

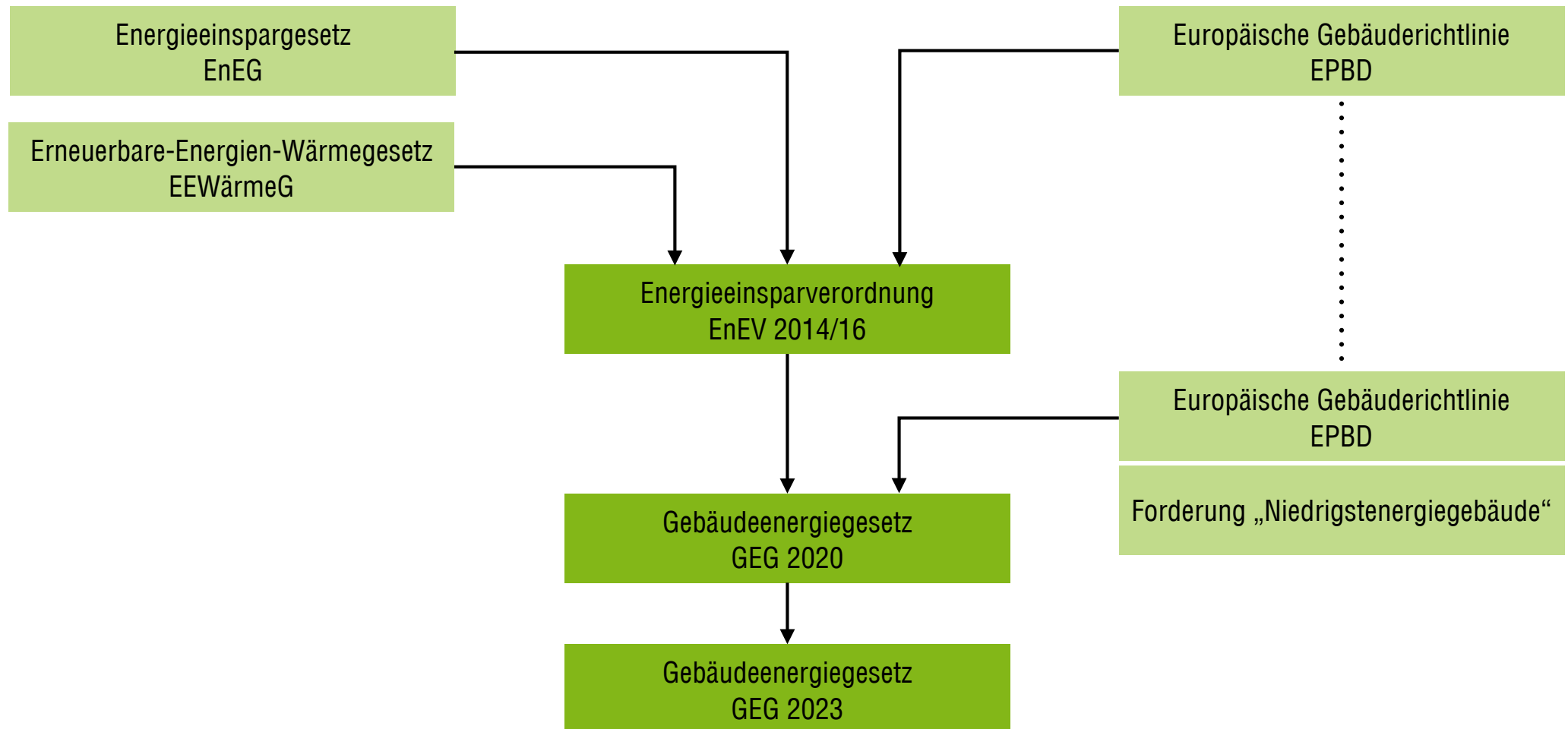
WDVS - Planungsatlas

- Überblick und Neuerungen 2022 -

Priv.-Doz. Dr.-Ing. habil. Kai Schild

Energiesparrecht in Deutschland

Historie



Gebäudeenergiegesetz 2020 (GEG)

Nachweismethodik und -instrumente

Nicht gekühlte Wohngebäude

Neubau

Bestand

Modellgebäudeverfahren

DIN V 4108-6 / DIN V 4701-10 (bis Ende 2023)

DIN V 18599

Wohngebäude + Nichtwohngebäude

Neubau

Bestand

Wohngebäude

Nichtwohngebäude

Jahres-Primärenergiebedarf

Spezifischer Transmissionswärmeverlust

Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient

Wärmebrücken - energetische Konsequenzen

Berücksichtigung im Transmissionswärmeverlust

$$H_T = \sum_{i=1}^n (U_i \cdot A_i) + H_u + L_s + H_{WB} + \Delta H_{T,FH} \text{ in } \frac{W}{K}$$

Pauschale Berücksichtigung von Wärmebrückeneffekten

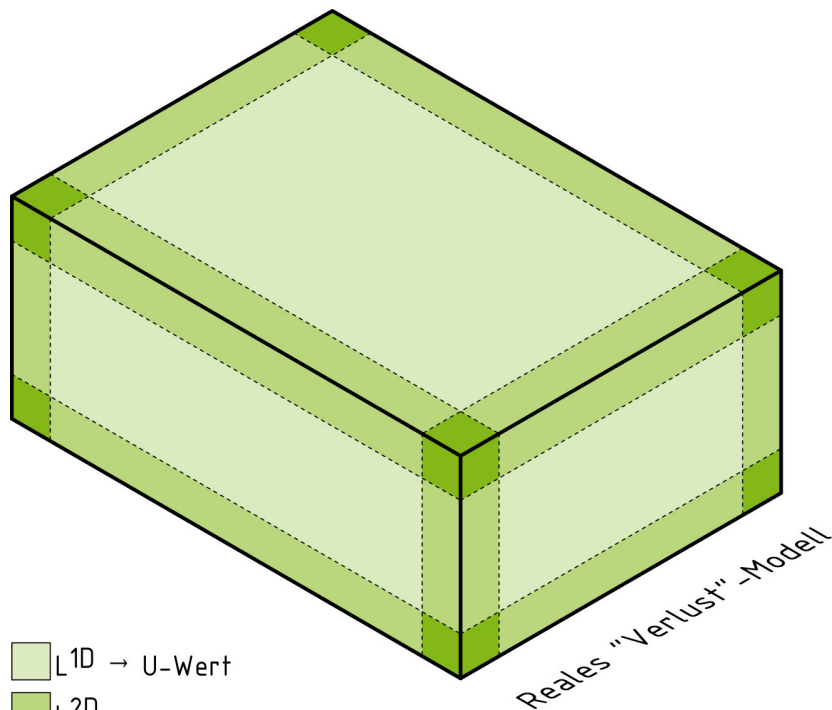
$$H_{WB} = \Delta U_{WB} \cdot A \text{ in } \frac{W}{K}$$

Detaillierte Berücksichtigung von Wärmebrückeneffekten

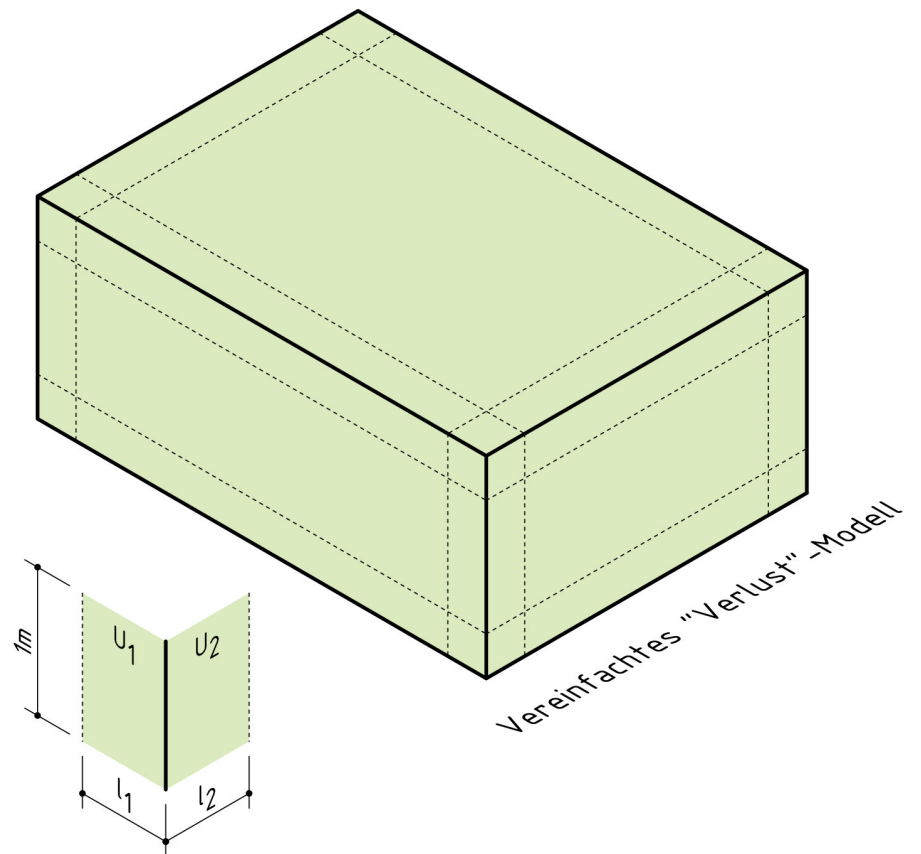
$$H_{WB} = \sum_{j=1}^k (\psi_j \cdot l_j) \text{ in } \frac{W}{K}$$

Exkurs: Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ

Berechnung



 $L^{1D} \rightarrow U\text{-Wert}$
 L^{2D}
 L^{3D}

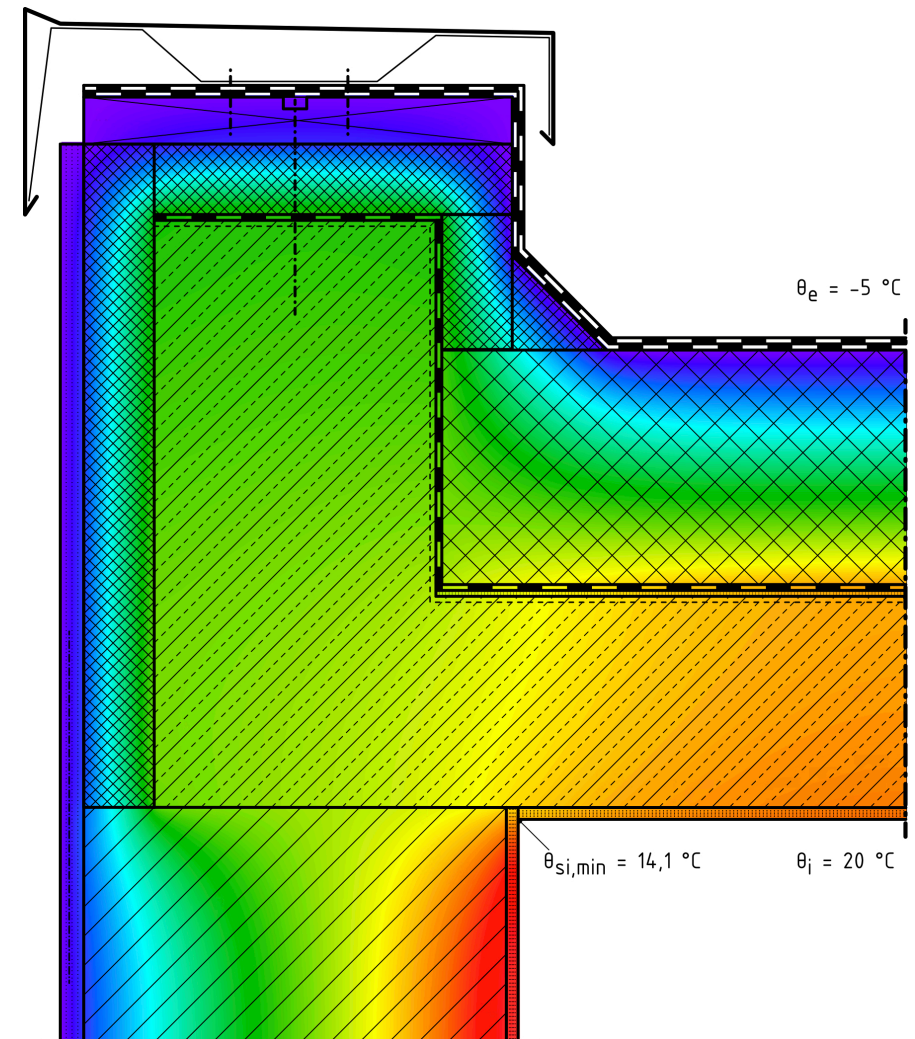


$$\psi = L^{2D} - L^0 = L^{2D} - \sum_{i=1}^n (U_i \cdot l_i) \text{ in } \frac{W}{mK}$$

