INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

WÄRMEBRÜCKENKATALOG FENSTEREINBAU

Details für hocheffiziente Sanierungen

Version 1.0 / November 2013

Verfasser

Energieinstitut Vorarlberg

Architekt DI Martin Ploß
Mare Reinberga, B.Eng.
Architektin DI Sabine Erber

Herausgeber

Energieinstitut Vorarlberg
A-6850 Dornbirn, Stadtstrasse 33

Im Project AlpBC

AlpBC.eu
transfer. innovation . competence

Alpine SPACE
KO-FINANZIERT DURCH DEN EUROPÄISCHEN FONDS FÜR REGIONALE ENTWICKLUNG
INVESTITION IN IHRE ZUKUNFT
EUROPÄISCHE TERRITORIALE ZUSAMMENARBEIT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

VORWORT

Dieser Wärmebrückenkatalog stellt Planern Kenndaten zur Verfügung, die zur Berücksichtigung der Wärmebrückeneffekte und der Laibungsverschattung an Fensteranschlüssen bei der Sanierung benötigt werden. Die Daten ermöglichen die energetische und wirtschaftliche Optimierung des Bauteils Fenster durch detaillierte Energiebedarfsberechnungen und erleichtern die Nachweisführung der Kriterien „Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert“ und „Heizwärmebedarf“ der klima:aktiv Kriterienkataloge [klima:aktiv].

Bei der Modernisierung von bestehenden Wohnbauten sind viele Anliegen zu berücksichtigen. Eingriffe in die Außenhaut eines Gebäudes haben Auswirkungen auf die Architektur und damit auf die Umgebung. Um- und Zubauten greifen in das räumliche Gesamtkonzept ein.

Alle Entscheidungen haben Konsequenzen bis in die Detailplanung und Auswirkungen auf die Kosten.

Die Althaussanierung ist ein komplexes Projekt, das fast immer Kompromisse notwendig macht.

Eine sorgfältige Planung ermöglicht es, die Konsequenzen der gewählten Entscheidungen bis ins Detail vorauszusehen und damit auch zu erwartende Kosten sicher abzuschätzen.

Zwei Themen spielen bei praktisch allen Maßnahmen eine wichtige Rolle: die Wahl des richtigen Baustoffes und die Art und Weise, wie er verbaut wird.

Das Fenster ist der am meisten beanspruchte Bauteil eines Wohnhauses. Es spielt eine wichtige architektonische Rolle und ist ein sensibles Element mit vielen Anforderungen: winterlicher und sommerlicher Wärme-, Schall-, Einbruchs- und Witterungsschutz, Belichtung und Belüftung.

In den vergangenen 15 Jahren gab es eine rasche Entwicklung bei den Fenstergläsern und Rahmenmaterialien.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

Der U-Wert des Glases wurde immer weiter verbessert und somit hat sich der Energieverlust bei sehr guten Gläsern auf ein Fünftel reduziert. Die Fenstergläser erreichen heute dank Beschichtungen und Füllungen mit Edelgas, Dämmwerte bis zu 0,4 W/(m²K).

Guter energietechnischer Standard sind Gläser mit einem U-Wert von 0,6 W/(m²K). Der U-Wert ist ein Maß dafür, wie viel Wärme pro Zeiteinheit – gemessen in Watt – durch einen Quadratmeter eines Bauteiles fließt, wenn die Temperatur auf der Innenseite um ein Grad Kelvin (= ein Grad Celsius) höher ist als auf der Außenseite.

Weitere Optimierungen wurden im Glasrandverbund vorgenommen. Anstelle der alten Aluminiumrandverbände mit deutlichen Wärmebrücken, sind heute Kunststoffrandverbände mit minimierten Wärmebrücken üblich.

Die Fensterrahmen unterscheiden sich vor allem durch ihr Material: Holzrahmen haben generell sehr gute wärmetechnische und statische Eigenschaften bei guter Verarbeitbarkeit. Bei regelmäßiger Erneuerung des Schutzanstrichs ist auch eine lange Lebensdauer zu erwarten. Neuer auf dem Markt sind gedämmte Rahmenprofile oder spezielle Holzrahmen mit Luftkammern. Diese Fenster erreichen mit einem sehr guten Glas U-Werte von kleiner 0,8 W/(m²K) in der Normgröße.

Im Wärmebrückenkatalog wird mit 7 verschiedenen Modellen von effizienten Fenstertypen ausführlich auf Holzfenster eingegangen.

Für einen Fensteraustausch gibt es verschiedene Gründe. Viele alte Fenster sind nicht mehr dicht. Der Luftaustausch nach außen erfolgt daher unkontrolliert. Wärme geht laufend verloren. Durch Kondenswasser an alten Isolierglasscheiben „Schwitzen“ die Scheiben und die unteren Fensterrahmen werden feucht. In der Folge kommt es zu Schimmel und Fäulnisbildung beim Holz.

Als dauerhaftere Lösung werden sogenannte Holz-Alu-Fenster angeboten, die auf der Außenseite als Wetterschutz ganz oder teilweise mit Aluminium verkleidet sind.

Auch zwei Holz-Alu-Fenster werden im Katalog angeboten, um verschiedene Einbauwärmebrücken zu untersuchen.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

Fensterrahmen aus Kunststoff sind im Vergleich zu Holzfenstern billiger und leichter zu warten. Allerdings wird der Kunststoffrahmen aus nicht nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Der Kunststoff besteht zu mehr als 50 Prozent aus Chlor, auch andere wenig umweltfreundliche Inhaltsstoffe sind beigemengt. Ein Beispiel für energieeffiziente Kunststoffprofile befindet sich im Wärmebrückenkatalog.

Beachtet werden müssen auch innen montierte Rollladen mit schlecht gedämmtem oder undichtem Rollladen-Kasten, die großen Einfluss auf die Einbausituation haben. Auf Wärmebrücken durch Rollladenkästen und Raffstore wird im Katalog durch zusätzliche Wahlmöglichkeit besonders eingegangen.

Fensteraustausch

Der Tausch des gesamten Fensters ist die üblichste Form der Fenstersanierungen.

Die Mauerlaibung wird ausgebrochen und das Fenster nach außen entnommen – im besten Fall zeitgleich mit einer Außenwandsanierung. Hat man sich für diese Variante der Sanierung entschieden, kann man die Fensterlichte sehr leicht vergrößern und das neue Fenster optimal in der Laibung positionieren.

Wenn der alte Fensterstock vorsichtig aus dem Mauerwerk gelöst wird, kann eine Beschädigung des Innenputzes vermieden werden. Beim Einsetzen des neuen Fensters wird der entstehende Hohlraum mit Dämmstoff ausgefüllt. In diese Öffnung wird das neue Fenster eingesetzt. In diesem Fall können Putzarbeiten im Innenraum minimiert werden.

Beim Fenstertausch muss unbedingt auf die Anschlussfuge an der Wand geachtet werden. Dabei sind die Lage des Fensters, das richtige Material und ein sorgfältig geplanter Einbau wichtig.

Ein sehr hochwertiges Fenster verliert durch einen schlechten Einbau einen großen Teil seiner Energieeffizienz. In der Gesamtenergiebilanzrechnung an den beiden Beispielhäusern kann die Auswirkung im Wärmebrückenkatalog leicht überblickt, gegebenenfalls optimiert oder durch andere Dämm-Maßnahmen ausgeglichen werden.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

Aus architektonischen Gründen ist es oft bei alten Bauten sinnvoll, die Kastenfenster zu belassen oder sie durch neue Kastenfenster zu ersetzen. Kastenfenster erreichen ähnlich gute U-Werte, wie neue Fenster, müssen aber immer an die Wandstärke angepasst werden. Auf ein neues energieeffizientes Kastenfenster kann im Katalog zugegriffen werden.

Als Grundlage für die Erweiterungen sind fachliche und methodische Anregungen, Ergänzungswünsche und Fehlermeldungen an die Verfasser explizit erwünscht.

Die Ausarbeitung des vorliegenden Wärmebrückenkatalog Fenstereinbau durch das Energieinstitut Vorarlberg (EIV) wurde aus Mitteln des Projektes AlpBC im Programm Alpine Space und aus Eigenmitteln des EIV finanziert.

Herausgeber

Energieinstitut Vorarlberg
A-6850 Dornbirn, Stadtstrasse 33

Im Project AlpBC

Verfasser

Energieinstitut Vorarlberg
Architekt DI Martin Ploß
Mare Reinberga, B.Eng.
Architektin DI Sabine Erber.
sabine.erber@energieinstitut.at
www.energieinstitut.at

Grafik

studio motta altenried
D-88131 Lindau,
Giebelbachstrasse 18
mail@almo.de
www.almo.de

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

INHALTSVERZEICHNIS

	Vorwort	2
	Inhaltsverzeichnis	6
1	**PROBLEMSTELLUNG**	**7**
1.1	Bedeutung des Bauteils Fenster in der Gebäude-Energiebilanz	7
2	**ZIELSETZUNG UND ZIELGRUPPEN**	**8**
3	**VORGEHENSWEISE**	**9**
3.1	Zu untersuchenden Varianten	9
3.2	Zu untersuchenden Größen	17
3.3	Berechnungsmethoden und -werkzeuge	18
3.3.1	Wärmebrückenberechnungen	18
3.3.2	Energiebedarfsberechnungen	20
3.4	Aufbereitung der Ergebnisse in einem Wärmebrückenkatalog	21
3.5	Parameterstudie zum Einfluss von Fenster/Rahmen und Einbausituation auf den Heizwärmebedarf	22
4	**ERGEBNISSE**	**24**
4.1	Einfluss Fenster/Rahmen, Einbausituation und Sonnenschutz auf den HWB	24
4.1.1	Einfluss des Fenster/Rahmentyps	26
4.1.2	Einfluss der Einbausituation	27
4.1.3	Einfluss Sonnenschutz	27
4.2	Werte psi_{Einbau}	28
4.2.1	Hochlochziegelwand	29
4.2.2	Vollziegelwand	31
4.3	U-Wert-Zuschlag aufgrund psi_{Einbau}	33
4.4	Einfluss der Laibungsverschattung	35
4.5	Einfluss Rahmentyp und Einbau-situation auf das Schimmelrisiko	36
5	**QUICK GUIDE**	**38**
5.1	Welche Daten werden dargestellt?	38
5.2	**Quick Guide – Auswahl der gesuchten Variante**	39
5.3	Wie nutze ich die Ergebnisse?	723
5.3.1	Energiebedarfsberechnung mit PHPP 6.1	723
5.3.2	Energiebedarfsberechnung nach OIB Richtlinie 6	726
5.3.3	Abschätzung des Schimmelschadensrisikos	730
	Quellenverzeichnis	731
	Haftungsausschluss	732

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

1 PROBLEMSTELLUNG

1.1 Bedeutung des Bauteils Fenster in der Gebäude-Energiebilanz

Fenster spielen eine zentrale Rolle in der Energiebilanz hocheffizienter Gebäude. Auch im mitteleuropäischem Klima können ihre passiv-solaren Gewinne die Verluste während der Heizperiode übersteigen. Dies ist auch nach einer Sanierung möglich.

Angesichts dieser Bedeutung von Fenstern für die Gebäude-Energiebilanz ist die detaillierte Bilanzierung ihrer Gewinne und Verluste eine Voraussetzung für eine energetische und wirtschaftliche Optimierung von Gebäuden.

Im Neubaukatalog wird ausführlich auf die Bedeutung des Bauteils Fenster in der Gebäude-Energiebilanz eingegangen, in dem die Unterschiede in der Bilanzierung der Fensterverluste und -gewinne in der Passivhausprojektierung und in der Methode der OIB Berechnung verglichen werden. Deswegen verzichten wir im Sanierungskatalog auf eine neuerliche Darstellung dieser Inhalte.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ZIELSETZUNG UND ZIELGRUPPEN

Hauptziel dieser Studie ist es, die zur detaillierten energetischen Bilanzierung von Fenstern in der Sanierung notwendigen Daten für die relevanten Fenstereinbausituationen zu bestimmen und in einem Wärmebrückenkatalog gleichartig darzustellen.

Dadurch sollen detaillierte Energiebedarfsberechnungen mit geringstmöglichem Aufwand ermöglicht werden.

Ein weiteres Ziel ist es, die Potenziale der Optimierung des Bauteils Fensters in der Sanierung einschließlich der Einbausituation an Beispielgebäuden zu quantifizieren.

Zielgruppe der Studie sind alle Berufsgruppen, die sich mit der Planung von Gebäuden und deren energetischer sowie wirtschaftlicher Optimierung beschäftigen, z.B. Architekten, Fachingenieure und Energieberater, Fensterbauer, Zimmerleute und Baumeister.

3 VORGEHENSWEISE

Für die Studie wird die folgende prinzipielle Vorgehensweise gewählt:

- Entwicklung einer Matrix der zu untersuchenden Varianten der Sonnenschutzlösungen, der Wandkonstruktion /des Fenstertyps und der Fenstereinbausituation
- Festlegung der zu untersuchenden Größen und der Berechnungsmethoden
- Gleichartige Darstellung jeder Variante mit maßstäblicher Zeichnung, grafischer Darstellung der Wärmebrückeneffekte am Bauteilanschluss Fenster / Wand und den Ergebnissen der Wärmebrückenberechnungen im Wärmebrückenkatalog
- Parameterstudie zum Einfluss von Fenster/Rahmen, Einbausituation und Sonnenschutz auf den Heizwärmebedarf

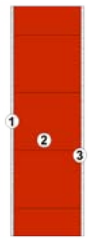
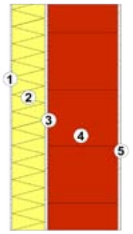
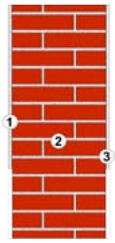
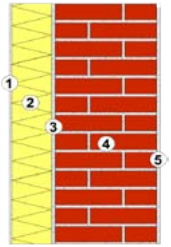
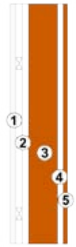
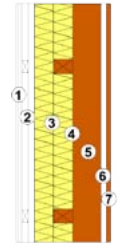
3.1 Zu untersuchenden Varianten

Zur Darstellung im Wärmebrückenkatalog soll eine Vielzahl von Fensteranschlusssituationen untersucht werden. Die Auswahl der zu untersuchenden Varianten erfolgt anhand einer Matrix aus:

- drei Sonnenschutz Lösungen – kein Sonnenschutz, aussenliegende Rollladen und Raffstore
- drei Außenwandtypen im Massiv- und Holzbau in drei Sanierungsvarianten mit U-Werten von 0,130 – 1,346 W/(m^{2}K)
- drei Sanierungsvarianten – Bestand mit Fensteraustausch, Sanierung als Niedrigenergiehaus und Sanierung mit Passivhauskomponenten
- neun Rahmentypen unterschiedlicher energetischer Qualität, davon sieben Rahmen für dreifach-Verglasungen
- vier Fenster-Einbauarten von nicht überdämmt bis zur Anordnung der Rahmen in der Dämmebene

Insgesamt wurden gemäß der beschriebenen Matrix 164 Varianten analysiert. Abbildung 1 zeigt die berücksichtigten Außenwandkonstruktionen, Abbildung 2 und 3 die berücksichtigten Fensterrahmen, Abbildung 4 die vier Einbausituationen und Abbildung 5 die Einbausituationsonderfälle.

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

			Wandtyp 1 HOCHLOCHZIEGELWAND			Wandtyp 2 VOLLZIEGELWAND			Wandtyp 3 MASSIVHOLZWAND	
		Einheit	**Bestand**	**Sanierung als Niedrigenergie-haus**	**Sanierung mit Passivhaus-komponenten**	**Bestand**	**Sanierung als Niedrigenergie-haus**	**Sanierung mit Passivhaus-komponenten**	**Bestand**	**Sanierung als Niedrigenergie-haus**
U_{wand}		W/(m²K)	1,011	0,222	0,130	1,346	0,222	0,130	0,658	0,203
Aufbau von außen nach innen										
1	Baustoff		Außenputz	Außenputz neu	Außenputz neu	Außenputz	Außenputz neu	Außenputz neu	Holzschalung*	Holzschalung*
	Wärmedurchgangs-koeffizient (λ)	W/(mK)	1,000	0,800	0,800	1,000	0,800	0,800	-	-
	Dicke	mm	15	10	10	15	10	10	25	25
2	Baustoff		Hochloch-ziegel	Dämmung	EPS Dämmung	Vollziegel	Dämmung	EPS Dämmung	Hinterlüftungs-ebene*	Hinterlüftungs-ebene*
	λ-Wert	W/(mK)	0,380	0,040	0,036	0,700	0,040	0,036	-	-
	Dicke	mm	300	140	240	380	150	250	2 x 25	2 x 25
3	Baustoff		Innenputz	Außenputz alt	Außenputz alt	Innenputz	Außenputz alt	Außenputz alt	Holzstrickwand	Zellulose Däm-mung zw. Holzele-mente (9,6%)
	λ-Wert	W/(mK)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,130	0,040 (0,130)
	Dicke	mm	15	15	15	15	15	15	120	160
4	Baustoff			Hochlochziegel	Hochlochziegel		Vollziegel	Vollziegel	Lattung (Luft)	PE-Dampfbrem-se*
	λ-Wert	W/(mK)		0,380	0,380		0,700	0,700	0,108 (0,130)	-
	Dicke	mm		300	300		380	380	20	0
5	Baustoff			Innenputz	Innenputz		Innenputz	Innenputz	Täfer	Holzstrickwand
	λ-Wert	W/(mK)		1,000	1,000		1,000	1,000	0,130	0,130
	Dicke	mm		15	15		15	15	20	120
6	Baustoff									Luft (Lattung)
	λ-Wert	W/(mK)								0,108 (0,130)
	Dicke	mm								20
7	Baustoff									Täfer
	λ-Wert	W/(mK)								0,130
	Dicke	mm								20
Gesamtdicke		**mm**	**330**	**480**	**580**	**410**	**570**	**670**	**235**	**395**

*nicht thermisch relevant

Abbildung 1 Skizzen und technische Daten der Außenwandkonstruktionen

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

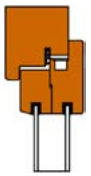
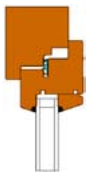
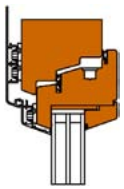
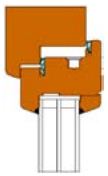
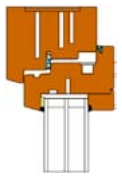
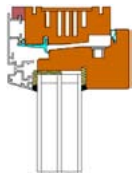
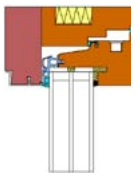
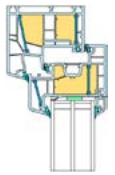
									
		Fensterrahmen 0	**Fensterrahmen 1**	**Fensterrahmen 2**	**Fensterrahmen 3**	**Fensterrahmen 4**	**Fensterrahmen 5**	**Fensterrahmen 6**	**Fensterrahmen 7**
	Einheit	**Verbundfenster 68 mm**	**Holzfenster 68mm**	**Holz-Alu Fenster mit halbschale**	**Holzfenster 88mm**	**Holzfenster optimiert (Luftschlitze)**	**01 Holzfenster Effizienzklasse phA**	**02 Holzfenster Effizienzklasse phA**	**PVC Fenster optimiert**
Hersteller						Sigg Tischlerei GmbH	Sigg Tischlerei GmbH	pro Passivhaus-fenster GmbH	aluplast GmbH
Produkt						Sigg 'Passivhaus Venster'	Sigg ' Passivhaus-Venster ' Holz Alu	SmartWin	aluplast energeto 8000 I foam inside
U_{glas}	W/(m²K)	2,77	1,10	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
g-wert		0,77	0,56	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
U_{frame} oben/ seitlich	W/(m²K)	1,43	1,36	1,09	1,17	0,91	0,85	0,71	0,81
U_{frame} unten	W/(m²K)	1,98	1,71	1,21	1,25	0,98	0,88	1,00	0,82
U_{frame} mittlere Wert	W/(m²K)	1,55	1,44	1,11	1,18	0,93	0,86	0,78	0,81
psi-Spacer oben/seitlich	W/(mK)	0,008	0,059	0,046	0,046	0,046	0,043	0,042	0,045
psi-Spacer unten	W/(mK)	0,004	0,058	0,046	0,046	0,047	0,043	0,044	0,045
U_{window} (1,23m x 1,48m)	W/(m²K)	2,395	1,358	0,885	0,902	0,810	0,776	0,754	0,781
Ansichtsbreite oben/seitlich	m	0,117	0,114	0,119	0,115	0,100	0,090	0,086	0,119
Ansichts-breite unten	m	0,142	0,131	0,136	0,130	0,117	0,095	0,086	0,149
Dicke	mm	68	68	88 (104)	88	98	93 (112)	148	85
gleiches Fenster mit spacer wie Zertifikat									
verwendeter spacer für phi Zertifikat						**Thermix**	**Swisspacer V**	**Swisspacer V**	**Swisspacer V**
psi-Spacer oben/seitlich	W/(mK)					0,035	0,025	0,026	0,027
psi-Spacer unten	W/(mK)					0,036	0,025	0,026	0,027
U_{window} (1,23m x 1,48m)	W/(m²K)					0,783	0,730	0,711	0,738
Effizienzklasse PH						phB	phA	phA	phB

Abbildung 2 Skizzen und technische Daten der Fenster/Rahmentypen

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

Die 9 gewählten Rahmen repräsentieren den gesamten Fenstermarkt vom alte Verbundfenster mit einen U-Wert von etwa 2,40 W/(m²K) und zweifachverglasten 68er Rahmen mit einem U-Wert von etwa 1,36 W/(m²K) bei einer Rahmenansichtsbreite von 11,7 und 11,4 bzw. 14,2 und 13,1 cm bis zu marktbesten Fenstern mit Zertifikat „Passivhausgeeignete Komponente – Rahmen" in der neuen Passivhaus-Effizienzklasse A mit U_w-Werten von etwa 0,75 bis 0,78 W/(m²K) bei Rahmenansichtsbreiten von nur noch 8,6 bis 9,5 cm. In den Rahmenzertifikaten des PHI werden die zertifizierten Rahmen seit 2011 in die drei Effizienzklassen A, B und C unterschieden. Bei der Zertifizierung wird dabei nicht mehr nur der U-Wert des Fensters, sondern auch die Rahmen(ansichts)breite und damit die Solarapertur bewertet.

Einzelheiten zur Zertifizierung von transparenten Bauteilen finden sich unter [PHI Kriterien 2011].

Für die Fenster der Passivhaus-Effizienzklassen wurden konkrete Modelle einiger Hersteller ausgewählt (Abbildung 2). Die ausgewählten Modelle stellen keine Empfehlungen dar, sie sind lediglich repräsentativ für die jeweilige Effizienzklasse.

Um den besonderen Anforderungen vom Bauen im Denkmalschutz gerecht zu werden, wurde in den Katalog ein eigens für das Bauen im Denkmal entwickeltes Fenster aufgenommen. (Abbildung 3, Fensterrahmen 8)

Zertifikate und Datenblätter der ausgewählten und anderer etwa gleichwertiger vom Passivhausinstitut zertifizierten Rahmen finden sich unter www.passiv.de unter dem Navigationspunkt Zertifizierung › Zertifizierung von PH geeigneten Komponenten › Fensterrahmen

Um bei der Berechnung der Werte psi_{Einbau} nur die Variablen Rahmen und Einbausituation zu betrachten und nicht Verglasung und Abstandshalter, wurden für die Berechnungen der Werte psi_{Einbau} aller dreifach-verglasten Fenster identische Verglasungen mit U_g = 0,60 W/(m²K) angenommen. Außerdem wurde für alle dreifach-verglasten Fenster der gleiche thermisch getrennte Abstandshalter (Swissspacer) angenommen. Für die zweifach-Verglasung wurde ein Chromatech Edelstahl-Abstandshalter angenommen. Die technischen Daten der 9 Fenster mit den o.g. Abstandshaltern sind im oberen Teil von Abbildung 2 und Abbildung 3 dargestellt.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

Im unteren Teil der Tabelle sind für die effizientesten, der in der Studie berücksichtigten Rahmen zusätzlich die technischen Daten mit nochmals verbesserten Abstandshaltern angegeben. Für diese Tabellenwerte wurden die Abstandshalter berücksichtigt, mit denen der jeweilige Rahmen als Passivhaus geeignete Komponente zertifiziert wurde.

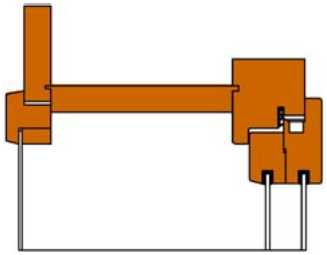
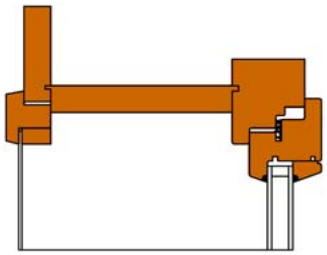
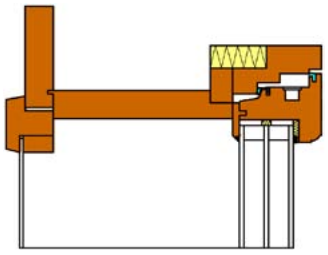
							
		Fensterrahmen 0 + Einfachverglasung		**Fensterrahmen 1+ Einfachverglasung**		**Fensterrahmen 8**	
		Verbundfenster 68 mm		**Holzfenster 68 mm**		**Fenster im Denkmalschutz**	
	Einheit	Bestand mit Fensteraustausch	Sanierung als Niedrigenergiehaus	Bestand mit Fensteraustausch	Sanierung als Niedrigenergiehaus	Bestand mit Fensteraustausch	Sanierung als Niedrigenergiehaus
Entwickler						pro Passivhausfenster GmbH	
Produkt						SmartWin historic	
U_{glas}	W/(m²K)	1,79	1,77	0,89	0,89	0,53	0,53
g-wert		0,67	0,67	0,49	0,49	0,48	0,48
U_{frame} oben/seitlich	W/(m²K)	0,90	0,89	0,75	0,74	0,55	0,56
U_{frame} unten	W/(m²K)	0,90	0,89	0,75	0,74	0,55	0,56
U_{frame} mittlere Wert	W/(m²K)	0,90	0,89	0,75	0,74	0,55	0,56
psi-Spacer oben/seitlich	W/(mK)	0,000	0,000	0,051	0,051	0,039	0,039
psi-Spacer unten	W/(mK)	0,000	0,000	0,051	0,051	0,039	0,039
U_{window} (1,23m x 1,48m)	W/(m²K)	1,507	1,489	0,973	0,966	0,637	0,638
Ansichtsbreite oben/ seitlich	m	0,117	0,117	0,114	0,114	0,095	0,095
Ansichtsbreite unten	m	0,117	0,117	0,114	0,114	0,095	0,095
Dicke	mm	68 (264)	68 (424)	68 (264)	68 (424)	99 (264)	99 (424)

Abbildung 3 Skizzen und technische Daten der Fenster/Rahmentypen im Denkmalschutz

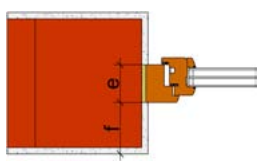
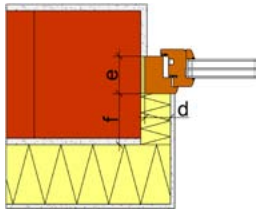
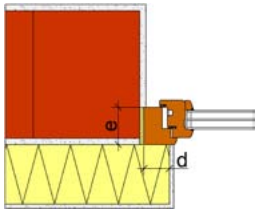
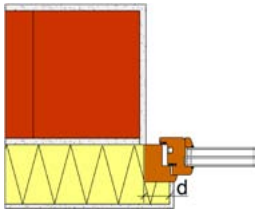
				Einbausituation 1	Einbausituation 2	Einbausituation 3	Einbausituation 4
1.Hochlochziegel/ 2. Vollziegel		Name		**Mitte Wand, nicht überdämmt**	**Mitte Wand, überdämmt**	**bündig, überdämmt**	**FE voll in Dämmebene**
		Skizze					
	d	Breite Rahmen-überdämmung	mm	0	60	60	60
	e	Überlappung Rahmen mit Tragstruktur	mm	68 – 148	68 – 148	68 – 148	0
	f	Abstand Wand-kante-Fenster-rahmen	mm	120/145	120/145	0	0

Abbildung 4 Darstellung der 4 Einbausituationen

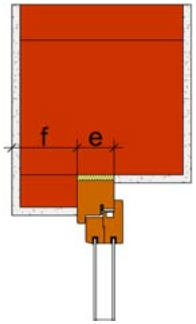
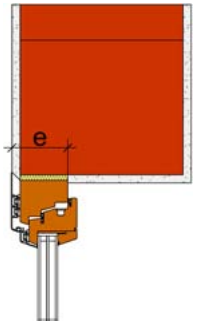
				2101/2201	2125/2225
1.Hochlochziegel/ 2. Vollziegel		Name		**Mitte Wand, nicht überdämmt (Bestand mit Anschlag)**	**bündig, nicht überdämmt**
		Skizze			
	e	Überlappung Rahmen mit Tragstruktur	mm	68	88 (104)
	f	Abstand Wandkante-Fensterrahmen	mm	120/145	0

Abbildung 5 Darstellung der Sonderfall-Einbausituationen (Rahmen 0 und Rahmen 2)

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

In den Detailzeichnungen sind nur die thermisch relevanten Bauteile berücksichtigt. Folien und Luftdichtheitsschichten sind daher nicht dargestellt.

Für die dargestellten Einbausituationen wurden jeweils die Anschlüsse oben, seitlich und unten untersucht.

In den Massivbauvarianten wurden Befestigungswinkel aus Edelstahl auf je 10% der Länge seitlich berücksichtigt.

Für die unteren Fensteranschlüsse wurden für diese Version des Wärmebrückenkatalog Fenstereinbau nur die Werte psi_{Einbau} für Fenster mit Brüstungen ermittelt, auch wenn in den Beispielgebäuden z.T. bodentiefe Fenster vorkommen. An einigen Varianten wurde untersucht, ob diese Vereinfachung zu einer Unterschätzung des Wärmebrückeneffekts führt.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

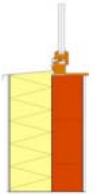
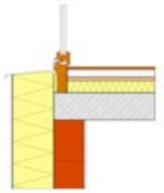
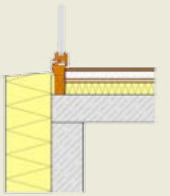
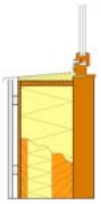
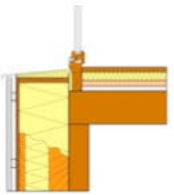
				Anschluss Fenster-Wand	Anschluss Fenster - Zwischendecke
1.Mauerwerk		Skizze			
	ψ_{Einbau}	Psi-Wert Fenstereinbau Wärmebrücke mit Bezugspunkt Rahmen	W/(mK)	0,059	0,047
	$\Delta\psi$	Psi-Wert Differenz zwischen den Anschlüssen Fenster-Zwischendecke und Fenster-Wand	W/(mK)	-0,012	
2. Stahlbeton		Skizze			
	ψ_{Einbau}	Psi-Wert Fenstereinbau Wärmebrücke mit Bezugspunkt Rahmen	W/(mK)	0,084	0,047
	$\Delta\psi$	Psi-Wert Differenz zwischen den Anschlüssen Fenster-Zwischendecke und Fenster-Wand	W/(mK)	-0,037	
4. Massivholz		Skizze			
	ψ_{Einbau}	Psi-Wert Fenstereinbau Wärmebrücke mit Bezugspunkt Rahmen	W/(mK)	0,049	0,029
	$\Delta\psi$	Psi-Wert Differenz zwischen den Anschlüssen Fenster-Zwischendecke und Fenster-Wand	W/(mK)	-0,020	

Abbildung 6 Unterer Fensteranschluss – Vergleich Einbau mit Brüstung und Einbau bodentiefer Fenster

Wie der Vergleich der für die Ausführungsvarianten ermittelten Werte psi_{Einbau} verdeutlicht, ergeben sich für den Einbau bodentiefer Fenster geringfügig bessere Werte für psi_{Einbau}. Die Verwendung der psi-Werte für den Einbau mit Brüstung liegt damit auf der sicheren Seite. In Fenstereinbausituationen mit Balkonanschlüssen können ungünstigere psi-Werte auftreten.

3.2 Zu untersuchenden Größen

Für alle untersuchten Varianten wurden die folgenden Größen bestimmt:

- Wärmebrückenverlustkoeffizienten psi_{Einbau} oben, seitlich und unten
- Geometrische Daten zur Berechnung der Laibungsverschattung
- Zusätzliche Daten zur Einschätzung des Schimmelrisikos (u.a. minimale Oberflächentemperaturen, maximale unkritische Raumluftfeuchten)

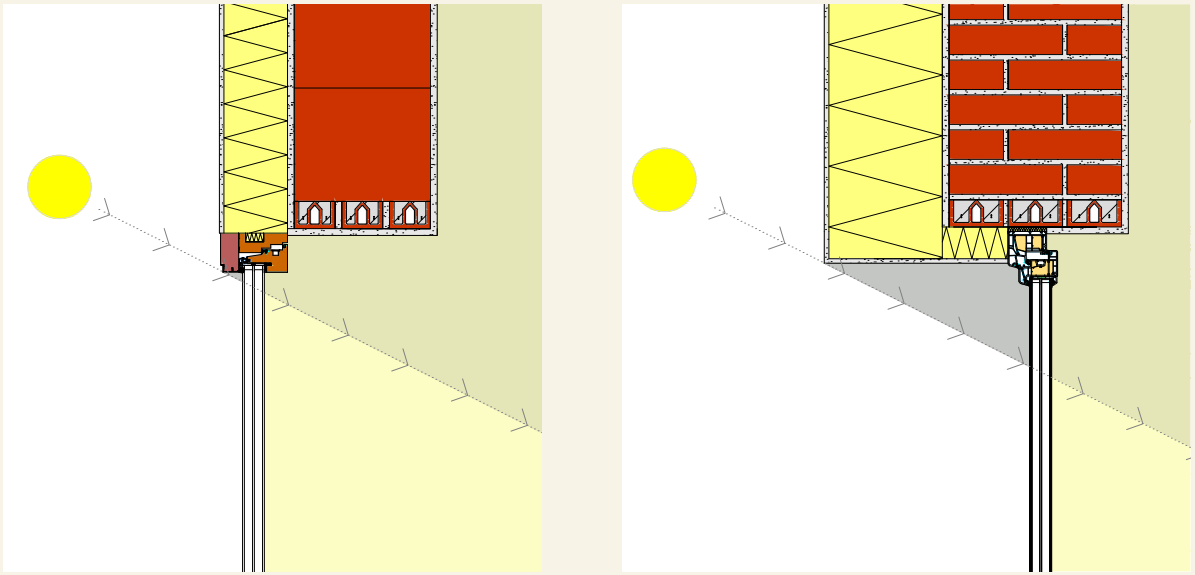


Abbildung 7 Einbausituation mit geringer und starker Laibungsverschattung

3.3 Berechnungsmethoden und -werkzeuge

3.3.1 Wärmebrückenberechnungen

Die Wärmebrückenberechnungen wurden mit dem Programm infomind flixo professional, Version 6 durchgeführt [flixo 2011].

Die zweidimensionalen Wärmebrückenberechnungen zur Bestimmung der Werte psi_{Einbau} wurden gemäß der folgenden Methoden mit den genannten Randbedingungen und Annahmen ermittelt:

- Wärmeleitfähigkeiten der Materialien gemäß EN ISO 10456; EN ISO 10077-2 oder nach Herstellerangaben
- Luftschichten gemäß EN ISO 10077-2
- Rahmen U-Wert U_f gemäß EN ISO 10077-2
- Die Abstandshalter der Verglasung wurden durch Ersatzmodelle nach Datenbank des „Arbeitskreis Warme Kante“ modelliert (http://www.bundesverband-flachglas.de/shop/kostenfreie-downloads/bf-datenblaetter)
- Der psi-Wert des Glas-Randverbunds ψ spacer wurde gemäß EN ISO 10077-2 Annex C eq. C.2 ermittelt
- Randbedingungen gemäß EN ISO 6946 und EN ISO 10077-2:
  - Raumtemperatur + 20 °C
  - Außenlufttemperatur - 10 °C
- Es wurden drei Werte für psi_{Einbau} berechnet:
  - Wert 1 berücksichtigt das Rohbau-Öffnungsmaß als Bezugspunkt
  - Wert 2 berücksichtigt die Rahmenaußenkante als Bezugspunkt für die psi-Wert Berechnung, wie bei der Rahmen-Zertifizierung des PHI und bei der Berechnung nach PHPP
  - Wert 3 berücksichtigt die Architekturlichte als Bezugspunkt nach ÖNORM B 8011-6 und SIA-Normen.

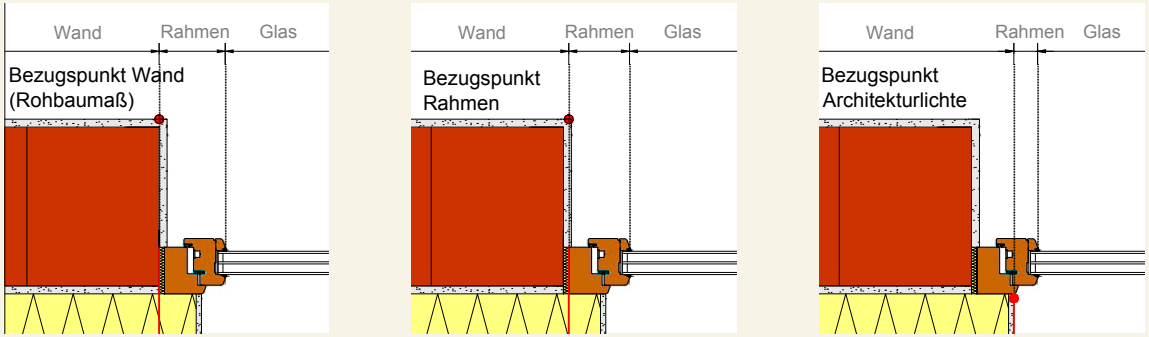


Abbildung 8 Darstellung der Bezugspunkte Rohbauöffnung, Rahmenaußenmaß und Architekturlichte

Die Gesamt-Wärmeverluste des Gebäudes inkl. der Wärmebrückenverluste werden mit allen drei Bezugspunkten gleich genau berechnet. Voraussetzung für die exakte Bestimmung der Gesamtwärmeverluste ist, dass bei den Wärmebrückenberechnungen der gleiche Bezugspunkt verwendet wird, wie in den Energiebedarfsberechnungen.

Die zweidimensionalen Wärmebrückenberechnungen zur Bestimmung der Oberflächentemperaturen, des Temperaturfaktors f_{Rsi} und der maximalen unkritischen Raumluftfeuchten wurden gemäß der folgenden Methoden mit den genannten Randbedingungen und Annahmen ermittelt:

- Berechnungen gemäß EN ISO 13788:2001
- Wärmeübergangswiderstände gemäß EN ISO 13788:2001, 4.3.1 Tabelle 2 (äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{se} 0,04 $(m^2K)/W$, innerer Wärmeübergangswiderstand R_{si} an Glas und Rahmen 0,13 $(m^2K)/W$, an sonstigen Innenoberflächen 0,25 $(m^2K)/W$)
- Temperaturen gemäß EN ISO 13788:2001, 4.2.3 (Außentemperatur -5°C, Raumlufttemperatur + 20°C)
- Berechnung des Temperaturfaktors f_{Rsi} gemäß EN ISO 13788:2001 3.1.1

- Der Temperaturfaktor f_{Rsi} bezeichnet die Differenz zwischen der inneren Oberflächentemperatur θ_{si} und der Außenlufttemperatur θ_e geteilt durch die Differenz zwischen der Innenlufttemperatur θ_i und der Außenlufttemperatur θ_e berechnet mit einem Wärmeübergangswiderstand an der Innenoberfläche R_{si}.
- Anforderungen an den Temperaturfaktor f_{Rsi}:
  - ÖNORM B 8110-2 7.2.2 begrenzt den Temperaturfaktor f_{Rsi} auf Werte $f_{Rsi} \geq 0{,}71$

3.3.2 Energiebedarfsberechnungen

Die Berechnung des Heizwärmebedarfs und des Endenergiebedarf$_{Heizung}$ der Beispielgebäude wurde mit dem Passivhaus-Projektierungspaket PHPP, Version 6.1 durchgeführt [PHPP 2011]. Die Werte des Heizwärmebedarfs wurden im Monatsverfahren ermittelt.

3.4 Aufbereitung der Ergebnisse in einem Wärmebrückenkatalog

Die für alle Varianten bestimmten Größen wurden gleichartig in einem Wärmebrückenkatalog dargestellt (Kapitel 5.2).

Eine Anleitung zur Nutzung des Wärmebrückenkatalogs für detaillierte Energiebedarfsberechnungen und zur Einschätzung des Schimmelschadensrisikos findet sich in Kapitel 5 „quick-guide“.

3.5 Parameterstudie zum Einfluss von Fenster/Rahmen und Einbausituation auf den Heizwärmebedarf

Um die Potenziale der Optimierung des Bauteils Fenster inklusive der Einbausituation zu quantifizieren, wurden Heizwärmebedarf eines Zweifamilien- und eines Mehrfamilienhauses in Passivhausniveau für alle Kombinationen aus Außenwandtyp, Fenster/Rahmentyp und Einbausituation mit PHPP berechnet.

Abbildung 9 Beispiel-2FH in Andelsbuch und Beispiel-MFH in Altach vor Sanierung
Fotos: Energieinstitut Vorarlberg

In der Parameterstudie blieben alle energierelevanten Gebäudeeigenschaften außer Fenster/Rahmentyp, psi_{Einbau} und den geometrischen Daten zur Laibungsverschattung unverändert.

In Abbildung 10 sind die energierelevanten technischen Daten der beiden Beispielgebäude zusammengestellt.

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

technische Daten der Beispielgebäude							
		Zweifamilienhaus Wirth			Mehrfamilienhaus Zippersfeld		
		Bestand mit Fensteraustausch	Sanierung als Niedrigenergiehaus	Sanierung mit Passivhauskomponenten	Bestand mit Fensteraustausch	Sanierung als Niedrigenergiehaus	Sanierung mit Passivhauskomponenten
	Einheit						
Klimadatensatz		Andelsbuch			Dornbirn		
Heizgradstunden	kKh/a	78,1			84,4		
Solarstrahlung Süd	kWh/m²HP	434			478		
Energiebezugsfläche	m²	274,51			447,3		
A/V		0,63			0,66		
U Außenwand	W/(m²K)	1,011/1,346/0,658	0,222/0,203	0,13	1,011/1,346/0,658	0,222/0,203	0,13
U Dach	W/(m²K)	0,193	0,170	0,110	0,328	0,172	0,110
U Bodenplatte / Kellerdecke	W/(m²K)	2,366	0,250	0,160	1,314	0,309	0,225
U Glas	W/(m²K)	2,77 (2-Scheiben Isolierverglasung),1,10 (2-Scheiben) 0,60 (3-Scheiben)					
g-Wert Glas		0,77 (2-Scheiben Isolierverglasung), 0,56 (2-Scheiben) 0,55 (3-Scheiben)					
Luftwechselrate	1/h	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Wärmebereitstellungsgrad	%	0%	0%	80%	0%	0%	80%
Luftdichtheit n50	1/h	3,00	1,50	0,60	3,00	1,50	0,60
interne Wärmequellen	W/m²EBF	2,1			2,1		
Verschattung (außer Eigenverschattung Fensterlaibung)							
- Südfenster		0,86			0,84		
- Nordfenster		0,82			0,91		
- Westfenster		0,96			1		
- Ostfenster		0,79			0,66		
Eigenverschattung Fensterlaibung		variantenspezifisch			variantenspezifisch		
Rahmenanteil	%	variantenspezifisch			variantenspezifisch		
U-Wert Rahmen	W/(m²K)	variantenspezifisch			variantenspezifisch		

Abbildung 10 energierelevante technische Daten der Beispielgebäude

Für das Zweifamilienhaus wurde der in Meteonorm generierte Klimadatensatz Andelsbuch verwendet, für das Mehrfamilienhaus der PHPP Klimadatensatz Dornbirn verwendet.

Verschattung durch Topographie und Nachbargebäude sind in den beiden Gebäuden unterschiedlich stark ausgeprägt. Die projektspezifischen Verschattungsdaten (mit Ausnahme der Laibungsverschattung) wurden in allen Varianten eines Gebäudes identisch angenommen.

Die folgenden Eingabedaten wurden nach Fenstertyp und Einbausituation differenziert in den PHPP-Blättern FenTyp bzw. Fenster eingegeben:

- U_{frame} (unten, seitlich, oben)
- Rahmenmaße (Ansichtsbreite unten, seitlich, oben)
- psi_{Einbau} (unten, seitlich, oben)

Im Blatt Verschattung wurden Laibungstiefe und Abstand des Verglasungsrandes zur Laibung nach Fenstertyp und Einbausituation differenziert eingegeben.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

4 ERGEBNISSE

Die wichtigsten Ergebnisse der Studie sind nachfolgend zusammengefasst. Die detaillierten Ergebnisse für jede der untersuchten Varianten finden sich in Kapitel 5.2.

4.1 Einfluss Fenster/Rahmen, Einbausituation und Sonnenschutz auf den HWB

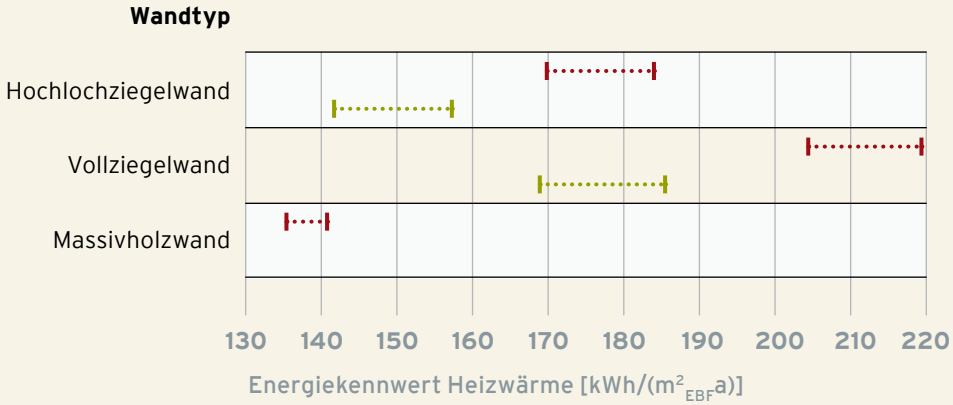


Abbildung 11
Heizwärmebedarf PHPP des 2FH und des MFH - Bestand mit Fensteraustausch

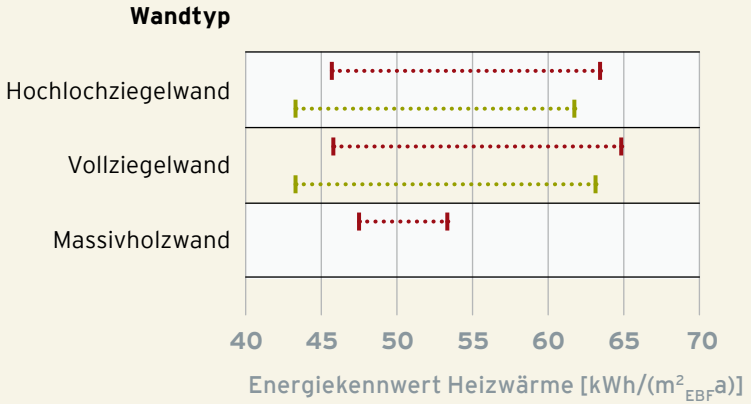


Abbildung 12
Heizwärmebedarf PHPP des 2FH und des MFH - Sanierung als Niedrigenergiehaus

Der Heizwärmebedarf$_{PHPP}$ der Variante des Zweifamilienhauses liegt zwischen 45,6 und 65,0 kWh/(m$^2_{EBF}$a), der des Mehrfamilienhauses zwischen 43,2 und 63,3 kWh/(m$^2_{EBF}$a) im Falle einer Sanierung als Niedrigenergiegebäude.

Betrachtet man nur die Gebäudevarianten mit dreifach-verglasten Fenstern, so liegen die Werte zwischen 45,6 und 54,5 kWh/(m$^2_{EBF}$a) im Zweifamilienhaus und zwischen 43,2 und 51,5 kWh/(m$^2_{EBF}$a) im Mehrfamilienhaus, bei einer Sanierung als Niedrigenergiegebäude.

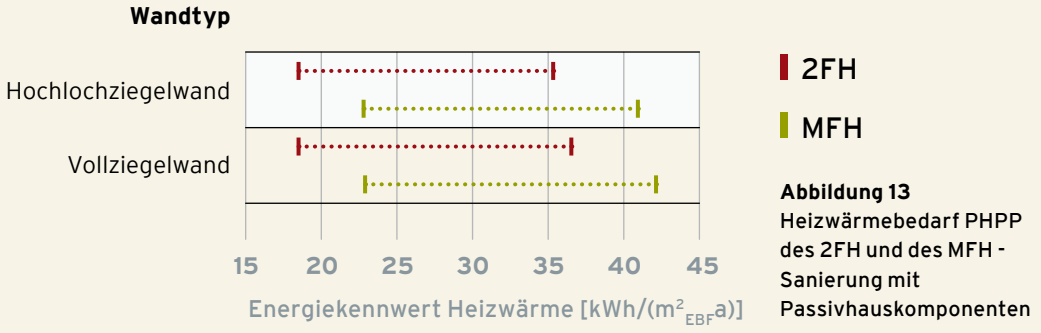


Abbildung 13
Heizwärmebedarf PHPP des 2FH und des MFH - Sanierung mit Passivhauskomponenten

Bei der Sanierung mit Passivhauskomponenten liegt der Heizwärmebedarf$_{PHPP}$ des Zweifamilienhauses zwischen 18,4 und 36,7 kWh/(m$^2_{EBF}$a), der des Mehrfamilienhauses zwischen 22,7 und 42,3 kWh/(m$^2_{EBF}$a).

Betrachtet man nur die Gebäudevarianten mit dreifach-verglasten Fenstern, so liegen die Werte zwischen 18,4 und 26,0 kWh/(m$^2_{EBF}$a) im Zweifamilienhaus und zwischen 22,7 und 30,3 kWh/(m$^2_{EBF}$a) im Mehrfamilienhaus, bei einer Sanierung mit Passivhauskomponenten.

Die Unterschiede im Heizwärmebedarf von bis zu 20,1 kWh/(m$^2_{EBF}$a) resultieren aus drei Ursachen:

- Fenster/Rahmentyp
- Einbausituation mit psi$_{Einbau}$ und Einfluss auf die Laibungsverschattung
- Sonnenschutz

Die Ursachen werden nachfolgend separat analysiert.

4.1.1 Einfluss des Fenster/Rahmentyps

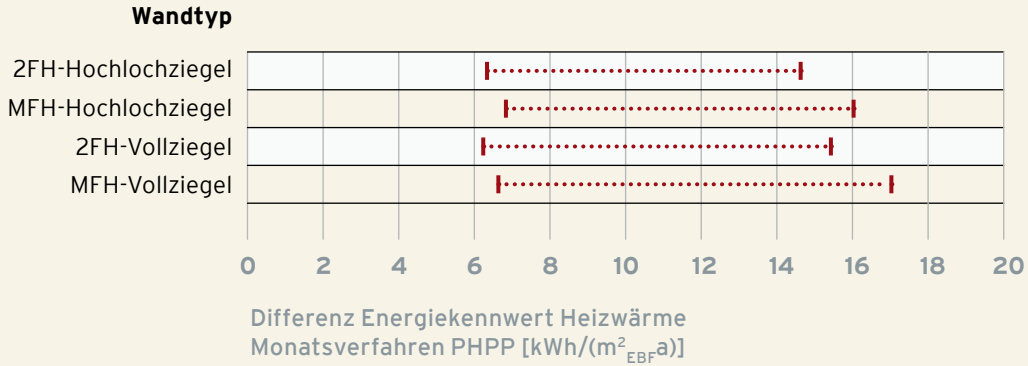


Abbildung 14 Einfluss des Fenster- bzw. Rahmentyps auf den Energiekennwert Heizwärme

Wie Abbildung 14 veranschaulicht, hat der Rahmentyp bei identischer Einbausituation je nach Außenwandkonstruktion einen Einfluss von 6,2 bis 17,1 kWh/(m^2_{EBF}a) auf den Heizwärmebedarf. Die Werte für das Zweifamilien- und das Mehrfamilienhaus sind sehr ähnlich. Der Einfluss des Rahmentyps ist relativ unabhängig von der gewählten Außenwandkonstruktion.

Der Wechsel von einem 68mm Verbundfenster mit zweifacher Isolierverglasung zum 68mm Rahmen mit zweifacher Isolierverglasung bringt im Beispiel-2FH eine Reduktion des Heizwärmebedarfs von etwa 5 bis 6 kWh/(m^2_{EBF}a).

Der Wechsel von einem 68mm Holz Rahmen mit zweifacher Isolierverglasung zum 88mm Rahmen mit dreifach-Verglasung bringt im Beispiel-2FH eine Reduktion des Heizwärmebedarfs von etwa 4 bis 6 kWh/(m^2_{EBF}a).

Mit einem Rahmen der Passivhaus-Effizienzklasse A können – bei identischem Spacer – zusätzlich 2 bis 5 kWh/(m^2_{EBF}a) im Vergleich zu dreifachverglasten 88mm Rahmen eingespart werden. Durch einen verbesserten Spacer kann der Heizwärmebedarf nochmals um etwa 0,8 kWh/(m^2_{EBF}a) reduziert werden.

Der Ersatz eines dreifachverglasten 88er Rahmens durch einen Rahmen der Passivhaus-Effizienzklasse A bringt damit eine ebenso große Einsparung wie der Ersatz eines zweifachverglasten 68er Rahmens durch den dreifachverglasten 88er Rahmen.

4.1.2 Einfluss der Einbausituation

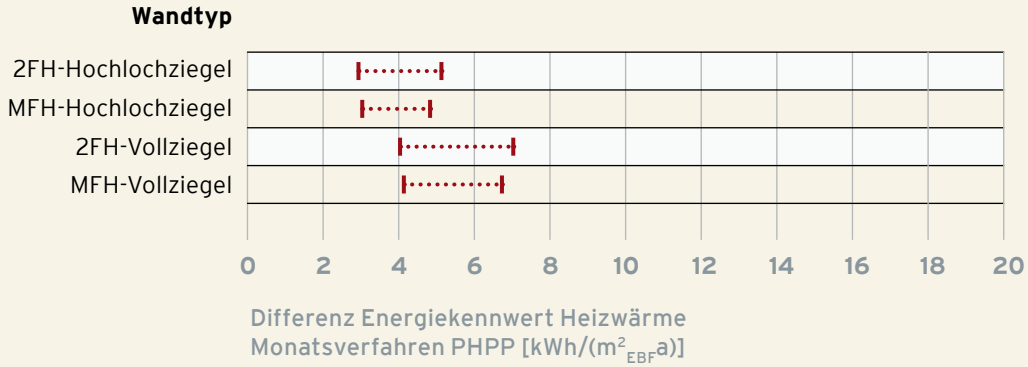


Abbildung 15 Einfluss der Einbausituation auf den Energiekennwert Heizwärme

Wie Abbildung 15 zeigt, hat die Einbausituation bei jeweils identischen Rahmentypen je nach Außenwandkonstruktion einen Einfluss von 2,9 bis 7,1 kWh/(m^2_{EBF}a) auf den Heizwärmebedarf des Zweifamilienhauses und von 3,0 bis 6,8 kWh/(m^2_{EBF}a) im Mehrfamilienhaus.

4.1.3 Einfluss Sonnenschutz

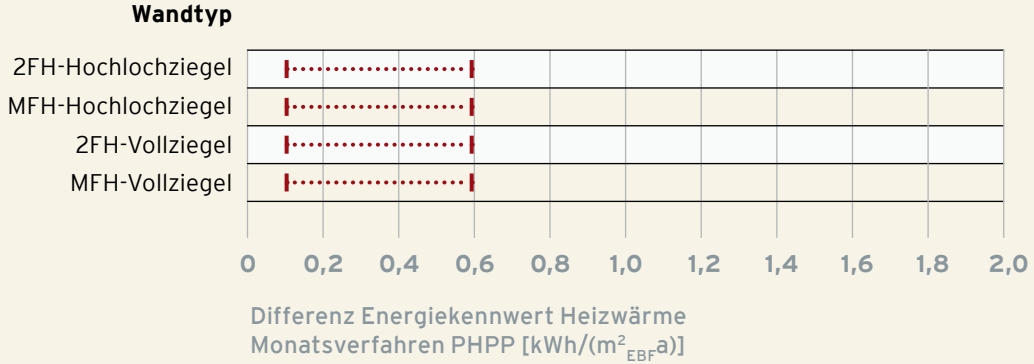


Abbildung 16 Einfluss der Rollladen und Raffstore auf den Energiekennwert Heizwärme

Wie Abbildung 16 zeigt, hat die Sonnenschutzeinrichtungen bei jeweils identischen Rahmentypen/Einbausituationen je nach Außenwandkonstruktion einen Einfluss von 0,1 bis 0,6 kWh/(m^2_{EBF}a) auf den Heizwärmebedarf des Zweifamilienhauses und genauso im Mehrfamilienhaus.

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

4.2 Werte psi_{Einbau}

Die Werte des Wärmebrückenverlustkoeffizienten psi_{Einbau} aller untersuchten Varianten liegen in einem Bereich zwischen -0,014 und + 0,325 W/(mK).

Da die Werte stark von der Außenwandkonstruktion abhängen, zeigt jede der vier folgenden Grafiken die Werte des mittleren psi_{Einbau} für eine Konstruktionsart der Außenwand.

Der mittlere psi_{Einbau} ergibt sich aus den längengewichteten Werten psi_{Einbau} für den seitlichen, den oberen und den unteren Fensteranschluss.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

4.2.1 Hochlochziegelwand

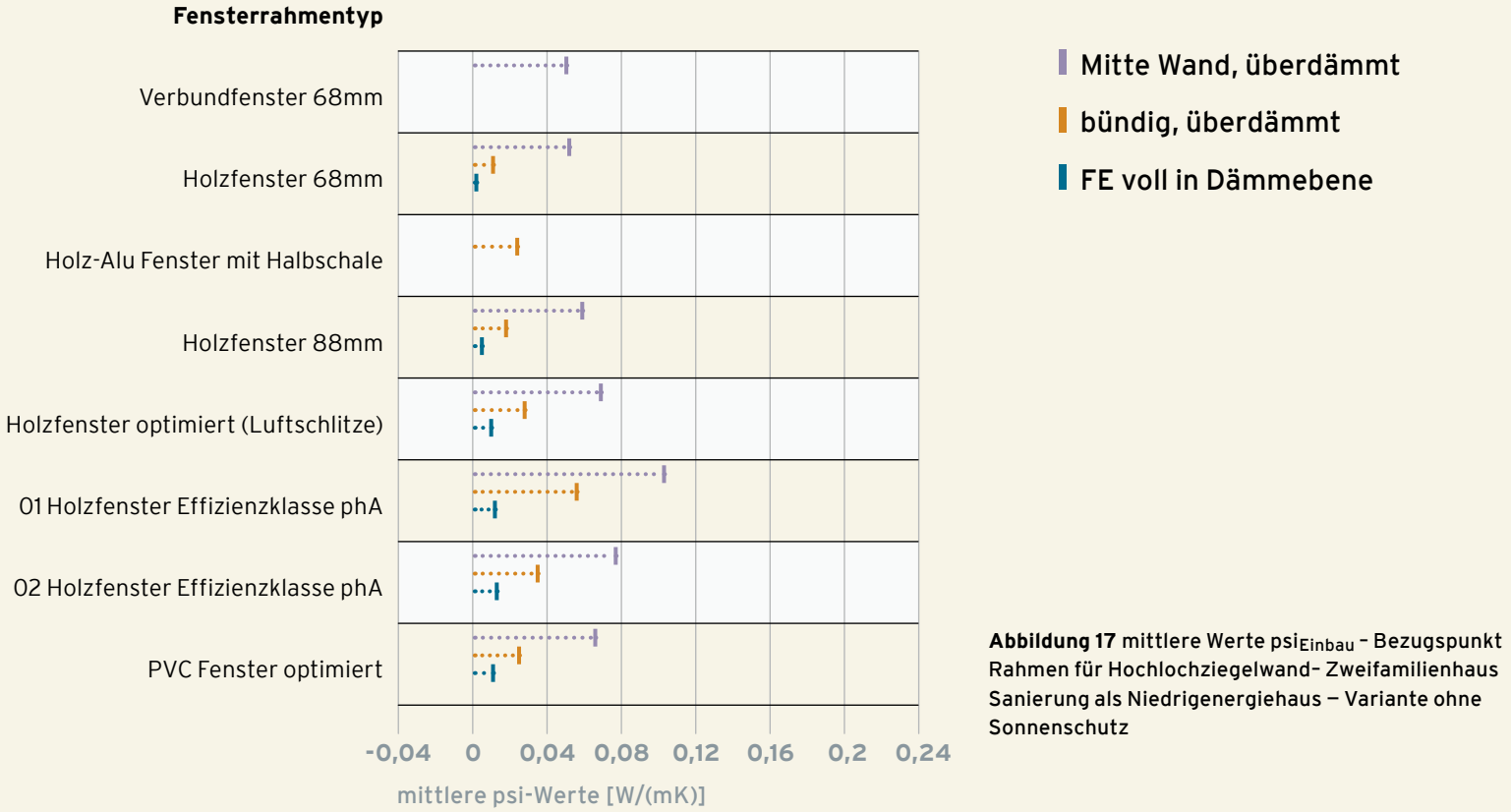


Abbildung 17 mittlere Werte psi_{Einbau} – Bezugspunkt Rahmen für Hochlochziegelwand– Zweifamilienhaus Sanierung als Niedrigenergiehaus – Variante ohne Sonnenschutz

Werden die Fenster in der Mitte Wand eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,051 und 0,104 W/(mK) bei einer Sanierung als Niedrigenergiehaus.

Werden die Fenster bündig mit der Mauerwerksaußenkante eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,012 und 0,057 W/(mK) bei einer Sanierung als Niedrigenergiehaus.

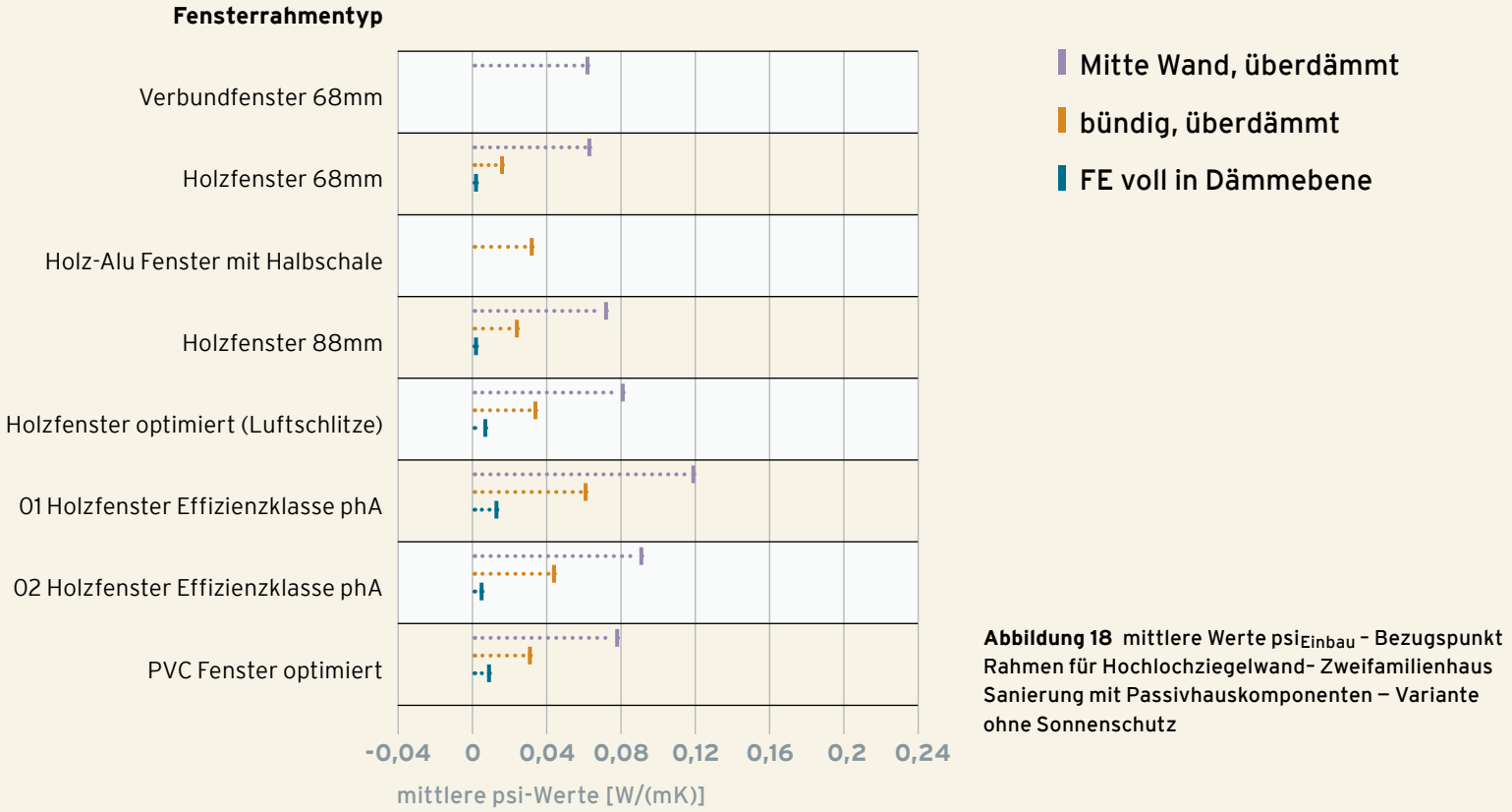


Abbildung 18 mittlere Werte psi_{Einbau} – Bezugspunkt Rahmen für Hochlochziegelwand– Zweifamilienhaus Sanierung mit Passivhauskomponenten – Variante ohne Sonnenschutz

Werden die Fenster in der Mitte Wand eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,063 und 0,120 W/(mK) bei einer Sanierung mit Passivhauskomponenten.

Werden die Fenster bündig mit der Außenkante des Mauerwerks eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,017 und 0,062 W/(mK) bei einer Sanierung mit Passivhauskomponenten.

Nochmals deutlich bessere Werte für psi_{Einbau} ergeben sich, wenn die Fenster voll in der Dämmebene eingebaut werden. Es ergeben sich Werte von 0,003 W/(mK) bis 0,014 W/(mK) bei einer Sanierung als Niedrigenergiehaus bzw. 0,001 bis 0,014 W/(mK) bei einer Sanierung mit Passivhauskomponenten.

