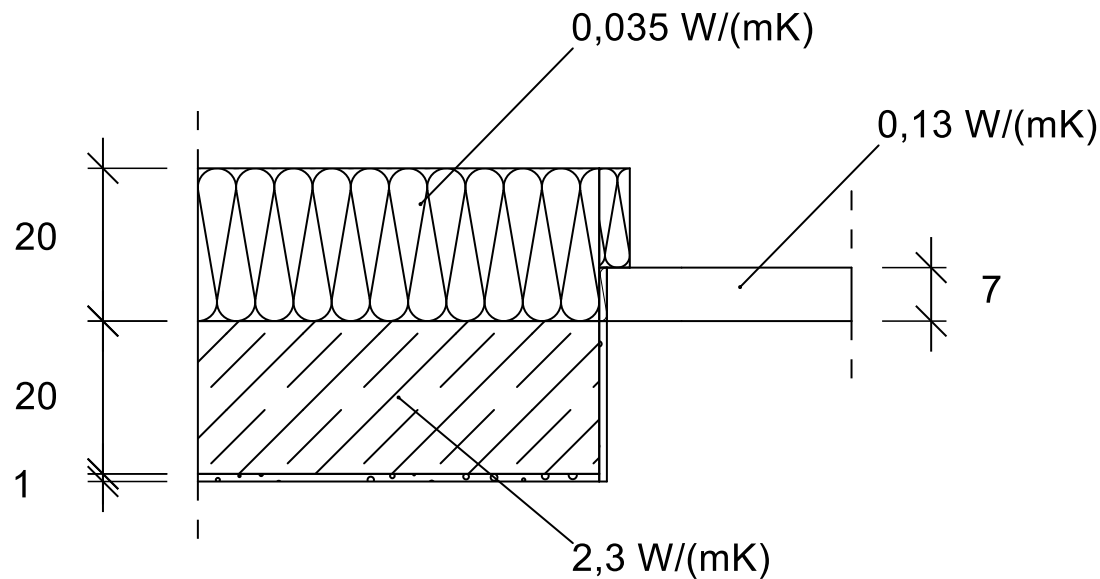
$\Psi_{\text{ref,det}}$ angegebener Ψ -Wert bei detaillierter Modellierung

$\Psi_{\text{ref,Ers}}$ 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 $\Psi_{\text{ref,Ers}} = -0,01 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Referenzwert nach Beiblatt 2