Wärmebrücken - hygrothermische Konsequenzen

Einhaltung einer Mindest-Oberflächentemperatur

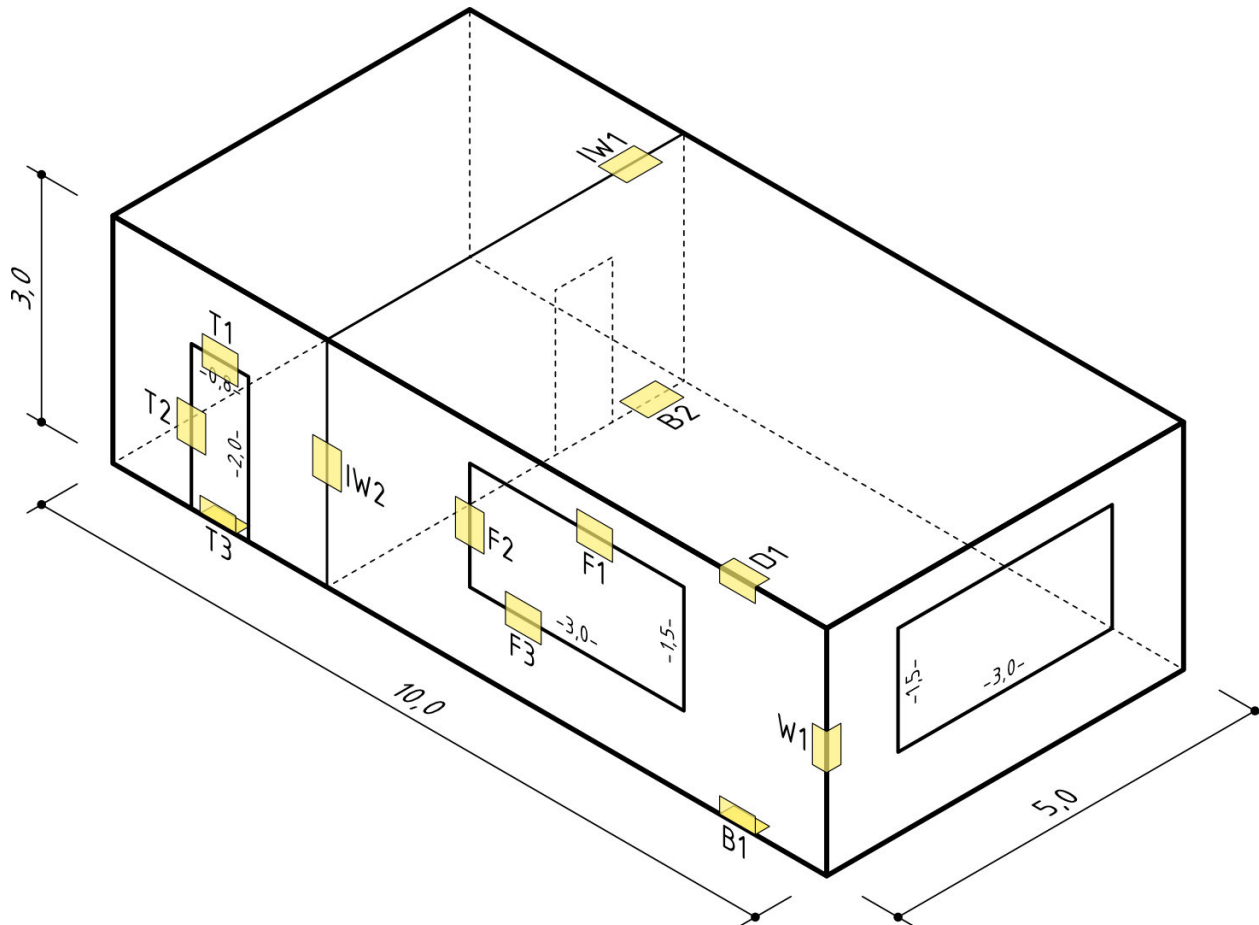
- An jeder Stelle der raumseitigen Oberfläche ist eine Temperatur von mindestens 12,6 °C einzuhalten!



Wärmeverlust über die Hüllfläche eines Gebäudes

Beispiel: Bungalow

Regel-Bauteilflächen



Bauteil	U-Wert		
Flachdach	U_D	=	0,19 W/(m ² K)
Außenwand	U_{AW}	=	0,22 W/(m ² K)
Fenster	U_w	=	1,1 W/(m ² K)
Tür	$U_{Tür}$	=	2,0 W/(m ² K)
Bodenplatte	U_G	=	0,33 W/(m ² K)

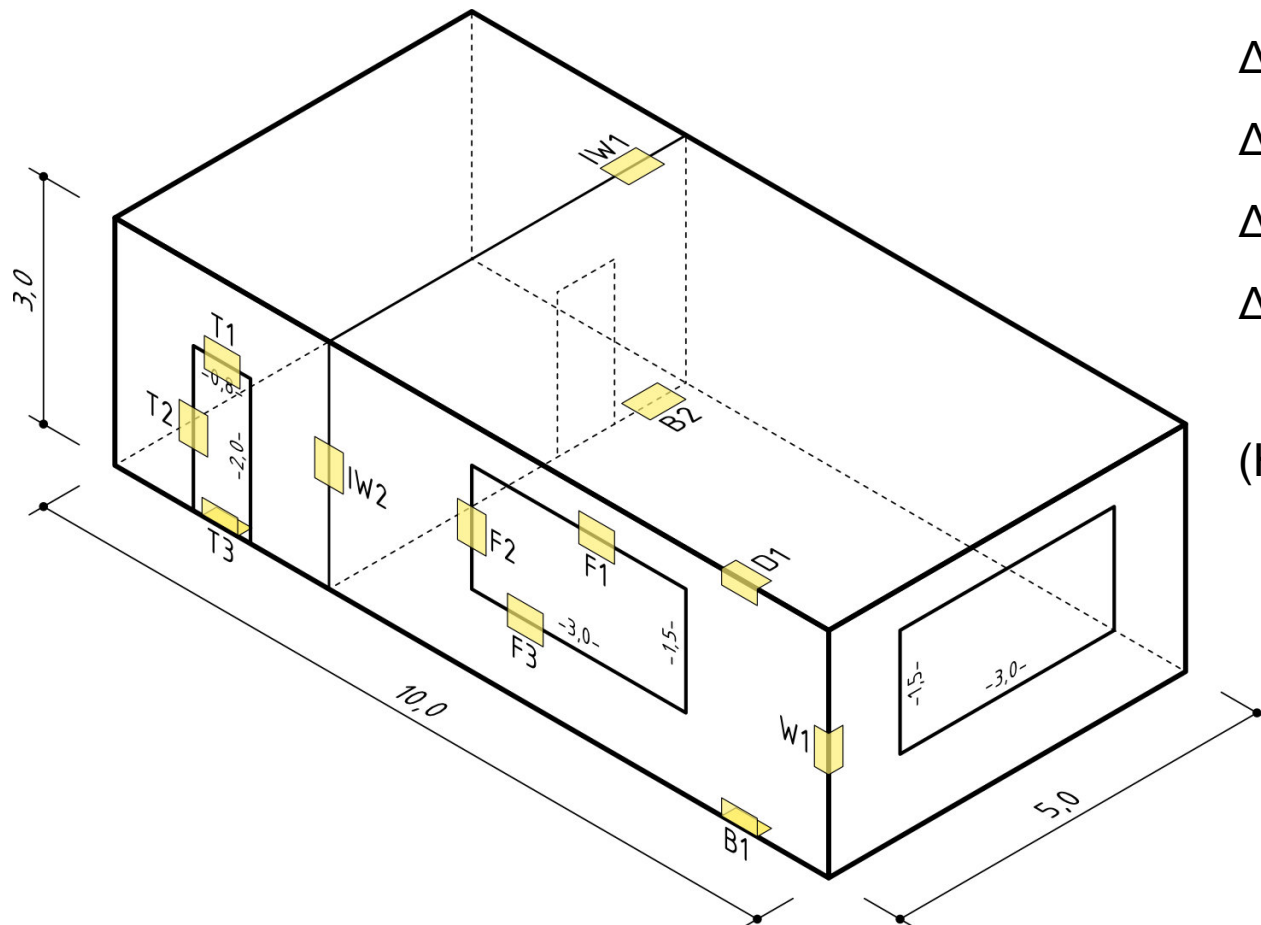
Transmissionswärmeverlust

$$\rightarrow H_{T,RB} = 50 \text{ W/K}$$

Wärmeverlust über die Hüllfläche eines Gebäudes

Beispiel: Bungalow

Anschlussdetails (Wärmebrückeneffekte)



$$\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(mK)} \rightarrow H_{WB} = 19 \text{ W/K}$$

$$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(mK)} \rightarrow H_{WB} = 9,5 \text{ W/K}$$

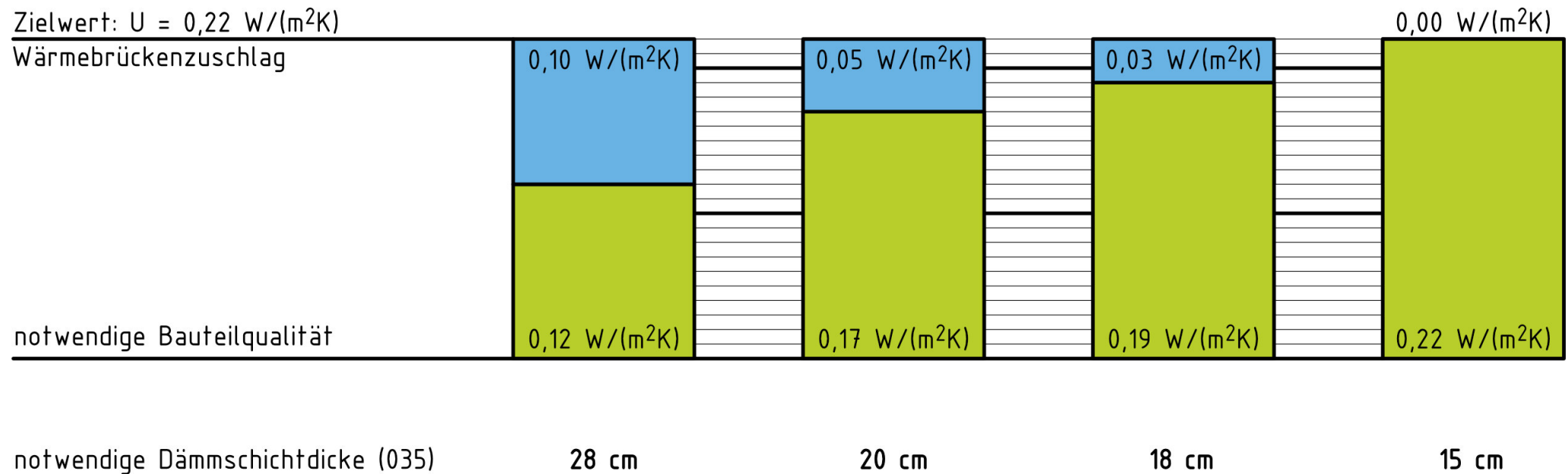
$$\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/(mK)} \rightarrow H_{WB} = 5,7 \text{ W/K}$$

$$\Delta U_{WB} = 0,00 \text{ W/(mK)} \rightarrow H_{WB} = 0 \text{ W/K}$$

(Hüllfläche: $A = 190 \text{ m}^2$)

Auswirkung des Wärmebrückenzuschlags

Beispiel



Planungsinstrument WDVS-Planungsatlas

Bedienung und Inhalte

Startseite

→ Auswahl per Schaltfläche



The screenshot shows the homepage of the WDVS-Planungsatlas website. At the top left is the VDPM logo (Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V.). At the top right are links for 'Schnelleinstieg', 'Impressum', and 'Datenschutz'. The main title 'Planungsatlas WDVS' is prominently displayed with the URL 'wdvs-planungsatlas.de' below it. A 'Startseite' link is visible. The main content area features two tabs: 'Konstruktionen' and 'Wohngebäude', with 'Wohngebäude' currently selected. Below the tabs is a 3D rendering of a modern building with blue and white facades. To the right of the main content is a sidebar with a 'Login' section containing input fields for 'E-Mail Adresse' and 'Passwort', a 'Passwort vergessen?' link, and a 'Login' button. Below the login section is a link '→ Jetzt kostenlos registrieren'. Further down is a 'Weitere Informationen' section with links to PDF documents: 'Hintergrund zum WDVS-Planungsatlas', 'Handbuch zum Schnelleinstieg', 'Informationen zur Wärmebrückenberechnung', and 'Informationen zum Brandschutz'. At the bottom is a 'Hilfe & Kontakt' section with a message about email support and the contact email 'hilfe@wdvs-planungsatlas.de'.