4.2.2 Vollziegelwand

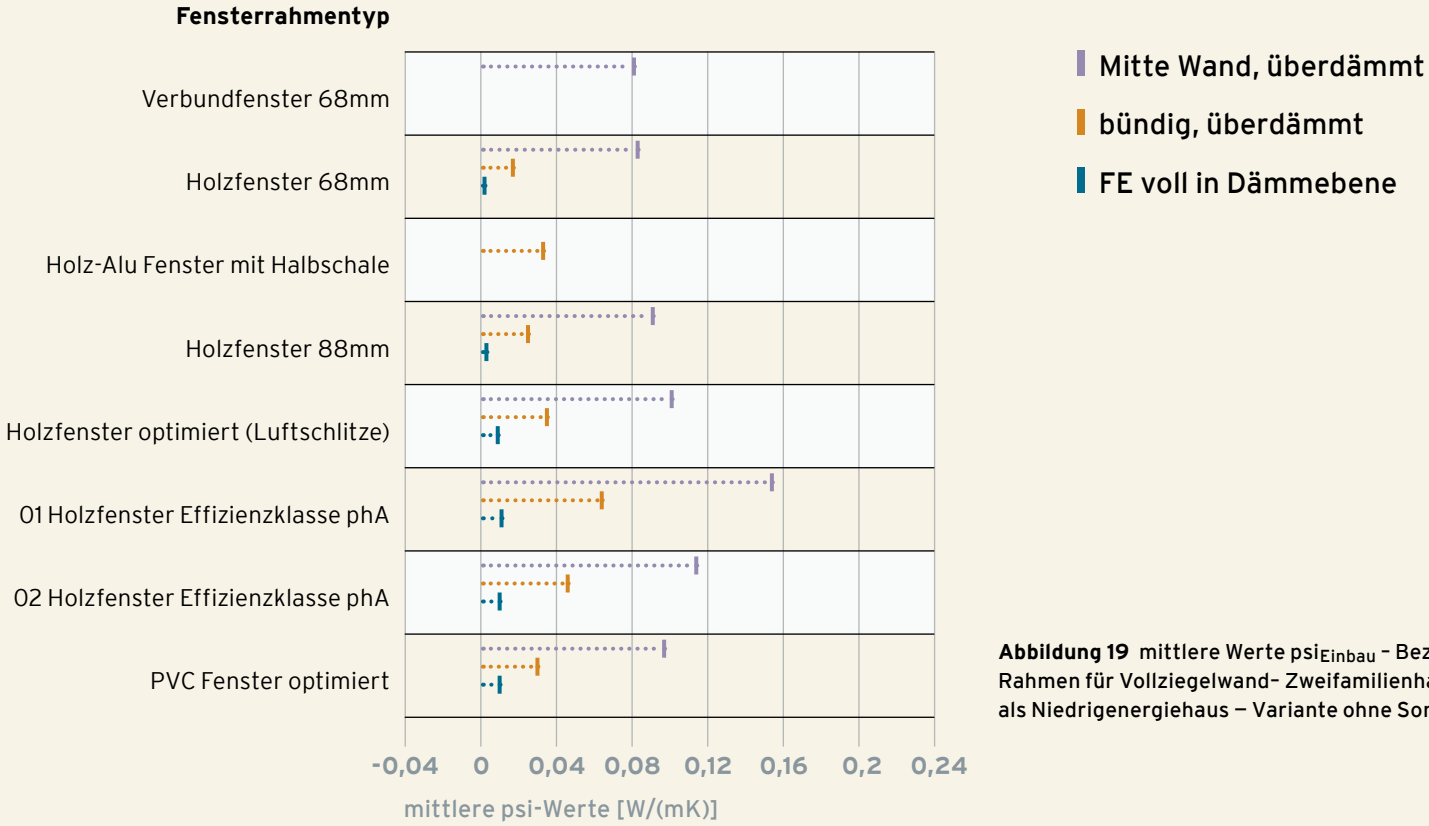


Abbildung 19 mittlere Werte psi_{Einbau} – Bezugspunkt Rahmen für Vollziegelwand– Zweifamilienhaus Sanierung als Niedrigenergiehaus – Variante ohne Sonnenschutz

Werden die Fenster in der Mitte Wand eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,082 und 0,155 W/(mK) bei einer Sanierung als Niedrigenergiehaus.

Werden die Fenster bündig mit der Außenkante des Mauerwerks eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,018 und 0,065 W/(mK) bei einer Sanierung als Niedrigenergiehaus.

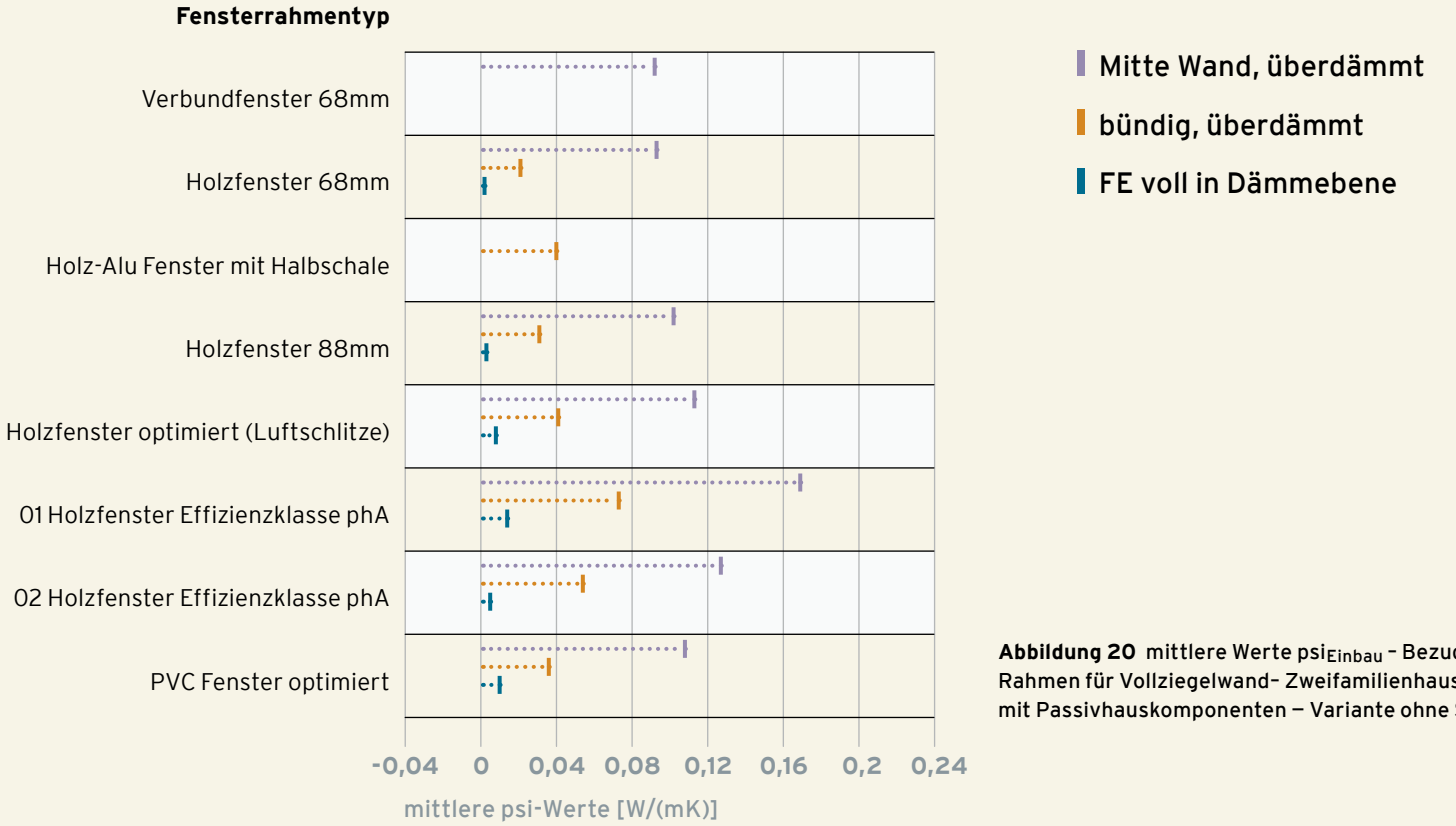


Abbildung 20 mittlere Werte psi_{Einbau} – Bezugspunkt Rahmen für Vollziegelwand- Zweifamilienhaus Sanierung mit Passivhauskomponenten – Variante ohne Sonnenschutz

Werden die Fenster in der Mitte Wand eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,093 und 0,170 W/(mK) bei einer Sanierung mit Passivhauskomponenten.

Werden die Fenster bündig mit der Außenkante des Mauerwerks eingebaut und überdämmt, so ergeben sich mittlere Werte psi_{Einbau} zwischen 0,022 und 0,074 W/(mK) bei einer Sanierung mit Passivhauskomponenten.

Nochmals deutlich bessere Werte für psi_{Einbau} ergeben sich, wenn die Fenster voll in der Dämmebene eingebaut werden. Es ergeben sich Werte von 0,002 W/(mK) bis 0,012 W/(mK) bei einer Sanierung als Niedrigenergiehaus bzw. 0,002 bis 0,015 W/(mK) bei einer Sanierung mit Passivhauskomponenten.

4.3 U-Wert-Zuschlag aufgrund psi_{Einbau}

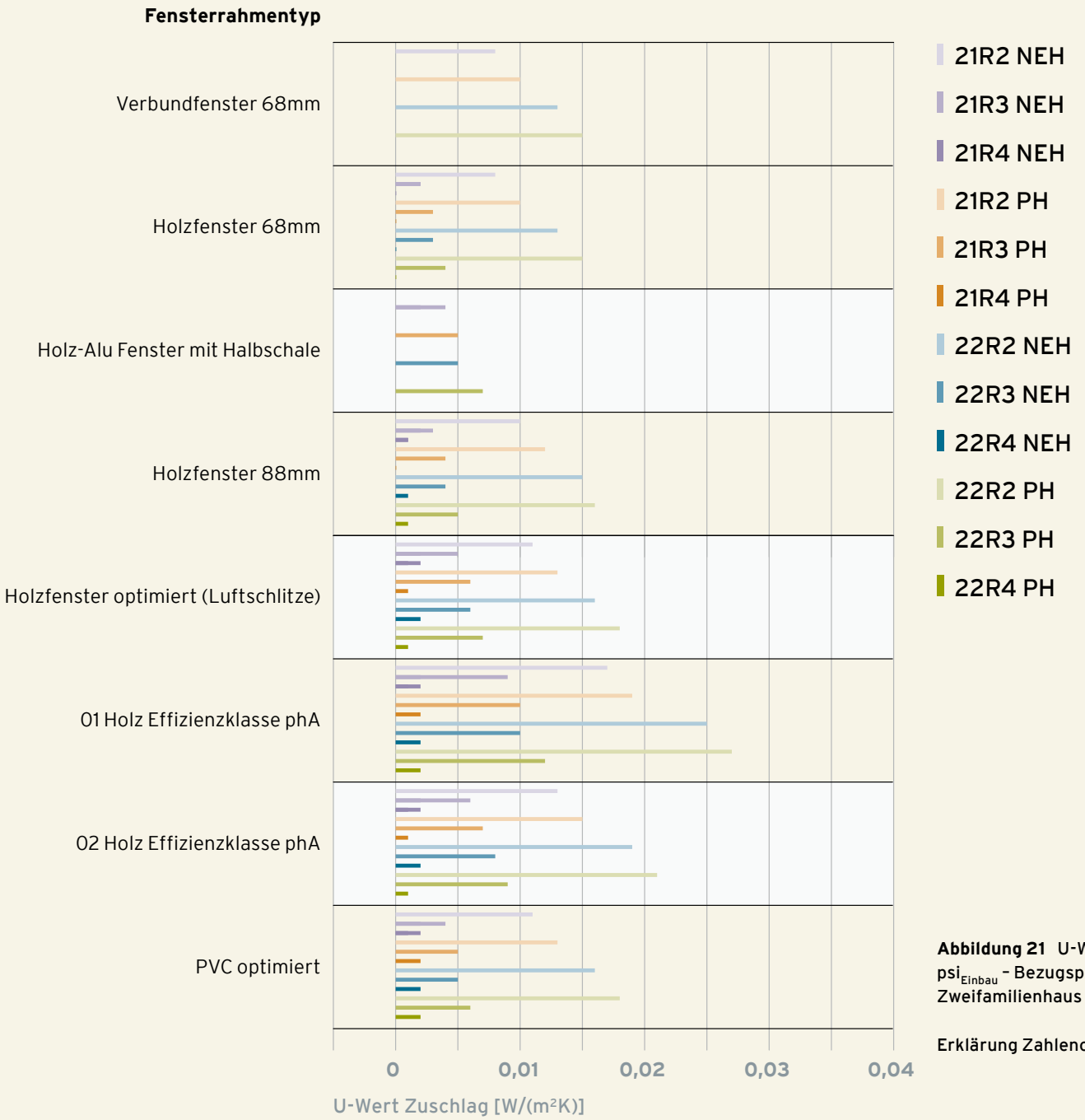


Abbildung 21 U-Wert-Zuschlag aufgrund psi_{Einbau} – Bezugspunkt Rahmen – Zweifamilienhaus

Erklärung Zahlencode: siehe Abbildungen 1,2,4.

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

Legt man den zusätzlichen Wärmeverlust aufgrund der Wärmebrückenwirkung des Fenstereinbaus auf die gesamte thermische Gebäudehülle um, so erhält man den U-Wert-Zuschlag aufgrund psi_{Einbau}.

Die Werte liegen je nach Konstruktionsart, Rahmentyp und Einbausituation bei bis zu 0,027 W/(m²K).

Alleine der U-Wert-Zuschlag aufgrund psi_{Einbau} kann damit bei ungünstigem Einbau in der Größenordnung des pauschalen Leitwertzuschlags der ÖNORM B 8110-6 für alle Wärmebrücken liegen: Dieser liegt für ein Beispiel-Einfamilienhaus im Passivhausniveau bei 0,021 und im NEH-Niveau bei 0,028 W/(m²K) [Kehl 2008].

4.4 Einfluss der Laibungsverschattung

Neben den Gebäudeverlusten beeinflusst die Art des Fenstereinbaus auch die solaren Gewinne des Gebäudes.

Aus den verschattungsrelevanten geometrischen Daten ergeben sich für das Beispiel Zweifamilienhaus, die in der folgenden Tabelle aufgeführten Abminderungsfaktoren für die Laibungsverschattung seitlich und oben.

	max. Laibungsverschattung	**min. Laibungsverschattung**
Orientierung	Abminderungsfaktor r_v	Abminderungsfaktor r_v
Nord	0,67	0,96
Ost	0,52	0,94
Süd	0,75	0,97
West	0,56	0,94
Einfluss auf Heizwärmbedarf	3,5 kWh/(m^2_{EBF}a)	0,5 kWh/(m^2_{EBF}a)

Abbildung 22 minimale und maximale Laibungsverschattung der untersuchten Varianten

Die Untersuchung zeigt, dass die Verschattung durch die Fensterlaibung seitlich und oben Werte um etwa 5% in der geringstverschatteten Variante und 25 – 48% in der meistverschatteten Variante beträgt. Alleine die Laibungsverschattung kann damit in der Größenordnung des Defaul-Wertes der ÖNORM B 8110-6 für die Gesamt-Verschattung liegen.

Der Einfluss auf den Heizwärmebedarf beträgt zwischen 0,5 und 3,5 kWh/(m^2_{EBF}a).

Für das Beispiel Mehrfamilienhaus ergeben sich sehr ähnliche Werte für die Laibungsverschattung.

Die Laibungsverschattung sollte daher in jedem Fall projektspezifisch ermittelt und optimiert werden.

4.5 Einfluss Rahmentyp und Einbausituation auf das Schimmelrisiko

Je höher die minimale Oberflächentemperatur am Anschluss Außenwand – Fenster ist, desto geringer ist das Risiko feuchtebedingter Schäden.

Abbildung 23 zeigt die minimalen Oberflächentemperaturen an der Kante Außenwand/ Rahmen.

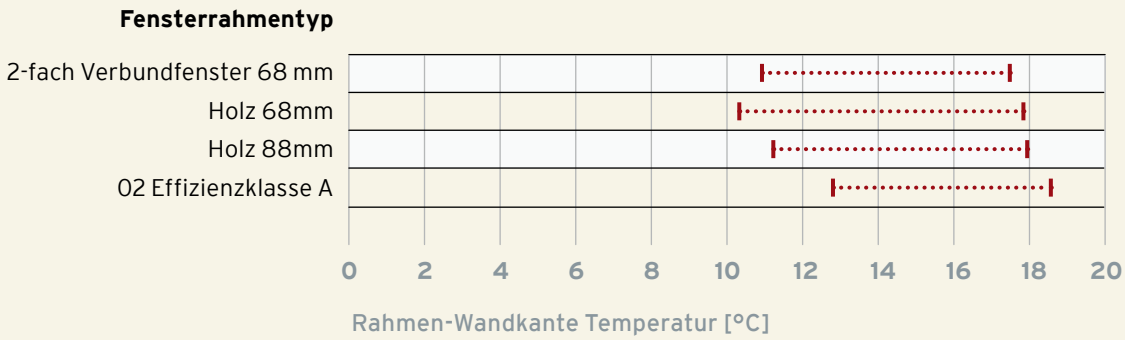


Abbildung 23 minimale Oberflächentemperatur an der Kante Außenwand / Rahmen

Beim zweifachverglasten 68er Verbundfensterrahmen liegt die minimale Oberflächentemperatur je nach Einbausituation zwischen 10,89 und 17,55°C.

Beim zweifachverglasten 68er Rahmen liegt die minimale Oberflächentemperatur je nach Einbausituation zwischen 10,29 und 17,91°C, beim dreifachverglasten 88er Rahmen zwischen 11,19 und 18,01°C.

Das deutlich geringste Schimmelrisiko tritt beim Rahmen der Effizienzklasse A auf: die minimale Oberflächentemperatur beträgt je nach Einbausituation zwischen 12,75 und 18,59°C.

Deutlich niedrigere Oberflächen als an der Kante Außenwand / Rahmen treten in der Regel am Übergang Glas / Rahmen auf. Da die Oberflächentemperaturen an diesem Punkt nicht von der Einbausituation abhängen, wird auf eine Darstellung der min. Oberflächentemperatur verzichtet.

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

Ein weiterer Indikator zur Einschätzung des Schimmelrisikos ist die maximale, unkritische Raumluftfeuchte. Als unkritisch gelten Raumluftfeuchten, bei denen die Luftfeuchte in der Grenzschicht zu besonders kalten Oberflächen (z.B. im Bereich von Wärmebrücken) nicht über 80% steigt.

Die Werte der unkritischen Raumluftfeuchten an der Kante Fensterlaibung zu Rahmen schwanken zwischen 39% (Holz-Alu Fenster mit Halbschale, Einbau ohne Überdämmung) und etwa 73% bei den Rahmen der Passivhaus-Effizienzklasse A.

Der dritte Indikator zur Einschätzung des Schimmelrisikos ist der Temperaturfaktor f_{Rsi}. Die Werte für die Kante Fensterlaibung zu Rahmen liegen zwischen 0,563 für die Holz-Alu Fenster mit Halbschale (Einbau ohne Überdämmung), 0,612 die zweifach- verglasten 68er Rahmen und 0,944 für die Fenster der höchsten Effizienzklasse.

Alle drei Indikatoren belegen, dass an Fenstern der höchsten Effizienzklasse ein deutlich geringeres Schimmelrisiko besteht.

Wird zum Beispiel ein Fenster mit einer Aluhalbschale bündig in die Wand gesetzt um in einem späteren Sanierungsschritt mit der dann folgenden Außendämmung überdämmt zu werden, ist es in den Zwischenjahren Feuchtigkeit am Fensterrahmen zu erwarten und muss gut beobachtet werden. Bleibt dieser Zustand über mehrere Jahre unverändert, ist mit Schimmelbildung zu rechnen. Sobald eine Überdämmung stattfindet, steigt die kritische relative Feuchtigkeit von 39% auf 67% und die Schimmelgefahr ist nicht mehr vorhanden.

Auch ein in der Laibungsmitte angeschlagenes Holzfenster mit einem sehr guten U-Wert von 0,902 W/(m²K)ist schon bei 45% relativer Luftfeuchtigkeit mit einer Rahmentemperatur von 11,19 °C schimmelgefährdet. Nach einer Außendämmung mit gedämmter Laibung steigt die Rahmentemperatur auf 17,2°C und es wird keine Feuchtigkeit mehr anfallen. Die wärmsten Rahmentemperaturen mit dem geringsten Schimmelrisiken, haben in die Wärmedämmebene gesetzte und überdämmte Effizienzfenster mit Schimmelrisiken erst über 71% relativer Luftfeuchtigkeit und Rahmentemperaturen um 18°C.

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
SONNENSCHUTZ
WAND
FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

5 QUICK GUIDE

Der quick guide erläutert, wie die Daten des Wärmebrückenkataloges genutzt werden. Dabei werden die folgenden Fragen beantwortet:

- Welche Daten werden im Katalog dargestellt?
- Wie finde ich die für mein Projekt passende Variante der Einbausituation?
- Wie nutze ich die Ergebnisse?

5.1 Welche Daten werden dargestellt?

Das Ergebnisblatt gliedert sich in 5 Bereiche:

- Kenndaten Außenwand und Fenster
- Zeichnerische Darstellung Konstruktion und grafische Darstellung Wärmebrücken-berechnung (Temperaturen in Falschfarben + Wärmestromlinien)
- Ergebnisse 1: Kennwerte für die Energiebedarfsberechnungen (PHPP oder OIB)
    a) psi_{Einbau}
    b) verschattungsrelevante Daten
- Ergebnisse 2: Kennwerte zur Einschätzung des Schimmelrisikos
- Veranschaulichung des Einflusses der Fensterwahl und der Einbausituation
    a) HWB und Endenergiebedarf Beispiel-EFH
    b) HWB und Endenergiebedarf Beispiel-MFH

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

SONNENSCHUTZ

WAND

FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

5.2 Quick Guide – Auswahl der gesuchten Variante

Die Auswahl der gesuchten Variante erfolgt in fünf Schritten:

1. SONNENSCHUTZ

OHNE	FENSTER OHNE SONNENSCHUTZ
RAFF	FENSTER MIT RAFFSTORE
ROLL	FENSTER MIT ROLLLADENKASTEN

2. WANDTYP

1	HOCHLOCHZIEGELWAND
2	VOLLZIEGELWAND
3	MASSIVHOLZWAND

3. FENSTER

0	VERBUNDFENSTER 68 MM
1	HOLZFENSTER 68MM
2	HOLZ-ALU FENSTER MIT HALBSCHALE
3	HOLZFENSTER 88MM
4	HOLZFENSTER OPTIMIERT
5	HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE PHA
6	HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE PHA
7	PVC FENSTER OPTIMIERT
8	FENSTER IM DENKMALSCHUTZ

4. EINBAUSITUATION

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

5. SANIERUNGSVARIANTEN

B	BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH
NEH	SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE
PH	SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

⇢ Direkt zur Variantenauswahl
⇢ Ergebnisse richtig nutzen

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
SONNENSCHUTZ
WAND
FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SONNENSCHUTZ

Erster Schritt ist die Auswahl des Sonnenschutzes.

hier klicken

OHNE FENSTER OHNE SONNENSCHUTZ

RAFF FENSTER MIT RAFFSTORE

ROLL FENSTER MIT ROLLLADENKASTEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

WAND

FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

WANDTYP

Zweiter Schritt ist die Auswahl des Wandtyps. Untersucht wurden Hochlochziegelwände, Vollziegelwände und Massivholzwände.

Die genauen Wandaufbauten sind in Kapitel 3.1, Abbildung 1 dargestellt.

hier klicken

1 HOCHLOCHZIEGELWAND

2 VOLLZIEGELWAND

3 MASSIVHOLZWAND

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

WANDTYP

Zweiter Schritt ist die Auswahl des Wandtyps. Untersucht wurden Hochlochziegelwände und Vollziegelwände.

Die genauen Wandaufbauten sind in Kapitel 3.1, Abbildung 1 dargestellt.

hier klicken

1 HOCHLOCHZIEGELWAND

2 VOLLZIEGELWAND

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

WANDTYP

Zweiter Schritt ist die Auswahl des Wandtyps. Untersucht wurden Hochlochziegelwände und Vollziegelwände.

Die genauen Wandaufbauten sind in Kapitel 3.1, Abbildung 1 dargestellt.

hier klicken

1 HOCHLOCHZIEGELWAND

2 VOLLZIEGELWAND

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

FENSTER

Dritter Schritt ist die Auswahl des Fensters.
Untersucht wurden die 8 folgenden Fenster / Rahmen:

Die technischen Daten der Fenster(rahmen) sind in Kapitel 3.1, Abbildung 2 dargestellt.

0 VERBUNDFENSTER 68 MM

1 HOLZFENSTER 68MM

2 HOLZ-ALU FENSTER MIT HALBSCHALE

3 HOLZFENSTER 88MM

4 HOLZFENSTER OPTIMIERT (LUFTSCHLITZE)

5 01 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

6 02 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

7 PVC FENSTER OPTIMIERT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

FENSTER

Dritter Schritt ist die Auswahl des Fensters.
Untersucht wurden die 8 folgenden Fenster / Rahmen:

Die technischen Daten der Fenster(rahmen) sind in Kapitel 3.1, Abbildung 2 dargestellt.

0 VERBUNDFENSTER 68 MM

1 HOLZFENSTER 68MM

2 HOLZ-ALU FENSTER MIT HALBSCHALE

3 HOLZFENSTER 88MM

4 HOLZFENSTER OPTIMIERT (LUFTSCHLITZE)

5 01 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

6 02 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

7 PVC FENSTER OPTIMIERT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
3 WAND
FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

FENSTER

Dritter Schritt ist die Auswahl des Fensters.
Untersucht wurden folgende Fenster / Rahmen:

Die technischen Daten der Fenster(rahmen) sind in Kapitel 3.1, Abbildung 3 dargestellt.

0 VERBUNDFENSTER 68 MM

1 HOLZFENSTER 68MM

8 FENSTER IM DENKMALSCHUTZ

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

FENSTER

Dritter Schritt ist die Auswahl des Fensters.
Untersucht wurden die 8 folgenden Fenster / Rahmen:

Die technischen Daten der Fenster(rahmen) sind in Kapitel 3.1, Abbildung 2 dargestellt.

0 VERBUNDFENSTER 68 MM

1 HOLZFENSTER 68MM

2 HOLZ-ALU FENSTER MIT HALBSCHALE

3 HOLZFENSTER 88MM

4 HOLZFENSTER OPTIMIERT (LUFTSCHLITZE)

5 01 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

6 02 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

7 PVC FENSTER OPTIMIERT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

FENSTER

Dritter Schritt ist die Auswahl des Fensters.
Untersucht wurden die 8 folgenden Fenster / Rahmen:

Die technischen Daten der Fenster(rahmen) sind in Kapitel 3.1, Abbildung 2 dargestellt.

0 VERBUNDFENSTER 68 MM

1 HOLZFENSTER 68MM

2 HOLZ-ALU FENSTER MIT HALBSCHALE

3 HOLZFENSTER 88MM

4 HOLZFENSTER OPTIMIERT (LUFTSCHLITZE)

5 01 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

6 02 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

7 PVC FENSTER OPTIMIERT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

FENSTER

Dritter Schritt ist die Auswahl des Fensters.
Untersucht wurden die 8 folgenden Fenster / Rahmen:

Die technischen Daten der Fenster(rahmen) sind in Kapitel 3.1, Abbildung 2 dargestellt.

0 VERBUNDFENSTER 68 MM

1 HOLZFENSTER 68MM

2 HOLZ-ALU FENSTER MIT HALBSCHALE

3 HOLZFENSTER 88MM

4 HOLZFENSTER OPTIMIERT (LUFTSCHLITZE)

5 01 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

6 02 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

7 PVC FENSTER OPTIMIERT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

FENSTER

Dritter Schritt ist die Auswahl des Fensters.
Untersucht wurden die 8 folgenden Fenster / Rahmen:

Die technischen Daten der Fenster(rahmen) sind in Kapitel 3.1, Abbildung 2 dargestellt.

0 VERBUNDFENSTER 68 MM

1 HOLZFENSTER 68MM

2 HOLZ-ALU FENSTER MIT HALBSCHALE

3 HOLZFENSTER 88MM

4 HOLZFENSTER OPTIMIERT (LUFTSCHLITZE)

5 01 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

6 02 HOLZFENSTER EFFIZIENZKLASSE phA

7 PVC FENSTER OPTIMIERT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT (BESTAND MIT ANSCHLAG)
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
5a	5b	5c	BÜNDIG, NICHT ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT (BESTAND MIT ANSCHLAG)
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
5a	5b	5c	BÜNDIG, NICHT ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden vier Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
1a	1b	1c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse:

OBEN	SEITLICH	UNTEN
a	b	c

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse:

OBEN	SEITLICH	UNTEN
a	b	c

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse:

OBEN	SEITLICH	UNTEN
a	b	c

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
RAFF SONNENSCHUTZ
1 WAND
3 FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
RAFF SONNENSCHUTZ
1 WAND
5 FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
RAFF SONNENSCHUTZ
1 WAND
6 FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
3a	3b	3c	MITTE WAND, NICHT ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
ROLL SONNENSCHUTZ
1 WAND
5 FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
ROLL SONNENSCHUTZ
1 WAND
7 FENSTER
EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT
4a	4b	4c	FE VOLL IN DÄMMEBENE

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

EINBAUSITUATION

Vierter Schritt ist die Auswahl der Einbausituation. Untersucht wurden die seitlichen, oberen und unteren Fensteranschlüsse der folgenden Einbausituationen:

Die Einbausituationen sind in Kapitel 3.1, Abbildung 4 dargestellt.

OBEN	SEITLICH	UNTEN	
2a	2b	2c	MITTE WAND, ÜBERDÄMMT
3a	3b	3c	BÜNDIG, ÜBERDÄMMT

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
1 WAND
3 FENSTER
2c EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
1 WAND
3 FENSTER
3a EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
1 WAND
3 FENSTER
4a EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
1 WAND
5 FENSTER
3b EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
1 WAND
6 FENSTER
3a EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4b EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4c EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
2 WAND
3 FENSTER
2c EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU
OHNE SONNENSCHUTZ
2 WAND
4 FENSTER
3b EINBAU
SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

4a EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

4a EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

PH **SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen einer Sanierung im Niedrigenergiestandard und einer Sanierung mit Passivhauskomponenten auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

NEH SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE

PH SANIERUNG MIT PASSIVHAUSKOMPONETEN

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

0 FENSTER

a EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

0 FENSTER

b EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

1 FENSTER

a EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

1 FENSTER

b EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

a EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

b EINBAU

SANIERUNGS-VARIANTE

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

SANIERUNGSVARIANTEN

Fünftens wählen sie die Sanierungsvarianten aus. Sie können zwischen Bestand mit Fensteraustausch und einer Sanierung im Niedrigenergiestandard auswählen.

Die Sanierungsvarianten sind in Kapitel 3.5, Abbildung 10 dargestellt.

B **BESTAND MIT FENSTERAUSTAUSCH**

NEH **SANIERUNG ALS NIEDRIGENERGIEGEBÄUDE**

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

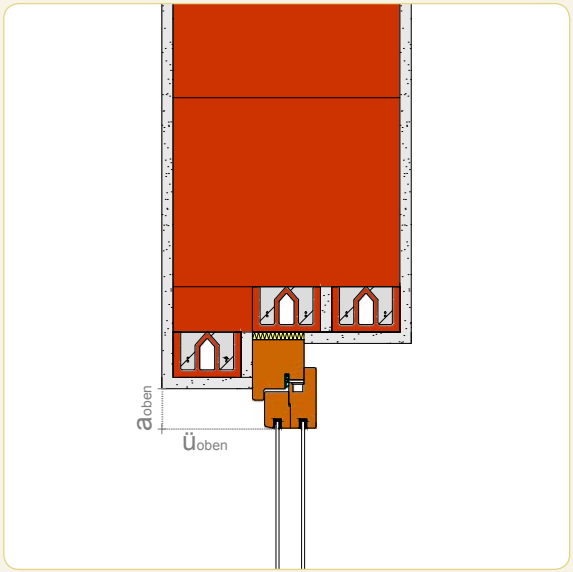
0 FENSTER

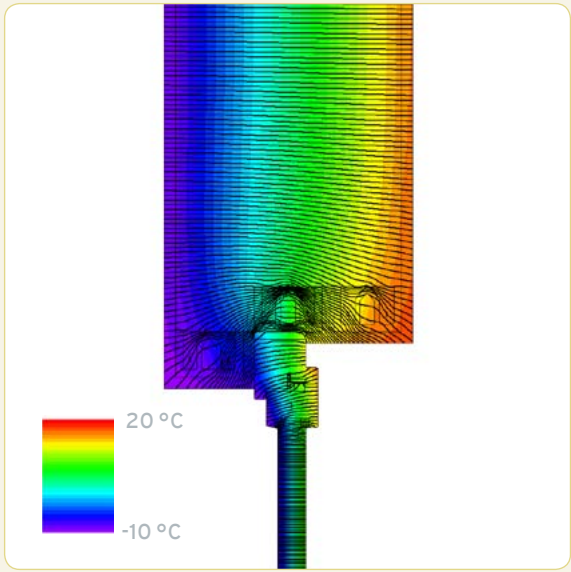
1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,011** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**2,395** W/(m²K)
U_g	**2,77** W/(m²K)
U_f	**1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,546** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,106** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,34** °C

f_{Rsi}* **0,694**

$\varphi_{80\%}$ **49** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,15** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

184,3

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

157,6

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

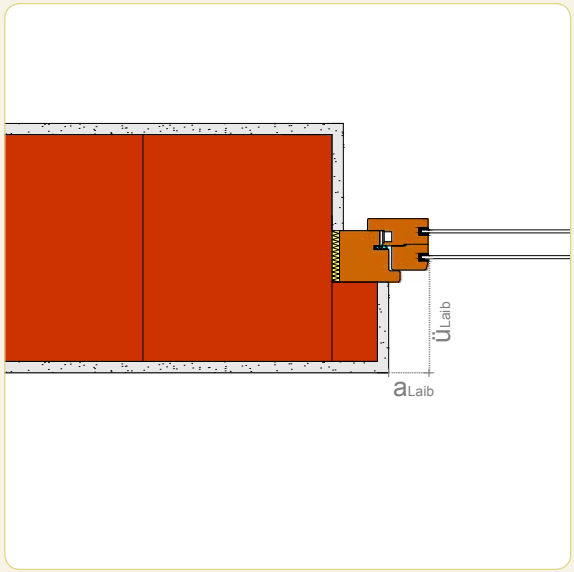
Kenndaten

U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W **2,395** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

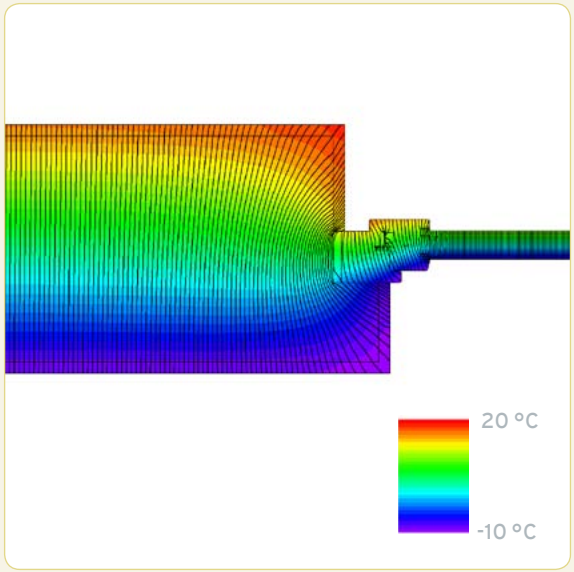
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,039** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **2,546** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,08** °C

f_{Rsi}* **0,723**

$\varphi_{80\%}$ **51** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,15** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

184,3

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

157,6

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

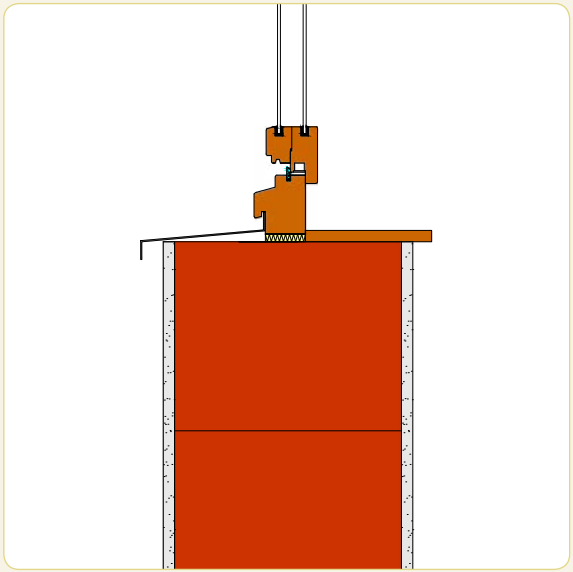
Kenndaten

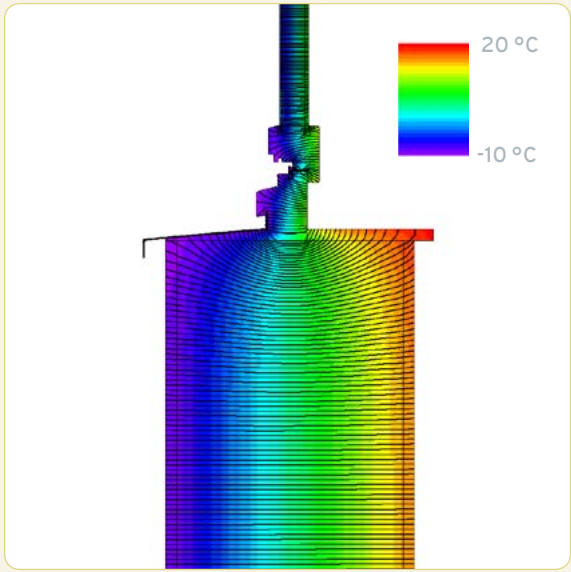
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,546** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,31** °C

f_{Rsi}* **0,692**

$\varphi_{80\%}$ **49** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

184,3

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

157,6

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

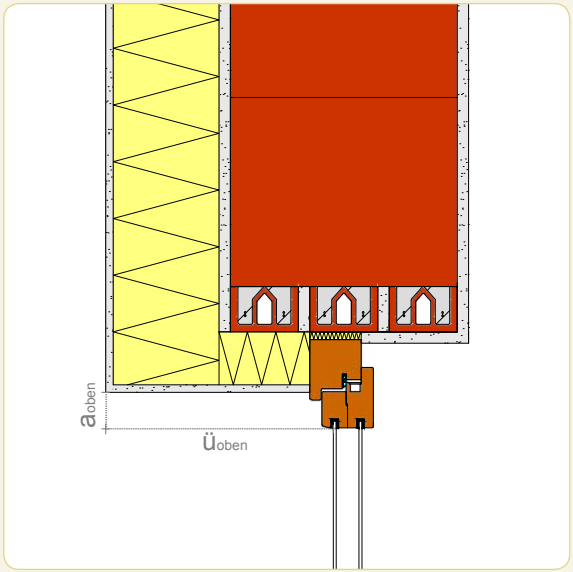
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,018** W/(mK)

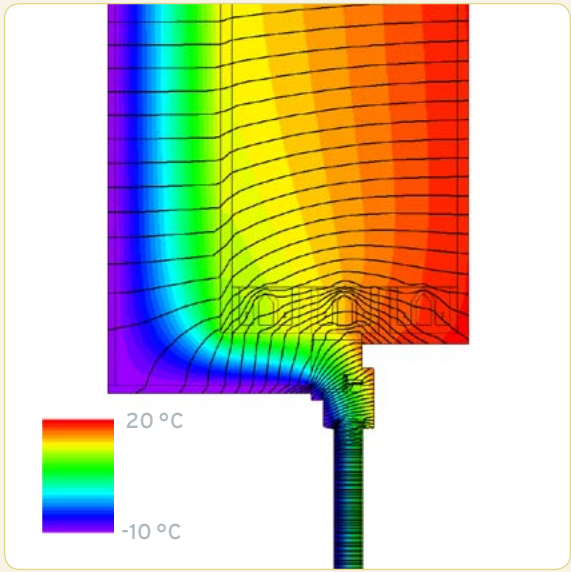
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,538** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,114** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,97** °C

f_{Rsi}* **0,879**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **63,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **61,9**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

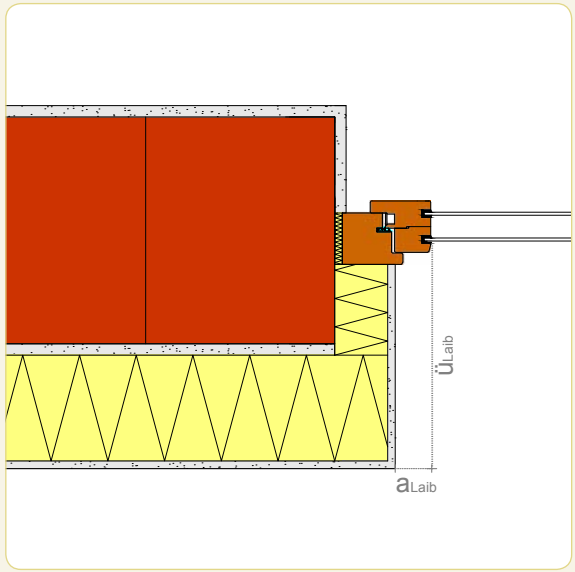
Kenndaten

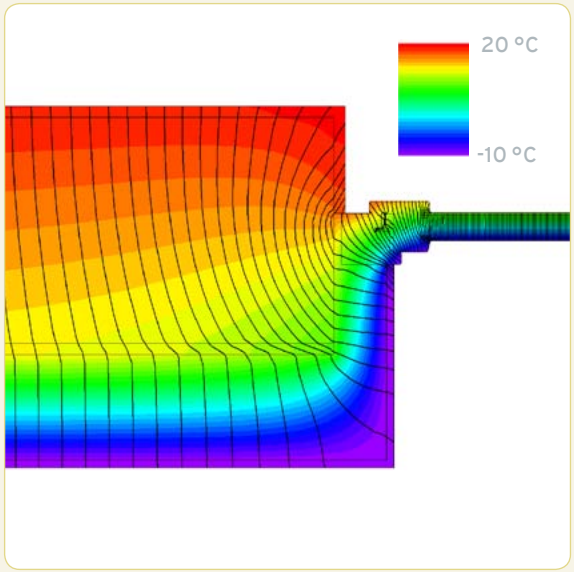
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,010** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,538** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,02** °C

f_{Rsi}* **0,881**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **63,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **61,9**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

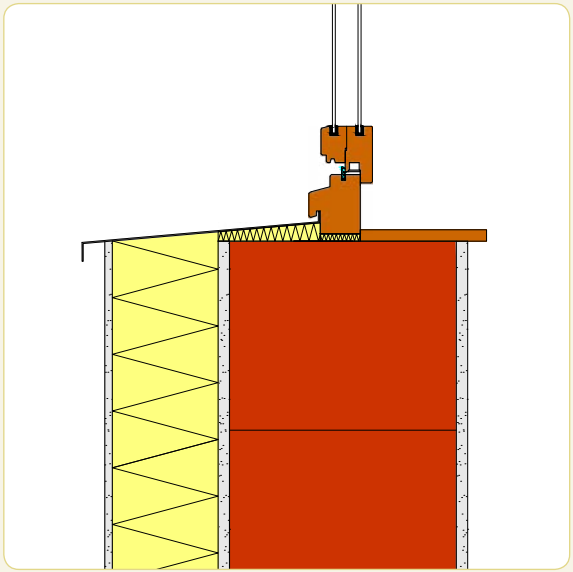
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,111** W/(mK)

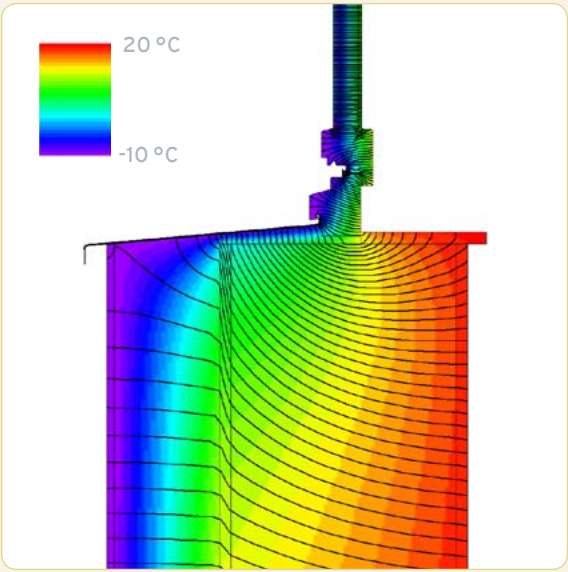
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,128** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,538** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,156** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,54** °C

f_{Rsi}* **0,782**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **63,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **61,9**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

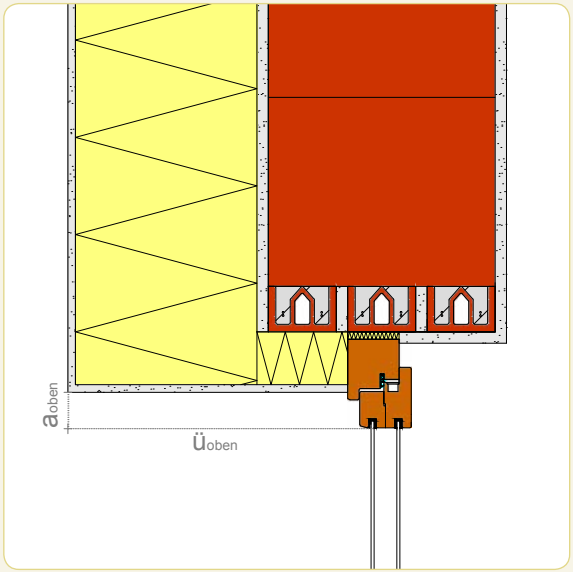
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **2,395** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

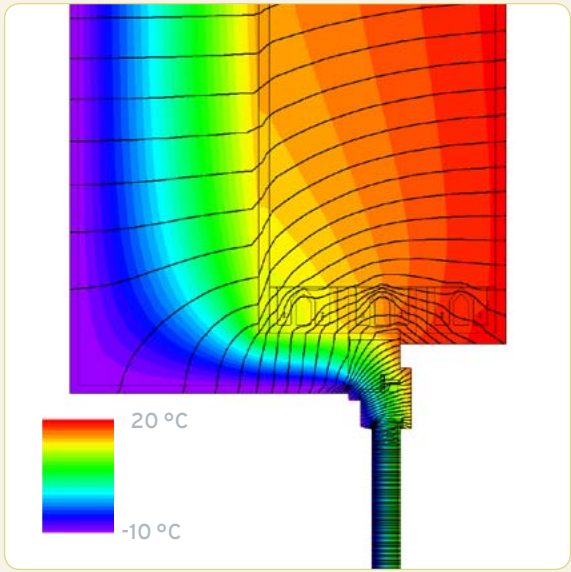
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **2,570** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,126** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

35,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

40,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

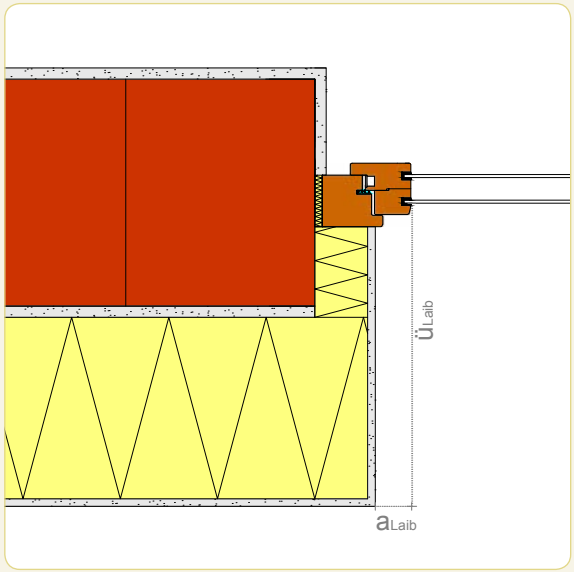
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

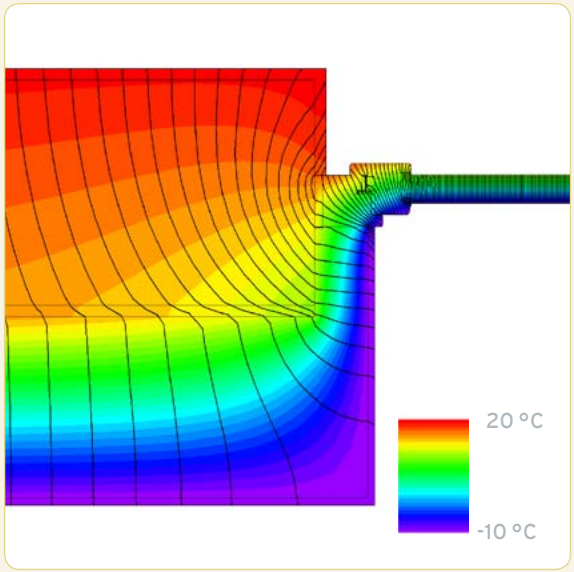
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **2,570** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,121** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,42** °C

f_{Rsi}* **0,897**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **35,3**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **40,9**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

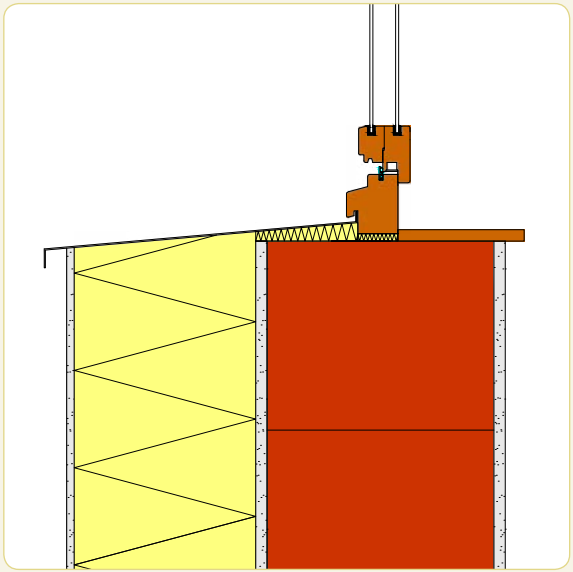
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

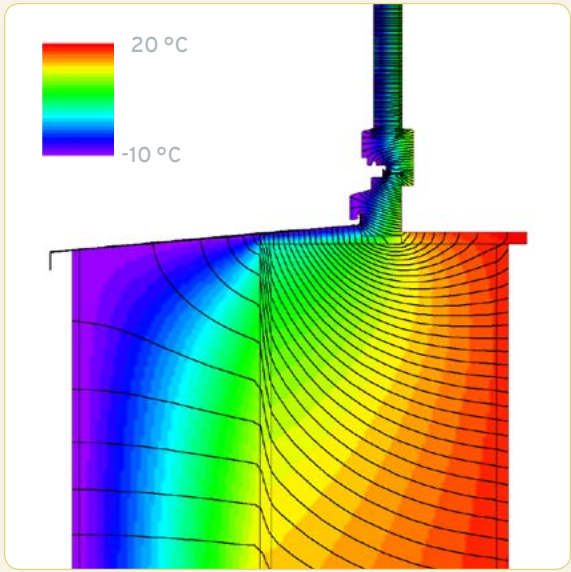
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,570** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,182** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,65** °C

f_{Rsi}* **0,786**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

35,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

40,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

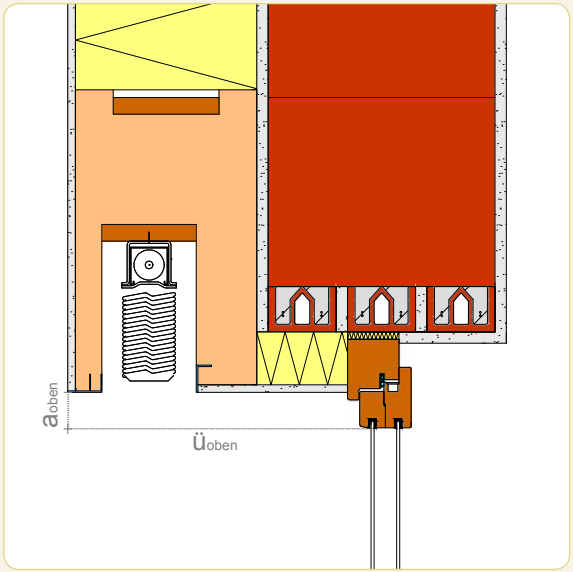
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

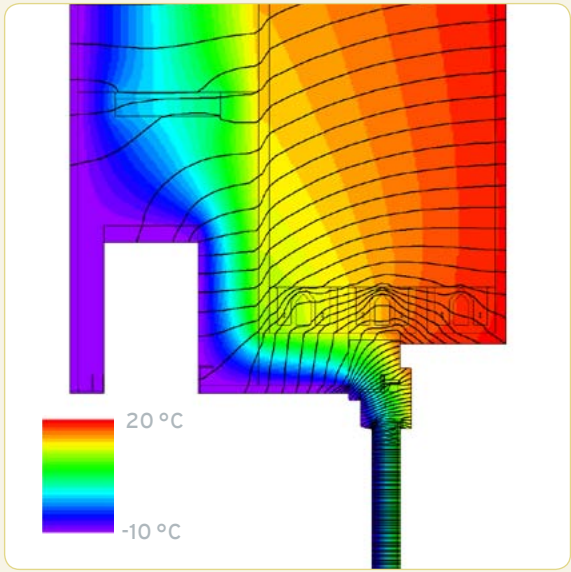
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **2,586** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,150** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,15** °C

f_{Rsi}* **0,886**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

35,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

41,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

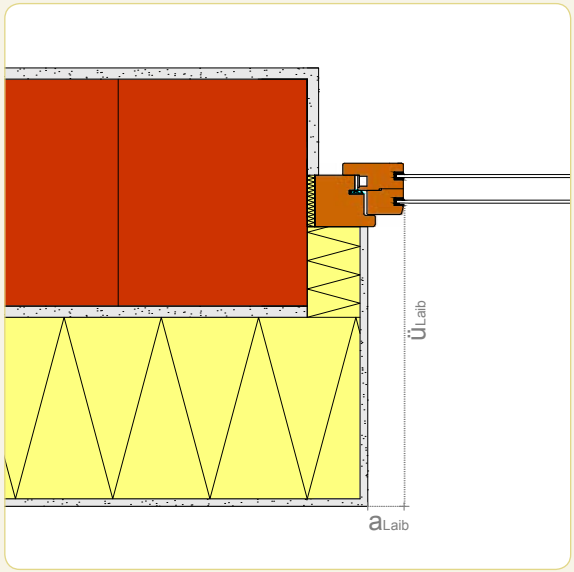
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

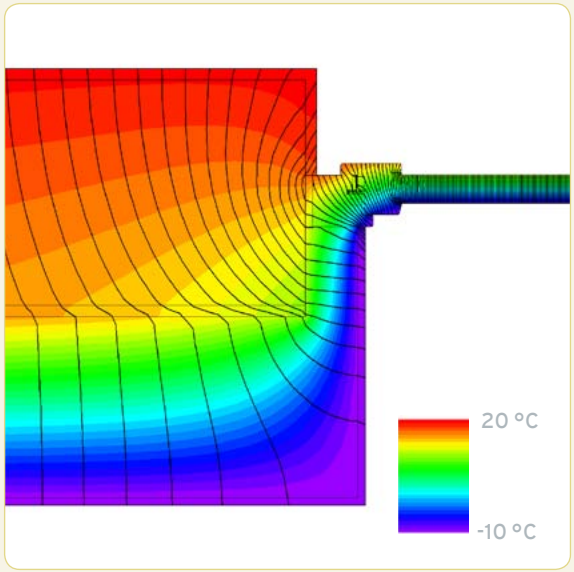
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,586** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,121** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,42** °C

f_{Rsi}* **0,897**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

35,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

41,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

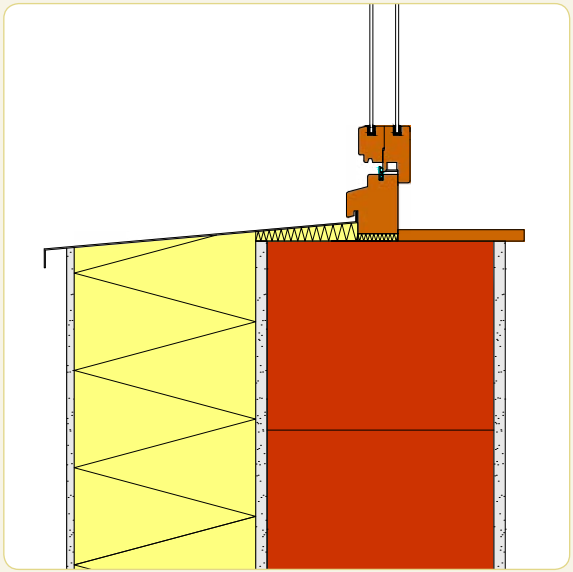
Kenndaten

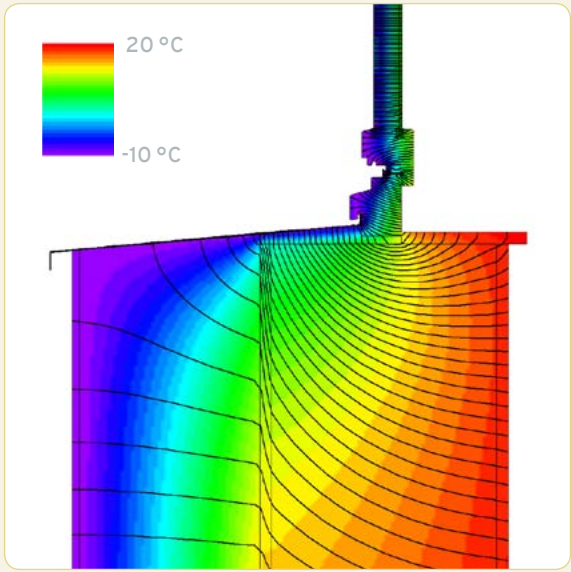
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,586** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,182** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,65** °C

f_{Rsi}* **0,786**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

35,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

41,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

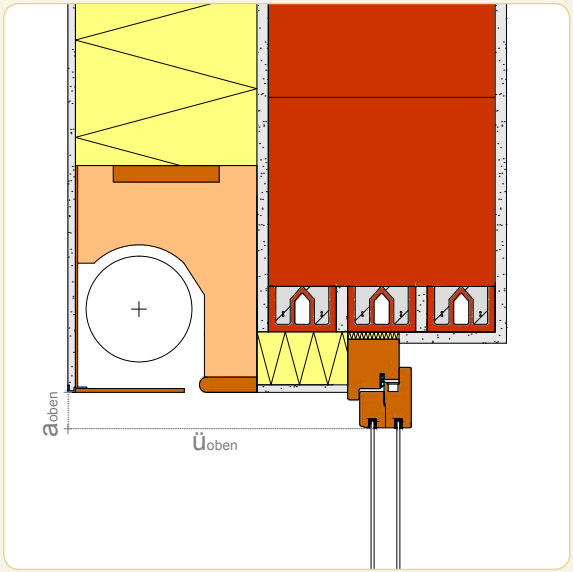
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

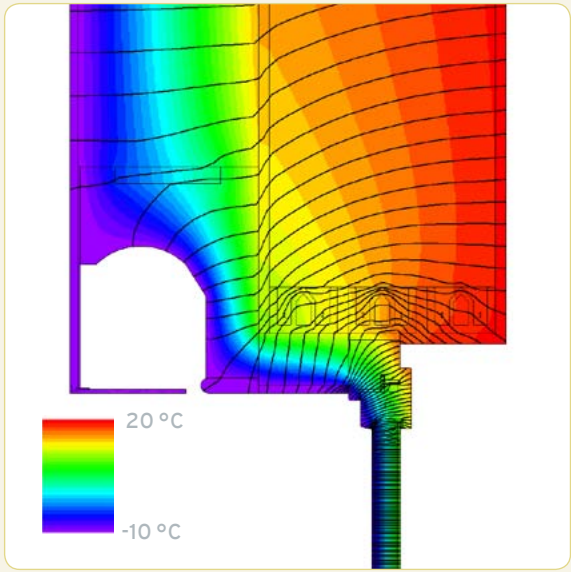
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,583** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,144** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,18** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **35,5**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **41,1**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

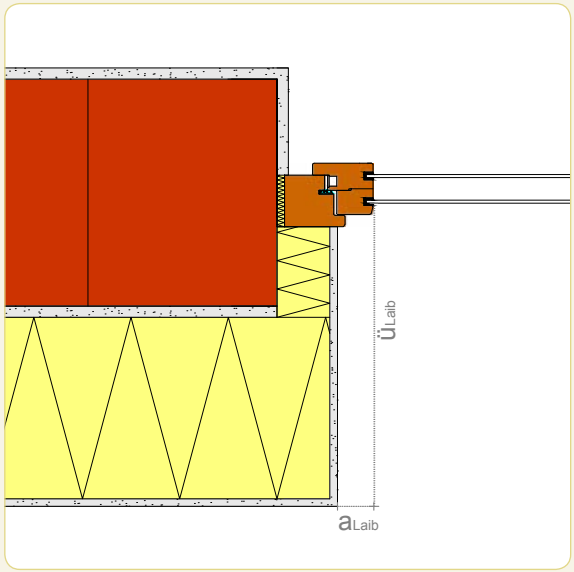
Kenndaten

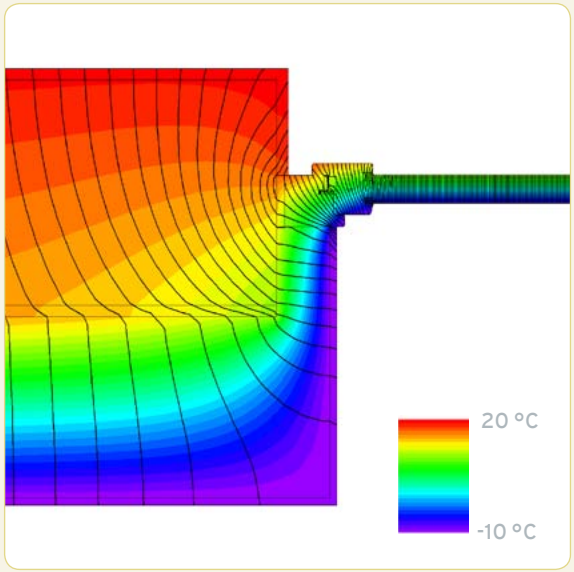
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,583** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,121** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,42** °C

f_{Rsi}* **0,897**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,05** m

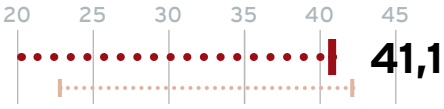
Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

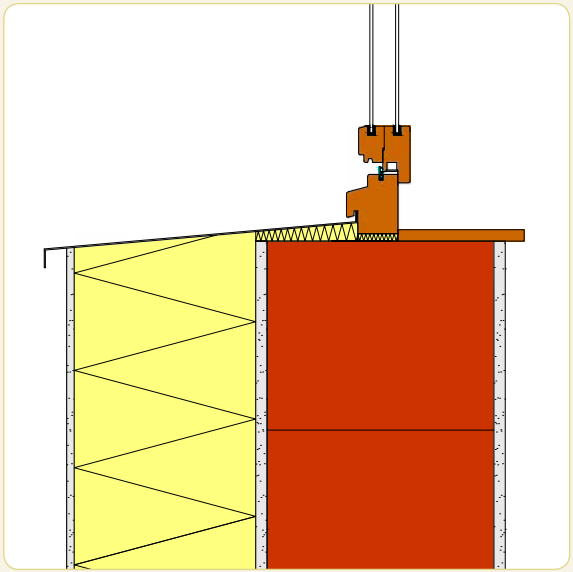
Kenndaten

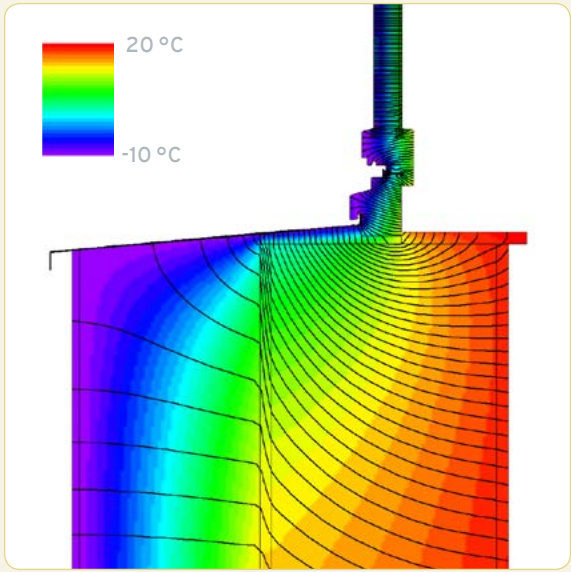
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,583** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,182** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

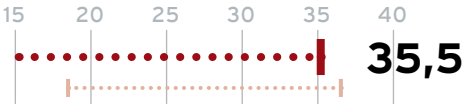
$\theta_{si\ min}$ **14,65** °C

f_{Rsi}* **0,786**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

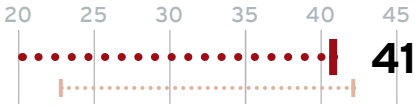


35,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



41,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

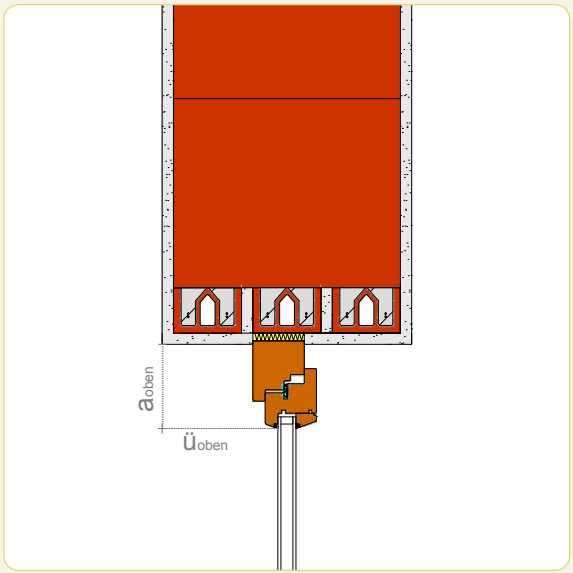
1 FENSTER

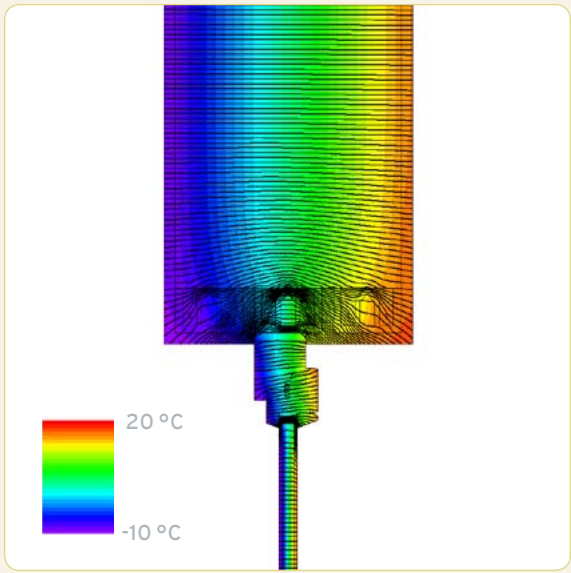
1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,011** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**1,358** W/(m²K)
U_g	**1,10** W/(m²K)
U_f	**1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,124** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,128** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,594** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,130** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,66** °C

f_{Rsi}* **0,666**

$\varphi_{80\%}$ **47** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,15** m

a_{oben} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

179,6

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

152,3

Bestand mit Fensteraustausch

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

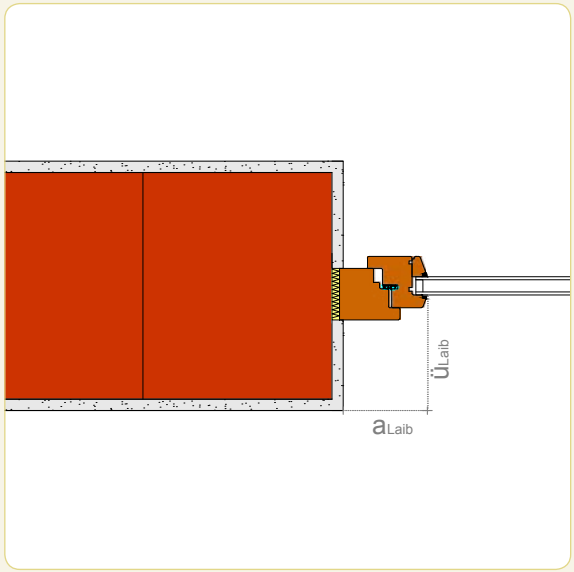
Kenndaten

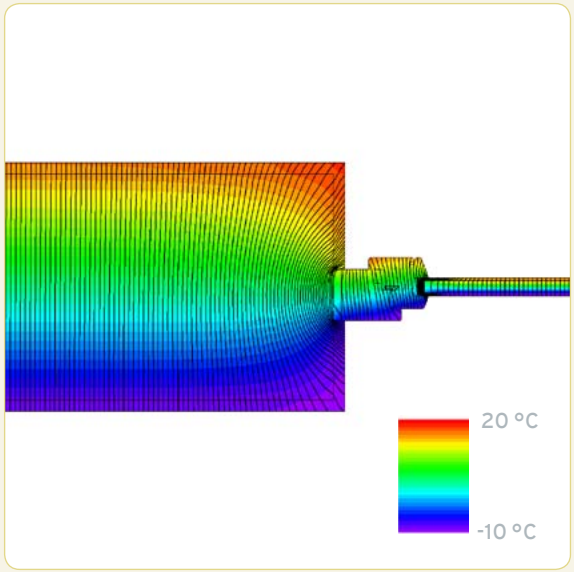
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,594** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,41** °C

f_{Rsi}* **0,696**

$\varphi_{80\%}$ **49** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,15** m

a_{Laib} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

179,6

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

152,3

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

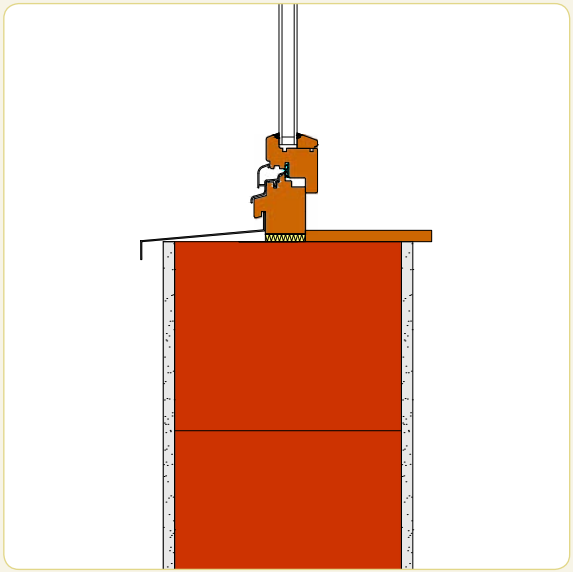
Kenndaten

U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

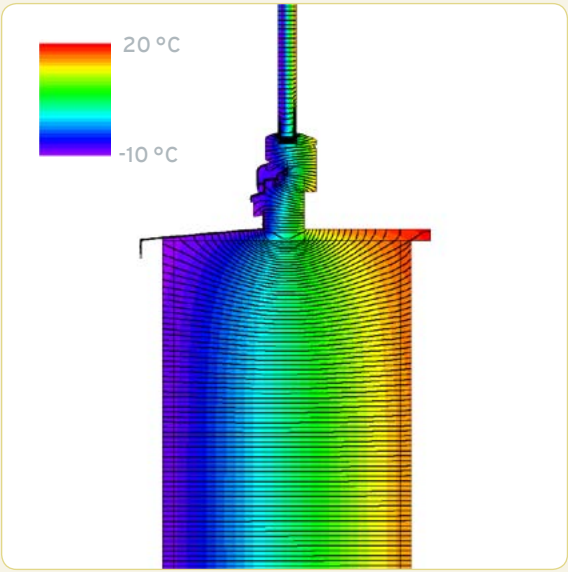
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,594** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,34** °C

f_{Rsi}* **0,694**

$\varphi_{80\%}$ **49** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

179,6

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

152,3

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

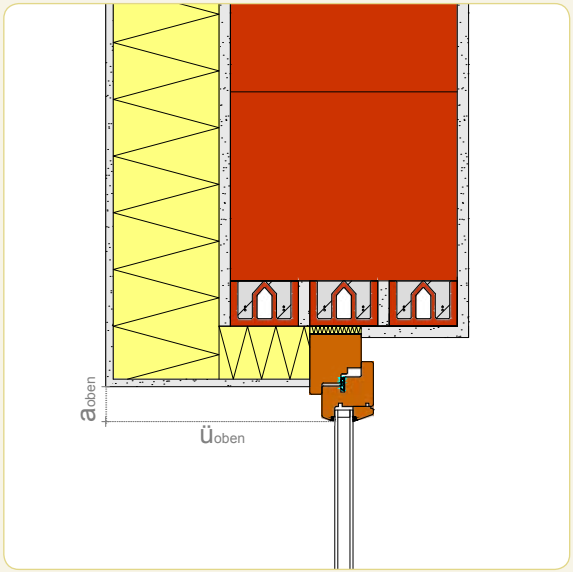
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