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

entspricht

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

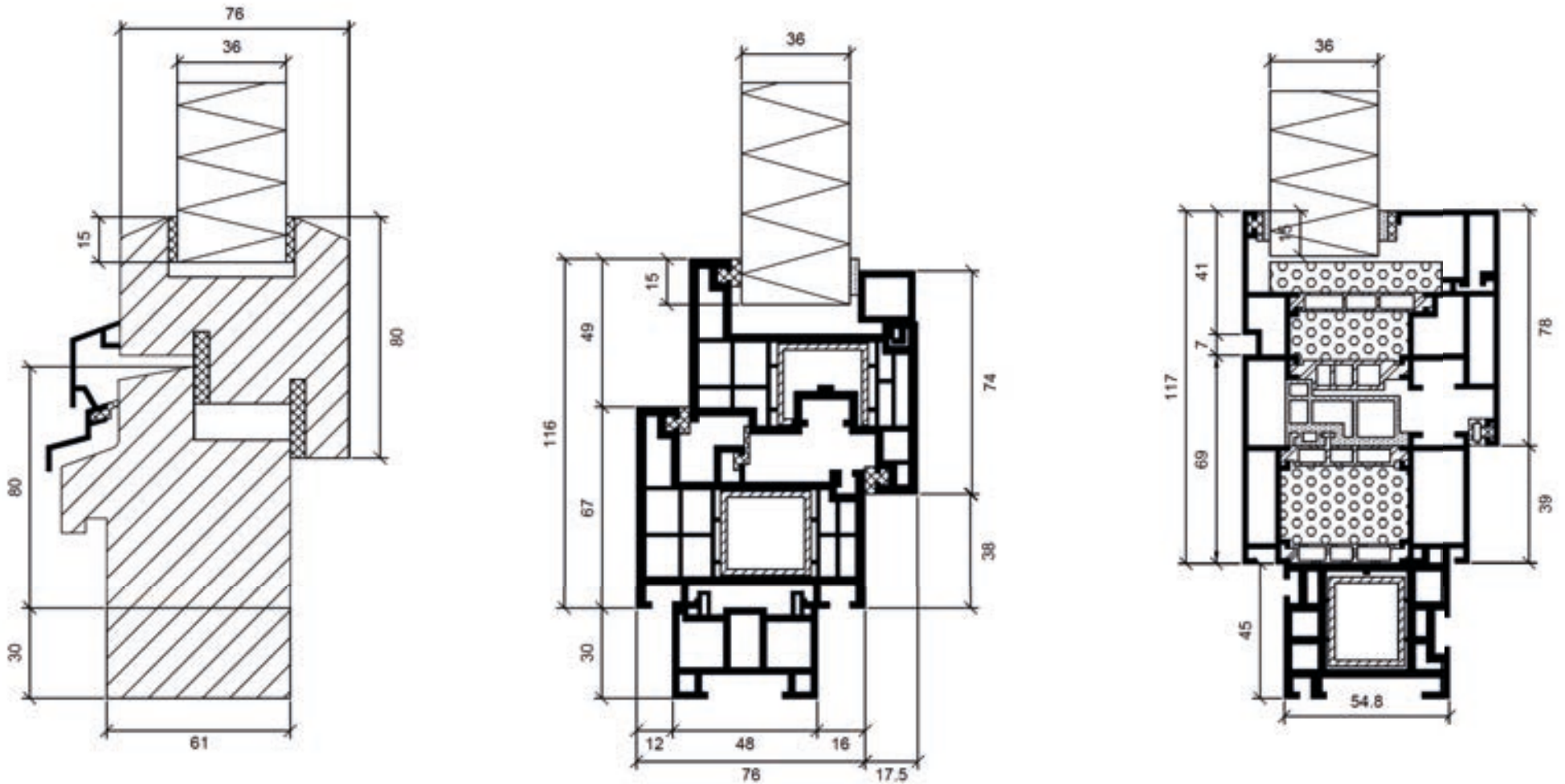
$$\begin{aligned} \Psi_{\text{ref,Ers}} &= -0,01 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} + \Delta\Psi \\ &= -0,01 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} + 0,05 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} \\ &= \underline{0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}} \leq \Psi_{\text{ref,det}} \leq 0,07 \text{ W/(m}\cdot\text{K)} \end{aligned}$$