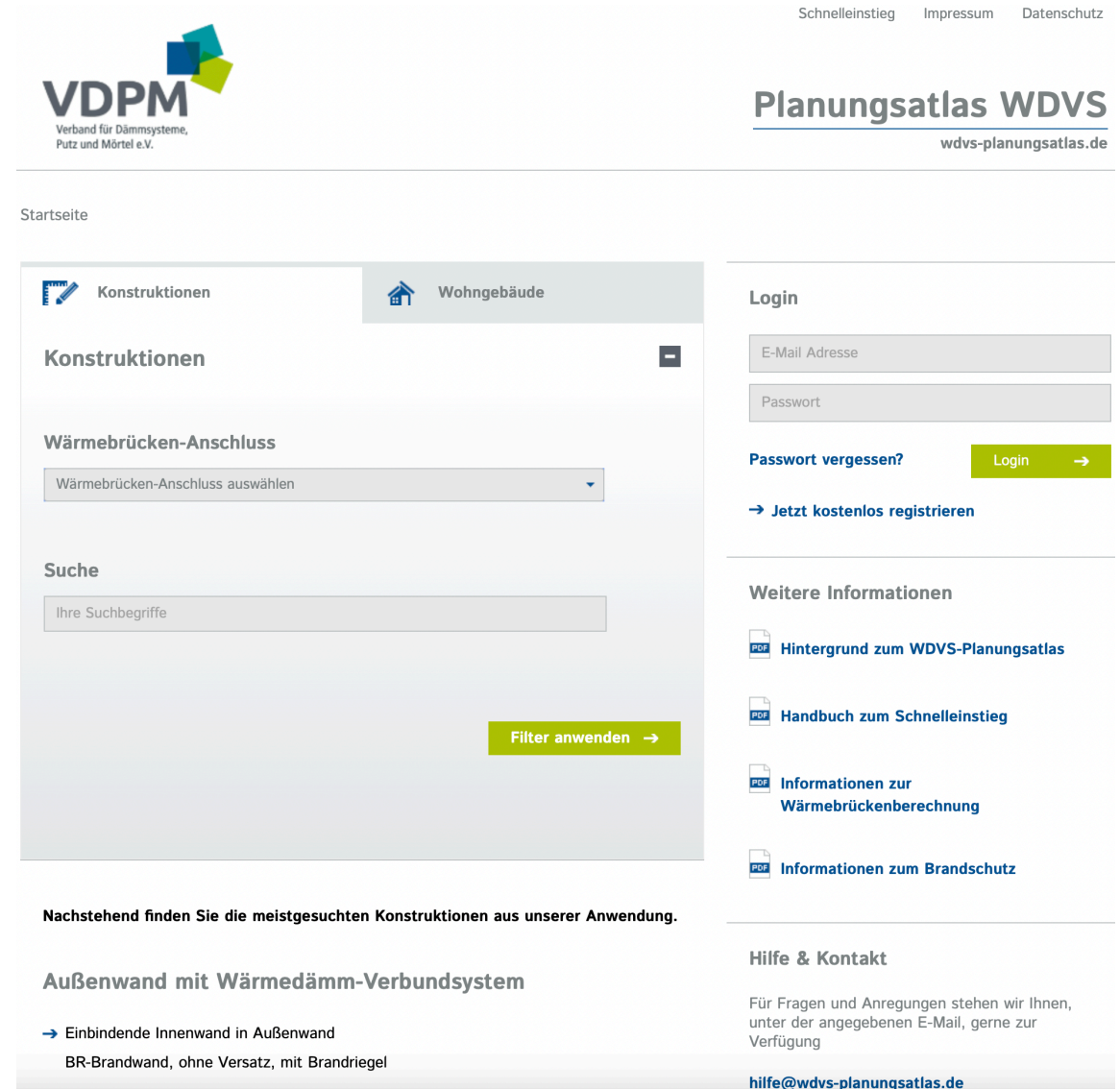
Planungsinstrument WDVS-Planungsatlas

Bedienung und Inhalte

Startseite

→ Auswahl per Drop-Down

→ Auswahl per manueller Textsuche



The screenshot shows the homepage of the WDVS-Planungsatlas. At the top, there is a navigation bar with links for 'Schnelleinstieg', 'Impressum', and 'Datenschutz'. The main header features the 'VDPM' logo (Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V.) and the title 'Planungsatlas WDVS' with the URL 'wdvs-planungsatlas.de'. Below the header, the page is divided into two main sections. The left section, titled 'Konstruktionen', has a tab for 'Wohngebäude' and a dropdown menu for 'Wärmebrücken-Anschluss' with the option 'Wärmebrücken-Anschluss auswählen'. Below this is a search bar labeled 'Suche' with the placeholder 'Ihre Suchbegriffe' and a 'Filter anwenden' button. The right section contains a 'Login' form with fields for 'E-Mail Adresse' and 'Passwort', a 'Passwort vergessen?' link, and a 'Login' button. Below the login form is a link to 'Jetzt kostenlos registrieren'. Further down, there is a 'Weitere Informationen' section with links to 'Hintergrund zum WDVS-Planungsatlas', 'Handbuch zum Schnelleinstieg', 'Informationen zur Wärmebrückenberechnung', and 'Informationen zum Brandschutz'. At the bottom, there is a 'Hilfe & Kontakt' section with a message about email inquiries and the contact email 'hilfe@wdvs-planungsatlas.de'. A footer note states: 'Nachstehend finden Sie die meistgesuchten Konstruktionen aus unserer Anwendung.' Below this, a specific construction is listed: 'Außenwand mit Wärmedämm-Verbundsystem', with a sub-entry 'Einbindende Innenwand in Außenwand' and a description 'BR-Brandwand, ohne Versatz, mit Brandriegel'.

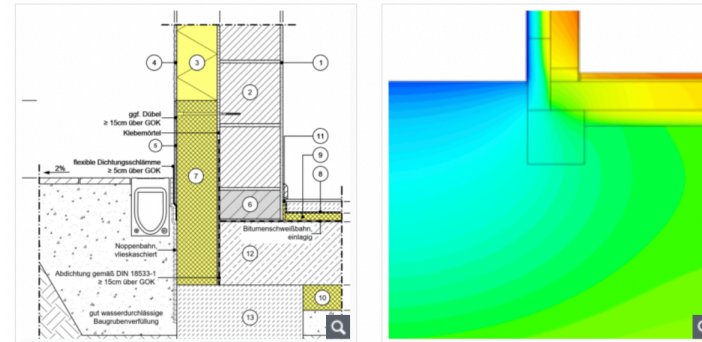
Planungsinstrument WDVS-Planungsatlas

Bedienung und Inhalte

Spezifische Inhalte

Sockelanschluss

Streifenfundament, nicht unterkellertes Gebäude, Dämmung außen, Putzsockel mit Gitterrostrinne, erhöhte Bewitterung



③	Dicke der Dämmschicht der Außenwand	d	0.120 m
③	Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht der Außenwand	λ	0.035 W/(mK)
⑩	Dicke der Dämmung von Decken gegen Erdreich (Bodenplatten)	d	0.100 m
⑩	Wärmeleitfähigkeit der Dämmung von Decken gegen Erdreich (Bodenplatten)	λ	0.040 W/(mK)

Thermische Werte des Konstruktionsanschlusses

(Zwischenwerte können linear interpoliert werden)

Wärmedurchgangskoeffizient Regelbauteil "Außenwand"	U	0.25 W/(m²K)
Wärmedurchgangskoeffizient Regelbauteil "Bodenplatte"	U	0.28 W/(m²K)
Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	ψ	0.381 W/(mK)
Minimale Oberflächentemperatur im beheizten Raum	$\theta_{\min}$	14.4 °C

Zu meinen Details hinzufügen

Speichern (PDF)

Passwort vergessen?

Login →

→ Jetzt kostenlos registrieren

Download Konstruktionsdateien

-  **Konstruktion**
Konstruktionsdarstellung inklusive der Material- und Geometriebeschreibung
-  **Konstruktion**
Reines Konstruktionsbild
-  **Beispielhaftes Temperatur-Bild**
Temperaturverlauf für eine beispielhafte Anschlusskonfiguration
-  **Ausschreibungstexte**
Frei editierbare Ausschreibungstexte zur Weiterverarbeitung
-  **Konstruktionszeichnung DWG**
Konstruktionszeichnung als 2004 DWG-Datei
-  **Konstruktionszeichnung DXF**
Konstruktionszeichnung als 2000 DXF-Datei

Meine Details 0

Nr. Konstruktionsanschluss

Es wurden noch keine Elemente hinzugefügt.

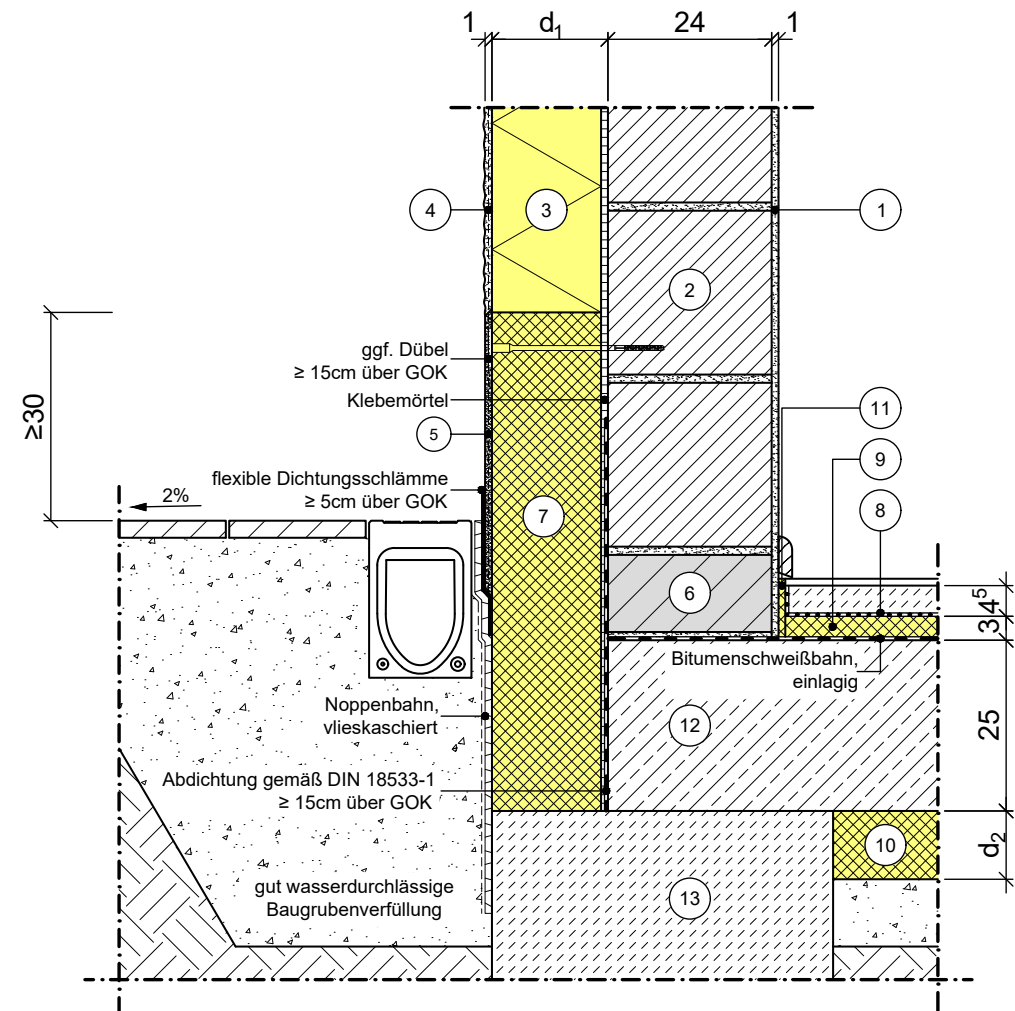
Wärmebrückenzuschlag berechnen

Planungsinstrument WDVS-Planungsatlas

Bedienung und Inhalte

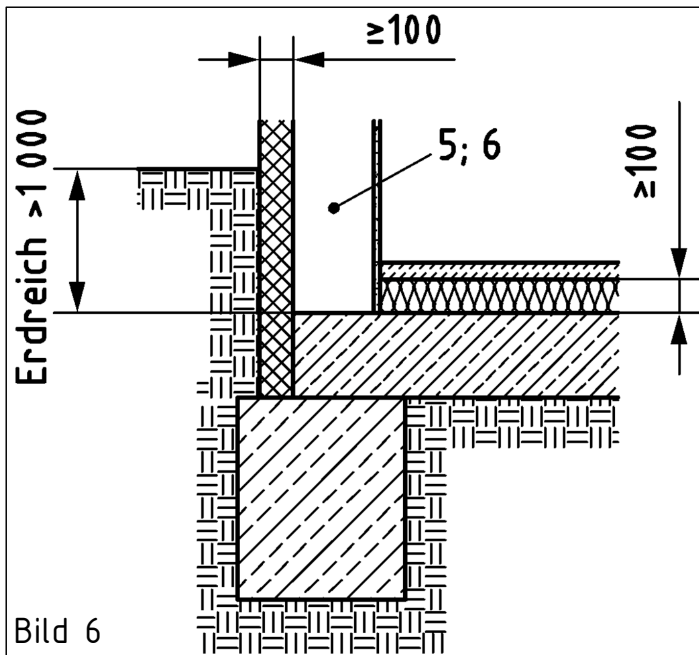
Spezifische Inhalte

→ Detaillierte Darstellung des Anschlusses



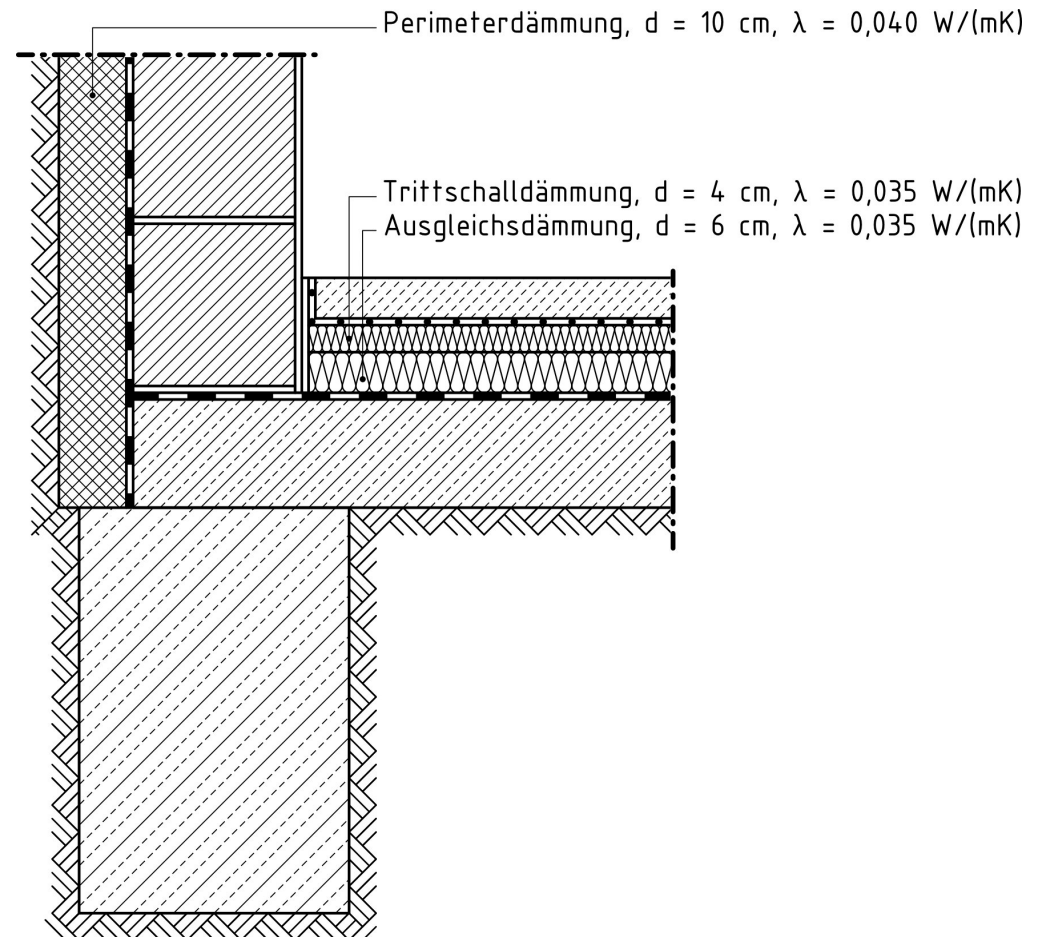
Gleichwertigkeitsnachweis

1. Möglichkeit: Zuordnung des Konstruktionsprinzips



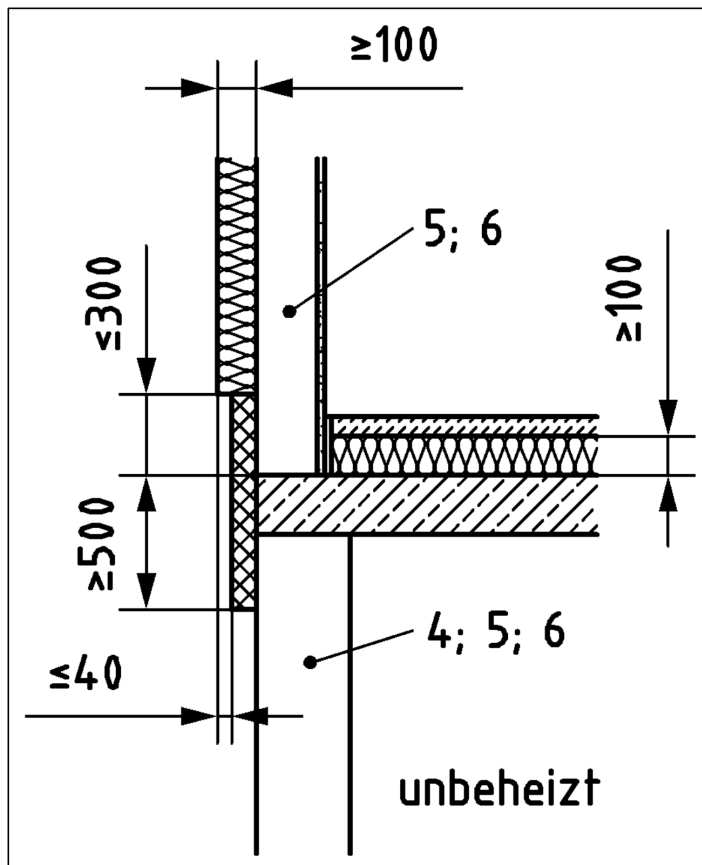
Kriterien für Gleichwertigkeit

- Perimeterdämmung (040): $d \geq 100$ mm
- Bodenplattendämmung (035): $d \geq 100$ mm
- Wanddicke ist kein Kriterium, da unvermaßt