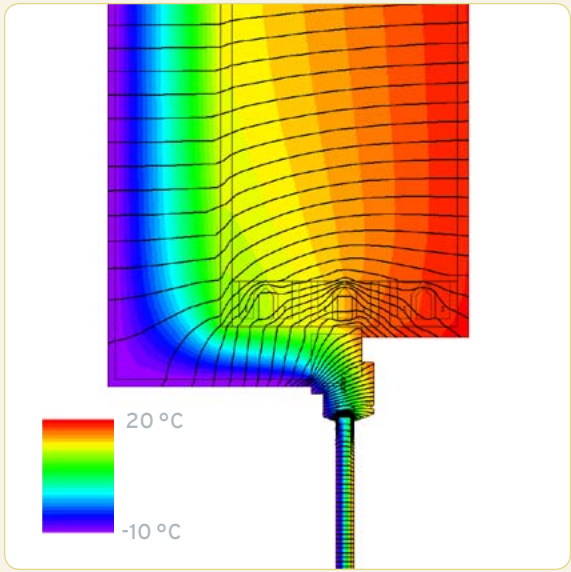
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,506** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,111** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,95** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **57,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **55,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

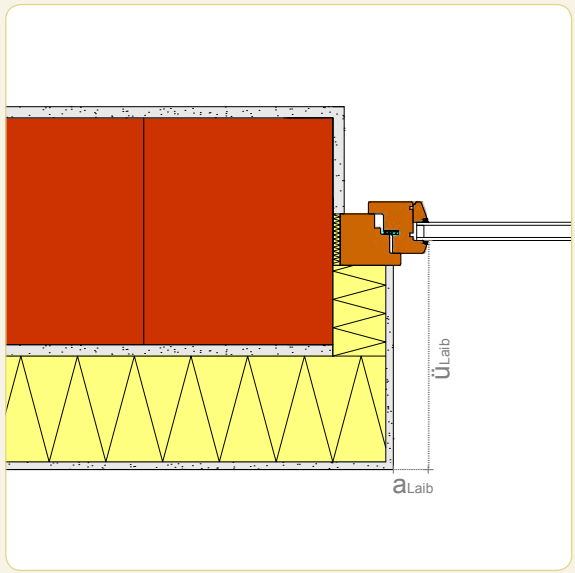
Kenndaten

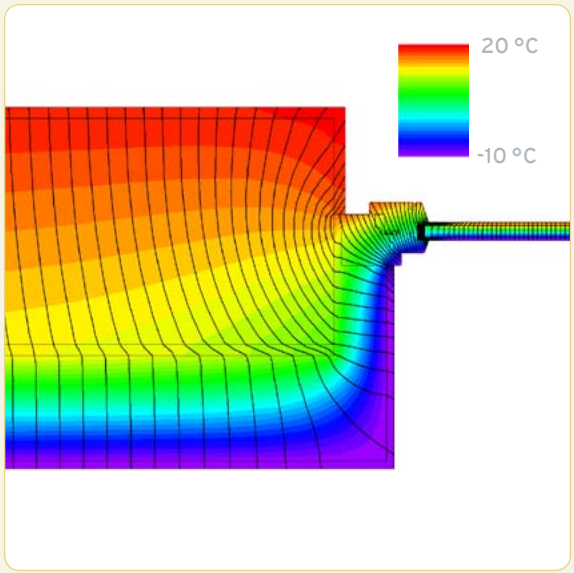
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,506** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,105** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,02** °C

f_{Rsi}* **0,881**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **57,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **55,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

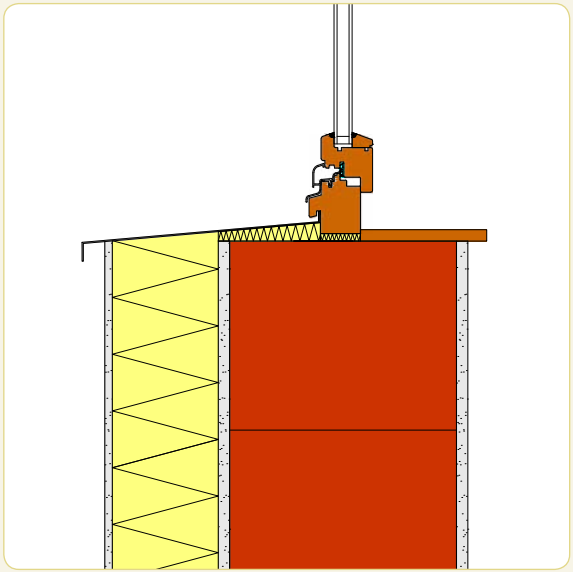
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)

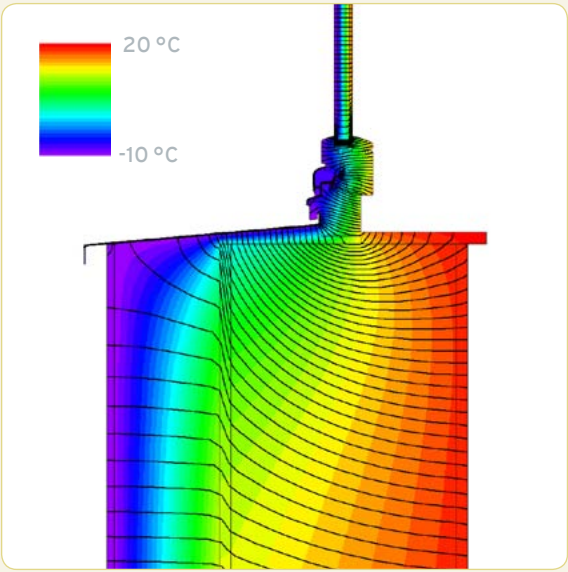
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,127** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,506** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,151** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,58** °C

f_{Rsi}* **0,783**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **57,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **55,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

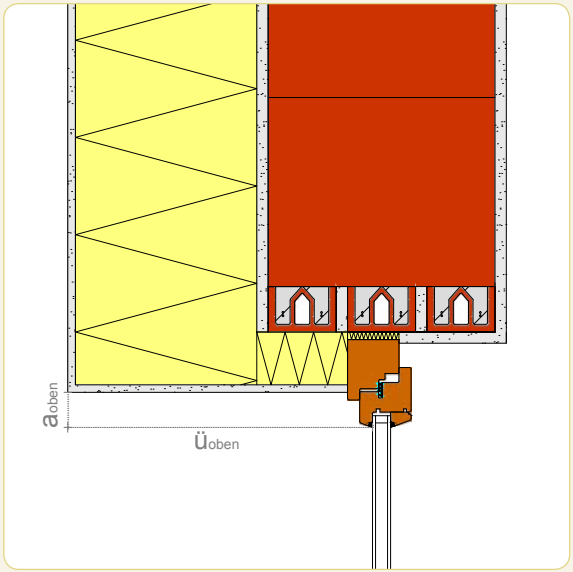
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

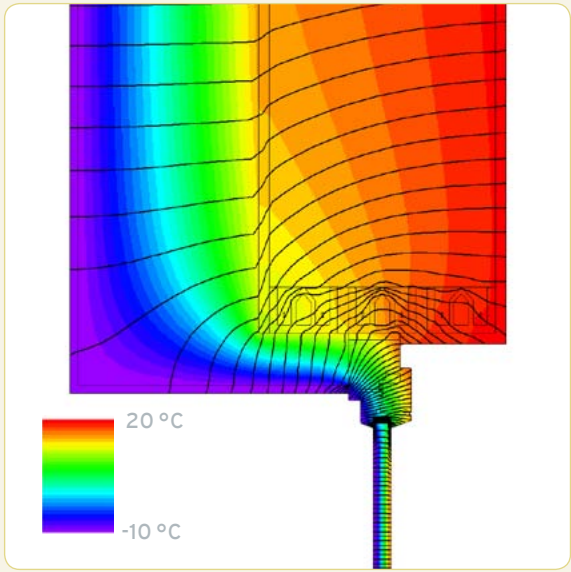
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,037** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,537** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,37** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

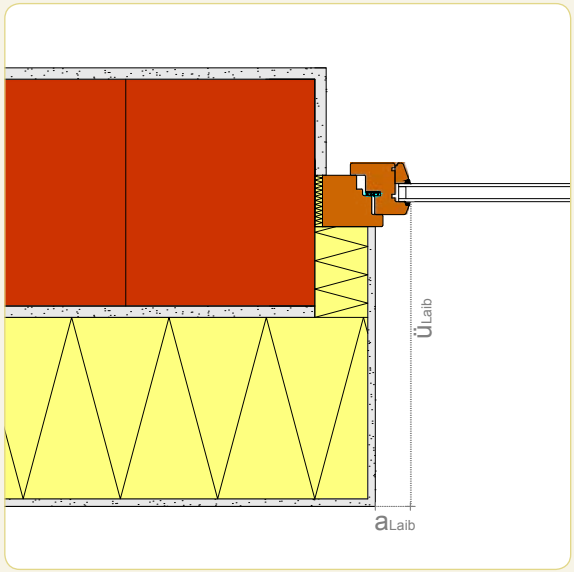
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

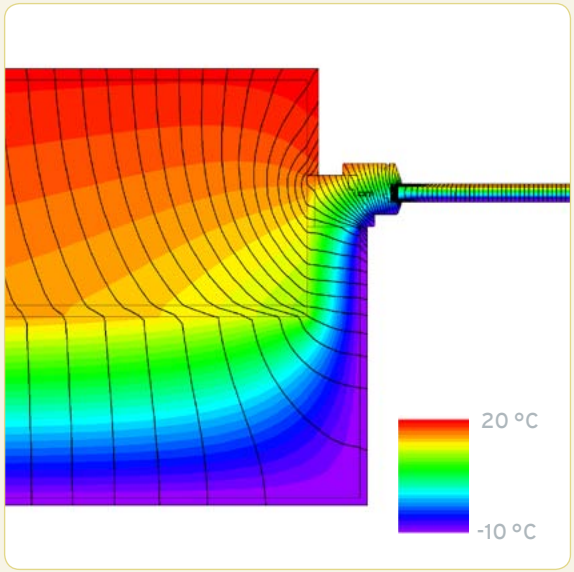
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,537** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

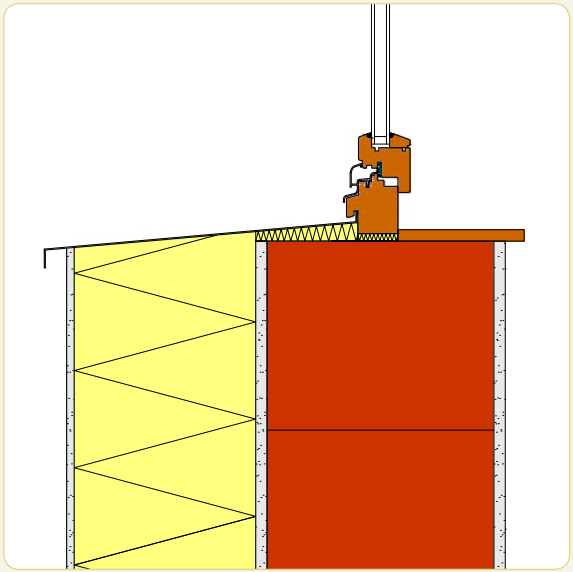
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

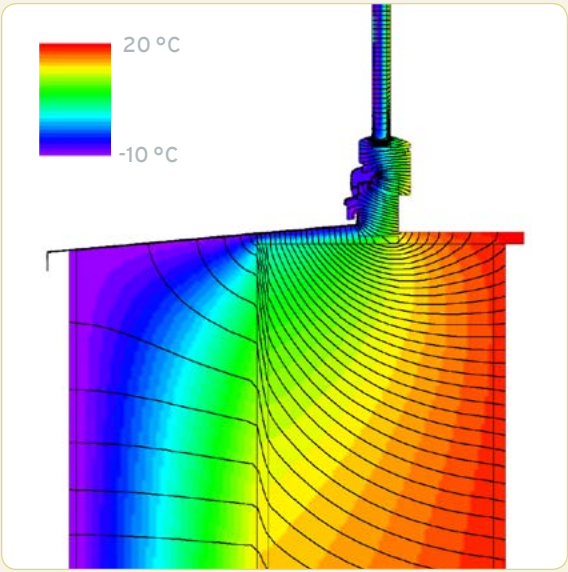
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,150** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,537** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,175** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,74** °C

f_{Rsi}* **0,790**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

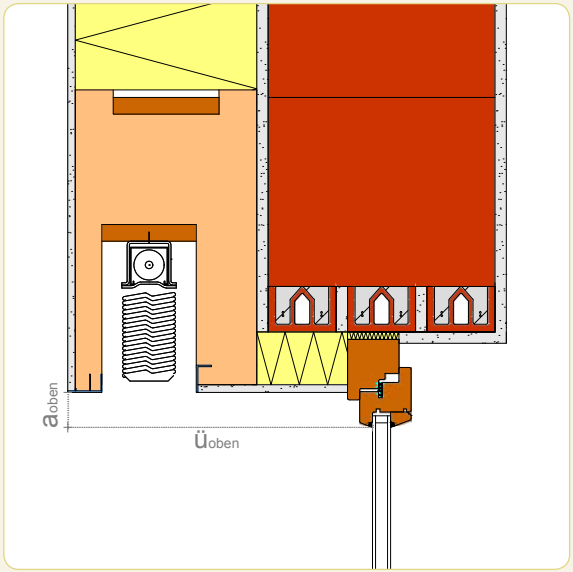
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

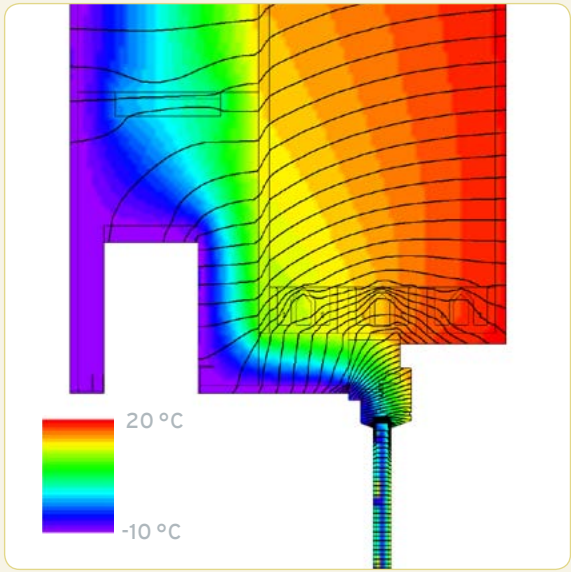
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,552** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,146** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,14** °C

f_{Rsi}* **0,886**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **29,2**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **33,9**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

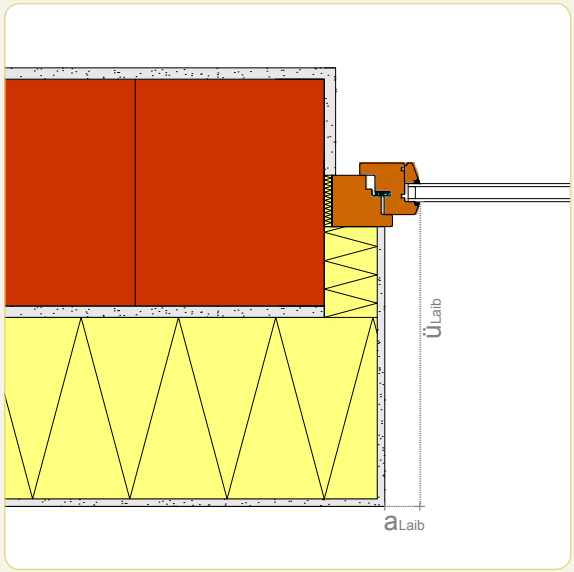
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

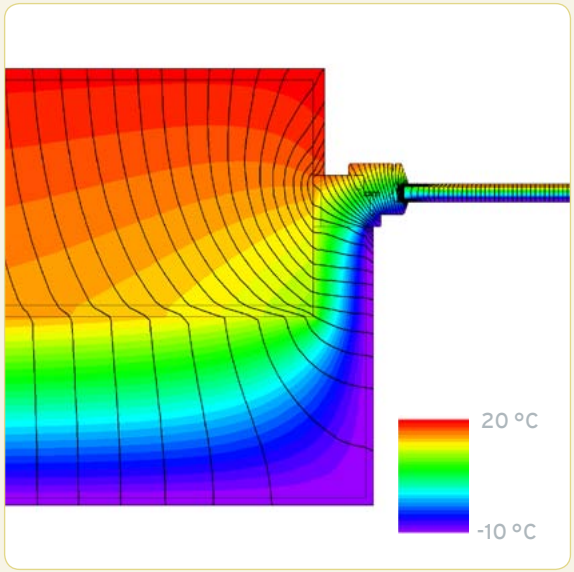
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,552** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

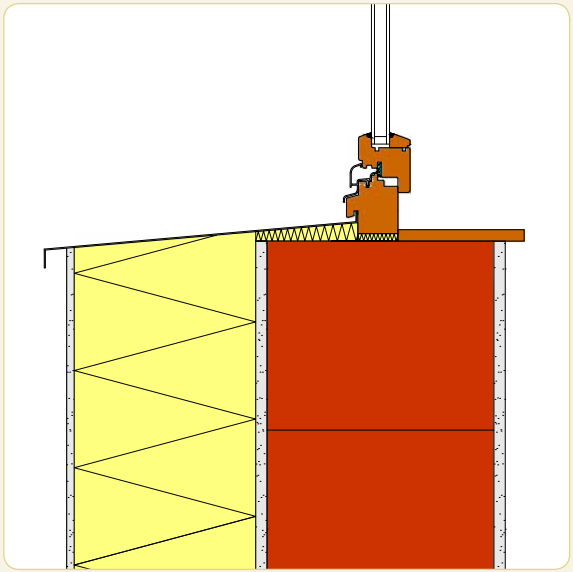
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

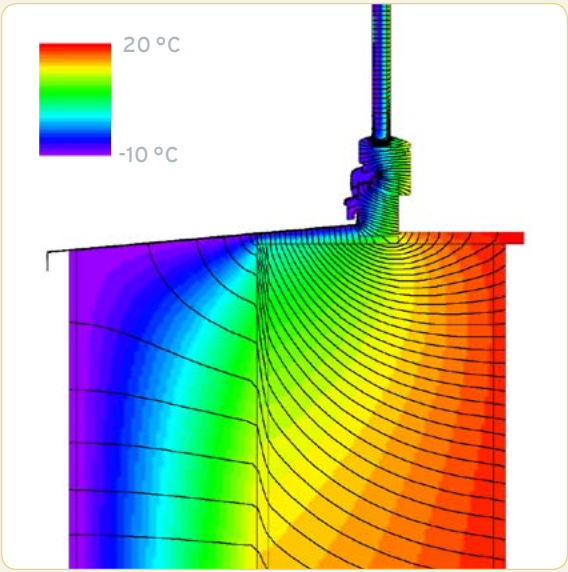
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,150** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,552** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,175** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,74** °C

f_{Rsi}* **0,790**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

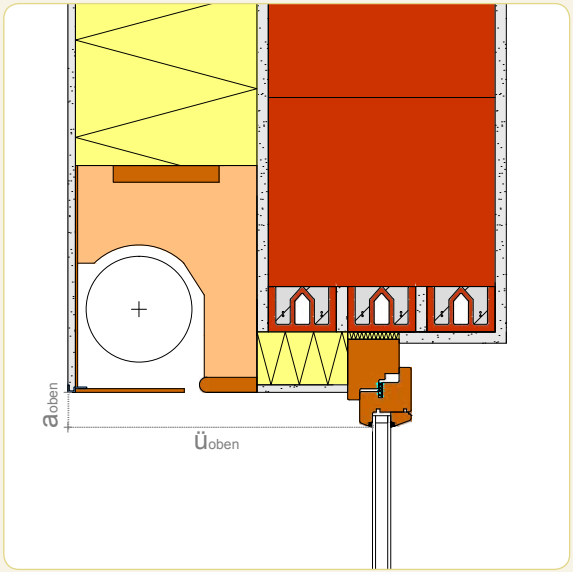
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

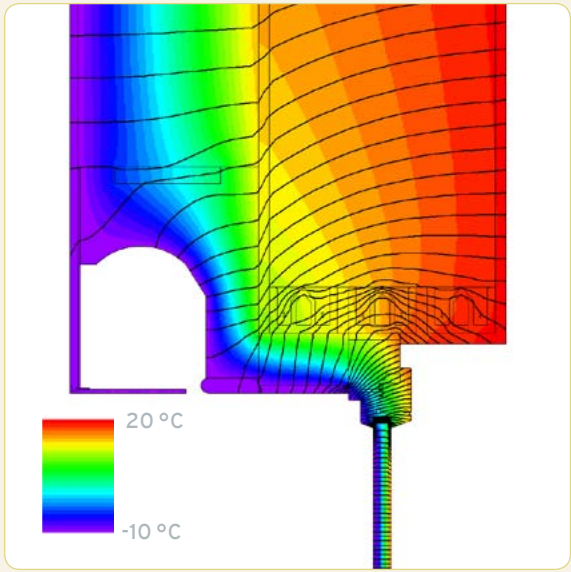
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,549** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,141** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,18** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

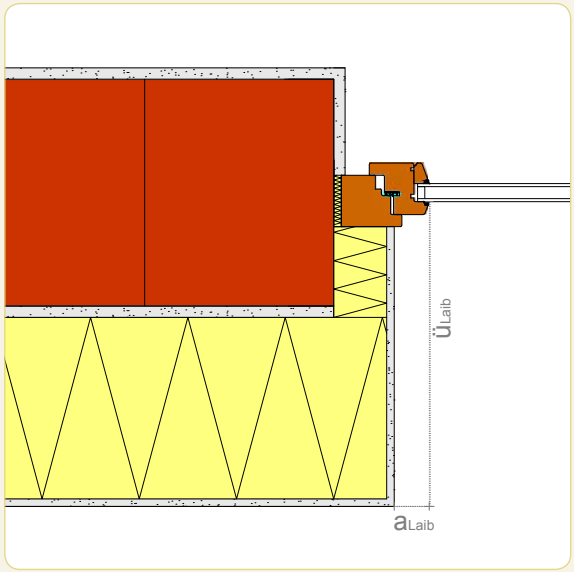
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

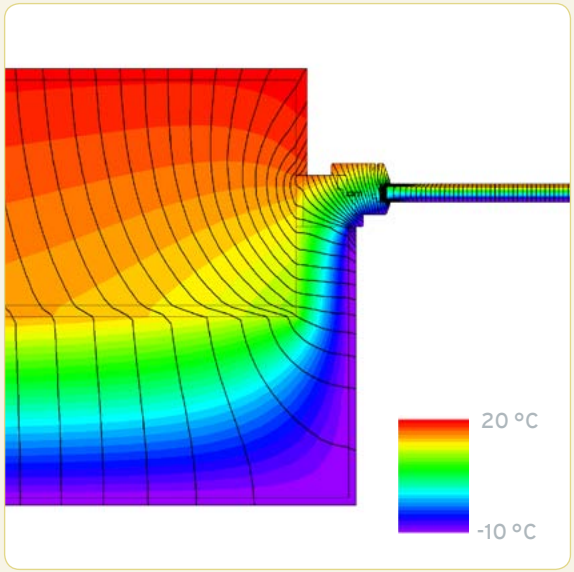
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,549** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

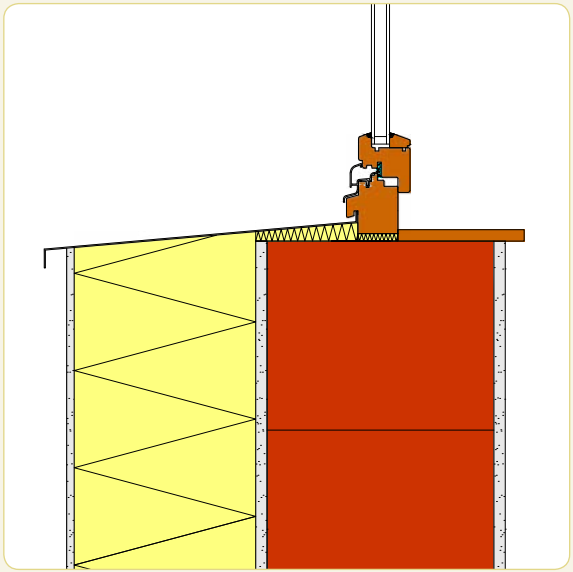
Kenndaten

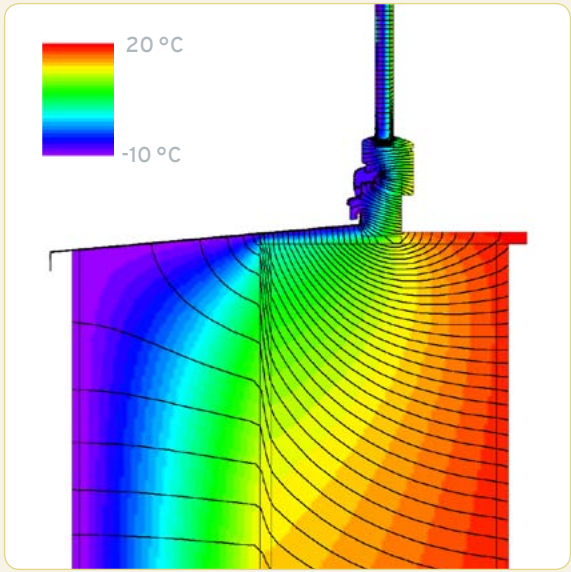
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,150** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,549** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,175** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,74** °C

f_{Rsi}* **0,790**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

29,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

33,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

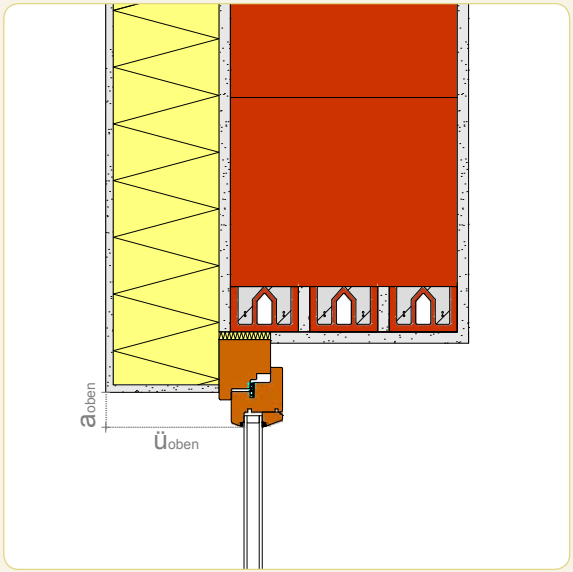
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,011** W/(mK)

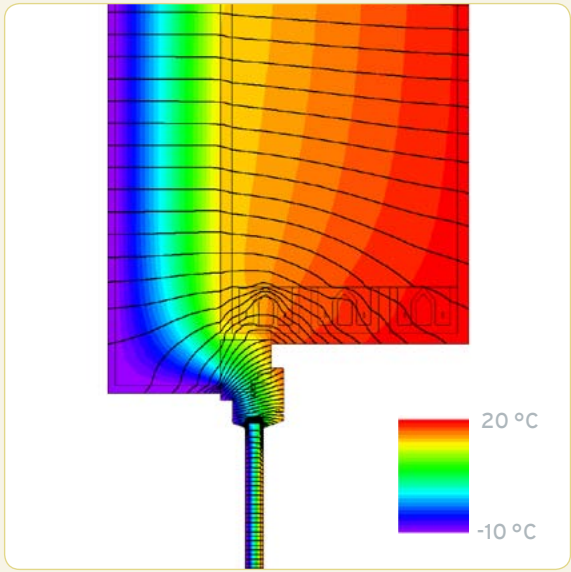
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,389** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,06** °C

f_{Rsi}* **0,882**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,18** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **55,2**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **52,8**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

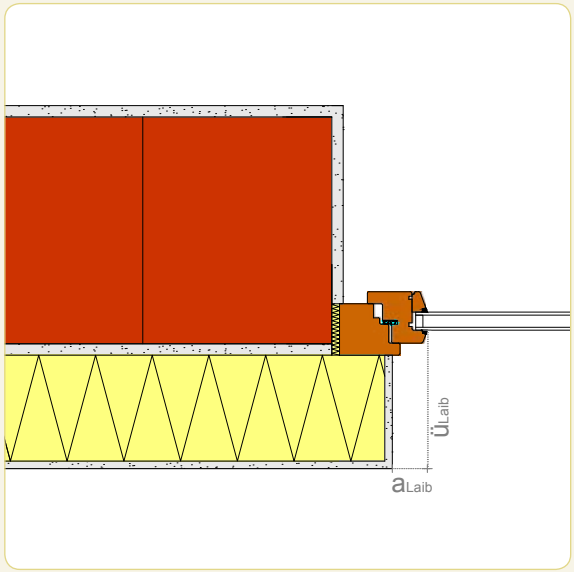
Kenndaten

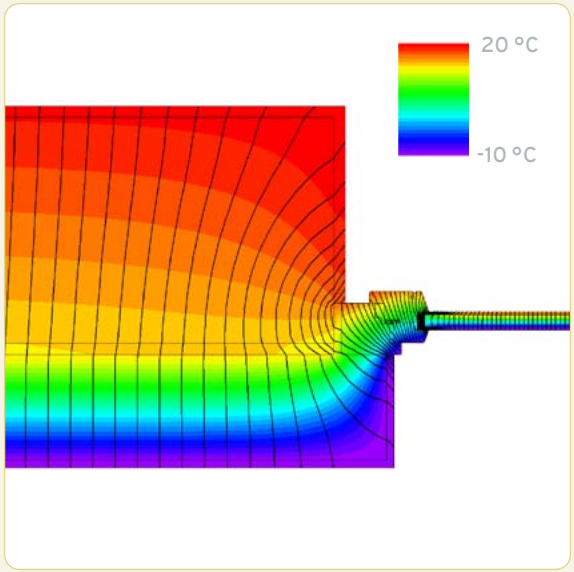
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,389** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,98** °C

f_{Rsi}* **0,879**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,18** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **55,2**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **52,8**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

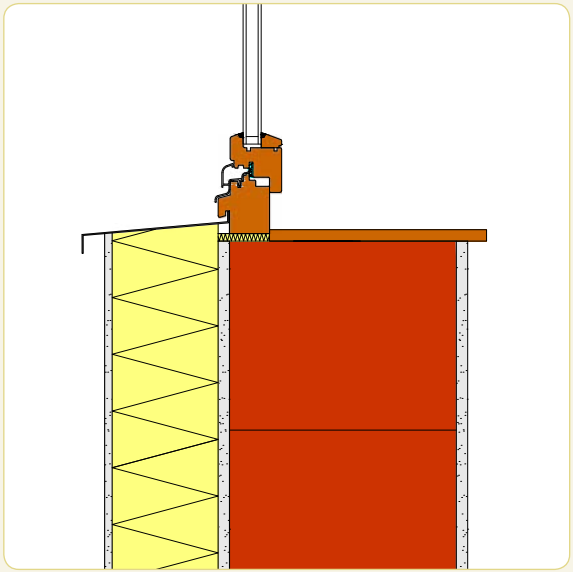
Kenndaten

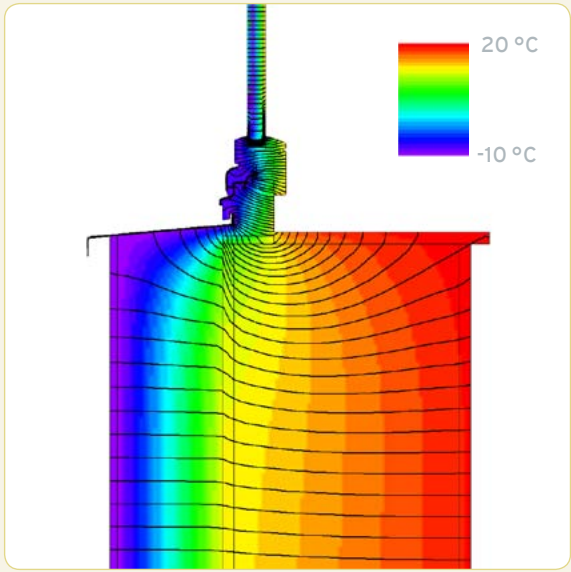
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,389** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,86** °C

f_{Rsi}* **0,794**

$\varphi_{80\%}$ **58** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

55,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

52,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

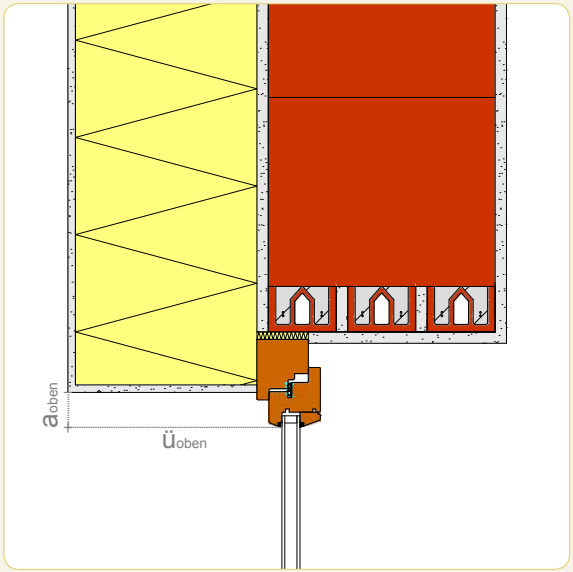
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,010** W/(mK)

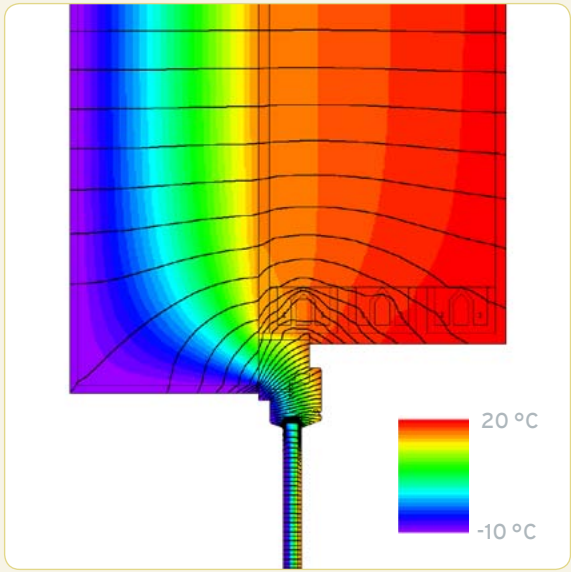
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,403** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,57** °C

f_{Rsi}* **0,903**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,28** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

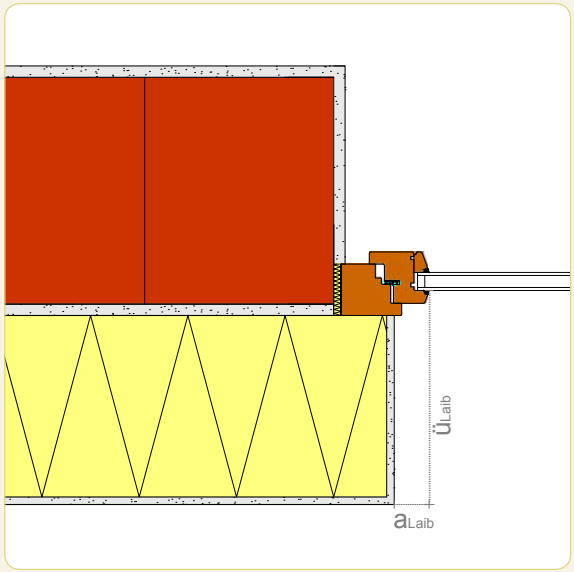
Kenndaten

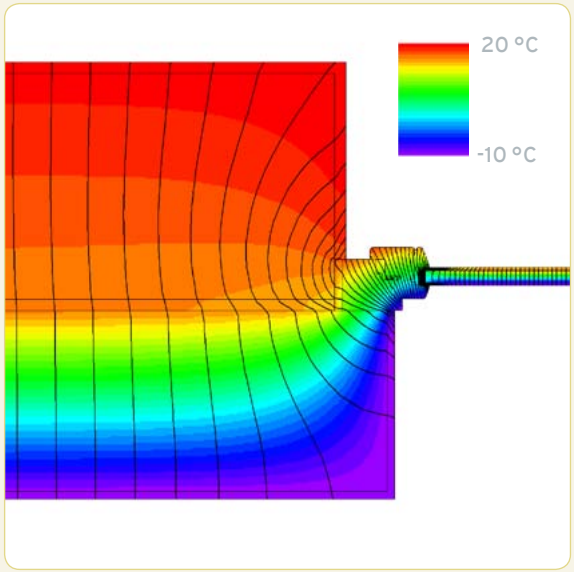
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,012** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,403** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,086** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,48** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,28** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

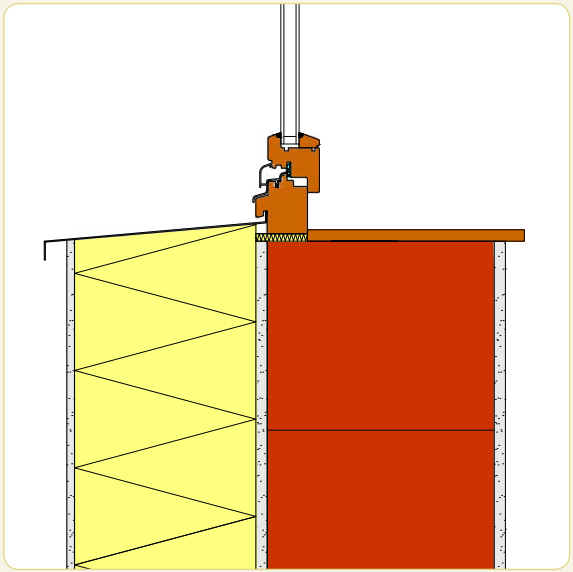
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

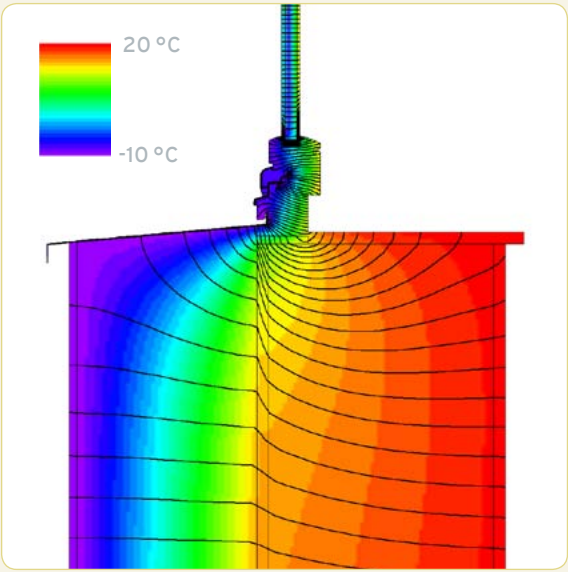
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,403** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,17** °C

f_{Rsi}* **0,807**

$\varphi_{80\%}$ **59** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

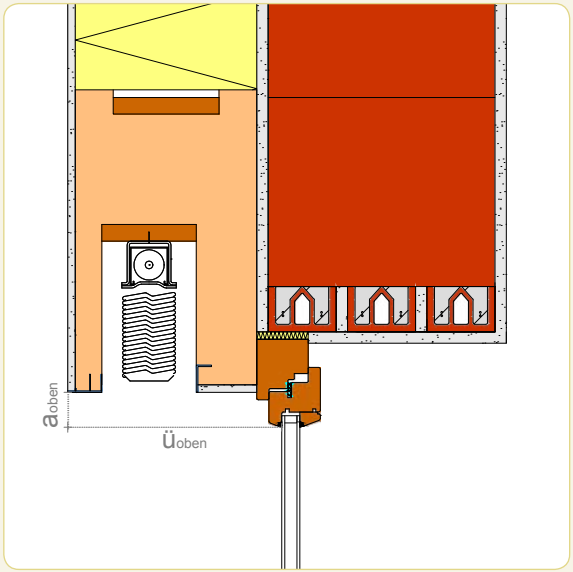
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

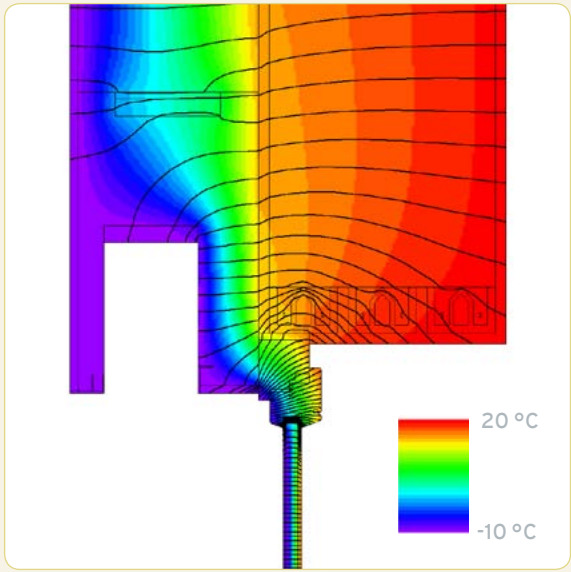
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,422** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,117** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,17** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,28** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

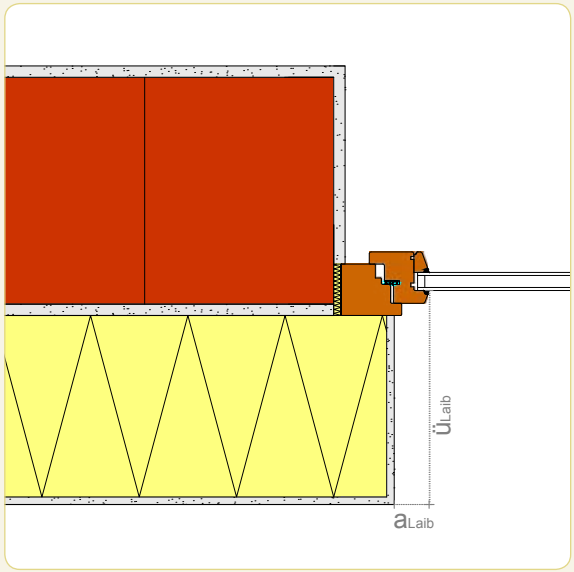
Kenndaten

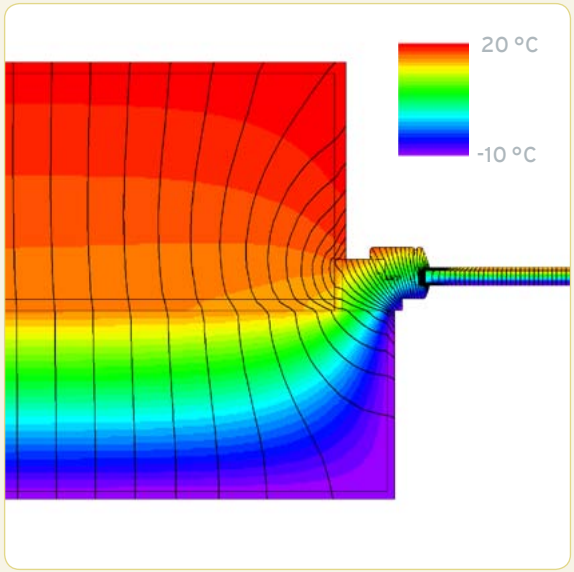
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,012** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,422** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,086** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,48** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,28** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

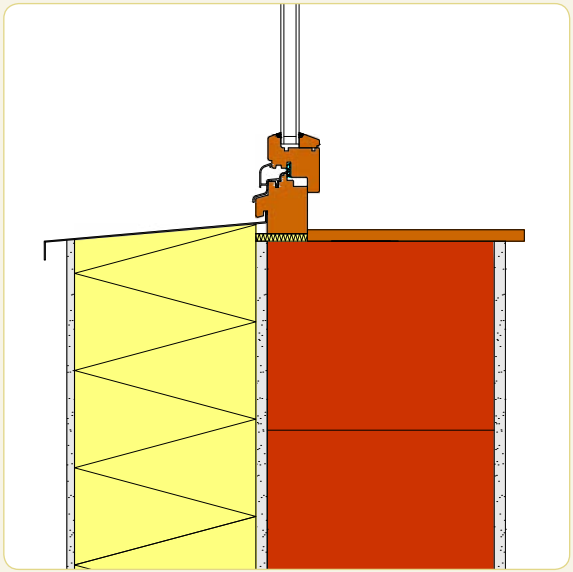
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

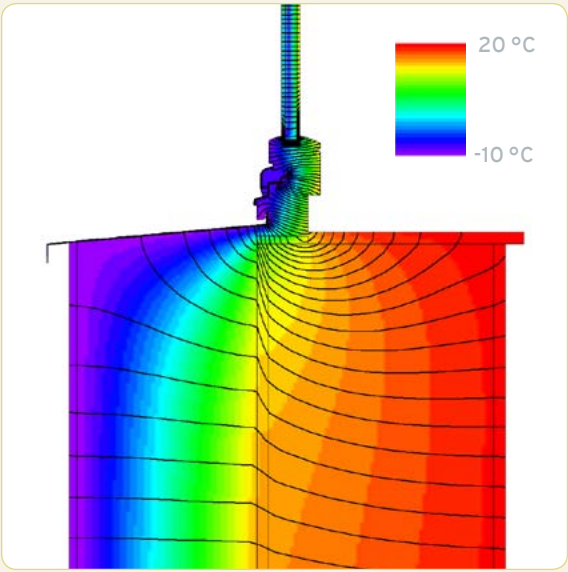
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,422** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,17** °C

f_{Rsi}* **0,807**

$\varphi_{80\%}$ **59** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

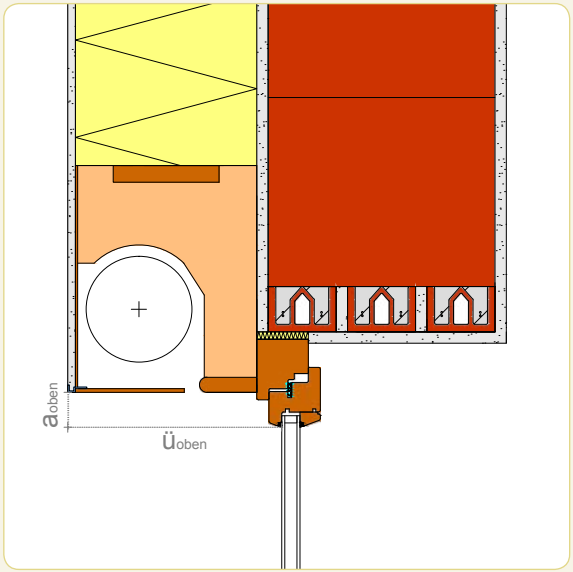
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

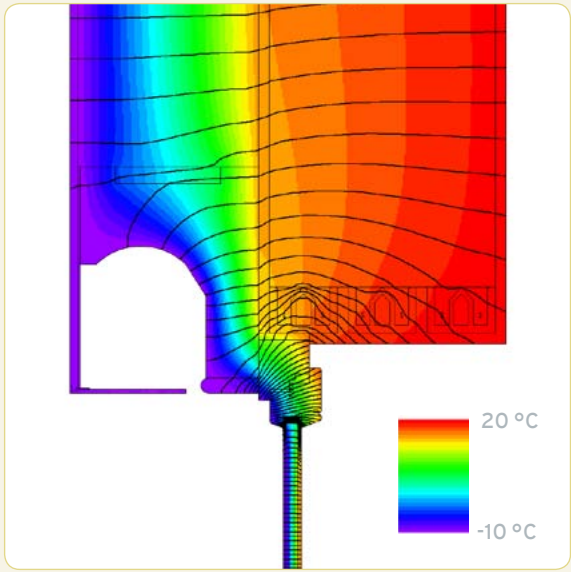
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,419** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,21** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,28** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

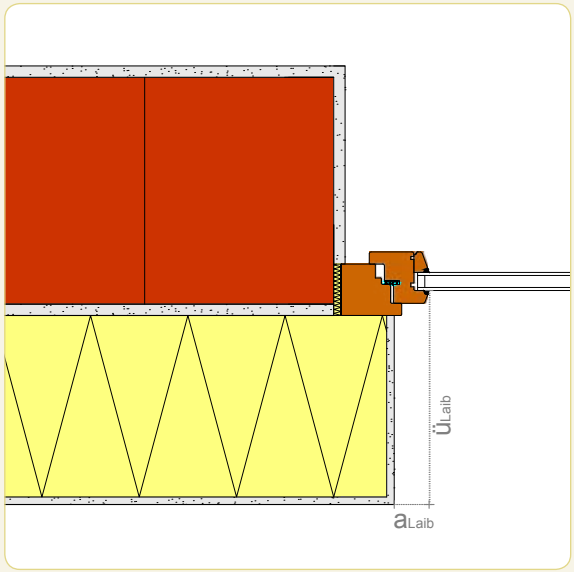
Kenndaten

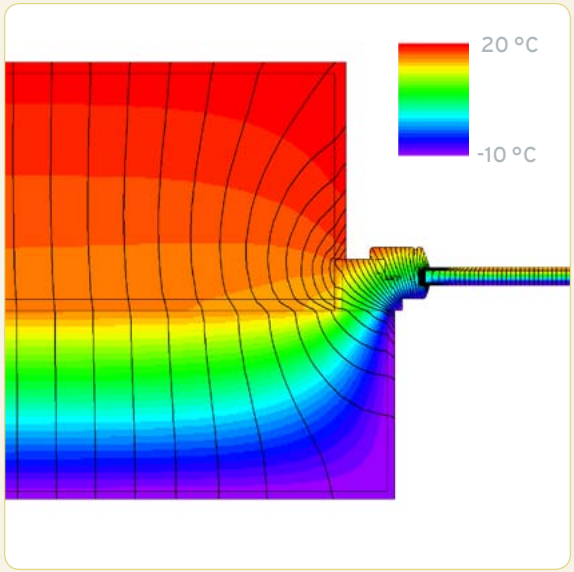
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,012** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,419** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,086** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,48** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,28** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

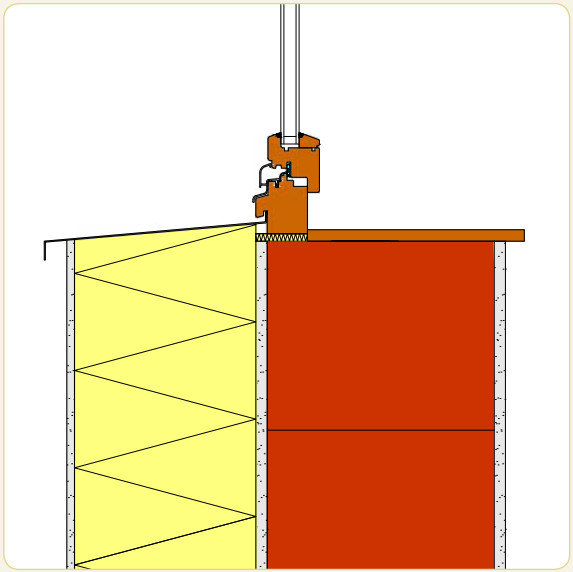
Kenndaten

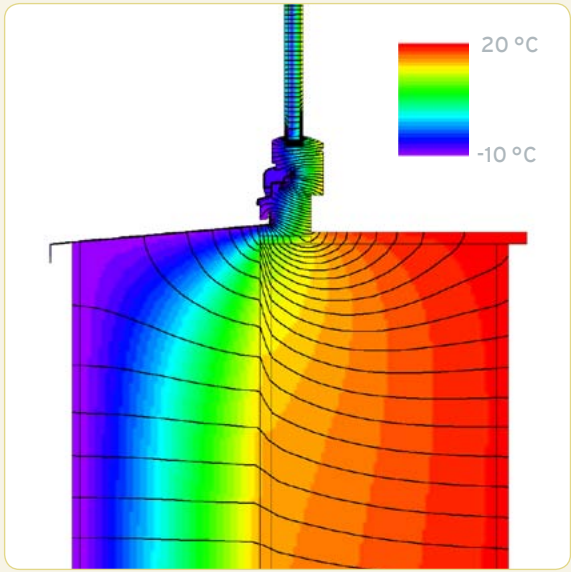
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,419** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,17** °C

f_{Rsi}* **0,807**

$\varphi_{80\%}$ **59** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

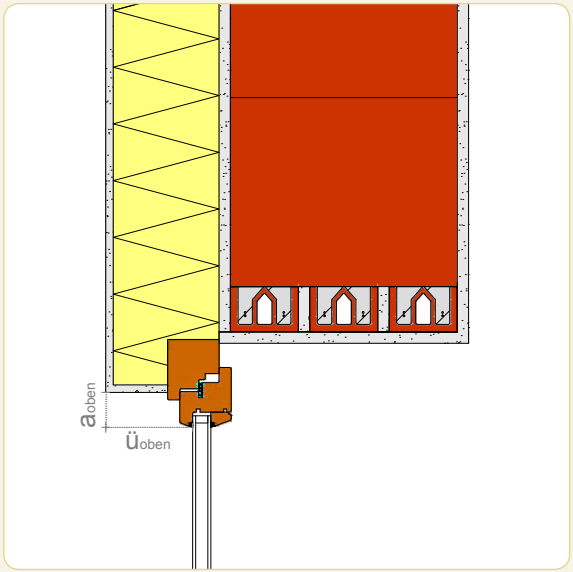
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,021** W/(mK)

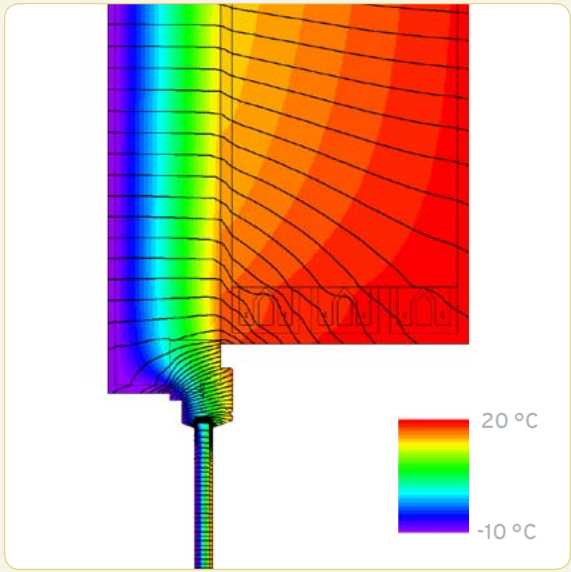
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,010** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,362** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,17** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,12** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **54,3**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **52,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

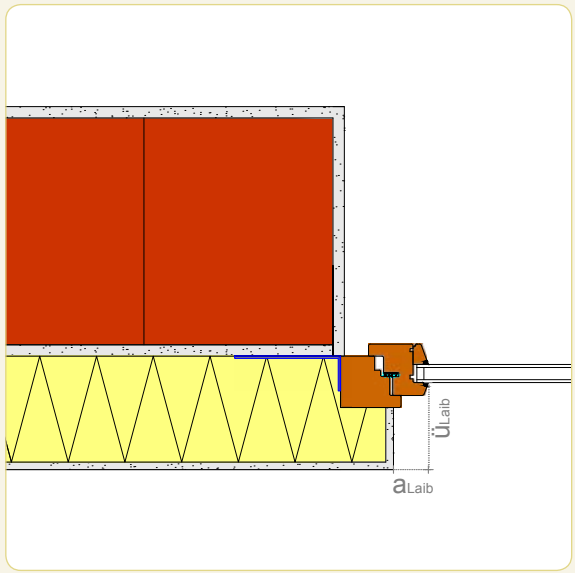
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

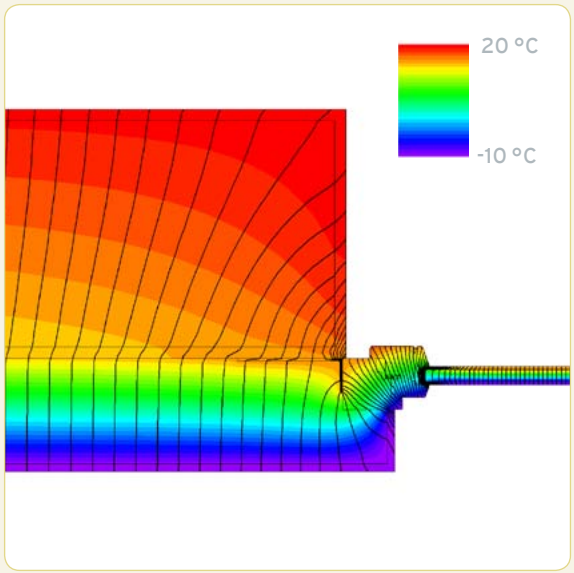
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,021** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,010** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,362** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,07** °C

f_{Rsi}* **0,883**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,12** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

54,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

52,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

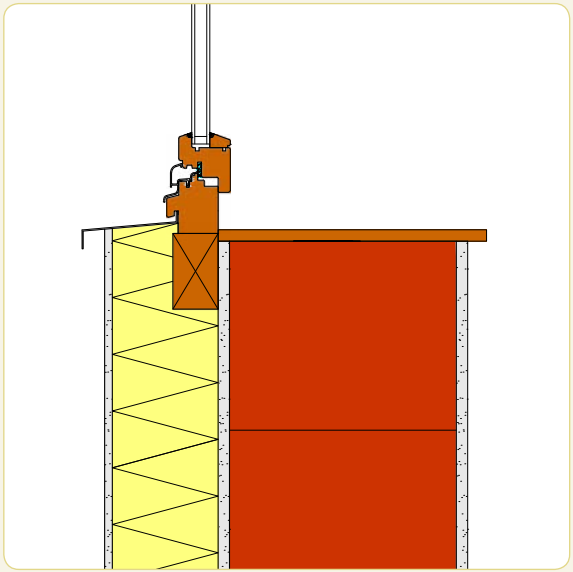
Kenndaten

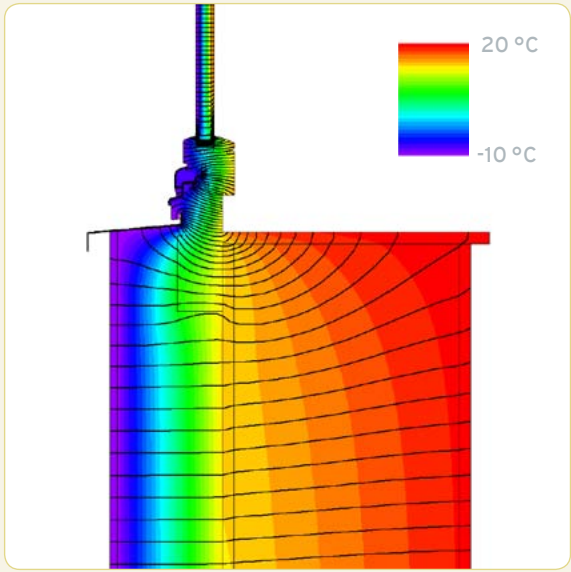
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,362** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,59** °C

f_{Rsi}* **0,784**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **54,3**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **52,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

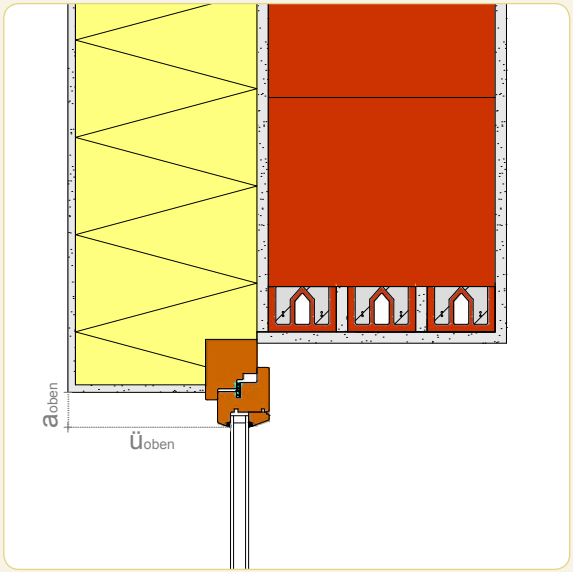
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

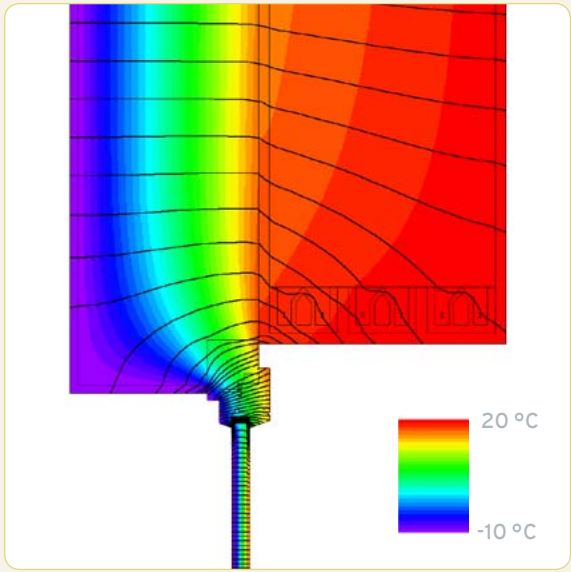
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,014** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,357** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,73** °C

f_{Rsi}* **0,909**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,22** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

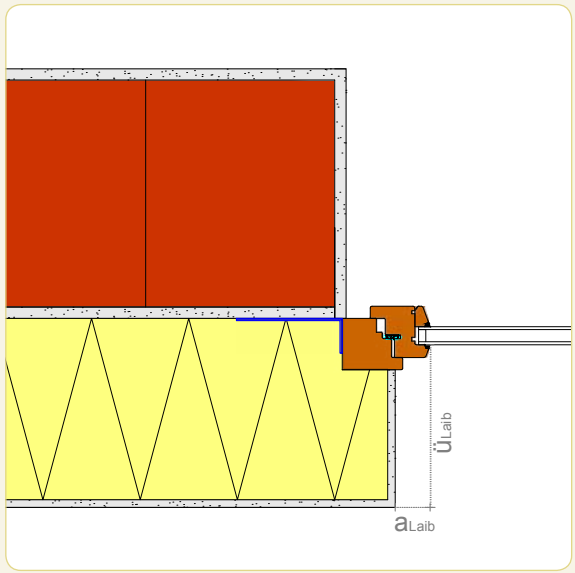
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

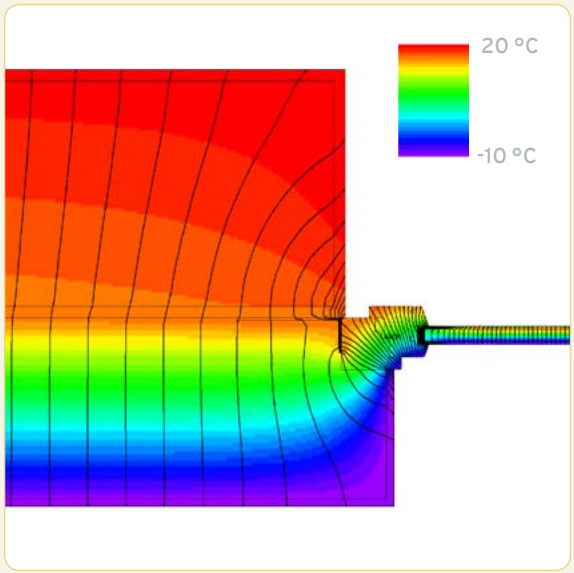
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,357** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,65** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,22** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

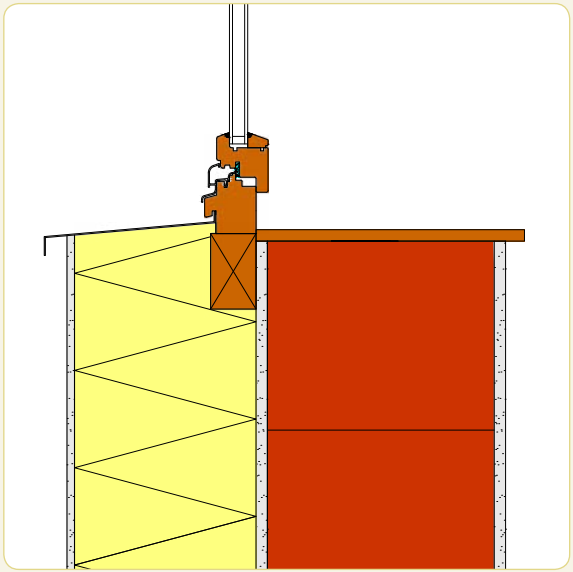
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

