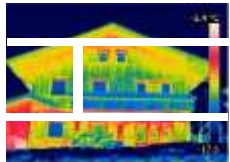
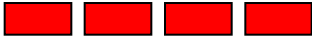


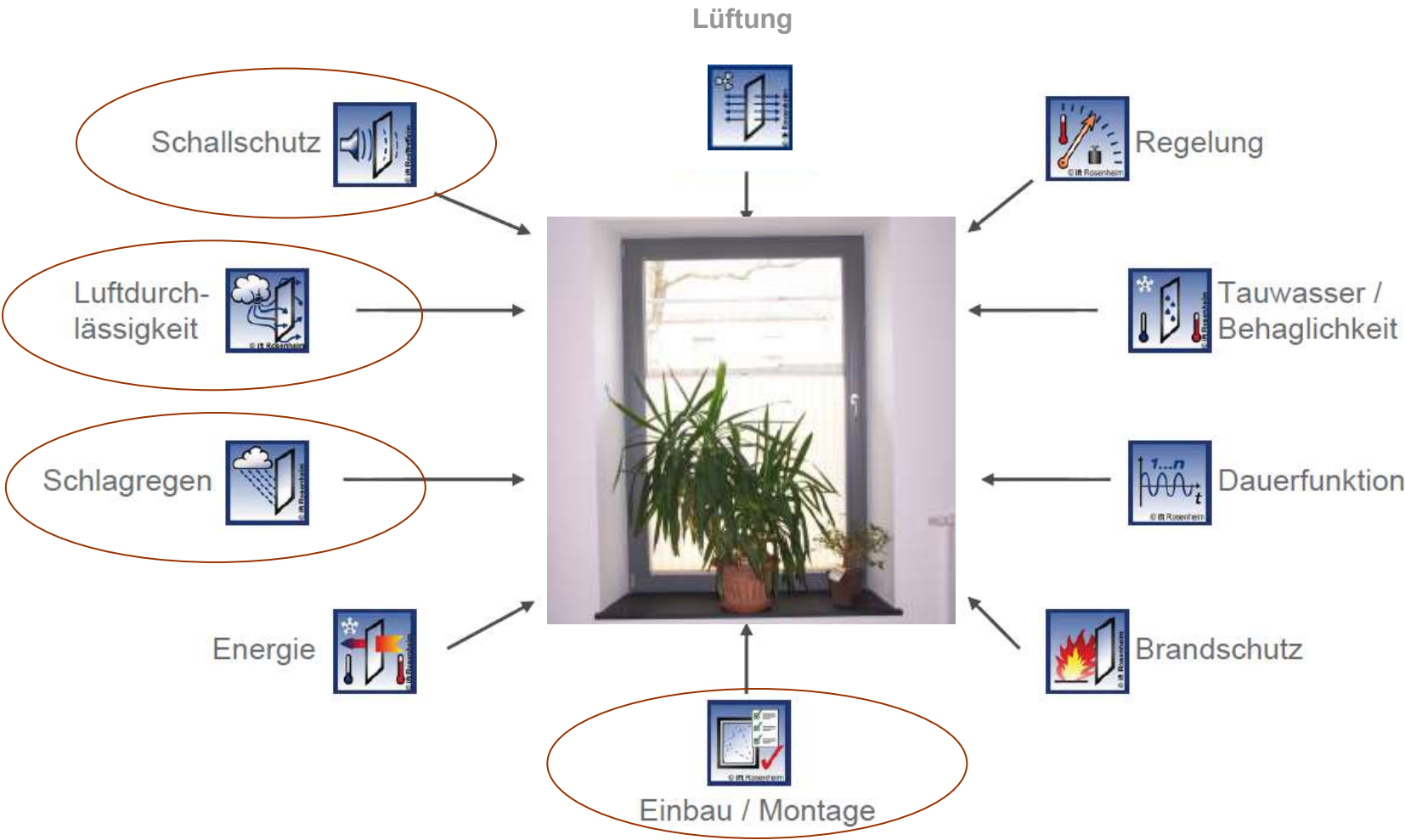
Kompaktseminar

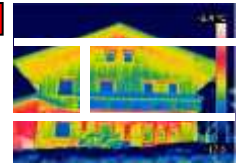
Fachgerechte Montage von Fenstern

Referent : Timo Skora Dipl.-Ing. (FH)
Sachverständiger für Fenster und Glasfassaden
Staatlich anerkannter Energieberater, Solarfachkraft (HWK)



Anforderungen an den Fenstereinbau

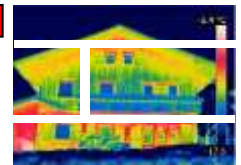
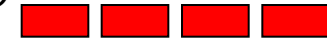




DIN-gerechte Herstellung von Anschlussfugen

Baurechtliche Anforderungen an Bauanschlussfugen

- **Schlagregendichtheit Fenster DIN EN 1027, DIN EN 12208**
- **Wärmeschutz DIN 4108-2** *“Fugen der Außenhülle eines Gebäudes sind entsprechend dem Stand der Technik dauerhaft abzudichten.”*
und Einhaltung der minimalen Oberflächentemperatur von 12,6 °C
- **Luftdurchlässigkeit Fenster DIN EN 1026, DIN EN 12207**
- **Tauwasserschutz DIN 4108-5**
- **GEG §13, EnEV § 5 (Wärmeschutzverordnung, Abs. 1, § 4)**
„Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, das die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.“
- **Schallschutz DIN 4109, Beiblatt 1, Seite 55, Abs. 10.1.2** *“Zwischen Fensterrahmen und Außenhaut vorhandenen Fugen müssen nach den Stand der Technik abgedichtet sein.”*

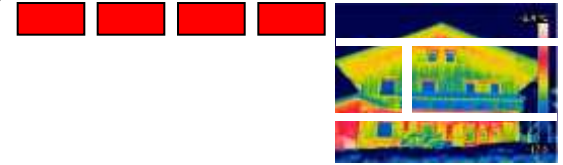


Anforderungen an ein Fensteranschluss

Folgende Anforderungen werden an die Anschlussfugen gestellt:

- 1. Die äußere Abdichtung muss schlagregendicht sein und ein austrocknen der Fuge zulassen**
- 2. Die innere Abdichtung ist luftdicht auszuführen und dampfdiffusionsdichter als die äußere Abdichtung**
- 3. Die Abdichtung muss dauerhaft bewegungsfähig sein**
- 4. Schimmelbildung durch Wärmebrückenwirkung muss verhindert werden ($12,6^{\circ}\text{C}$)**

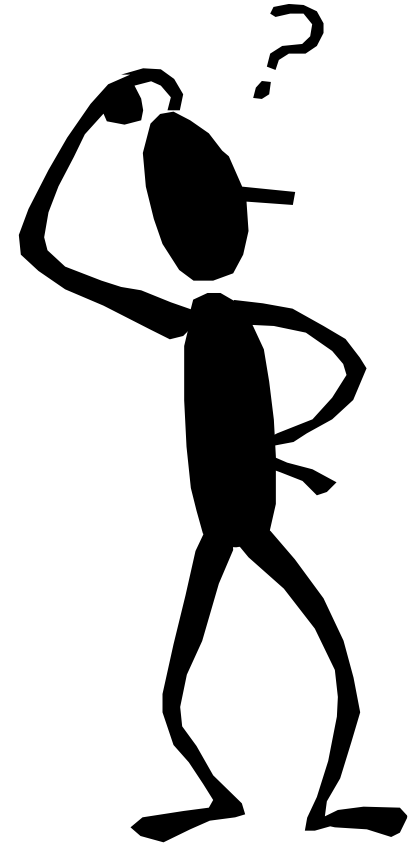
= RAL-Montage!

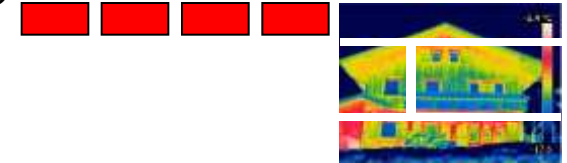


Was ist zu tun?

Was sagen die Hersteller?

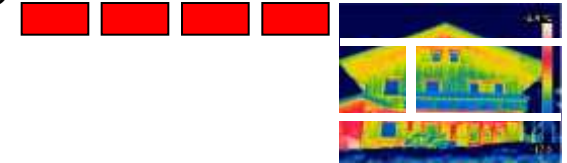
1. Fensterbranche
2. Richtlinien
3. WDVS und Putzerbrache





Veröffentlichungen zum Thema

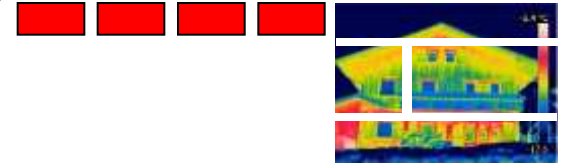
- **Verband Fenster und Fassade (www.window.de)**
RAL-Leitfaden zur Montage
- **Gütegemeinschaft Wärmedämmung von Fassaden (www.farbe-gwf.de)**
Empfehlungen für den Einbau/Ersatz von Metall-Fensterbänken (WDVS-Fassade)
- **Verband für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V. (VDPM)**
- **Holzforschung Austria**
Pollers Fensterbankanschluss
- -
- -



Abdichtungssysteme

Um die dauerhafte Dichtheit der Fuge sicherzustellen können je nach Bausituation unterschiedliche Dichtsysteme zum Einsatz kommen.

- ☐– **spritzbarer Dichtstoff mit Hinterfüllmaterial,**
- ☐– **imprägnierte Schaumkunststoffbänder,**
- ☐– **Dichtfolien und Butyldichtbänder**
- ☐– **Elastomer-Fugendichtbänder**
- ☐– **PVC-Putzprofile**



Abdichtungssysteme

μ - Wert und s_d - Wert

Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl

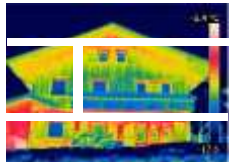
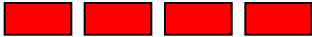
$$\mu \text{ (mü) [1]}$$

gibt an, wie viel mal größer der
Diffusionswiderstand eines Stoffes ist,
als der einer gleichdicken ruhenden Luftschicht.

Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke

$$s_d = \mu \cdot s \text{ [m]}$$

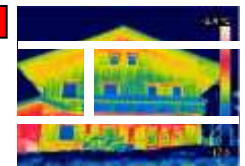
gibt an, wie dick eine ruhende Luftschicht ist,
die den gleichen Wasserdampfdiffusionsdurchlasswiderstand hat,
wie eine Baustoffschicht mit der Dicke s



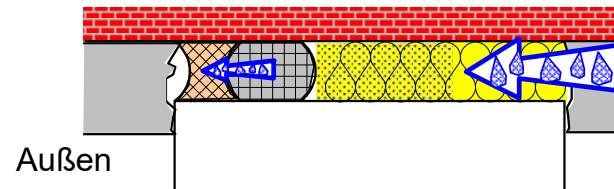
Abdichtungssysteme

μ - Werte und s_d - Werte von Dichtsystemen Vergleich

Dichtsystem	μ	s _d	Faktor
imprägnierte Schaumkunststoffbänder (Dicke 20 mm)	ca. 30	0,6 m	1
Dichtstoffe (Dicke 6 mm) Silikon - Basis Acrylat - Basis	ca. 5.000 ca. 10.000	30 m 60 m	50 100
Bauabdichtungsfolien (Dicke 1,2 mm) diffusionsdichte Folien diffusionsoffene Folien	ca. 16.0000 ca. 1.320	192 m 1,6 m	320 2,7
Dichtbänder Butyl-Kautschuk-Basis mit Vliesbeschichtung (Dicke 2 mm)	ca. 140.000	280 m	467

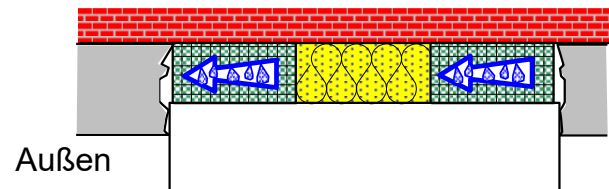


Abdichtungssysteme



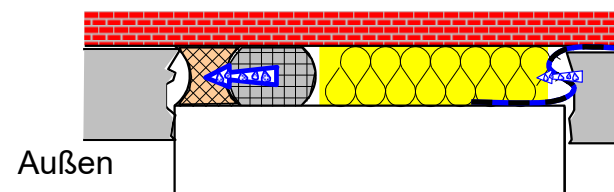
„Außen dichter als Innen“:

Auffeuchtung der Anschlußfuge



Außen und innen gleich
dicht:

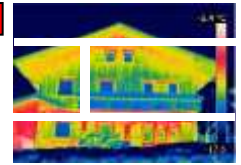
undefinierter Zustand



„Innen dichter als Außen“:

**Kein Feuchtestau in der
Anschlußfuge**

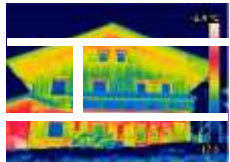
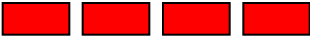
**Wasserdampfdiffusionswiderstände der Abdichtungssysteme:
„innen dichter als außen“**



Vorbereitung der Anschlussflächen

- Glattstrich an Laibungen und Brüstung
- Endziegel

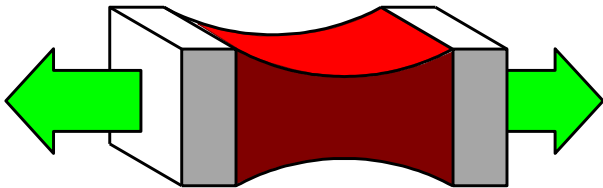




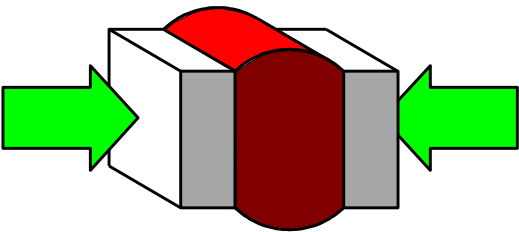
Abdichtungssysteme

Dichtstoffe

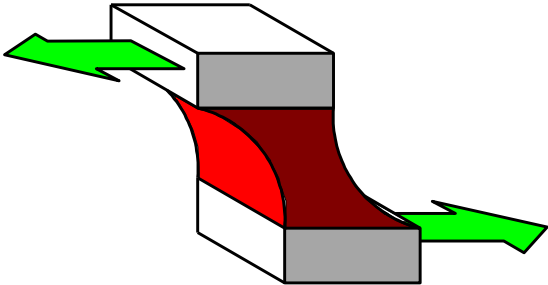
Zugbeanspruchung



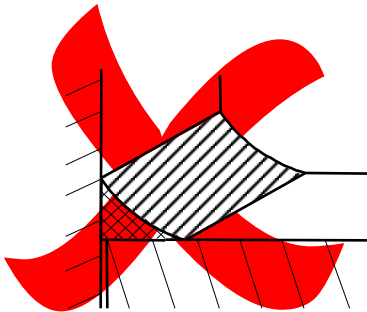
Druckbeanspruchung



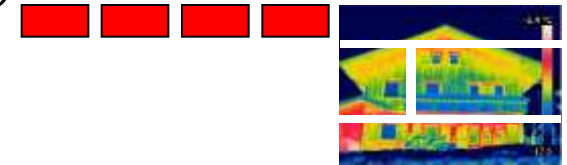
Scherbeanspruchung



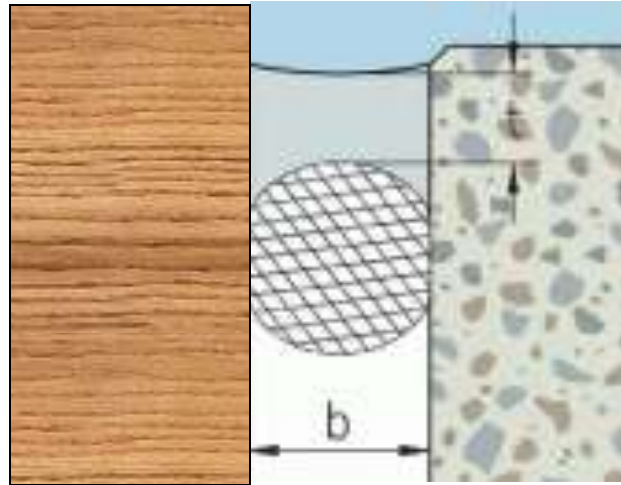
ungeeignet



Dreiecksfuge



Abdichtungssysteme



Dichtstoffe

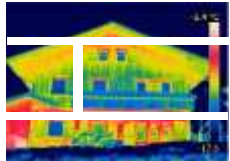
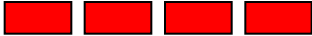
$$t \approx 0,5 \times b \text{ und } t \geq 6 \text{ mm}$$

- Der Dichtstoff muss mit den Haftflächen verträglich sein
- Die Haftflächen müssen die auftretenden Kräfte aufnehmen können
- Im Außenbereich ist ein Dichtstoff mit einer zulässigen Gesamtverformung von 25% einzubringen
- Raumseitig kann ein Dichtstoff mit einer zulässigen Gesamtverformung von $\geq 15\%$ verwendet werden
- Gegebenenfalls ist ein Primer zu verwenden
- Die Mindestfugenbreite ist abhängig von:

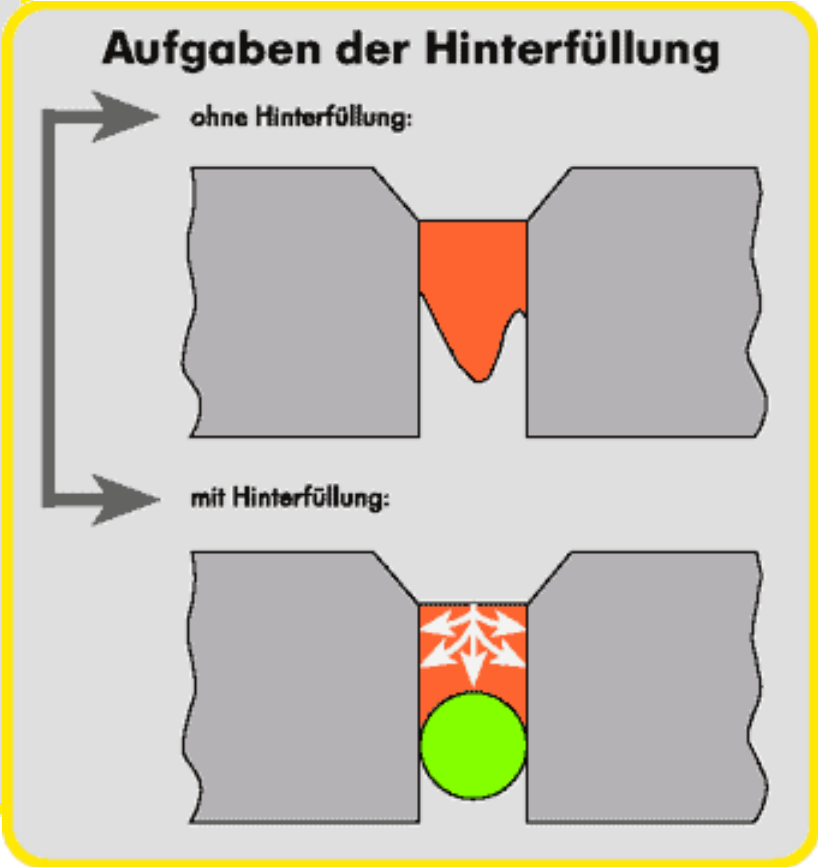
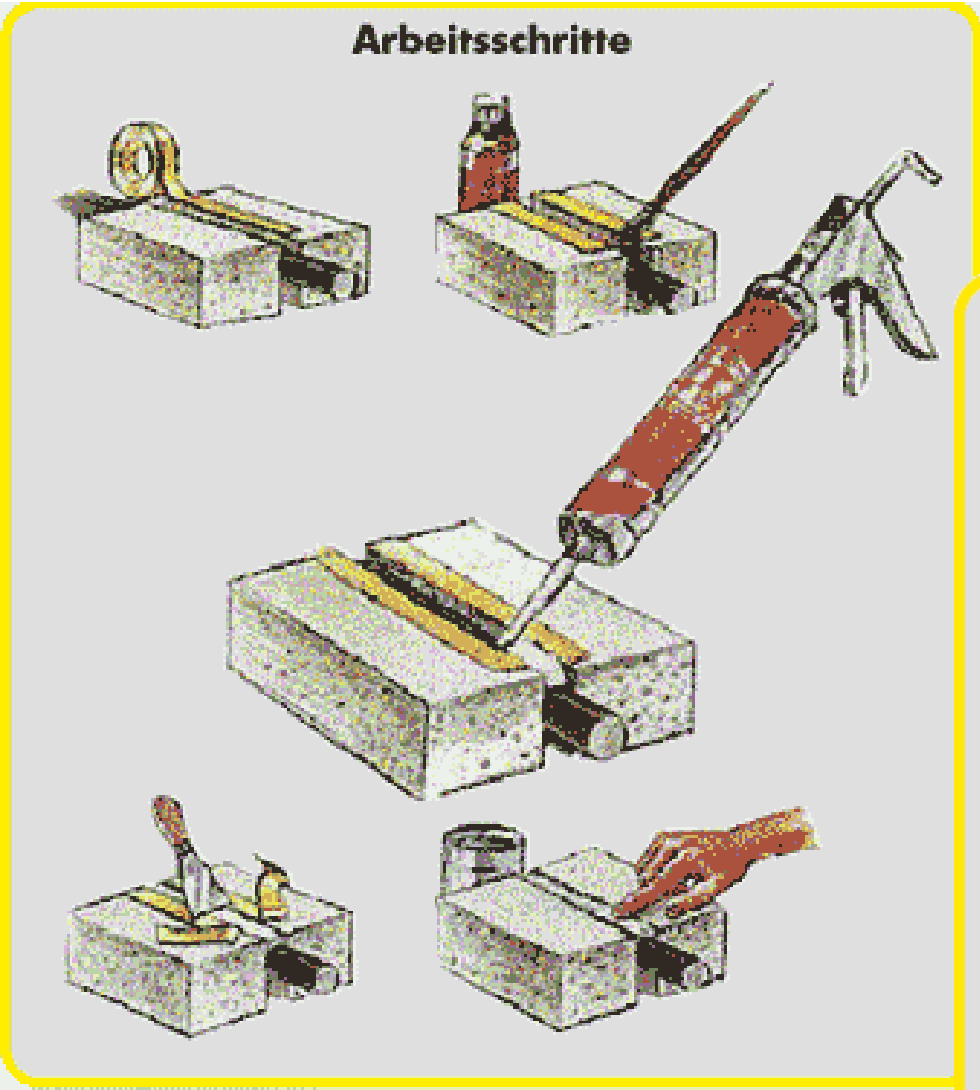
Rahmenwerkstoff

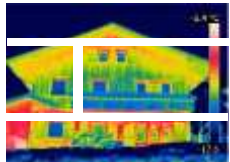
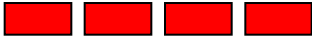
Elementgröße

zulässige Gesamtverformung des Dichtstoffes



Abdichtungssystem Dichtstoff

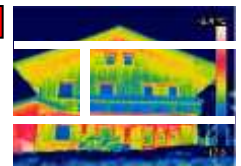
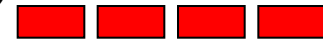




Abdichtungssysteme

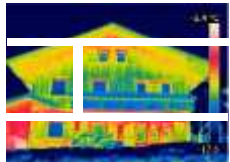
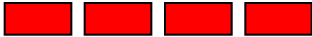
Mindestbreiten für Anschlussfugen mit Dichtstoff

Werkstoff der Fensterprofile	Elementlänge			
	bis 1,5 m	bis 2,5 m	bis 3,5 m	bis 4,5 m
PVC hart (weiß)	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm
PVC hart und PMMA (dunkel) (farbig extrudiert)	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm
Harter PUR- Integralschaumstoff	10 mm	10 mm	15 mm	20 mm
Aluminium-Kunststoff- Verbundprofile	10 mm	10 mm	15 mm	20 mm
Aluminium-Kunststoff- Verbundprofile (dunkel)	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm
Holzfensterprofile	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm



Beispiele richtiger Fenstermontage



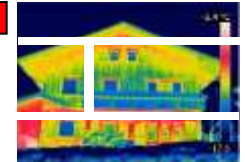


Abdichtungssystem Schaumband

**Beanspruchungsgruppen
für imprägnierte
Schaumkunststoffbänder
nach DIN 18542**



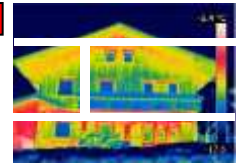
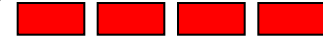
Beanspruchungsart	Beanspruchungsgruppe	
	BG 1	BG 2
Fugenbewitterung Regeneinwirkung Tauwassereinwirkung Einwirkung von Luftfeuchte Winddichtheit ¹⁾	direkt stark hoch Langzeit normal	entfällt gering gering Langzeit normal
¹⁾ Die Winddichtheit ist in diesem Fall mit „luftdicht“ gleichzusetzen, da die Luftdurchlässigkeit durch das Maß des Fugendurchlasskoeffizienten a in Anlehnung an DIN 4108-21 bestimmt wird.		