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



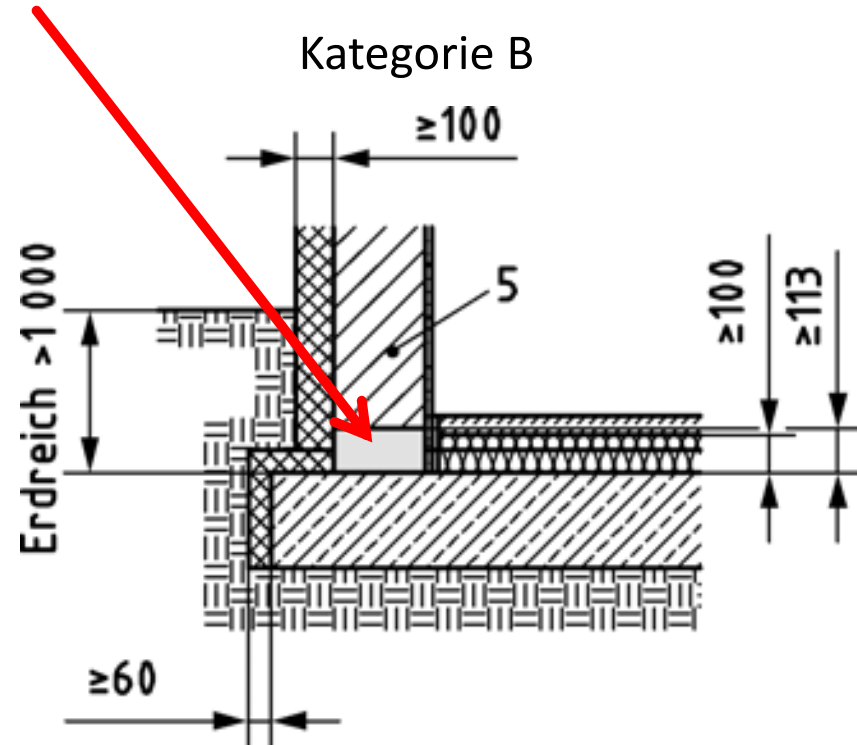
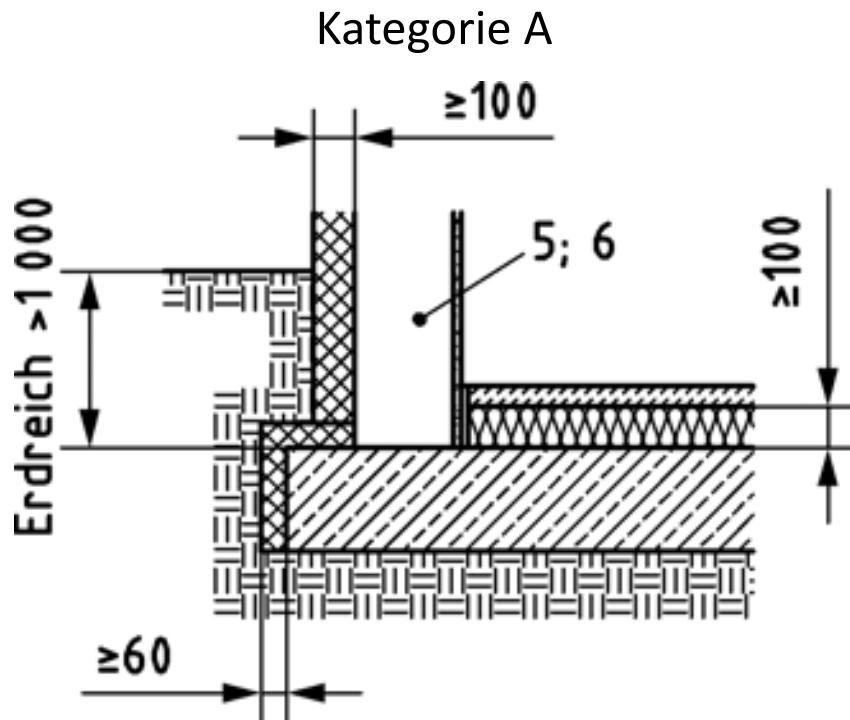
Übersicht Anhang Beiblatt 2