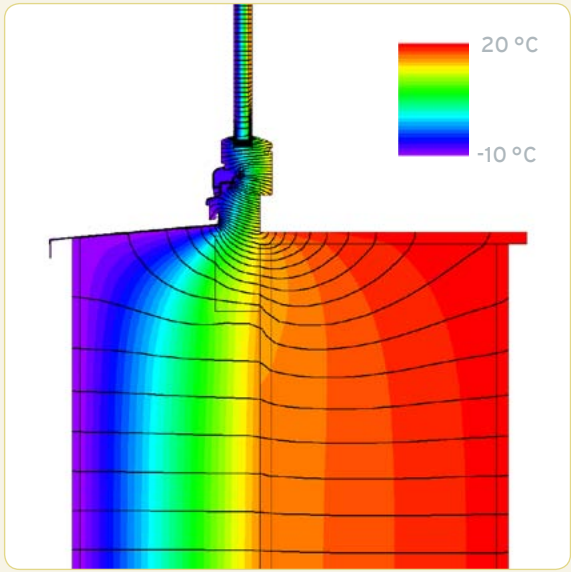
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,357** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,04** °C

f_{Rsi}* **0,802**

$\varphi_{80\%}$ **58** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

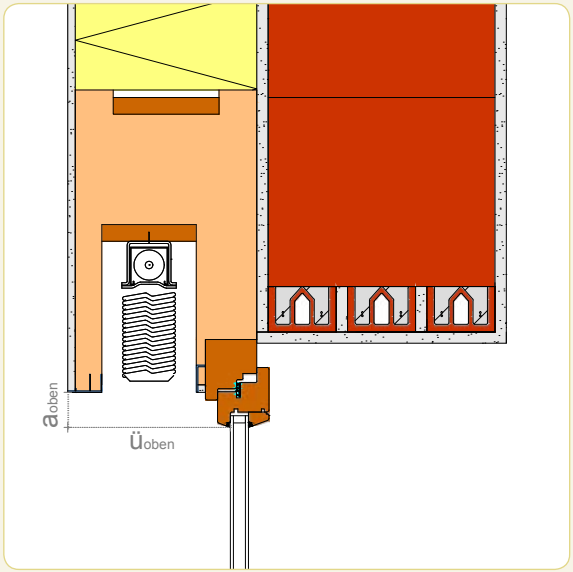
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

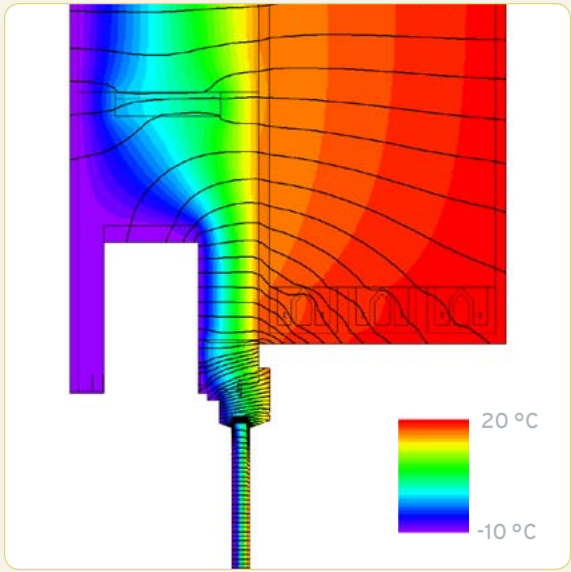
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,036** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,390** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,122** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,95** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,22** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

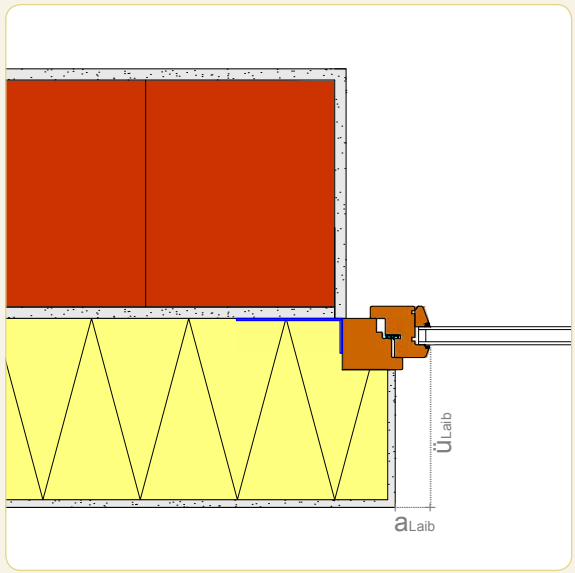
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

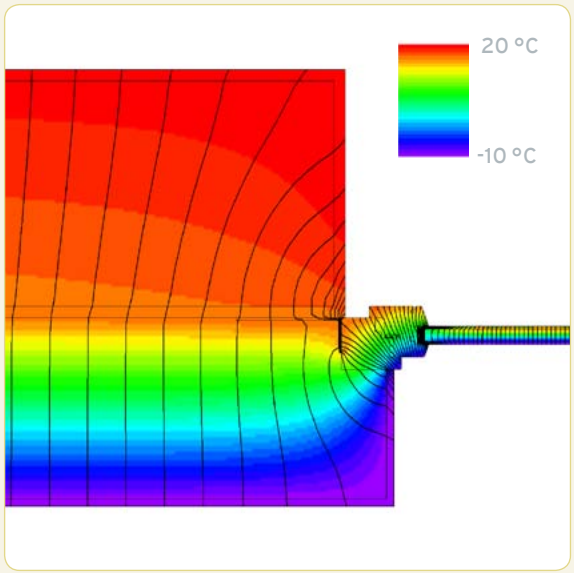
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,390** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,65** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,22** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

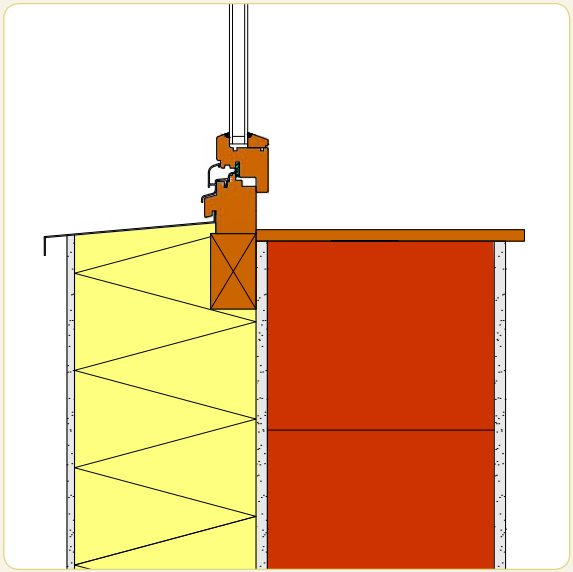
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

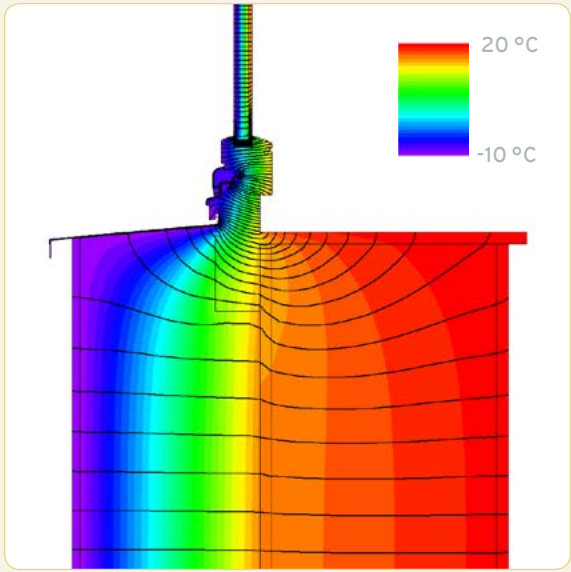
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,390** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,04** °C

f_{Rsi}* **0,802**

$\varphi_{80\%}$ **58** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

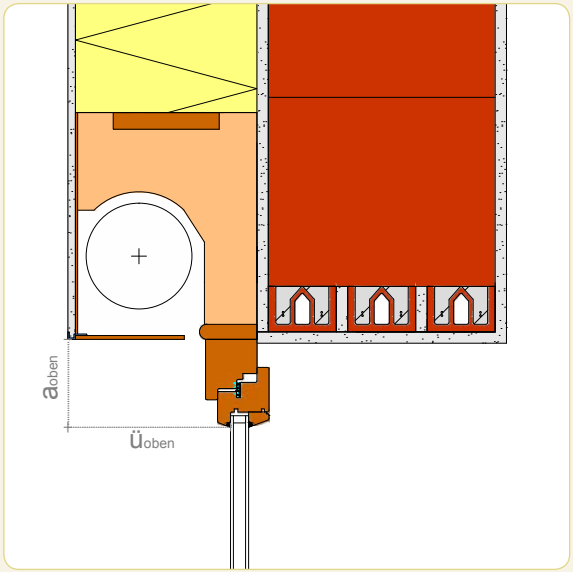
Kenndaten

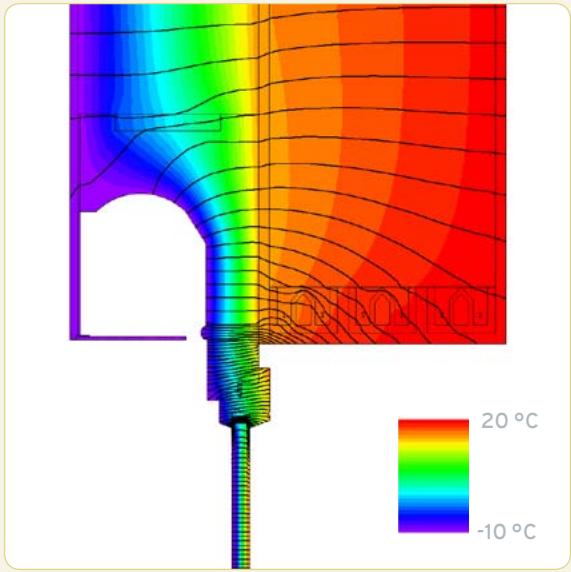
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,426** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,49** °C

f_{Rsi}* **0,820**

$\varphi_{80\%}$ **60** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,22** m

a_{oben} **0,12** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

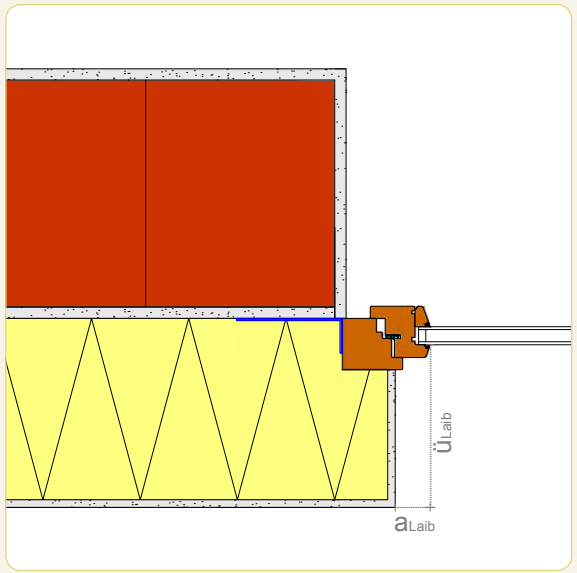
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

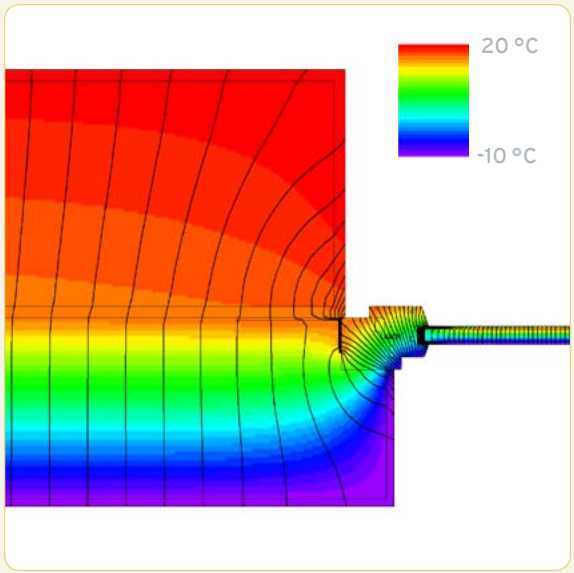
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,426** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,65** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

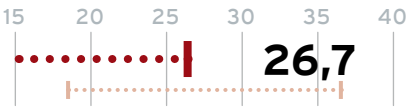
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,22** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

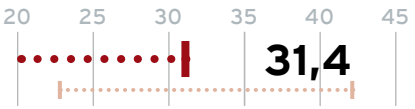
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

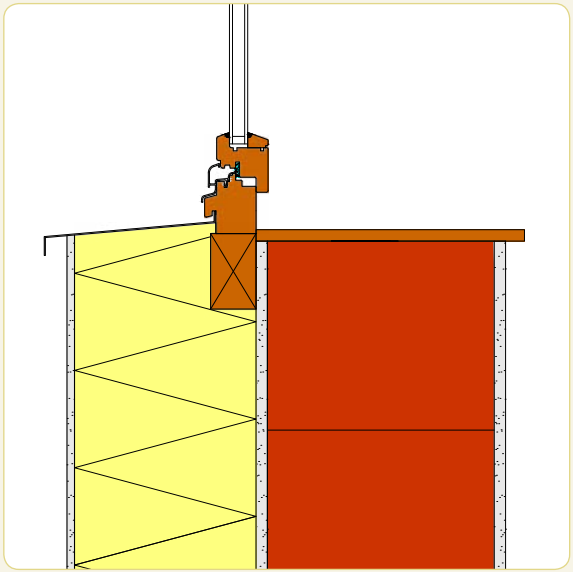
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

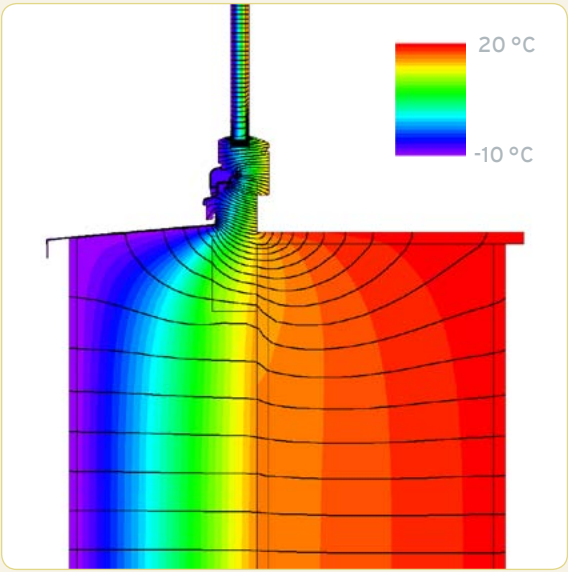
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,426** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,04** °C

f_{Rsi}* **0,802**

$\varphi_{80\%}$ **58** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

5a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

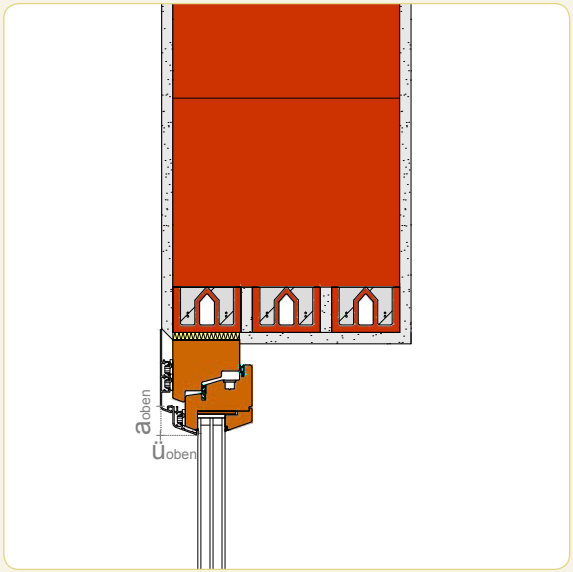
Kenndaten

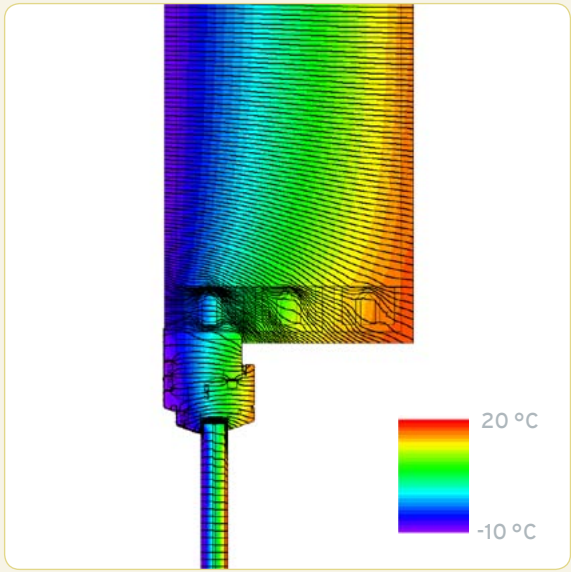
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,141** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,208** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **10,27** °C

f_{Rsi}* **0,611**

$\varphi_{80\%}$ **43** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,05** m

a_{oben} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

175,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

147,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

5b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

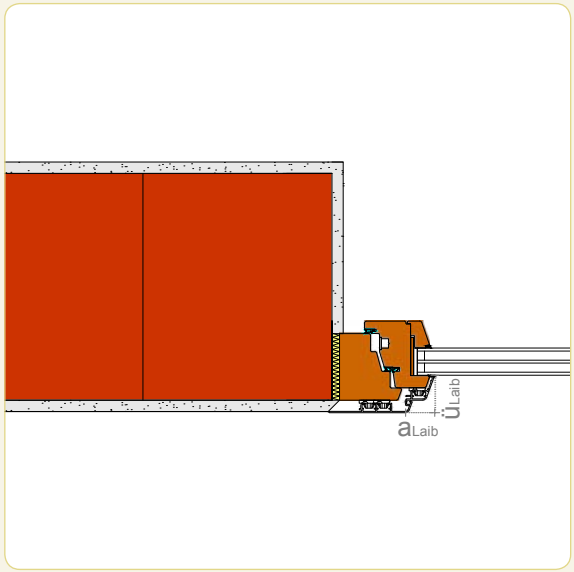
Kenndaten

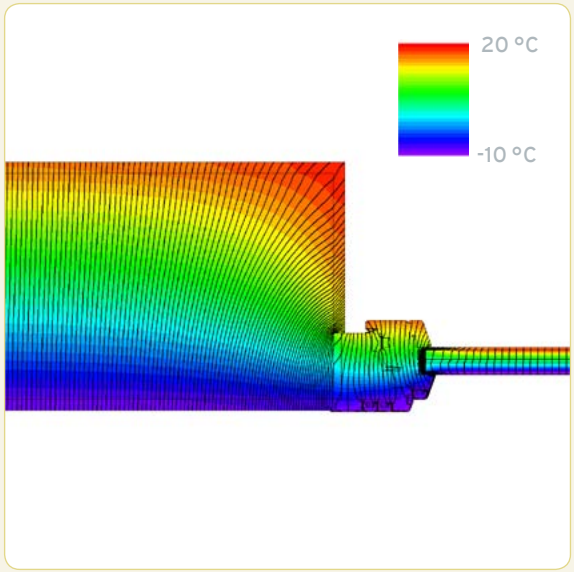
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,208** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,56** °C

f_{Rsi}* **0,662**

$\varphi_{80\%}$ **47** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,05** m

a_{Laib} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

175,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

147,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

5c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

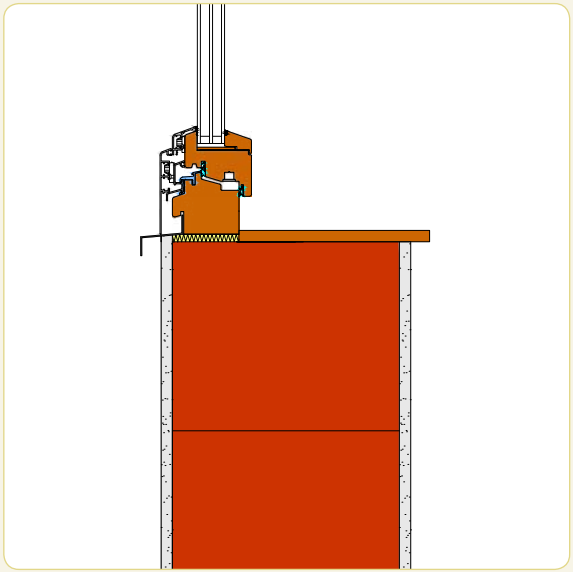
Kenndaten

U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

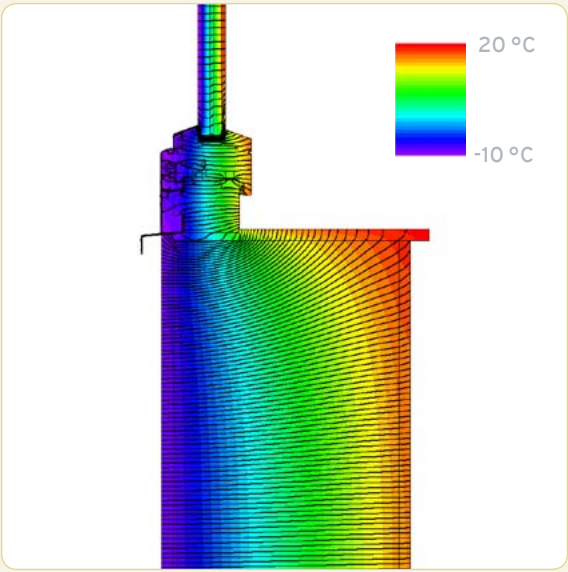
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,208** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,14** °C

f_{Rsi}* **0,686**

$\varphi_{80\%}$ **48** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

175,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

147,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

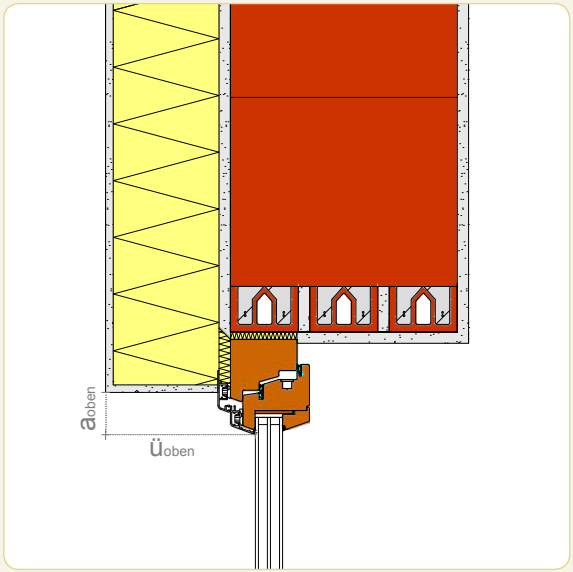
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,885** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,007** W/(mK)

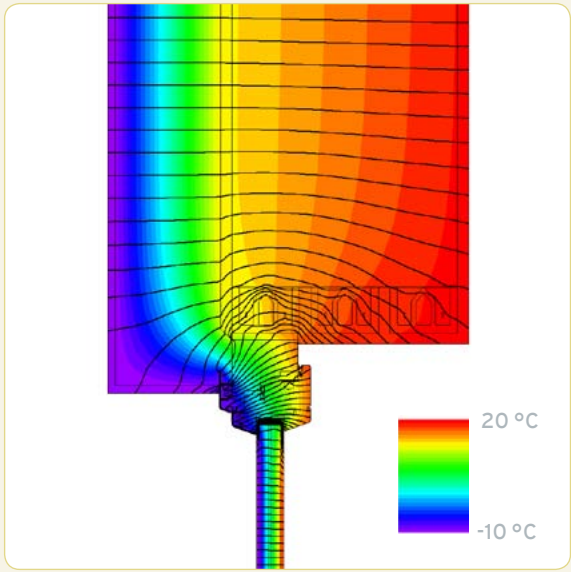
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,015** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,954** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,99** °C

f_{Rsi}* **0,880**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,20** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

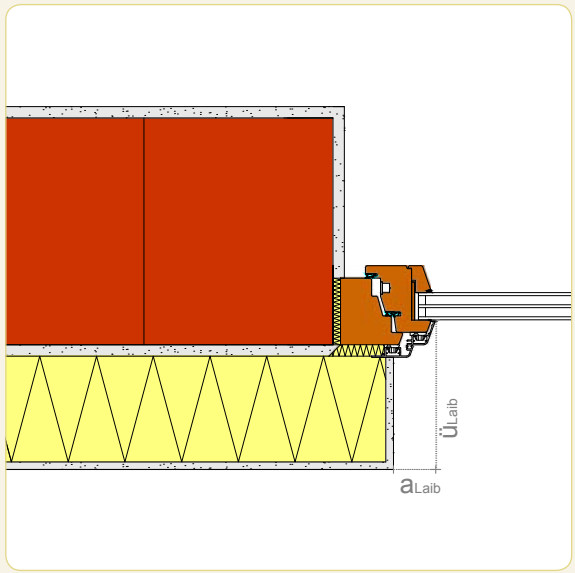
Kenndaten

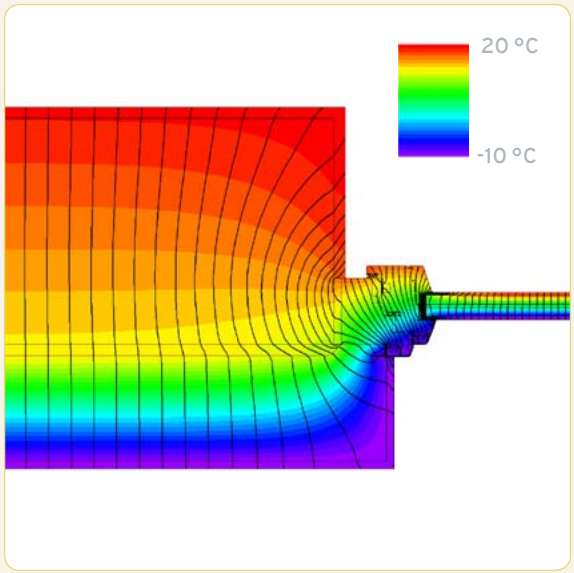
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,954** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,08** °C

f_{Rsi}* **0,883**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,20** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

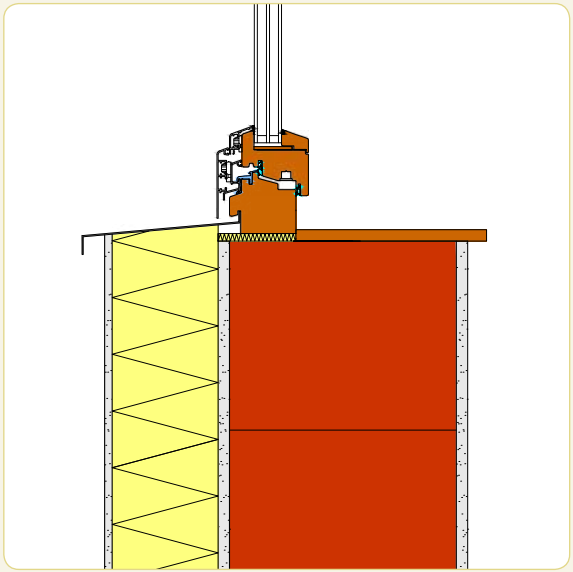
Kenndaten

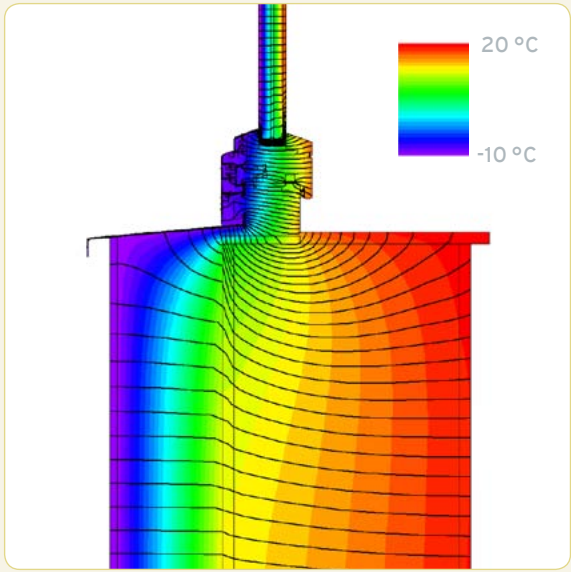
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,954** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,73** °C

f_{Rsi}* **0,829**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

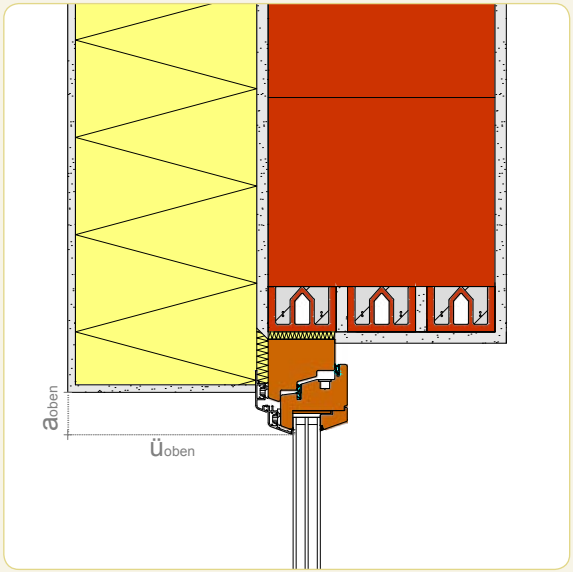
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

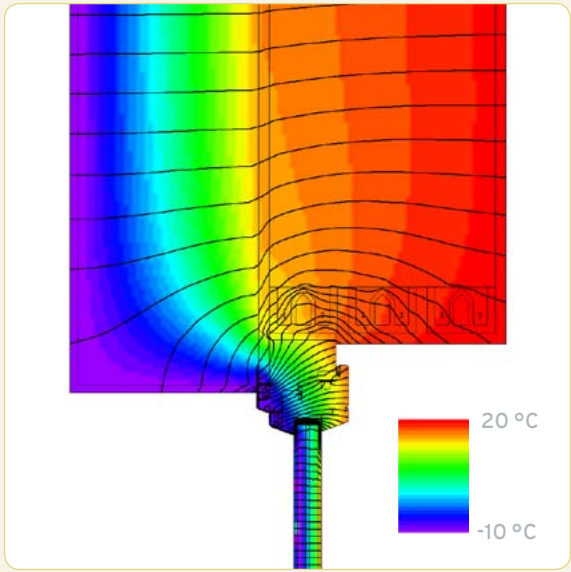
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,977** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,46** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

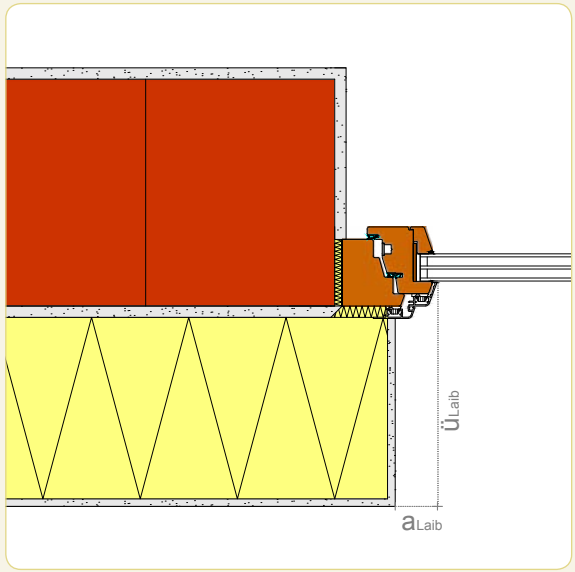
Kenndaten

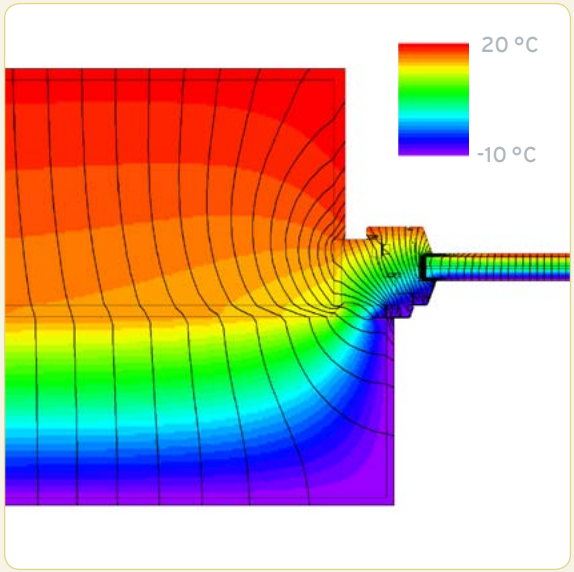
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,977** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,51** °C

f_{Rsi}* **0,900**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

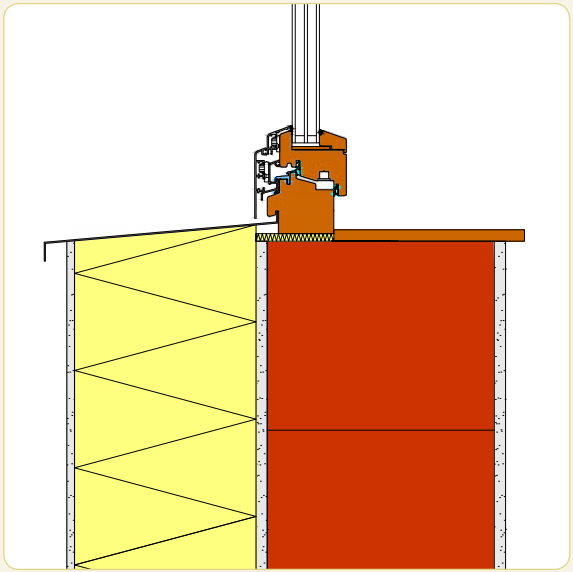
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

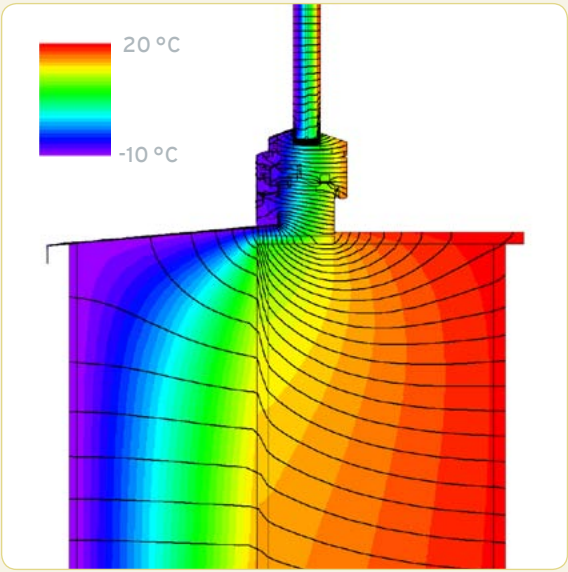
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,977** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,092** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,98** °C

f_{Rsi}* **0,839**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

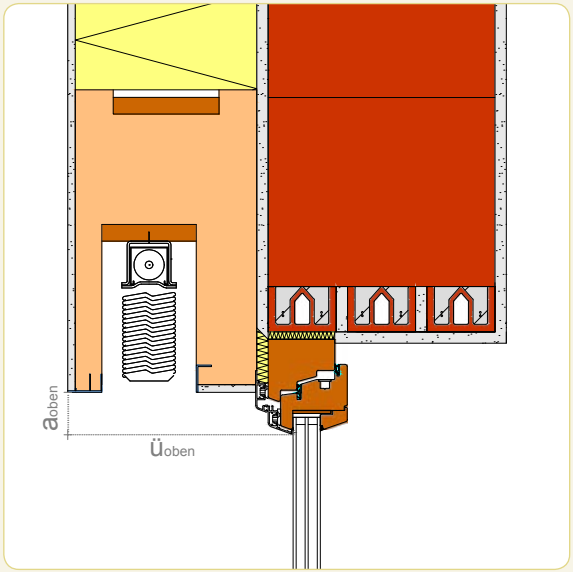
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,037** W/(mK)

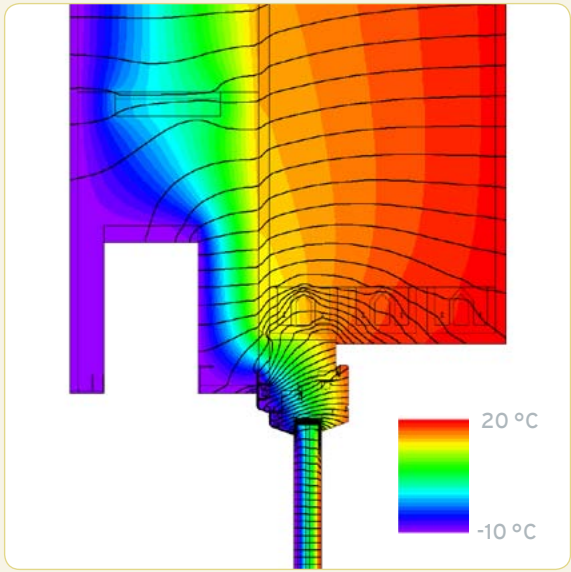
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,995** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,13** °C

f_{Rsi}* **0,885**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

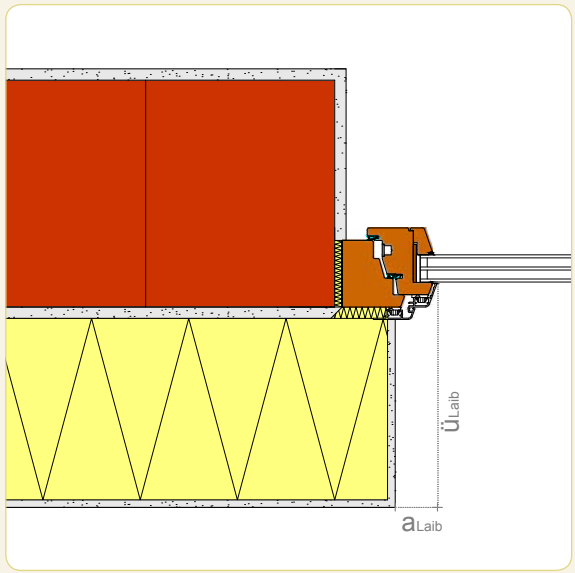
Kenndaten

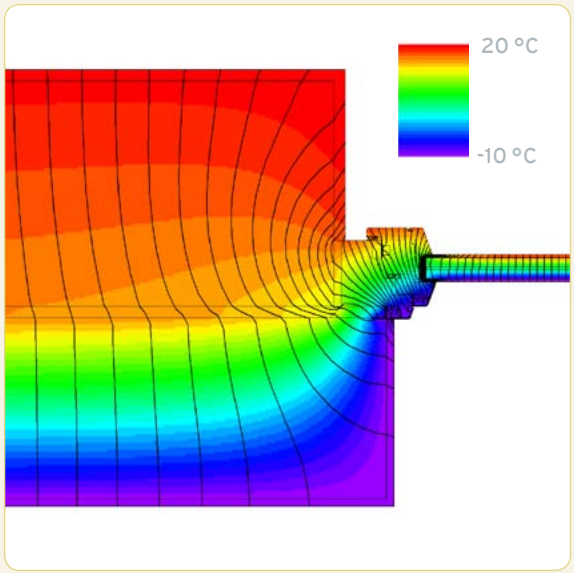
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,995** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,51** °C

f_{Rsi}* **0,900**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

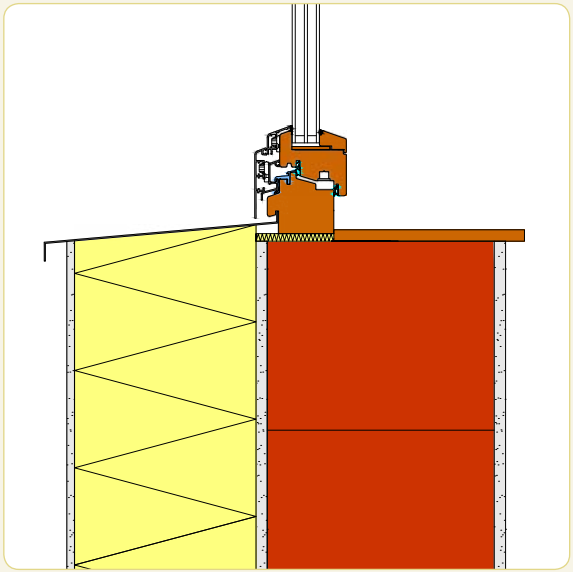
Kenndaten

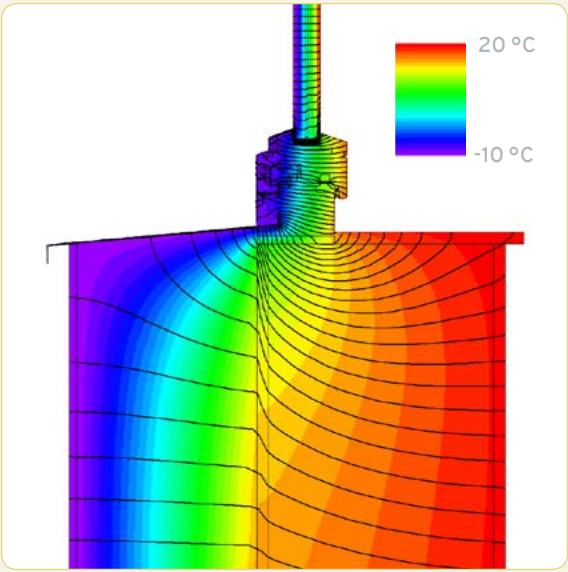
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,995** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,092** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,98** °C

f_{Rsi}* **0,839**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

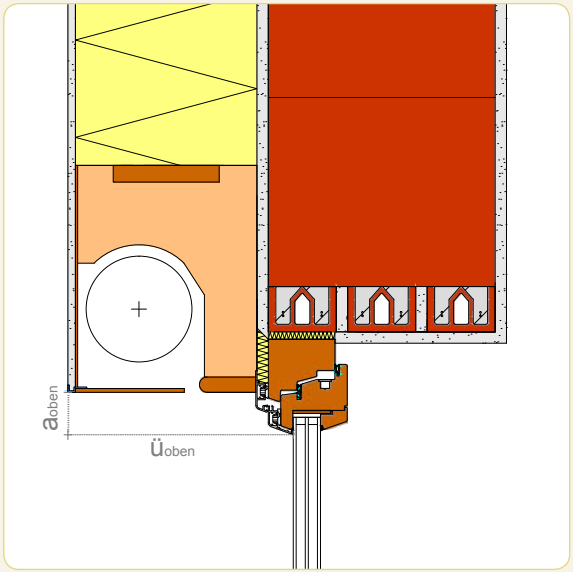
Kenndaten

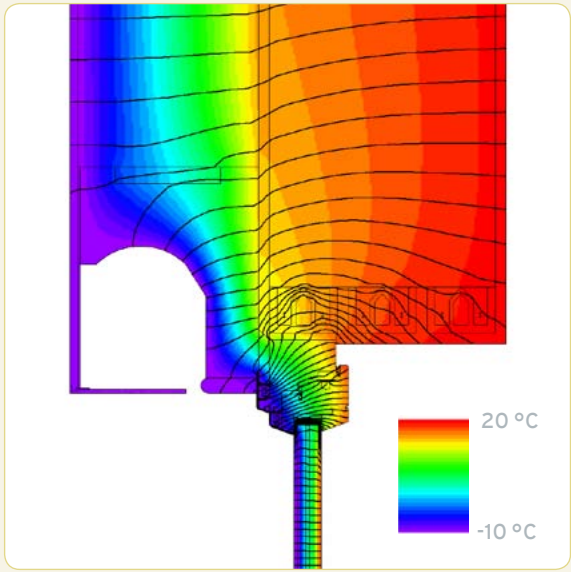
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,990** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,19** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

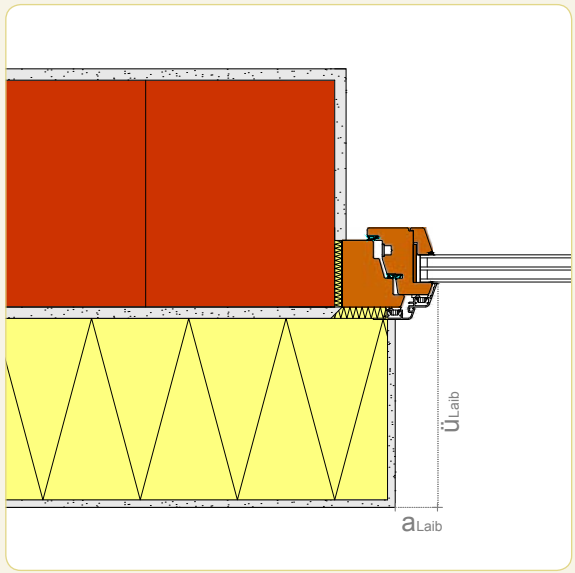
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

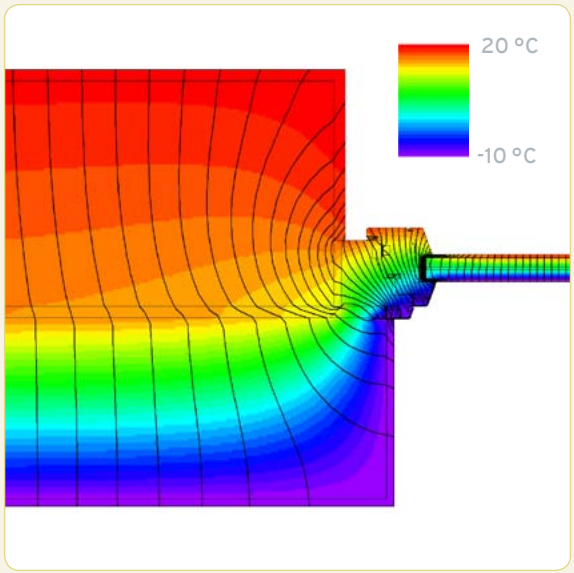
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,990** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,51** °C

f_{Rsi} * **0,900**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **23,2**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **27,5**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

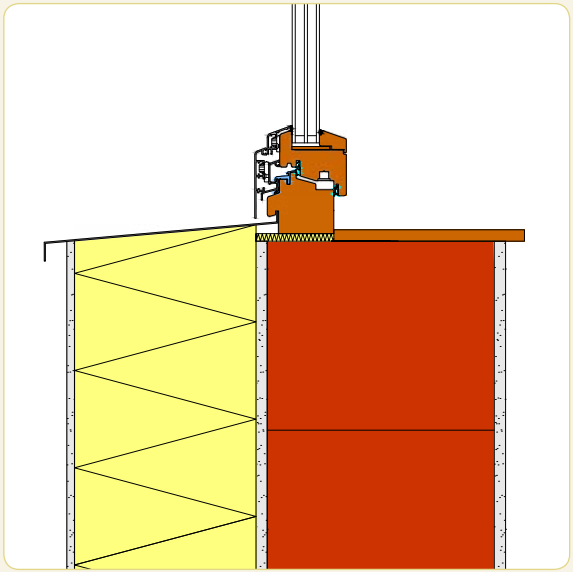
Kenndaten

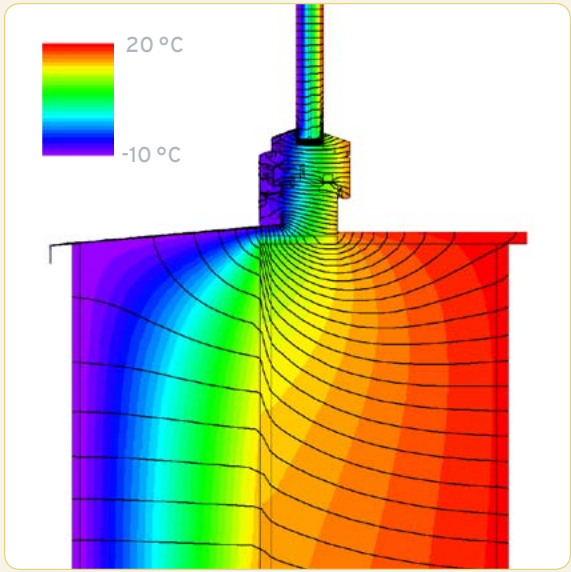
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,990** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,092** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,98** °C

f_{Rsi}* **0,839**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

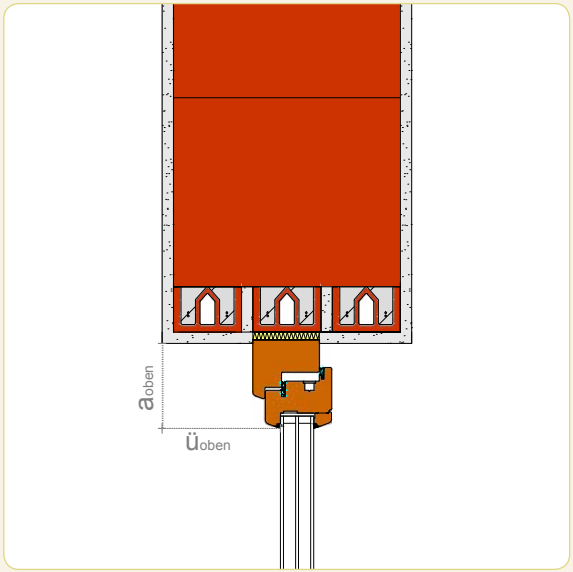
Kenndaten

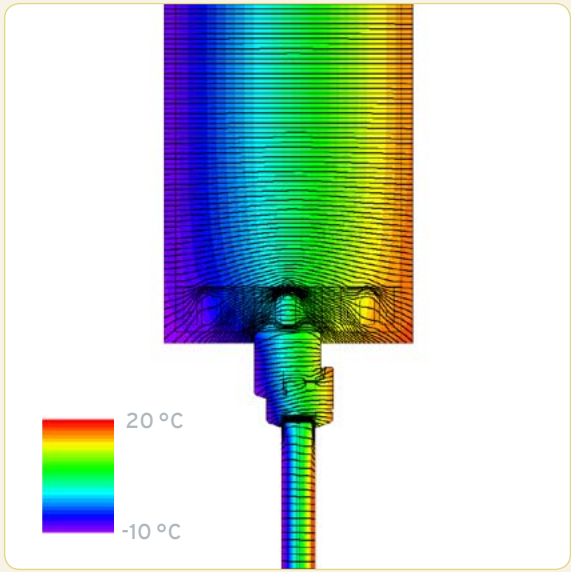
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,111** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,093** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,31** °C

f_{Rsi}* **0,692**

$\varphi_{80\%}$ **49** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,16** m

a_{oben} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

174,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

146,5

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

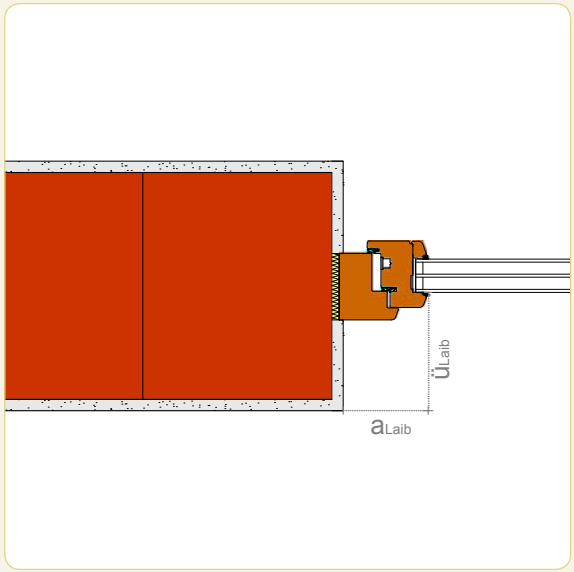
3 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,011** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,902** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

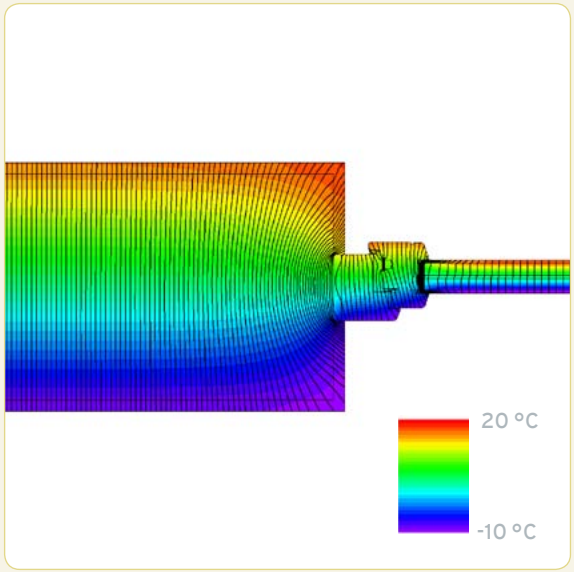
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,093** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,26** °C

f_{Rsi}* **0,730**

$\varphi_{80\%}$ **52** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,16** m

a_{Laib} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

174,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

146,5

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

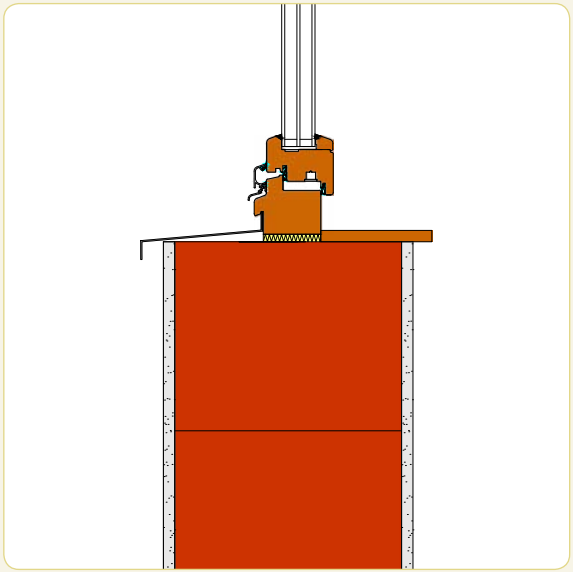
3 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,011** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,902** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

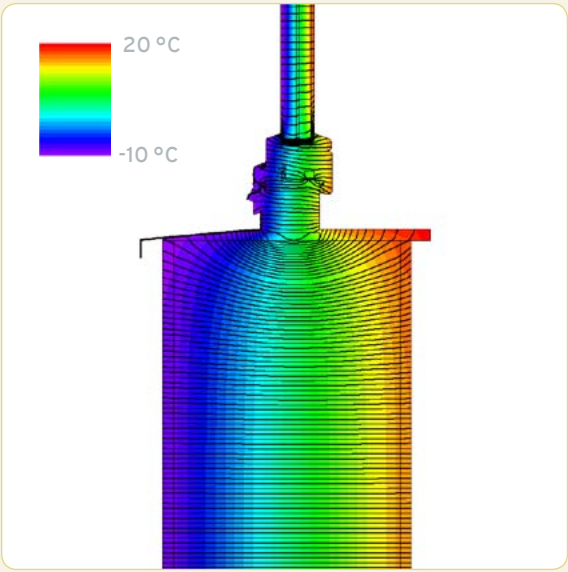
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,037** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,093** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,039** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,64** °C

f_{Rsi}* **0,746**

$\varphi_{80\%}$ **53** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

174,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

146,5

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

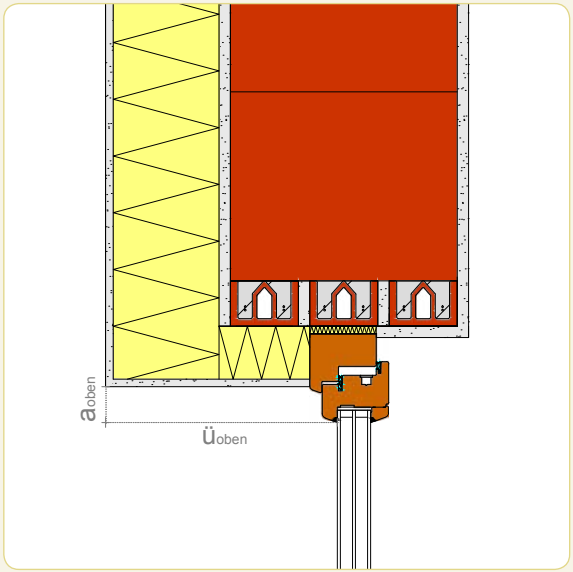
Kenndaten

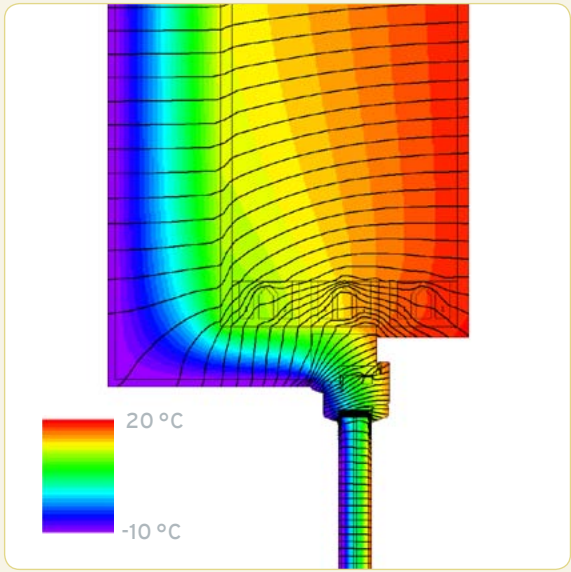
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,071** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,02** °C

f_{Rsi}* **0,881**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

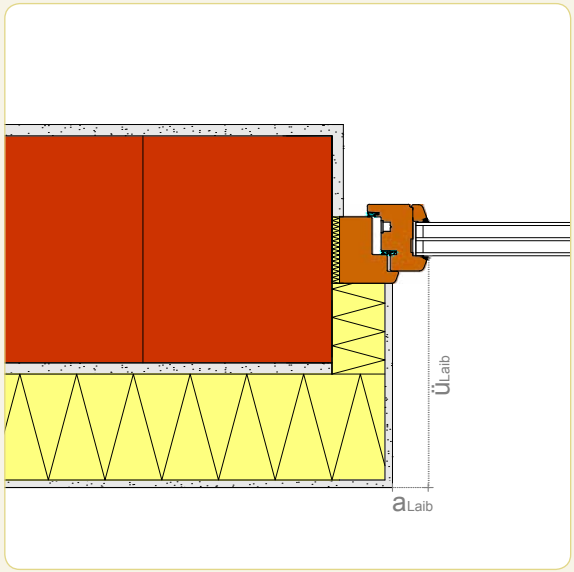
Kenndaten

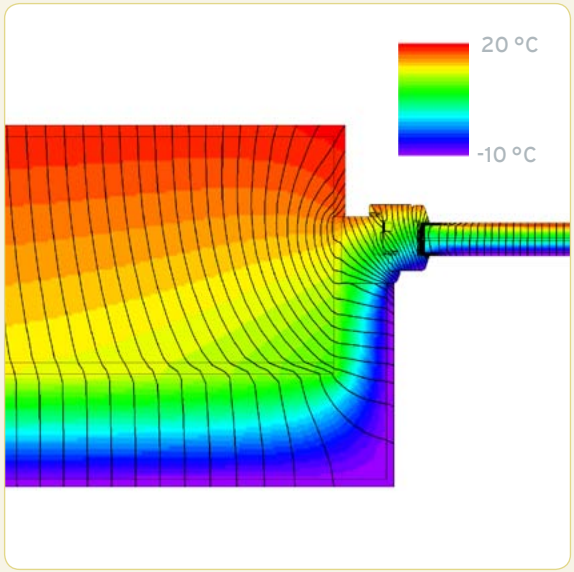
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,071** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,102** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,19** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

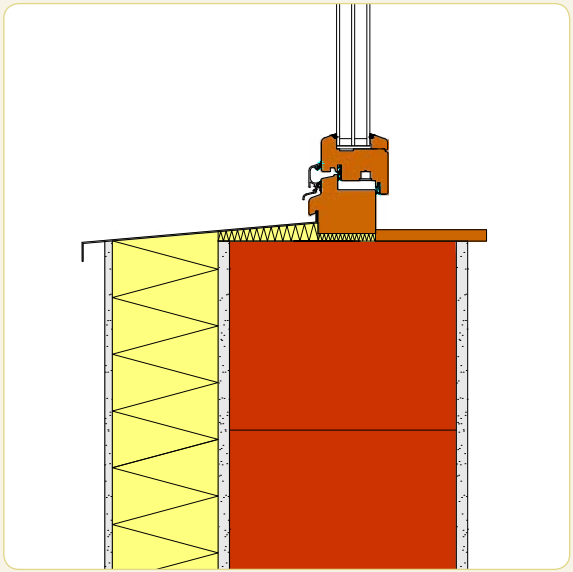
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)

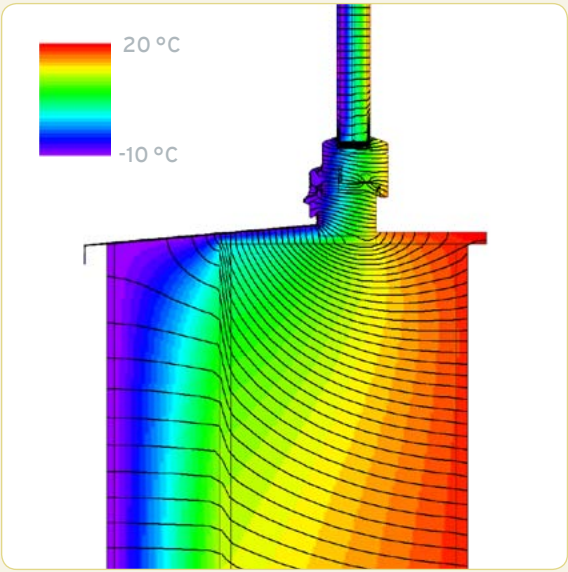
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,125** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,071** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,141** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,59** °C

f_{Rsi}* **0,824**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

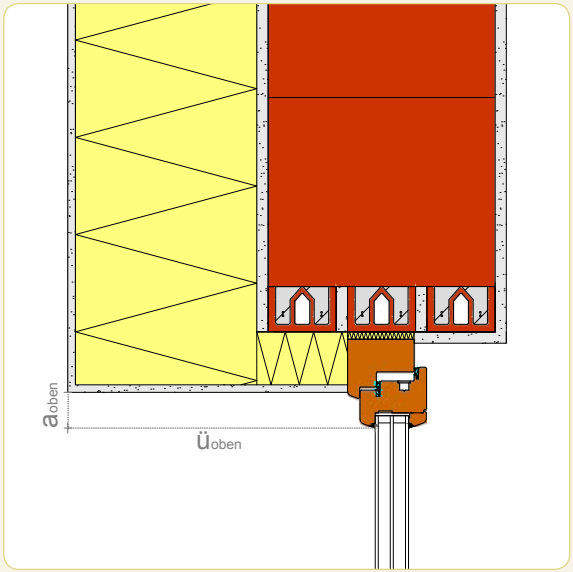
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

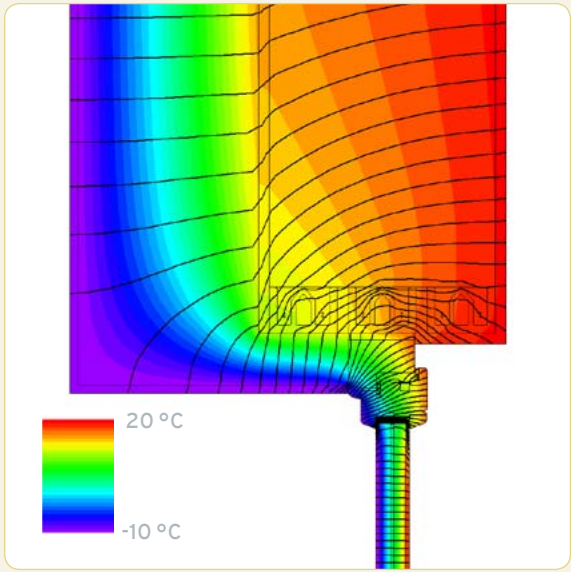
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,108** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,121** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,41** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,41** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

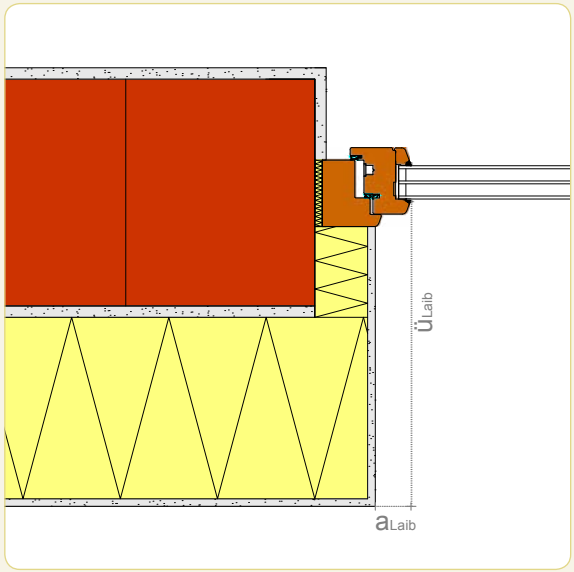
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

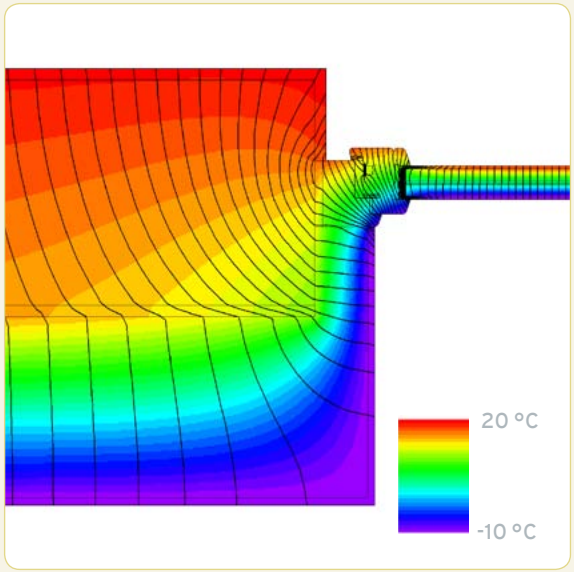
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,044** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,108** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,41** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

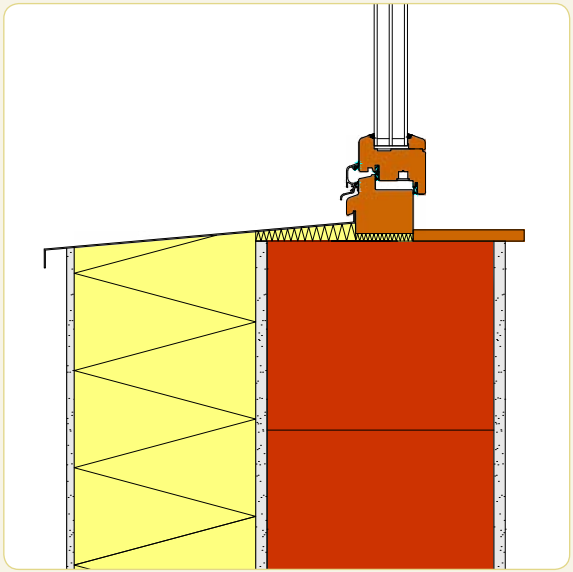
Kenndaten

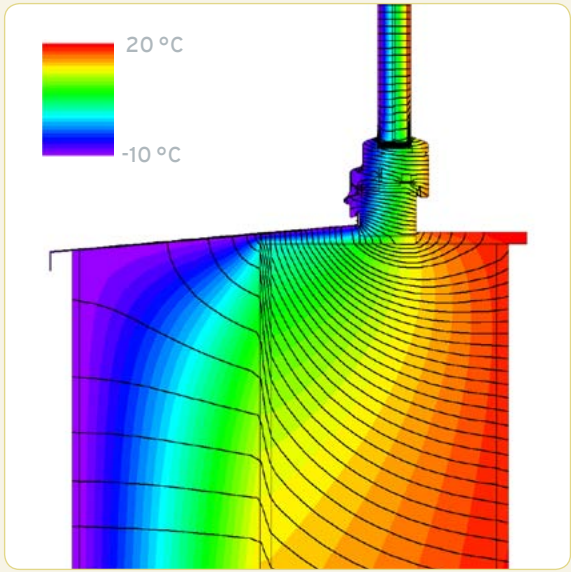
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,151** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,108** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,168** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,68** °C

f_{Rsi}* **0,827**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

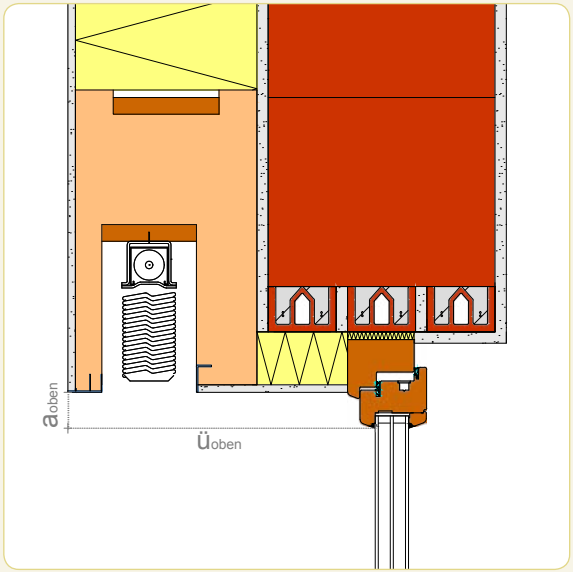
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