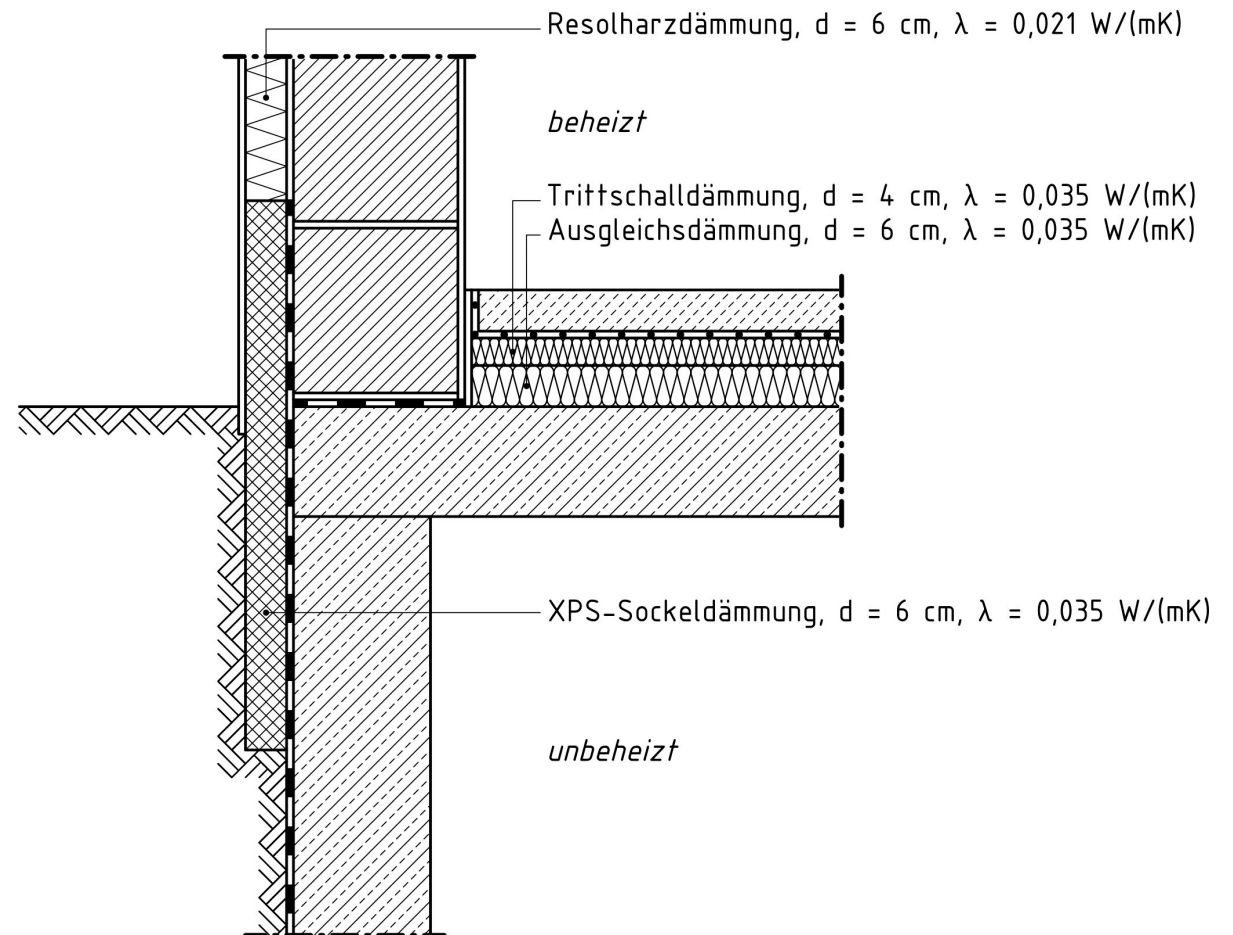
Gleichwertigkeitsnachweis

2. Möglichkeit: Äquivalenter Wärmedurchlasswiderstand



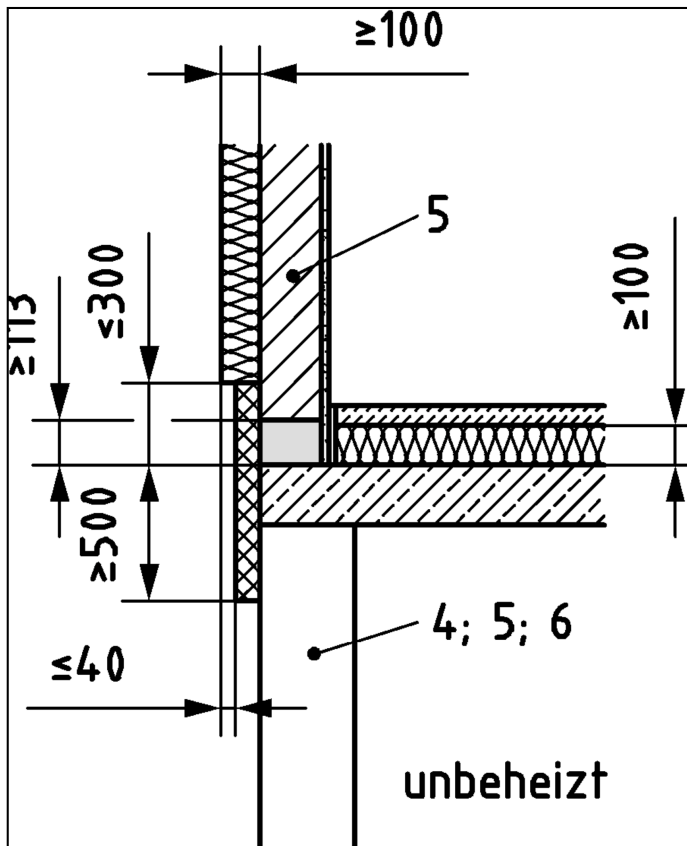
Kriterien für Gleichwertigkeit

- Außenwanddämmung (035): $d \geq 100$ mm
- Bodenplattendämmung (035): $d \geq 100$ mm



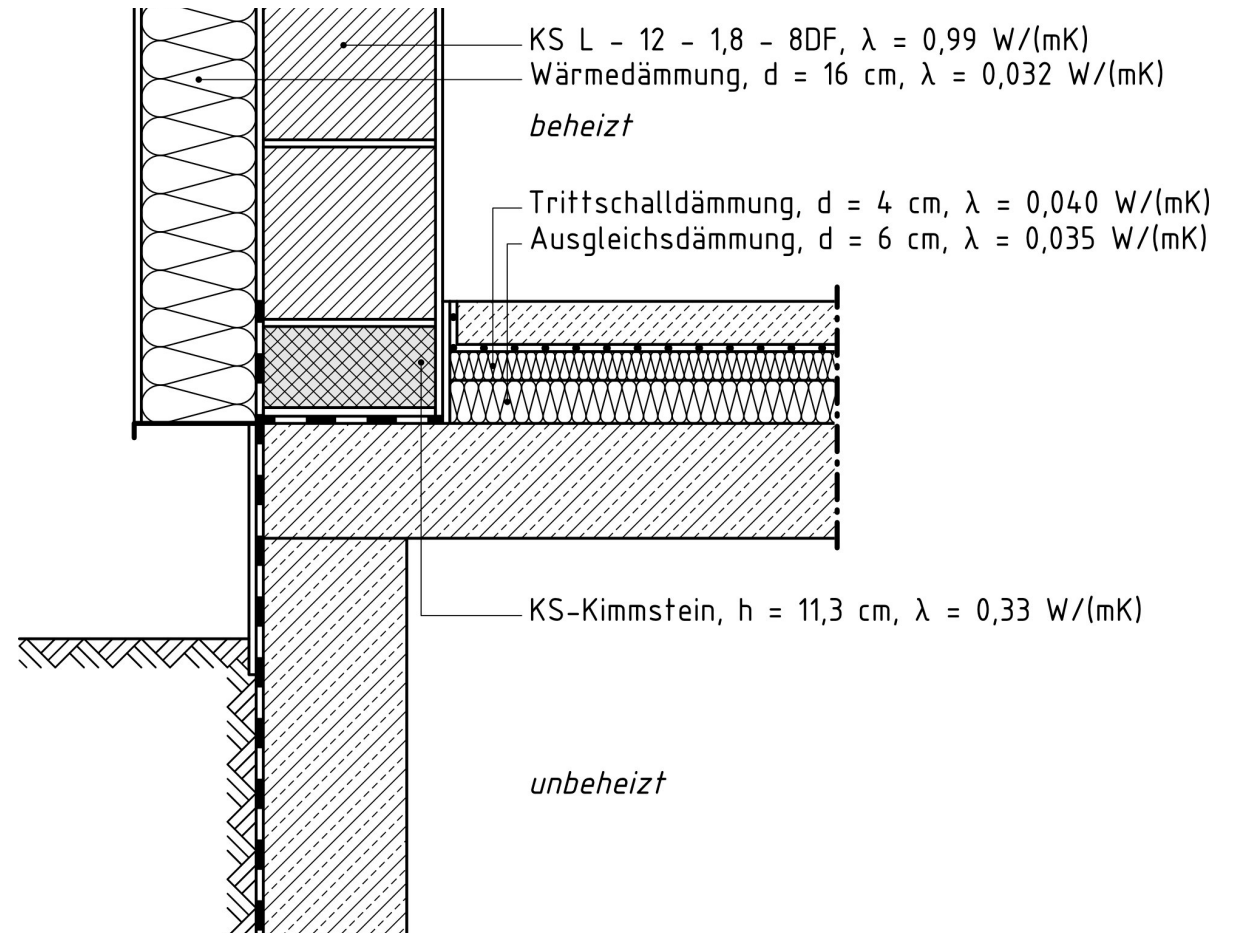
Gleichwertigkeitsnachweis

3. Möglichkeit: Nachweis des Referenz- ψ -Wertes



Kriterien für Gleichwertigkeit

- $\psi_{\text{Ref}} (\text{Kat. A}) = 0,31 \text{ W/(mK)}$
- $\psi_{\text{Ref}} (\text{Kat. B}) = 0,15 \text{ W/(mK)}$



Hybrider Rechenansatz

Anwendung bei „Problemfällen“

- Fall 1: Mindestens ein Detail ist zu schlecht (nicht gleichwertig) für Kategorie „A“ oder „B“

Beispiel für Kategorie B: $\Delta U_{WB} = \Delta \Delta U_{WB} + 0,03 = \frac{\sum_i (\Delta \psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,03 \text{ in } \frac{W}{m^2K}$

- Fall 2: Mindestens ein Detail ist nicht in Beiblatt 2 enthalten

Beispiel für Kategorie B: $\Delta U_{WB} = \Delta \Delta U_{WB} + 0,03 = \frac{\sum_i (\psi_i \cdot l_i)}{A} + 0,03 \text{ in } \frac{W}{m^2K}$

Begriff und Arten der Berücksichtigung

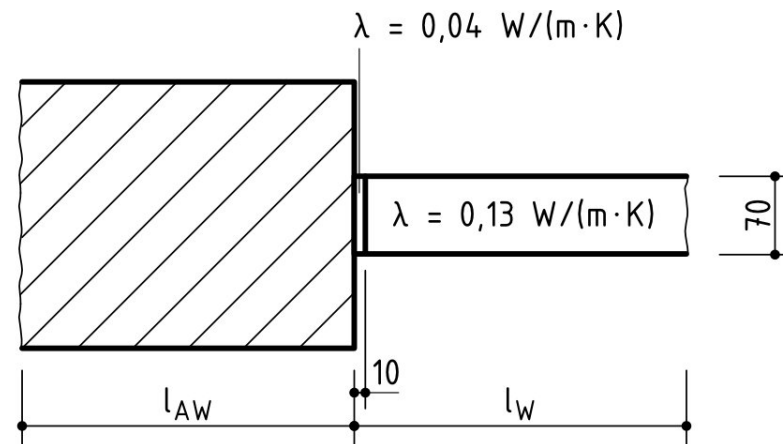
Bauelemente gemäß Beiblatt 2 sind

- Fenster, Fenstertüren, Türen
- Rollladenkästen
- Dachflächenfenster
- Lichtkuppeln und
- Vorhangfassaden.