Abdichtungssysteme

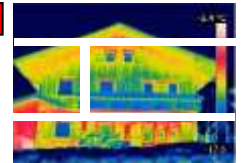
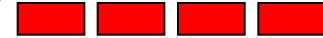
Mindestfugenbreiten für Anschlussfugen mit imprägnierten Schaumkunststoffbändern

	Elementlänge			
Werkstoff der Fensterprofile	bis 1,5 m	bis 2,5 m	bis 3,5 m	bis 4,5 m
PVC hart (weiß)	8 mm	8 mm	10 mm	10 mm
PVC hart und PMMA (dunkel) (farbig extrudiert)	8 mm	10 mm	10 mm	12 mm
Harter PUR- Integralschaumstoff	6 mm	8 mm	8 mm	10 mm
Aluminium-Kunststoff- Verbundprofile	6 mm	8 mm	10 mm	10 mm
Aluminium-Kunststoff- Verbundprofile (dunkel)	6 mm	8 mm	10 mm	10 mm
Holzfensterprofile	6 mm	8 mm	8 mm	8 mm
Für diese Mindestfugenbreiten sind imprägnierte Dichtungsbänder aus Schaumkunststoff nach DIN 18542 zu verwenden. Der Einsatz muss in Abstimmung mit dem Bandhersteller vorgenommen werden.				



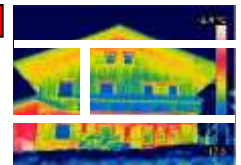
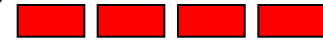
Beispiele richtiger Fenstermontage





Beispiele richtiger Fenstermontage

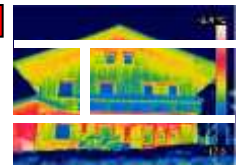
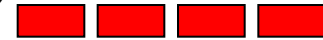




Abdichtungssystem Abdichtungsfolie

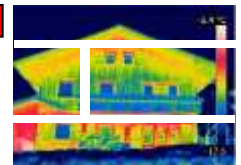
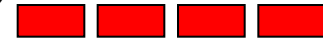
Bauabdichtungsbahnen





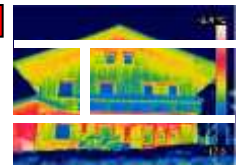
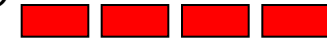
Abdichtungssystem Abdichtungsfolie



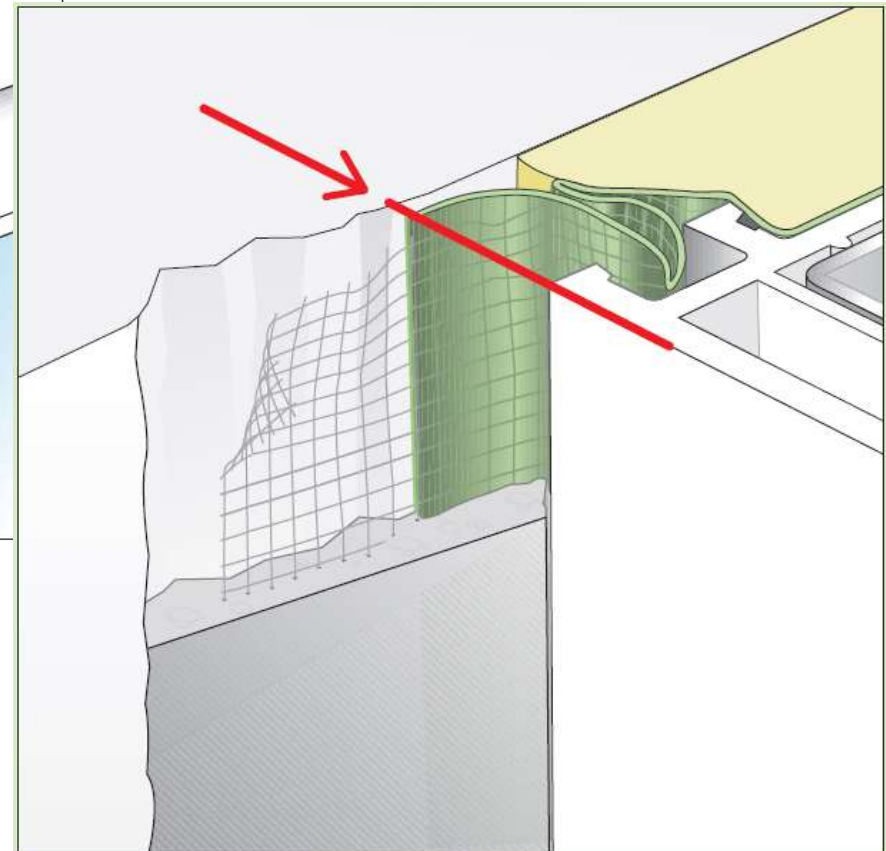
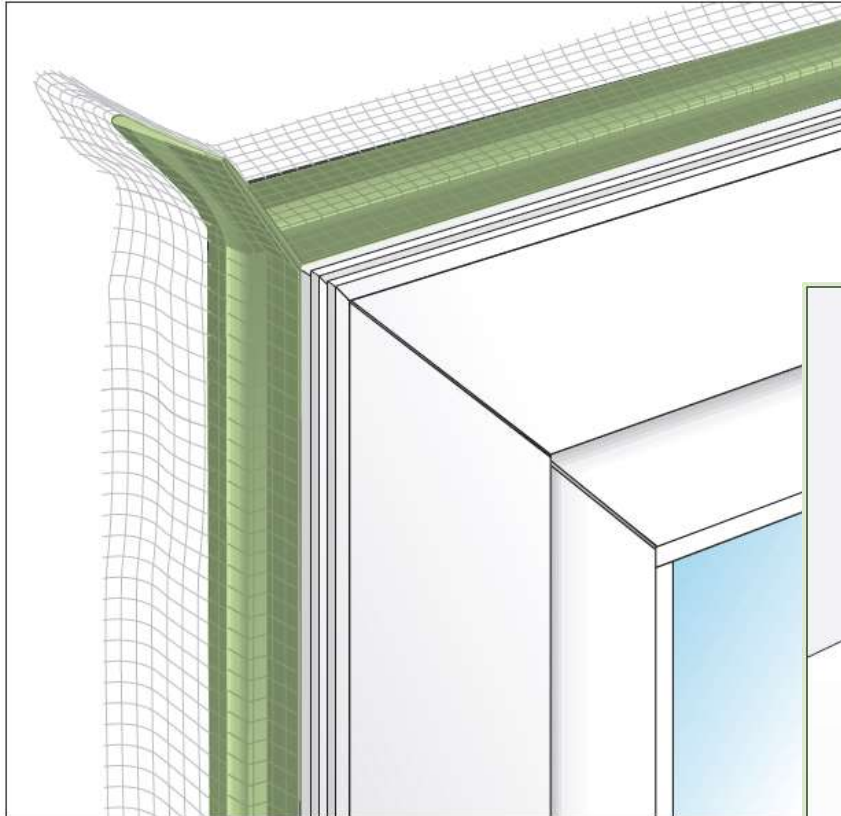


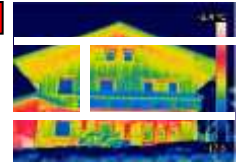
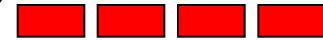
Abdichtungssystem Abdichtungsfolie



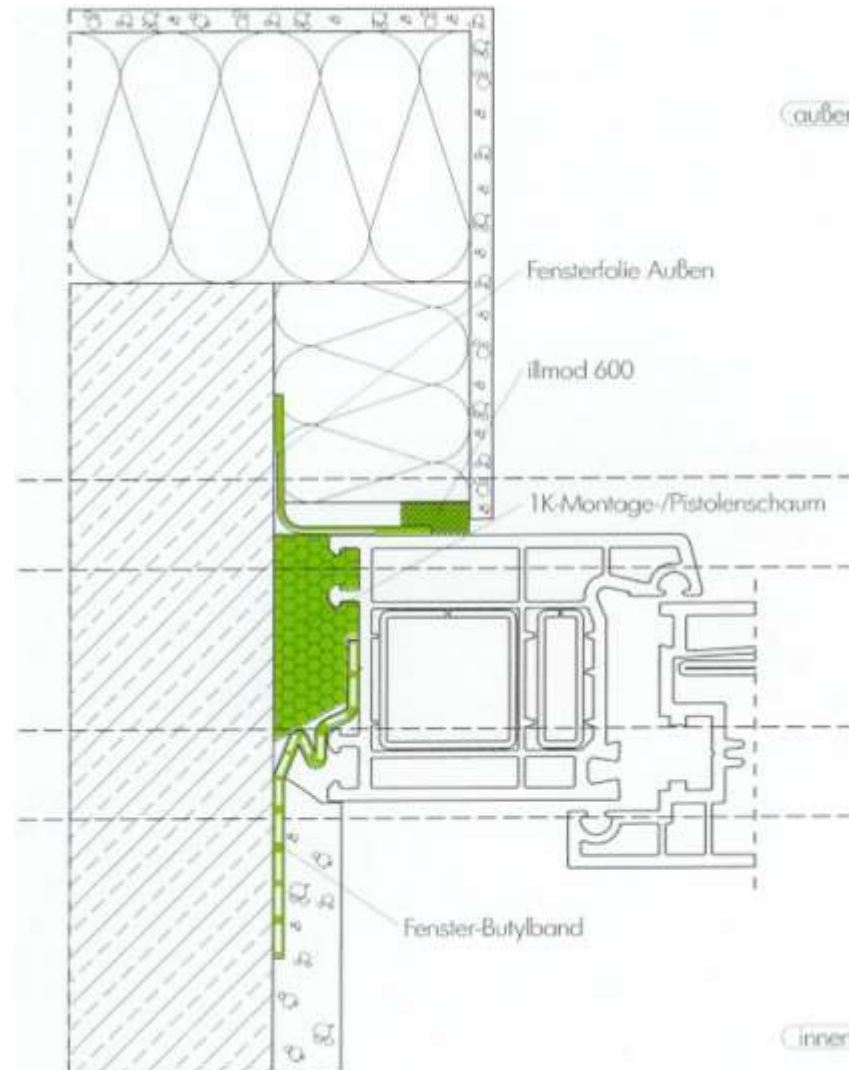


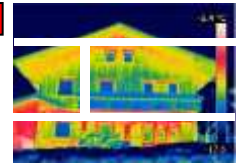
Abdichtungssystem Abdichtungsfolie





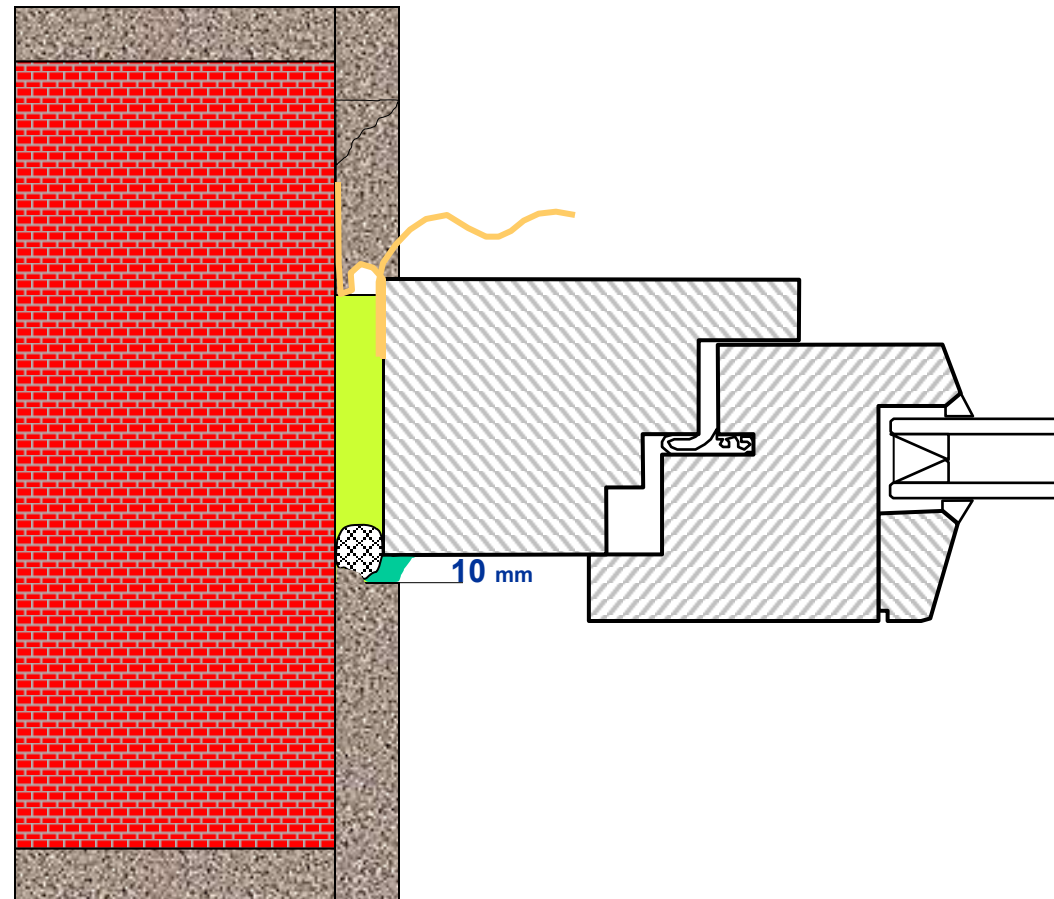
Montageempfehlung

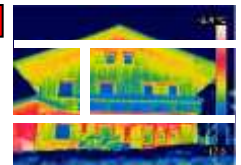
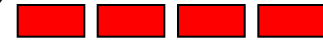




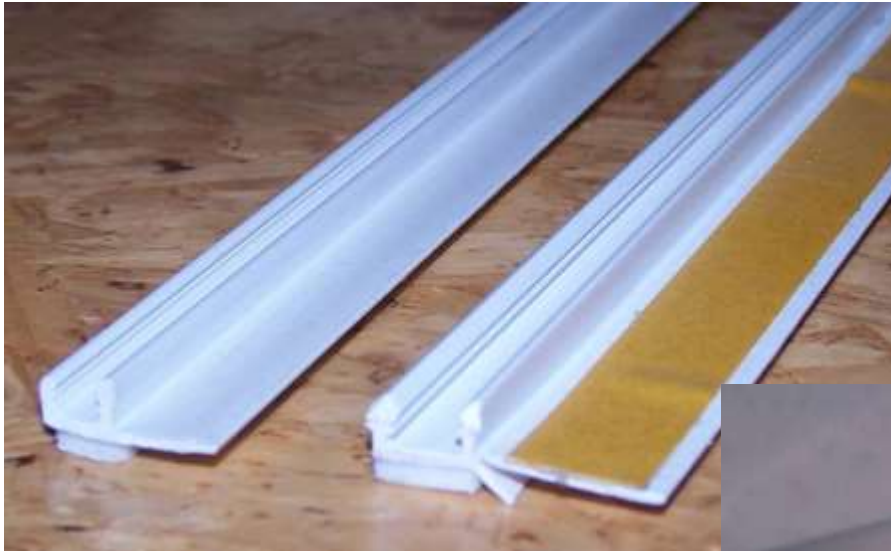
Montageempfehlung

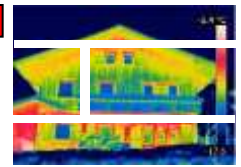
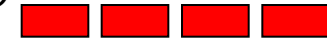
Abdichtung der Fensterfuge beim Austausch des Fensters



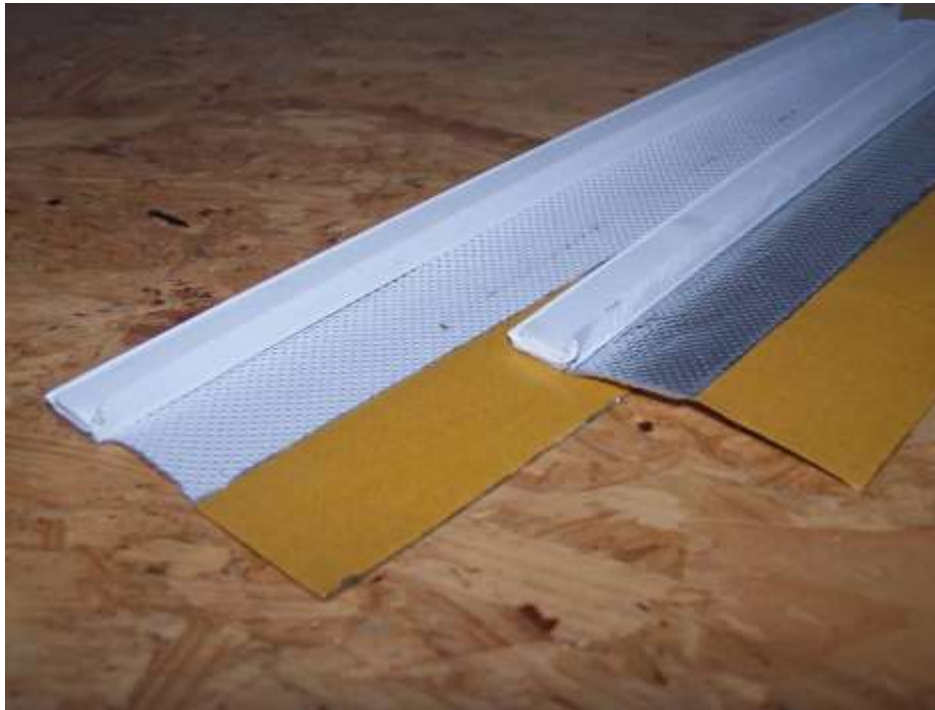


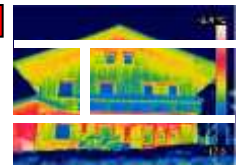
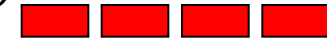
Abdichtungssystem Anputzleiste



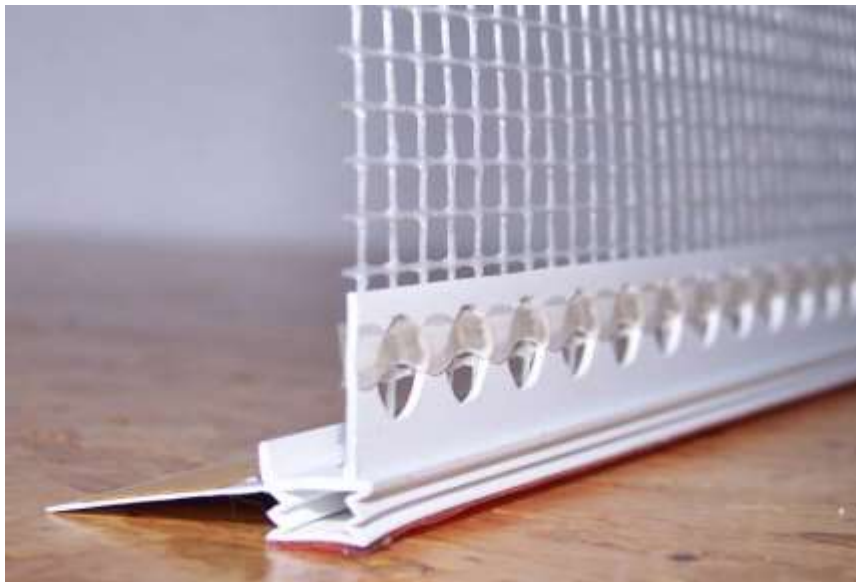
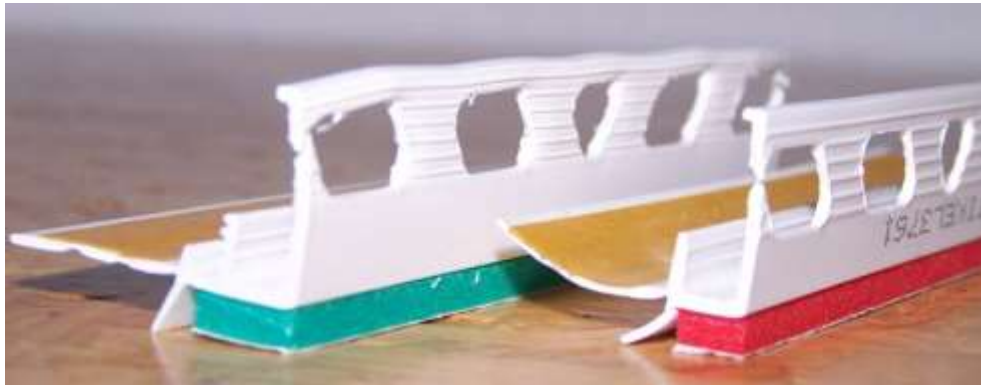


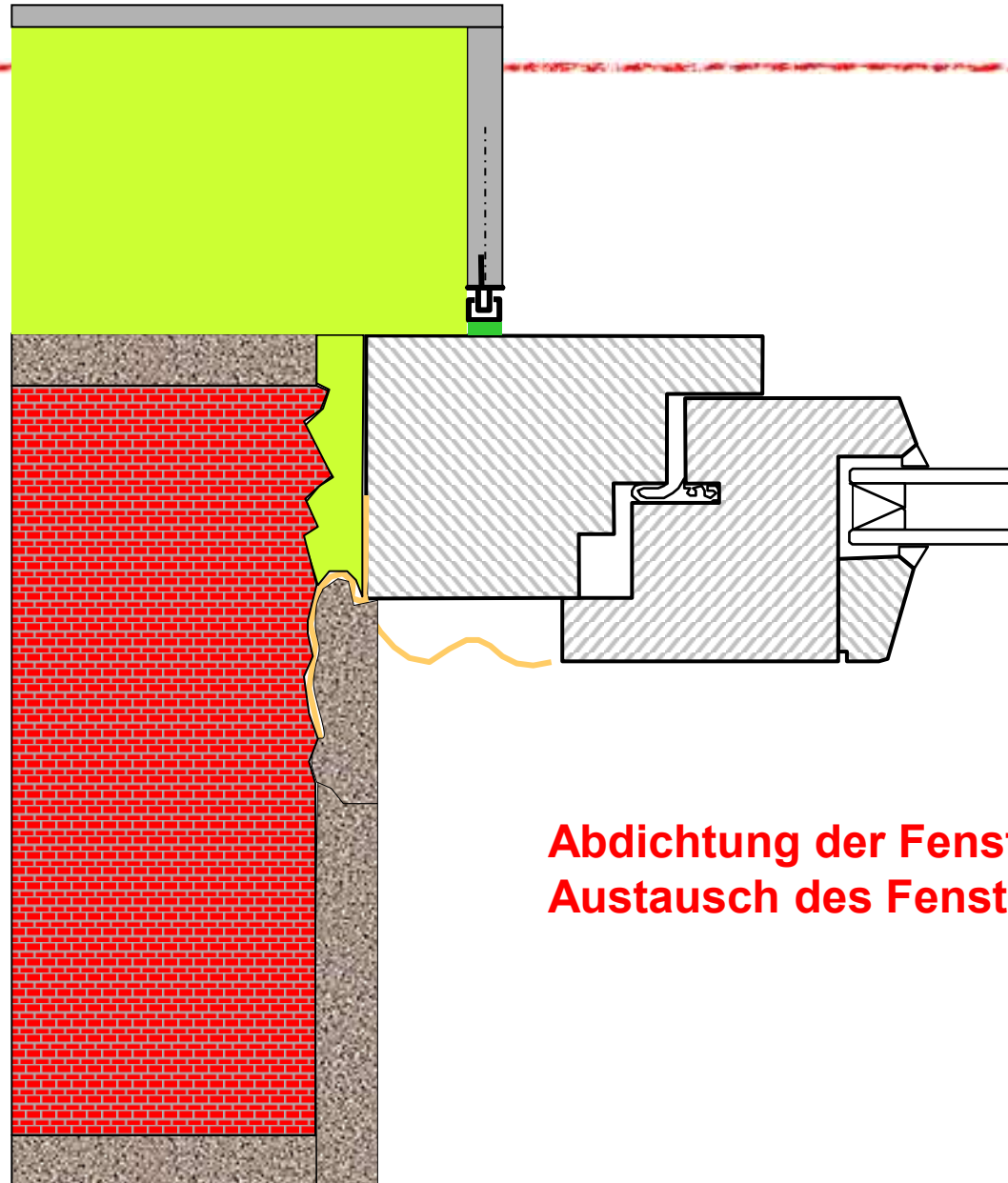
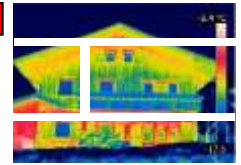
Abdichtungssystem Anputzleiste



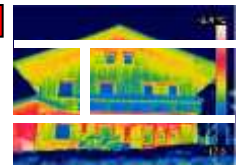
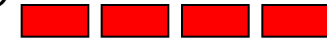