- 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

Beispiele für Kategorie A+B Kellerboden

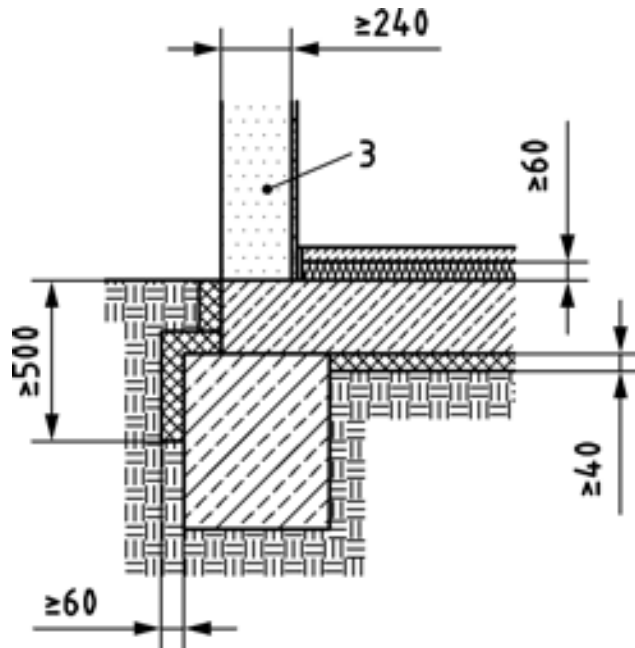
Thermische Entkopplung



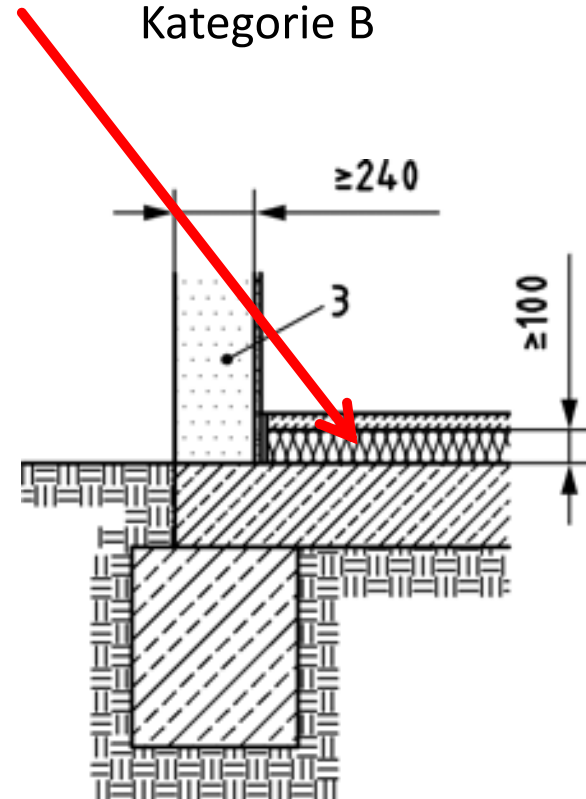
Beispiele für Kategorie A+B Bodenplatte auf Erdreich