Die Berücksichtigung im Wärmebrückennachweis kann wie folgt erfolgen:

- Nutzung der Ersatzsysteme („Blockmodelle“) gemäß Beiblatt 2, Abschnitt 6.2 oder
- Nutzung detaillierter Rechenmodelle
 - Referenzbauteile gemäß Beiblatt 2, Anhang F oder
 - reale Geometrien und Materialien gemäß Herstellerangabe

Ersatzsystem („Blockmodell“) für Fenster, Fenstertüren, Türen



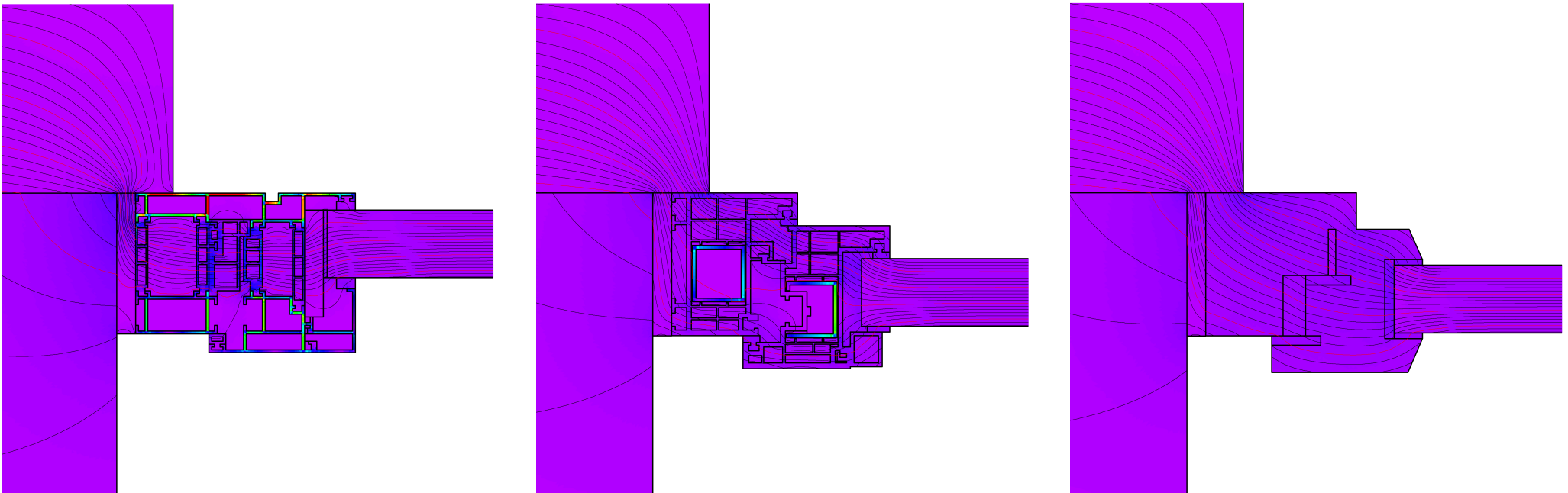
Die am „Blockmodell“ berechneten Ergebnisse werden wie folgt bezeichnet, um die Herkunft der Daten kenntlich zu machen:

- niedrigste Temperatur auf der Innenoberfläche: $\theta_{si, \text{rechn, Ers}}$
- längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient: $\psi_{\text{rechn, Ers}}$

Ersatzsystem („Blockmodell“) für Fenster, Fenstertüren, Türen

Querleitungseffekte

Beispiel: Fensterlaibung, außen gedämmte Wand, Alu-, Kunststoff-, Holzrahmen



→ Blockmodell kann diese Unterschiede nicht abbilden

Ersatzsystem („Blockmodell“) für Fenster, Fenstertüren, Türen

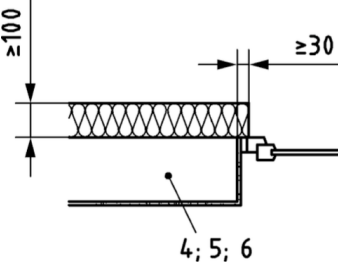
Korrekturwerte $\Delta\theta_{si}$ für Fensteranschlüsse bei Verwendung des „Blockmodells“

Rahmenmaterial	Korrekturwerte $\Delta\theta_{si}$ in K		
	Brüstung	Laibung	Sturz
Holz / Kunststoff	-1,5	-0,5	-0,5
Metall	-0,5	-3,0	-3,0

$$\theta_{si} = \theta_{si, \text{rechn, Ers}} + \Delta\theta_{si}$$

Ersatzsystem („Blockmodell“) für Fenster, Fenstertüren, Türen

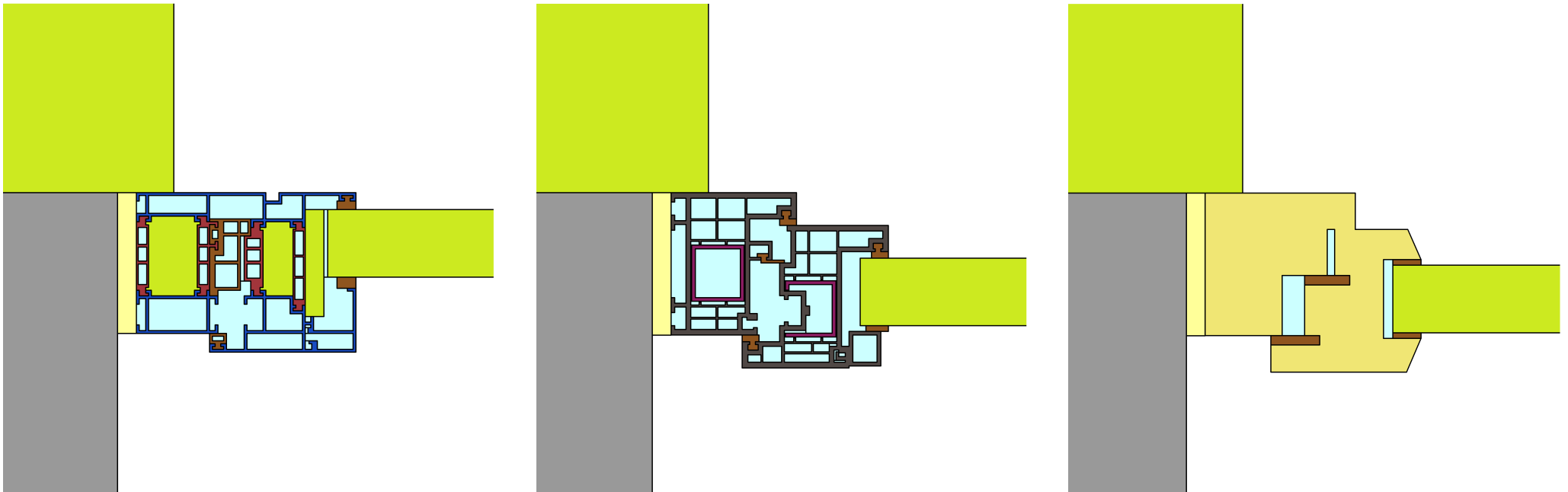
Korrekturwerte für ψ für Fensteranschlüsse bei Verwendung des „Blockmodells“

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

$$\psi = \psi_{\text{rechn,Ers}} + (\psi_{\text{ref,det}} - \psi_{\text{ref,Ers}})$$

Referenzbauteile für Fenster, Fenstertüren, Türen

Aluminium-, Kunststoff-, Holzrahmen (Beispiele)



Referenzbauteile für Fenster, Fenstertüren, Türen

Vorteile

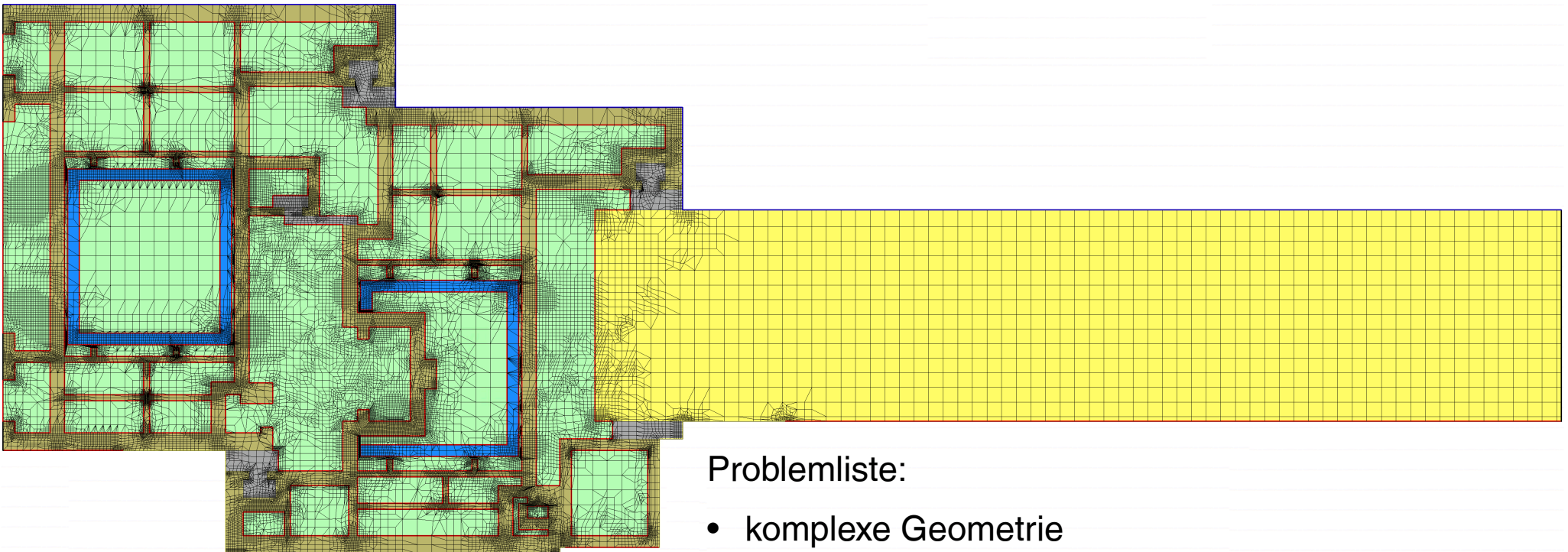
- Realitätsnahe Bewertung der Wärmeverluste und Oberflächentemperaturen
- Anwendung erfordert keine Strafzuschläge

Nachteile (siehe auch nächste Folie)

- aufwändige Eingabe in Berechnungssoftware
- komplexes Rechenmodell
 - Netzdichte manuell wählen!, lange Berechnungszeit, 1%-Genauigkeit nicht immer machbar
- Luftgefüllte Hohlräume aufwändig zu modellieren (Randbedingungen auf inneren Oberflächen)
- Parametrisierte Modellierung nicht möglich (→ Wärmebrückenatlanten)

Referenzbauteile für Fenster, Fenstertüren, Türen

Beispiel: Rechenmodell für Referenz-Kunststoffrahmen

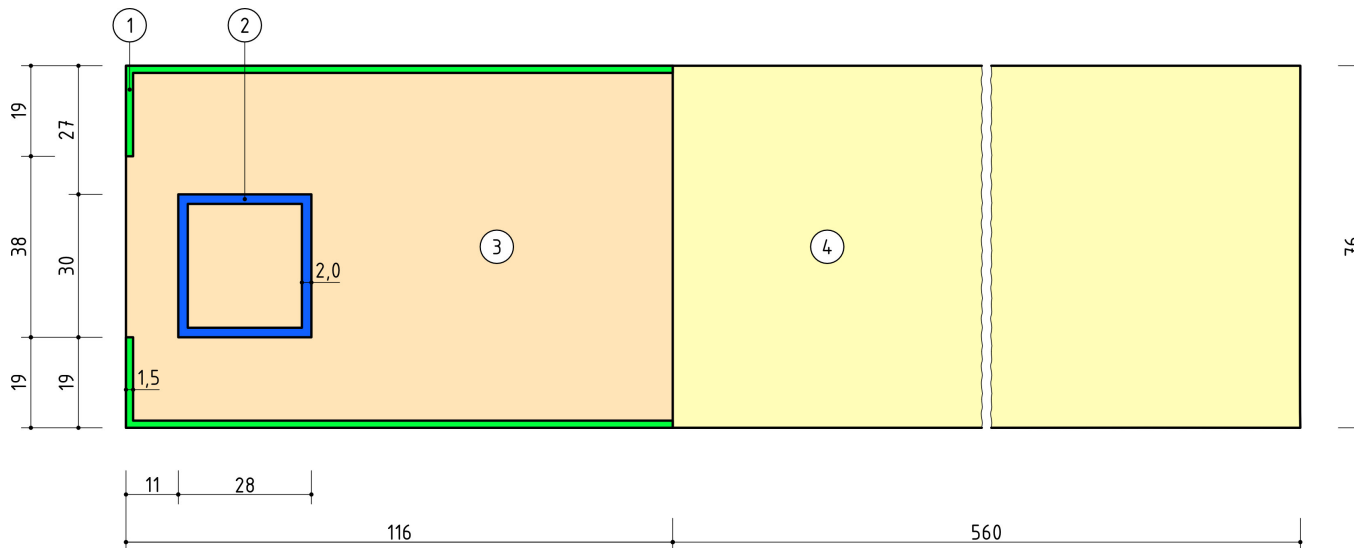


Problemliste:

- komplexe Geometrie
- hohe Netzdichte
- Rahmenhohlräume
- Oberflächenrandbedingungen

Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

Fensterrahmen, Modellparameter



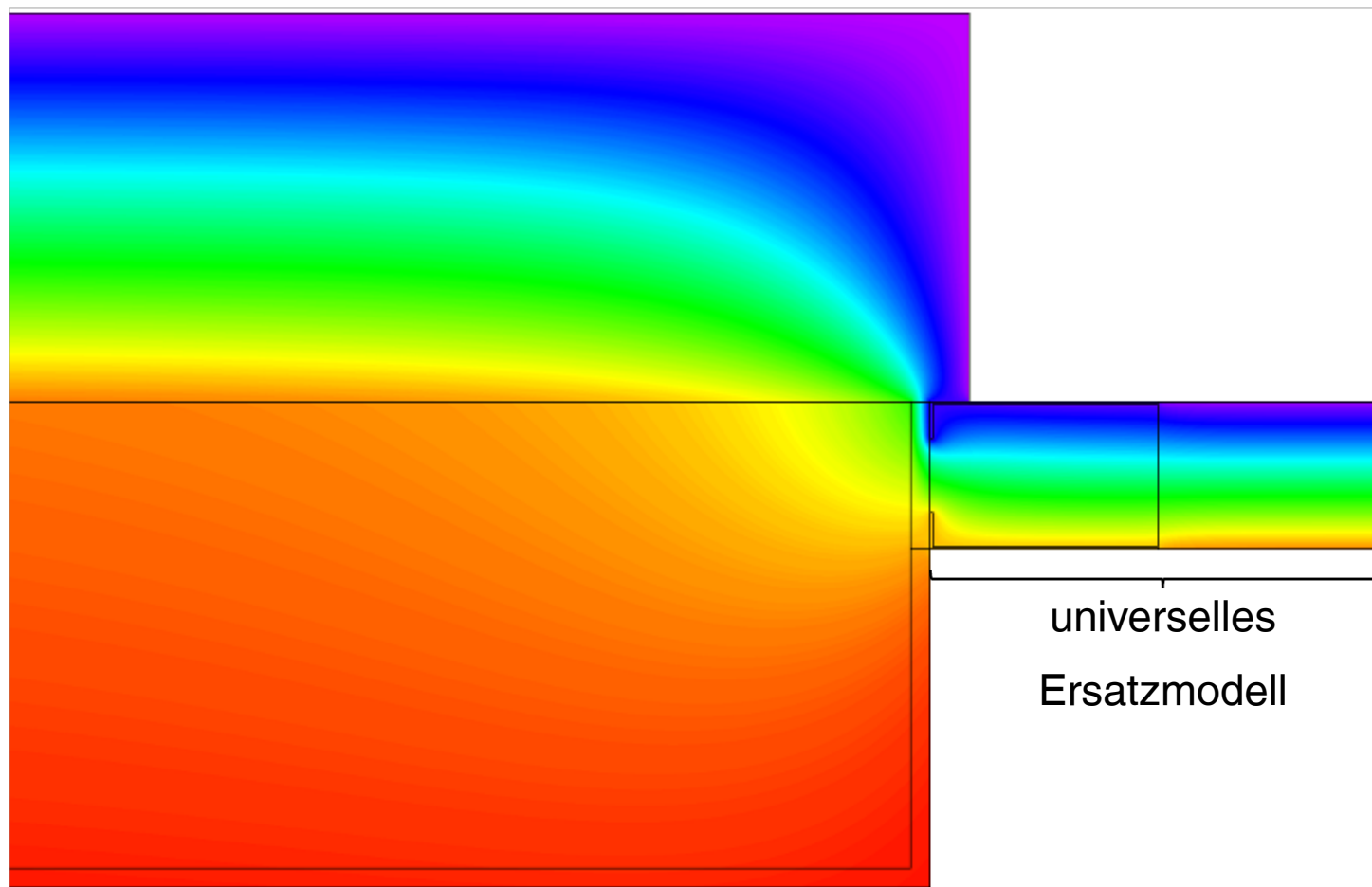
Schild, K.; Schild, B.: Wärmebrückenberechnung für Bauelemente - Entwicklung vereinfachter universeller Ersatzsysteme. Bauphysik 43, Heft 4, Seiten 258 - 269, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

Schild, B.; Schild, K.: Forschungsbericht E20-011 - Entwicklung eines vereinfachten Systems zur Bewertung von Wärmebrücken bei Anschlüssen mit Bauelementen. ENOTHERM GmbH, 2020 (finanziert durch den Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. (VDPM), Berlin). Auf www.wdvs-planungsatlas.de veröffentlicht

Bezeichnung	Wärmeleitfähigkeit in W/(mK)			
	Aluminiumrahmen	Kunststoffrahmen	Holzrahmen Brüstung	Holzrahmen Laibung und Sturz
① Rahmenschenkel	160	0,23	0,16	0,13
② Kern	0,13	50	0,16	0,13
③ Rahmenfüllmaterial	0,13	0,13	0,16	0,13
④ Glaspaket	0,074	0,074	0,074	0,074

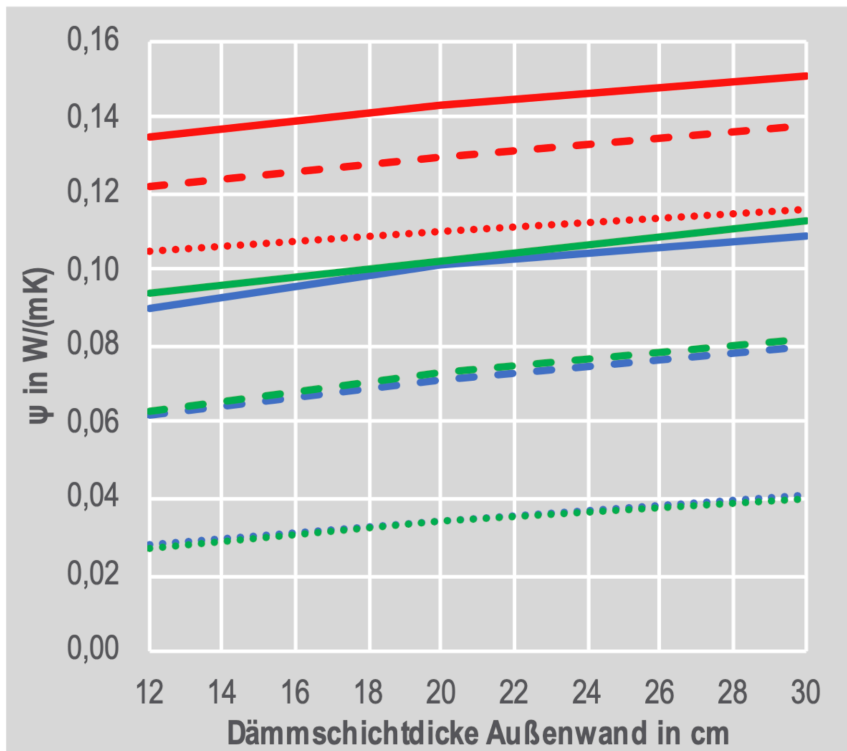
Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

Fensterrahmen, Ergebnisvergleich am Beispiel (Fensterlaibung, Alurahmen, Fenster in Wandebene)



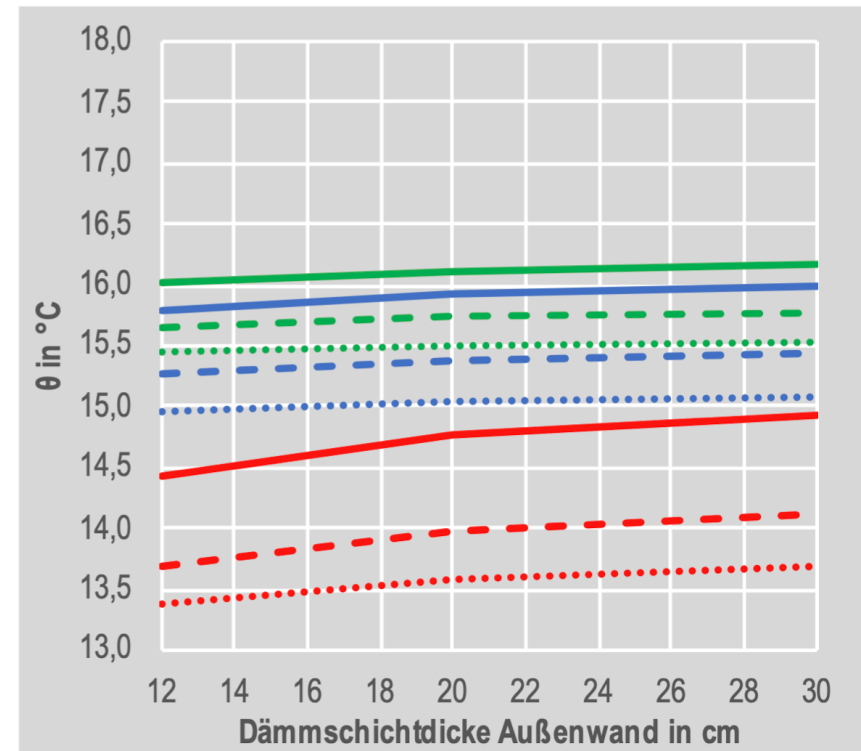
Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

Fensterrahmen, Ergebnisvergleich am Beispiel (Fensterlaibung, Alurahmen, Fenster in Wandebene)



Blockmodell, Beiblatt 2
Referenzmodell, Beiblatt 2
Ersatzmodell

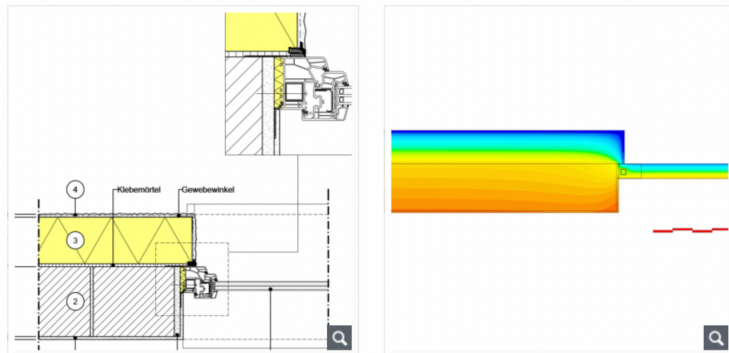
— $\lambda_{AW} = 2,30$
- - $\lambda_{AW} = 0,56$
..... $\lambda_{AW} = 0,14$



Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

Anwendung im WDVS-Planungsatlas

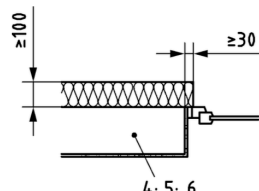
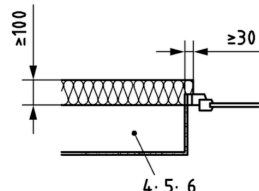
Fensterlaibung, Fenster in Wandebene, normale Bewitterung



③	Dicke der Dämmschicht der Außenwand	d	0.120 m
③	Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht der Außenwand	λ	0.035 W/(mK)
⑤	Überdämmung der Fensterrahmen	h	0.030 m
⑤	Rahmenmaterial: 1 = Holz / 2 = Kunststoff / 3 = Alu	Mat	3

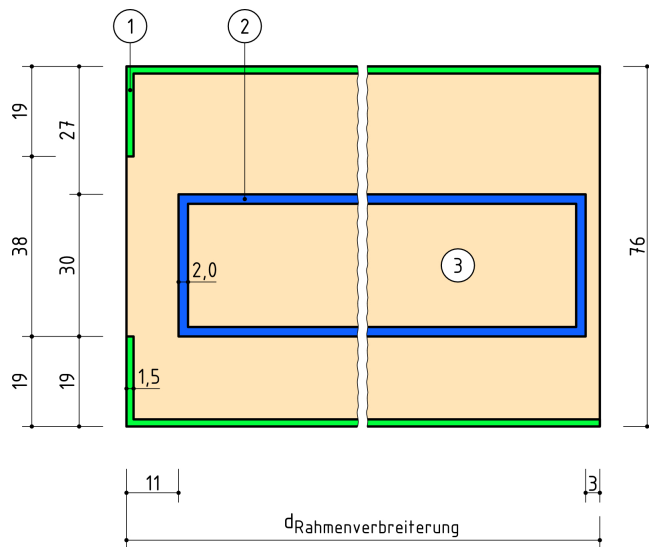
Thermische Werte des Konstruktionsanschlusses
(Zwischenwerte können linear interpoliert werden)

Wärmedurchgangskoeffizient Regelbauteil "Außenwand"	U	0.25 W/(m²K)
Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	ψ	0.064 W/(mK)
Minimale Oberflächentemperatur im beheizten Raum	$\theta_{\min}$	15.7 °C