Abdichtungssystem Anputzleiste



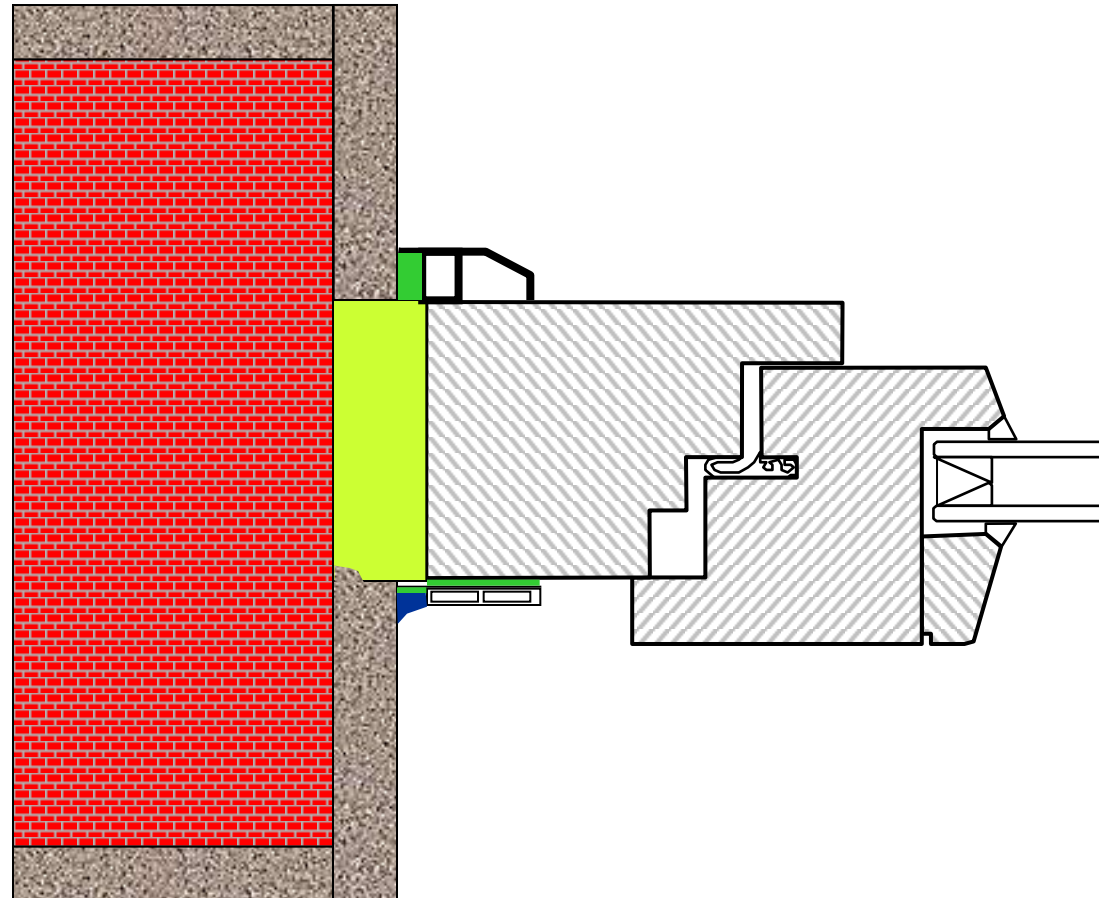


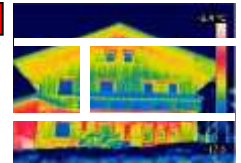
Abdichtung der Fensterfuge beim Austausch des Fensters



Beispiele richtiger Fenstermontage

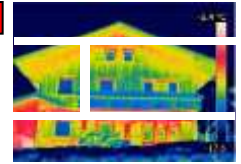
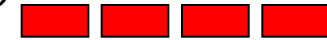
Abdichtung der Fensterfuge beim Austausch des Fensters





Bauschäden durch Feuchtebelastung

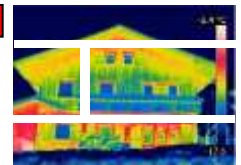
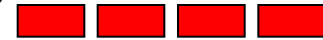




Bauschäden durch Feuchtebelastung

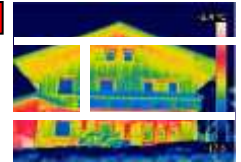
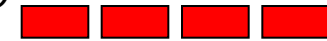
Bilderserie siehe Vortrag und Datei





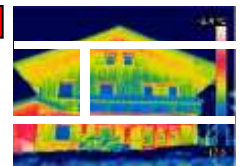
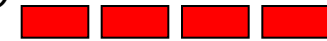
Bauschäden durch Feuchtebelastung





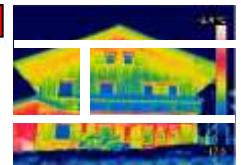
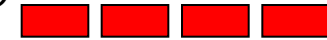
Bauschäden durch Feuchtebelastung





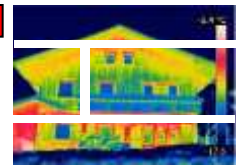
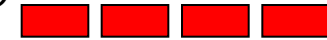
Bauschäden durch Feuchtebelastung





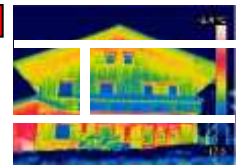
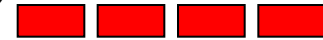
Bauschäden durch Feuchtebelastung





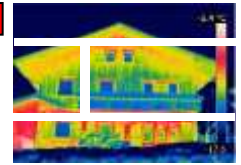
Bauschäden durch Feuchtebelastung





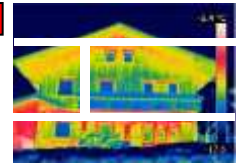
Bauschäden durch Feuchtebelastung





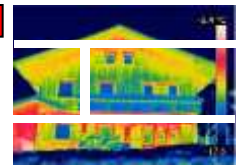
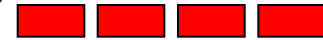
Bauschäden am Fensterbankanschluss





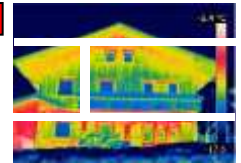
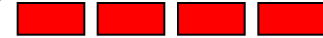
Mängel an der Anschlussfuge





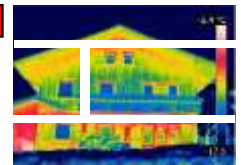
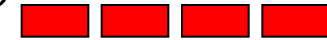
Mängel an der Anschlussfuge





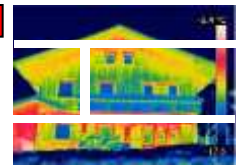
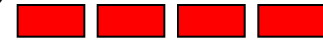
Mängel an der Anschlussfuge





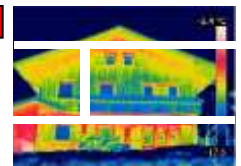
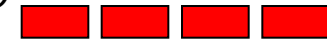
Mängel an der Anschlussfuge





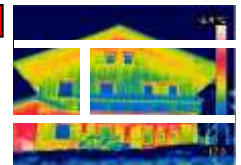
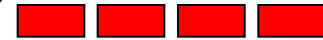
Mängel an der Anschlussfuge





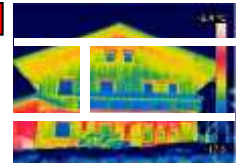
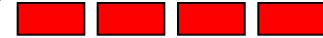
Mängel an der Anschlussfuge





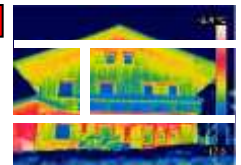
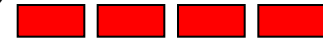
Mängel an der Anschlussfuge





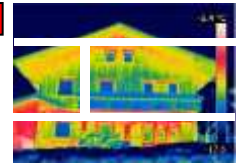
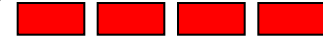
Mängel an der Anschlussfuge





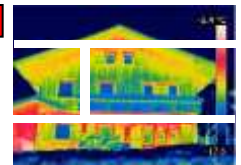
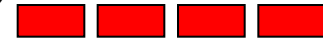
Mängel an der Anschlussfuge





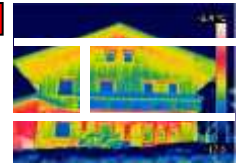
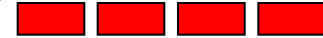
Mängel an der Anschlussfuge





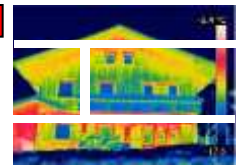
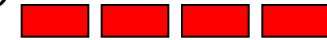
Mängel an der Anschlussfuge





Mängel an der Anschlussfuge

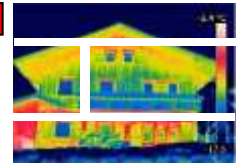




Mängel an der Anschlussfuge



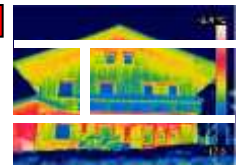
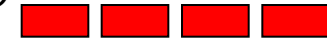
Dichtheit von Anputzleisten?



Mängel an der Anschlussfuge

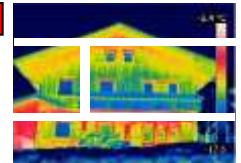
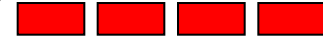


Dichtheit von Anputzleisten?



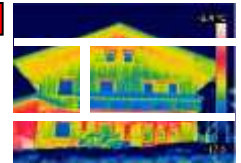
Mängel an der Anschlussfuge





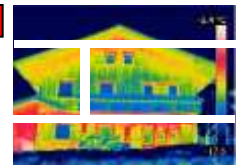
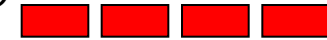
Mängel an der Anschlussfuge





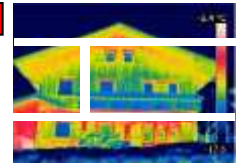
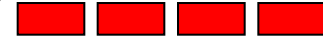
Raumseitige luftdichte Abdichtung?





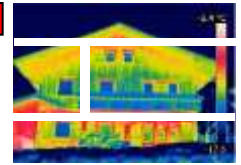
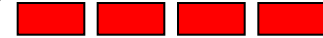
Raumseitige luftdichte Abdichtung?





Raumseitige luftdichte Abdichtung?

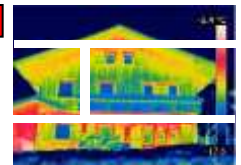
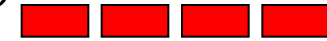




Raumseitige luftdichte Abdichtung?

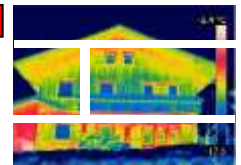
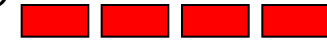
Dichtheit von Anputzleisten?





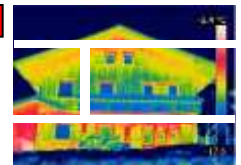
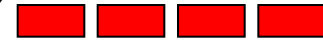
Raumseitige luftdichte Abdichtung?





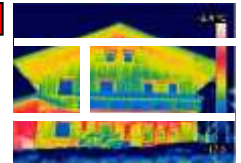
Raumseitige luftdichte Abdichtung?





Raumseitige luftdichte Abdichtung?

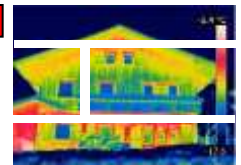
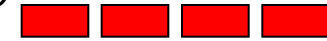




Wassereintritt am Fensterbankanschluss

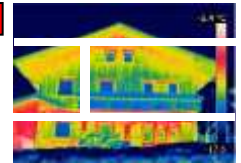
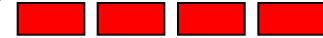
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?

- über die Fuge Blendrahmen - Laibung
- über das Abschlussprofil
- über die Fuge Fensterbankfalz – Fensterbank
- über die Verschraubung der Fensterbank
- über die Fensterbank Ecke
- Wasserweiterleitung zwischen Dämmplattenfugen



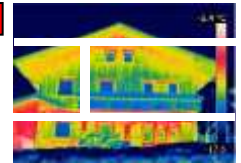
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?





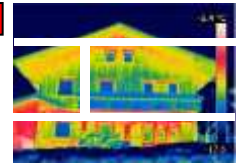
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?





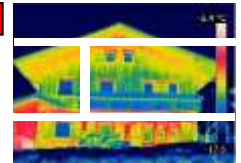
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?





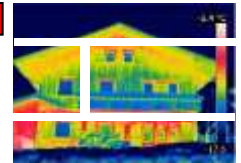
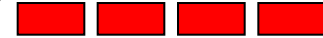
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?





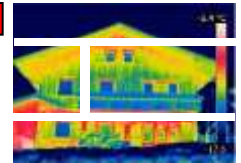
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?





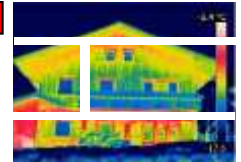
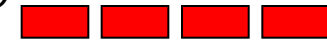
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?





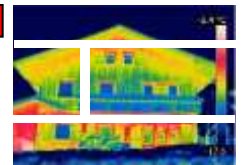
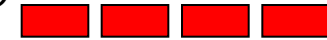
Wie kommt das Wasser hinter die Fensterbank?





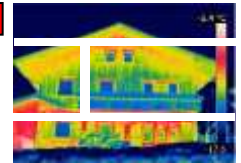
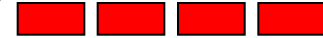
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





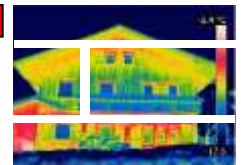
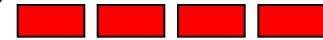
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





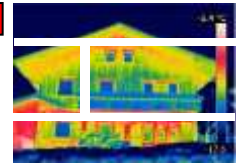
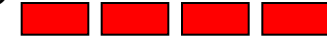
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





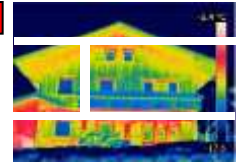
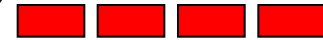
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





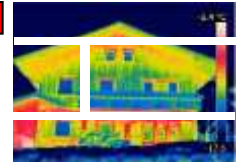
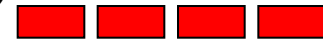
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





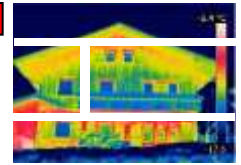
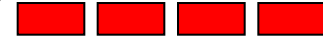
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





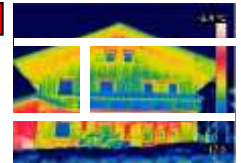
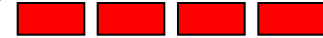
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





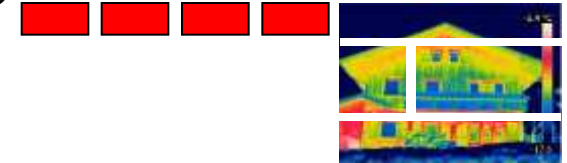
Wassereintritt am Fensterbankanschluss





Prüfaufbau am ift Rosenheim



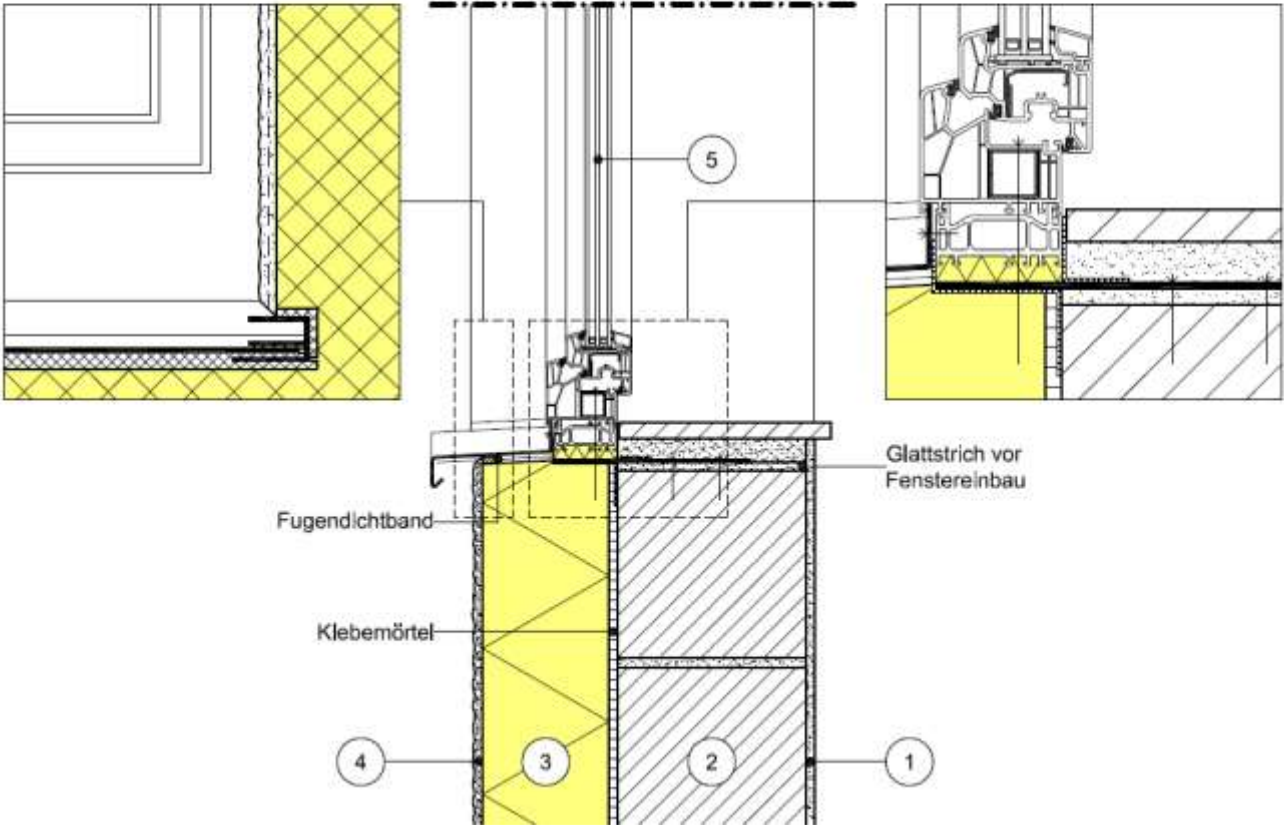


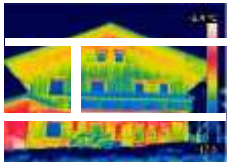
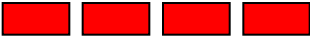
Montageempfehlungen

Montageempfehlungen der WDVS / Putzsystemhersteller:

- **Hasit**
- **Sto**
- **Caparol**
- **Baumit**
-
-

Modell-Nr.	11-20-01-01	
Konstruktionsart	Außenwand mit Wärmedämm-Verbundsystem	
Anschlussdetail	Fensteranschluss	
Untergruppe	Fensterbank aus Metall	
Variante	Fenster in Dämmebene, normale Bewitterung	

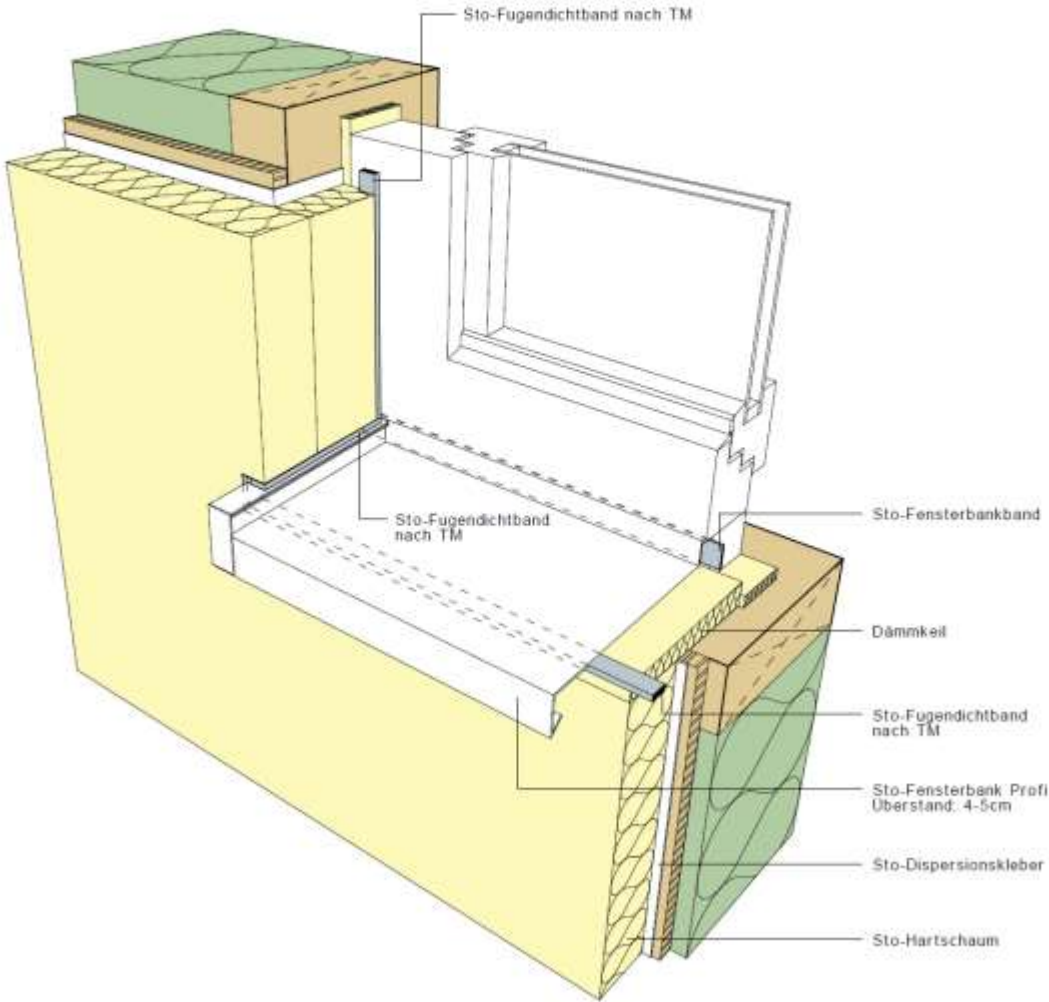


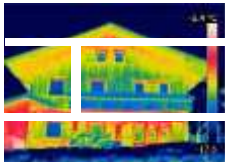
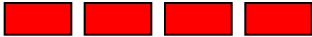


StoTherm Classic im Holzbau
Anschluss Sto-Fensterbank
perspektivische Ansicht (ohne Maßstab)

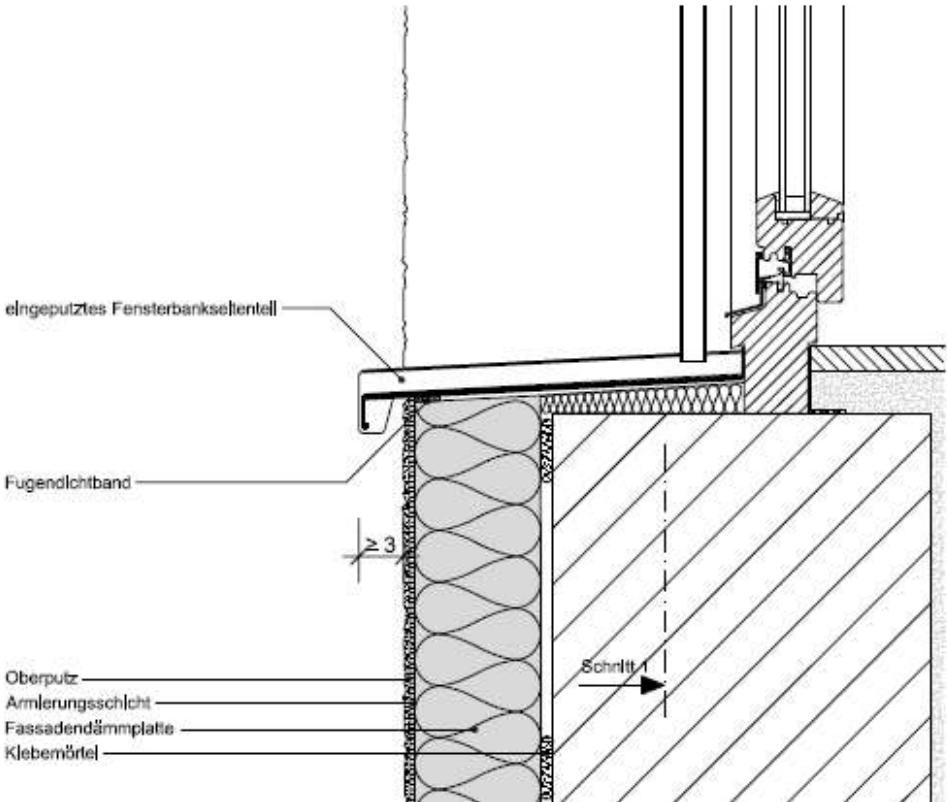
Rev.-Nr. 02/07.12

CH 501

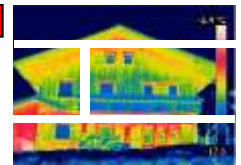
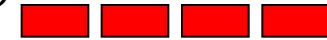




Capatect WDVS
Detailausführung



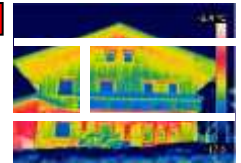
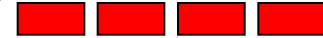
It in keinem Fall die erforderliche Werk-, Detail- und Montageplanung. Alle Maße sind vor Ort bauseits zu prüfen und festzulegen. Die Anwendbarkeit ist in jedem Fall vom aben vor der Ausführung eigenverantwortlich zu prüfen.



Wasserdichter Fensterbankanschluss ?



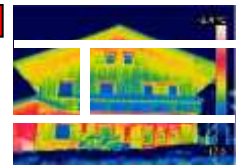
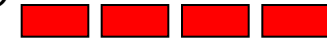
Musteraufbau!



Wasserdichter Fensterbankanschluss ?



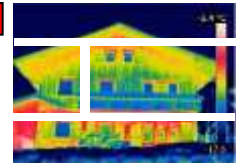
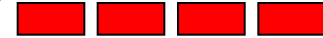
Musteraufbau!