Innengedämmt

Kategorie A

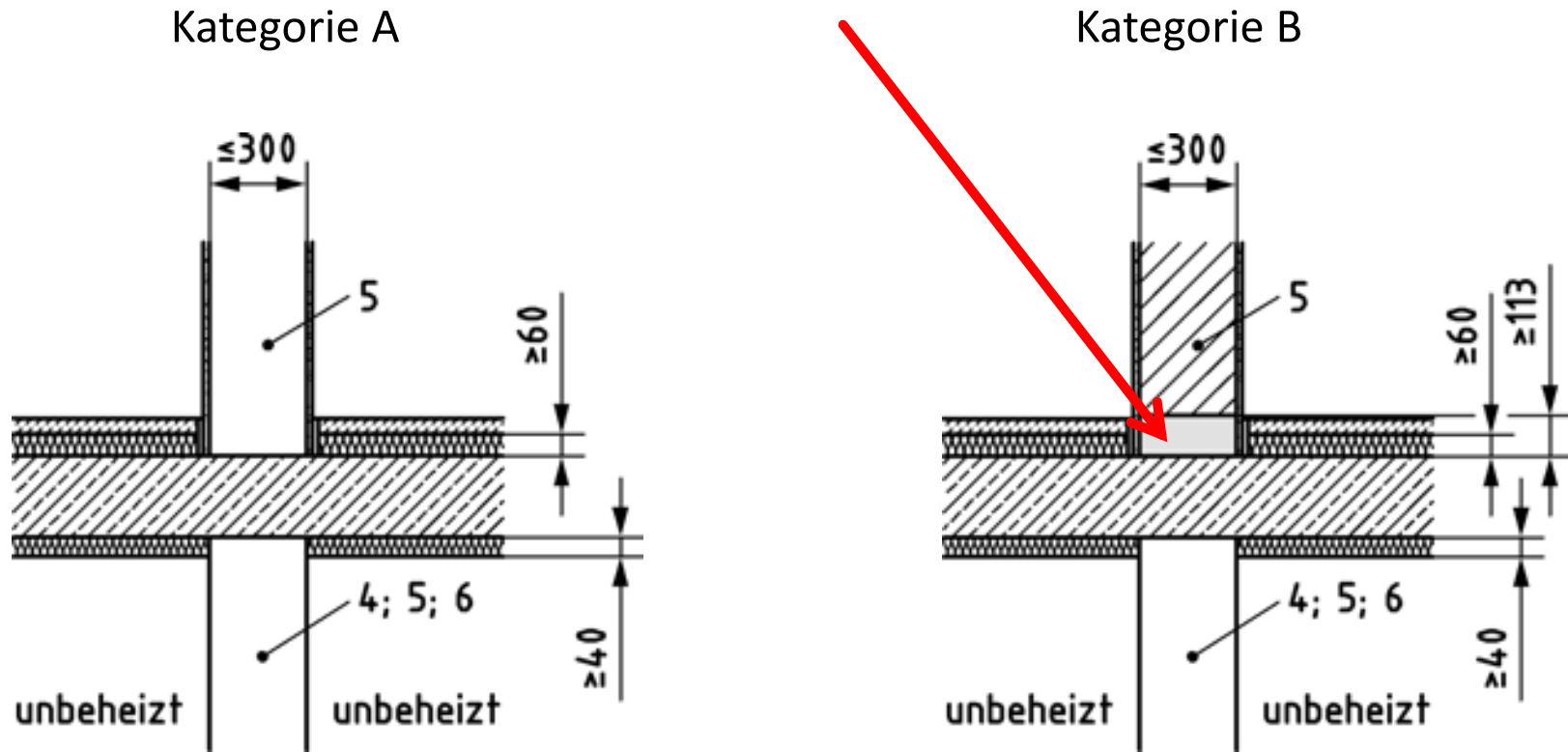


Kategorie B



Beispiele für Kategorie A+B Innenwand

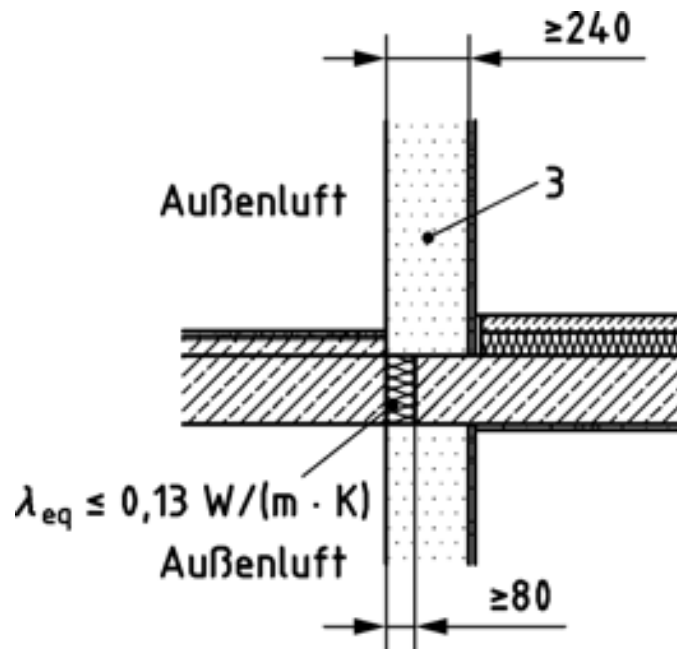
Thermische Entkopplung



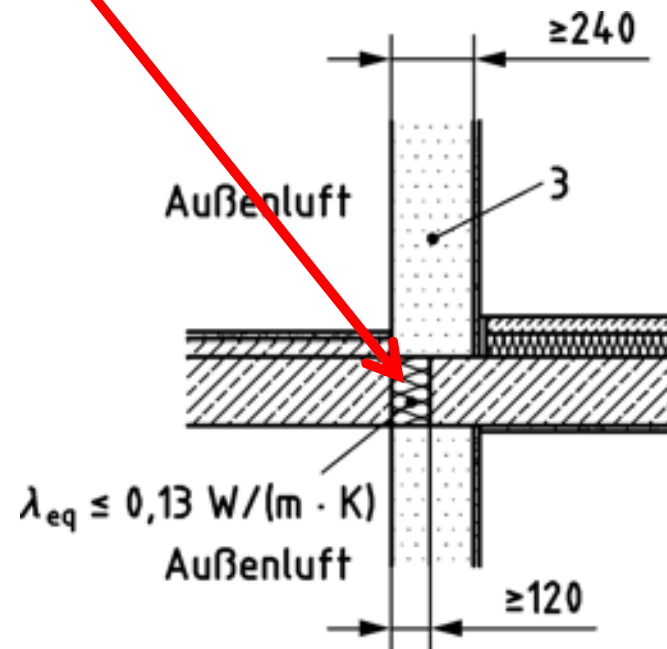
Beispiele für Kategorie A+B Balkonplatte