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

Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

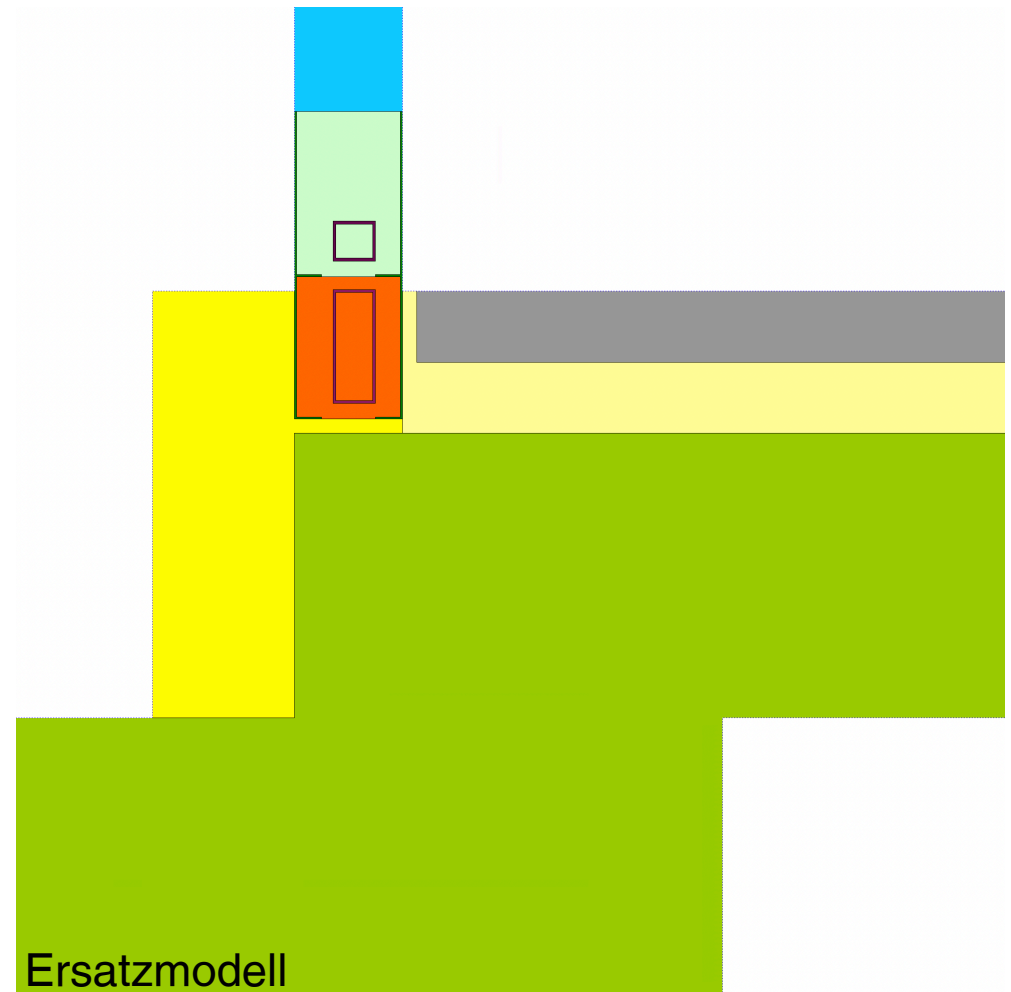
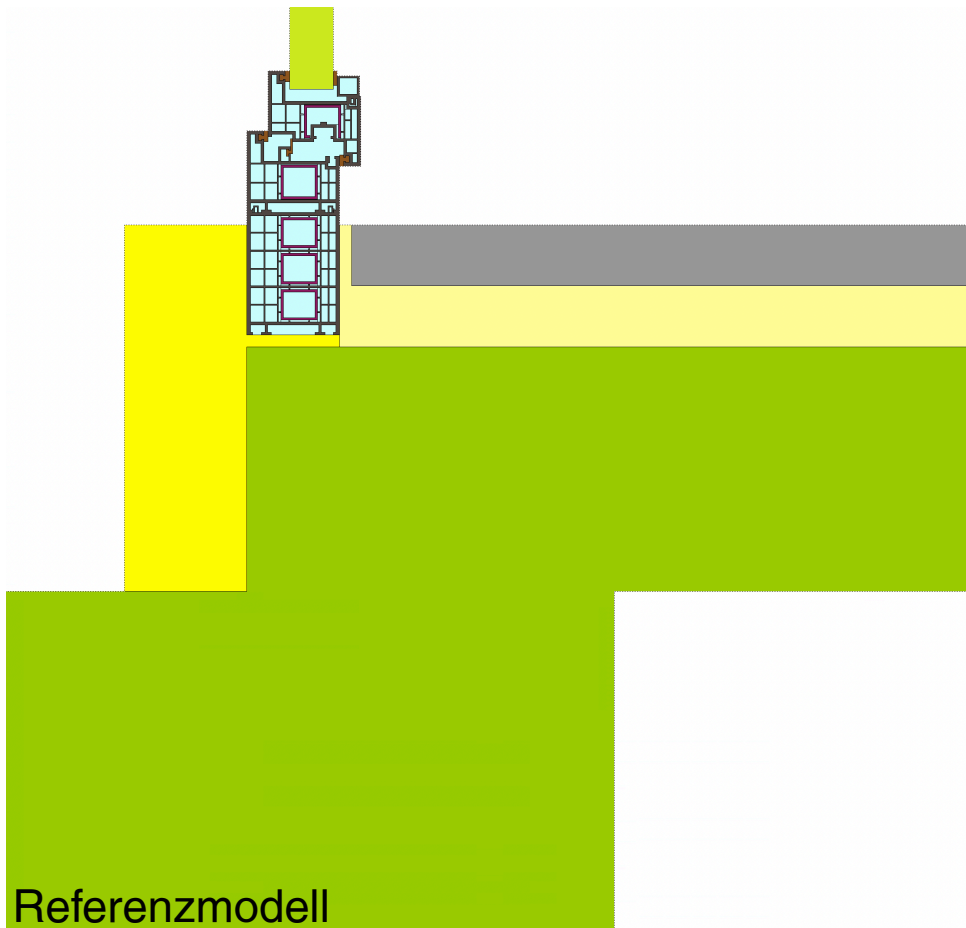
Rahmenverbreiterung, Modellparameter



	Bezeichnung	Wärmeleitfähigkeit in W/(mK)					
		Aluminiumrahmen		Kunststoffrahmen		Holzrahmen	
		$20 \text{ mm} \leq d \leq 50 \text{ mm}$	$d > 50 \text{ mm}$	$20 \text{ mm} \leq d \leq 50 \text{ mm}$	$d > 50 \text{ mm}$	$20 \text{ mm} \leq d \leq 50 \text{ mm}$	$d > 50 \text{ mm}$
①	Rahmenschenkel	0,23	0,23	0,23	0,23	0,15	0,17
②	Kern	50	50	50	50	0,15	0,17
③	Rahmenfüllmaterial	0,07	0,06	0,07	0,08	0,15	0,17

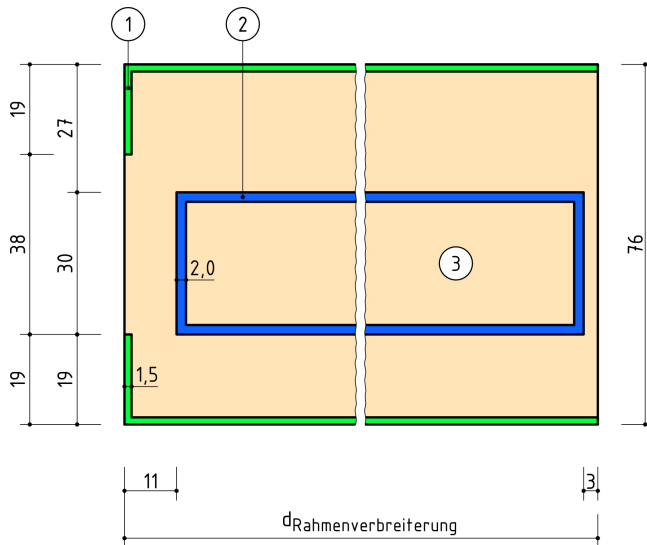
Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

Rahmenverbreiterung, Anwendungsbeispiel



Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

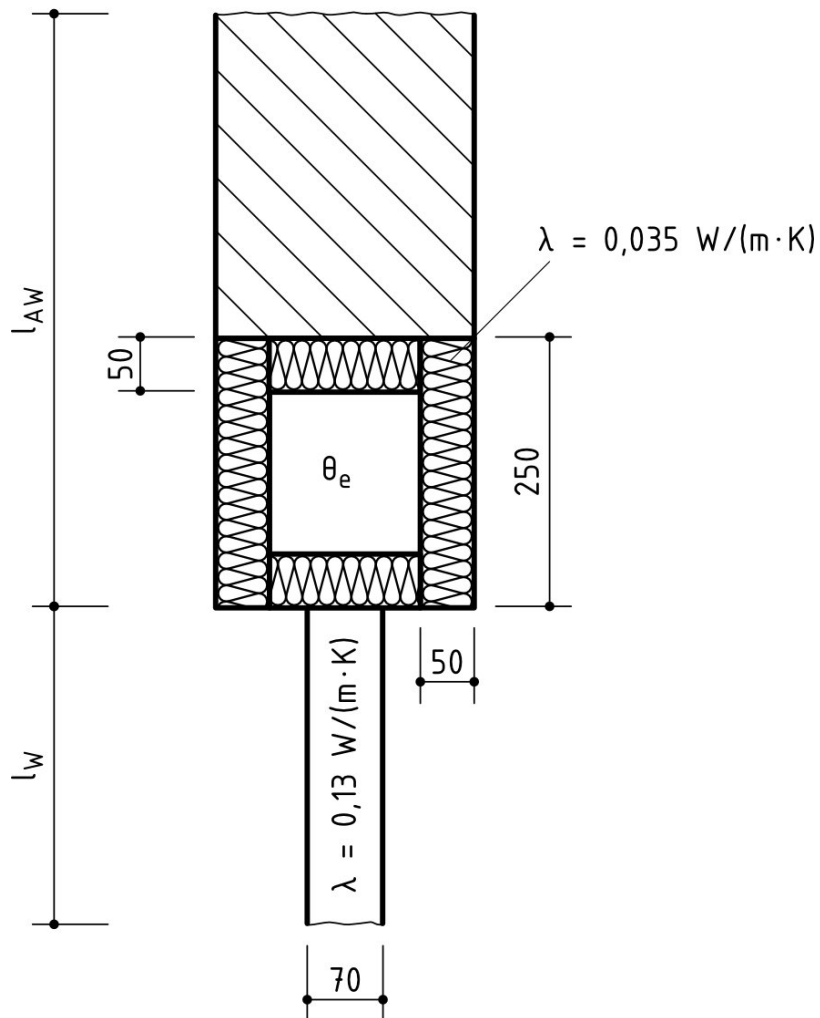
Rahmenverbreiterung, Sohlbankprofil, Modellparameter



Aluminiumrahmen: $d_{\text{Rahmenverbreiterung}} = 45 \text{ mm}$
 Kunststoffrahmen: $d_{\text{Rahmenverbreiterung}} = 30 \text{ mm}$
 Holzrahmen: $d_{\text{Rahmenverbreiterung}} = 30 \text{ mm}$

	Bezeichnung	Wärmeleitfähigkeit in W/(mK)		
		Aluminiumrahmen	Kunststoffrahmen	Holzrahmen
①	Rahmenschenkel	0,23	0,23	0,15
②	Kern	50	0,22	0,15
③	Rahmenfüllmaterial	0,09	0,22	0,15

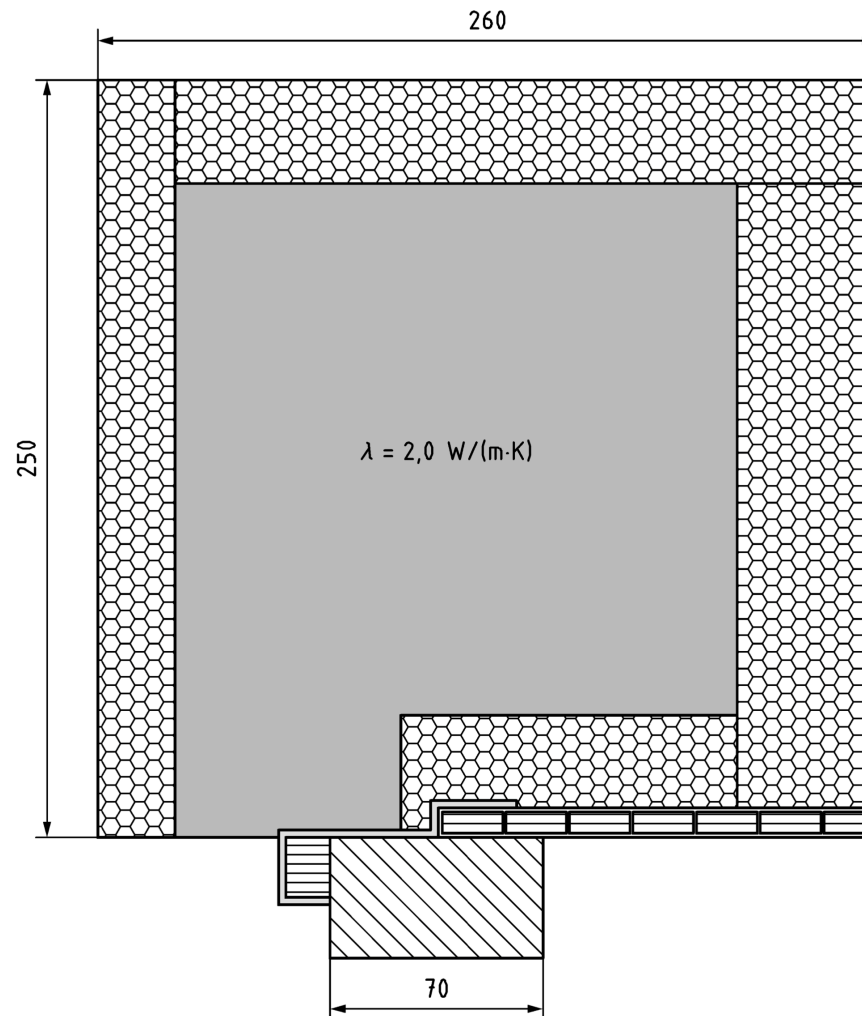
Ersatzsystem („Blockmodell“) für Rollladenkästen



Hier keine Strafzuschläge, aber Ergebnisse liegen auf der sicheren Seite
→ für reale System unwirtschaftliche Abschätzung