Wasserdichter Fensterbankanschluss ?

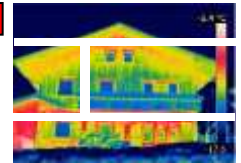
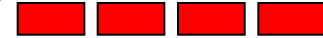


Baustelle!

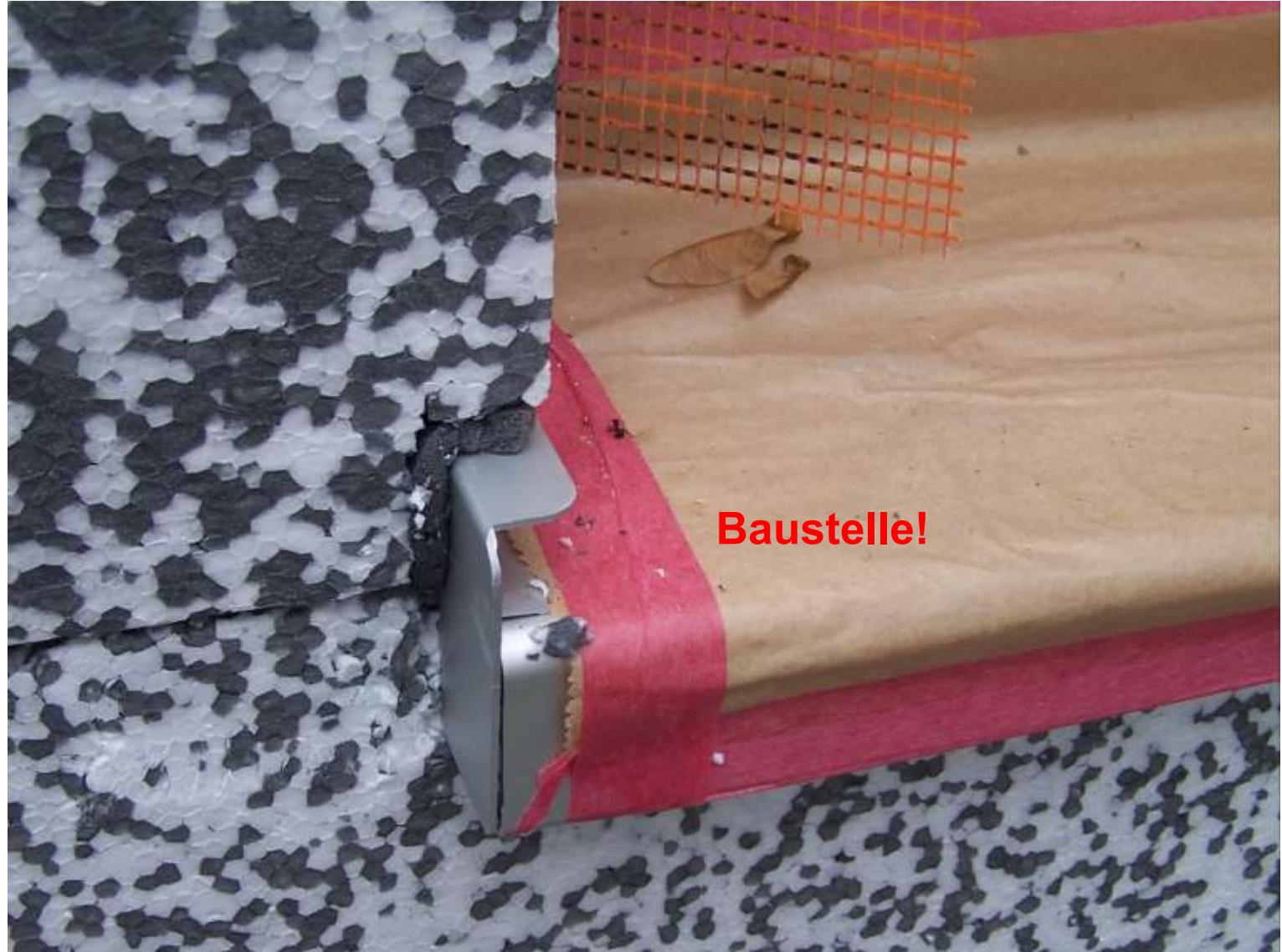


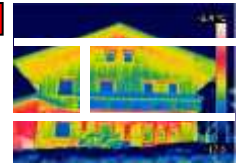
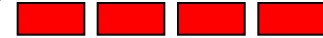
Wasserdichter Fensterbankanschluss ?





Wasserdichter Fensterbankanschluss ?

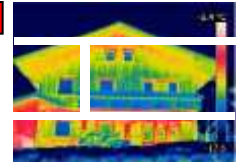
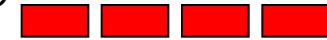




Wasserdichter Fensterbankanschluss ?

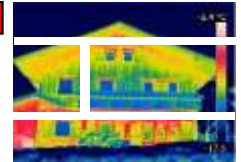
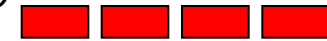


Baustelle!



Wasserdichter Fensterbankanschluss ?

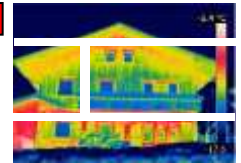
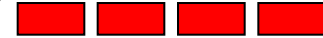




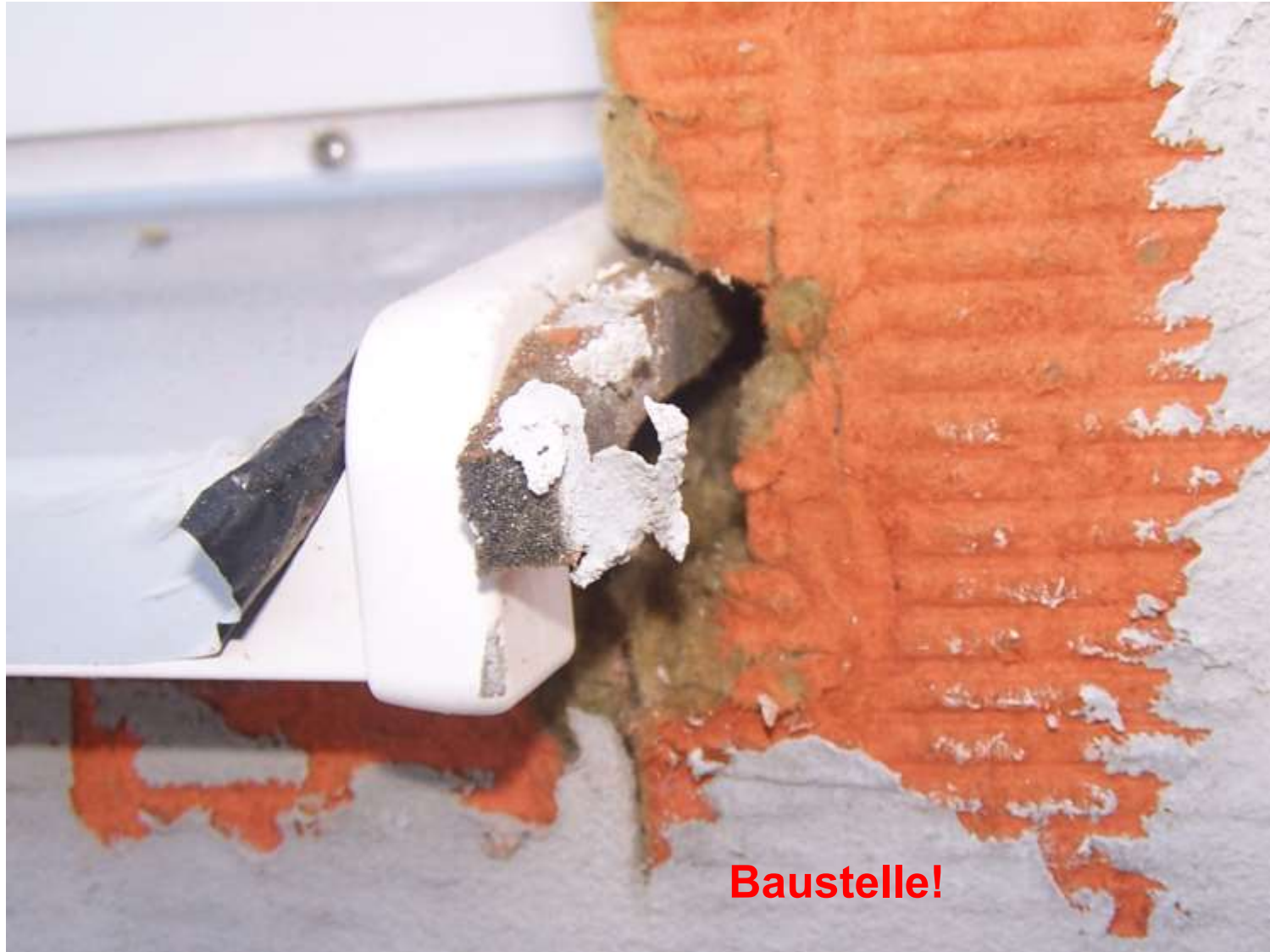
Wasserdichter Fensterbankanschluss ?



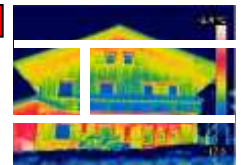
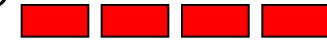
Baustelle!



Wasserdichter Fensterbankanschluss ?



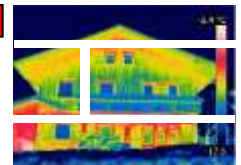
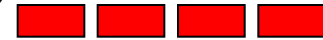
Baustelle!



Wasserdichter Fensterbankanschluss ?

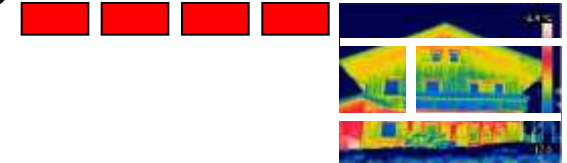


Baustelle!



Wasserdichter Fensterbankanschluss ?

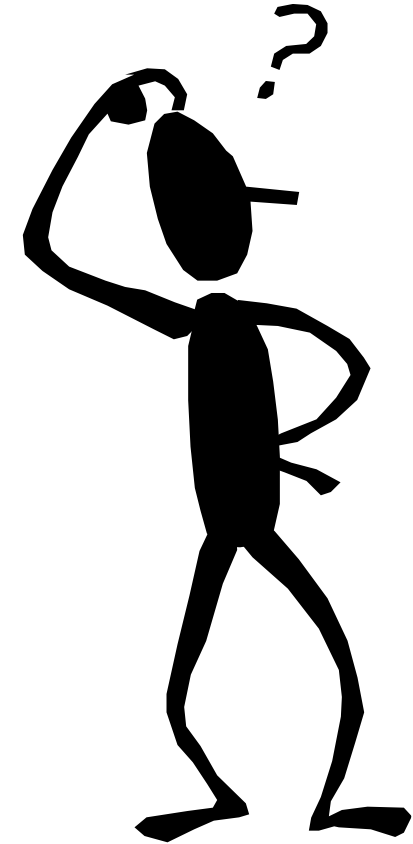


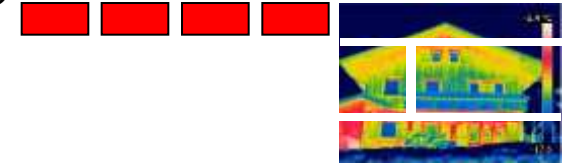


Was ist zu tun?

Was ist zu tun?

1. Bewusstsein schaffen
2. Technische Verbesserungen
3. Fachgerechte Verarbeitung
4. Optimierung der Produkte

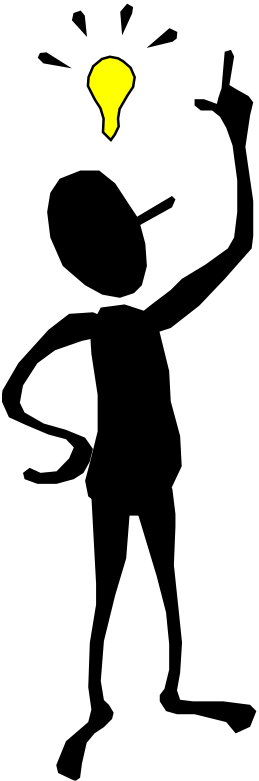


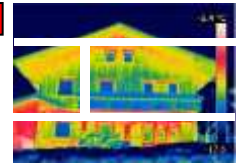
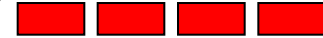


Was ist zu tun?

Technische Verbesserungen

- **Werkseitig abgedichtete oder verschweißte Fensterbänke**
Der Wassereintritt kann damit wesentlich reduziert werden, ist jedoch nicht immer ausgeschlossen.
- **Einbau einer zweiten Dichtungsebene**
 1. Wannenförmig eingebaute Dichtfolie
 2. Vierseitig wasserdichte Laibungen mit elastischem Anschluss zum Fenster.

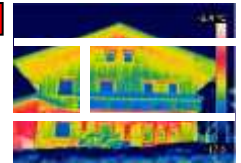




Wasserdichter Fensterbankanschluss ?

eckverschweißte Fensterbank





Montageempfehlung 2. Dichteebene

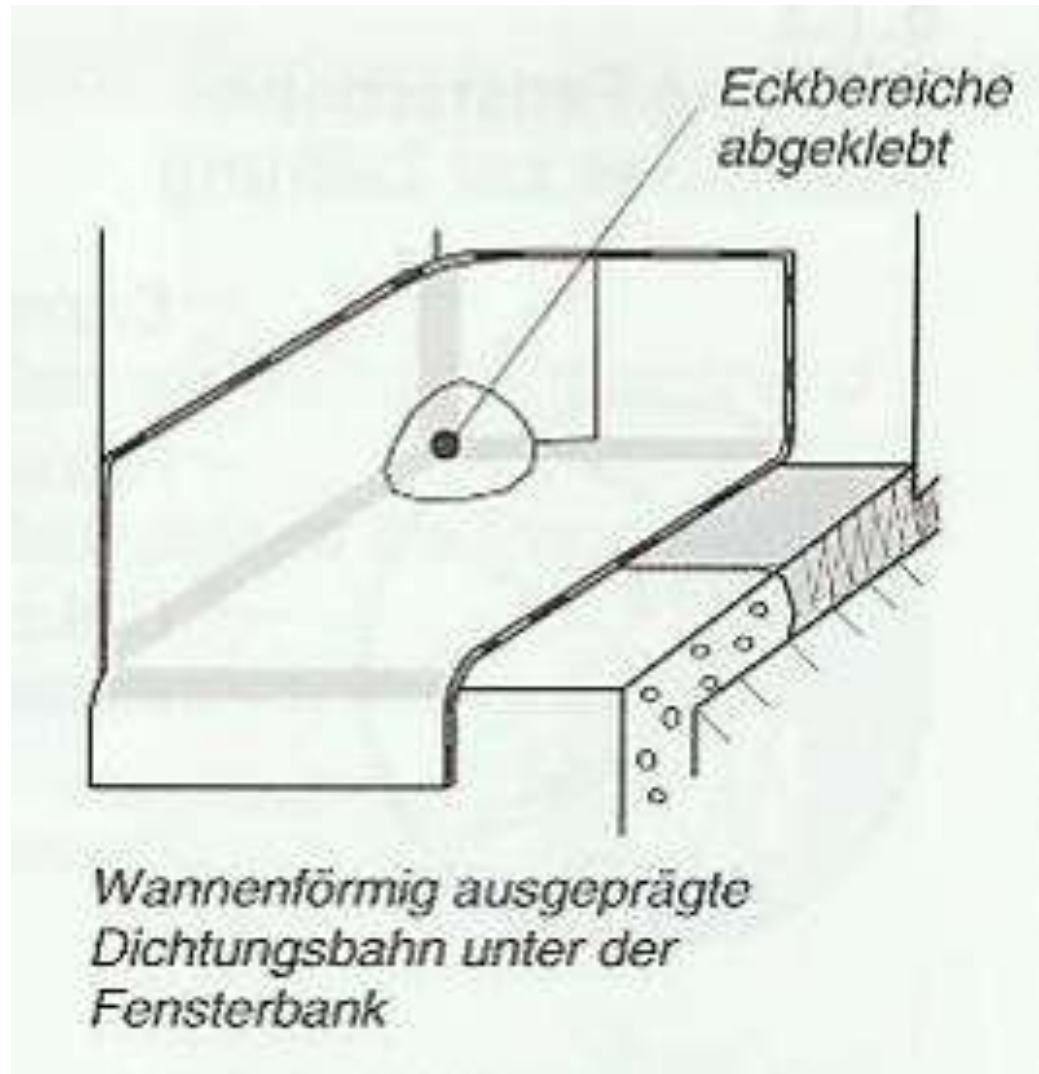
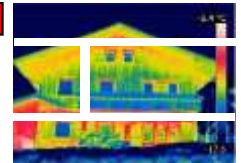


Bild:

**RAL-Leitfaden zur
Montage**



Montageempfehlung 2. Dichtebene

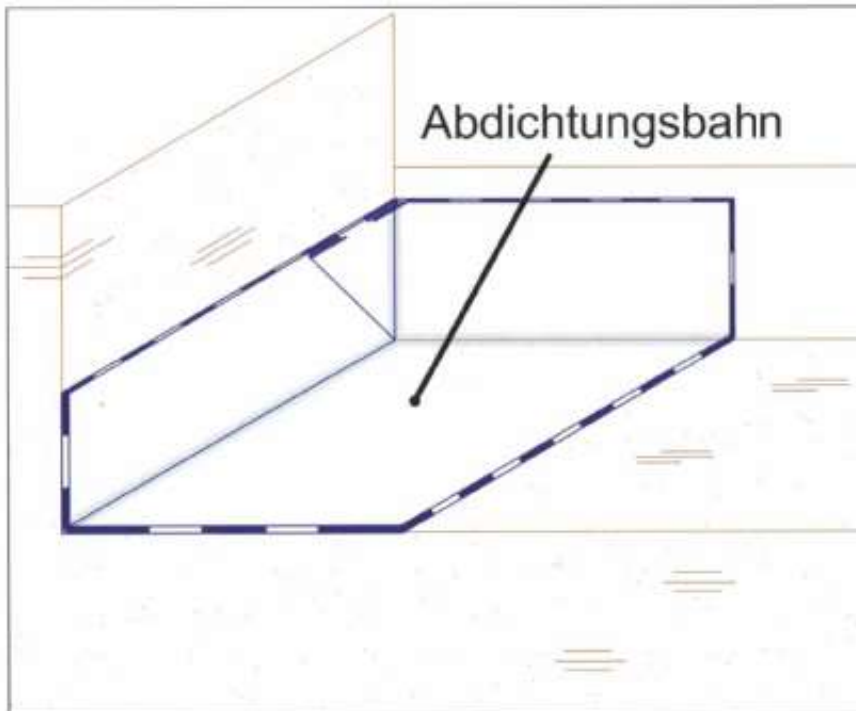


Abb. 8.2: Beispiel für die wannenförmige Ausbildung der 2. Dichtebene mit einer Bauabdichtungsbahn

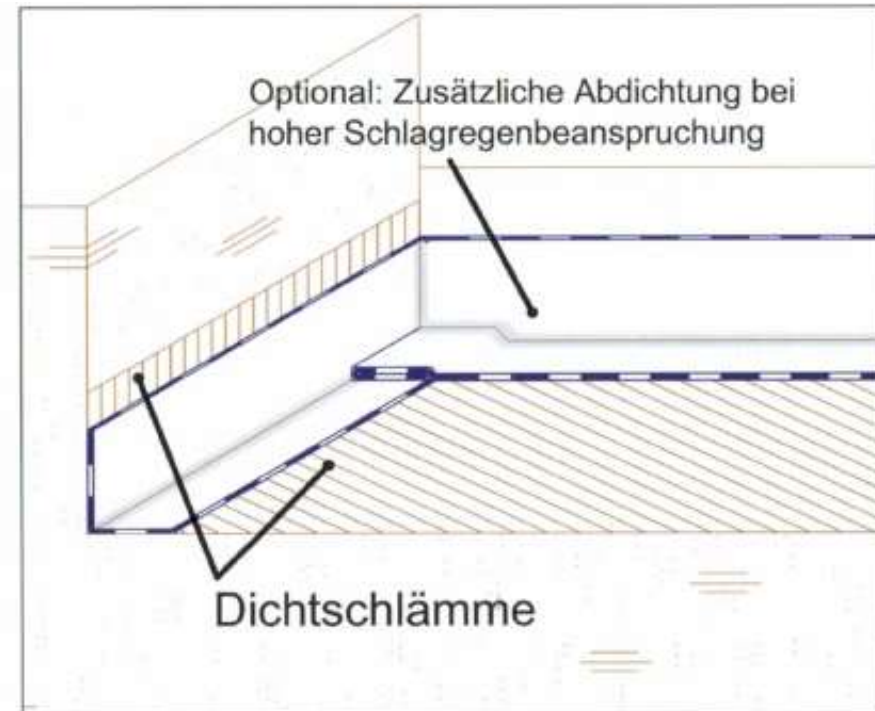
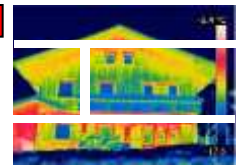
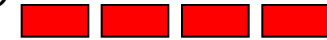


Abb. 8.3: Beispiel für die wannenförmige Ausbildung der 2. Dichtebene mit mineralischer Dichtschlämme

Bild:

**Empfehlungen für den
Einbau vom Metall-
Fensterbänken GWvF e.V.**



Montageempfehlung 2. Dichtebene

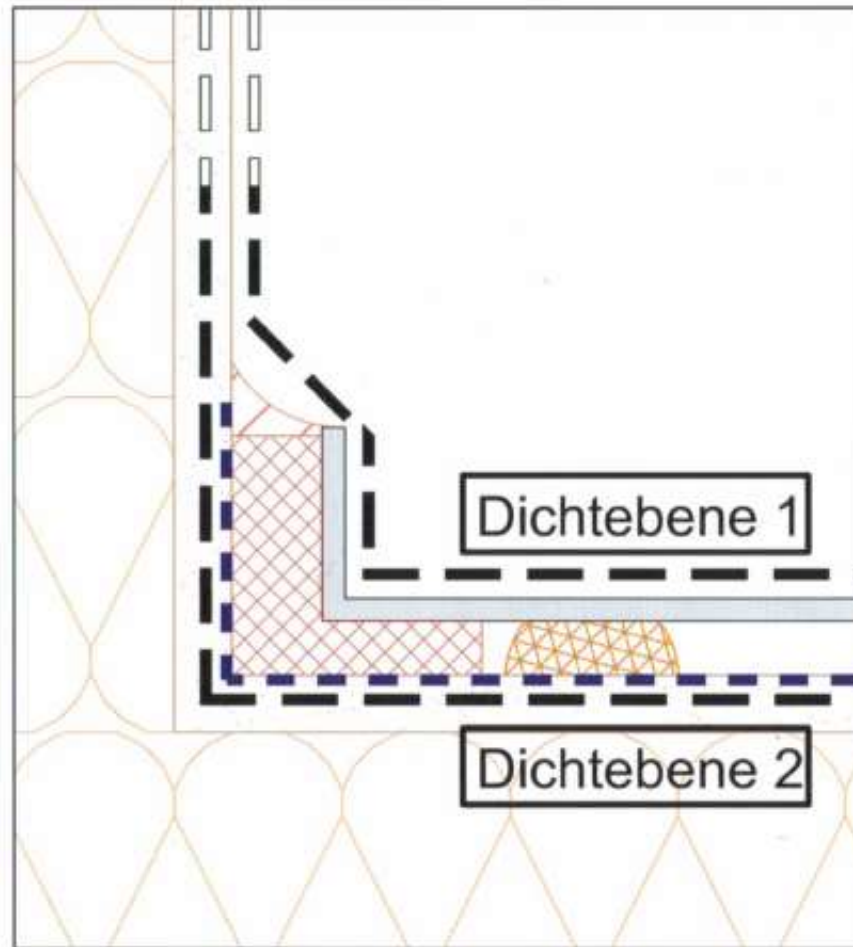
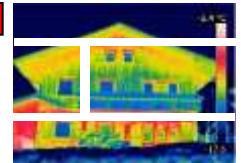
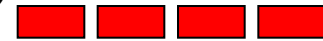