Thermische Trennung $d \geq 120$

Kategorie A



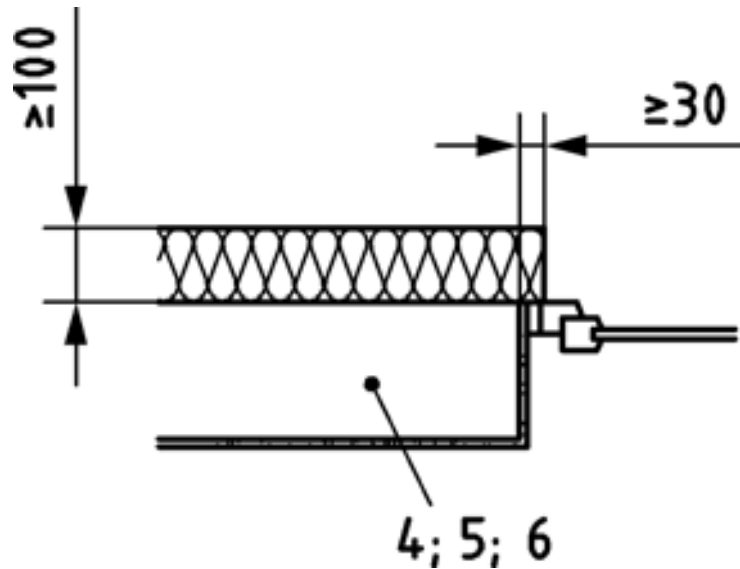
Kategorie B



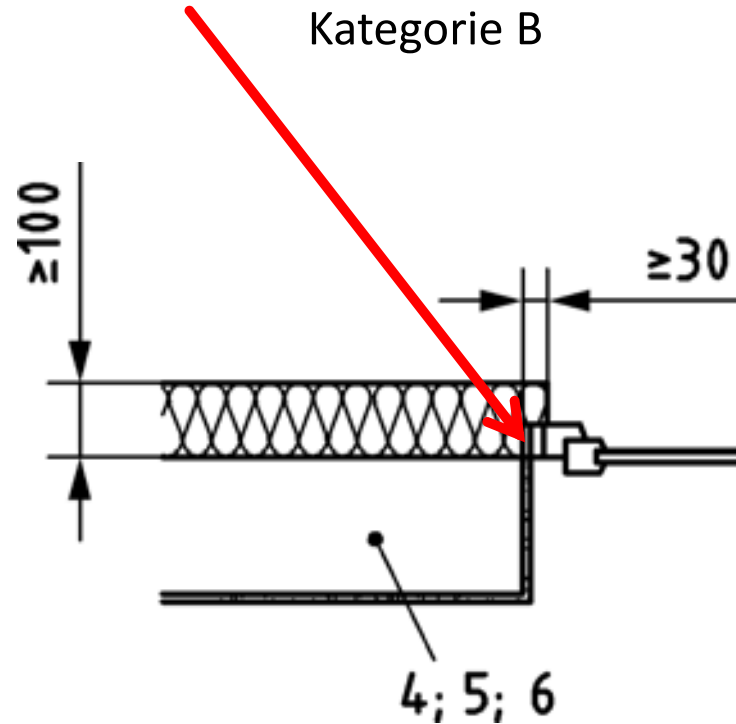
Beispiele für Kategorie A+B Fensterlaibung