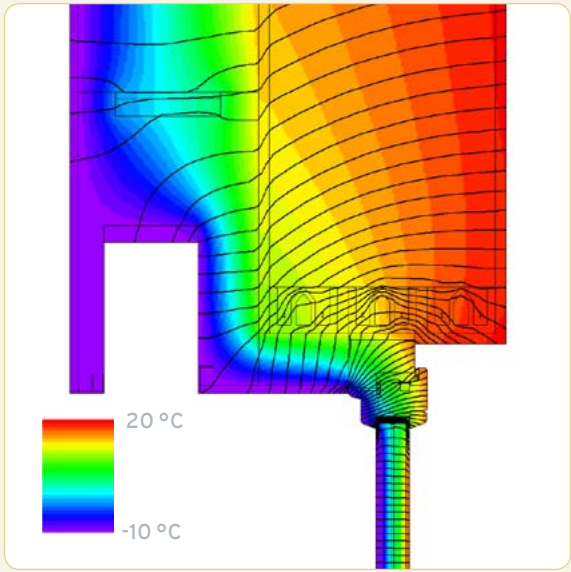
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,123** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,144** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,19** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,41** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

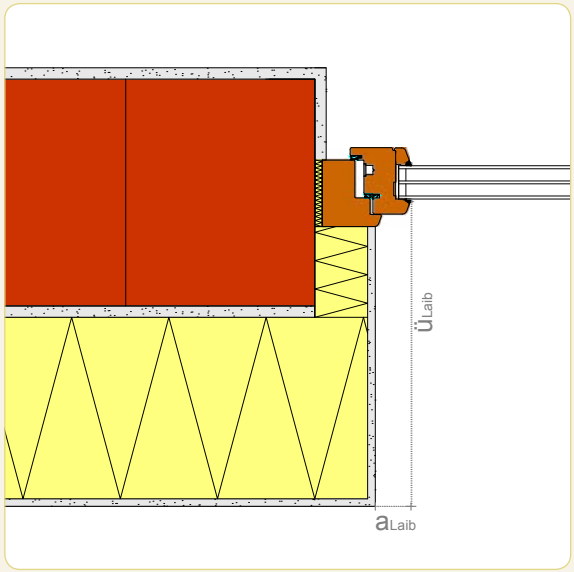
Kenndaten

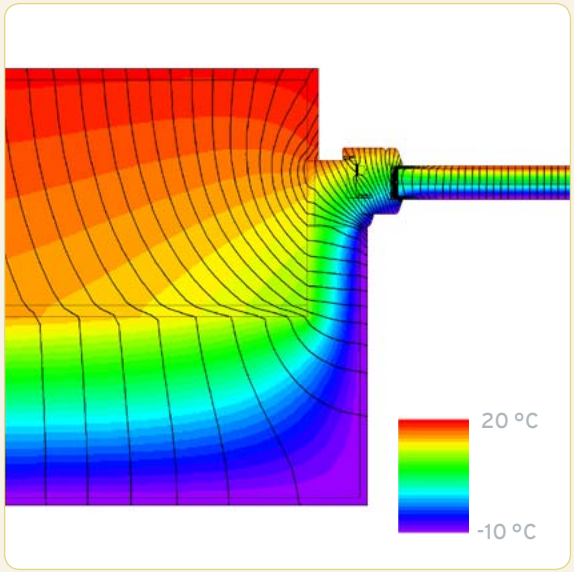
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,044** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,123** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,41** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

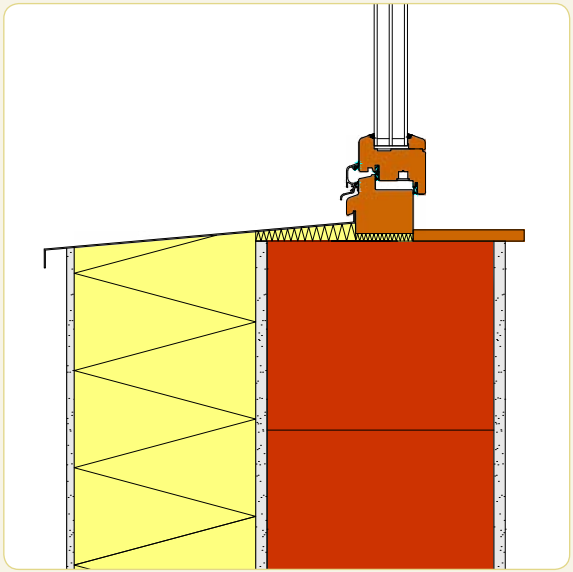
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)

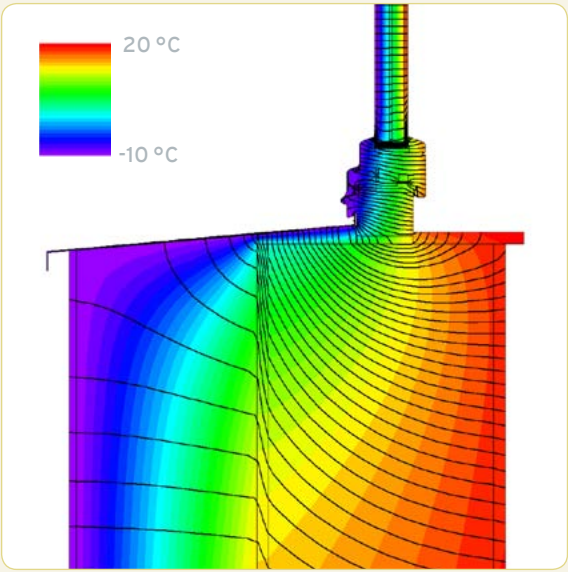
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,151** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,123** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,168** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,68** °C

f_{Rsi}* **0,827**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

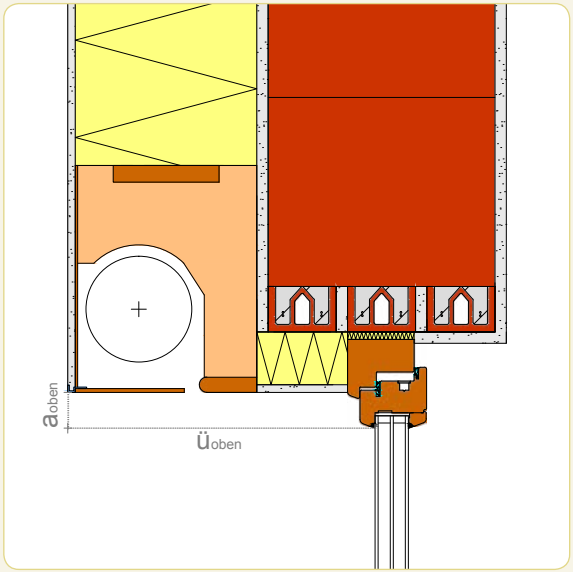
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

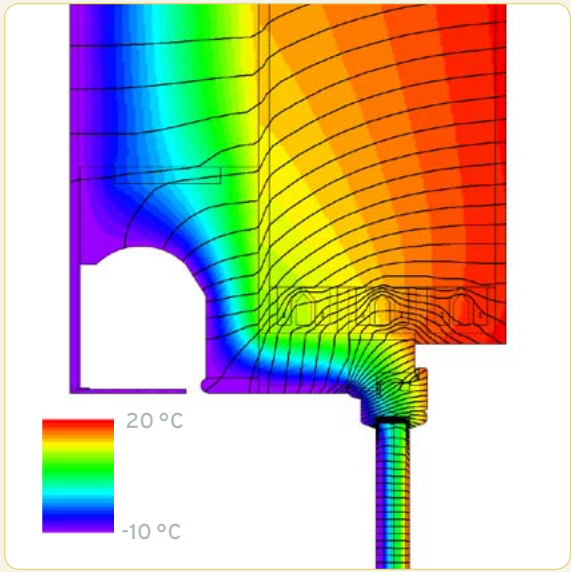
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,119** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,22** °C

f_{Rsi}* **0,889**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,41** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

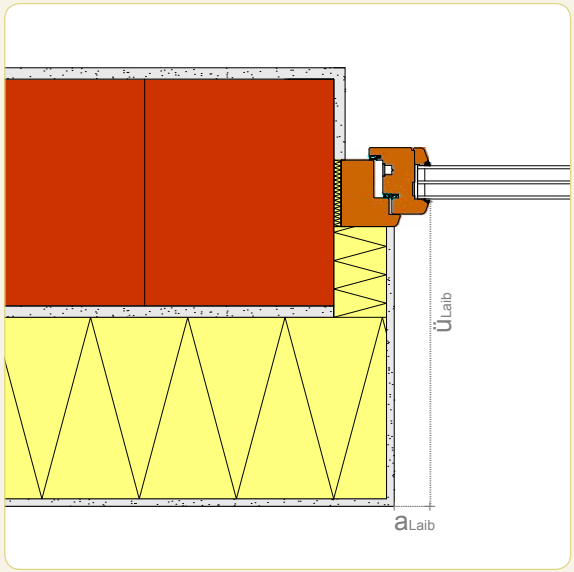
Kenndaten

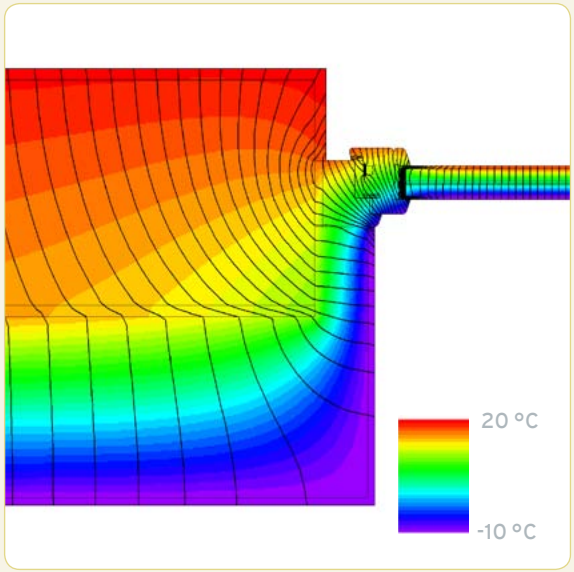
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,044** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,119** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,41** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

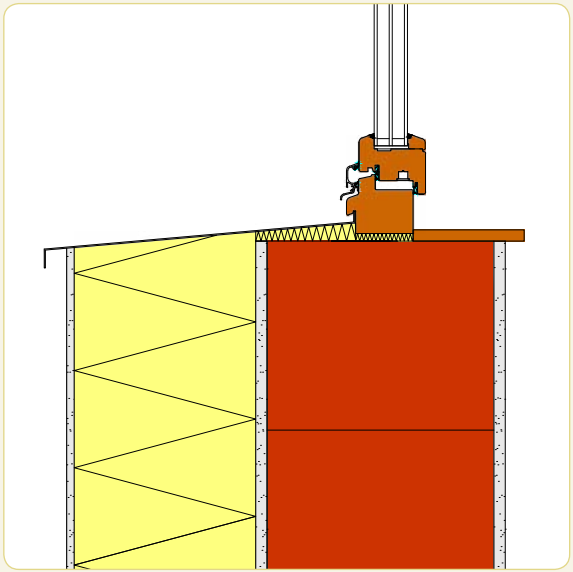
Kenndaten

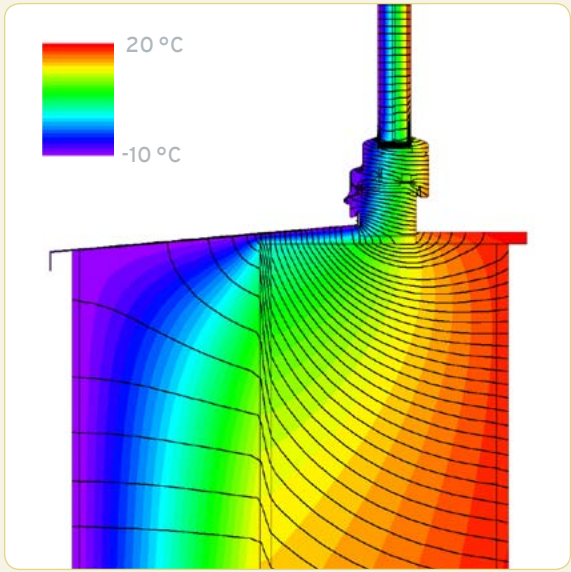
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,151** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,119** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,168** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,68** °C

f_{Rsi}* **0,827**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

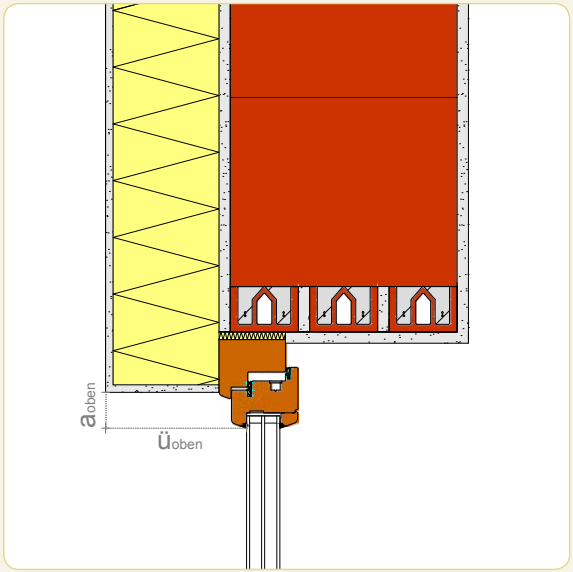
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

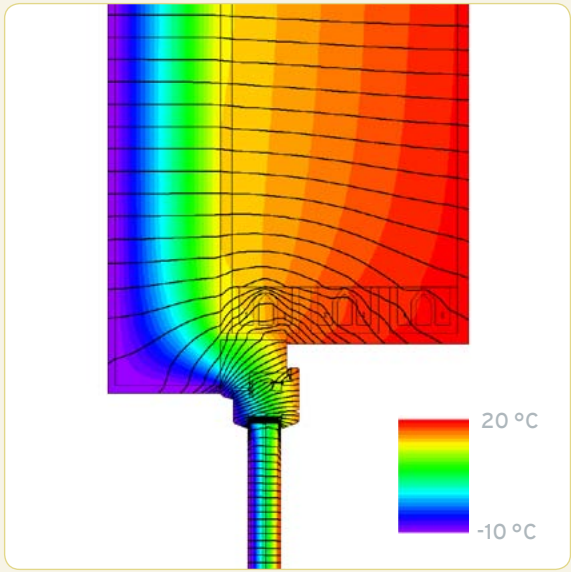
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,010** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,955** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,07** °C

f_{Rsi}* **0,883**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

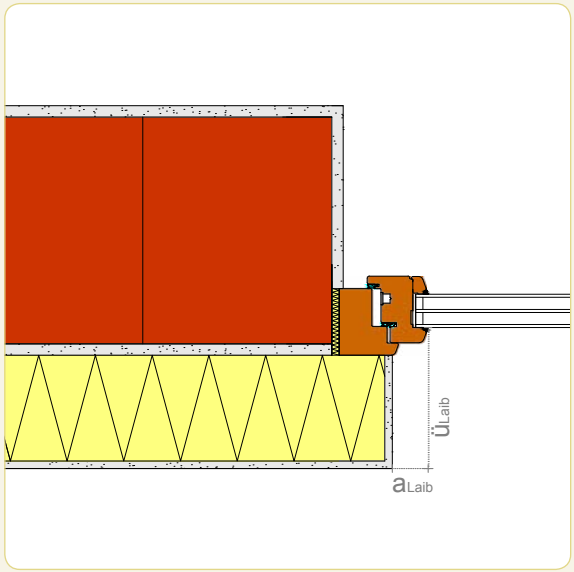
Kenndaten

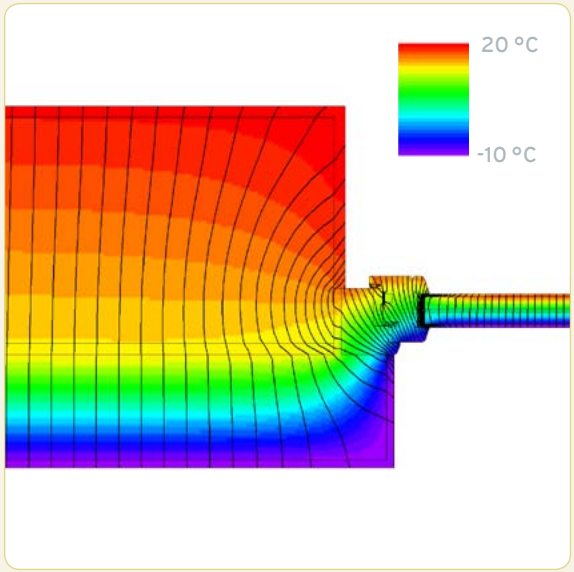
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,002** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,007** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,955** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,06** °C

f_{Rsi}* **0,882**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **50,8**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **48,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

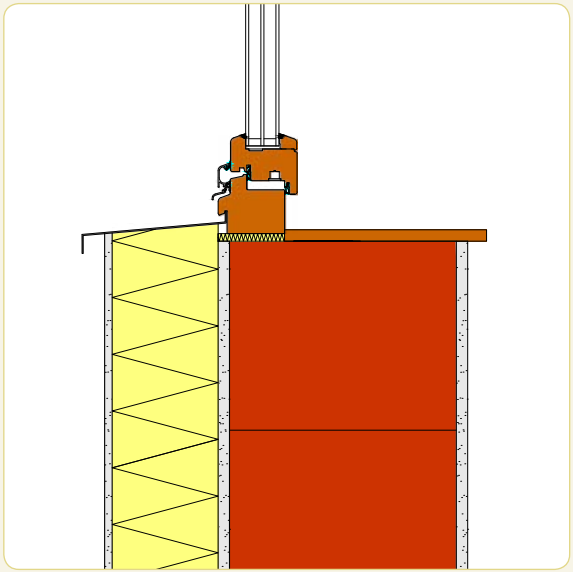
Kenndaten

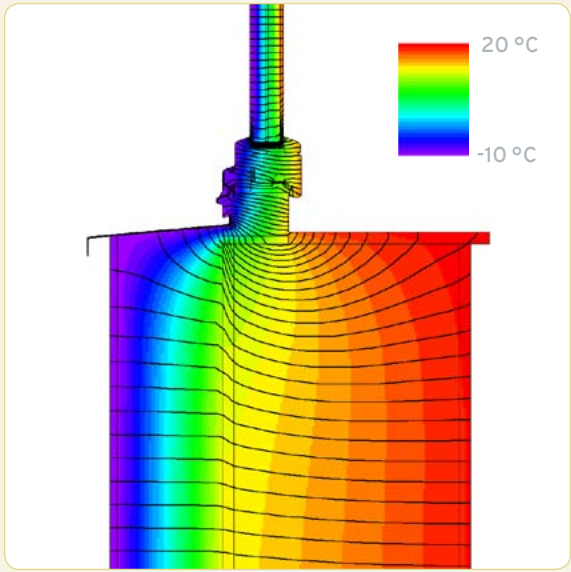
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,955** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,79** °C

f_{Rsi}* **0,832**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

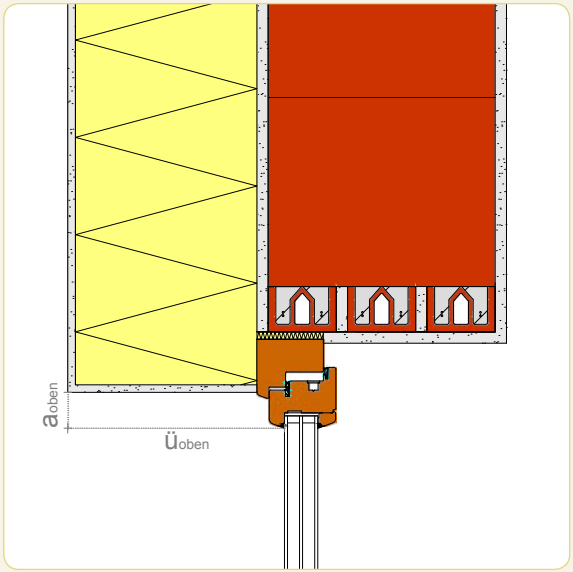
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)

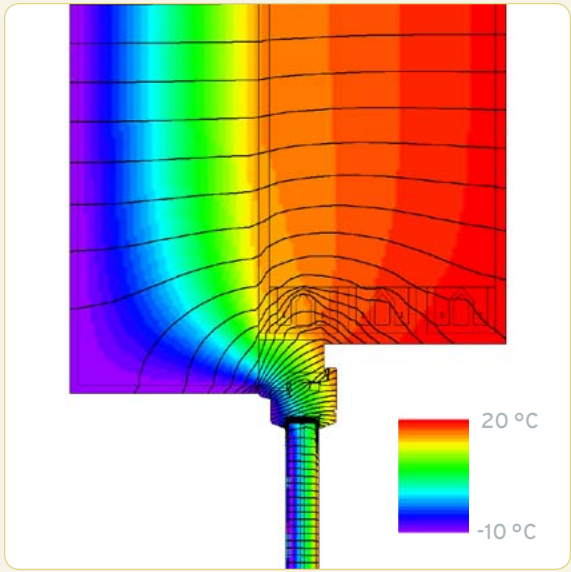
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,972** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,086** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,55** °C

f_{Rsi}* **0,902**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

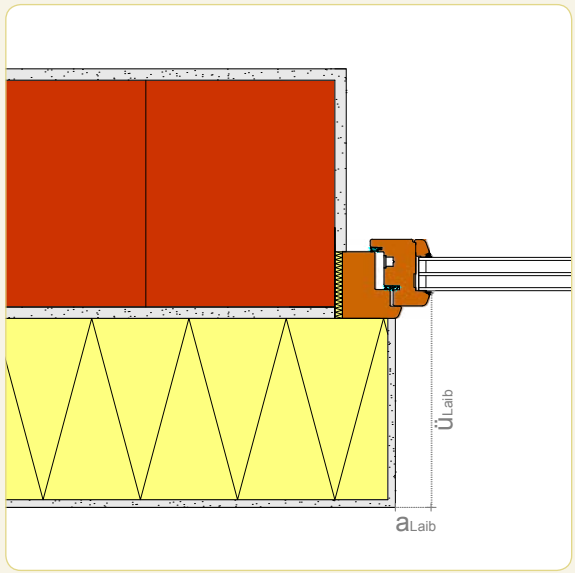
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

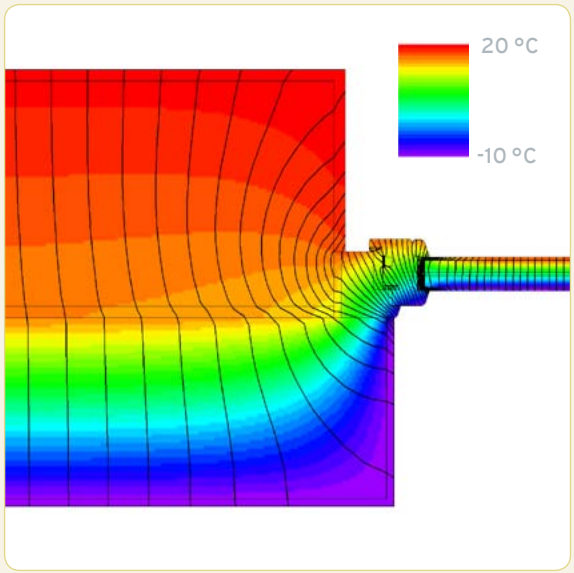
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,972** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,083** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,52** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

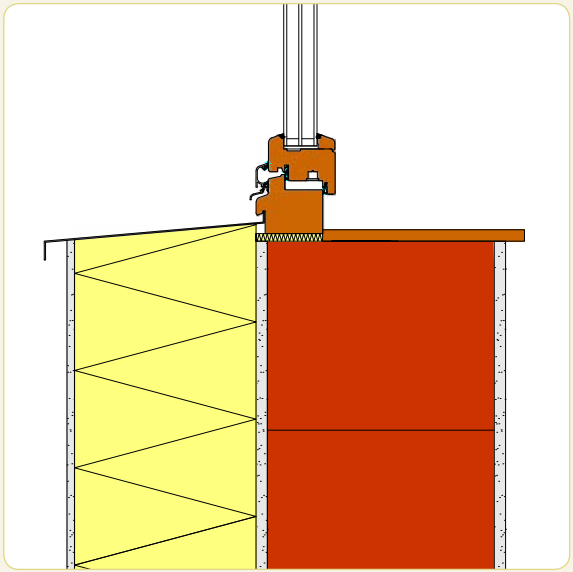
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

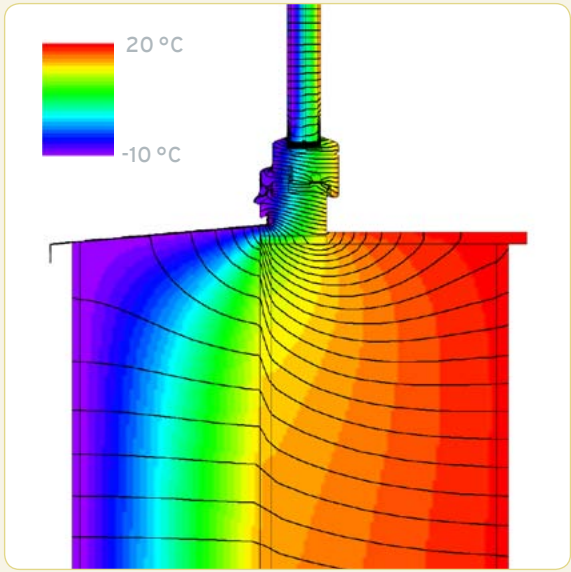
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,972** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,06** °C

f_{Rsi}* **0,842**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

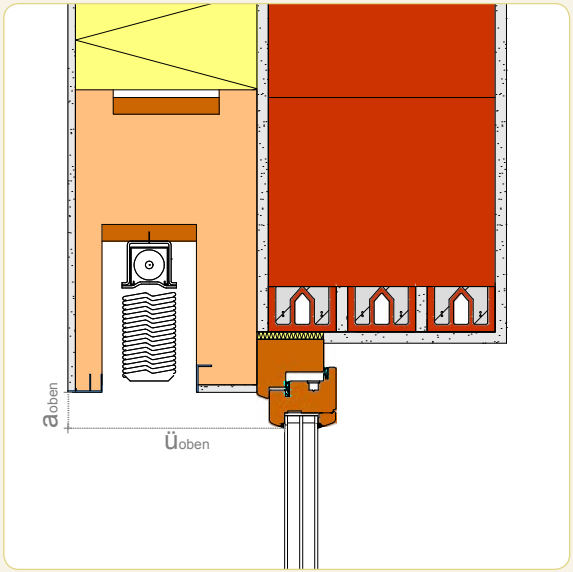
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

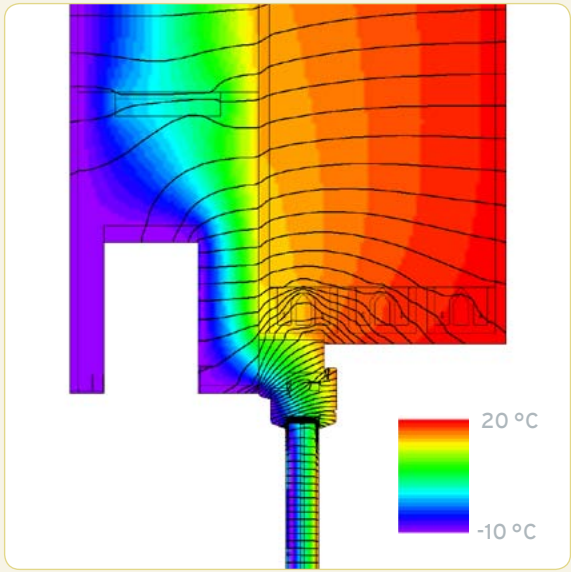
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,990** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,114** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,21** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

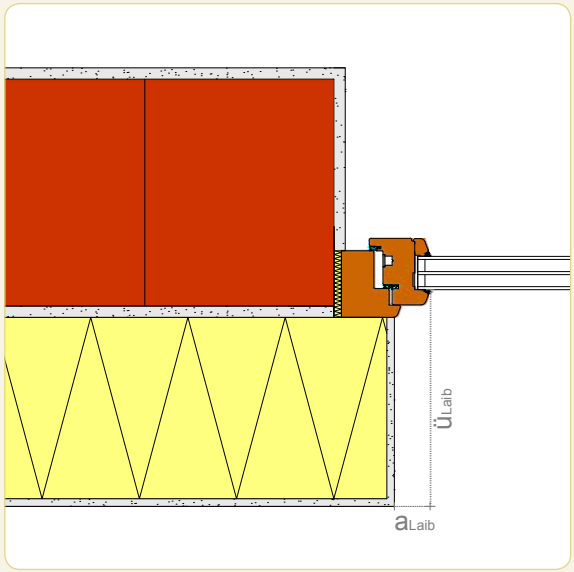
Kenndaten

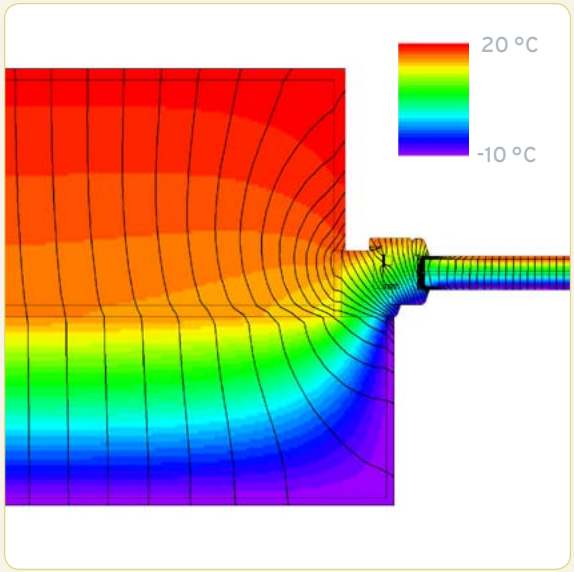
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,990** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,083** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,52** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

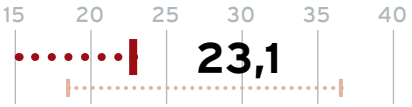
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

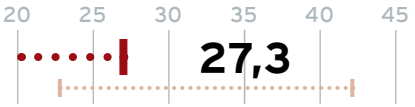
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

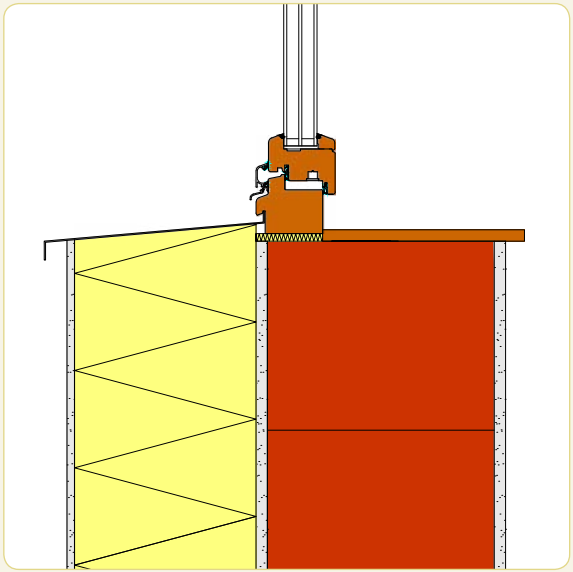
Kenndaten

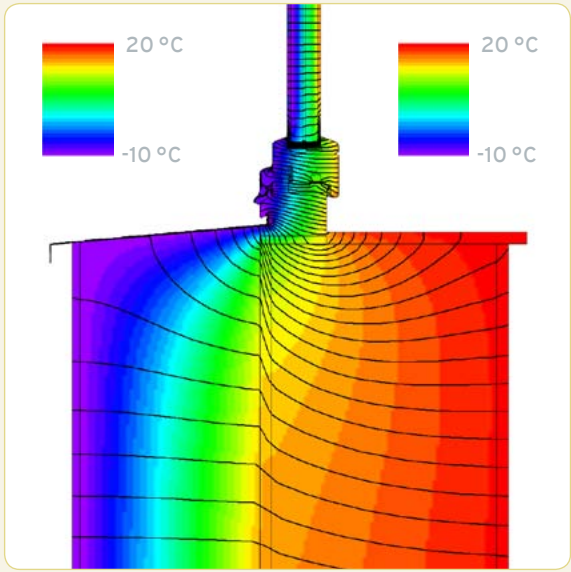
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,990** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,06** °C

f_{Rsi}* **0,842**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

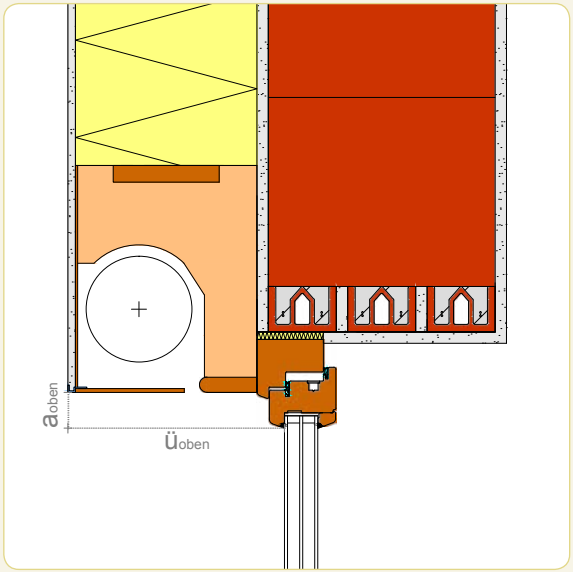
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

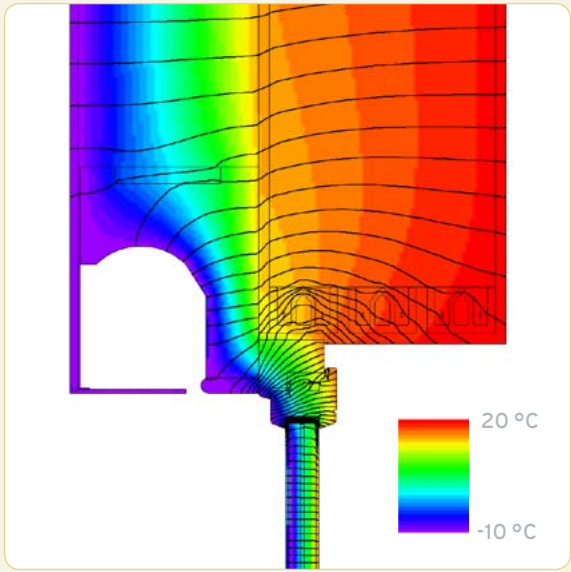
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,036** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,987** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,24** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

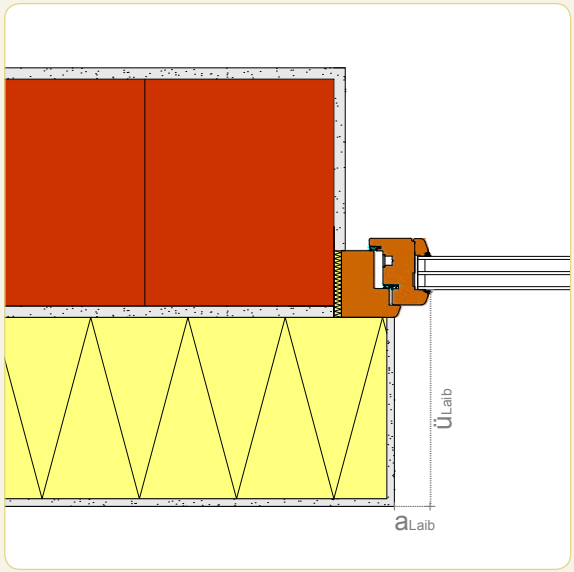
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

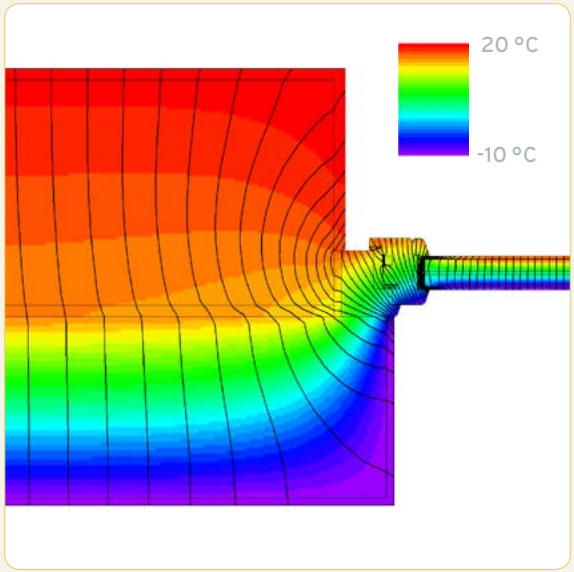
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,987** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,083** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,52** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

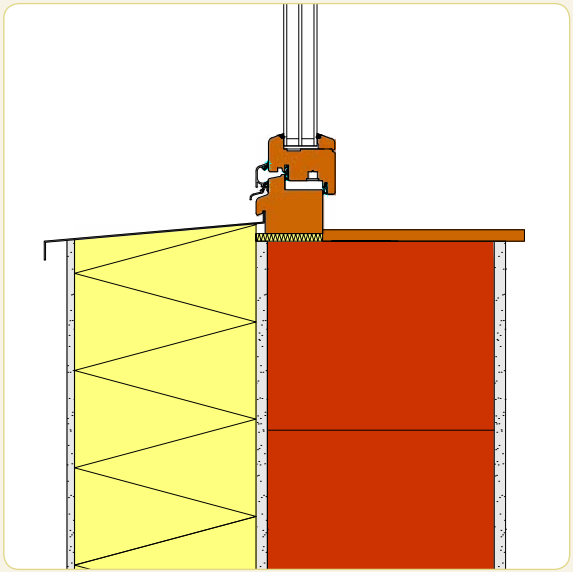
Kenndaten

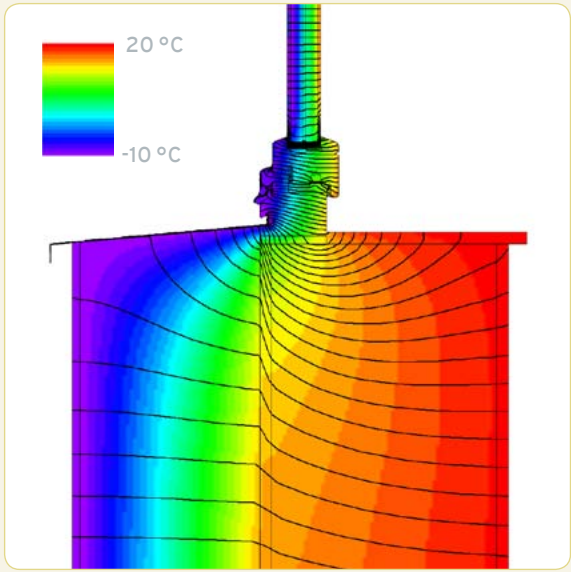
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,987** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,06** °C

f_{Rsi}* **0,842**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

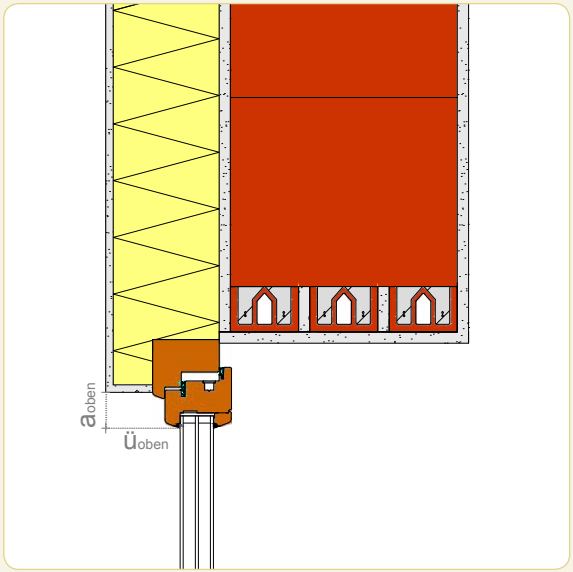
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,012** W/(mK)

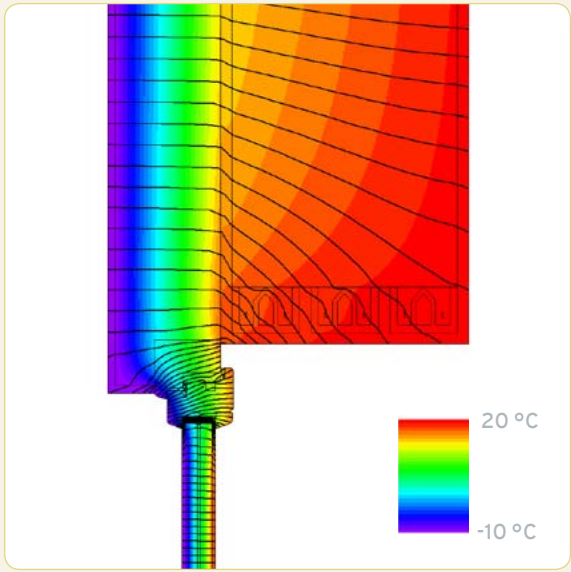
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,917** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,28** °C

f_{Rsi}* **0,891**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,10** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

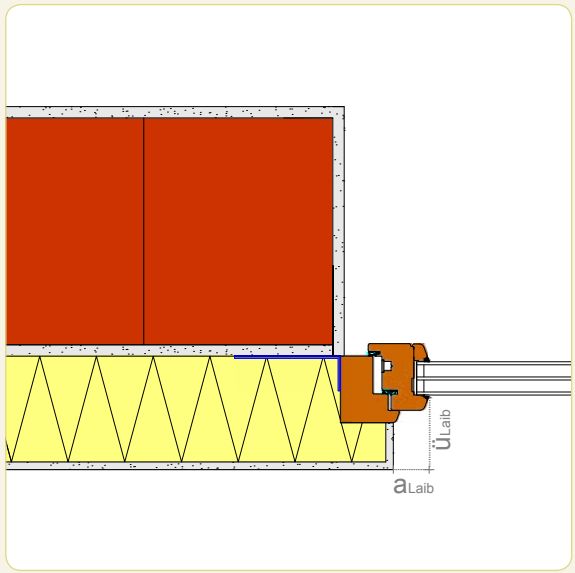
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

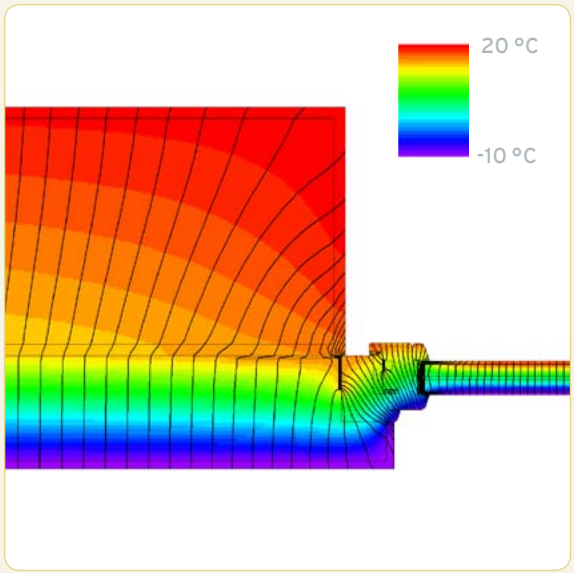
U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,012** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,002** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,917** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,21** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,10** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

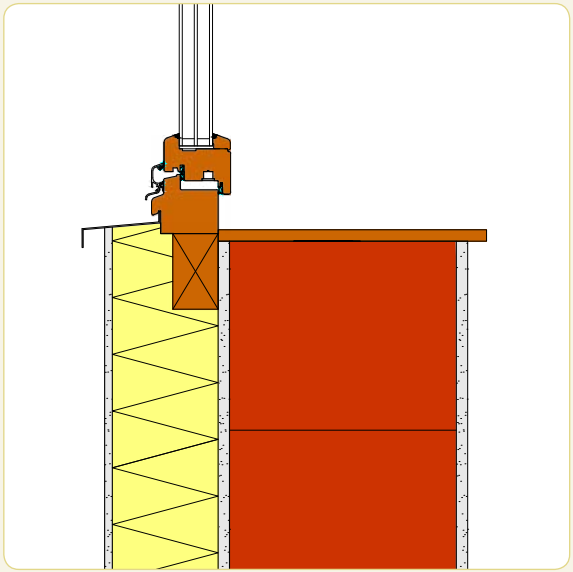
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

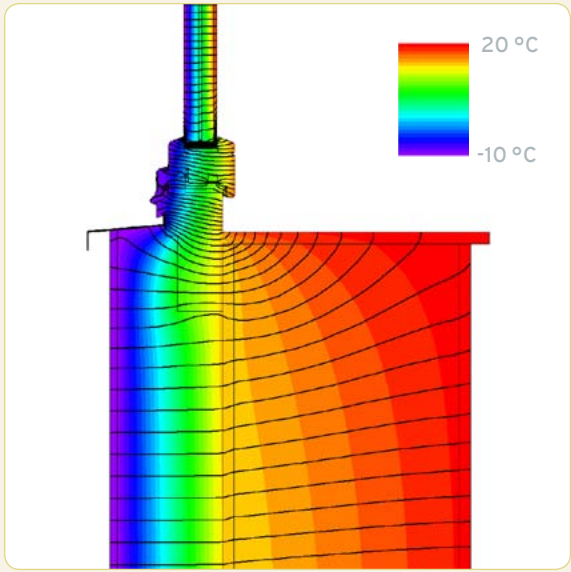
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,917** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,55** °C

f_{Rsi}* **0,822**

$\varphi_{80\%}$ **60** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

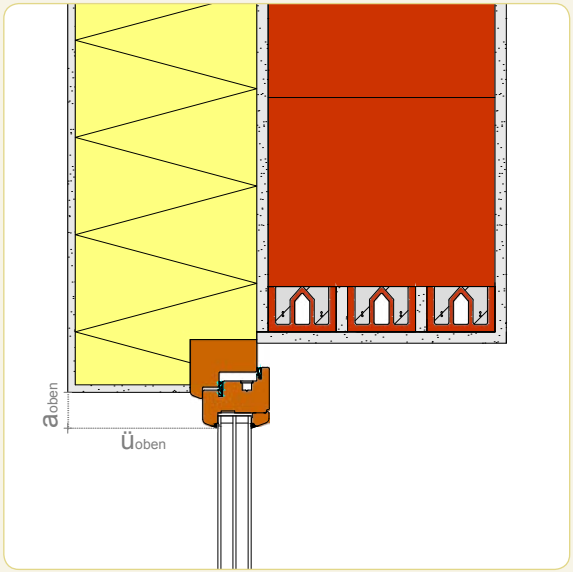
Kenndaten

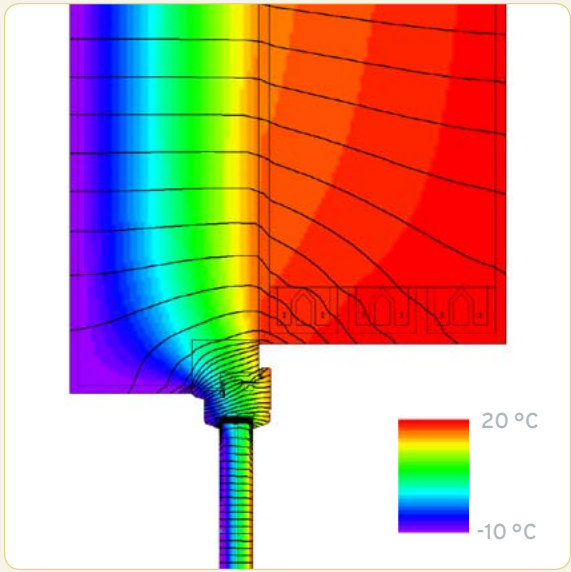
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,018** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,008** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,907** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,86** °C

f_{Rsi}* **0,914**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,20** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

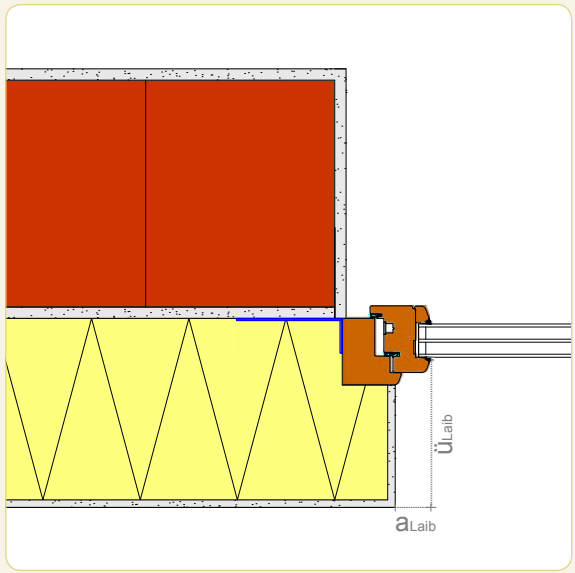
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

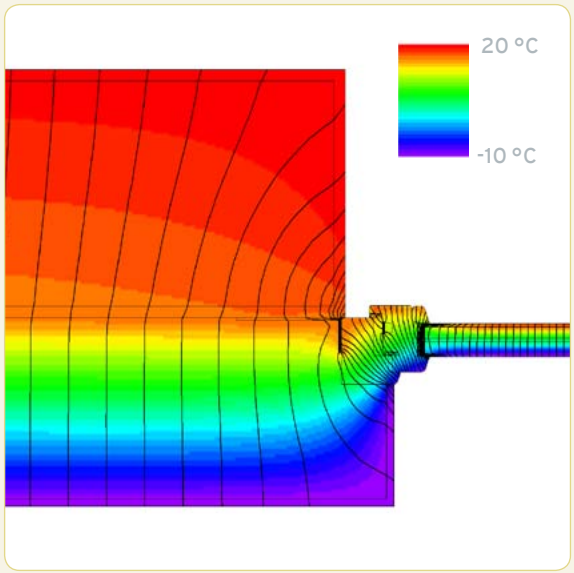
U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,007** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,907** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,79** °C

f_{Rsi}* **0,911**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,20** m

a_{Laib} **0,05** m

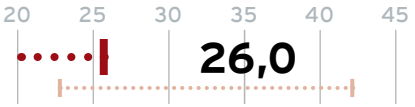
Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

3 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

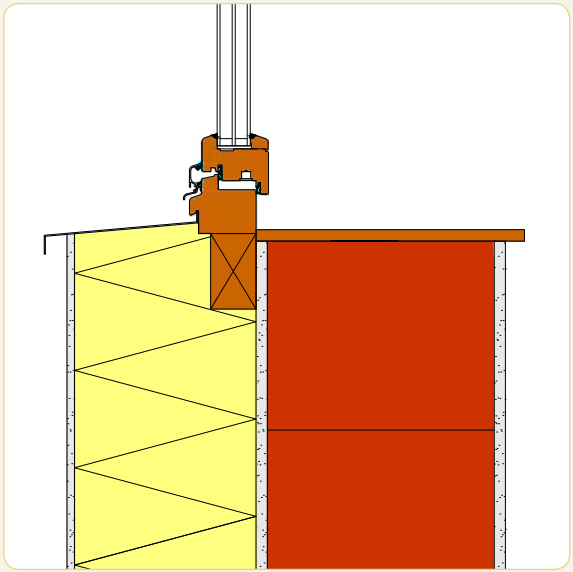
Kenndaten

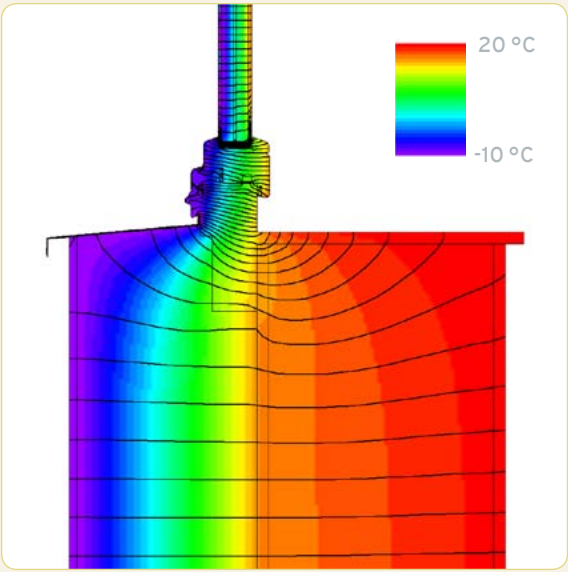
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,907** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,049** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,02** °C

f_{Rsi}* **0,841**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

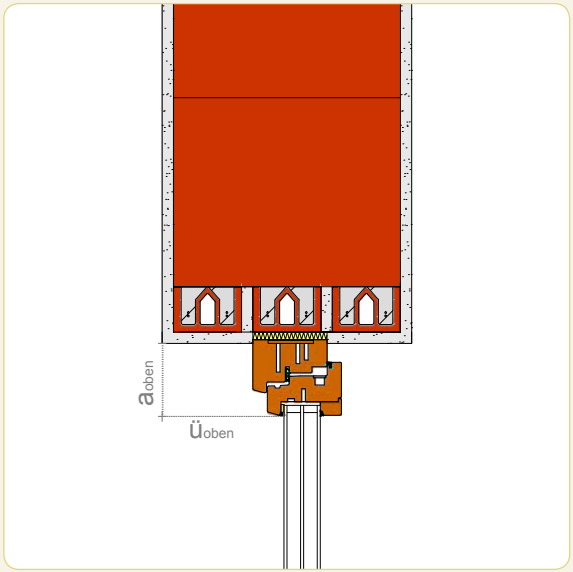
Kenndaten

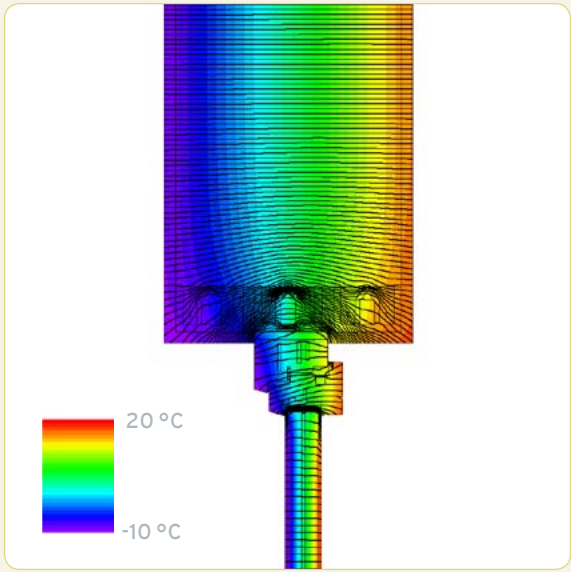
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,106** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,106** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,984** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,105** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,45** °C

f_{Rsi}* **0,698**

$\varphi_{80\%}$ **49** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,16** m

a_{oben} **0,10** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

172,0

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

144,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

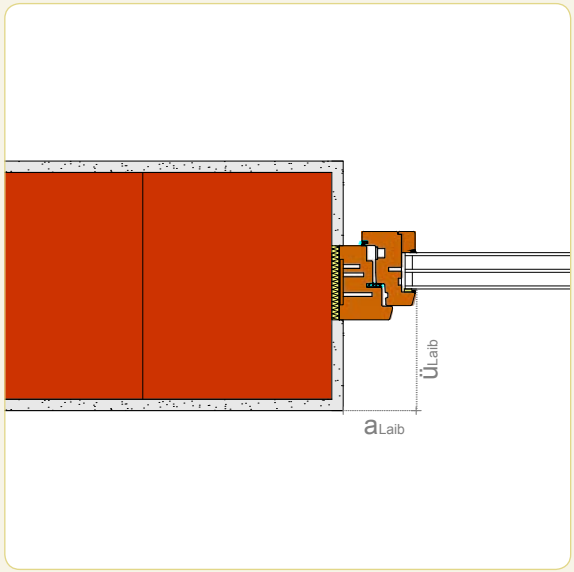
Kenndaten

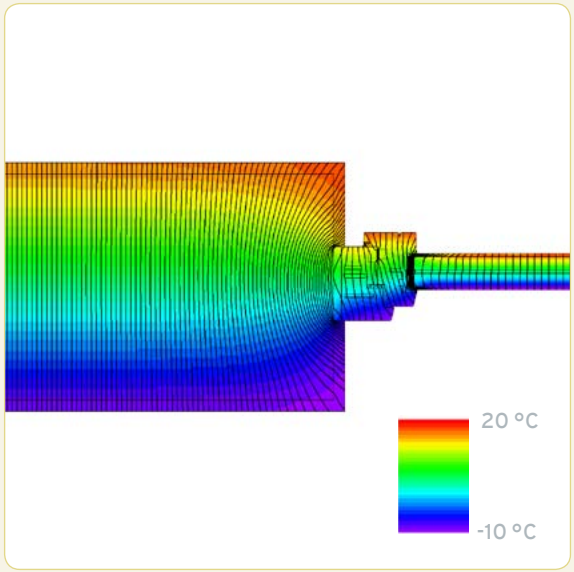
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,984** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,049** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,75** °C

f_{Rsi}* **0,750**

$\varphi_{80\%}$ **54** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,16** m

a_{Laib} **0,10** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

172,0

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

144,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

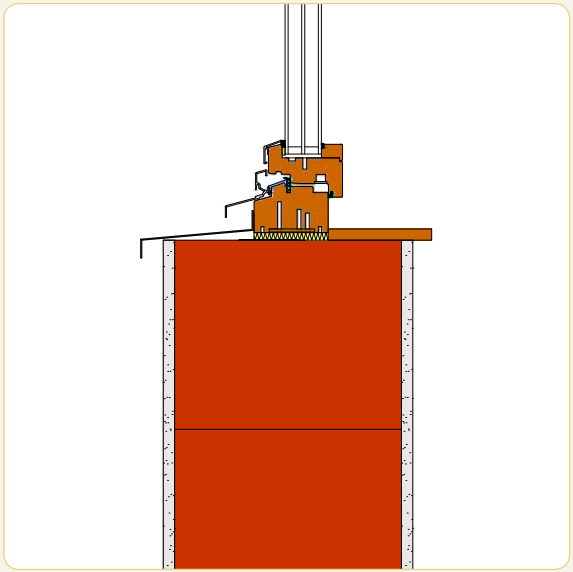
Kenndaten

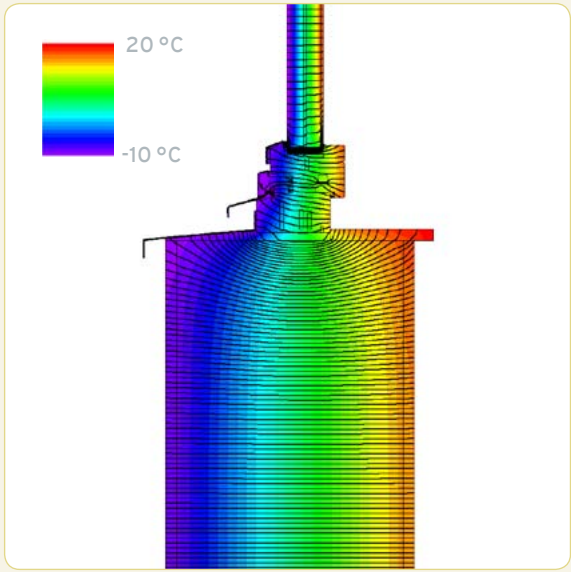
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,984** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,37** °C

f_{Rsi}* **0,775**

$\varphi_{80\%}$ **56** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

172,0

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

144,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

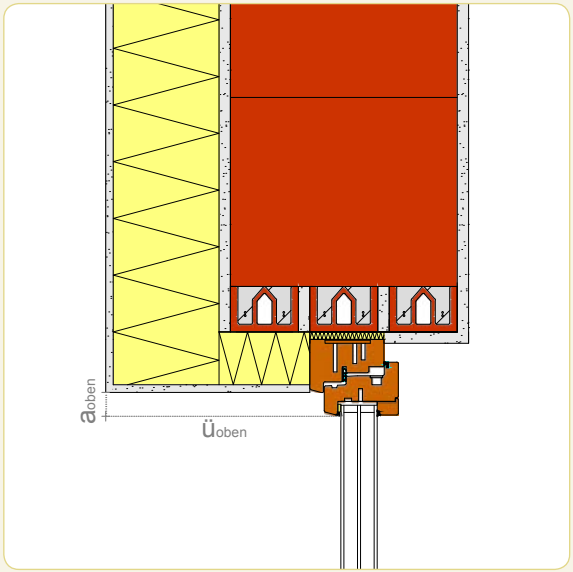
Kenndaten

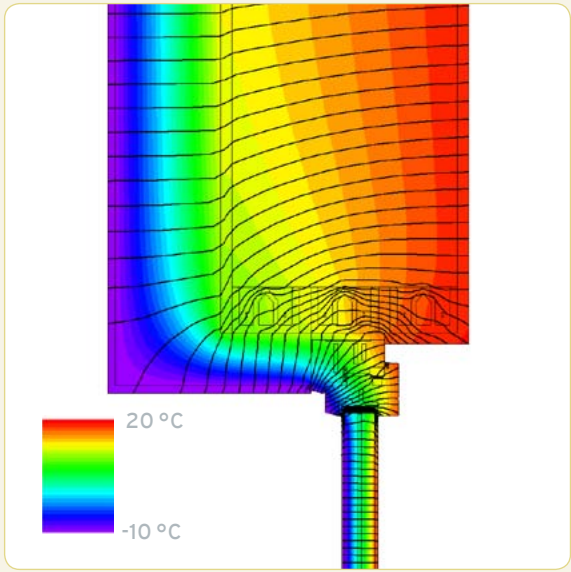
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,010** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,102** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,08** °C

f_{Rsi}* **0,883**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **51,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **48,7**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

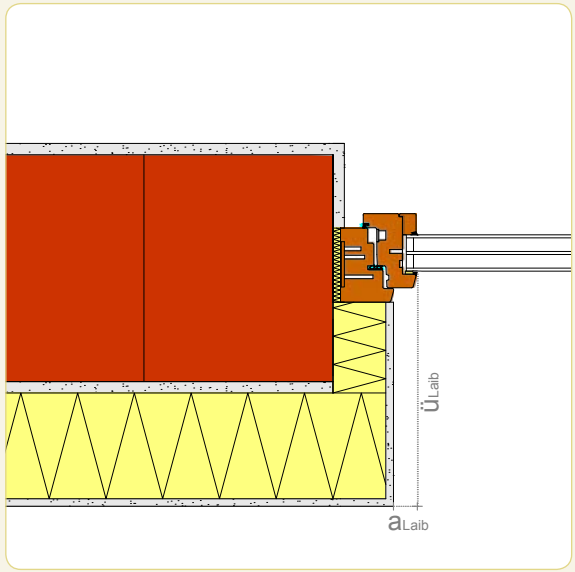
Kenndaten

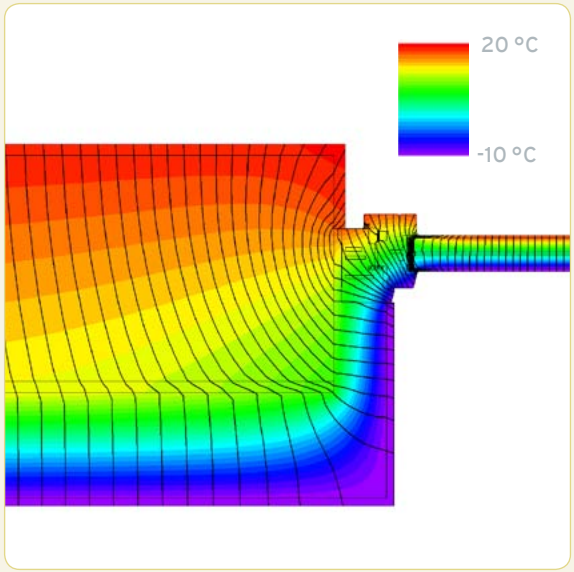
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,049** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,010** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,097** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,34** °C

f_{Rsi}* **0,894**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

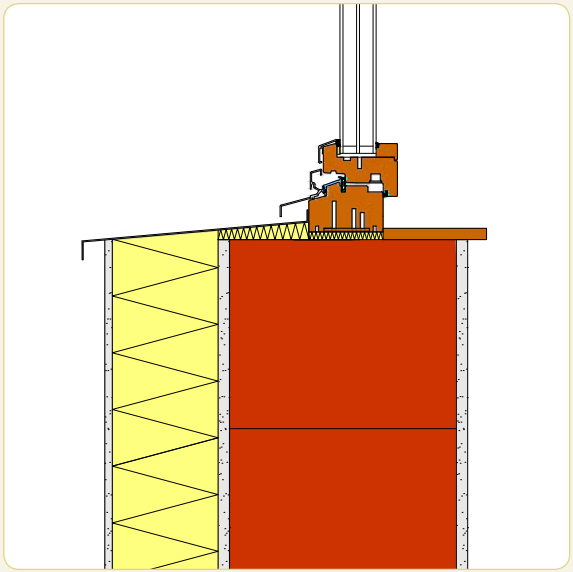
Kenndaten

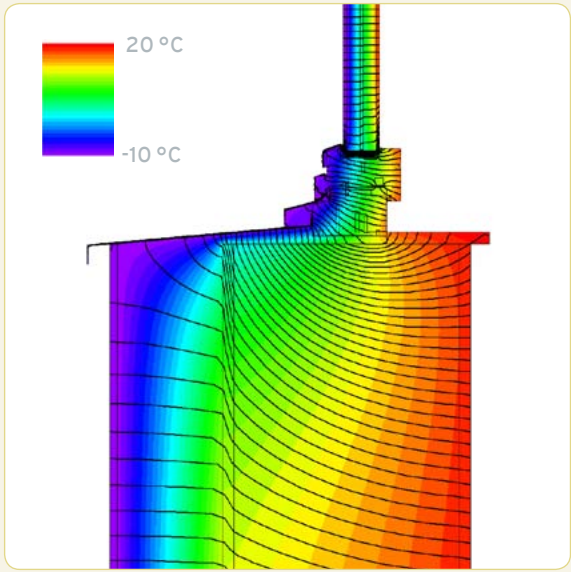
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,117** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,124** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,010** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,30** °C

f_{Rsi}* **0,852**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

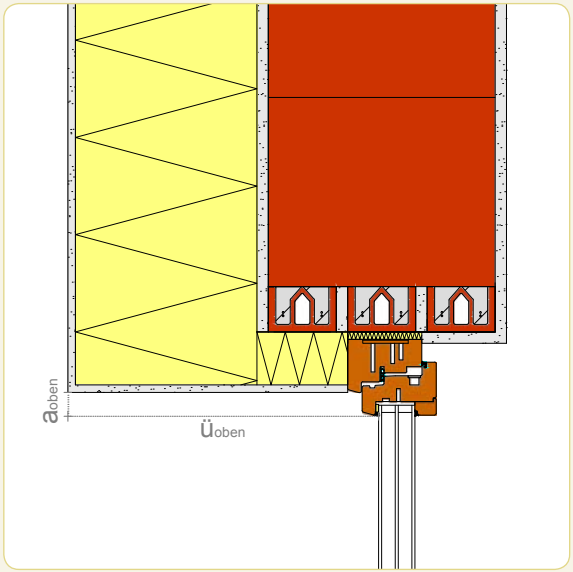
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