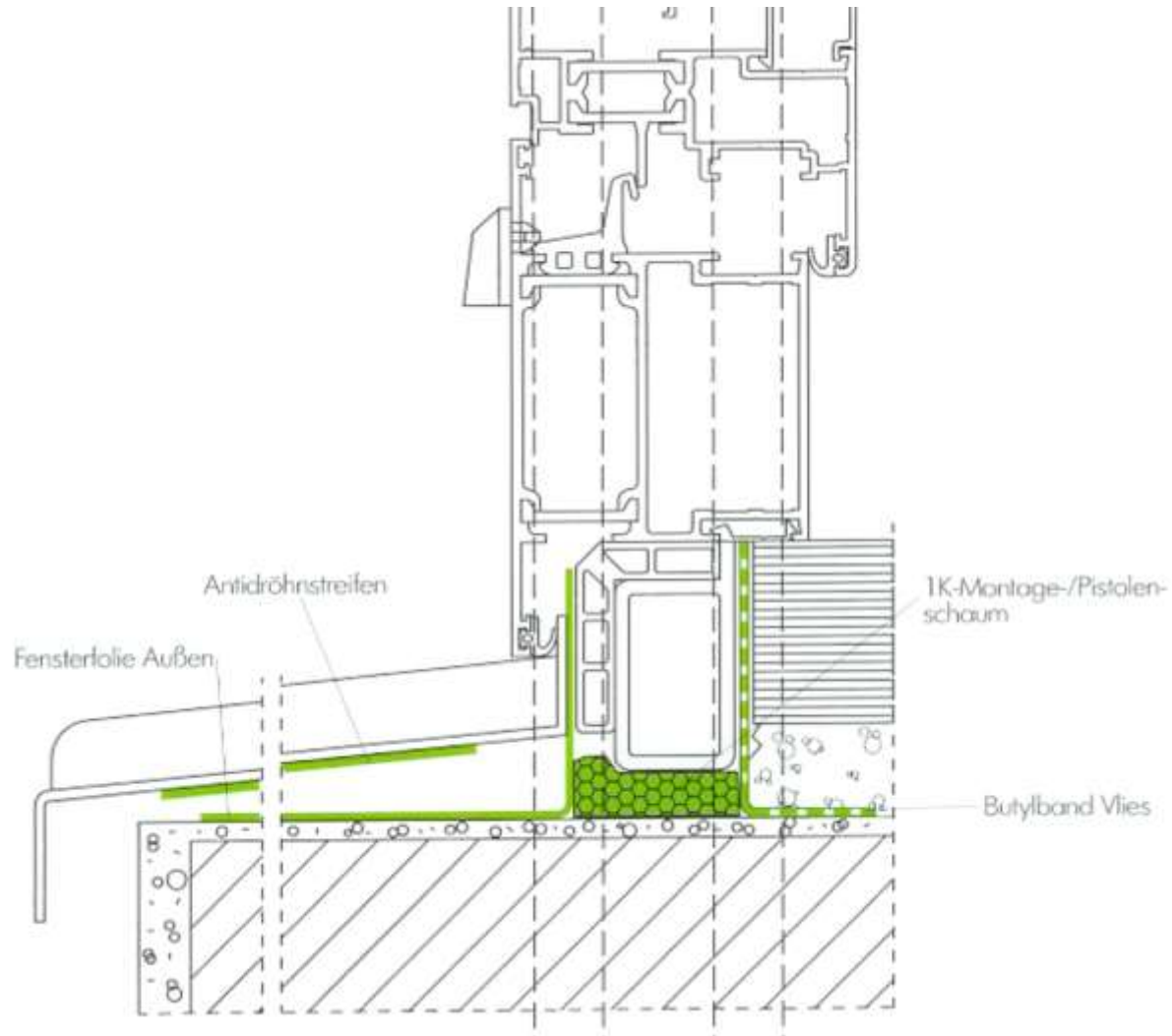
Abb. 8.1: Schematische Darstellung des Verlaufs der Dichtebenen bei zweistufiger Abdichtung

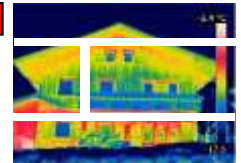
Bild:

**Empfehlungen für den
Einbau vom Metall-
Fensterbänken GWvF e.V.**

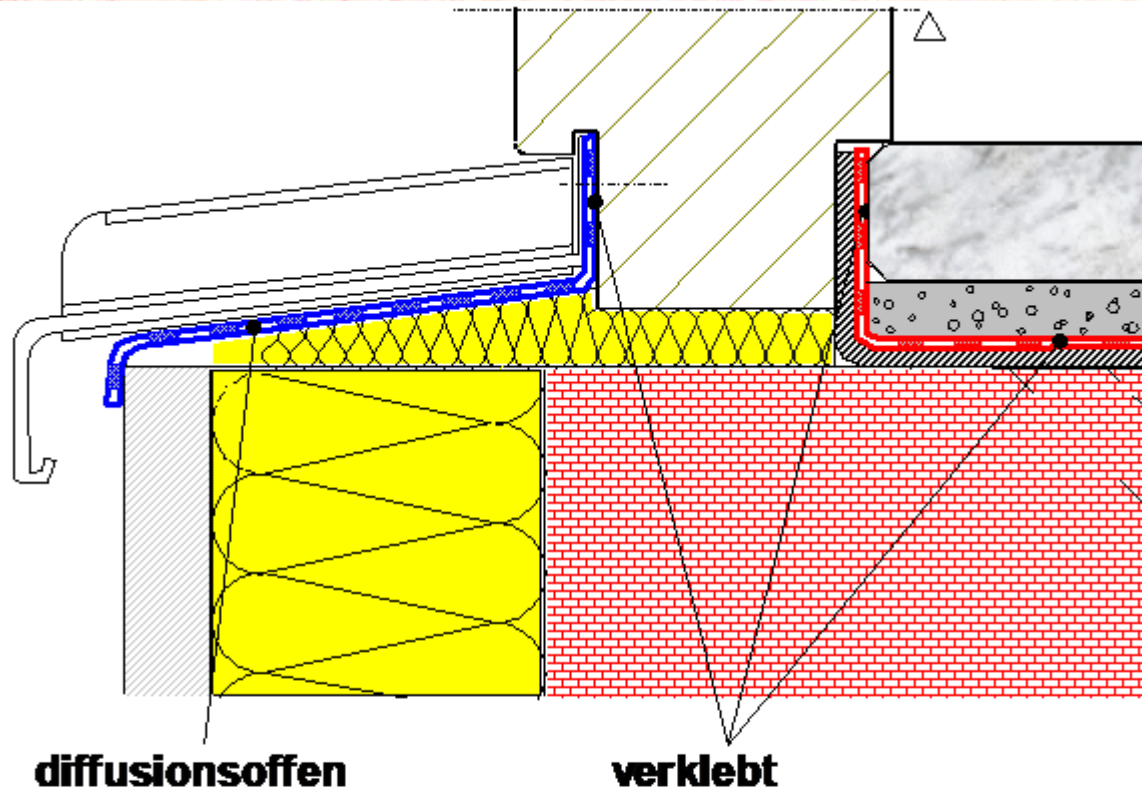


Montageempfehlung 2. Dichtebene



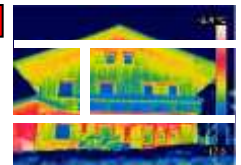
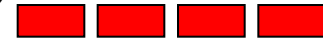


Montageempfehlung 2. Dichtebene

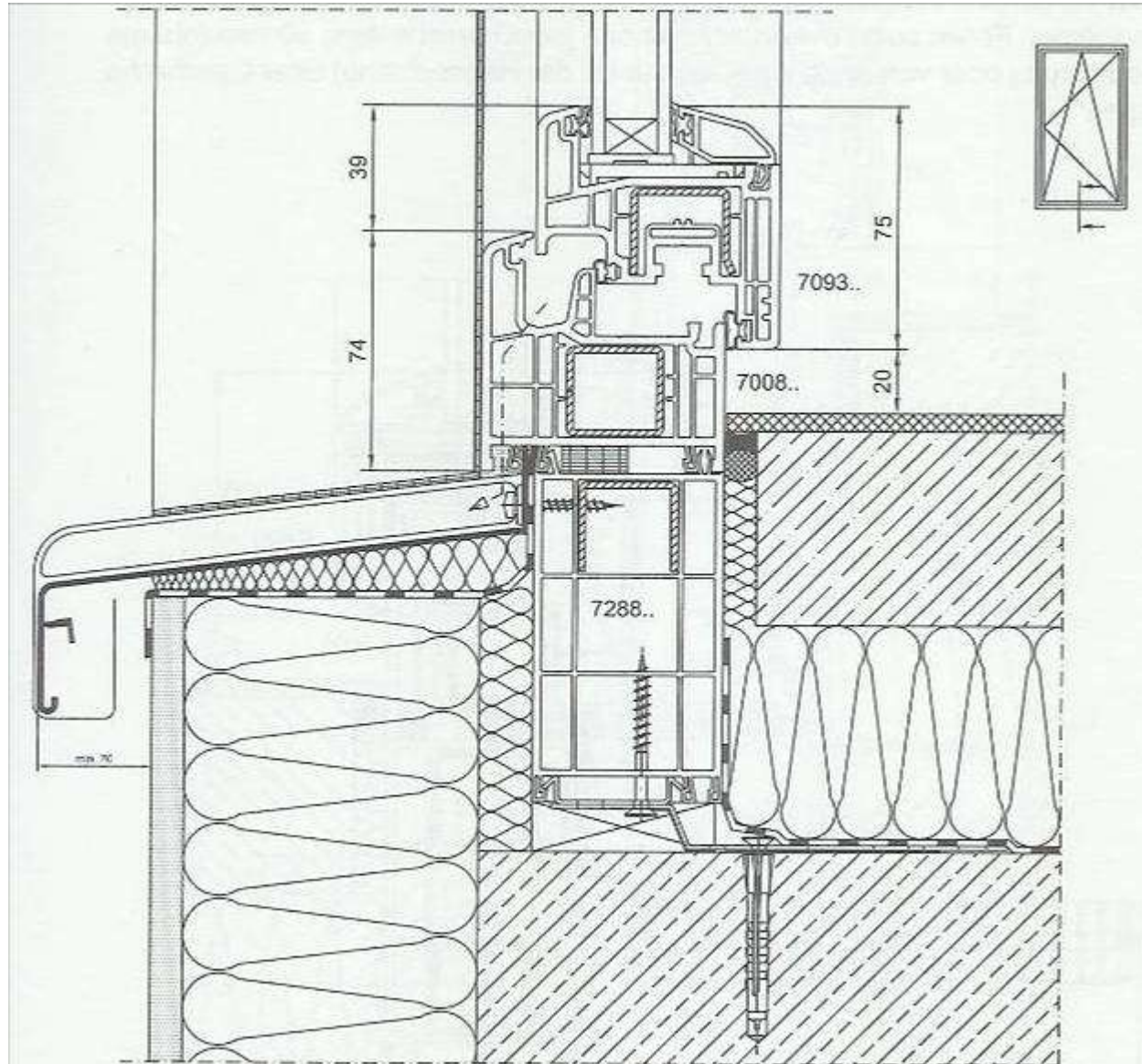


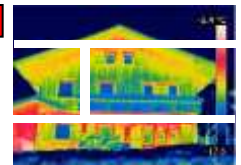
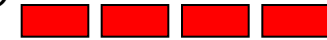
Bei der Verwendung von dampfdiffusionsdichten Folien ist zwischen warmem und kaltem Bereich zu unterscheiden.

- ⇒ Im warmen Bereich werden die Folien vollflächig verklebt
- ⇒ Im kalten Bereich ist ein Dampfdruckausgleich nach außen notwendig



Montageempfehlung 2. Dichtebene

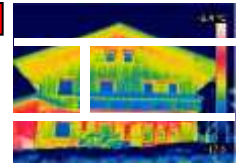
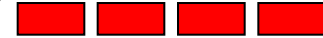




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

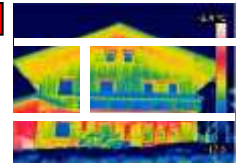




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

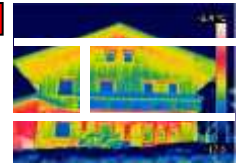




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

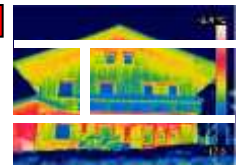
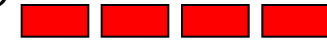




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

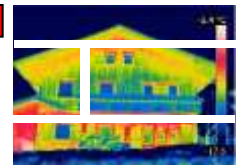
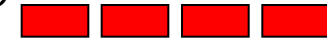




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

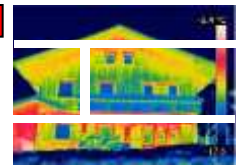
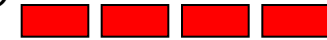




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

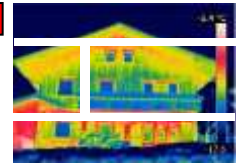




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

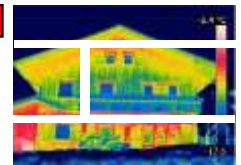
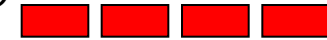




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

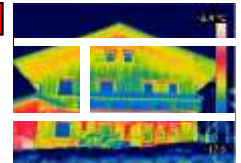
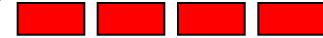




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

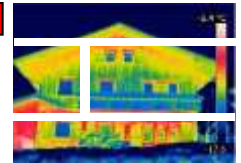




Praxisbeispiel Fenstertausch

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

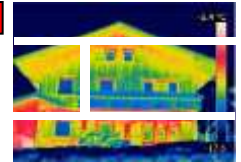
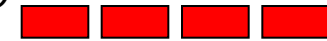




Praxisbeispiel Fenstertausch

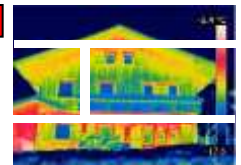
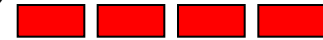
Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.





Beispiele richtiger Fenstermontage

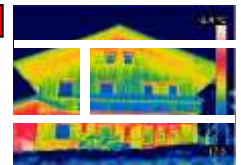
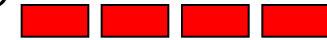




Praxisbeispiel Abdichtungsfolie

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

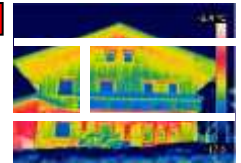




Exponate auf Baumesse

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

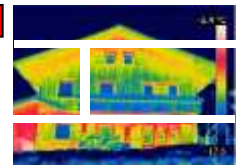
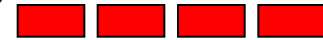




Exponate auf Baumesse

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

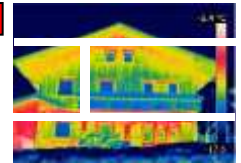




Exponate auf Baumesse

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

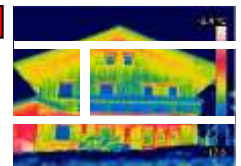
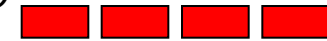




Exponate auf Baumesse

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

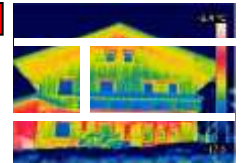




Exponate auf Baumesse

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

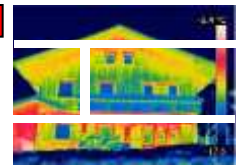
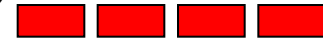




Exponate auf Baumesse

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

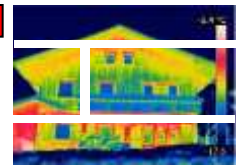
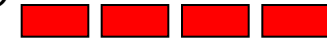




Praxisbeispiel Holzbau

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

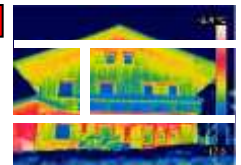




Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.



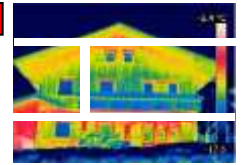
Praxisbeispiel Holzbau



Praxisbeispiel Holzbau

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

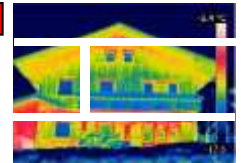




Praxisbeispiel Holzbau

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

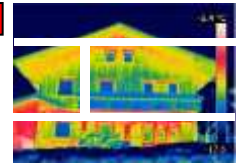
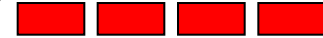




Praxisbeispiel Holzbau

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

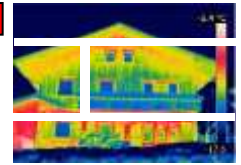




Praxisbeispiel Holzbau

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

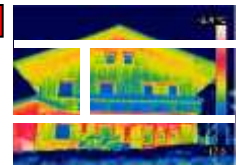
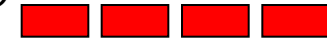




Praxisbeispiel Holzbau

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

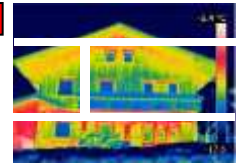
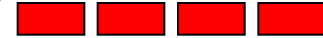




Praxisbeispiel: Sanierung mit WDVS

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

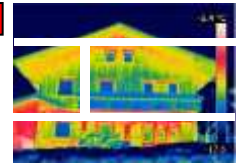




Praxisbeispiel: Sanierung mit WDVS

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

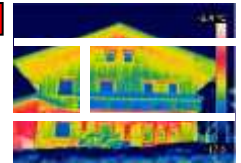




Praxisbeispiel: Sanierung mit WDVS

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank.

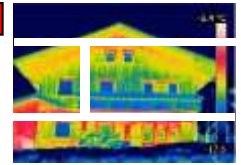




Praxisbeispiel: Sanierung mit WDVS

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank mit vorgefertigten Dämmkeile.

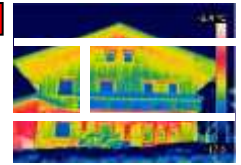




Praxisbeispiel: Sanierung mit WDVS

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank mit vorgefertigten Dämmkeile.



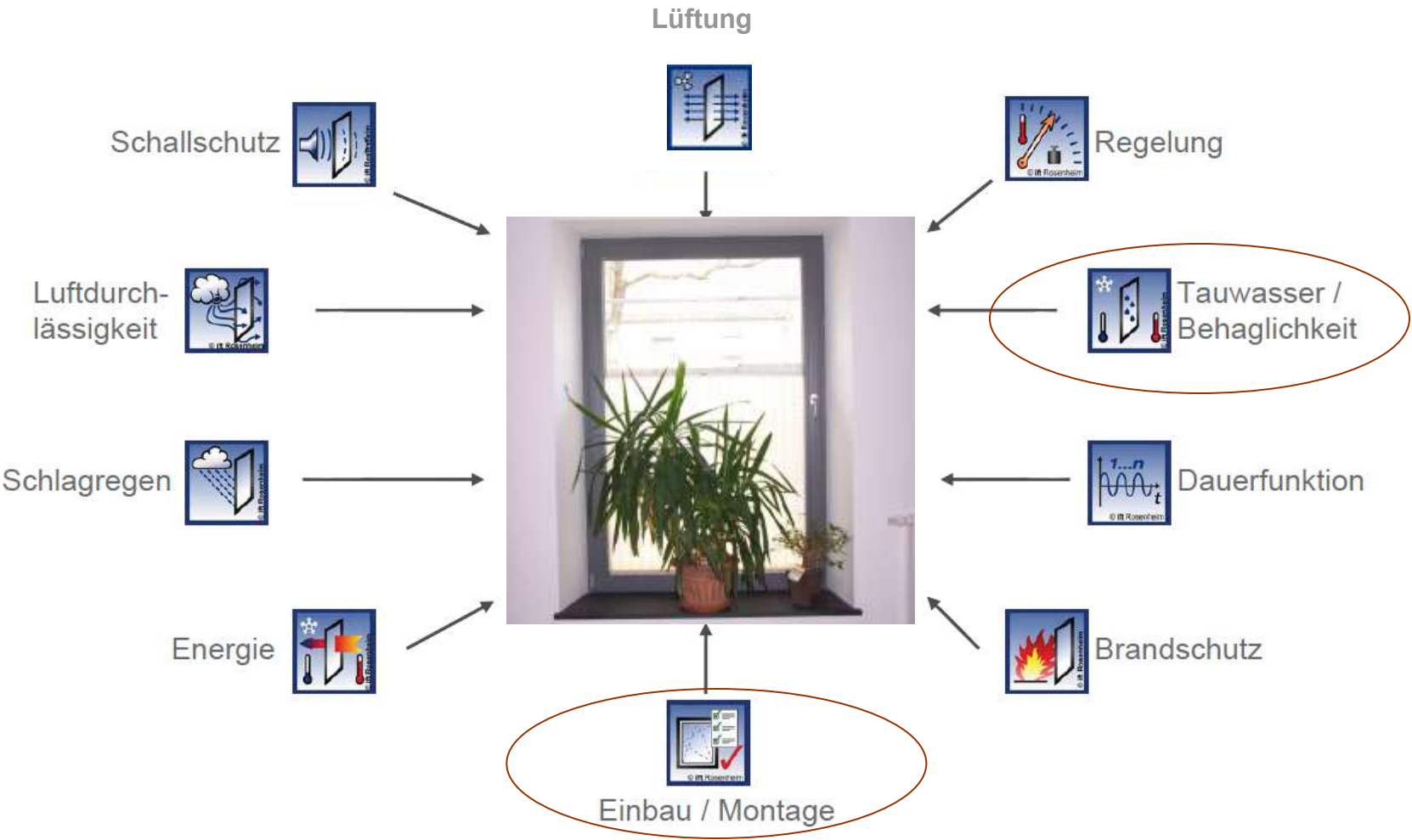
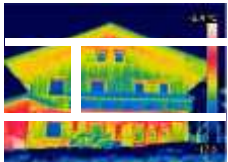


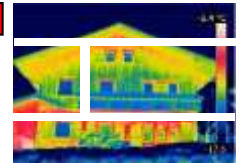
Praxisbeispiel: Sanierung mit WDVS

Beispiel: Einbau einer 2. wasserführenden Ebene unter der Fensterbank mit vorgefertigten Dämmkeile.



Anforderungen an ein Fenster /-anschluss





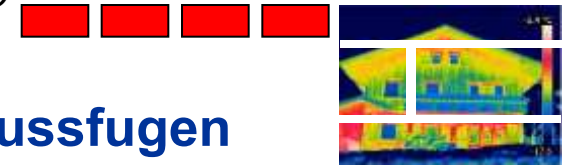
Beachtung der Wärmebrücken

Gesetzliche Anforderungen an Bauanschlussfugen

- **Wärmeschutz DIN 4108-2** *“Fugen der Außenhülle eines Gebäudes sind entsprechend dem Stand der Technik dauerhaft abzudichten.”*
und Einhaltung der minimalen Oberflächentemperatur von 12,6 °C
-

KfW Anforderungen an den Fenstertausch

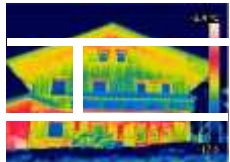
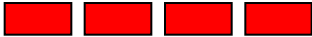
- **Der U-Wert der Außenwand muss kleiner sein als der U-Wert der neu eingebauten Fenster.**



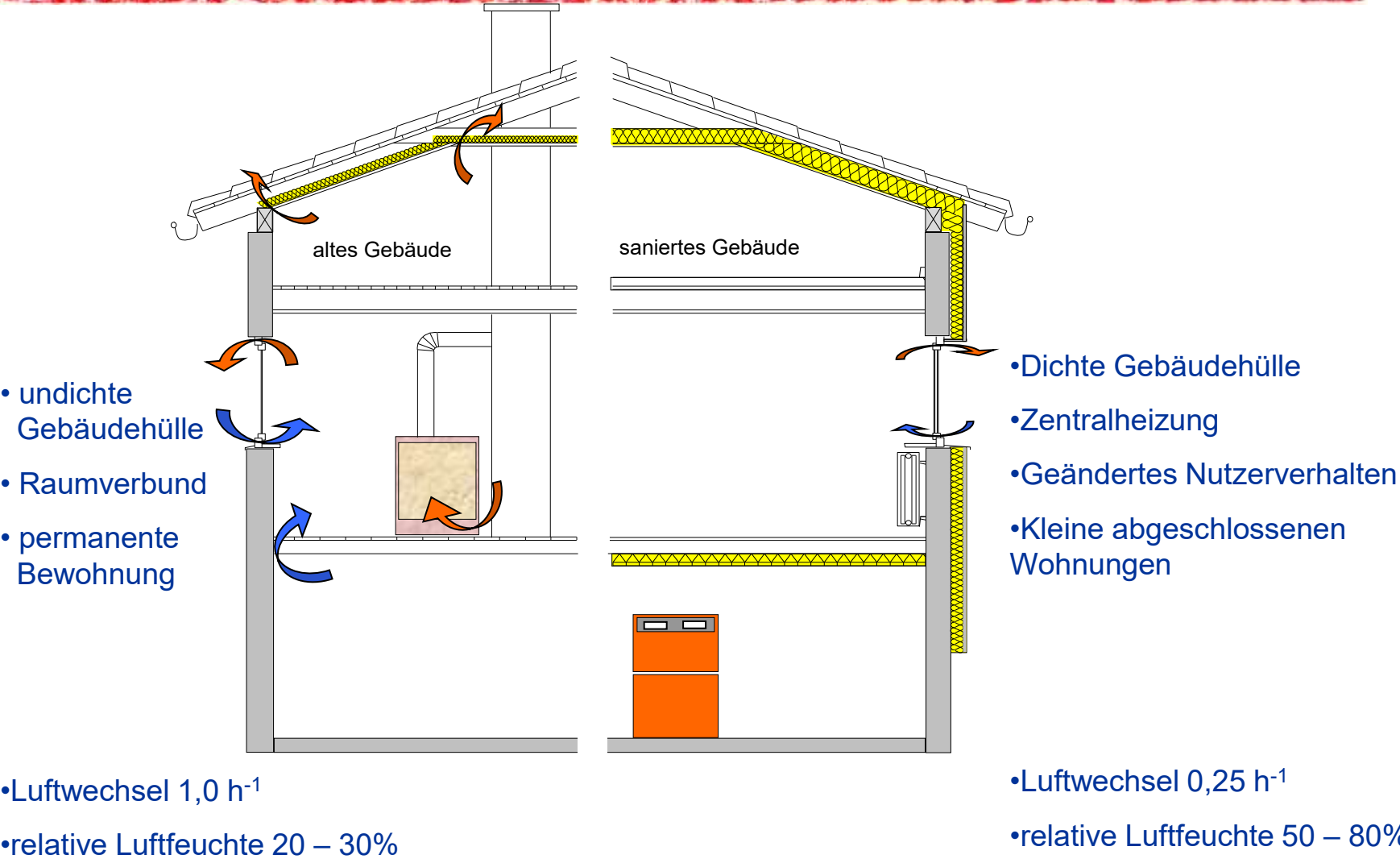
DIN- gerechte Herstellung von Anschlussfugen