Fensterlage in Dämmebene

Kategorie A



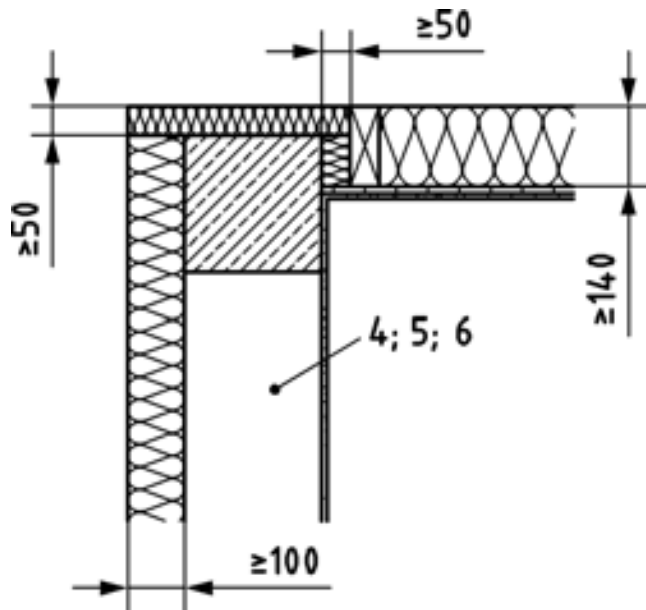
Kategorie B



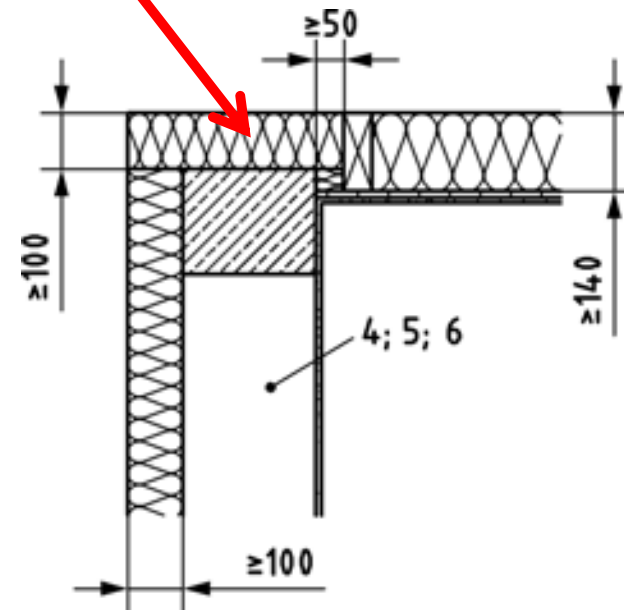
Beispiele für Kategorie A+B Ortsgang

Dickere Wärmedämmung

Kategorie A



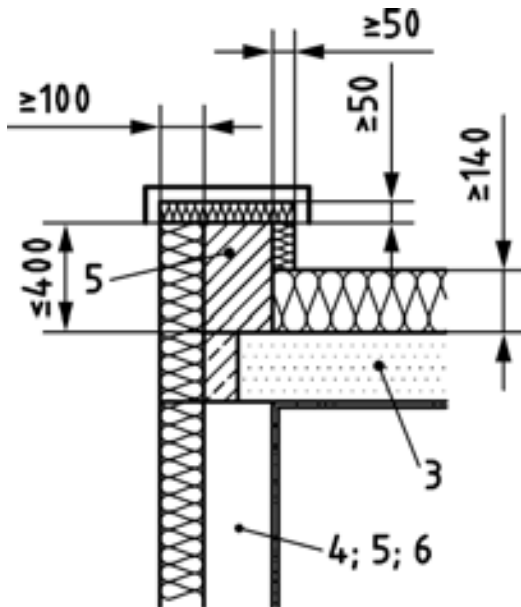
Kategorie B



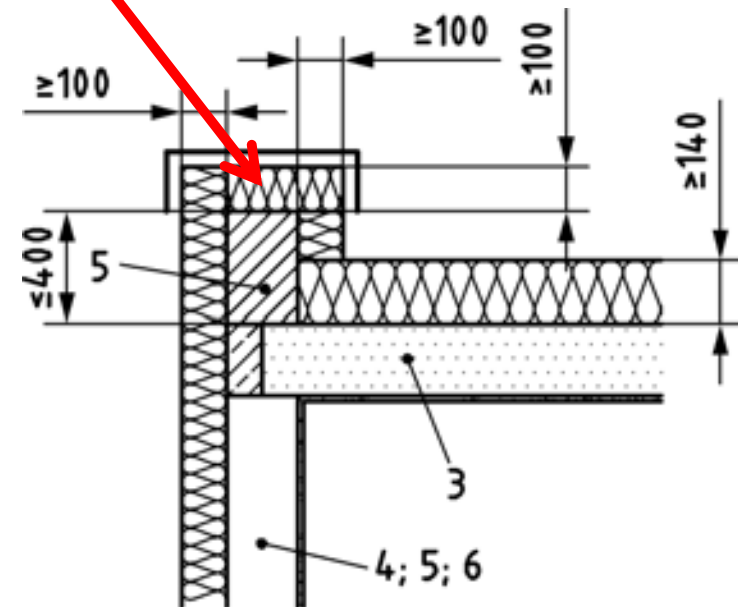
Beispiele für Kategorie A+B Flachdach

Dickere Wärmedämmung oder thermische Entkopplung

Kategorie A



Kategorie B



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!