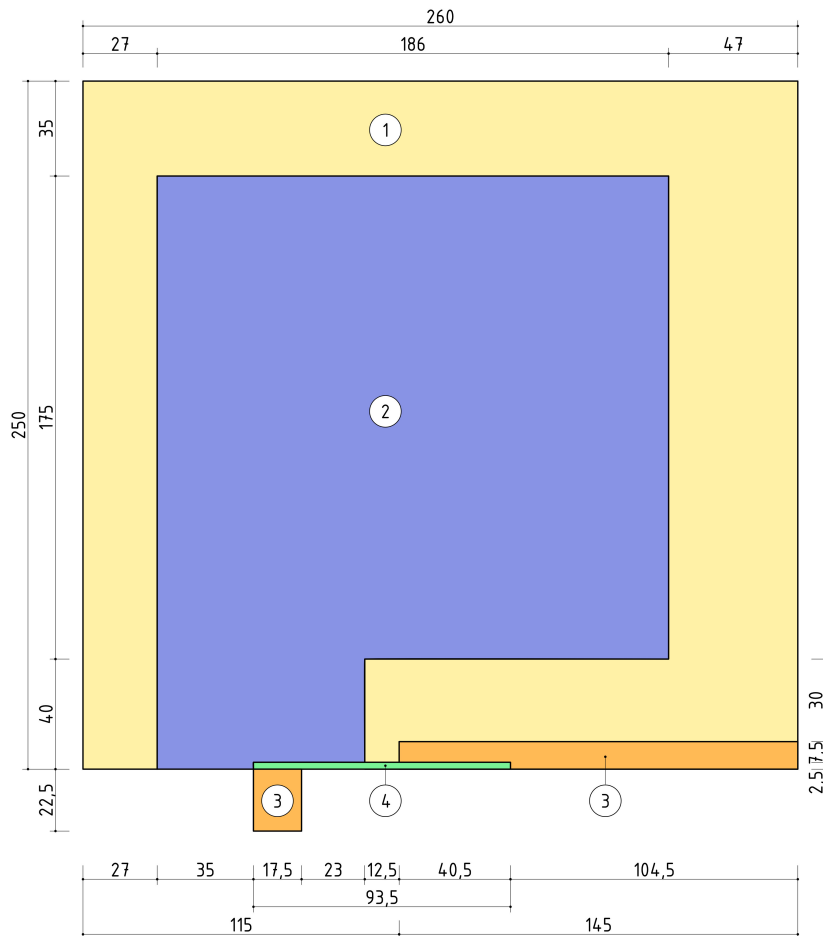
Referenzbauteile für Rollladenkästen

Beispiel



Vereinfachtes „universelles Ersatzmodell“

Rollladenkasten

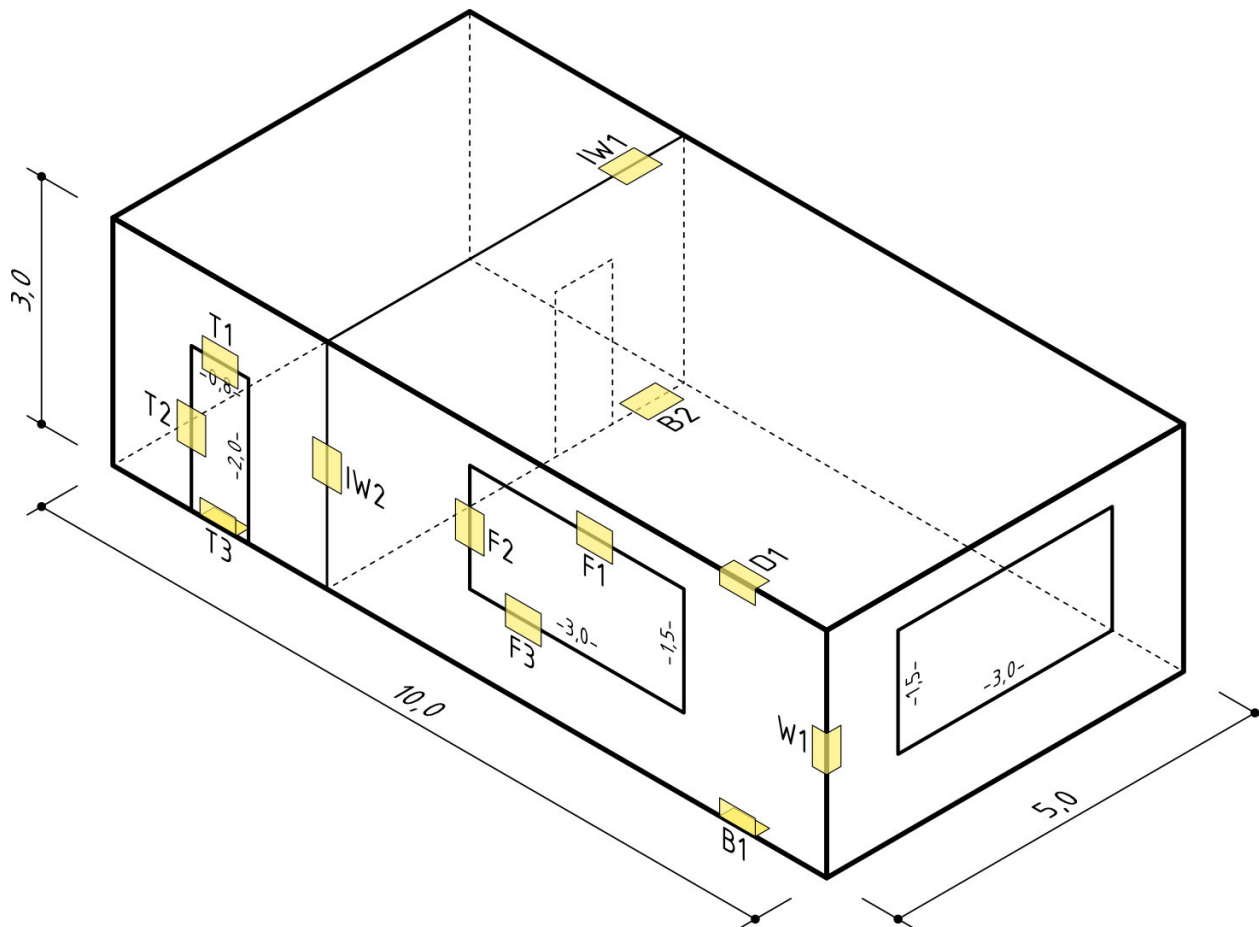


	Bezeichnung	Wärmeleitfähigkeit in W/(mK)		
		Aluminium- rahmen	Kunststoff- rahmen	Holzrahmen
①	Dämmung	0,035	0,035	0,035
②	Rollraum	2	2	2
③	Füllmaterial F1	0,06	0,14	0,10
④	Füllmaterial F2	0,5	0,06	0,17

Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Bestimmung und Kennzeichnung der vorhandenen Wärmebrücken



Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Tabellarische Zusammenstellung der Rechenergebnisse

Anschluss	Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ in W/(mK)	Anschlusslänge l in m	$\psi \cdot l$ in W/K
D1 - Attika		30	
F1 - Fenstersturz mit Rollladen		6	
F2/T2 - Fenster- und Türlaibung		10	
F3 - Fensterbrüstung		6	
T1 - Türsturz		0,8	
T3 - Türschwelle		0,8	
B1 - Sockel		29,2	
B2 - Innenwand auf Bodenplatte		5	
W1 - Wandkante		12	
IW1 - Innenwand - Flachdach	-	5	-
IW2 - Innenwand - Außenwand	-	6	-
H _{WB} =			

Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Exemplarisch: Fenstersturz

Interaktive Schaltfläche



Startseite

Konstruktionen Wohngebäude

Wohngebäude

Interaktive Schaltfläche

Schnelleinstieg Impressum Datenschutz

Planungsatlas WDVS
wdvs-planungsatlas.de

Login

E-Mail Adresse

Passwort

Passwort vergessen? Login →

→ Jetzt kostenlos registrieren

Weitere Informationen

Hintergrund zum WDVS-Planungsatlas

Handbuch zum Schnelleinstieg

Informationen zur Wärmebrückenberechnung

Informationen zum Brandschutz

Hilfe & Kontakt

Für Fragen und Anregungen stehen wir Ihnen, unter der angegebenen E-Mail, gerne zur Verfügung

hilfe@wdvs-planungsatlas.de

Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Exemplarisch: Fenstersturz

Detailauswahl



Es wurden 24 Elemente gefunden

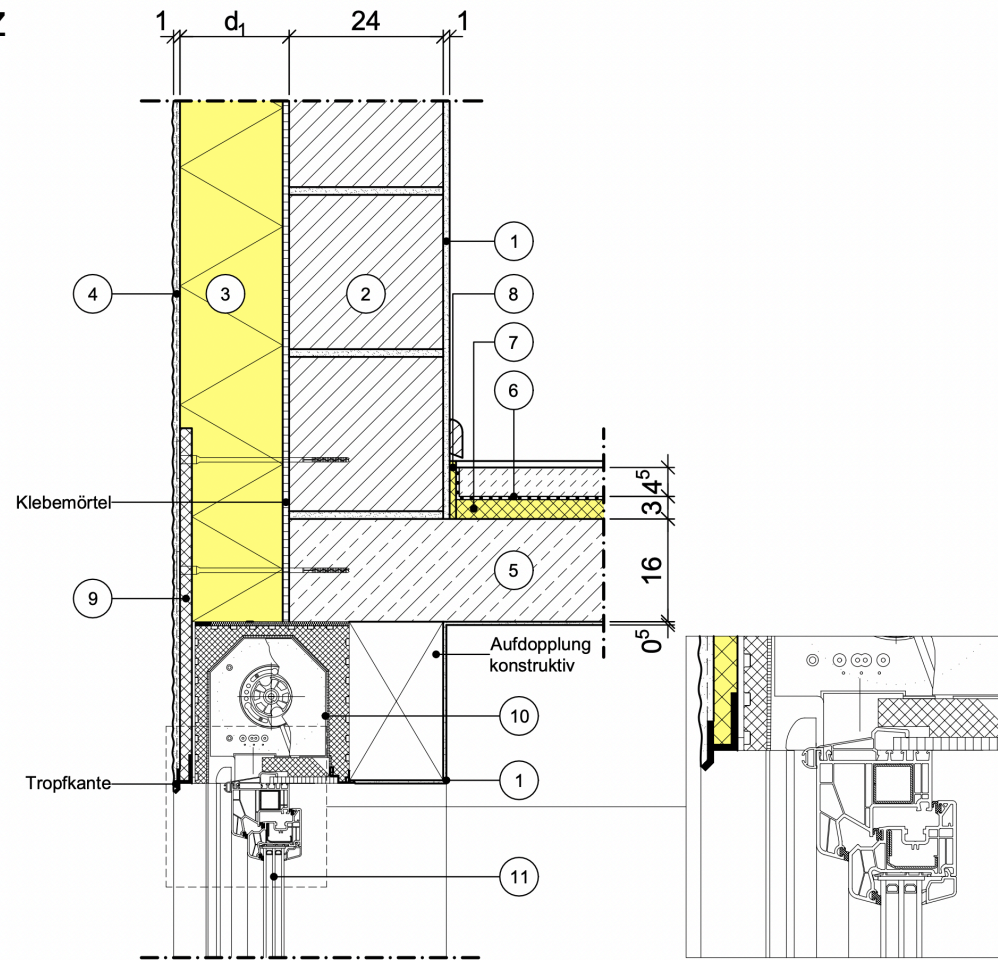
Außenwand mit Wärmedämm-Verbundsystem

- Fenstersturz
Fenstersturz, Fenster in der Dämmebene, normale Bewitterung
- Fenstersturz
Fenstersturz, Fenster in der Dämmebene, normale Bewitterung, mit Sturzschutz
- Fenstersturz
Fenstersturz, Fenster in Wandebene, normale Bewitterung
- Fenstersturz
Fenstersturz, Fenster in Wandebene, normale Bewitterung, mit Sturzschutz
- Fenstersturz
Fenstersturz mit Rollladenkasten, Fenster in Dämmebene, normale Bewitterung
- Fenstersturz
Fenstersturz mit Rollladenkasten, Fenster in Dämmebene, normale Bewitterung, mit Sturzschutz
- Fenstersturz
Fenstersturz mit Rollladenkasten, Fenster in Wandebene, normale Bewitterung, mit Sturzschutz
- Fenstersturz
Fenstersturz mit Rollladenkasten, Fenster in Dämmebene, normale Bewitterung, mit Sturzschutz
- Fenstersturz
Fenstersturz mit Raffstorekasten, Fenster in Wandebene, normale Bewitterung, mit Sturzschutz

Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Exemplarisch: Fenstersturz



Vertikalschnitt

Maßstab 1:10

Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Exemplarisch: Fenstersturz

Parameter

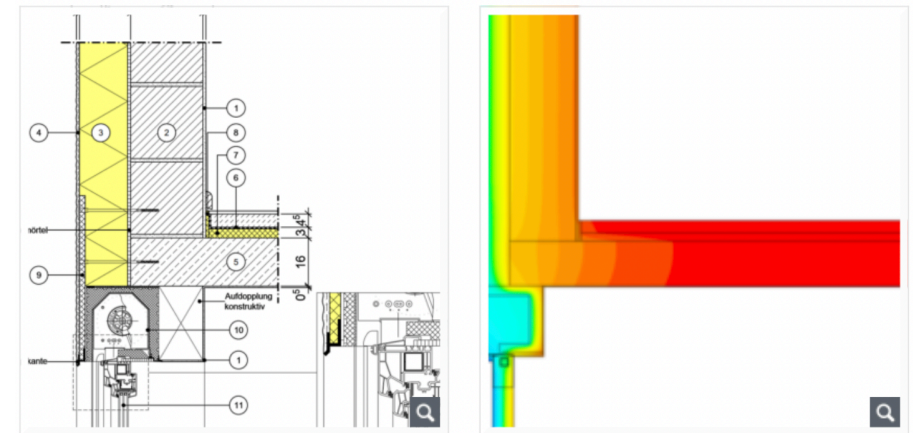


Ergebnisse



Fenstersturz

Fenstersturz mit Rollladenkasten, Fenster in Dämmebene, normale Bewitterung



③	Dicke der Dämmschicht der Außenwand	d	0.120 m
③	Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht der Außenwand	λ	0.035 W/(mK)
⑪	Rahmenmaterial: 1 = Holz / 2 = Kunststoff / 3 = Alu	Mat	2.000

Thermische Werte des Konstruktionsanschlusses (Zwischenwerte können linear interpoliert werden)

Wärmedurchgangskoeffizient Regelbauteil "Außenwand"	U	0.25 W/(m²K)
Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	ψ	0.181 W/(mK)
Minimale Oberflächentemperatur im beheizten Raum	θ_{min}	13.5 °C

Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Tabellarische Zusammenstellung der Rechenergebnisse

Anschluss	Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ in W/(mK)	Anschlusslänge l in m	$\psi \cdot l$ in W/K
D1 - Attika	-0,003	30	-0,090
F1 - Fenstersturz mit Rollladen	0,181	6	1,086
F2/T2 - Fenster- und Türlaibung	-0,006	10	-0,060
F3 - Fensterbrüstung	0,025	6	0,150
T1 - Türsturz	0,007	0,8	0,006
T3 - Türschwelle	0,150	0,8	0,120
B1 - Sockel	0,037	29,2	1,080
B2 - Innenwand auf Bodenplatte	?	5	
W1 - Wandkante	-0,079	12	-0,948
IW1 - Innenwand - Flachdach	-	5	-
IW2 - Innenwand - Außenwand	-	6	-
H _{WB} =			

Bungalow

Detaillierte Wärmebrückenberechnung

Tabellarische Zusammenstellung der Rechenergebnisse

Anschluss	Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ in W/(mK)	Anschlusslänge l in m	$\psi \cdot l$ in W/K
D1 - Attika	-0,003	30	-0,090
F1 - Fenstersturz mit Rollläden	0,181	6	1,086
F2/T2 - Fenster- und Türlaibung	-0,006	10	-0,060
F3 - Fensterbrüstung	0,025	6	0,150
T1 - Türsturz	0,007	0,8	0,006
T3 - Türschwelle	0,150	0,8	0,120
B1 - Sockel	0,037	29,2	1,080
B2 - Innenwand auf Bodenplatte	0,021 (aus eigener Berechnung)	5	0,105
W1 - Wandkante	-0,079	12	-0,948
IW1 - Innenwand - Flachdach	-	5	-
IW2 - Innenwand - Außenwand	-	6	-
H _{WB} =			1,503

$$\rightarrow \Delta U_{WB} = 0,008 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Fazit

- ① GEG bzw. Beiblatt 2 erfordert Umdenken bei der Wärmebrückenbewertung
- ② Detaillierte Wärmebrückenbewertung ist essentiell für kostengünstiges Bauen
- ③ Blockmodell hat in der aktuellen Form keine Zukunft
- ④ Ersatz-Rechenmodell stellt deutliche Arbeitserleichterung für die Praxis dar
- ⑤ WDVS-Planungsatlas bietet komfortable Rechenhilfe ohne Strafzuschläge