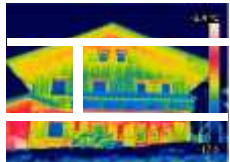
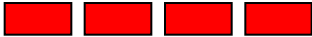
Gesetzliche Anforderungen an Bauanschlussfugen

- **Wärmeschutz DIN 4108-2** *“Fugen der Außenhülle eines Gebäudes sind entsprechend dem Stand der Technik dauerhaft abzudichten.”*
und Einhaltung der minimalen Oberflächentemperatur von 12,6 °C
- **Tauwasserschutz DIN 4108-5**
- **Energieeinsparverordnung, § 5 (Wärmeschutzverordnung, Abs. 1, § 4)**
„Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, das die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend dem Stand der Technik abgedichtet ist.“
- **Schallschutz DIN 4109, Beiblatt 1, Seite 55, Abs. 10.1.2** *“Zwischen Fensterrahmen und Außenhaut vorhandenen Fugen müssen nach dem Stand der Technik abgedichtet sein.”*
- **Schlagregendichtheit Fenster DIN EN 1027, DIN EN 12208**
- **Luftdurchlässigkeit Fenster DIN EN 1026, DIN EN 12207**



Raumklimaänderung durch den Fenstertausch





Raumklimaänderung durch den Fenstertausch

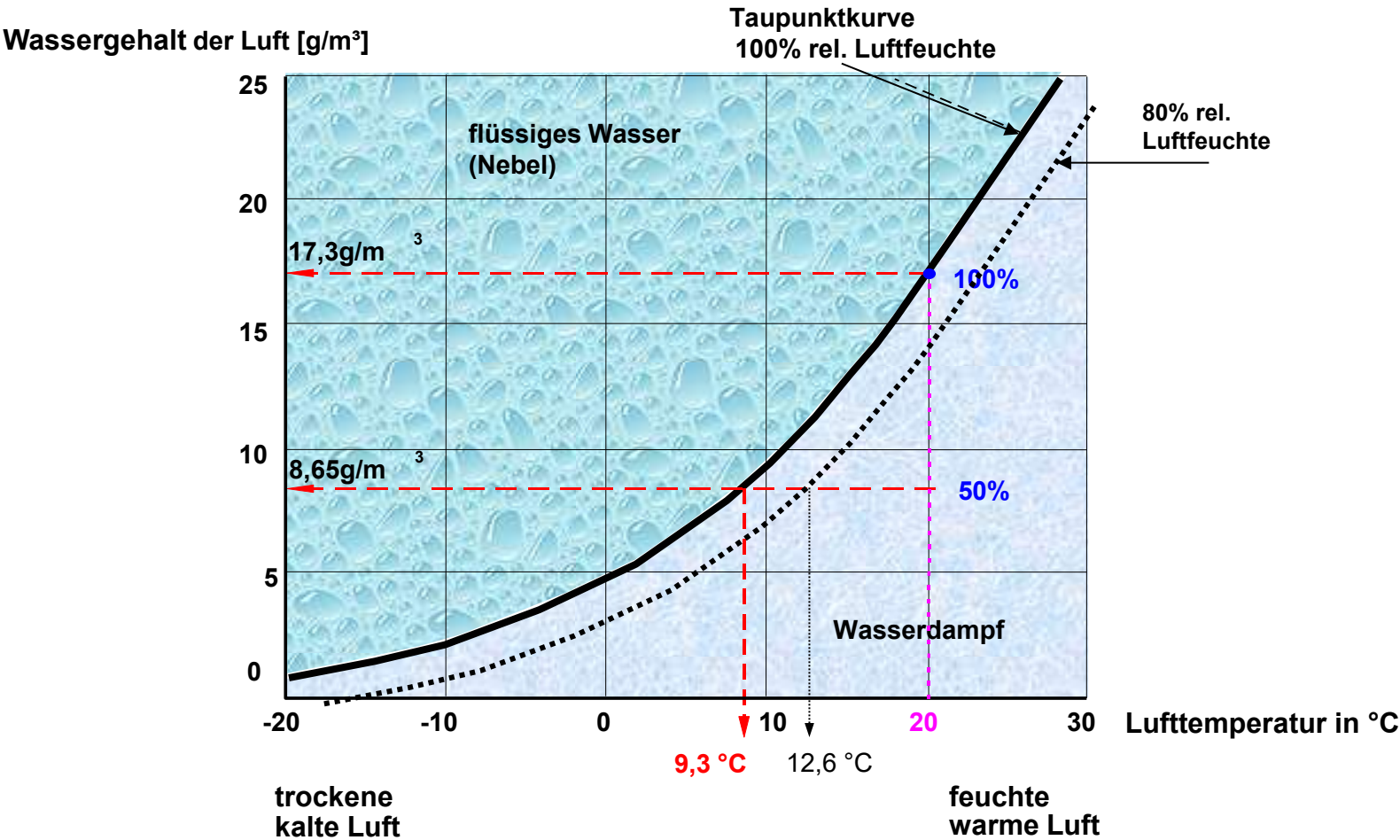
Woher kommt die Feuchtigkeit im Raum ?

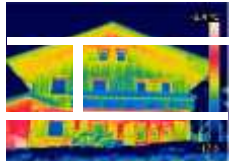
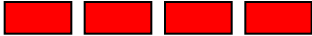
Feuchtigkeitsabgabe von	Feuchtigkeitsmenge
ruhender Mensch	30 bis 40 Gramm / Stunde
Mensch bei leichter Tätigkeit	80 bis 90 Gramm / Stunde
mittelgroße Topfpflanze	10 bis 15 Gramm / Stunde
abgeschleuderte Wäsche	300 bis 400 Gramm / Stunde
Kochen und Feuchtreinigung	ca. 1000 Gramm / Stunde
Duschbad	ca. 2400 Gramm / Stunde

So kann in einer Wohnung bis zu 10 Liter Wasser pro Tag verdunsten

Raumklimaänderung durch den Fenstertausch

Taupunktkurve zur Bestimmung der Taupunkttemperatur



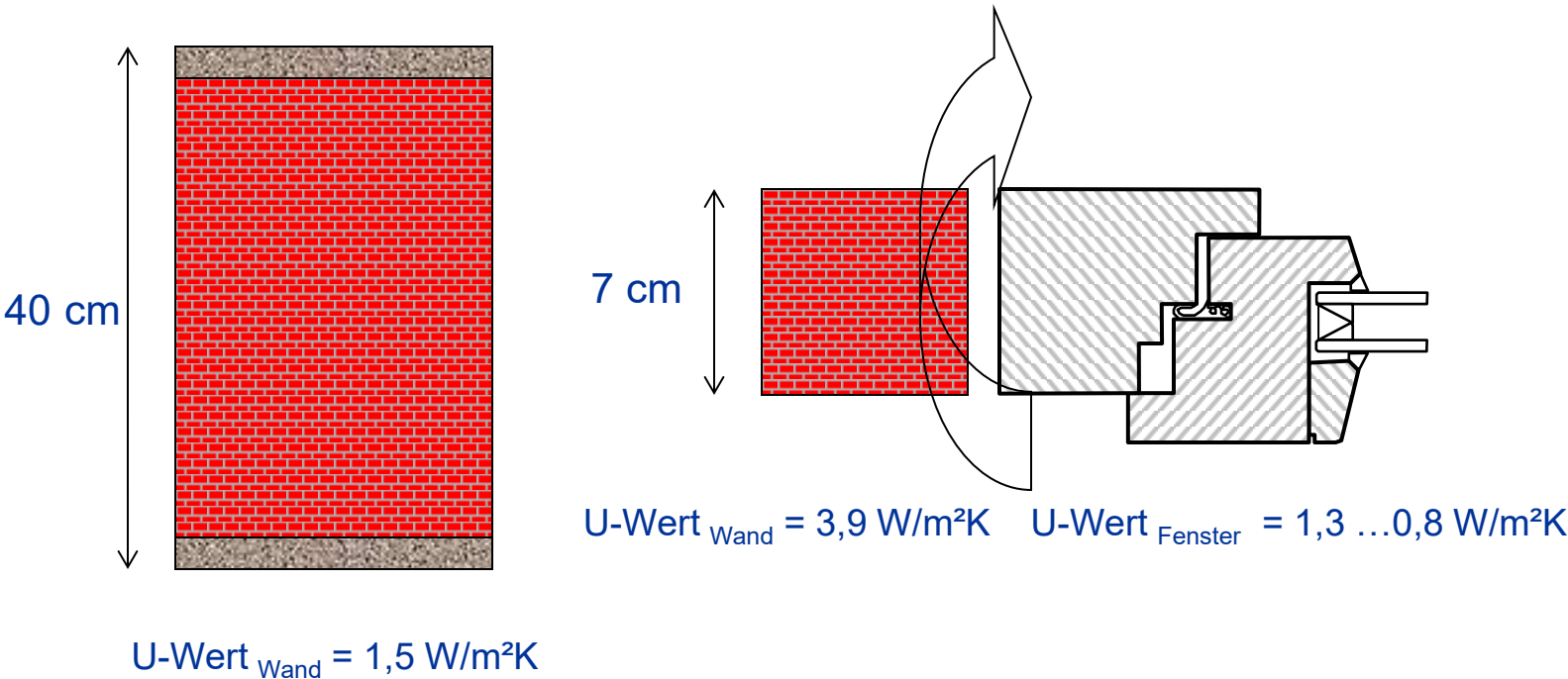


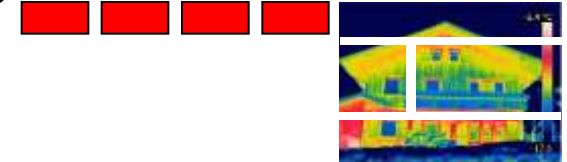
Raumklimaänderung durch den Fenstertausch

Schimmelpilzbefall

Warum ist besonders der Altbau betroffen?

Die Außenwände besitzen schlechte Dämmwerte





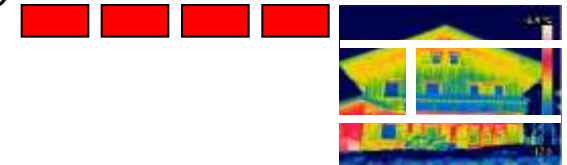
Bewertung von Wärmebrücken

Aufgrund der zweifachen negativen Auswirkung von Wärmebrücken:

- **Temperaturabsenkung und**
- **verstärkter Wärmeverlust,**

sind auch zwei verschiedene Kenngrößen erforderlich, um die Wärmebrücken zu bewerten:

- **Der Temperaturfaktor f_{Rsi} und**
- **der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient Ψ (Psi).**



Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Zum Nachweis des Mindestwärmeschutzes dient der Temperaturfaktor f_{Rsi} , der an der ungünstigsten Stelle die Mindestanforderung $f_{Rsi} \geq 0,70$ erfüllen muss. Die Berechnung des Temperaturfaktors f_{Rsi} erfolgt gemäß DIN EN ISO 10211-2. Bei den gegebenen Randbedingungen von 50% rel. Innenluftfeuchte und 20°C Innenlufttemperatur, sowie -5°C Außenlufttemperatur entspricht dies einer minimalen inneren Oberflächentemperatur von 12,6°C an der ungünstigsten Stelle.

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

$$f_{Rsi} = \frac{\text{Oberflächentemp.} - \text{Außentemp. } -5^{\circ}\text{C}}{\text{Innentemp. } 20^{\circ}\text{C} - \text{Außentemp. } -5^{\circ}\text{C}}$$

Dabei ist

θ_{si} die raumseitige Oberflächentemperatur;

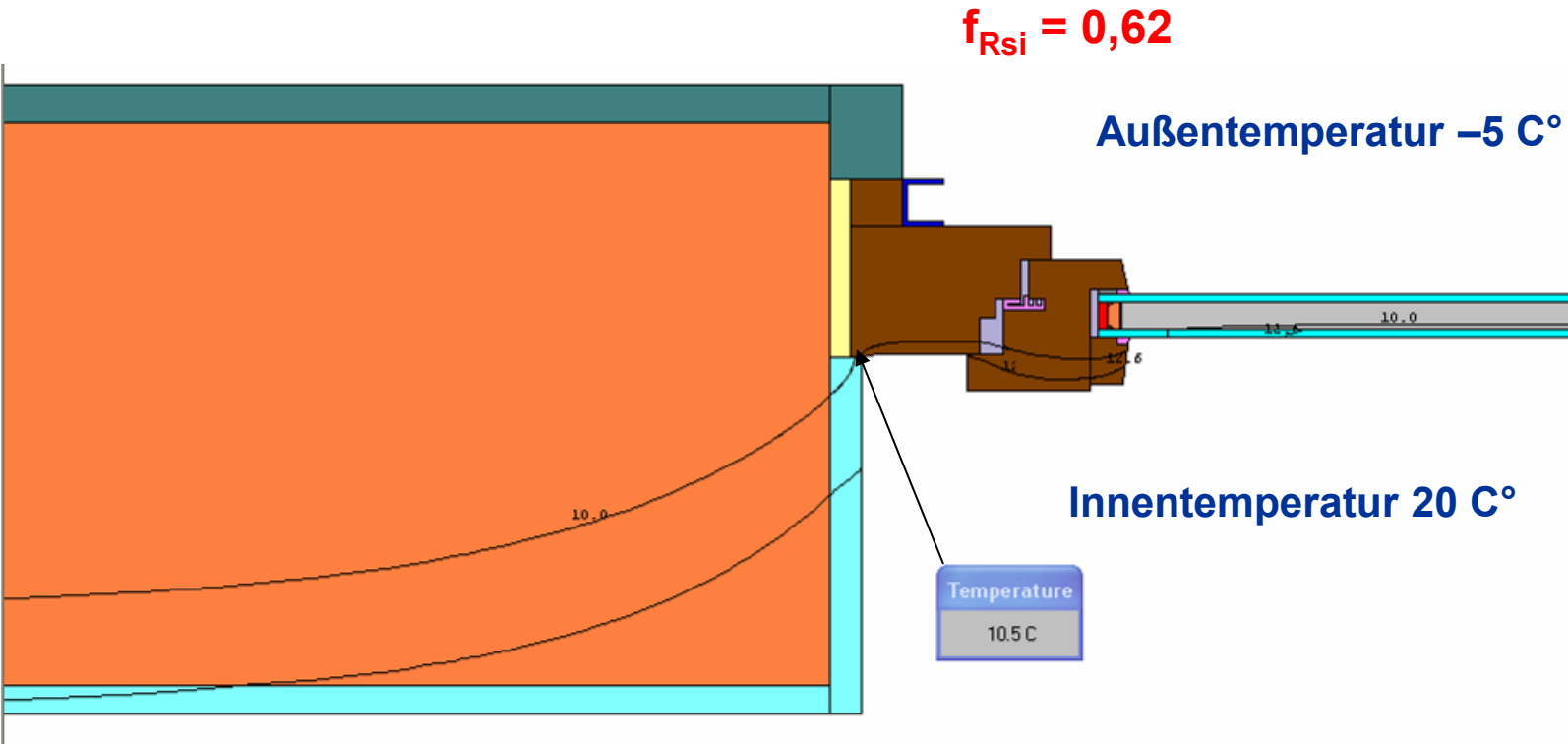
θ_i die Innenlufttemperatur;

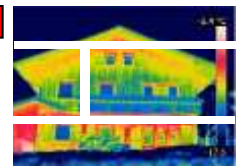
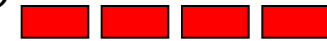
θ_e die Außenlufttemperatur.

$$f_{Rsi} \geq 0,70$$

Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Beispiel: ohne Leibungsdämmung



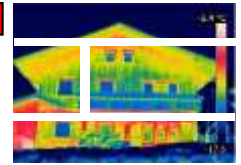


Wärmebrücken an Fenstern



Schimmel durch Wärmebrücken





Schimmelbefall durch Wärmebrücken

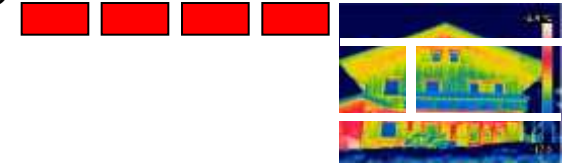
Altes Fenster raus – neues Fenster rein ?

Achtung!

**Wenn im Altbau neue Fenster eingebaut werden,
gelten die bauaufsichtlich eingeführten
Regelwerke! → DIN 4108-2 → 12,6°C**

**Der Fenstereinbau ist somit häufig nicht
normgerecht!**





Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Wichtige Information!!

In der Studie Schimelpilzbefall bei hochwärmegedämmten Neu- und Altbau (Fraunhofer Verlag F 2506) wird in der Zusammenfassung folgende Schlussfolgerung gezogen:

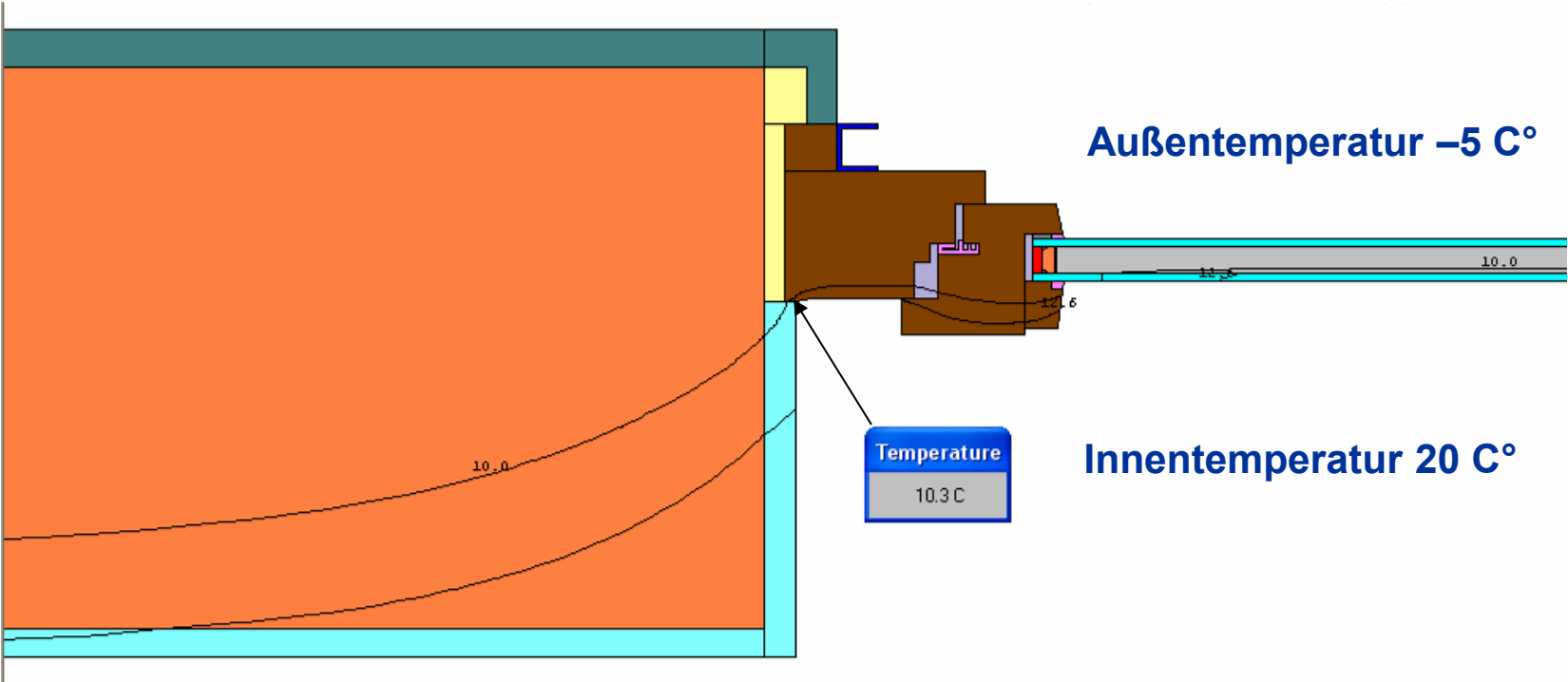
Die Normgremien werden aufgefordert ihre Normen im Bereich der 3-D Wärmebrücken und Fensterlaibungen zu überarbeiten!

Dies ist ein wichtiger Hinweis für die Anwendung der jetzigen Normen die damit als "nicht mehr Stand der Technik" definiert werden.

Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

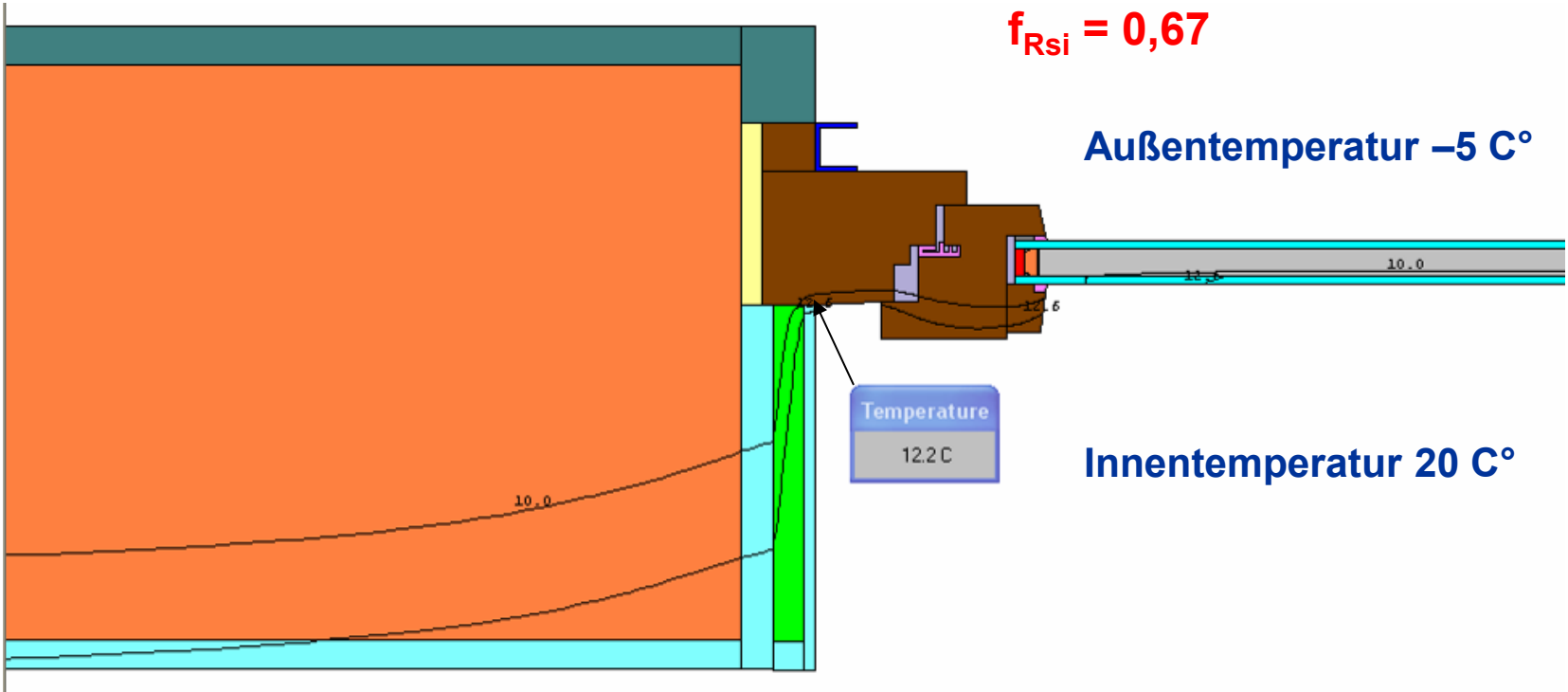
Beispiel: Mit Leibungsdämmung außen

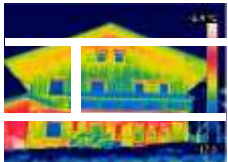
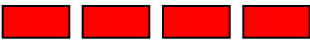
$f_{Rsi} = 0,61$



Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Beispiel: Mit Leibungsdämmung innen

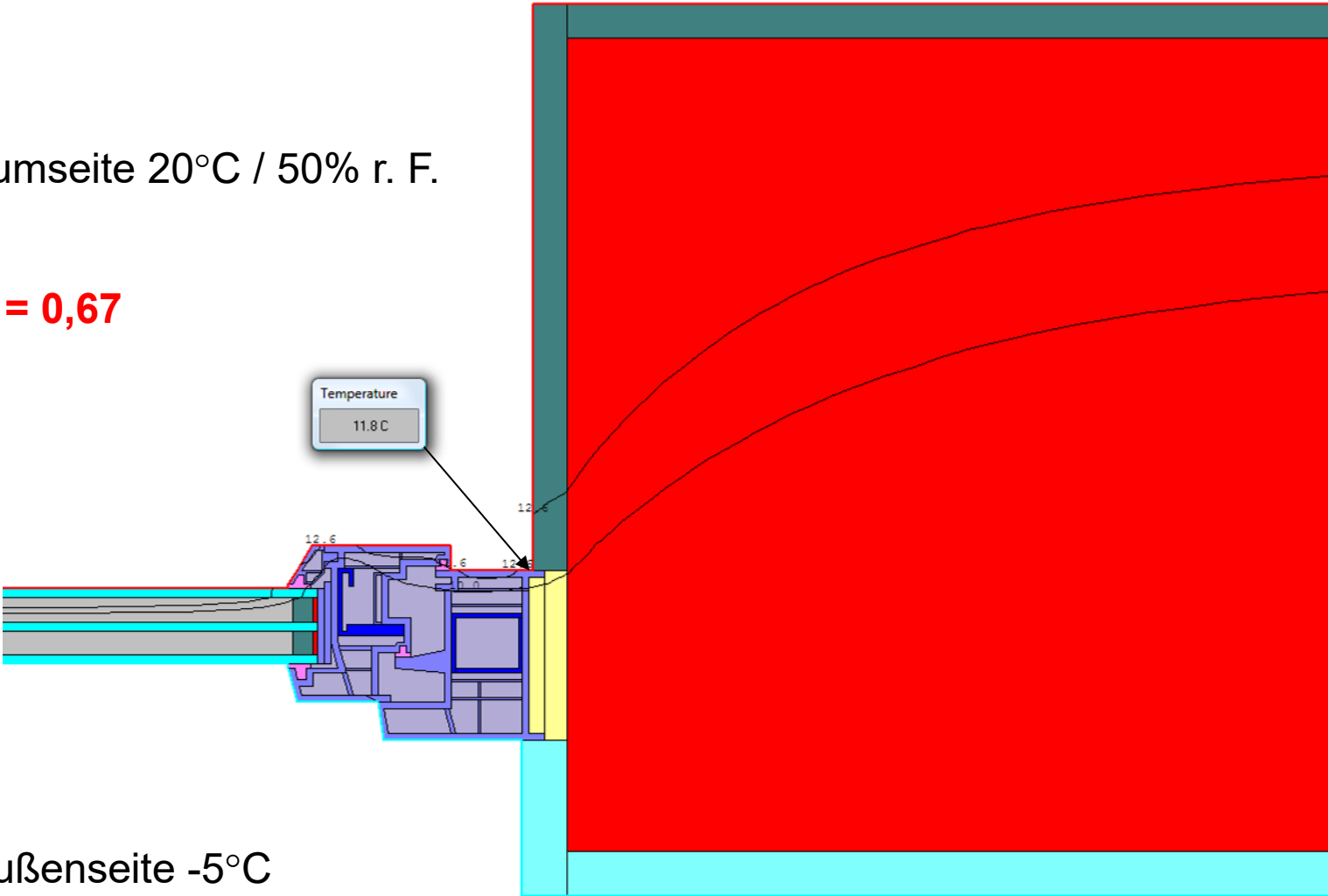


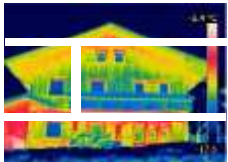
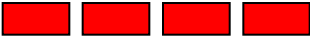


Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Raumseite 20°C / 50% r. F.