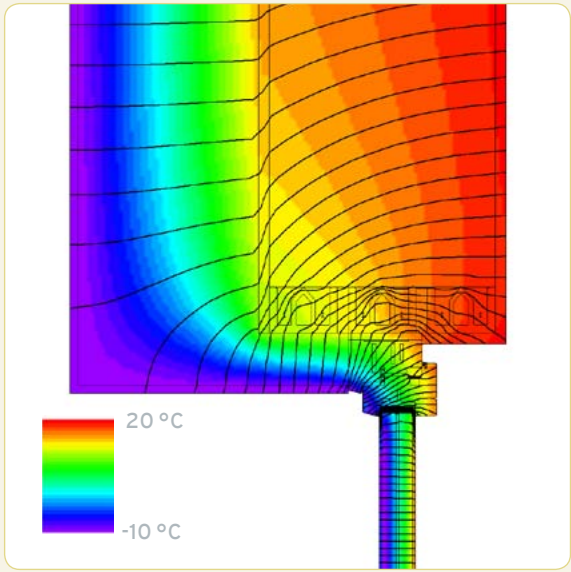
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,062** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,046** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,117** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,48** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,41** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

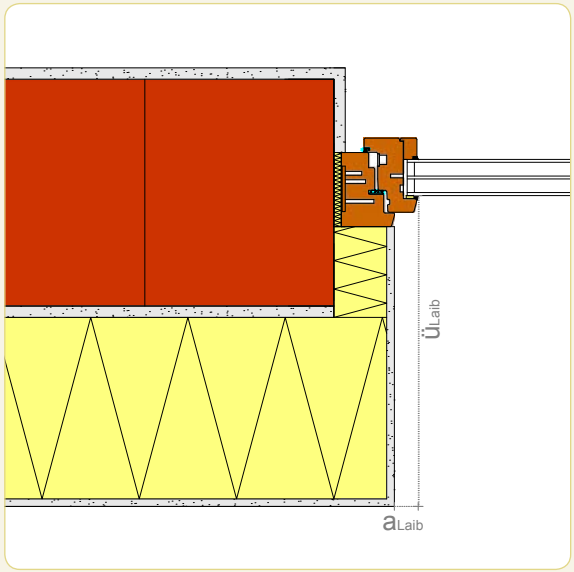
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

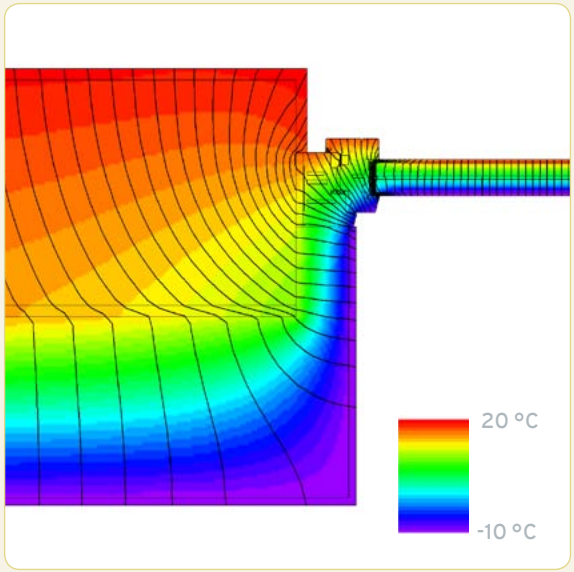
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,046** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,65** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,41** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

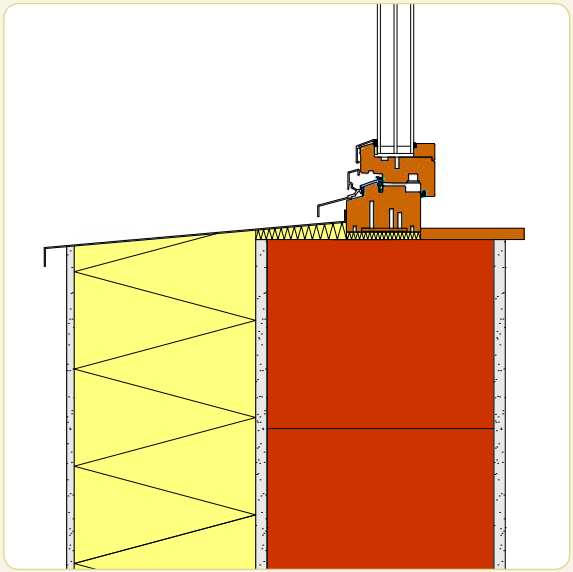
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

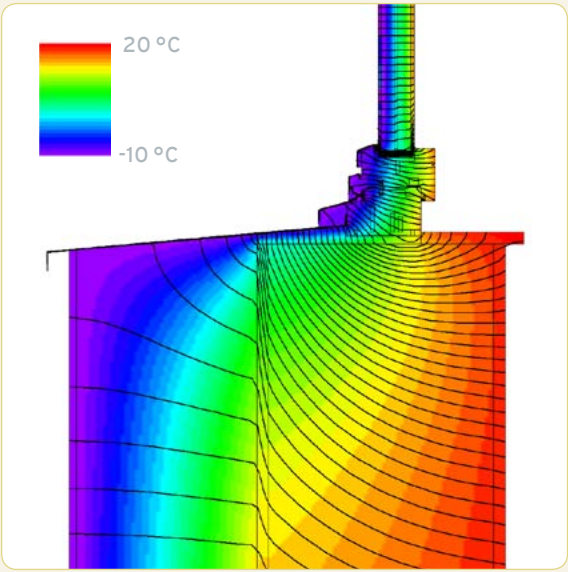
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,147** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,046** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,159** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,45** °C

f_{Rsi}* **0,858**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

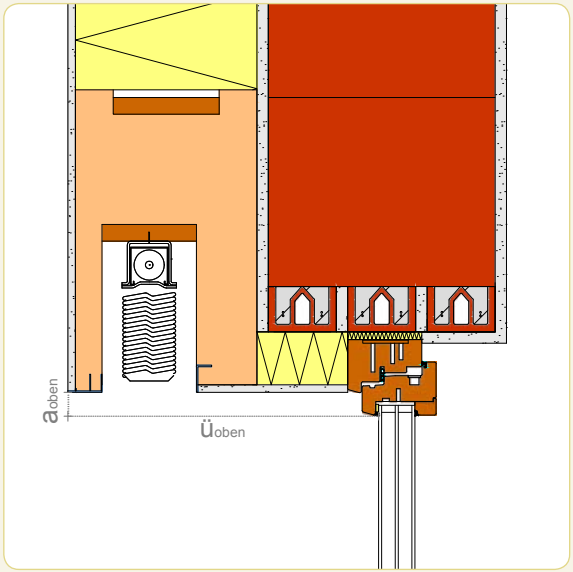
Kenndaten

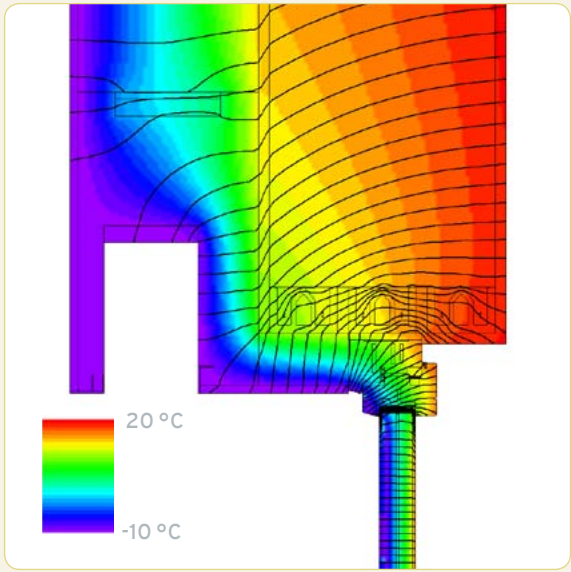
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,062** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,25** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,41** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

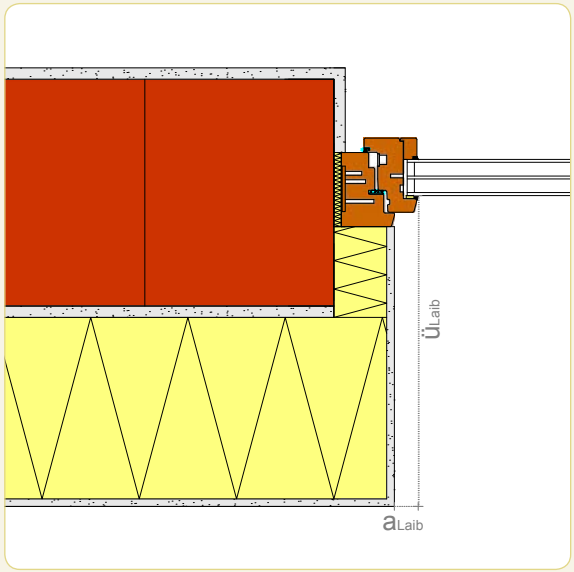
Kenndaten

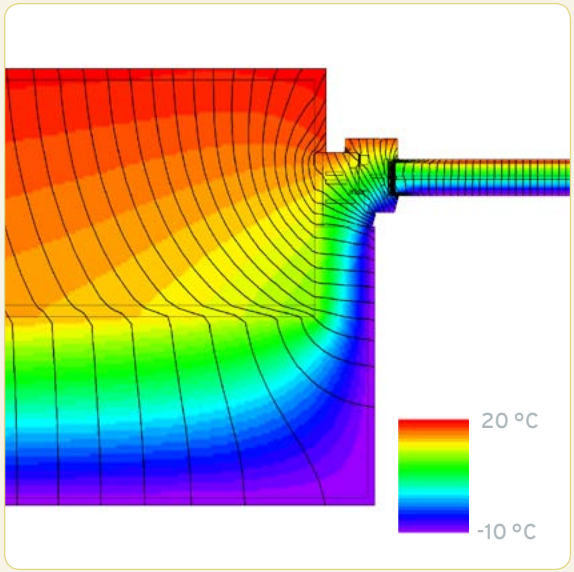
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,062** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,65** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,41** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

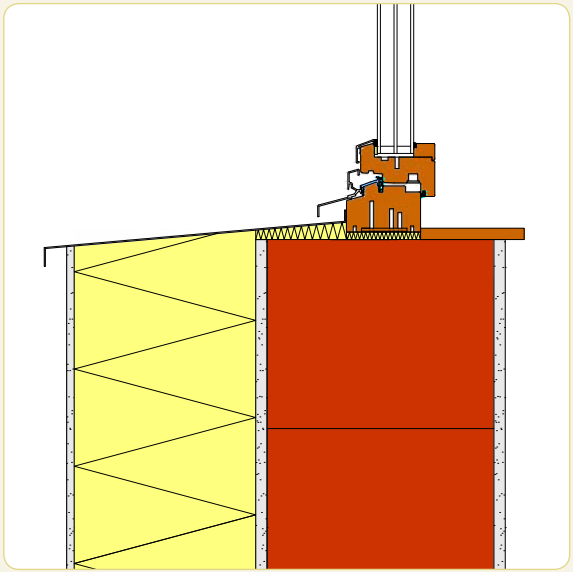
Kenndaten

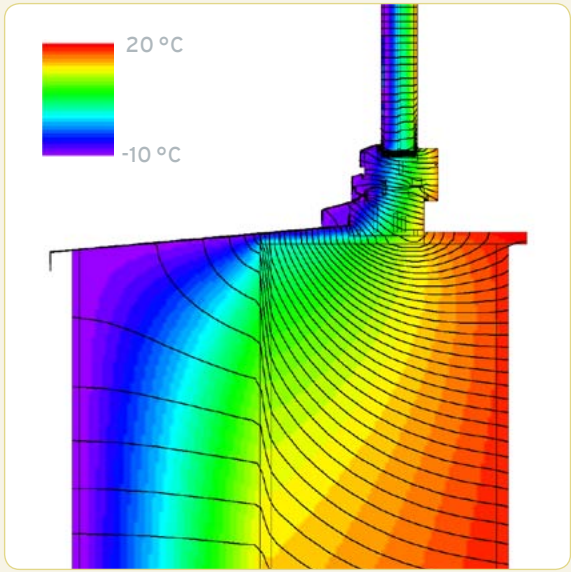
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,147** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,062** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,159** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,45** °C

f_{Rsi}* **0,858**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

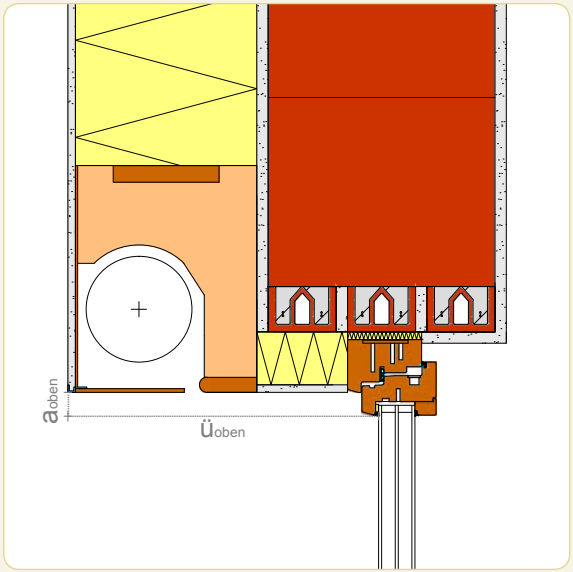
Kenndaten

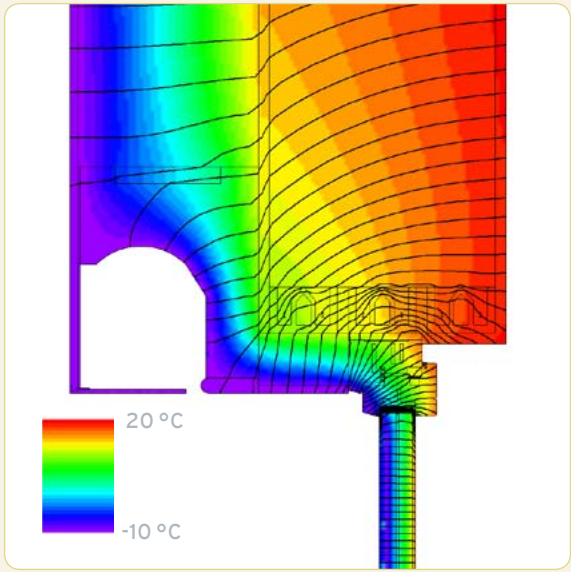
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,057** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,29** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,41** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

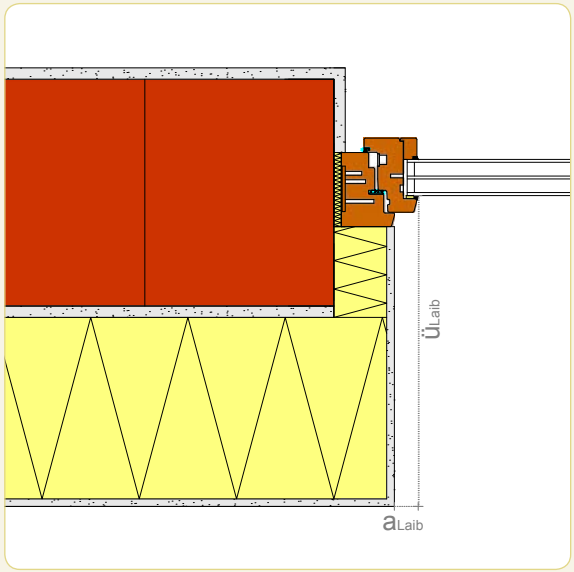
Kenndaten

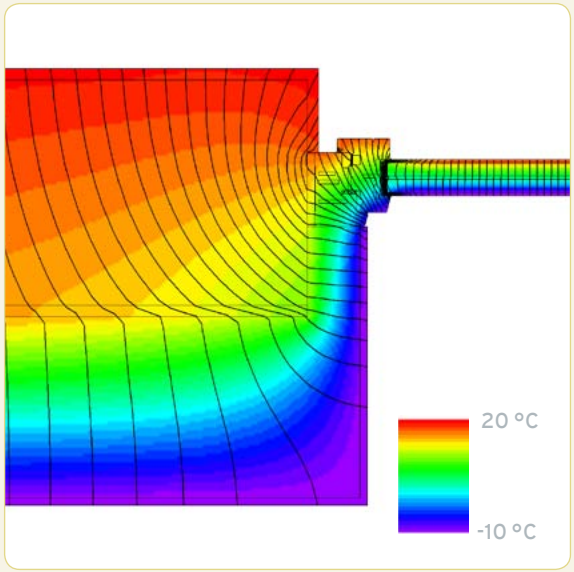
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,057** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,65** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,41** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

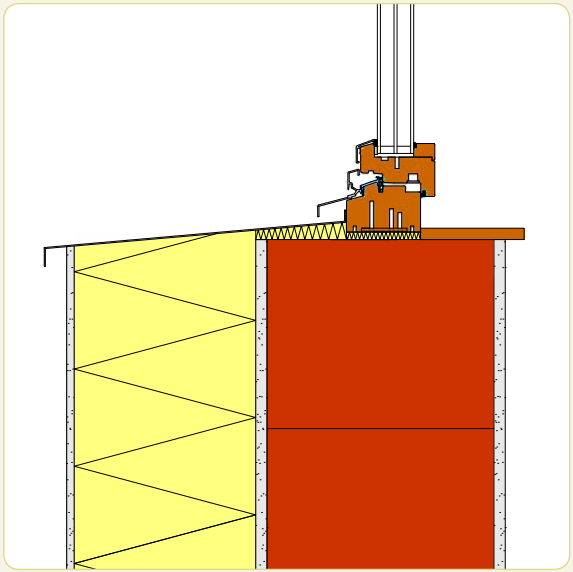
Kenndaten

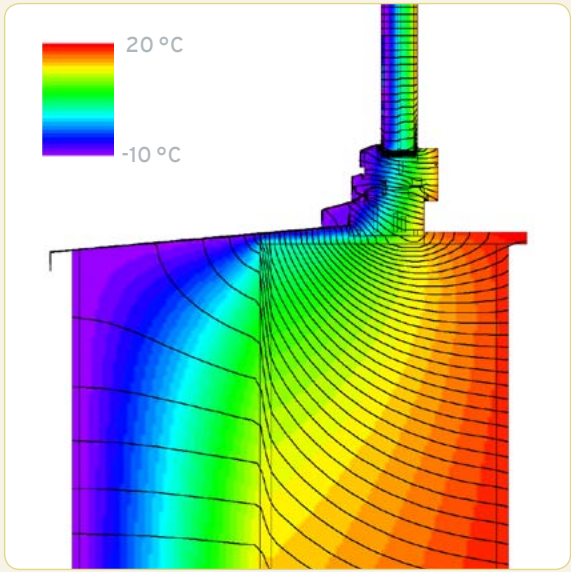
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,147** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,057** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,159** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,45** °C

f_{Rsi}* **0,858**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

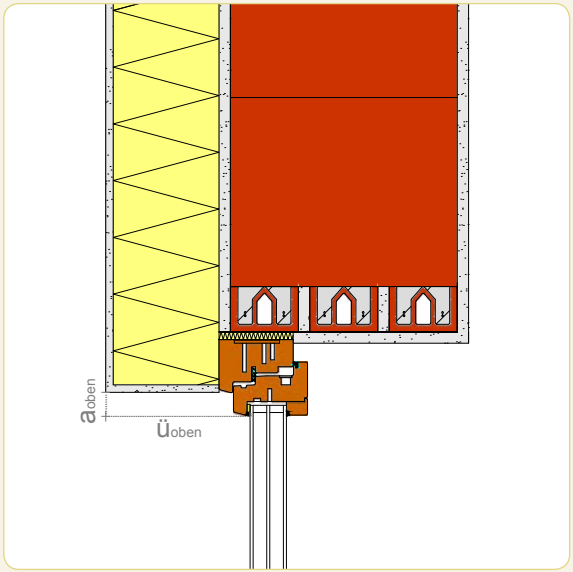
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

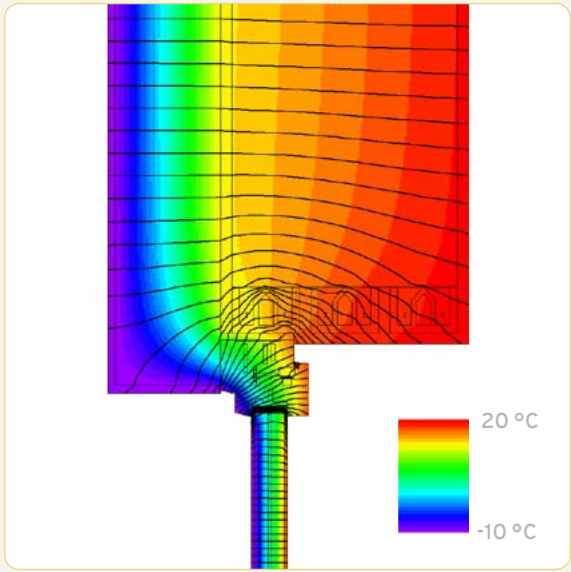
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,893** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,13** °C

f_{Rsi}* **0,885**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

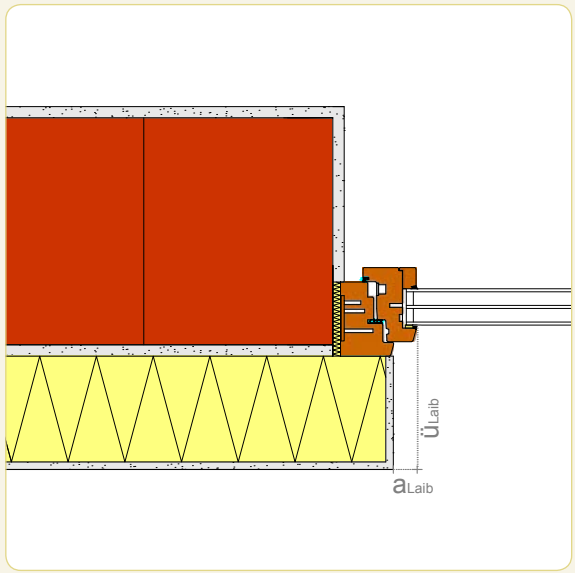
Kenndaten

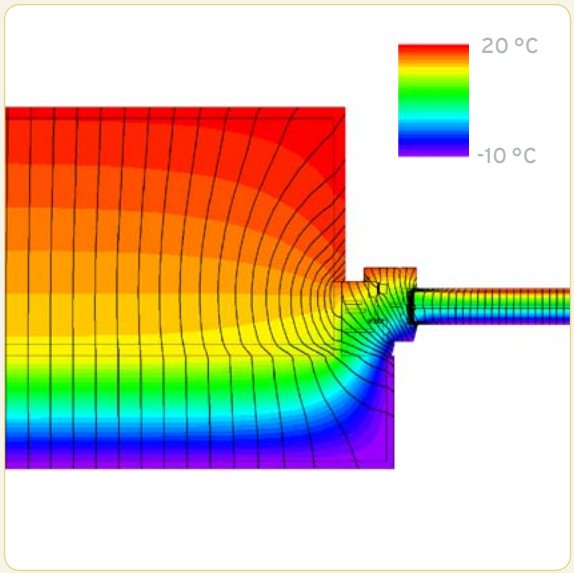
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,013** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,893** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,21** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **49,2**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **46,5**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

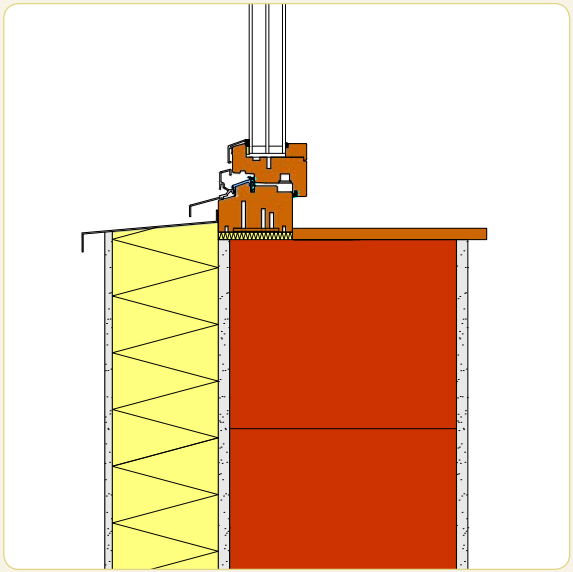
Kenndaten

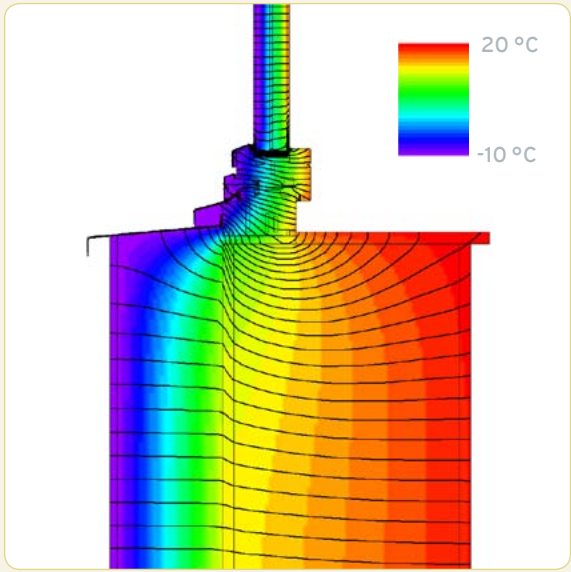
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,893** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,50** °C

f_{Rsi}* **0,860**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

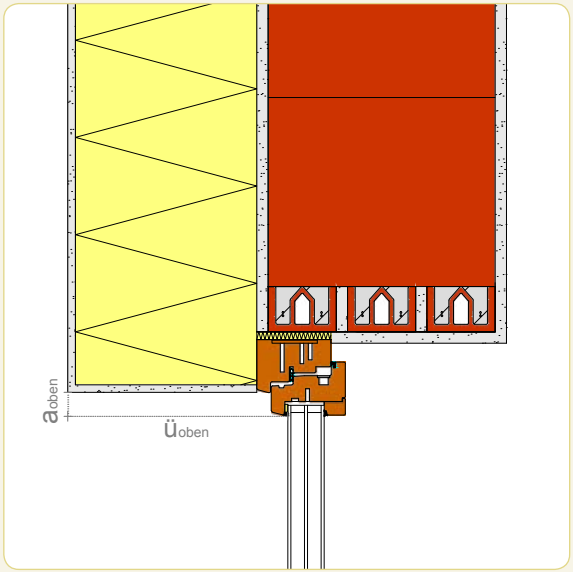
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

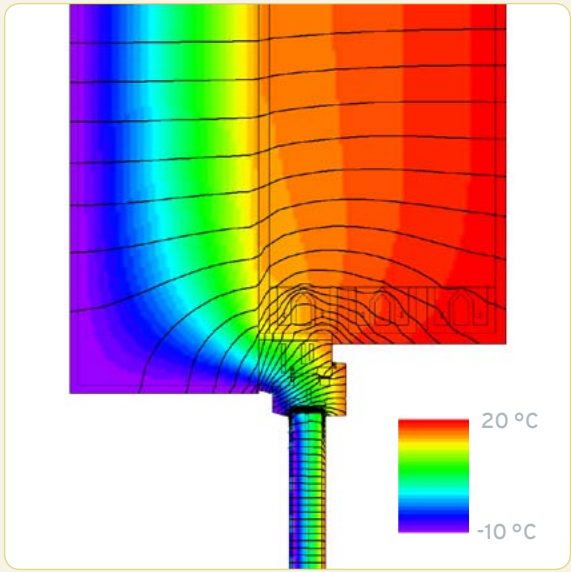
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,911** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,62** °C

f_{Rsi}* **0,905**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

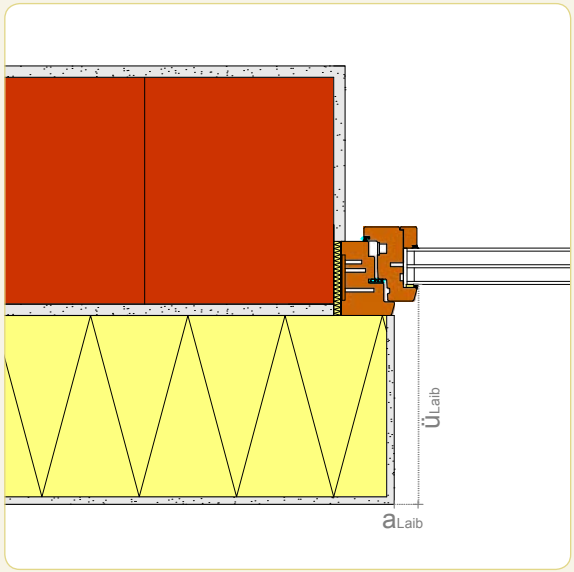
Kenndaten

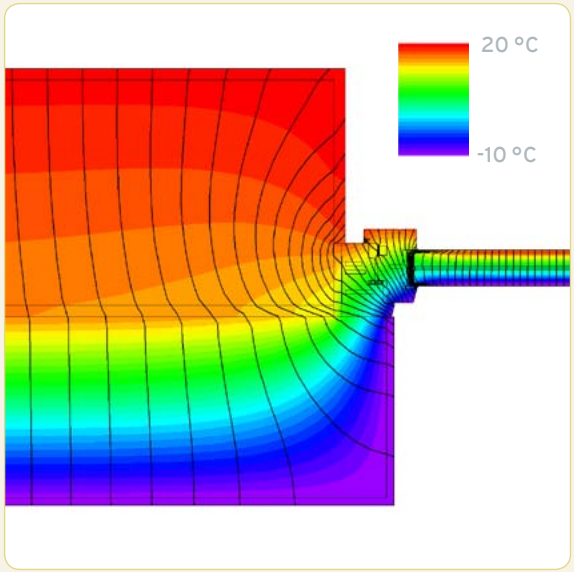
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,911** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,66** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

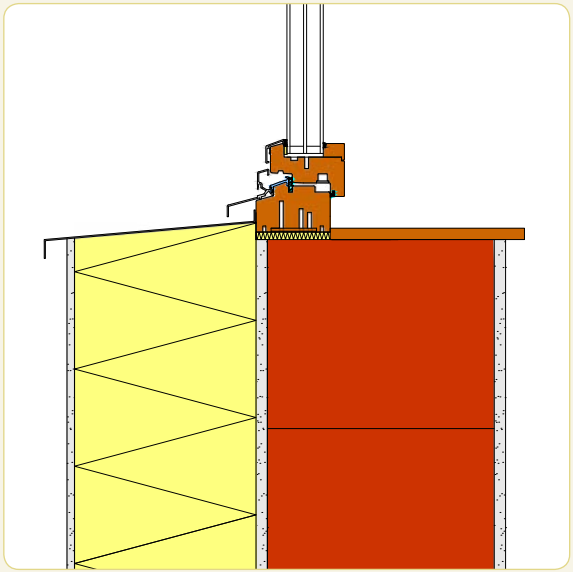
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

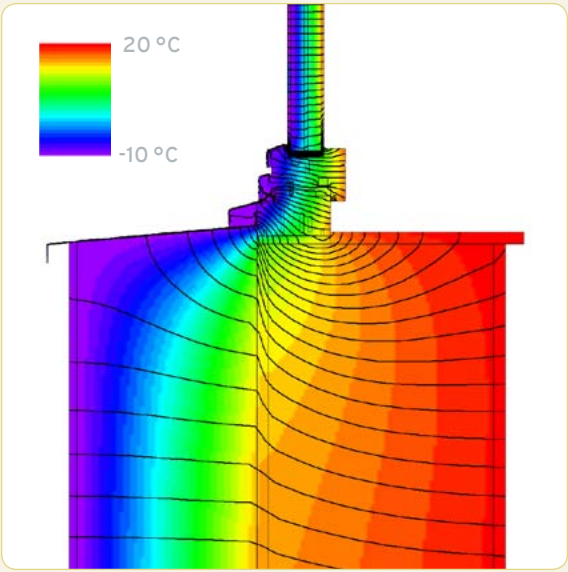
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,911** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,81** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

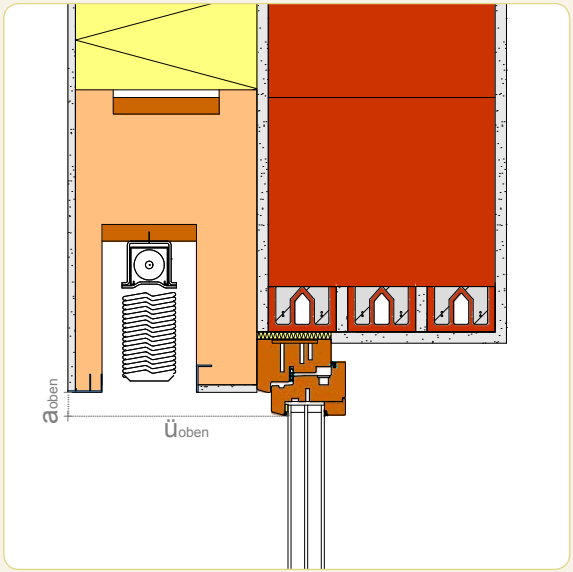
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

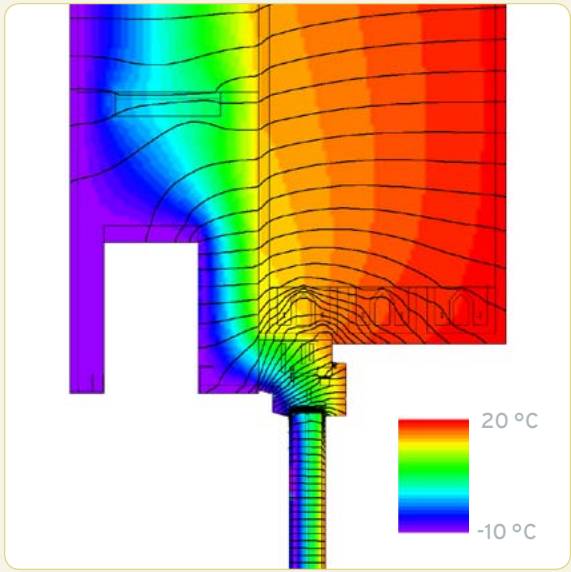
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,929** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,28** °C

f_{Rsi}* **0,891**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

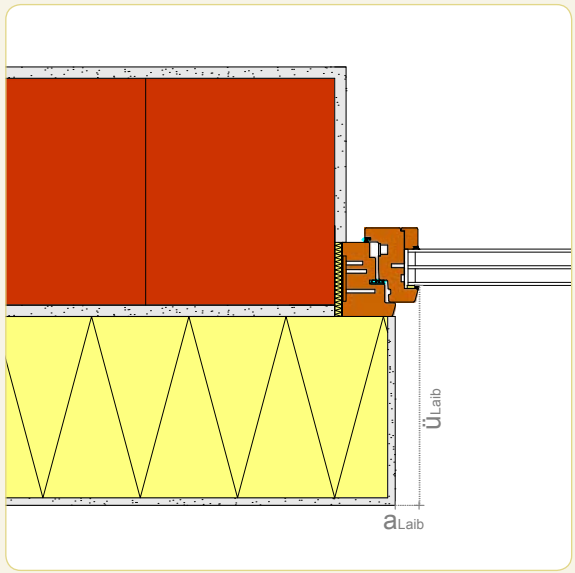
Kenndaten

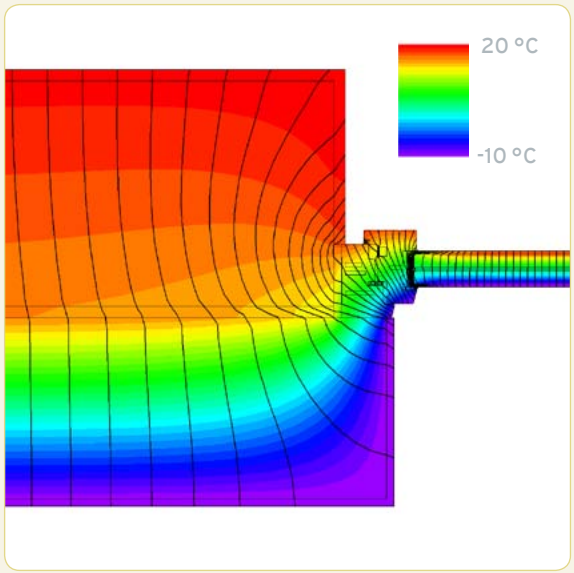
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,929** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,66** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

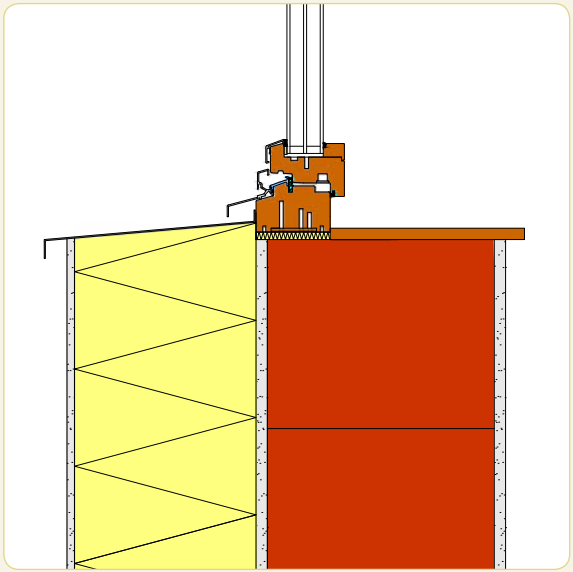
Kenndaten

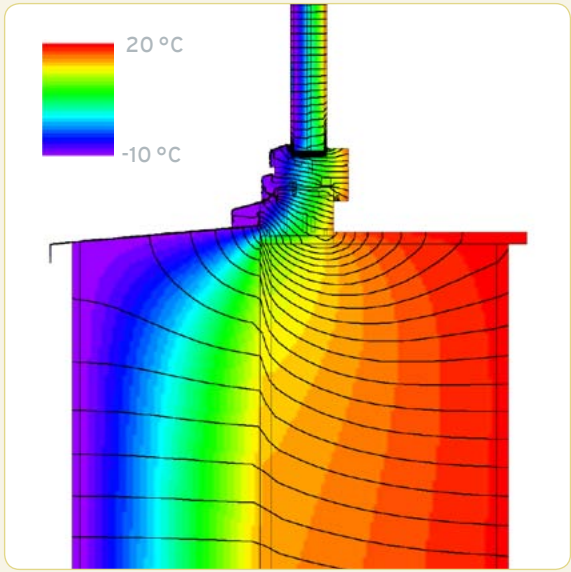
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,929** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,81** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

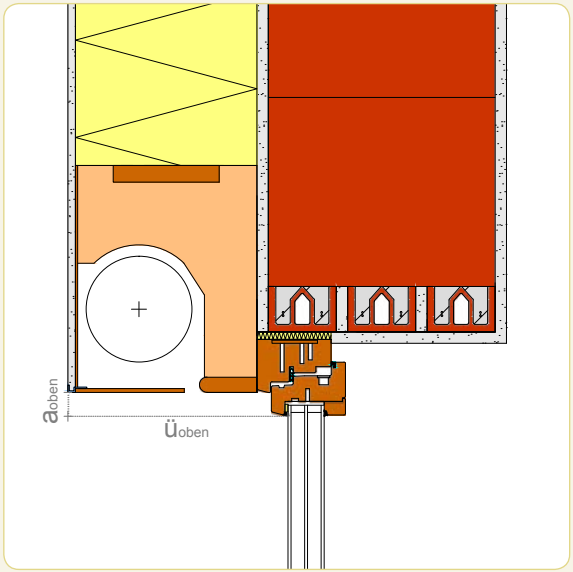
Kenndaten

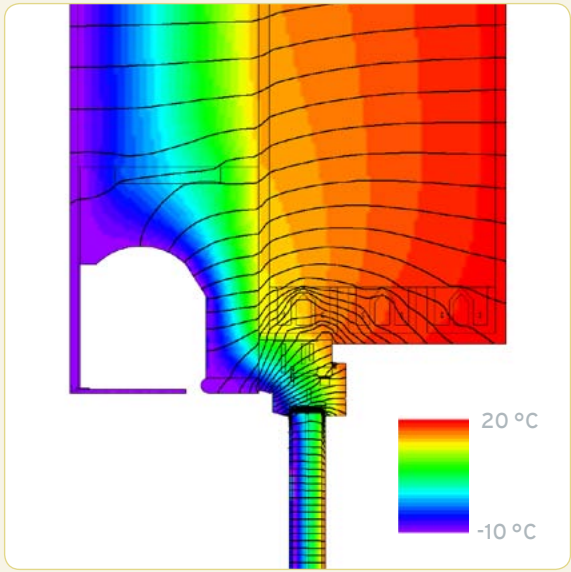
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,926** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,104** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,31** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

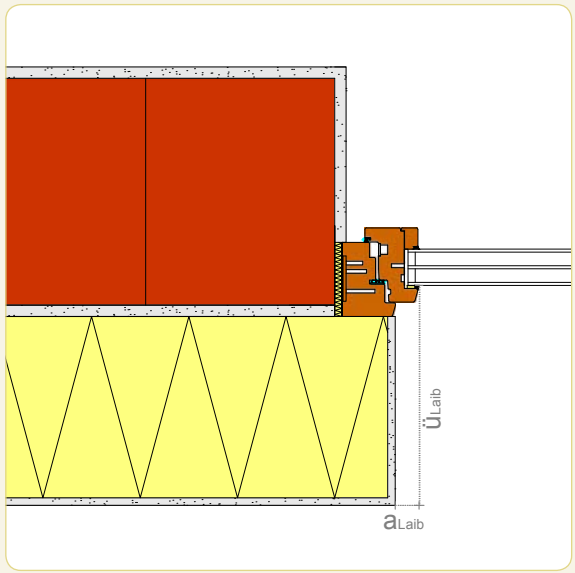
Kenndaten

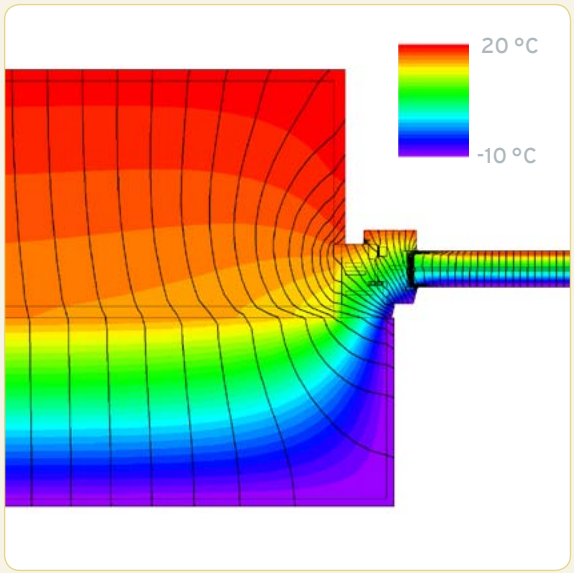
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,926** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,66** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

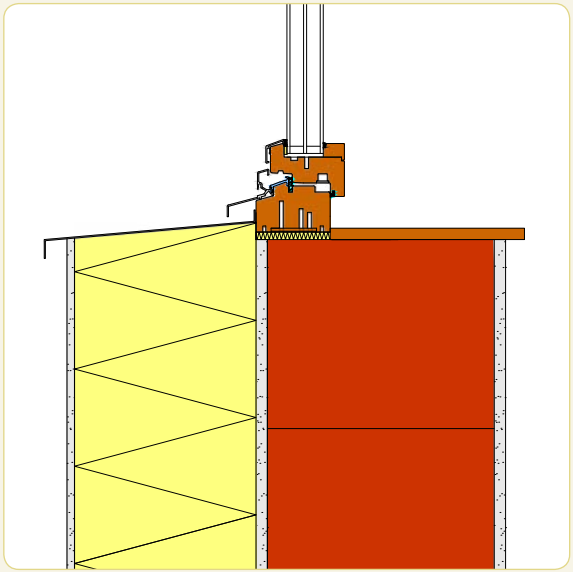
Kenndaten

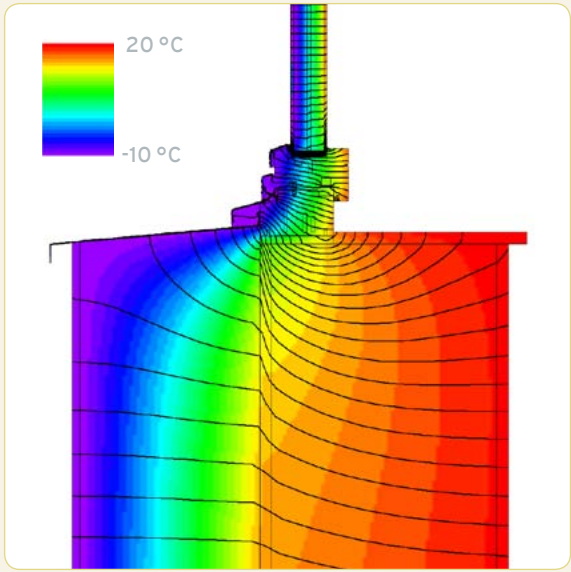
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,926** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,81** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

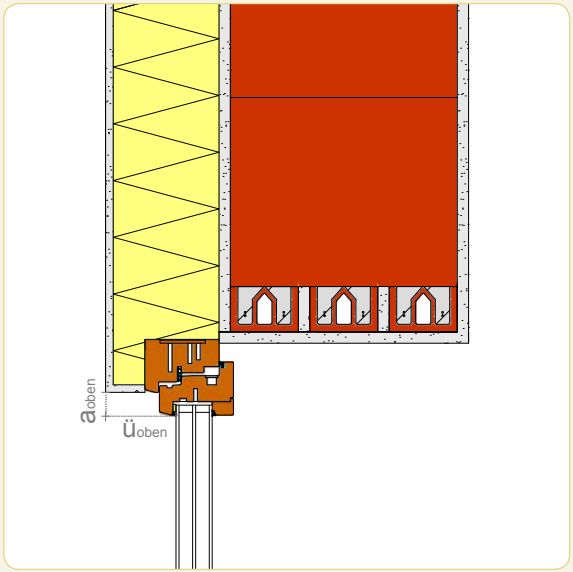
Kenndaten

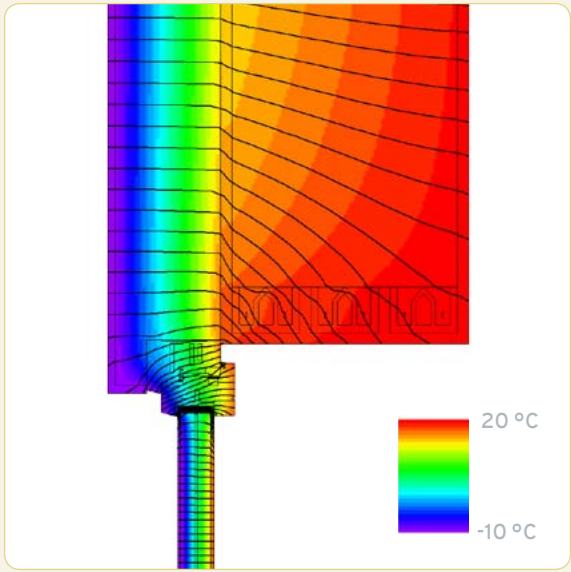
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,002** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,840** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,47** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,09** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

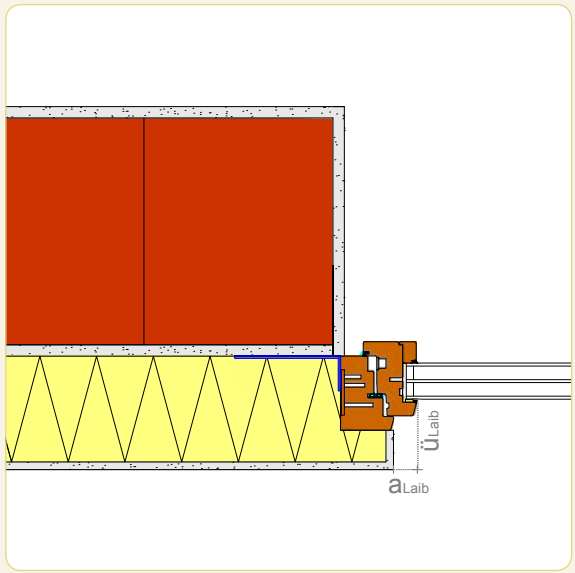
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

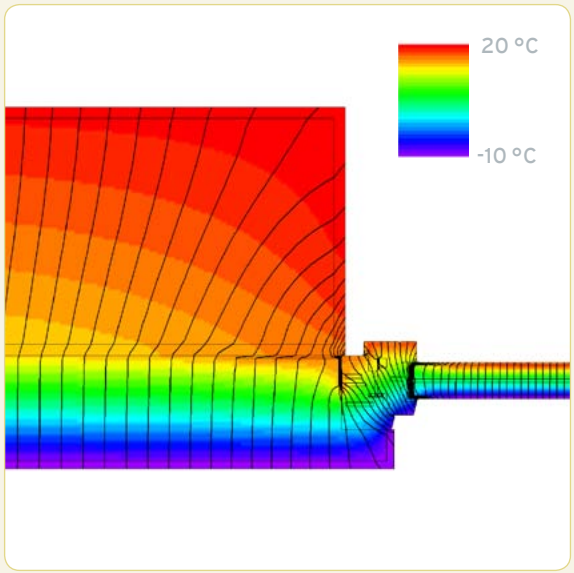
U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,002** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,840** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,41** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,09** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

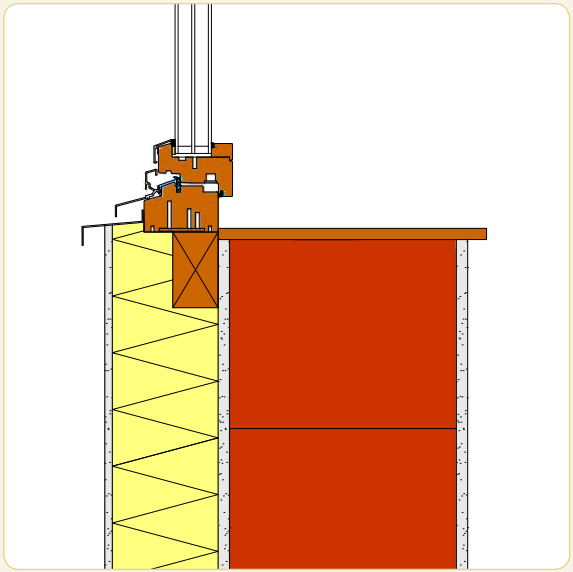
Kenndaten

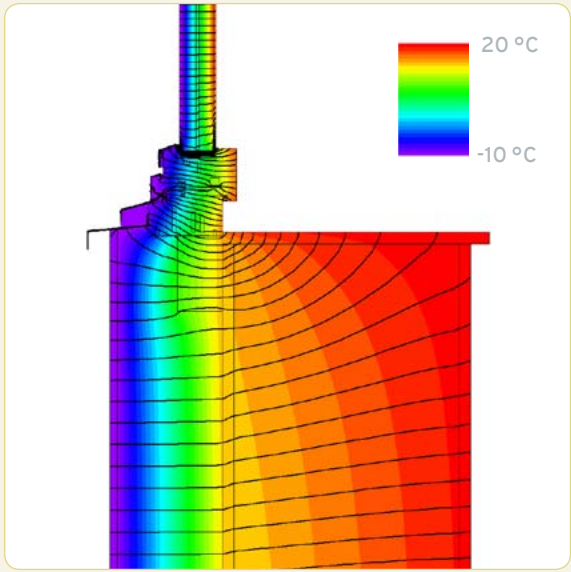
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,840** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,34** °C

f_{Rsi}* **0,854**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **47,7**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **45,1**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

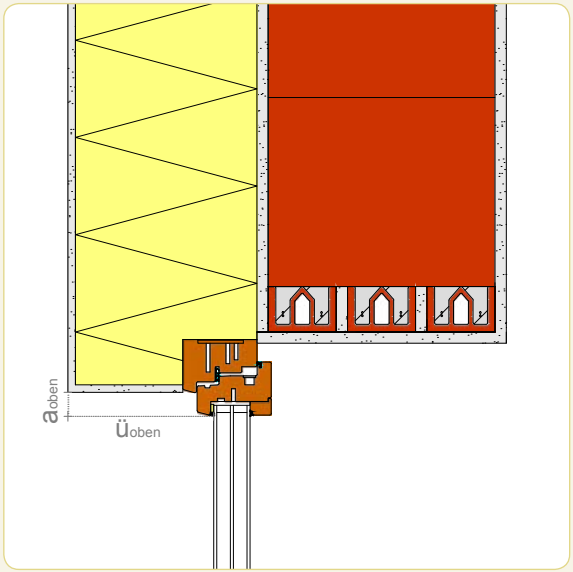
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,007** W/(mK)

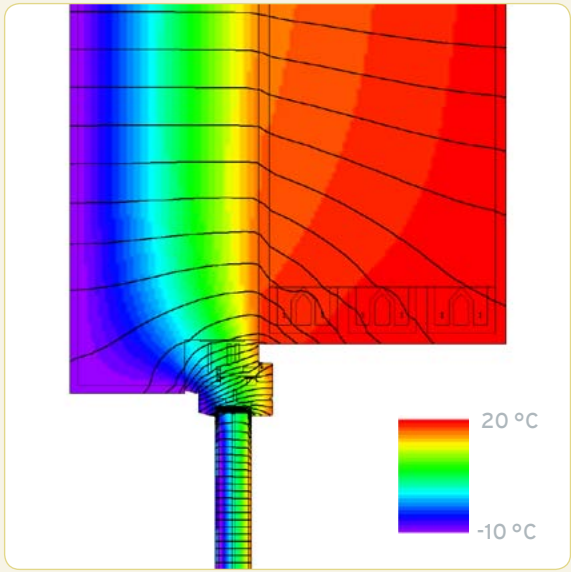
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,833** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,05** °C

f_{Rsi}* **0,922**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

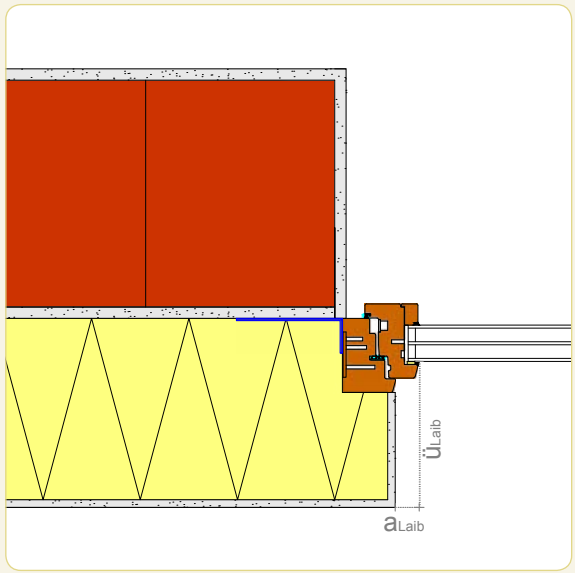
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

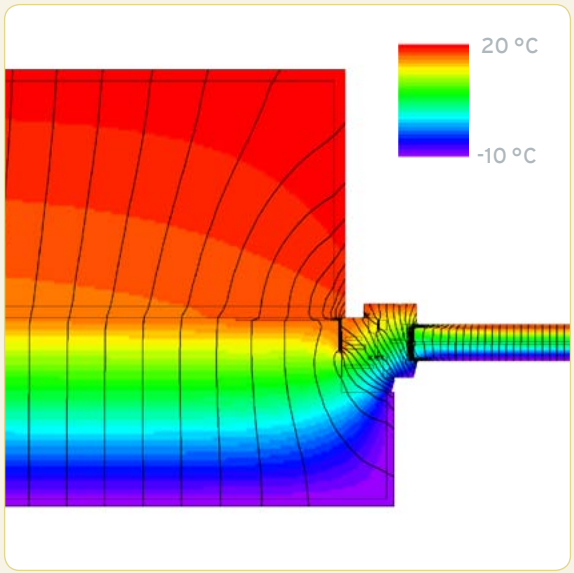
U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,833** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,98** °C

f_{Rsi}* **0,919**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

4 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

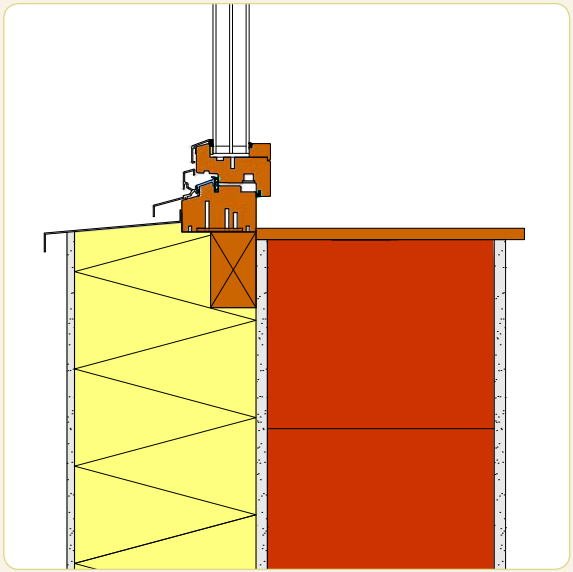
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

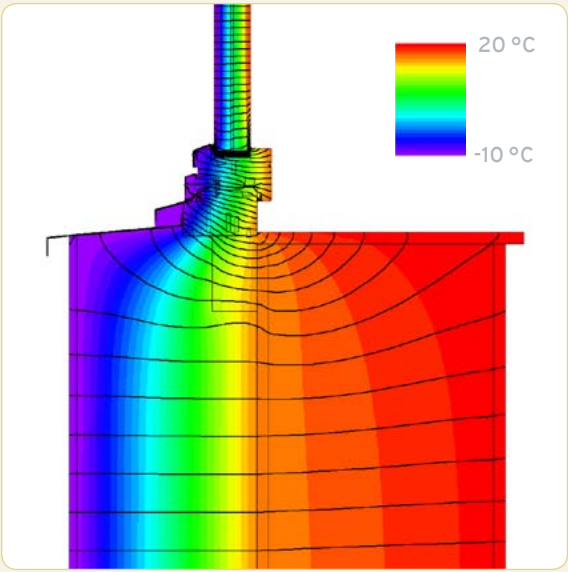
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,028** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,833** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,82** °C

f_{Rsi}* **0,873**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

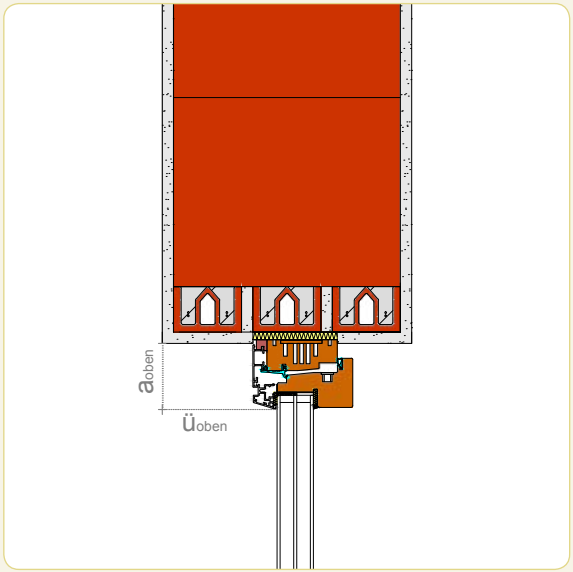
Kenndaten

U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,096** W/(mK)

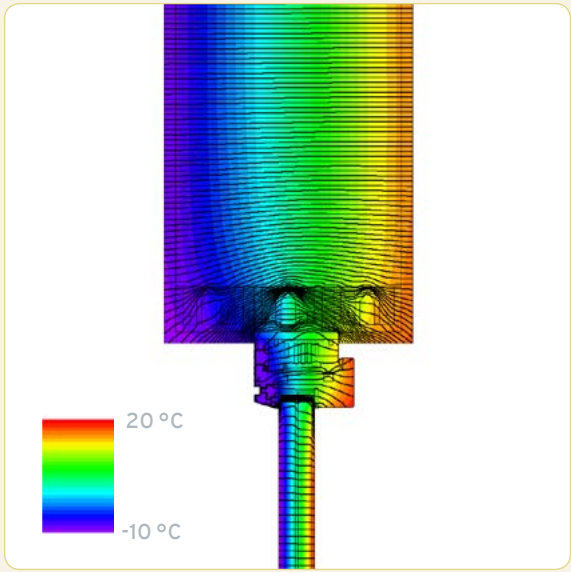
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,930** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,094** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,83** °C

f_{Rsi}* **0,713**

$\varphi_{80\%}$ **51** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,15** m

a_{oben} **0,09** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

170,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

142,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

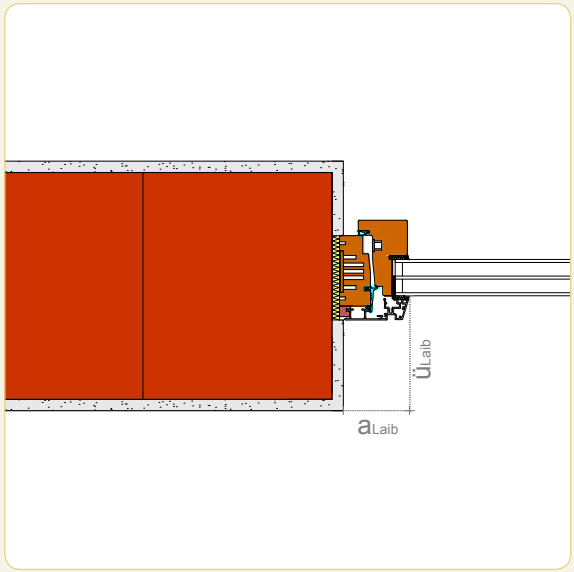
Kenndaten

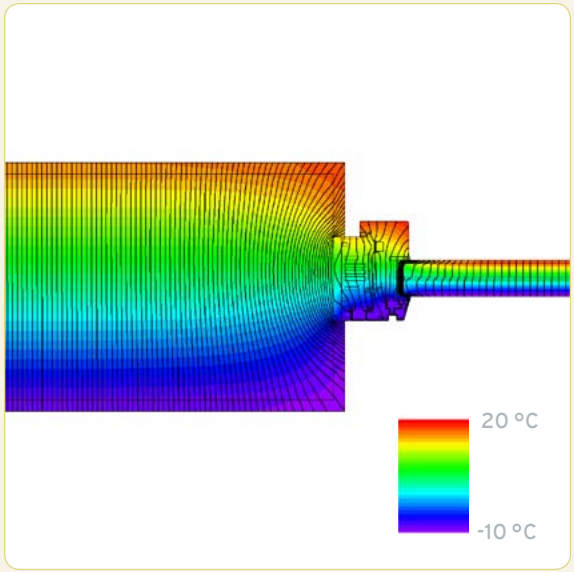
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,930** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,19** °C

f_{Rsi}* **0,768**

$\varphi_{80\%}$ **55** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,15** m

a_{Laib} **0,09** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

170,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

142,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

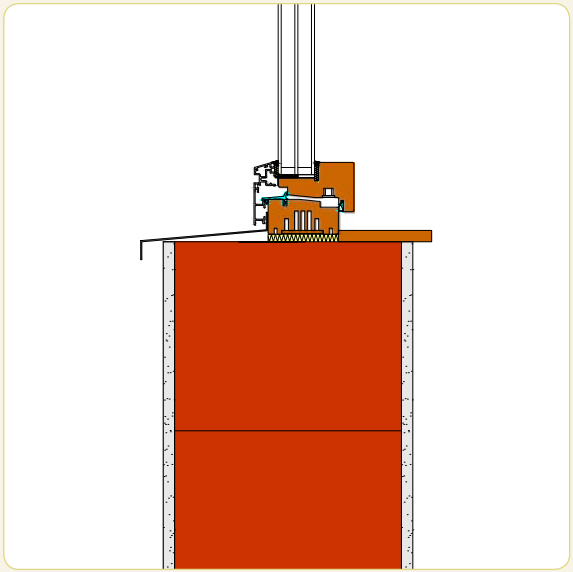
Kenndaten

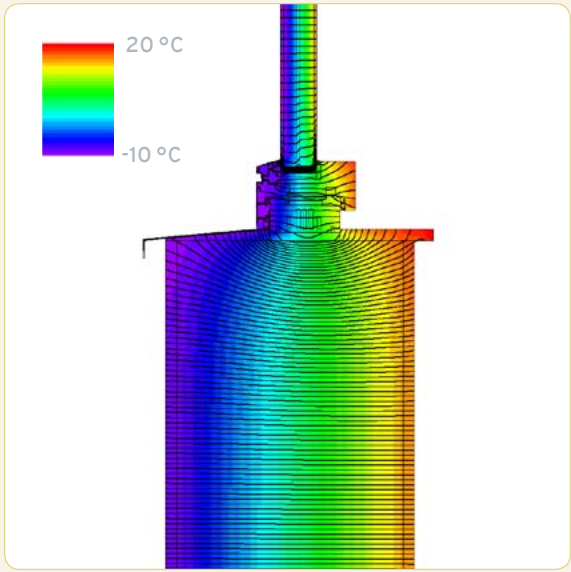
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,033** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,930** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,75** °C

f_{Rsi}* **0,790**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

170,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

142,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

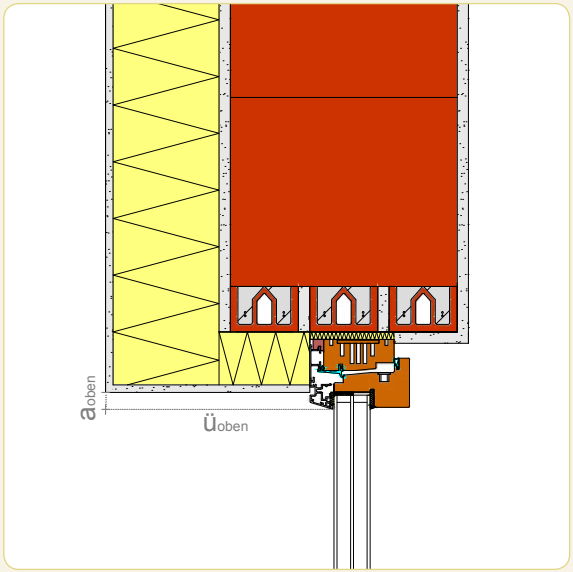
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)

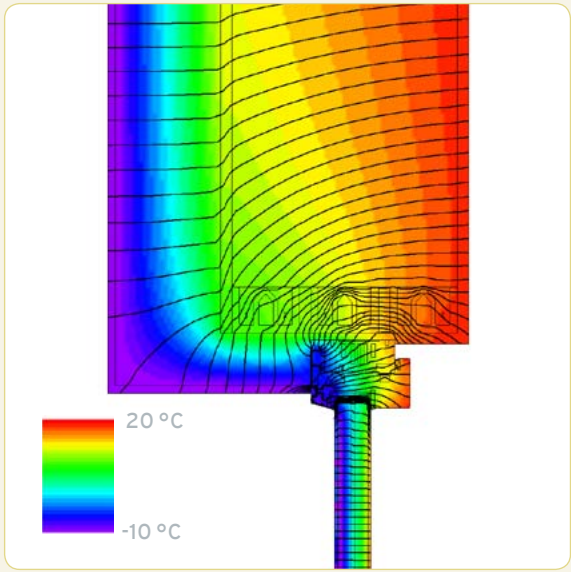
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,086** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,076** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,132** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,75** °C

f_{Rsi}* **0,870**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **51,6**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **48,8**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