$f_{Rsi} = 0,67$

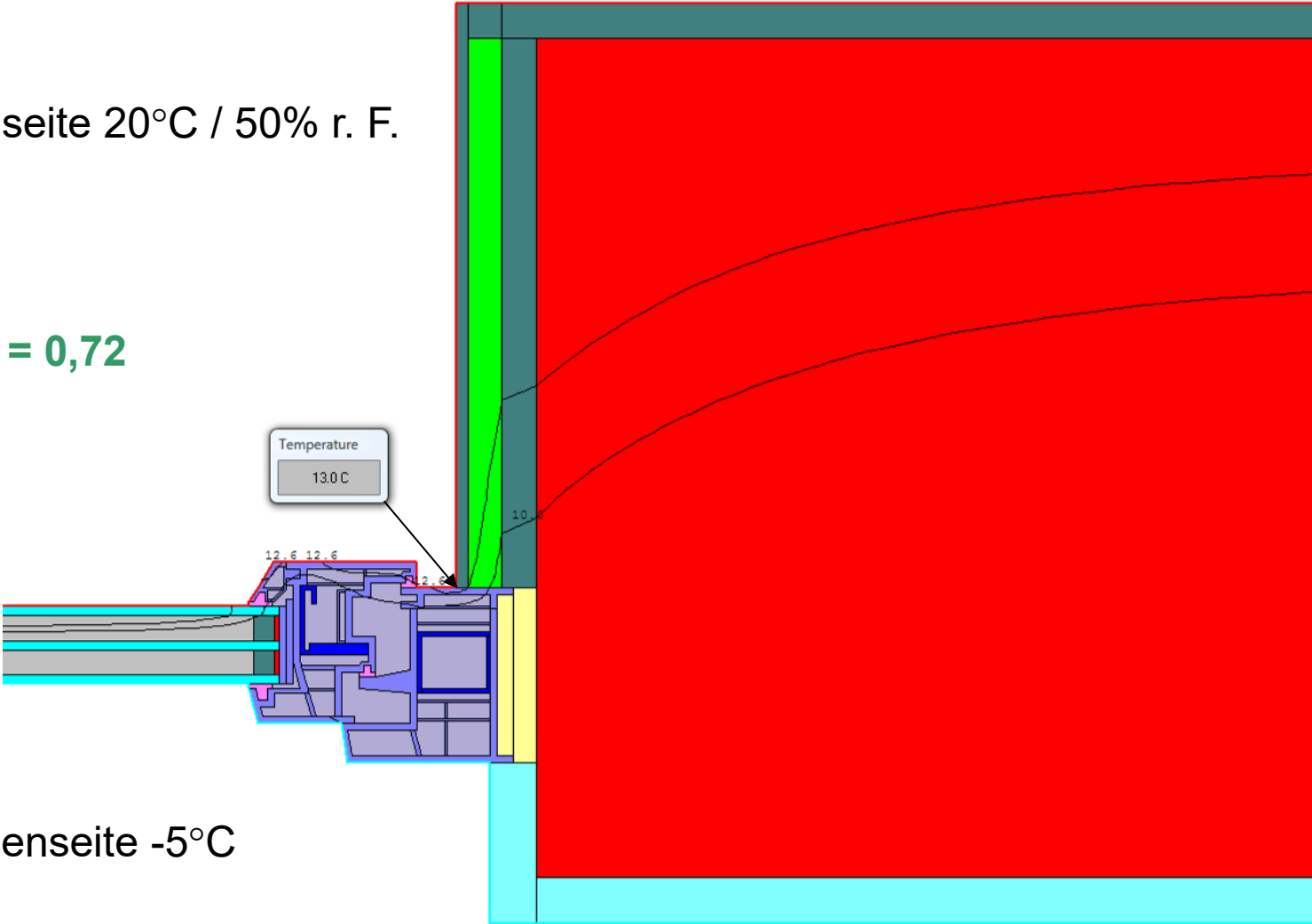




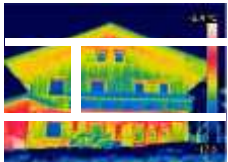
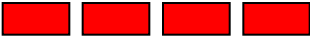
Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Raumseite 20°C / 50% r. F.

$f_{Rsi} = 0,72$



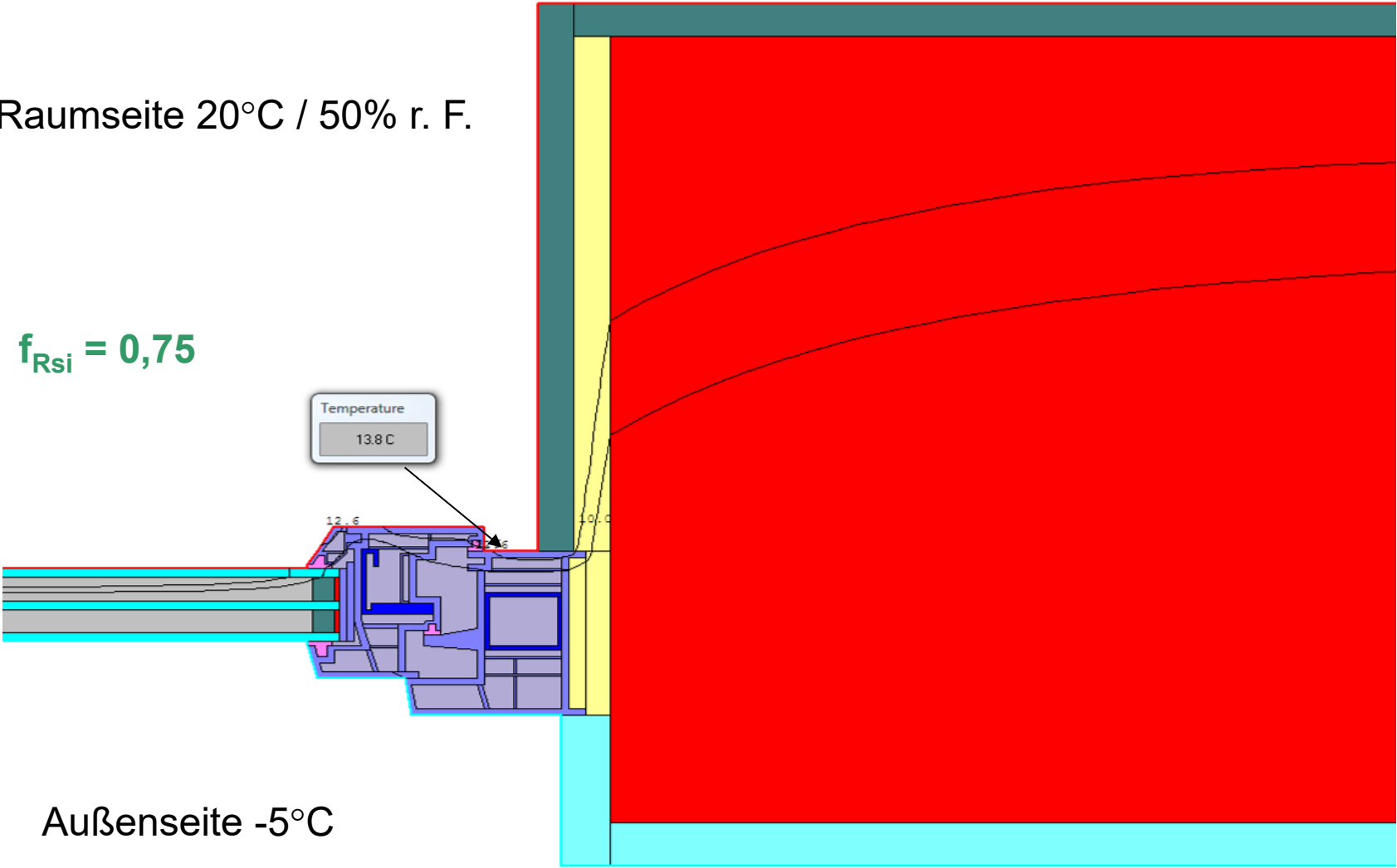
Außenseite -5°C

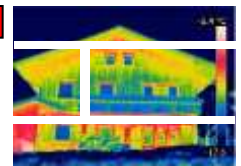
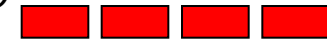


Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Raumseite 20°C / 50% r. F.

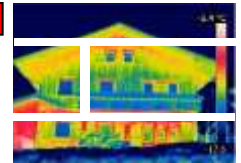
$f_{Rsi} = 0,75$





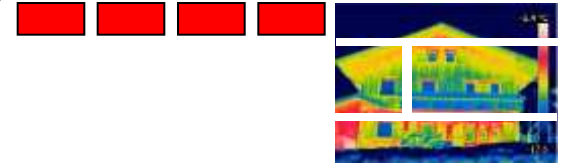
Beispiele richtiger Fenstermontage

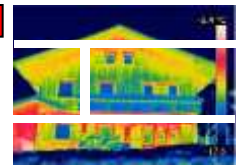
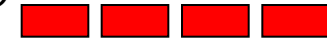




Beispiele richtiger Fenstermontage

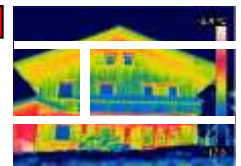
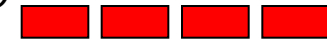






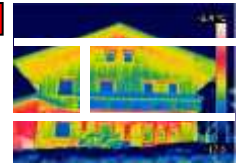
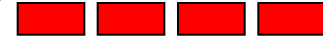
Beispiele richtiger Fenstermontage

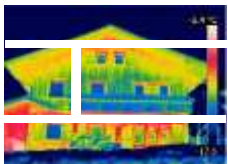
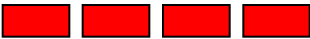




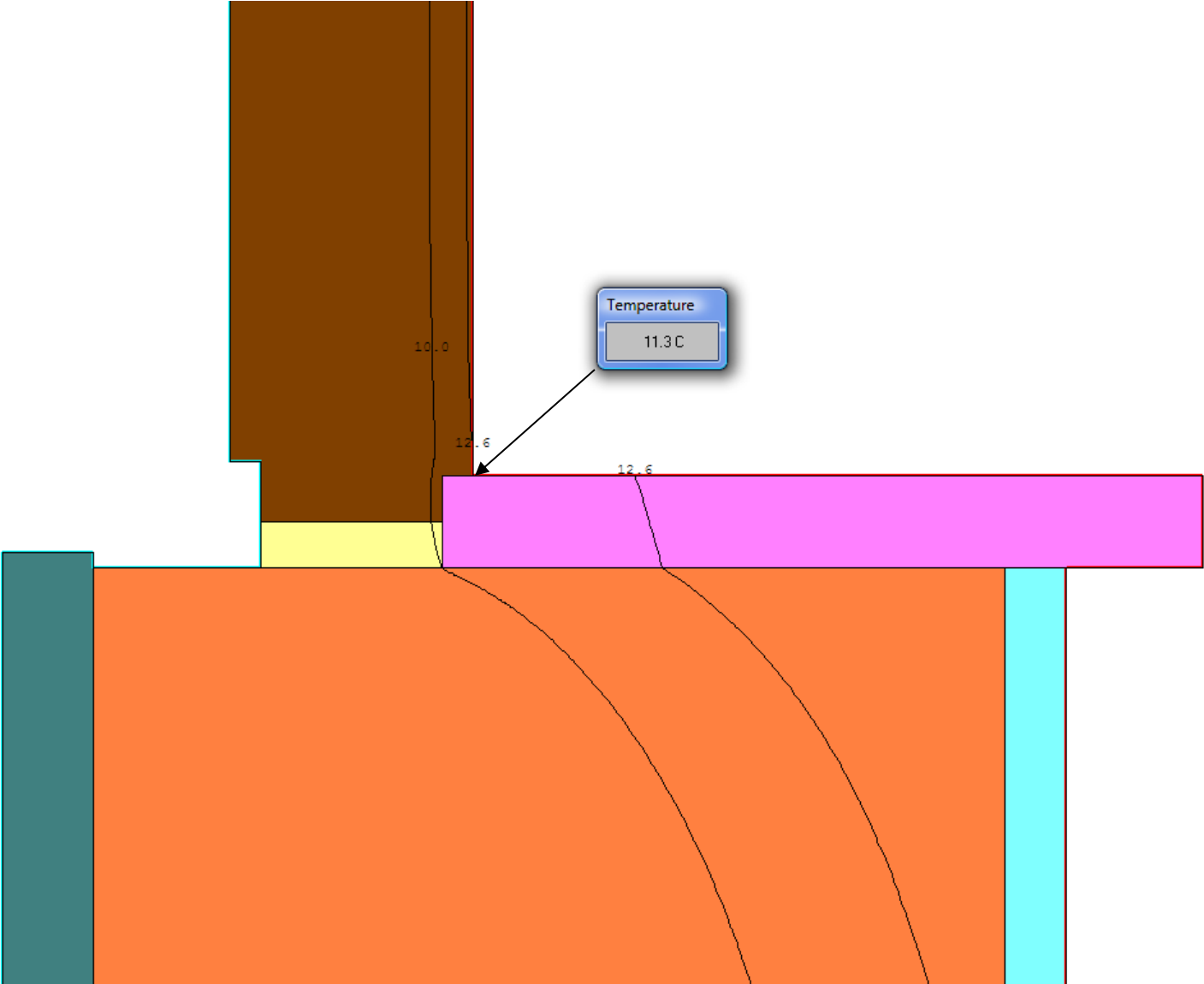
Beispiele richtiger Fenstermontage

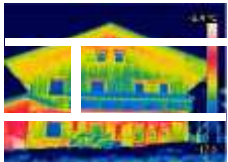
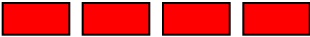




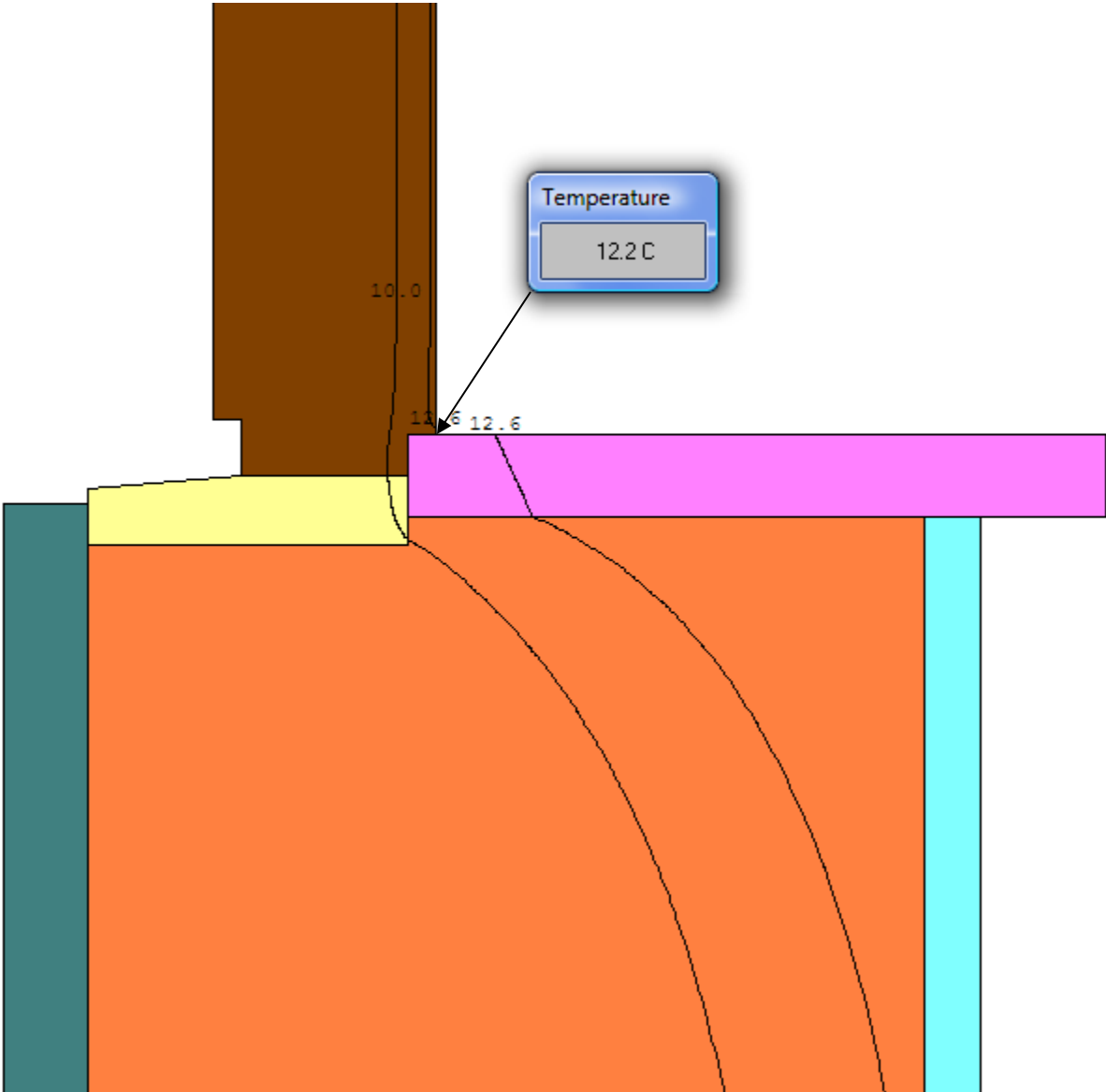


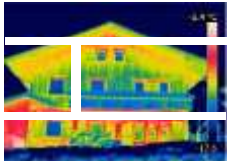
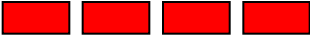
Der Temperaturfaktor f_{Rsi}





Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

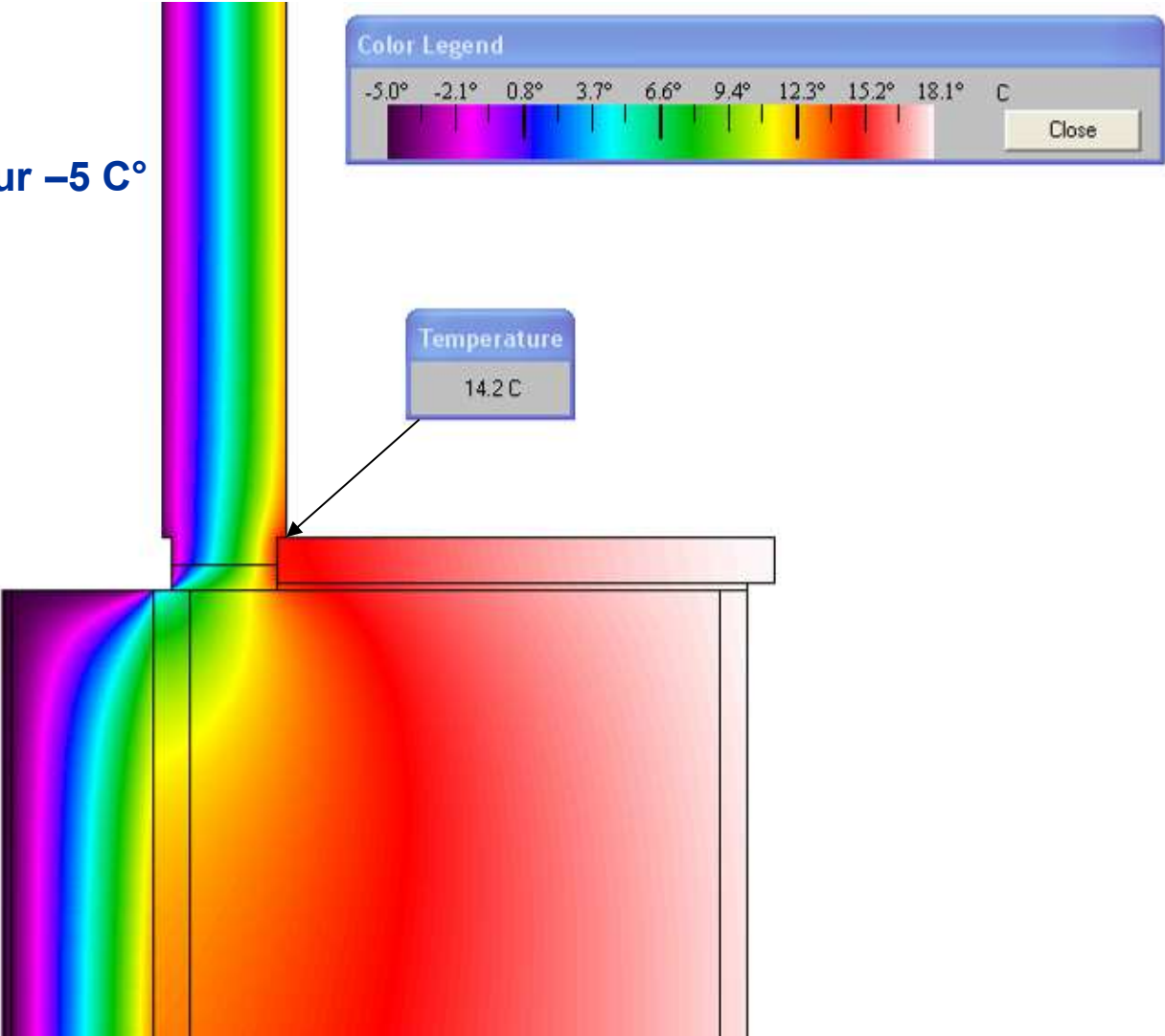


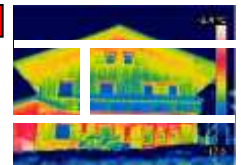
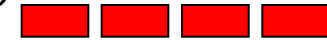


Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Beispiel: Fensterbankbereich ungedämmt