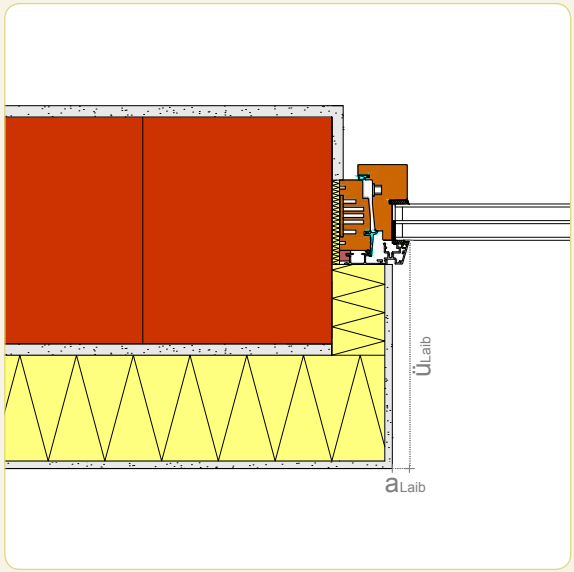
Kenndaten

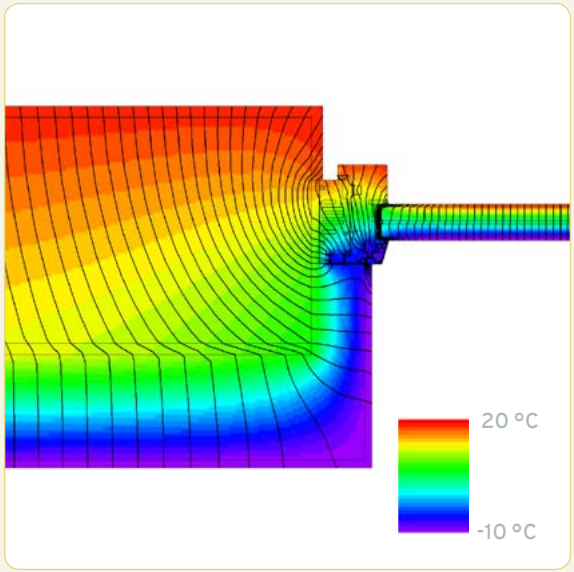
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,076** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,10** °C

f_{Rsi}* **0,884**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

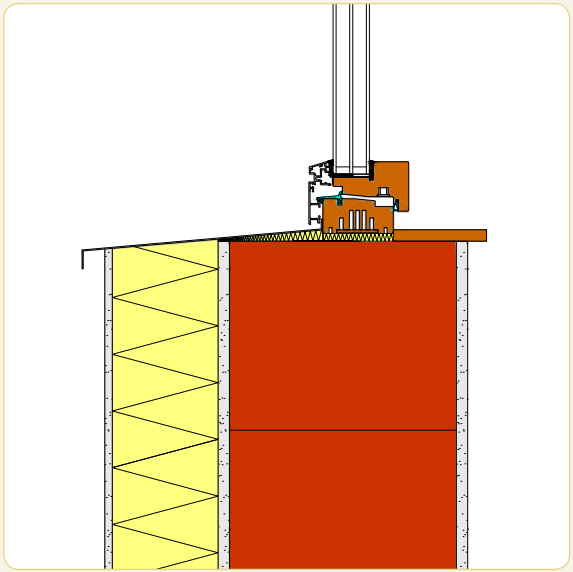
Kenndaten

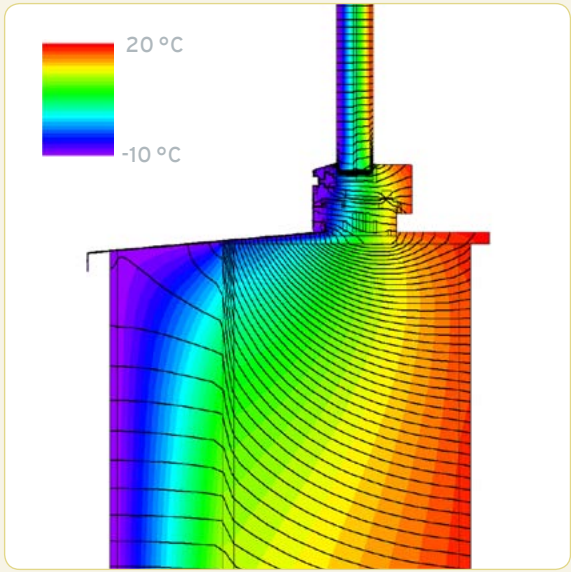
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,166** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,173** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,076** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,177** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,13** °C

f_{Rsi}* **0,845**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

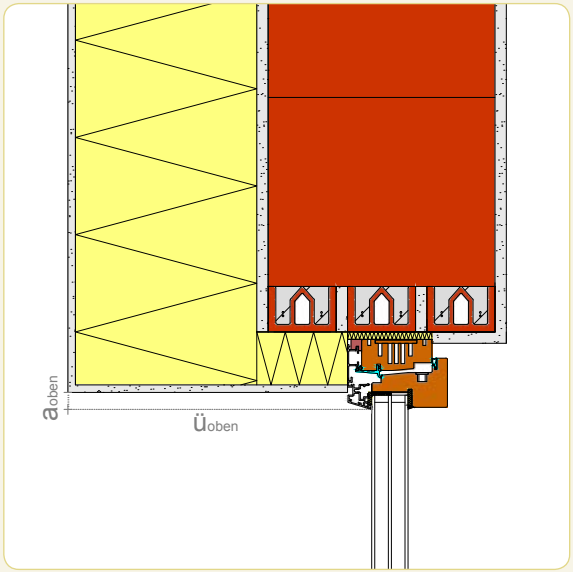
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

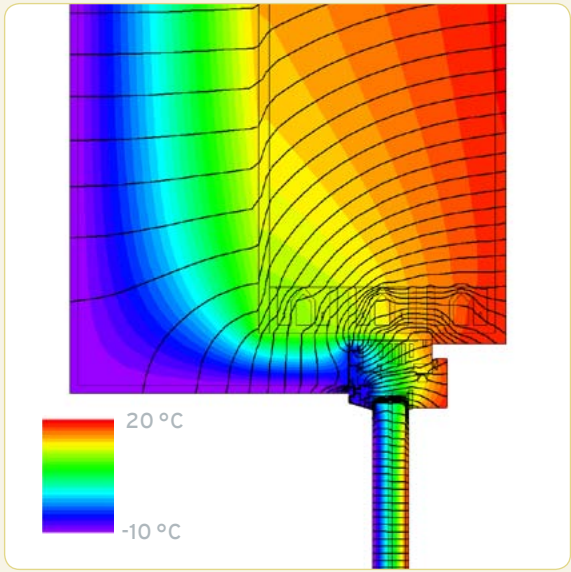
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,097** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,122** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,150** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,09** °C

f_{Rsi}* **0,884**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

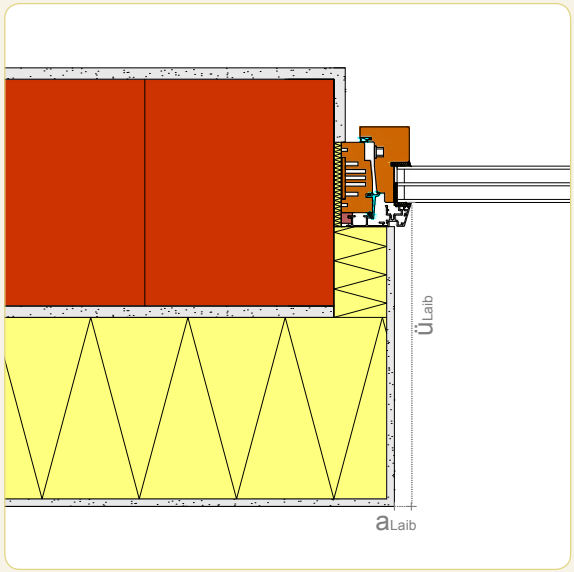
Kenndaten

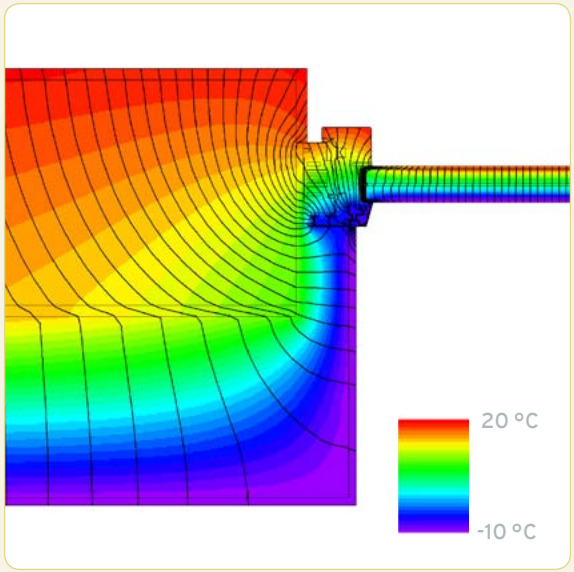
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,122** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,141** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

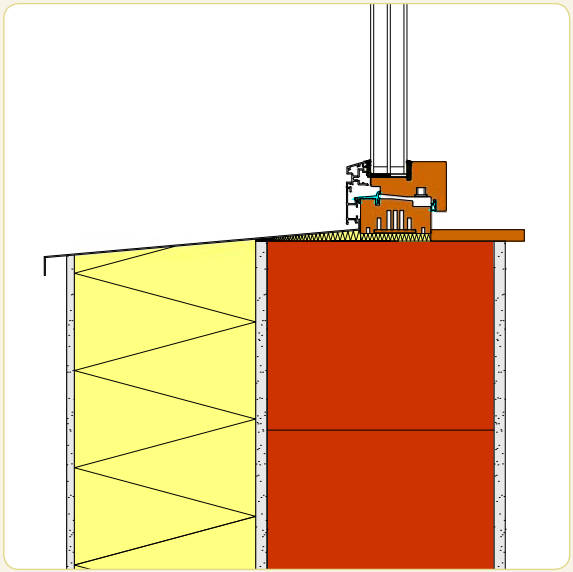
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,193** W/(mK)

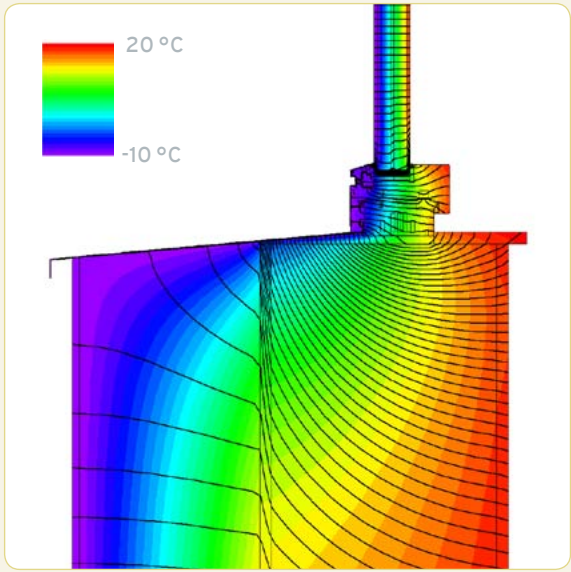
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,201** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,122** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,206** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,23** °C

f_{Rsi}* **0,849**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

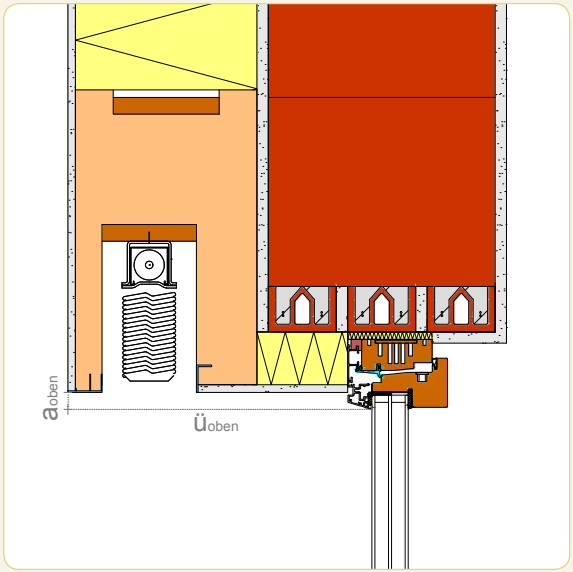
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,110** W/(mK)

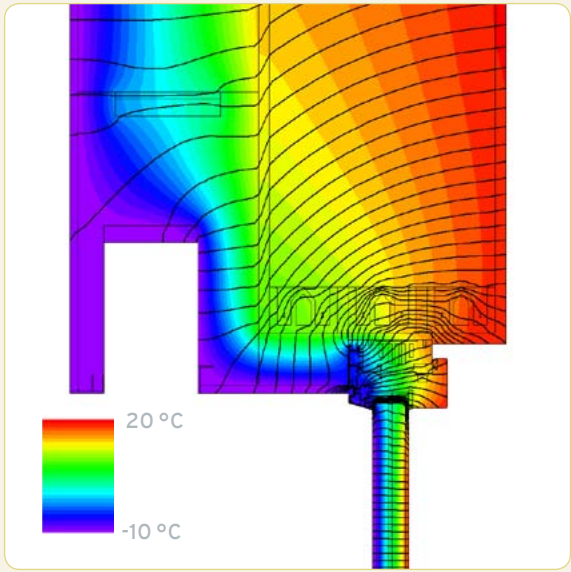
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,117** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,136** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,169** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,91** °C

f_{Rsi}* **0,876**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

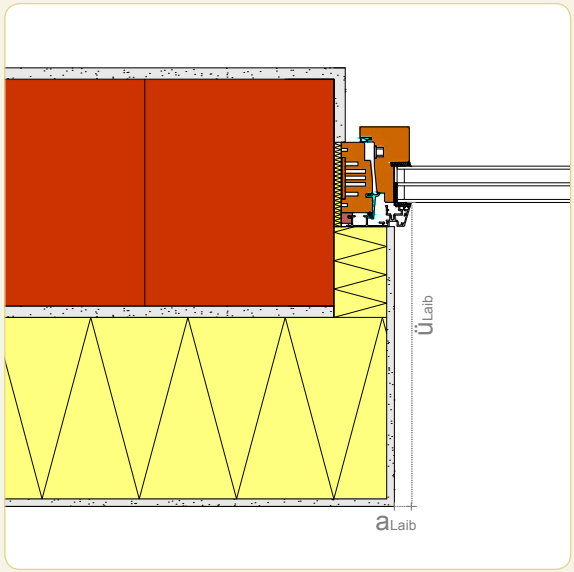
Kenndaten

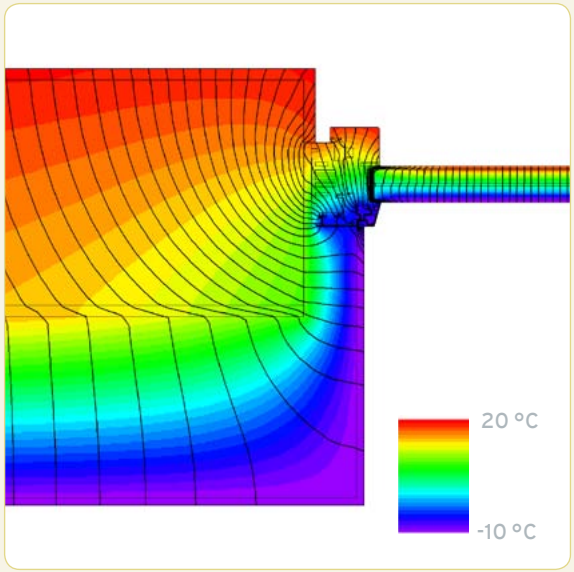
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,136** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,141** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

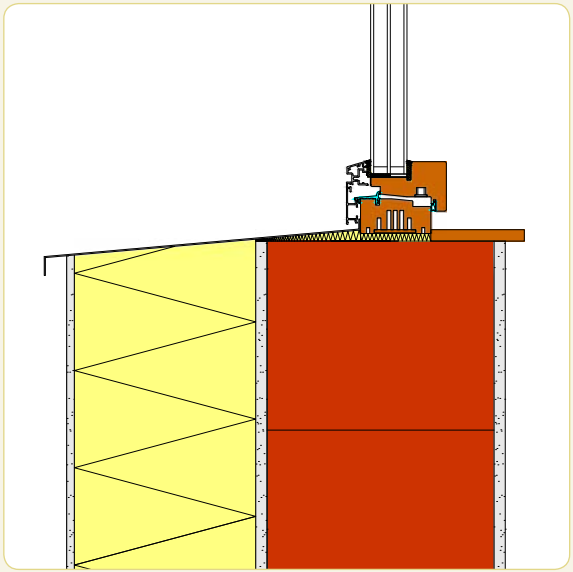
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,193** W/(mK)

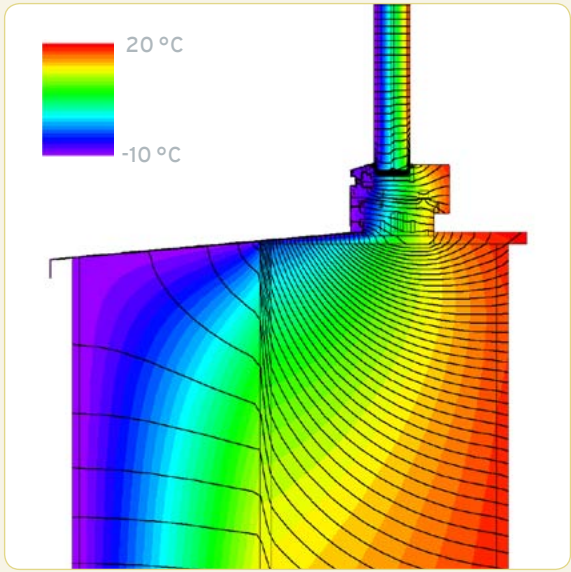
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,201** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,136** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,206** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,23** °C

f_{Rsi}* **0,849**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

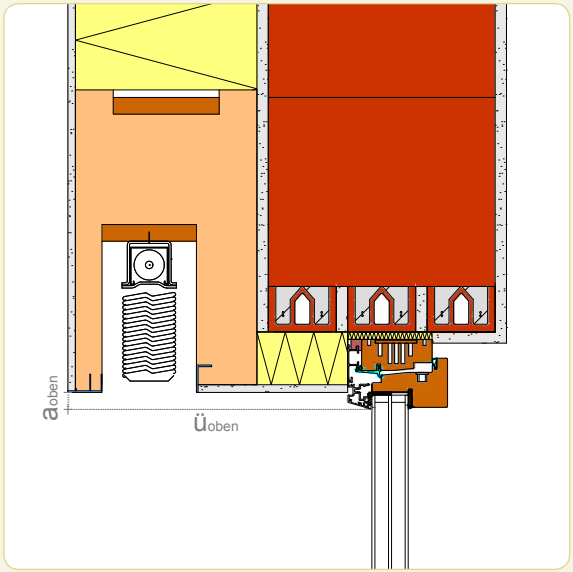
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,104** W/(mK)

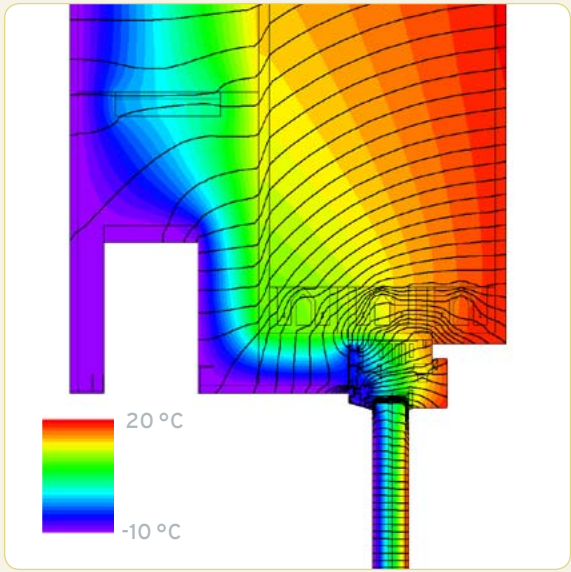
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,132** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,164** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,95** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

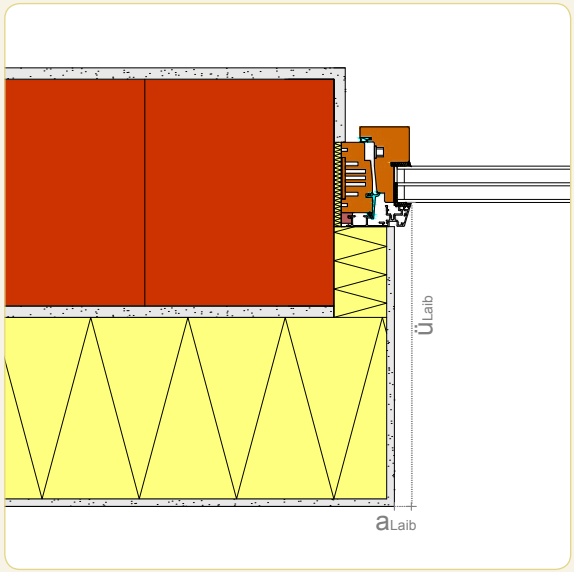
Kenndaten

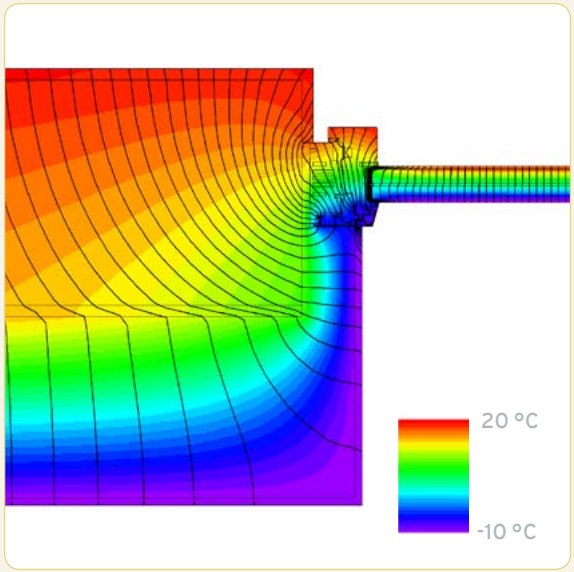
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,132** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,141** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

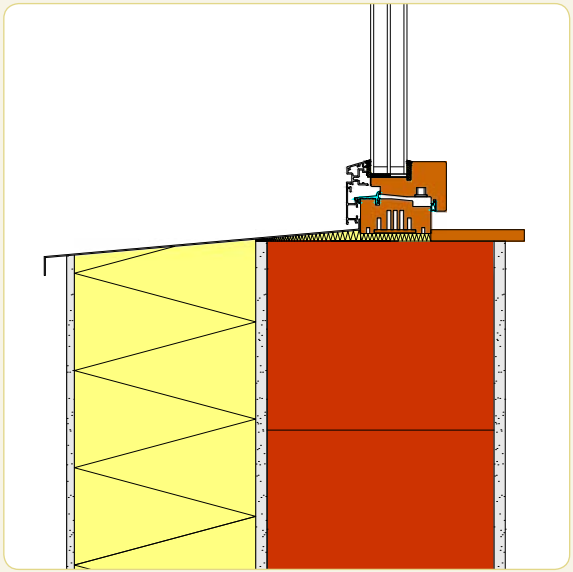
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,193** W/(mK)

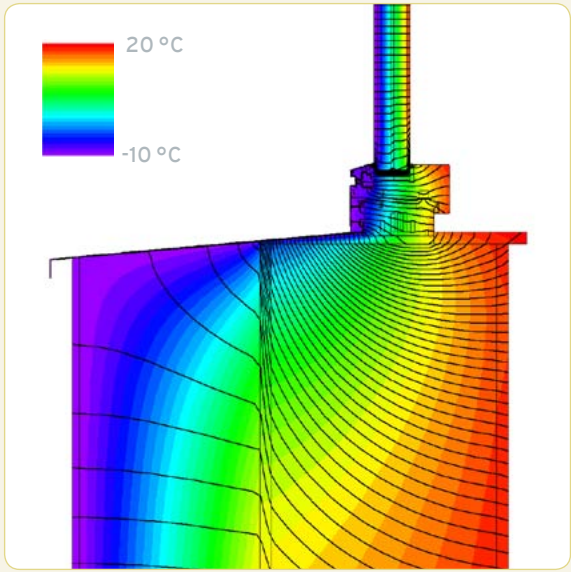
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,201** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,132** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,206** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,23** °C

f_{Rsi}* **0,849**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

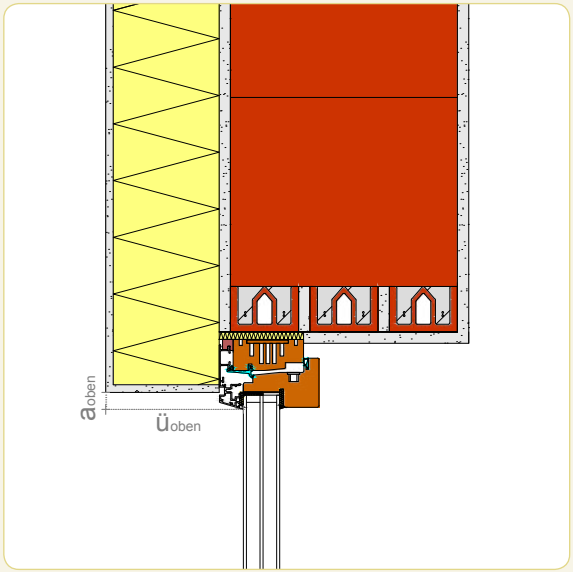
Kenndaten

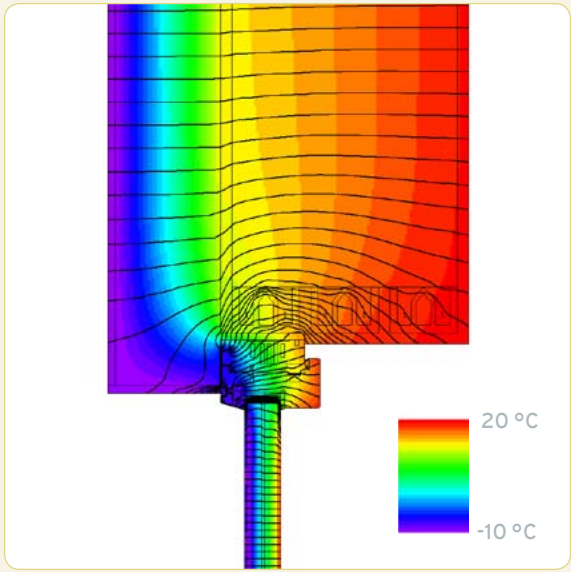
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,945** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,099** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,66** °C

f_{Rsi}* **0,866**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,18** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

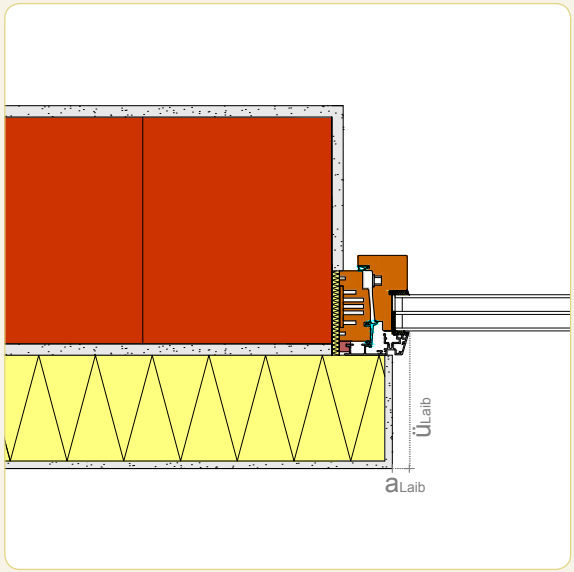
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

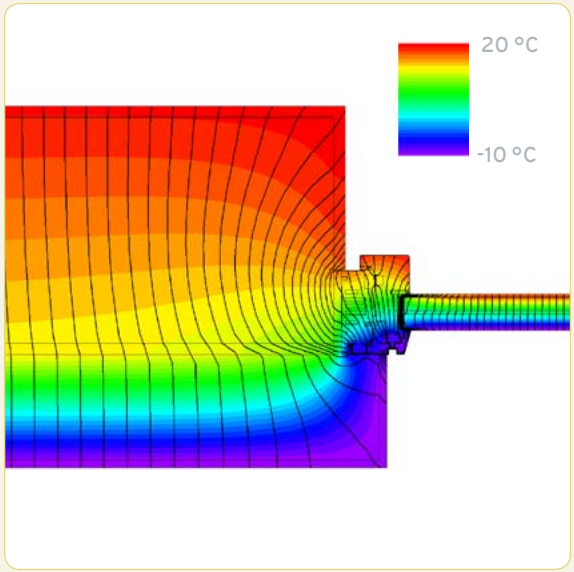
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,945** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,099** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,86** °C

f_{Rsi}* **0,874**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

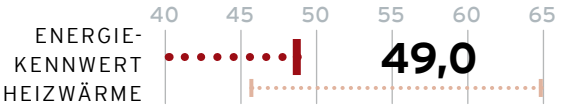
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,18** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

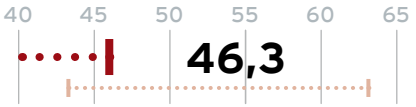
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

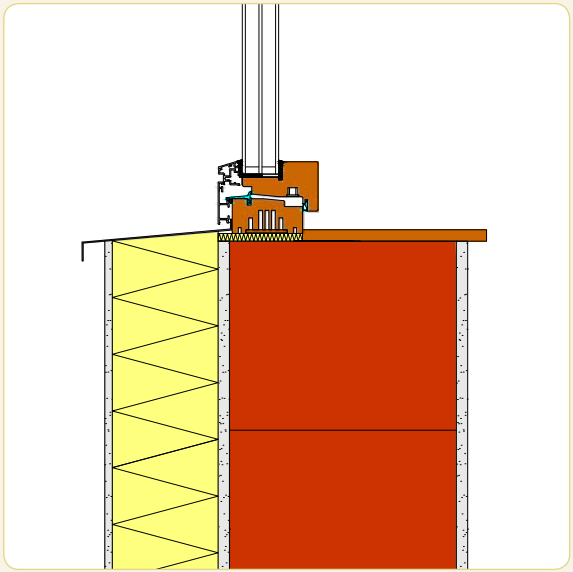
Kenndaten

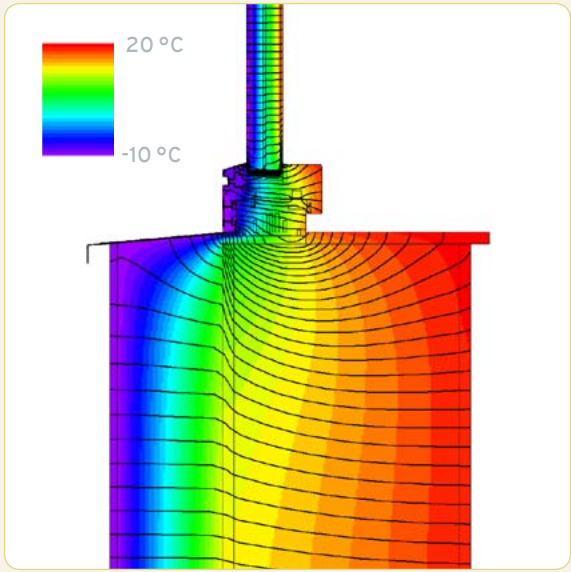
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,945** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,44** °C

f_{Rsi}* **0,858**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

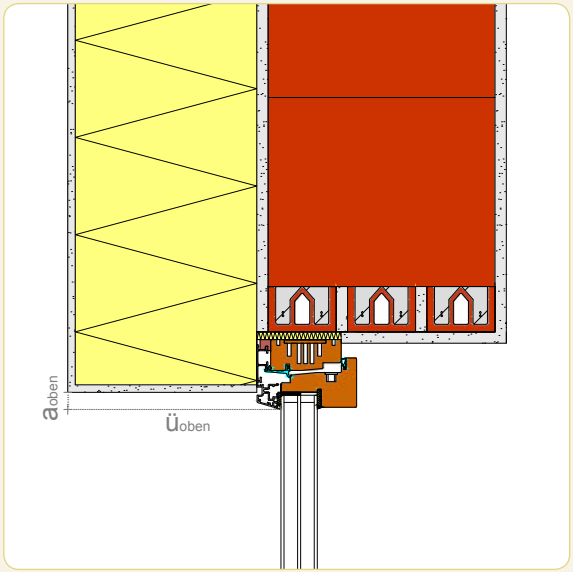
Kenndaten

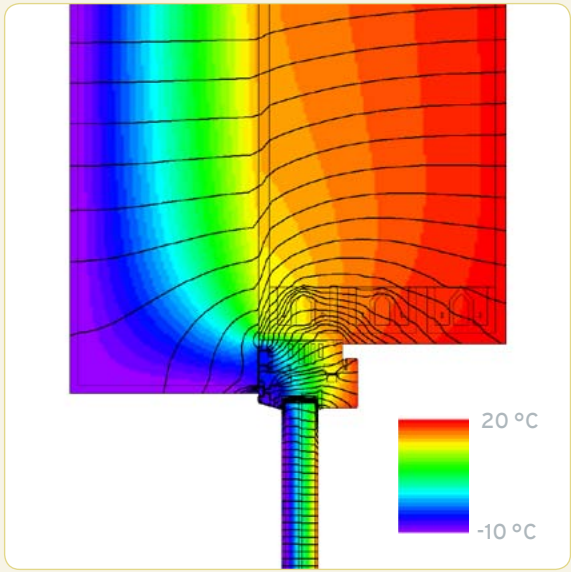
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,956** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,110** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,11** °C

f_{Rsi}* **0,884**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,28** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

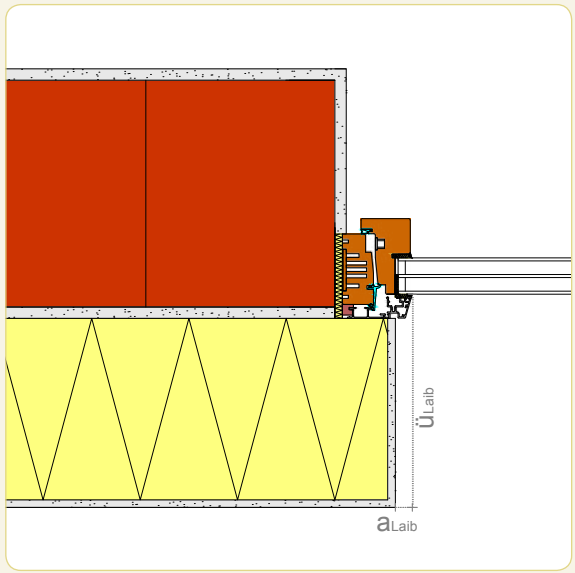
Kenndaten

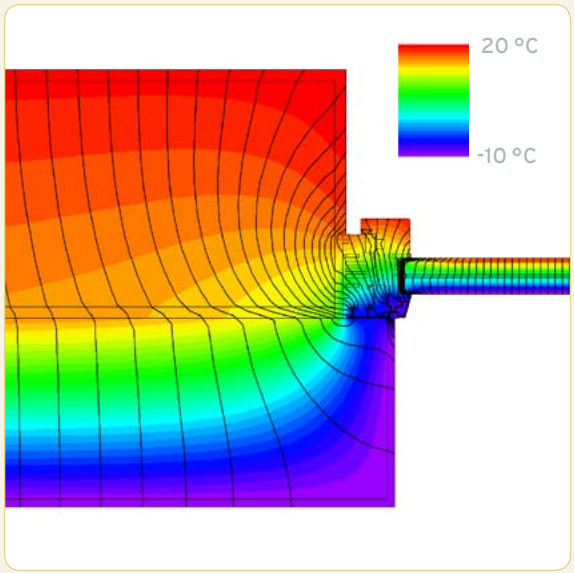
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,956** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,104** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,26** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,28** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

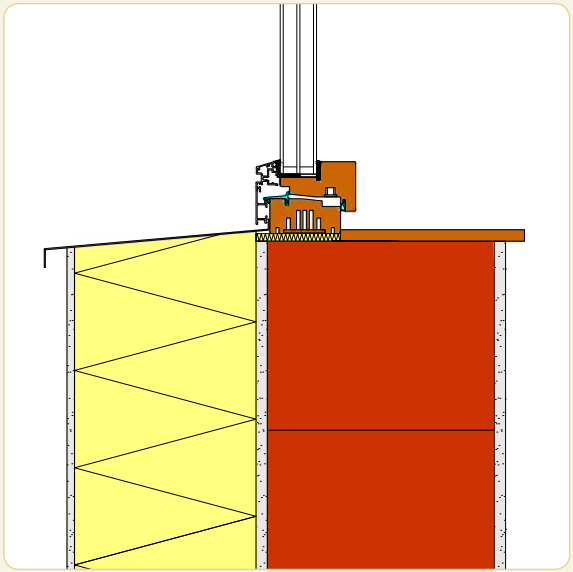
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

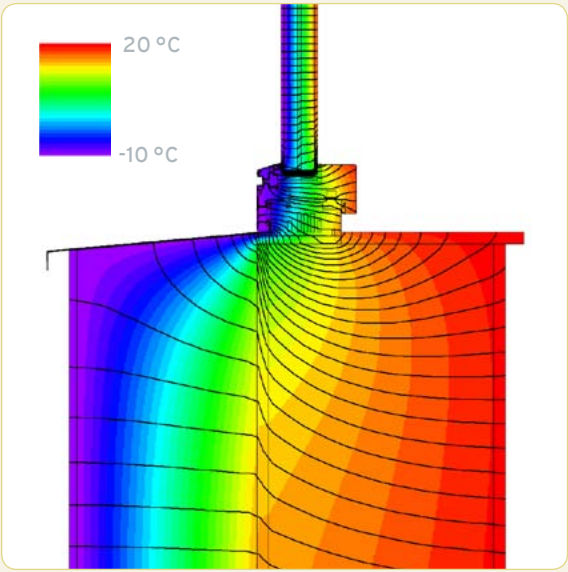
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,084** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,956** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,70** °C

f_{Rsi}* **0,868**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

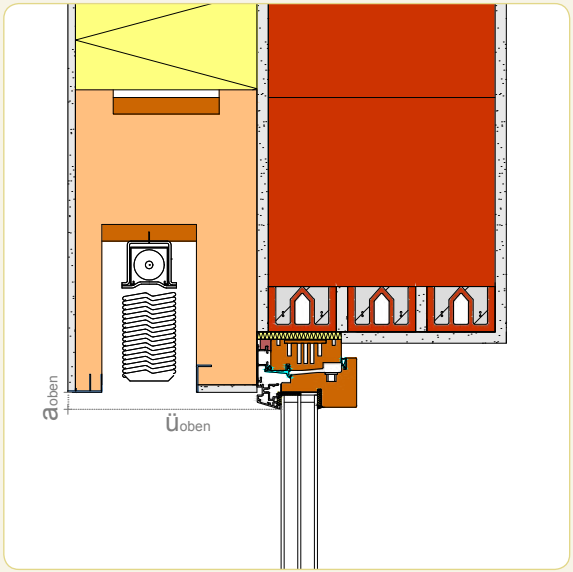
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

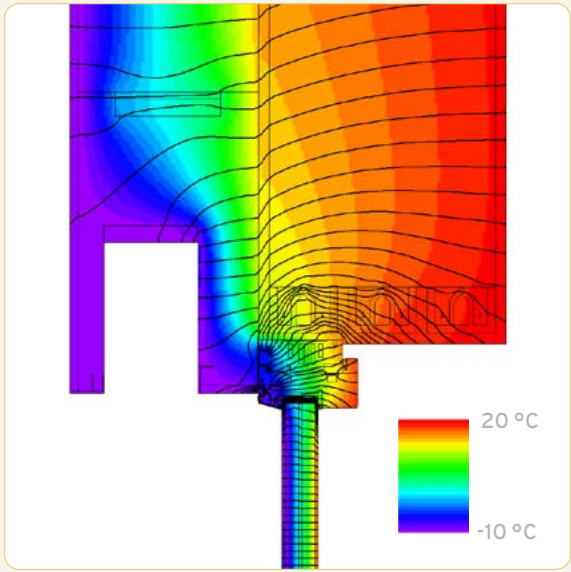
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,082** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,82** °C

f_{Rsi}* **0,873**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,28** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

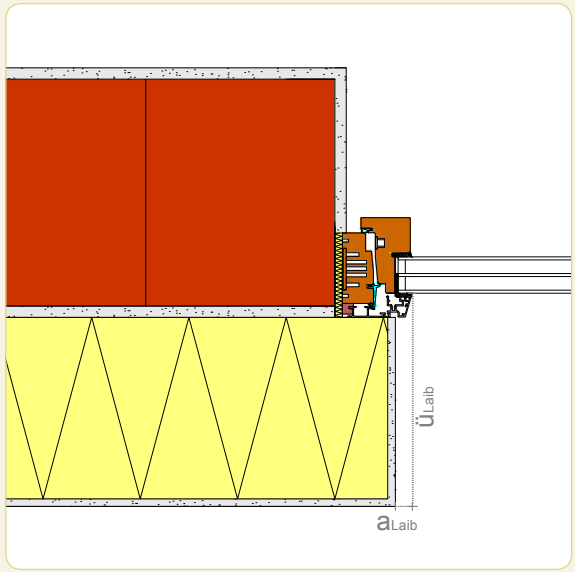
Kenndaten

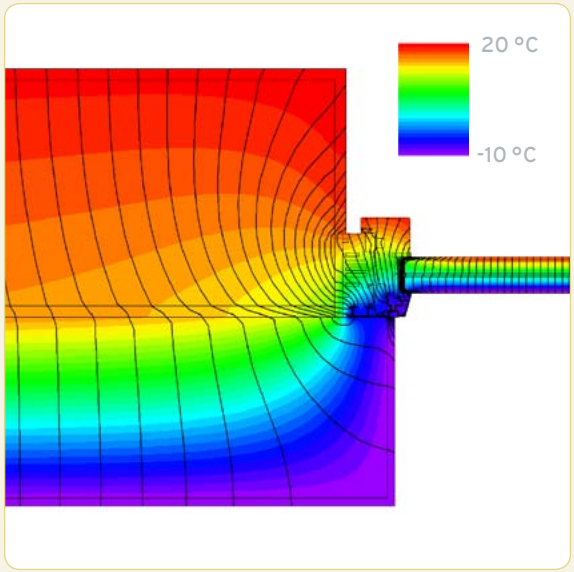
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,104** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,26** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,28** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

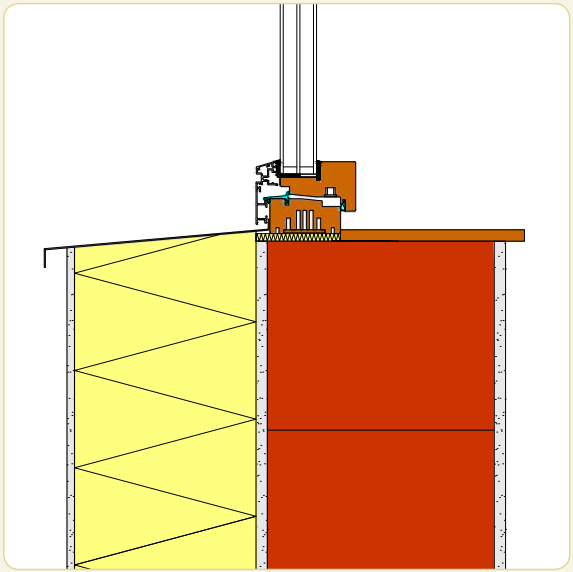
Kenndaten

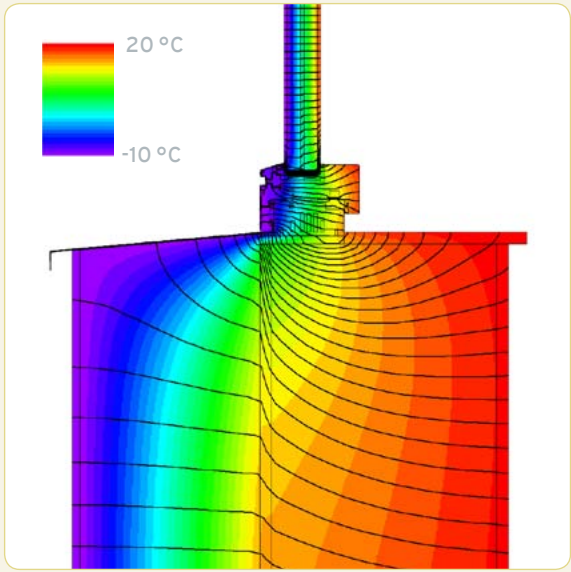
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,084** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,70** °C

f_{Rsi}* **0,868**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

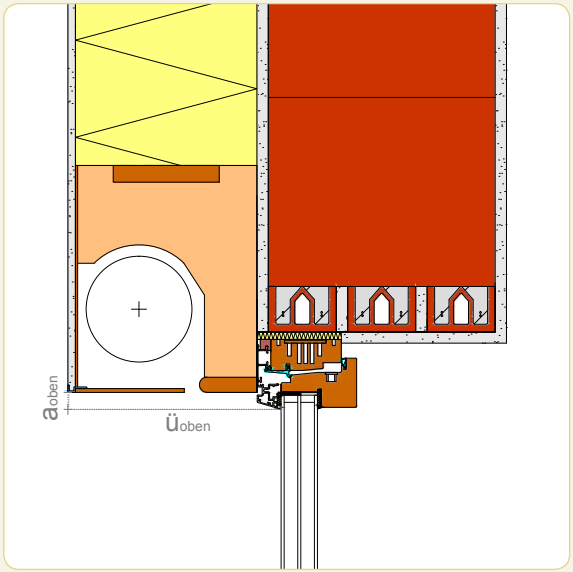
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

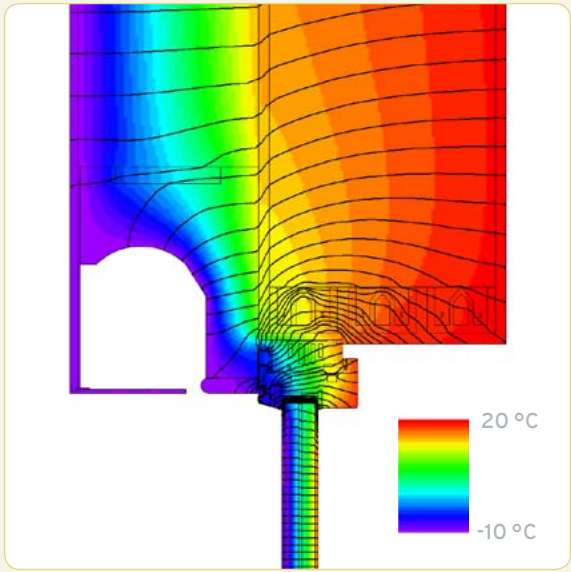
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,966** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,124** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,92** °C

f_{Rsi}* **0,877**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,28** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

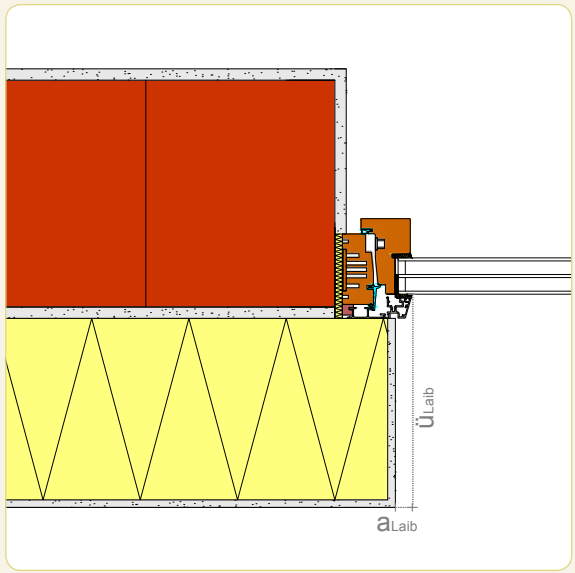
Kenndaten

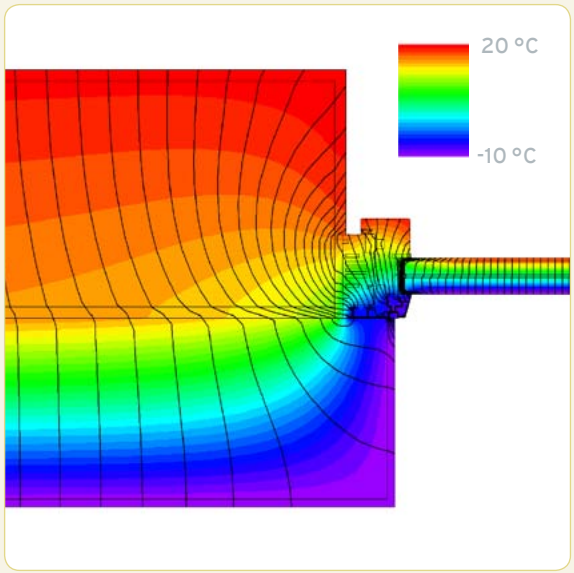
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,966** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,104** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,26** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,28** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

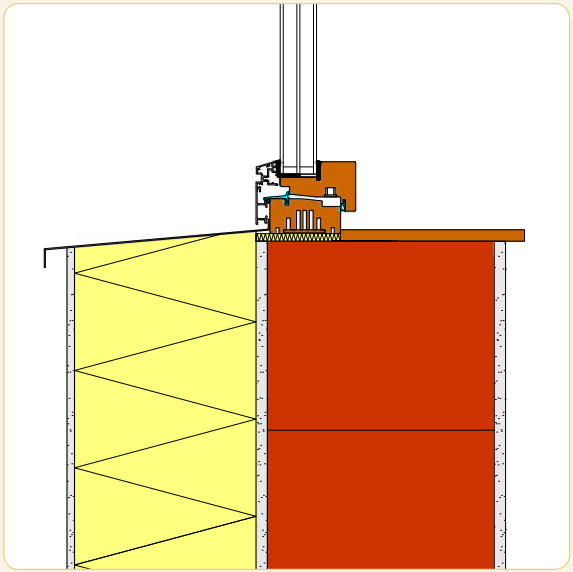
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

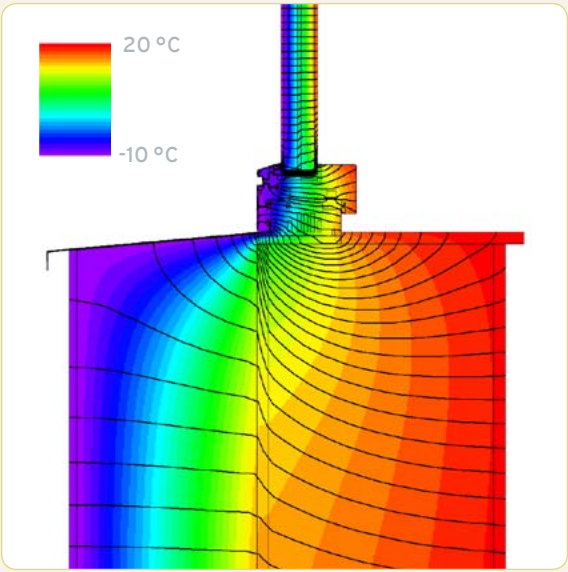
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,084** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,966** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,70** °C

f_{Rsi}* **0,868**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

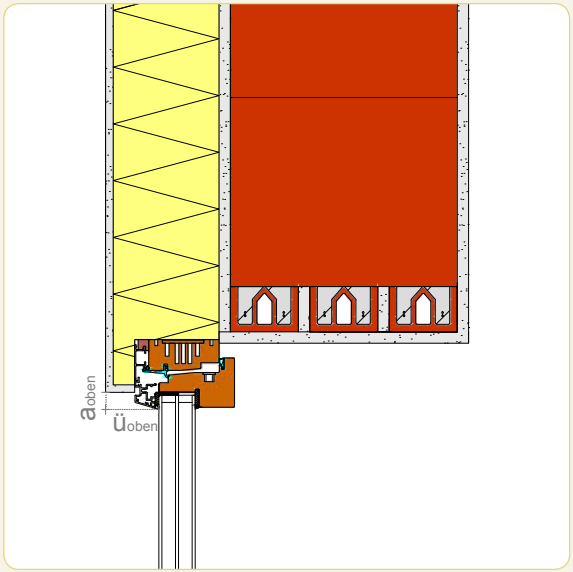
Kenndaten

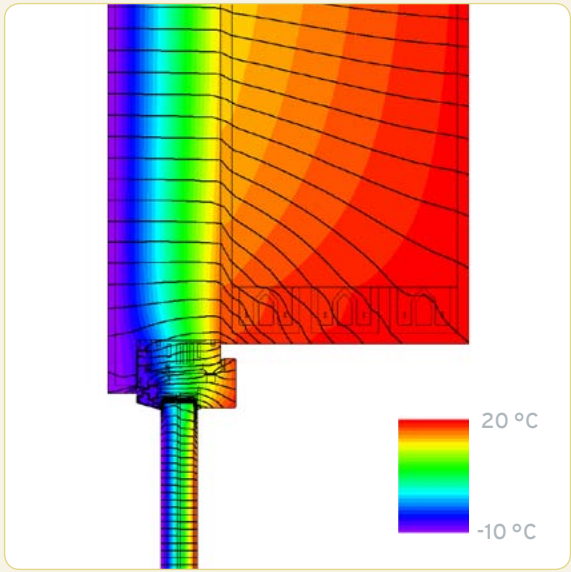
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,813** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,54** °C

f_{Rsi}* **0,902**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,07** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

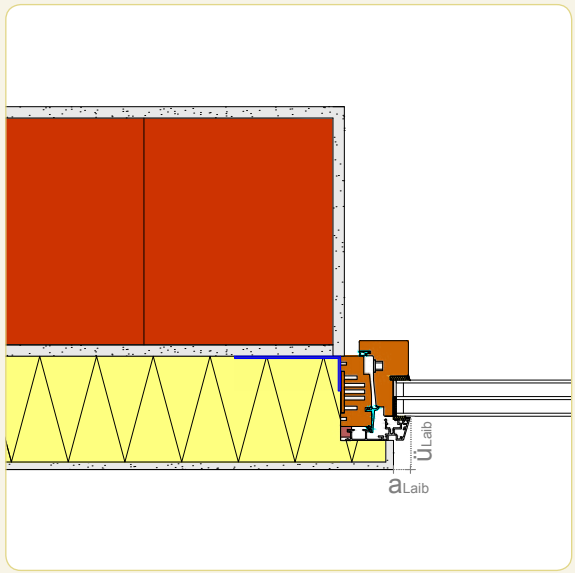
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

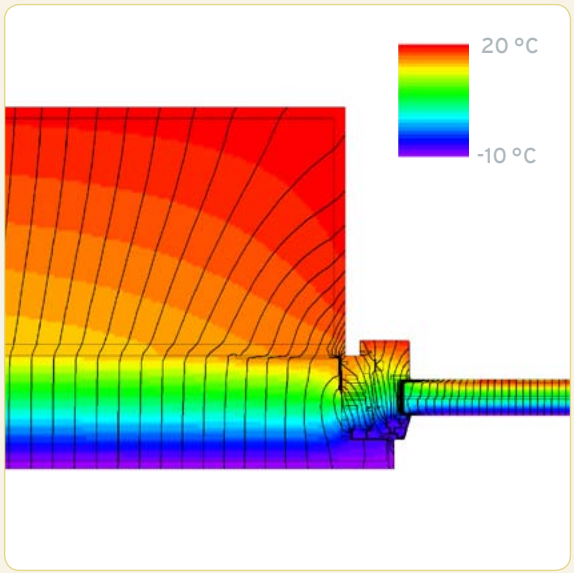
U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,813** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,48** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,07** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

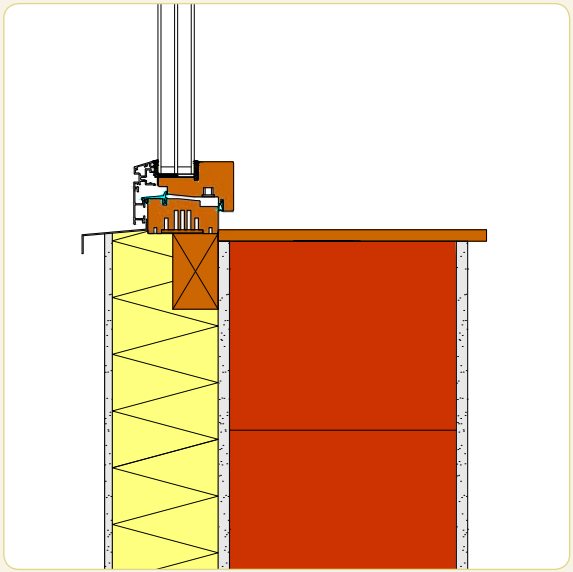
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

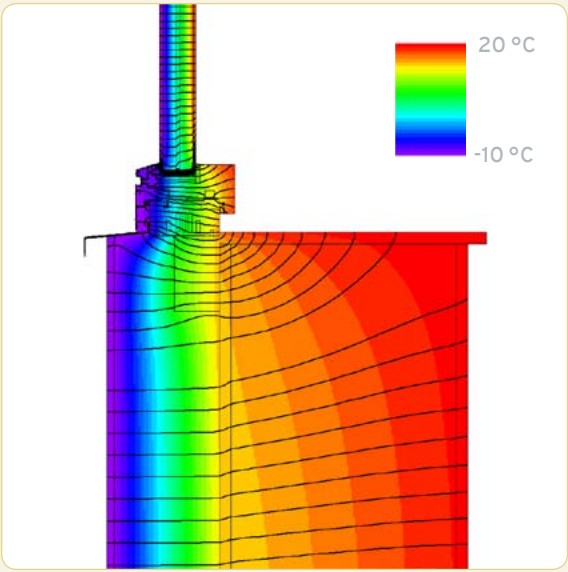
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,028** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,813** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,55** °C

f_{Rsi}* **0,862**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

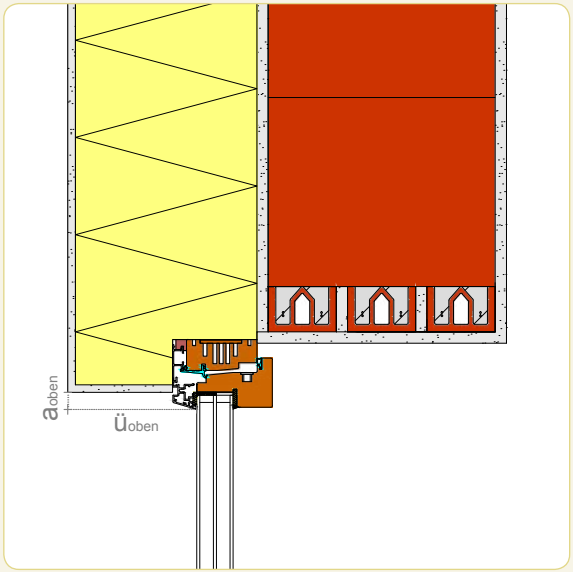
Kenndaten

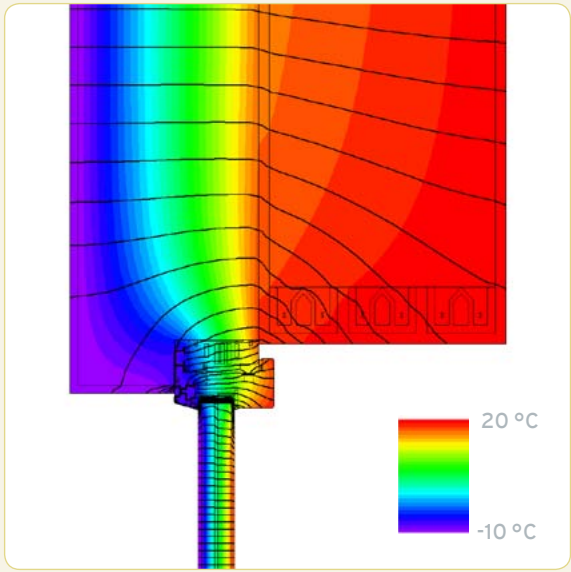
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,815** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,07** °C

f_{Rsi}* **0,923**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,17** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

19,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

23,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

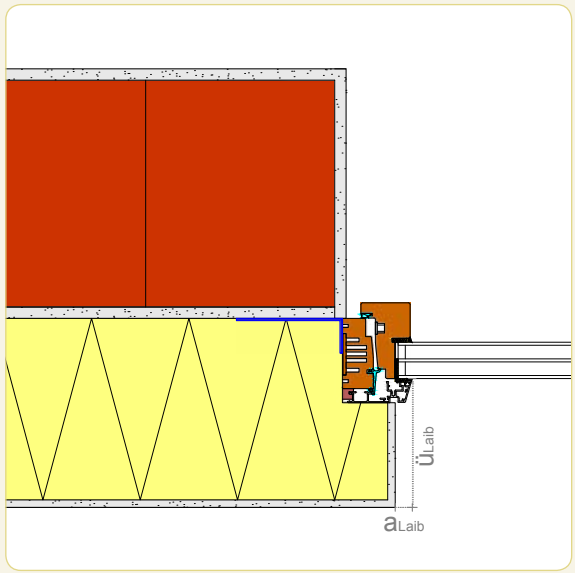
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

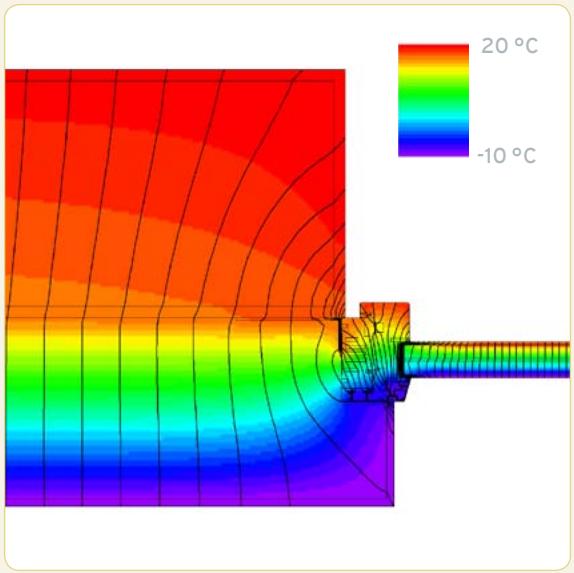
U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,815** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,00** °C

f_{Rsi}* **0,920**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

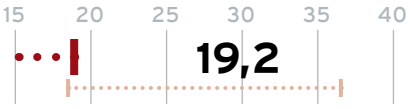
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,17** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

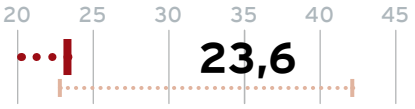
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

5 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

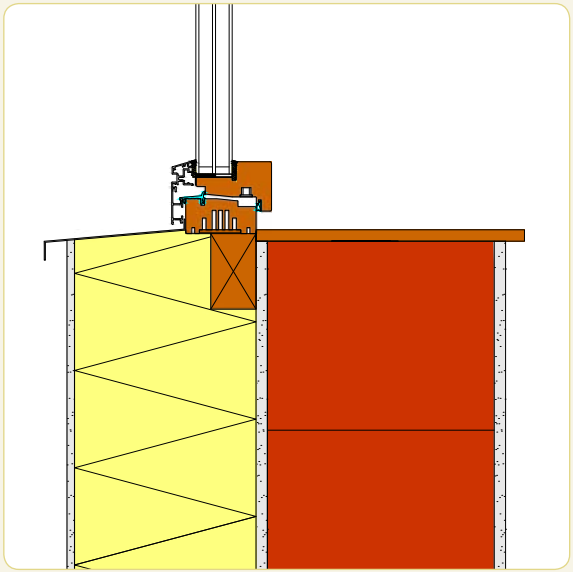
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

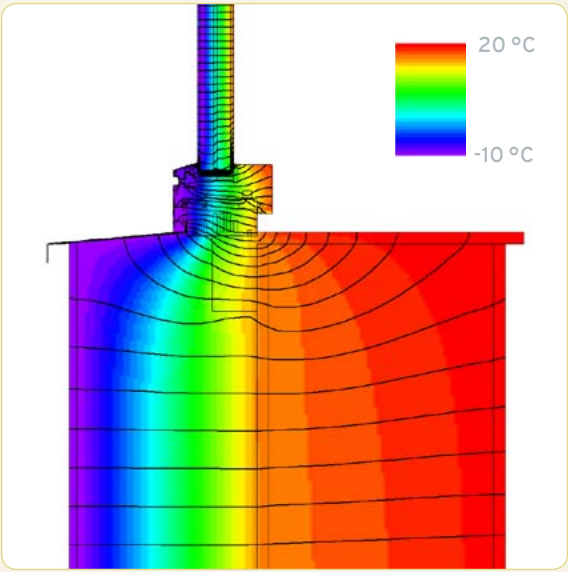
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,815** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

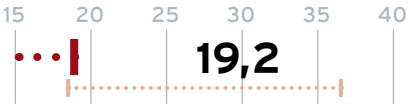
$\theta_{si\ min}$ **17,00** °C

f_{Rsi}* **0,880**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

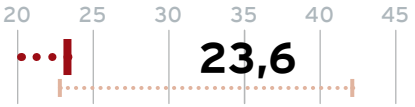
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