Außentemperatur -5 C°

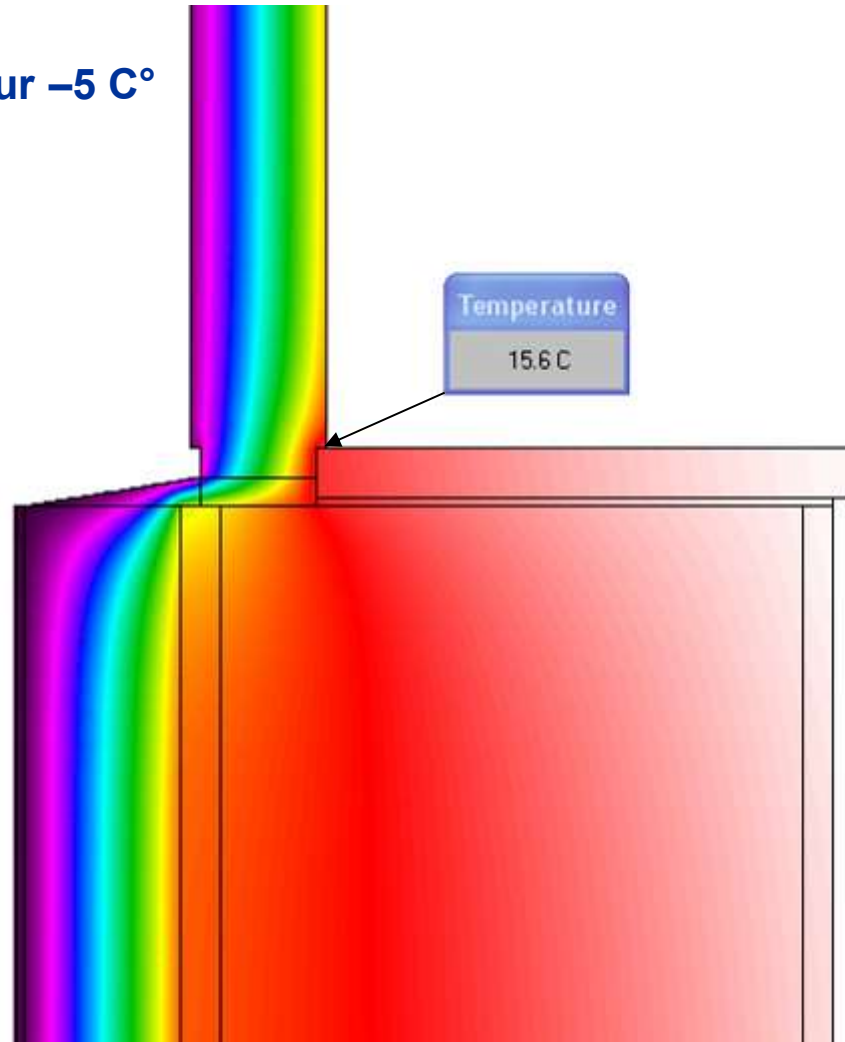


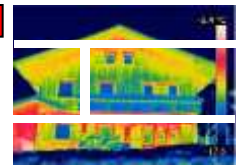
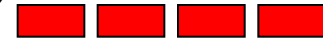


Der Temperaturfaktor f_{Rsi}

Beispiel: Fensterbrüstung mit kleinem Dämmkeil (Ortschaum)

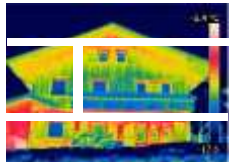
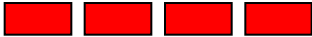
Außentemperatur -5 C°



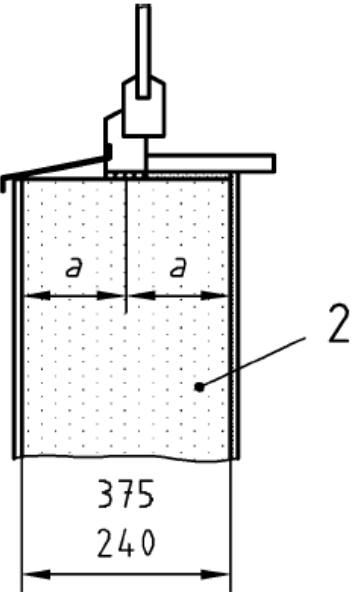


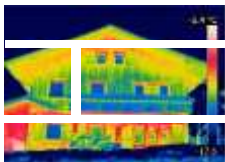
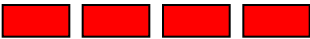
Der Temperaturfaktor f_{Rsi}





Der Ψ -Wert

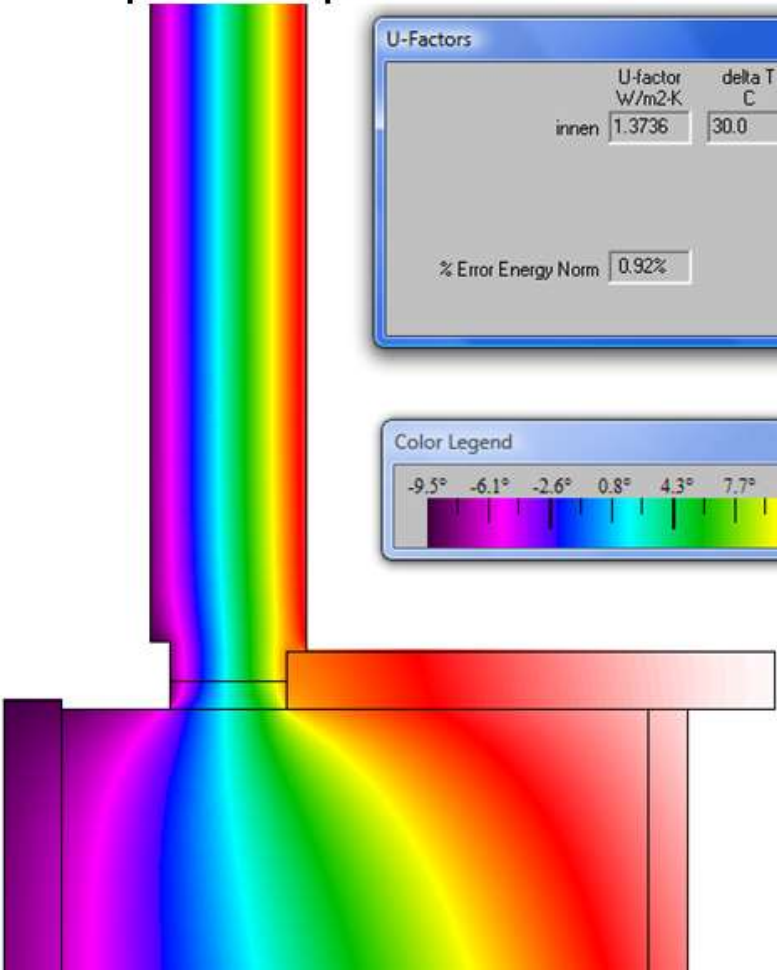
	DIN 4108 Beiblatt 2	<u>DIN</u>
	Der Referenzwert für Ψ ist für mittigen Einbau angegeben. Gilt analog für den Fall, dass die Lage des Fensters im mittleren Drittel der Wand ist. Die Fuge zwischen Blendrahmen und Baukörper ist mit Dämmstoff ($\geq 10\text{ mm}$) ausgefüllt.	$\leq 0,07\text{ W/(m} \cdot \text{K)}$



Der Ψ -Wert

$$\Psi\text{-Wert} = (U_{\text{Faktor1}} \times L_{\text{Therm1}} + U_{\text{Faktor2}} \times L_{\text{Therm2}}) - (U_1 \times L_1 \times F_1 + U_2 \times L_2 \times F_2 + U_3 \times L_3 \times F_3)$$

berechneter Ψ-Wert = 0,163 W/(mK)
geforderter Ψ-Wert ≤ 0,070 W/(mK) gem. DIN 4108, Bbl. 2, Bild 42
Diese Anforderung wird nicht erfüllt.



U-Factors

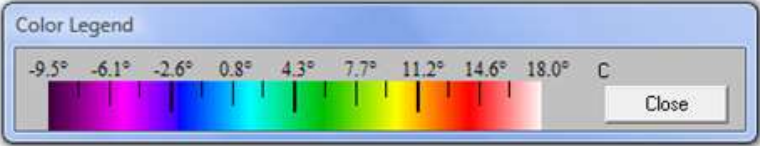
	U-factor W/m2-K	delta T C	Length mm	Rotation	
innen	1.3736	30.0	2515	N/A	Projected Y

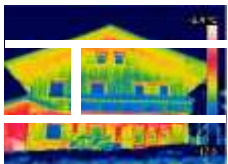
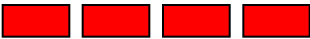
% Error Energy Norm

0.92%

Export

OK

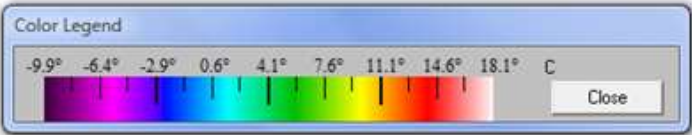
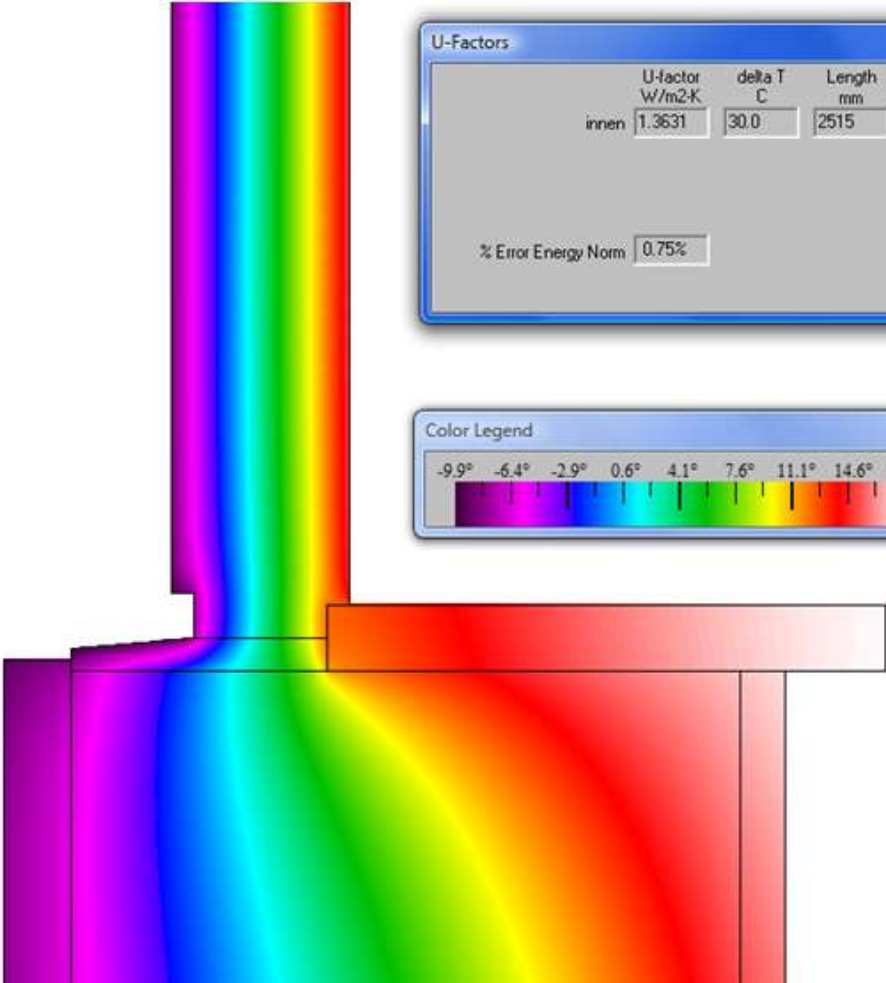


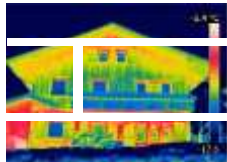
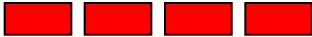


Der Ψ -Wert

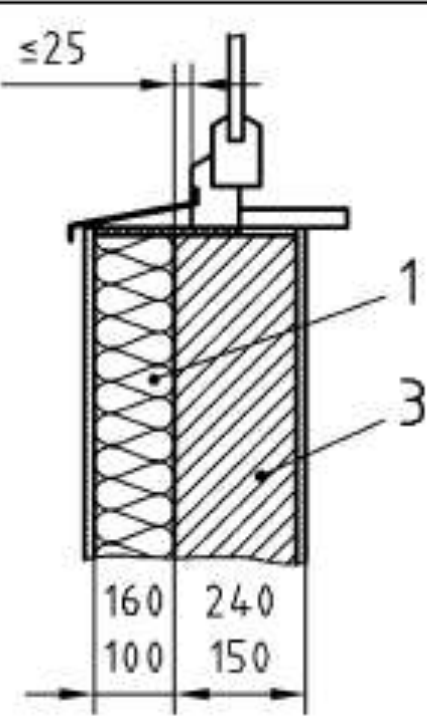
$$\Psi\text{-Wert} = (U_{\text{Faktor1}} \times L_{\text{Therm1}} + U_{\text{Faktor2}} \times L_{\text{Therm2}}) - (U_1 \times L_1 \times F_1 + U_2 \times L_2 \times F_2 + U_3 \times L_3 \times F_3)$$

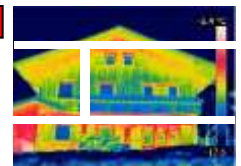
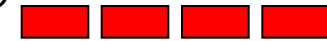
berechneter Ψ-Wert = 0,137 W/(mK)
geforderter Ψ-Wert ≤ 0,070 W/(mK) gem. DIN 4108, Bbl. 2, Bild 42
Diese Anforderung wird nicht erfüllt.





Der Ψ -Wert

	DIN 4108 Beiblatt 2	<u>DIN</u>
	Die Fuge zwischen Blendrahmen und Baukörper ist mit Dämmstoff ($\geq 10\text{ mm}$) ausgefüllt.	$\leq 0,14\text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

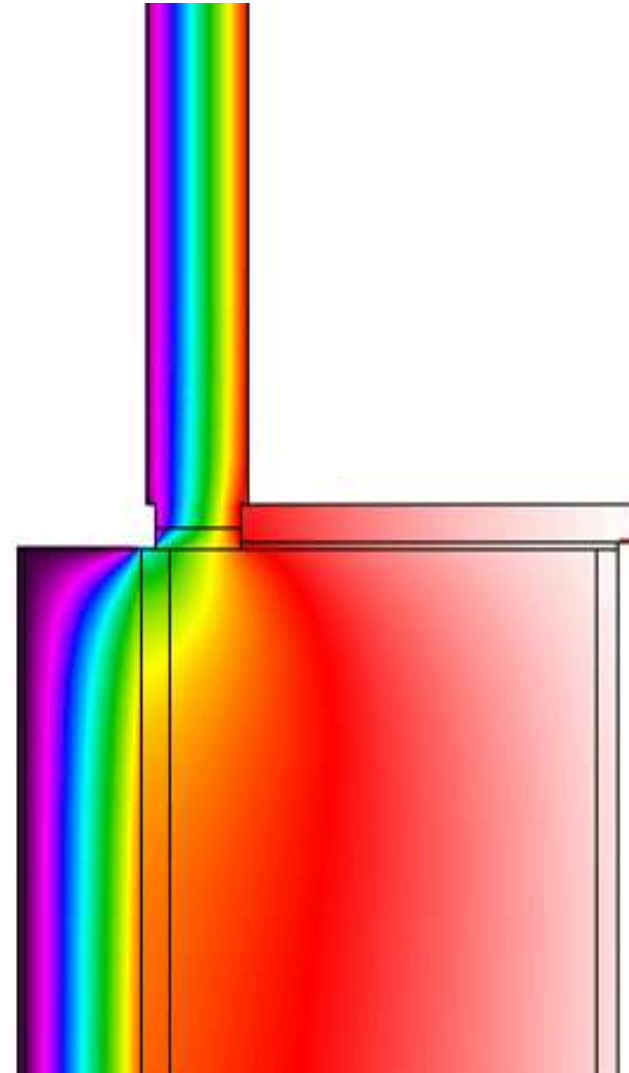


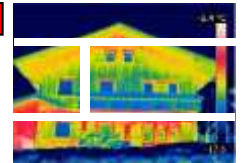
Der Ψ -Wert

Beispiel: Fensterbrüstung

Die DIN 4108, Bbl. 2, Bild 43
fordert ein Ψ -Wert von kleiner
oder gleich 0,14 W/mK.

Ψ - Wert 0,150 W/mK



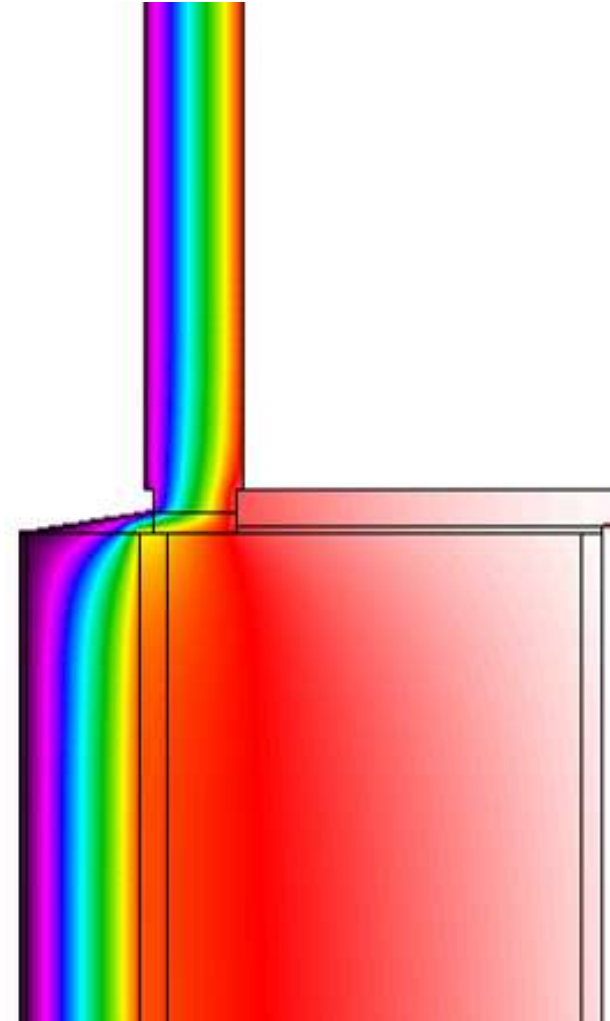


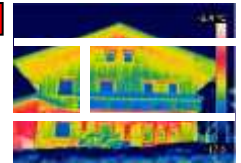
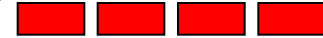
Der Ψ -Wert

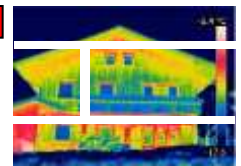
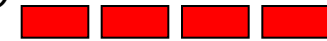
Beispiel: Fensterbrüstung mit kleinem Dämmkeil (Ortschaum)

Die DIN 4108, Bbl. 2, Bild 43
fordert ein Ψ -Wert von kleiner
oder gleich 0,14 W/mK.

Ψ - Wert 0,062 W/mK

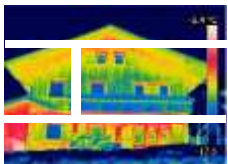
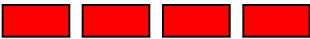






Besonderheit: Holz-Aluminium-Fenster

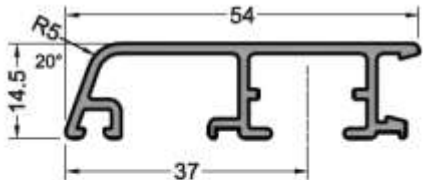




BR 54.14

Blendrahmenprofil
Frame profile

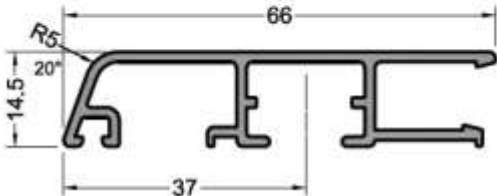
BR 54.14



BR 66.14

Blendrahmenprofil
Frame profile

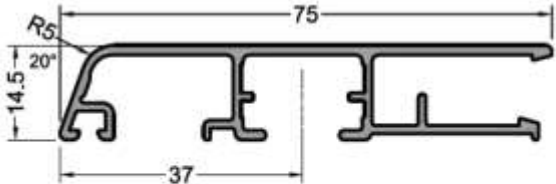
BR 66.14



BR 75.14

Blendrahmenprofil
Frame profile

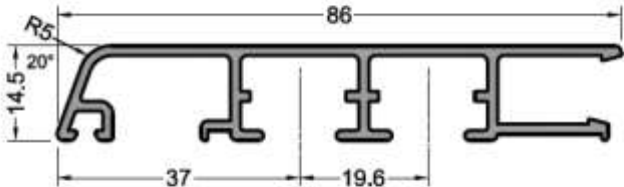
BR 75.14



BR 86.14

Blendrahmenprofil
Frame profile

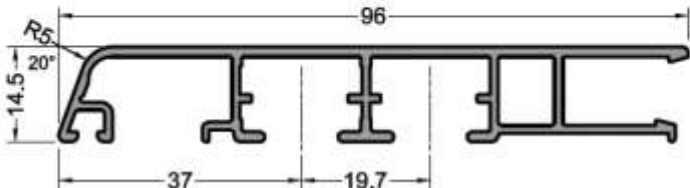
BR 86.14

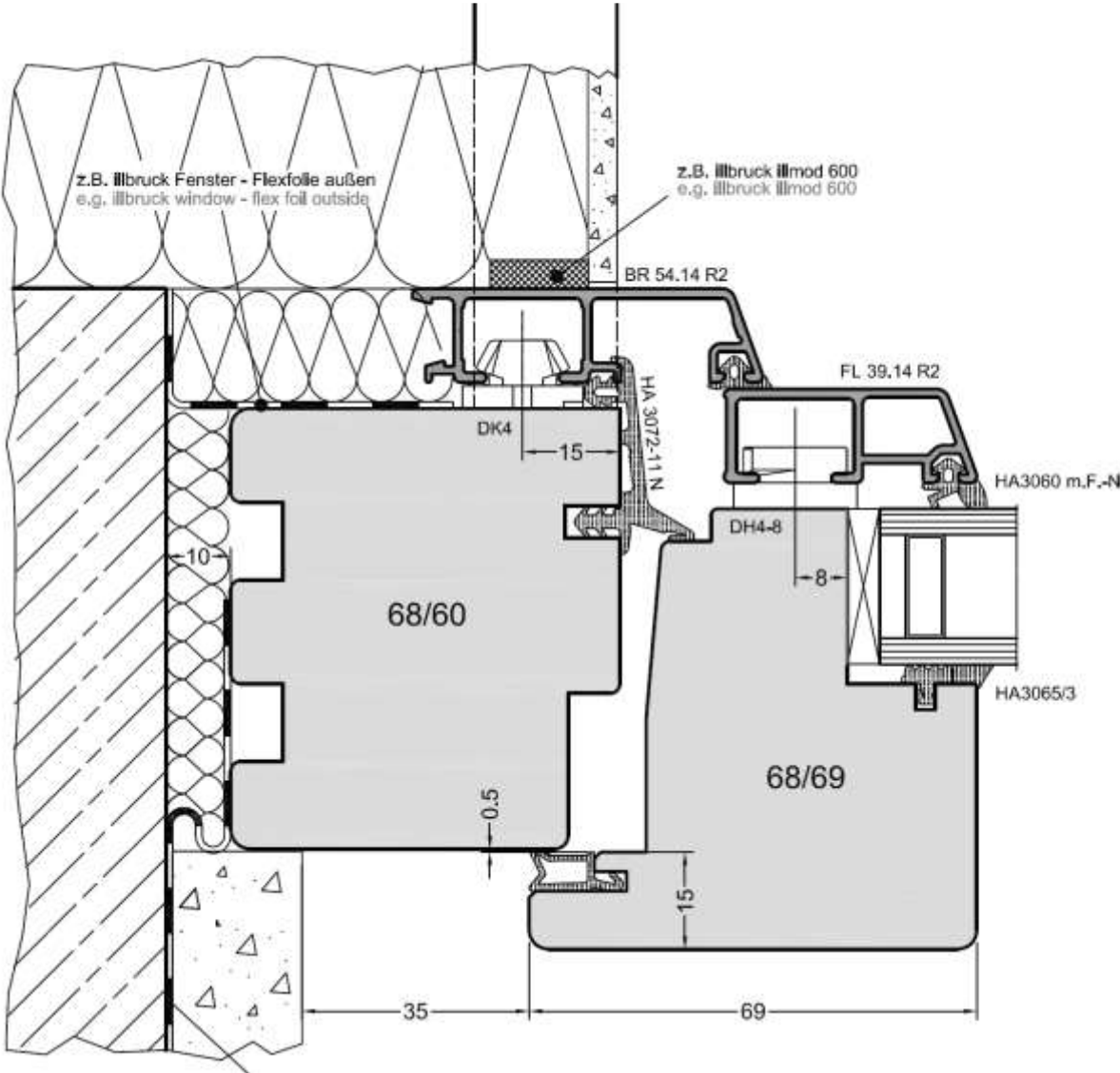
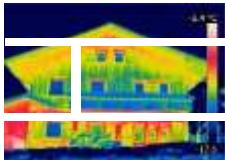
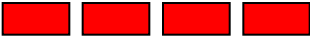


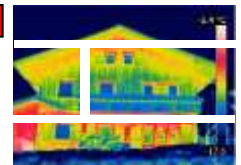
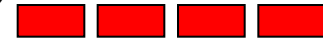
BR 96.14

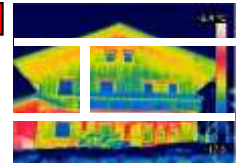
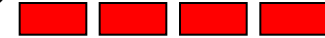
Blendrahmenprofil
Frame profile

BR 96.14









Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Neue
Fenster**



aus
BauelementeBau