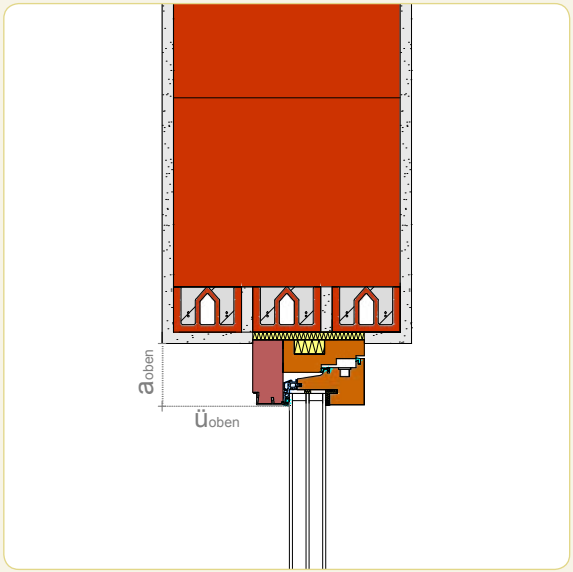
Kenndaten

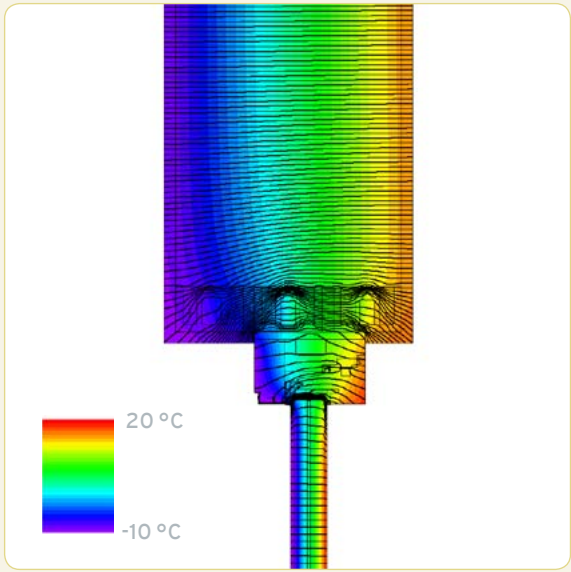
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,870** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,45** °C

f_{Rsi}* **0,778**

$\varphi_{80\%}$ **56** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,17** m

a_{oben} **0,08** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

169,6

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

141,5

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

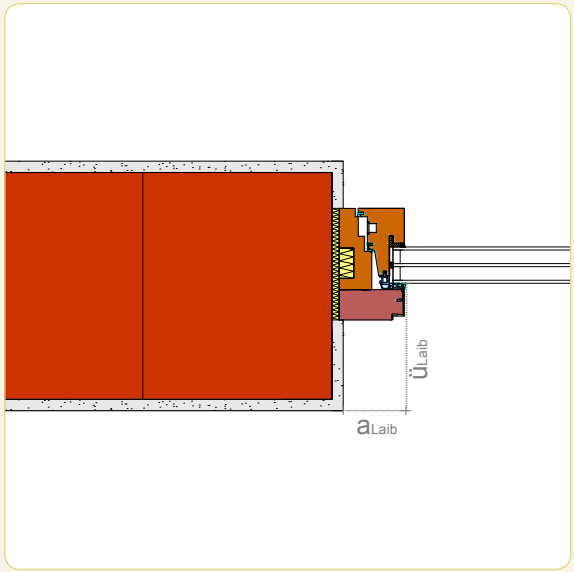
Kenndaten

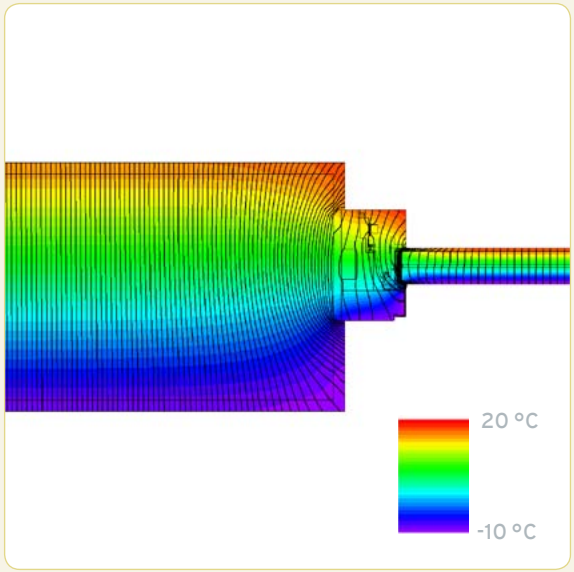
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,870** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,27** °C

f_{Rsi}* **0,811**

$\varphi_{80\%}$ **59** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,17** m

a_{Laib} **0,08** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

169,6

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

141,5

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

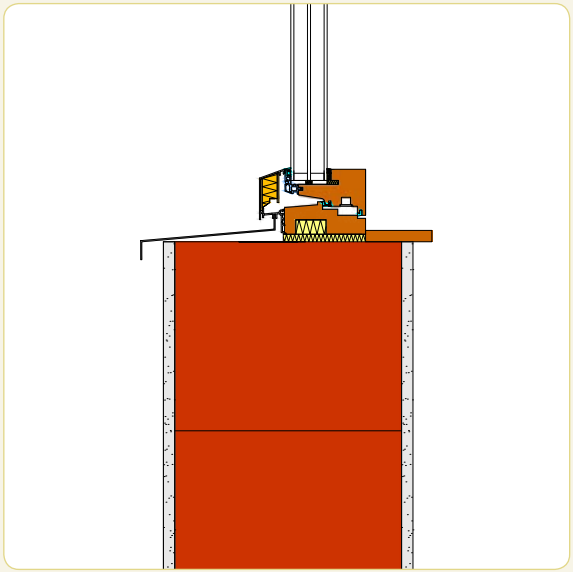
Kenndaten

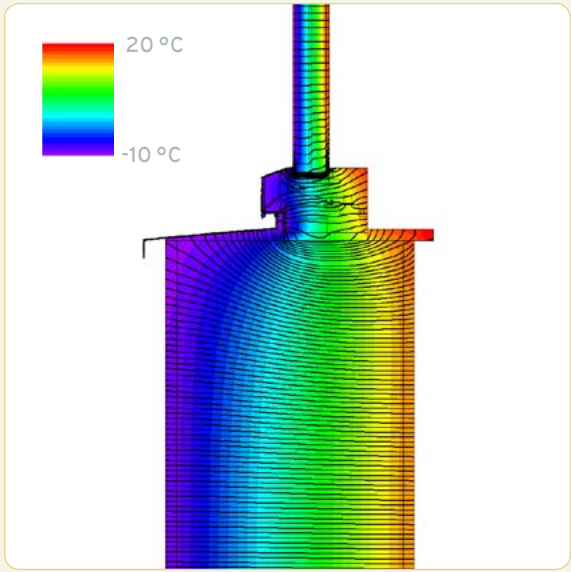
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,037** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,036** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,870** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,036** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,42** °C

f_{Rsi}* **0,817**

$\varphi_{80\%}$ **60** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

169,6

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

141,5

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

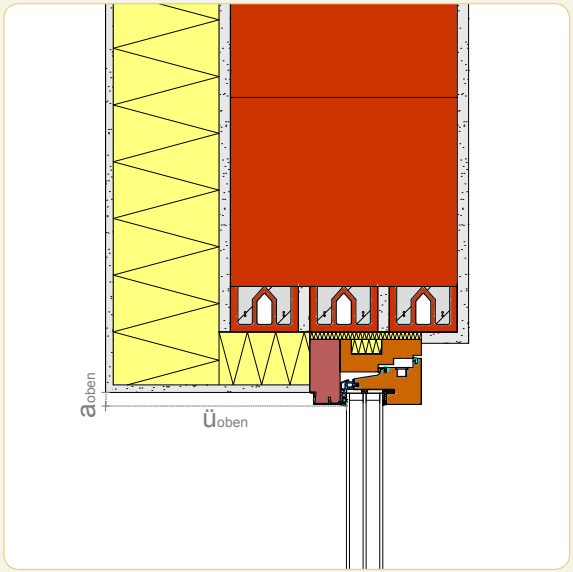
Kenndaten

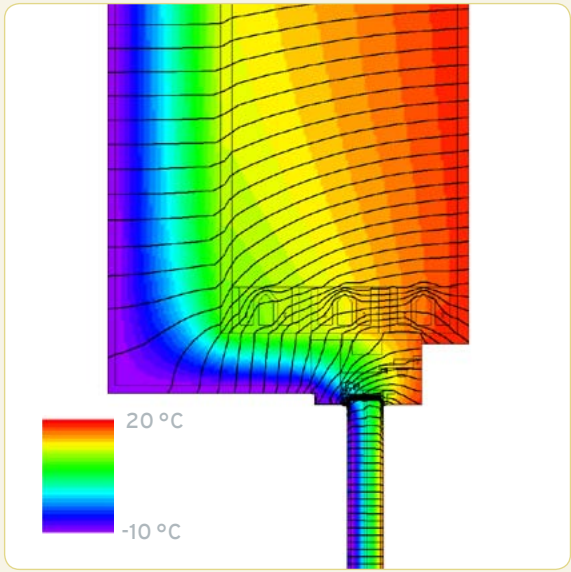
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,975** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,087** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,77** °C

f_{Rsi}* **0,911**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,32** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

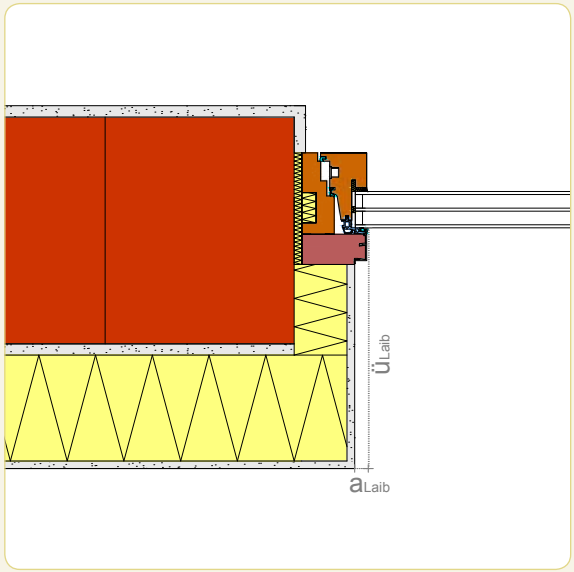
Kenndaten

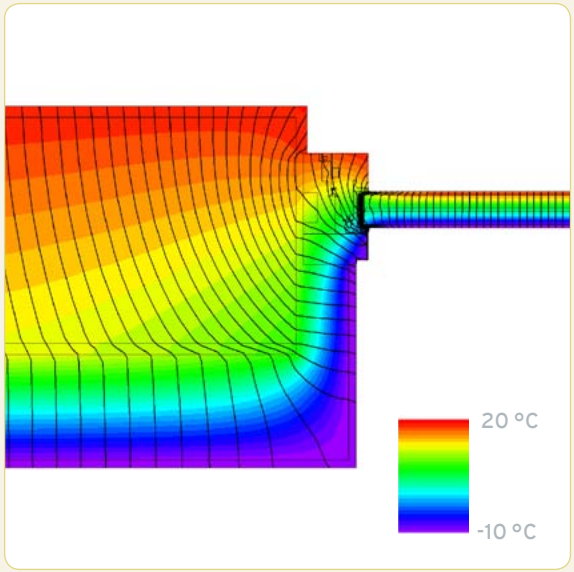
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,975** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,94** °C

f_{Rsi}* **0,918**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,32** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

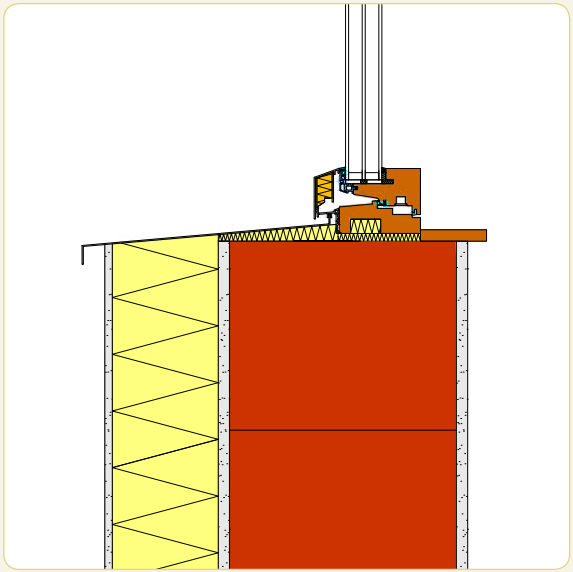
Kenndaten

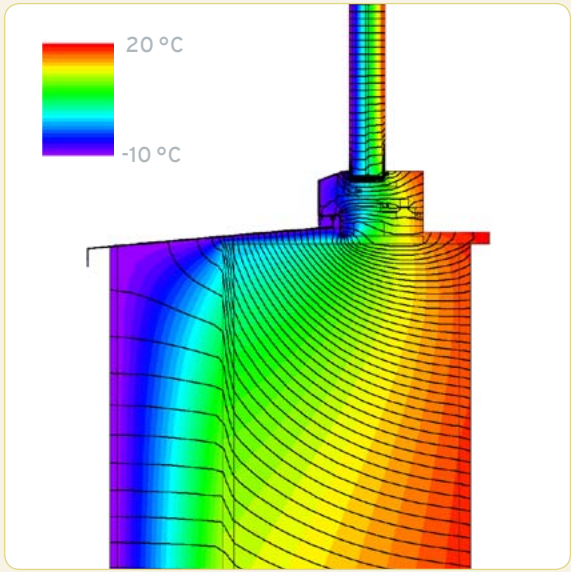
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,160** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,975** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,169** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,73** °C

f_{Rsi}* **0,869**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

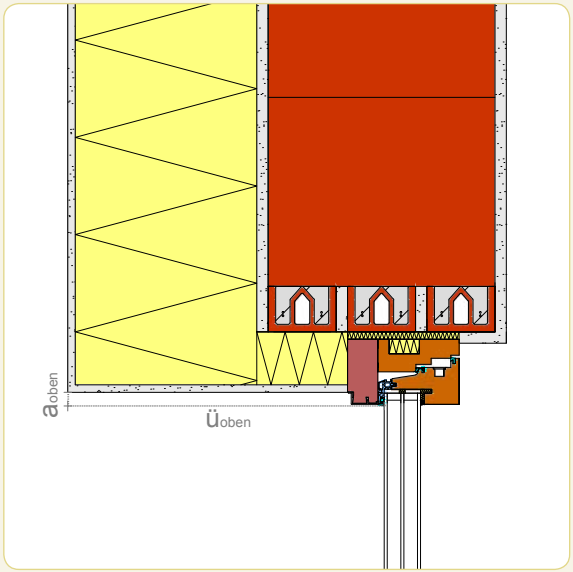
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

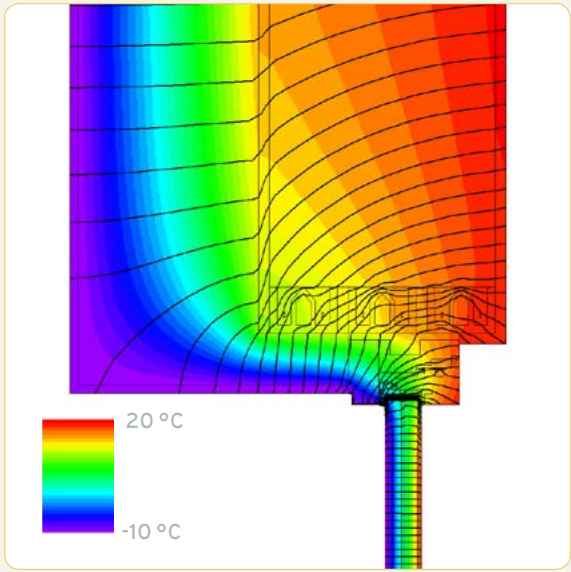
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,015** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,06** °C

f_{Rsi}* **0,922**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,42** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

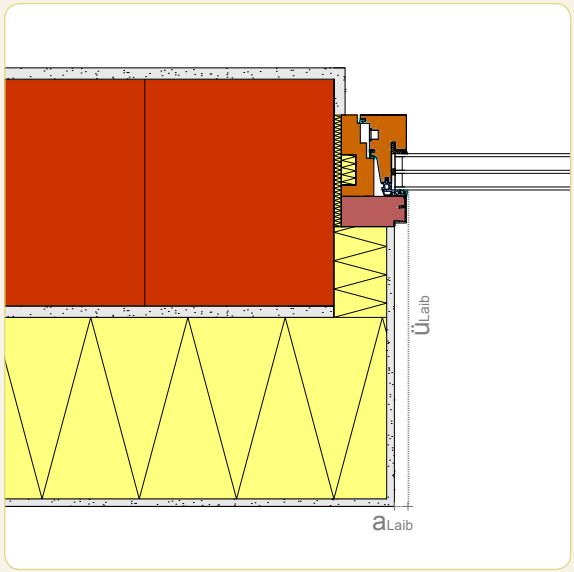
Kenndaten

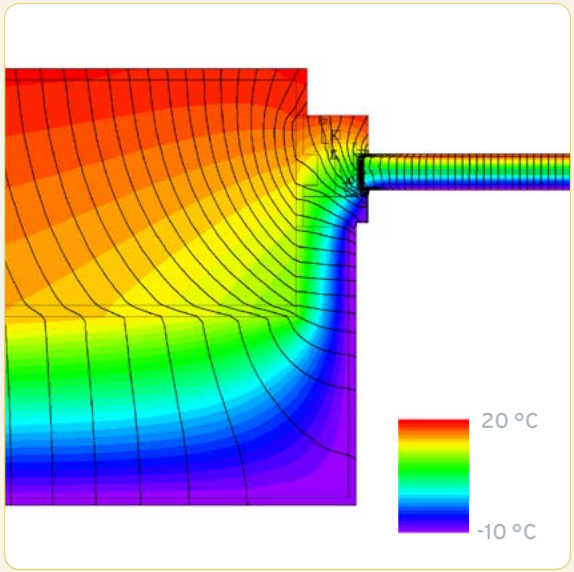
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,015** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,096** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,21** °C

f_{Rsi}* **0,928**

$\varphi_{80\%}$ **72** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,42** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

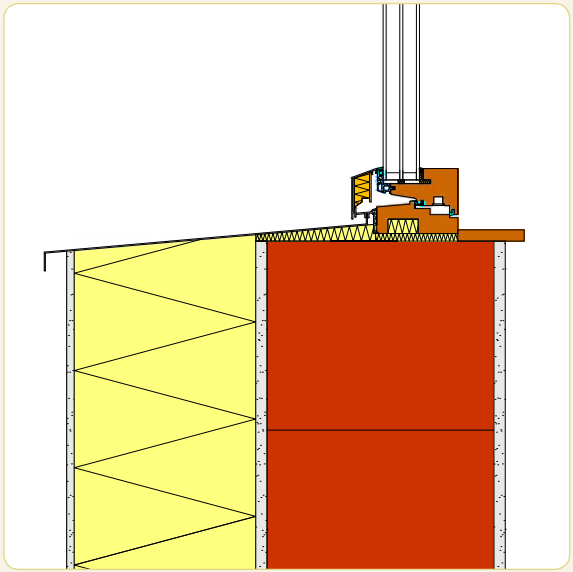
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,177** W/(mK)

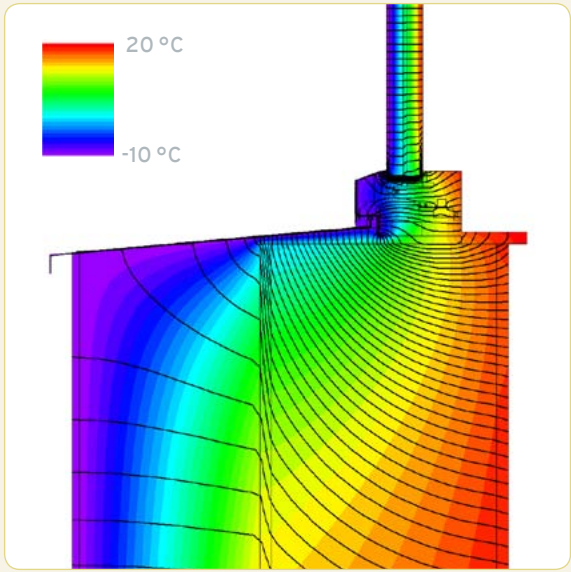
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,186** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,015** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,197** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,84** °C

f_{Rsi}* **0,874**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

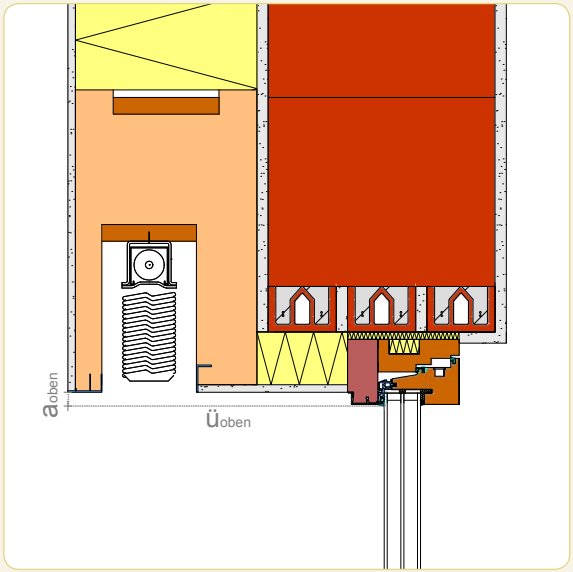
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)

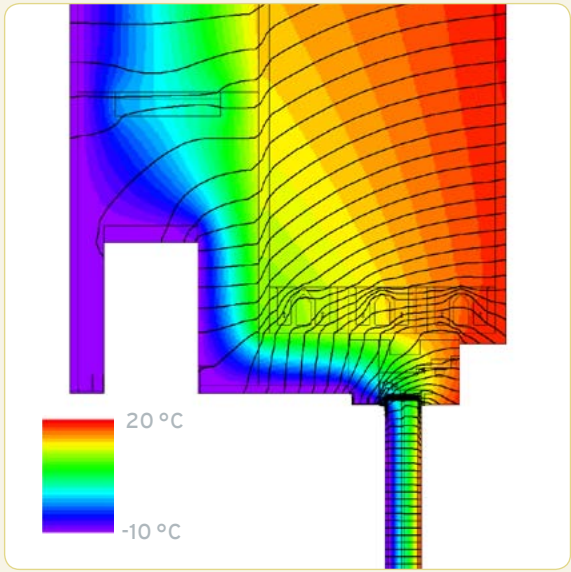
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,086** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,030** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,125** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,90** °C

f_{Rsi}* **0,916**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,42** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

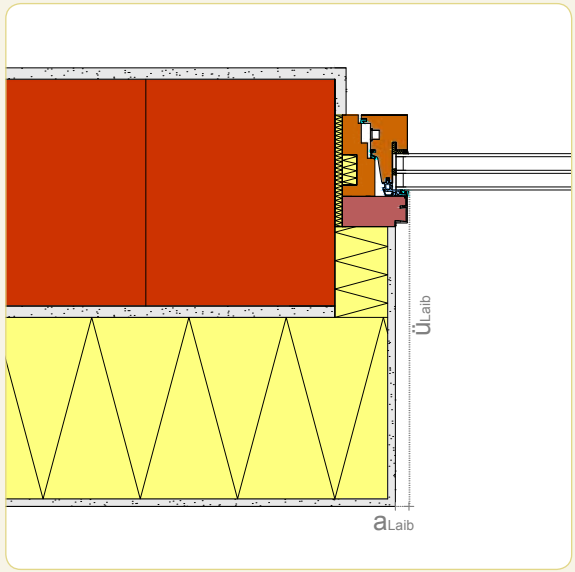
Kenndaten

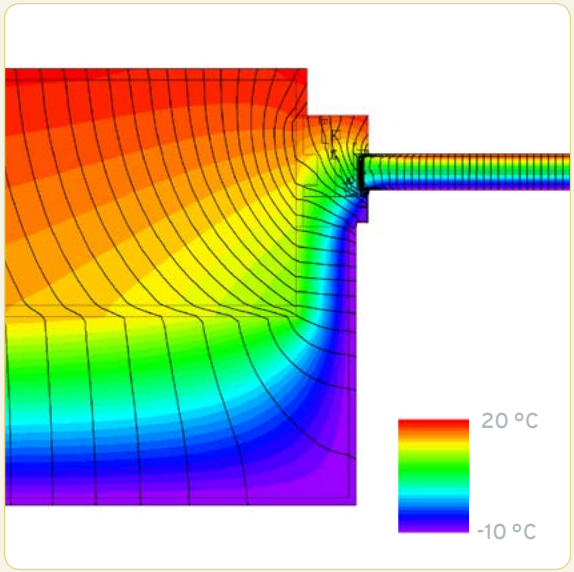
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,030** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,096** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,21** °C

f_{Rsi}* **0,928**

$\varphi_{80\%}$ **72** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,42** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

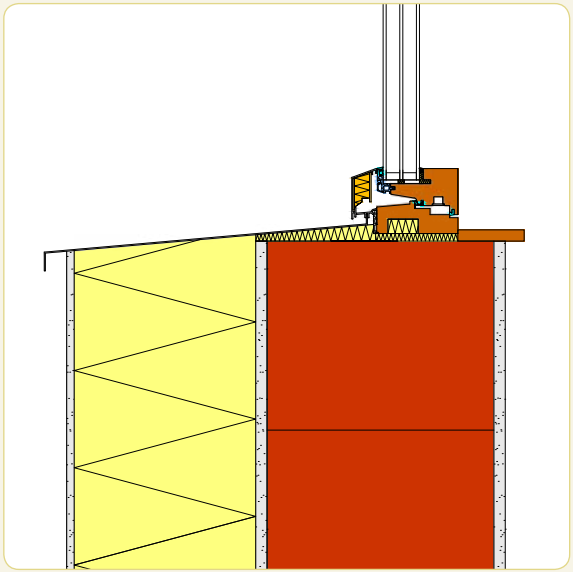
Kenndaten

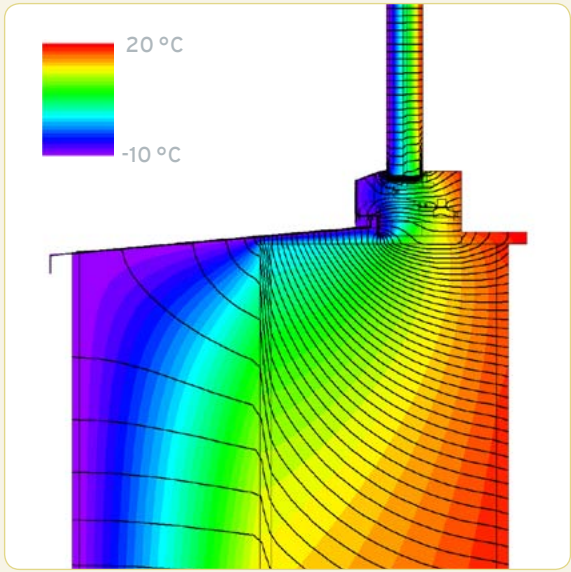
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,177** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,186** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,030** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,197** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,84** °C

f_{Rsi}* **0,874**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

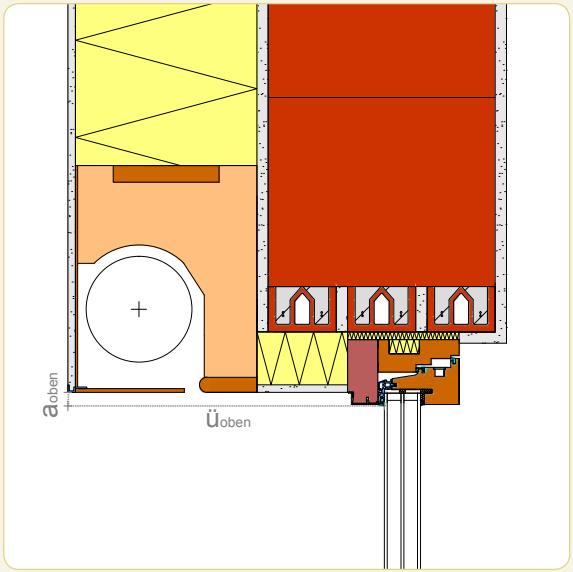
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

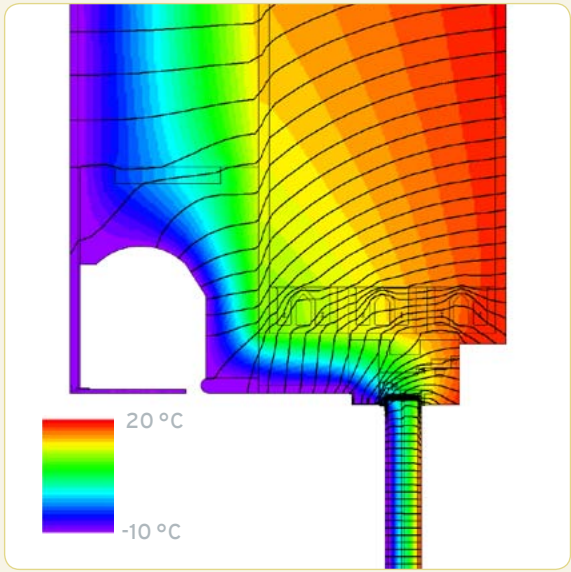
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,027** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,120** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,93** °C

f_{Rsi}* **0,917**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,42** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

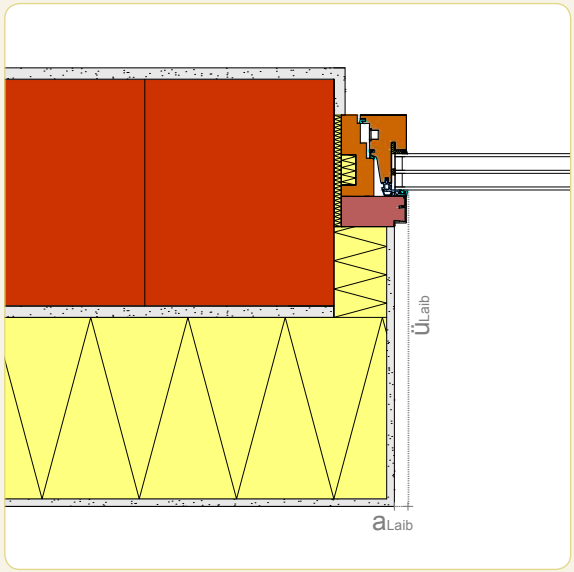
Kenndaten

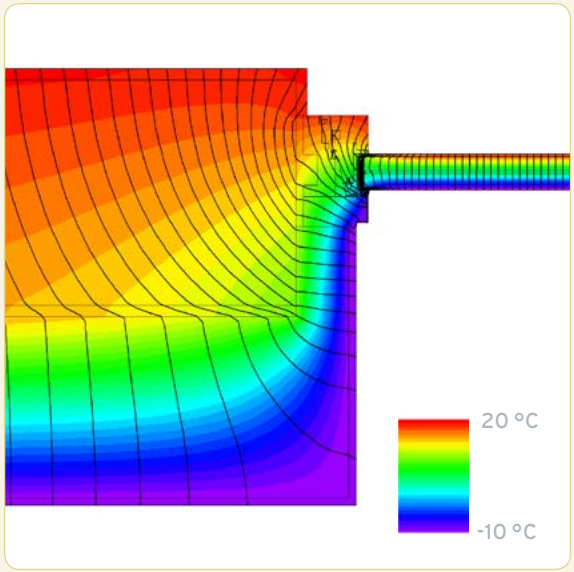
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,027** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,096** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,21** °C

f_{Rsi}* **0,928**

$\varphi_{80\%}$ **72** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,42** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

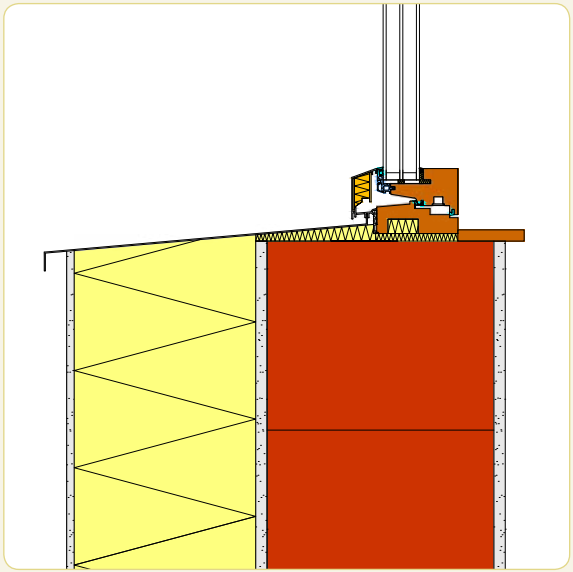
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,177** W/(mK)

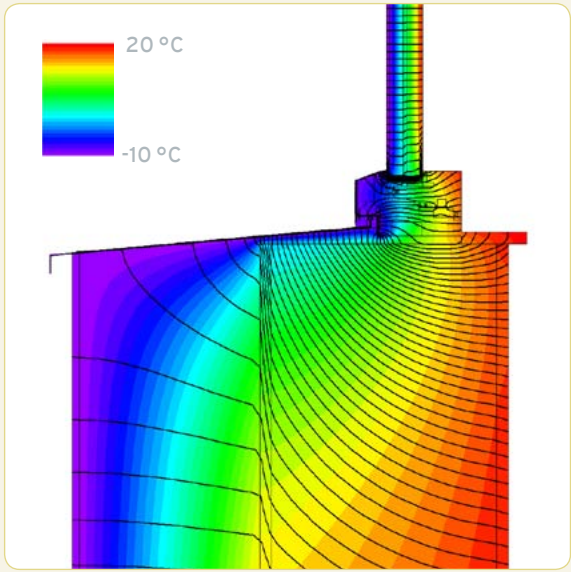
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,186** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,027** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,197** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,84** °C

f_{Rsi}* **0,874**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

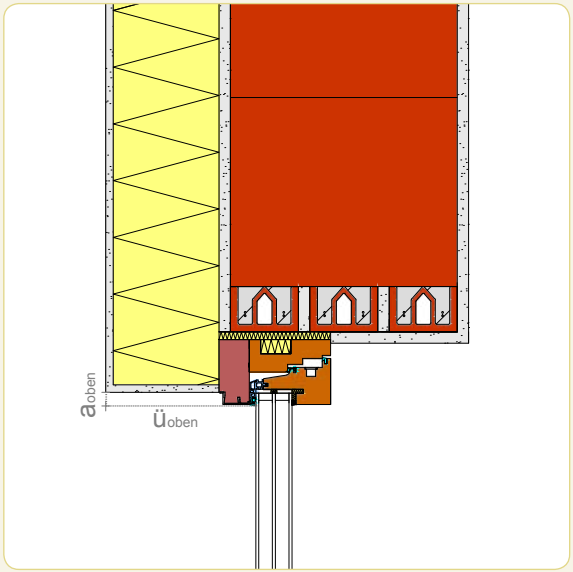
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

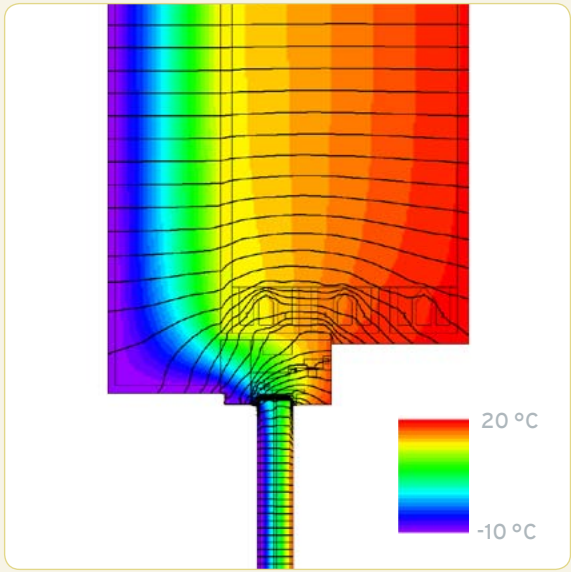
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,023** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,853** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,58** °C

f_{Rsi}* **0,903**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,20** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

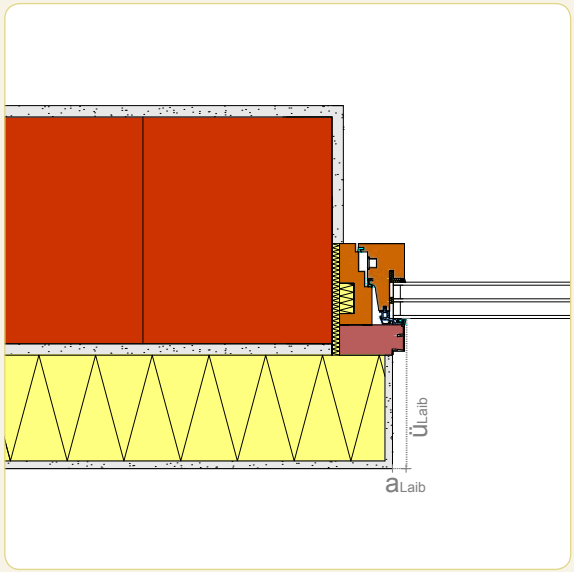
Kenndaten

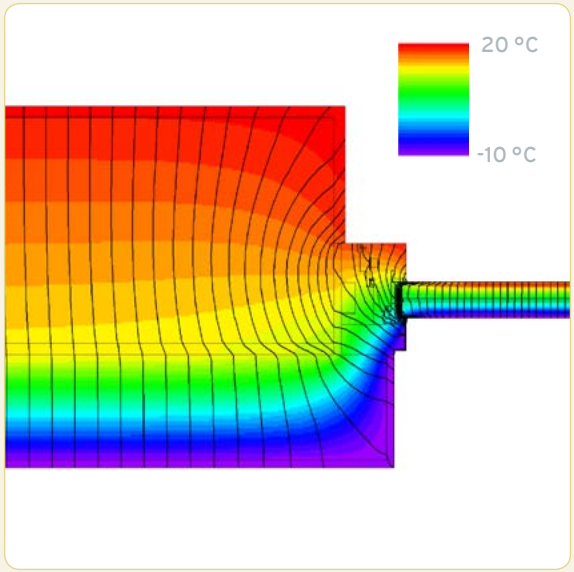
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,018** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,853** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,74** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,20** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

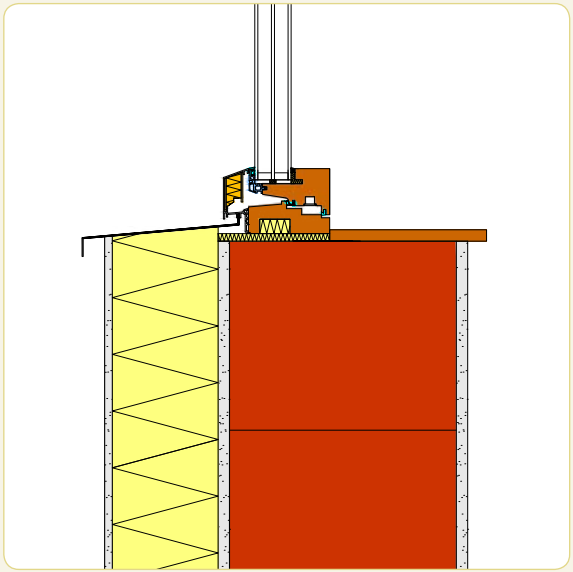
6 FENSTER

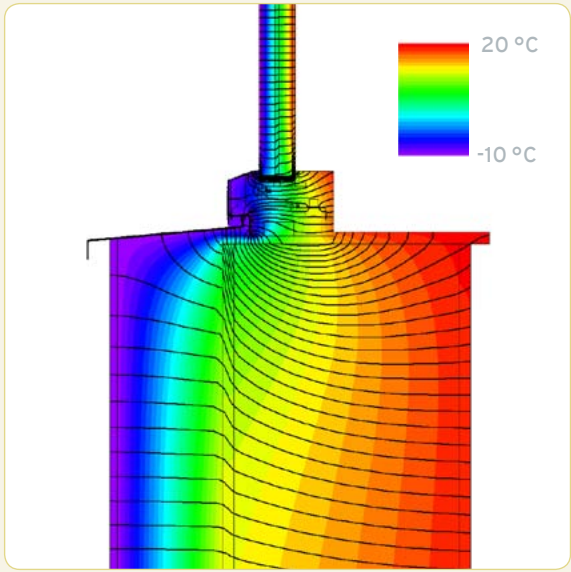
3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,222** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,754** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,853** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,58** °C

f_{Rsi}* **0,863**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

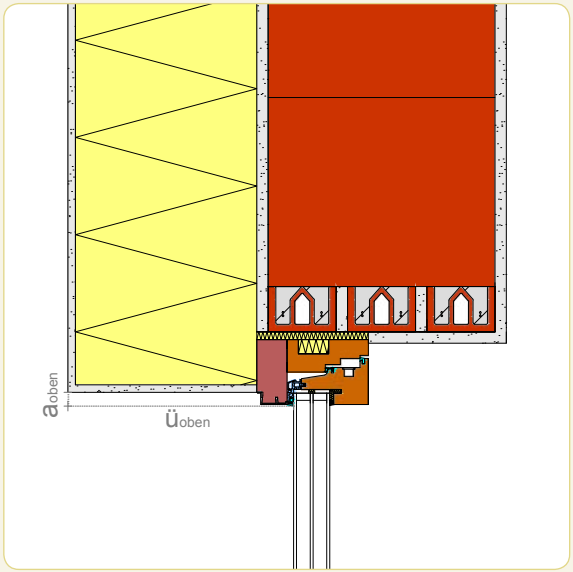
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,023** W/(mK)

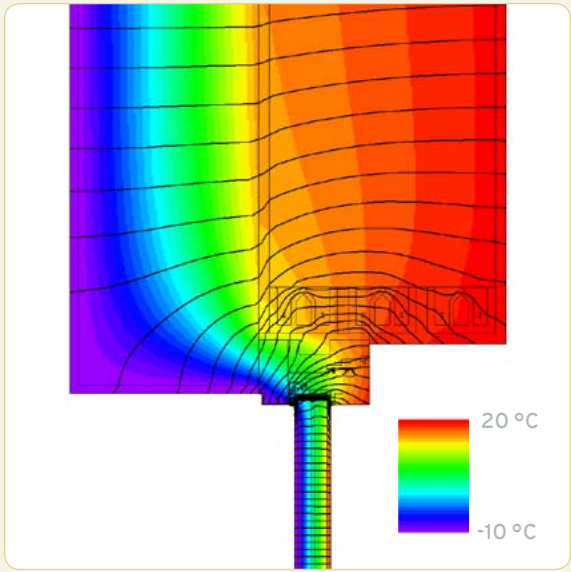
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,029** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,879** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,02** °C

f_{Rsi}* **0,921**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

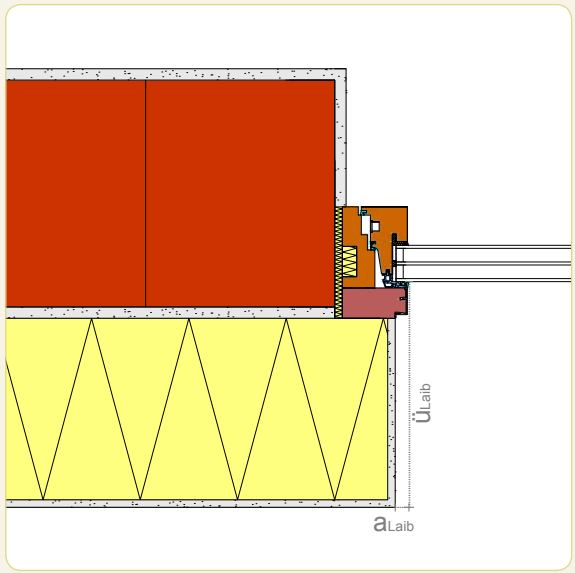
Kenndaten

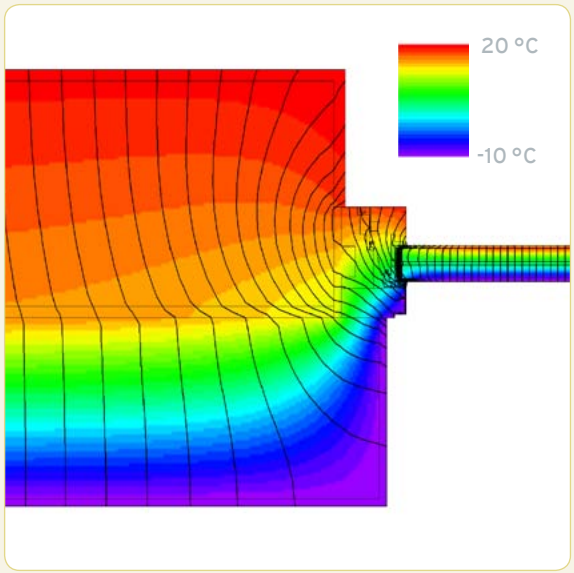
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,879** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,14** °C

f_{Rsi}* **0,926**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

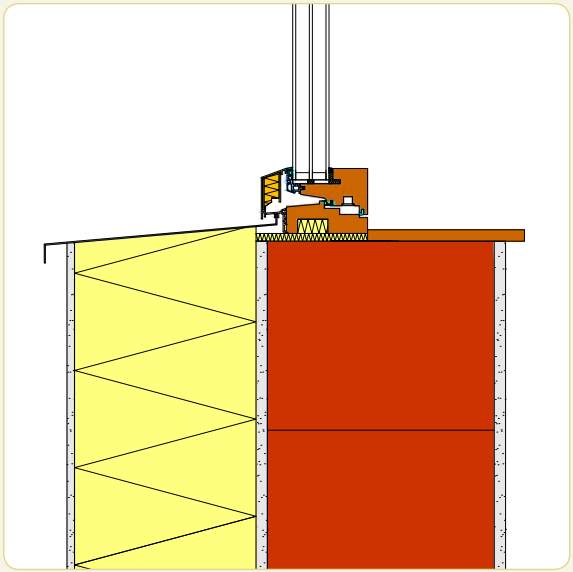
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

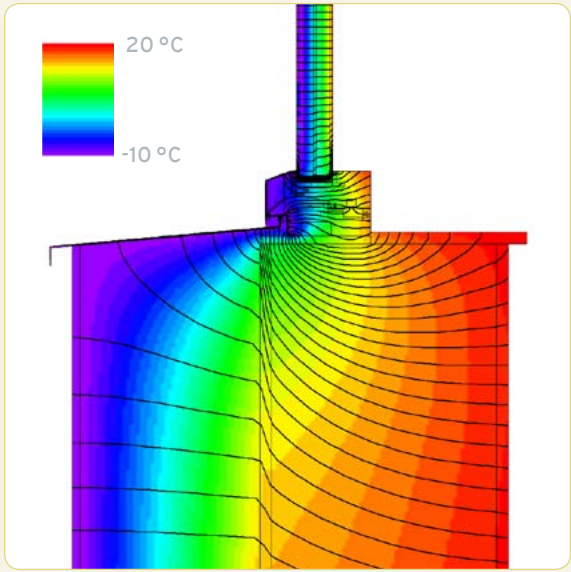
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,099** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,879** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,79** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

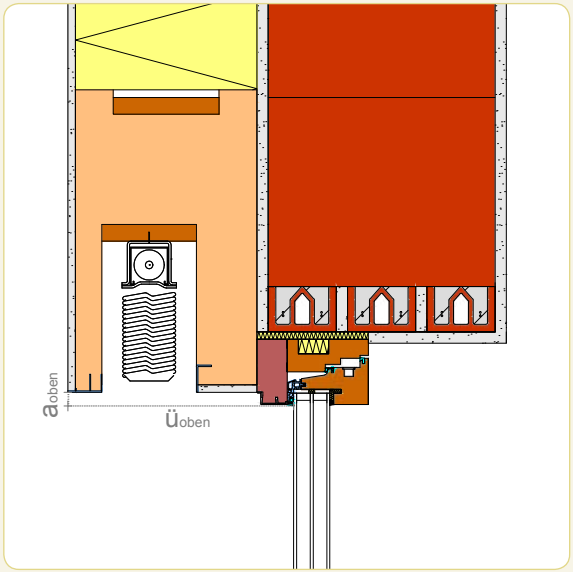
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

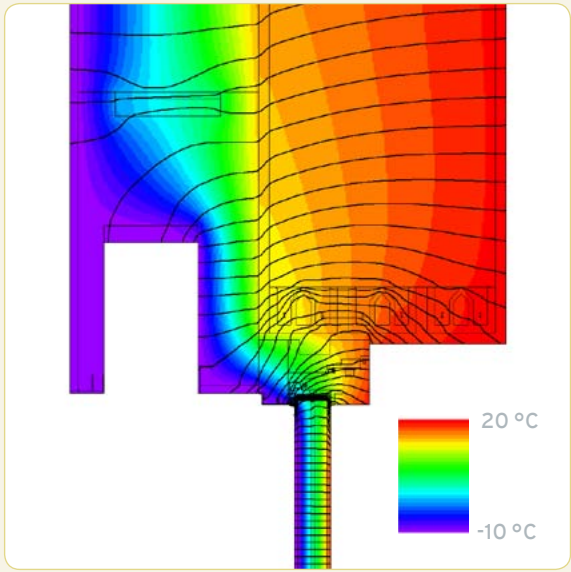
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,897** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,72** °C

f_{Rsi}* **0,909**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

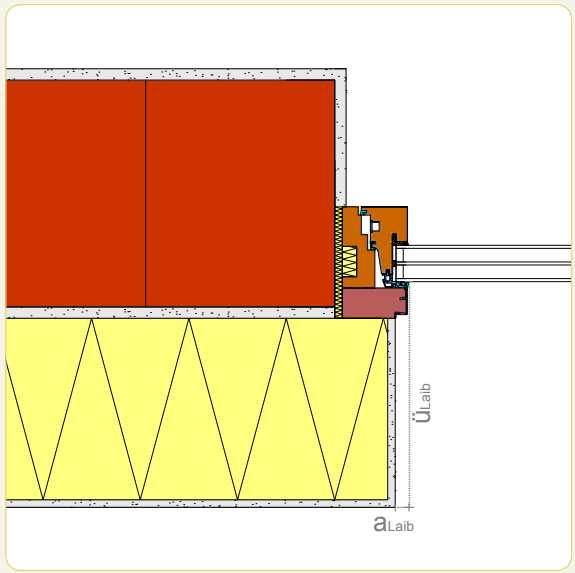
Kenndaten

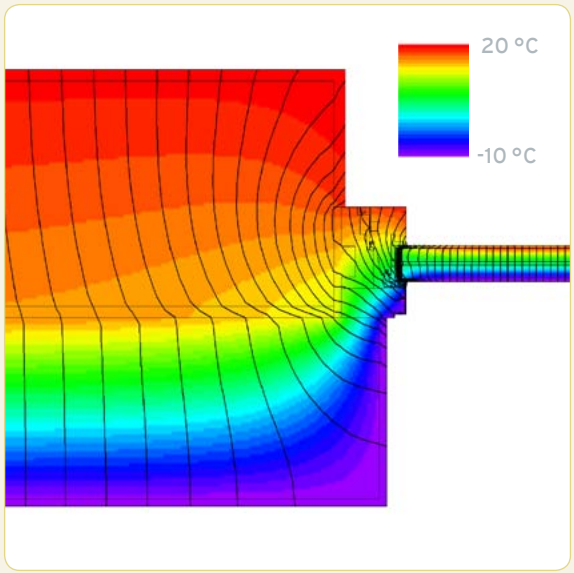
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,897** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,14** °C

f_{Rsi}* **0,926**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,02** m

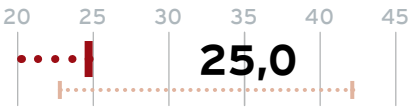
Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

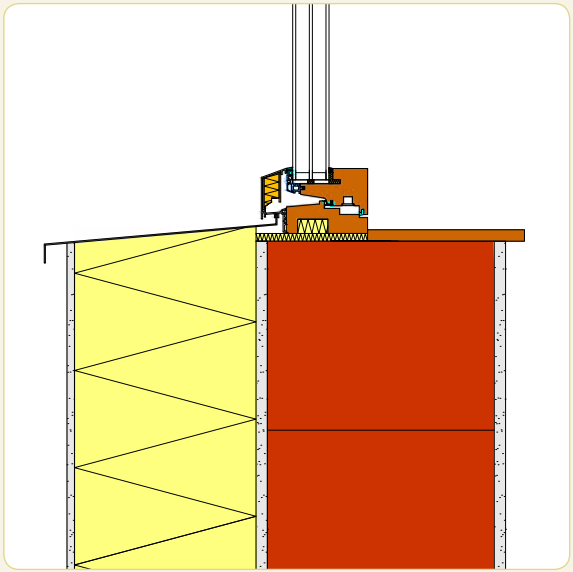
Kenndaten

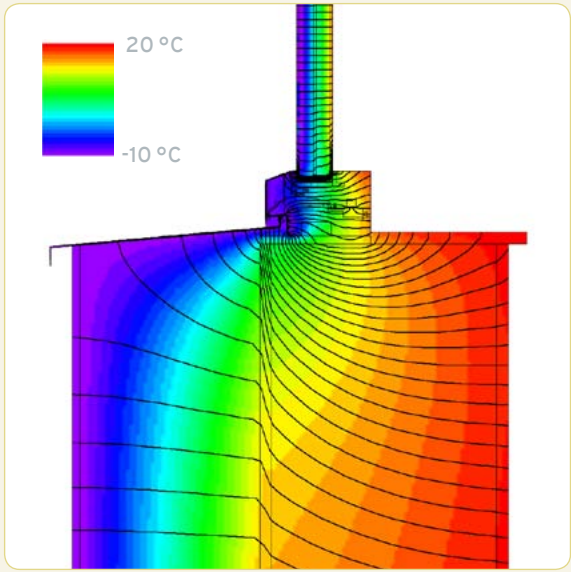
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,099** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,897** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,79** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

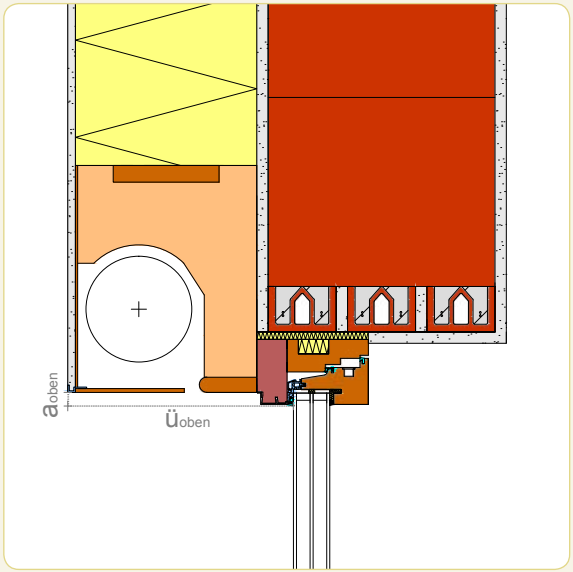
Kenndaten

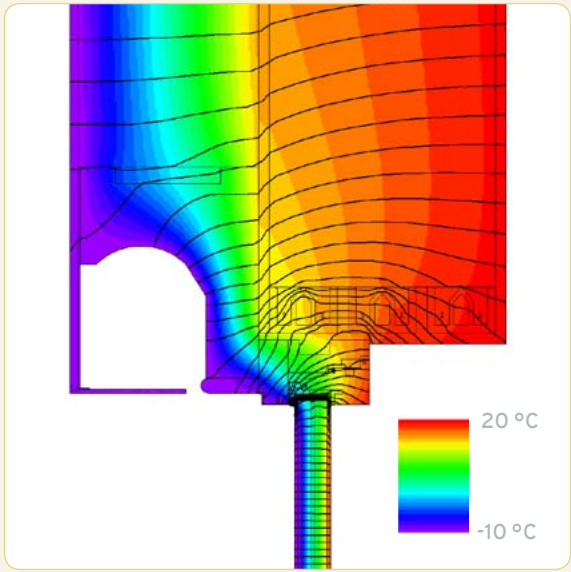
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,044** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,893** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,76** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

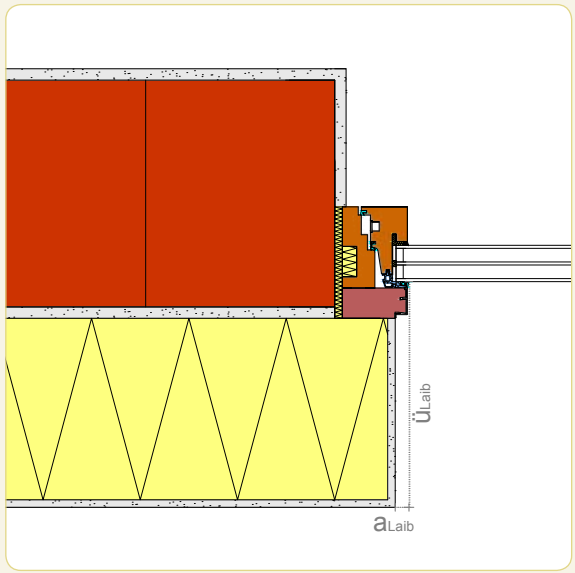
Kenndaten

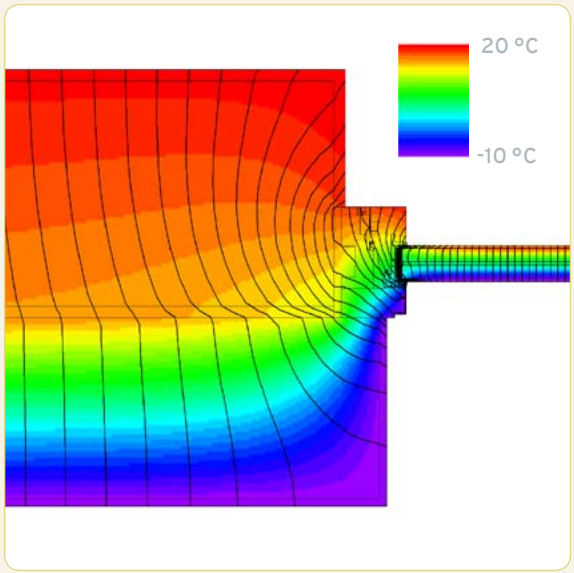
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,893** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,14** °C

f_{Rsi}* **0,926**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

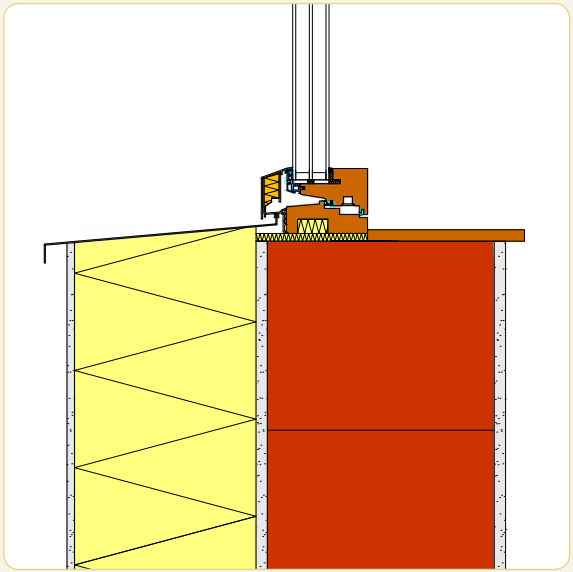
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

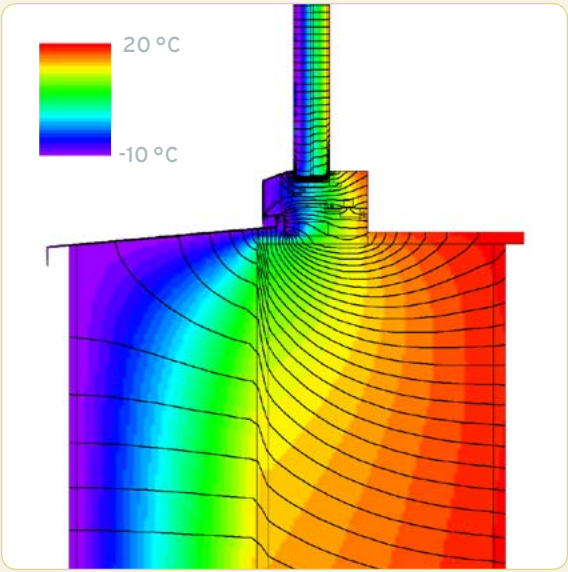
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,099** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,893** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,79** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

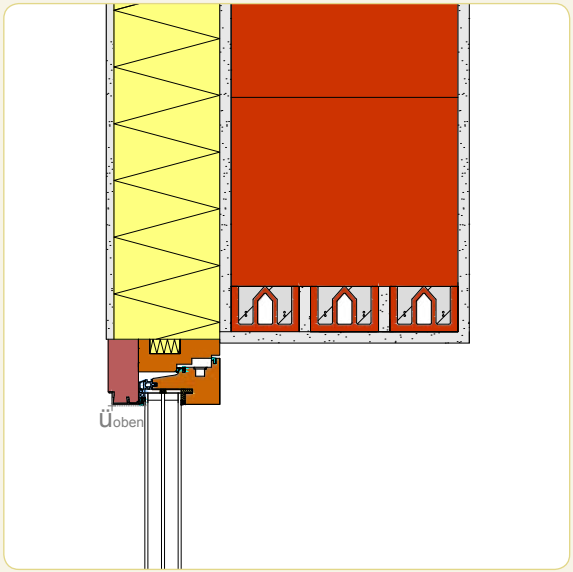
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,007** W/(mK)

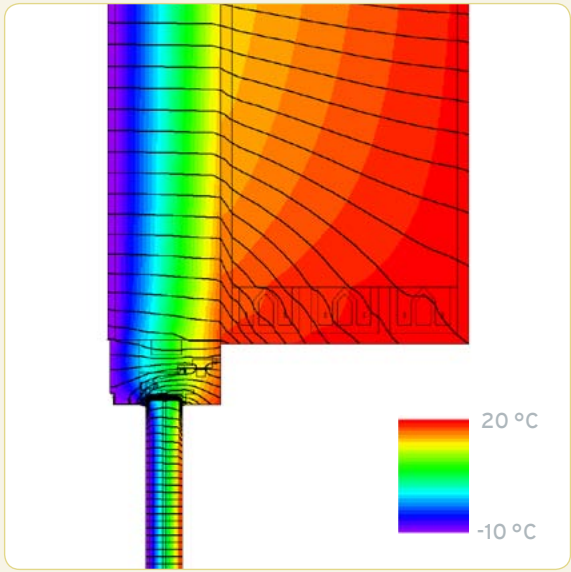
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,794** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,044** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,86** °C

f_{Rsi}* **0,914**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,04** m

a_{oben} **0,00** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

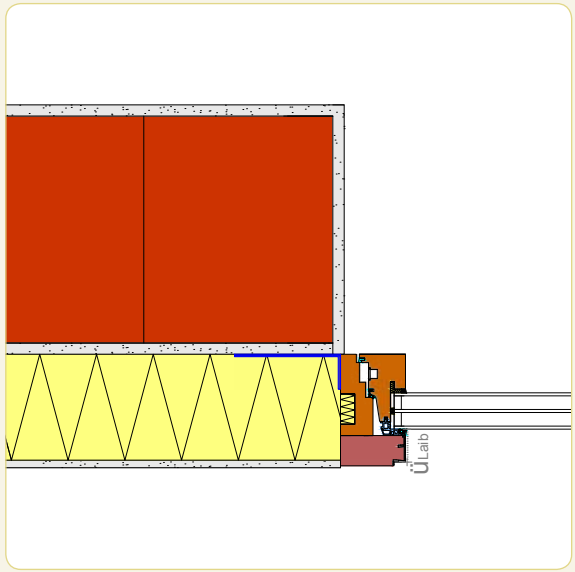
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

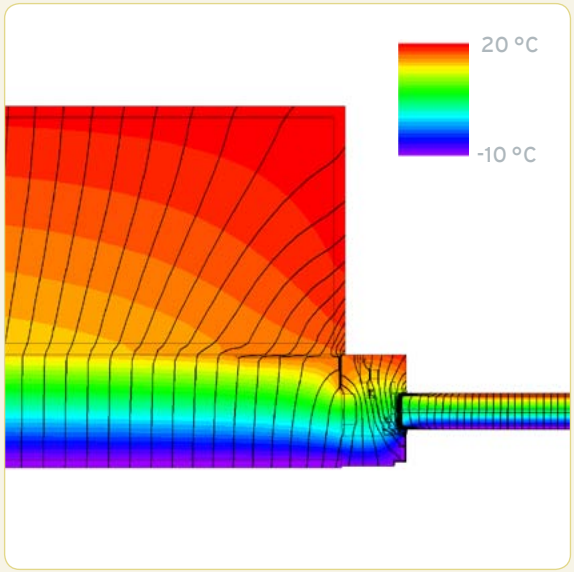
U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,006** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,794** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,81** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,04** m

a_{Laib} **0,00** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

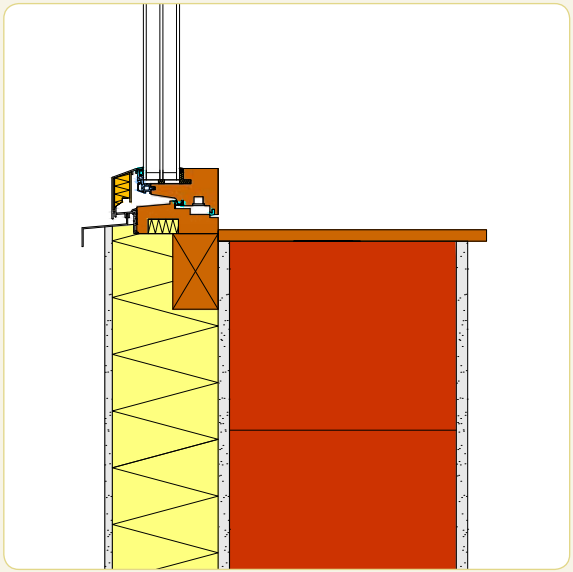
Kenndaten

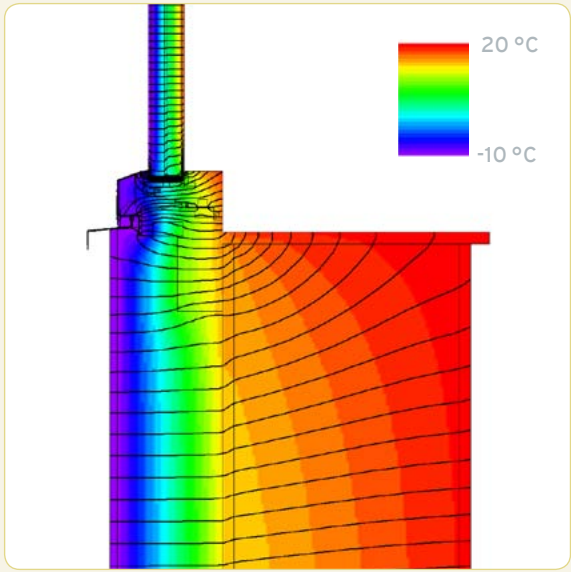
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,794** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,78** °C

f_{Rsi}* **0,871**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

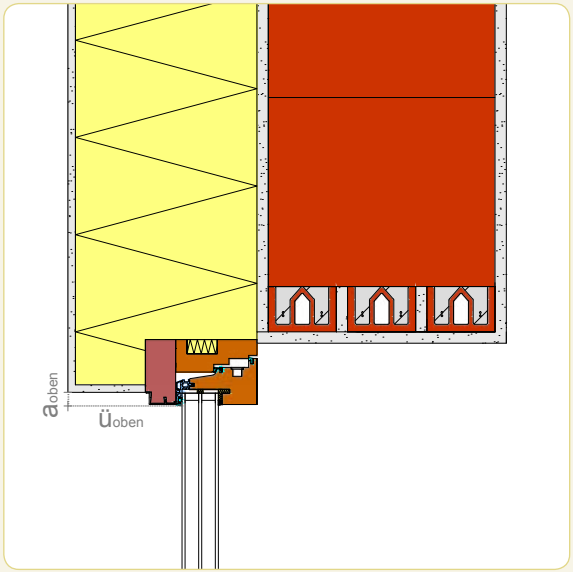
Kenndaten

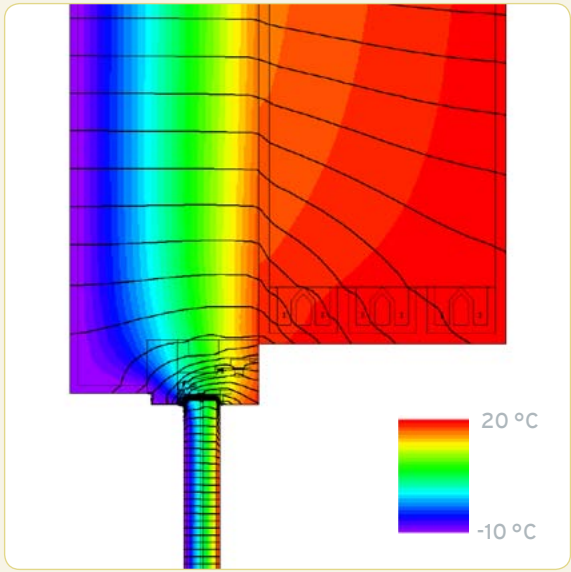
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,770** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,48** °C

f_{Rsi}* **0,939**

$\varphi_{80\%}$ **73** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,15** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

18,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

22,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

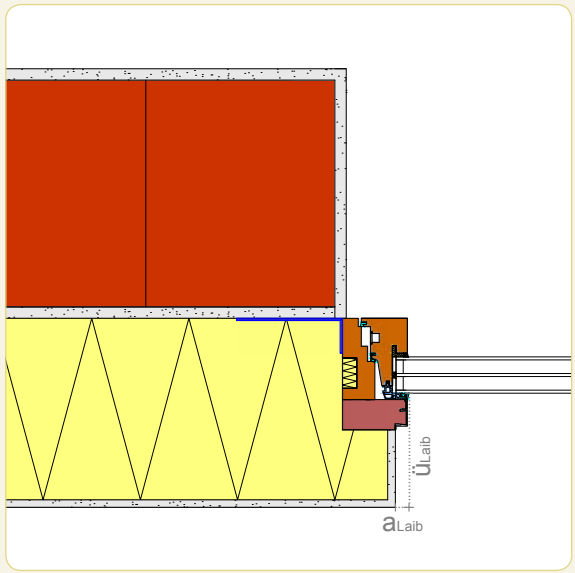
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

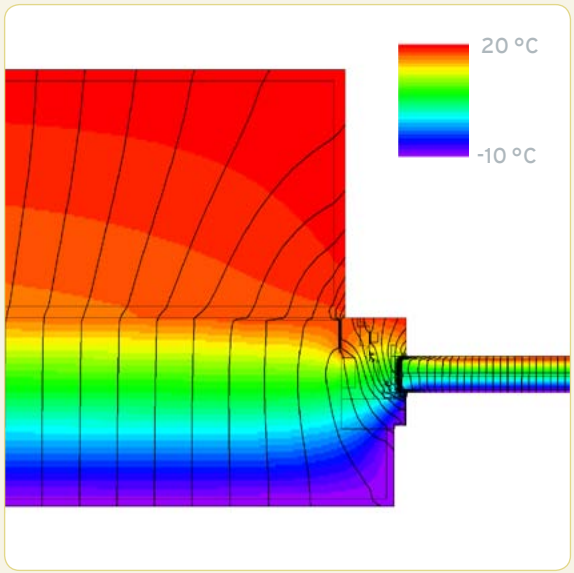
U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,770** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,44** °C

f_{Rsi}* **0,938**

$\varphi_{80\%}$ **73** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,15** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

18,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

22,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

6 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

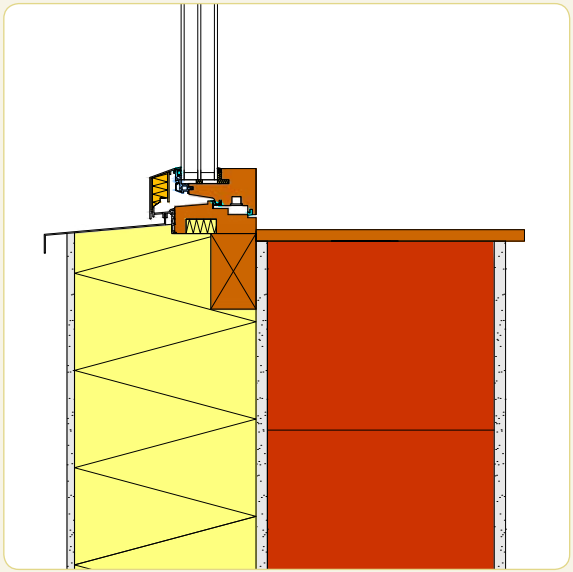
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,012** W/(mK)

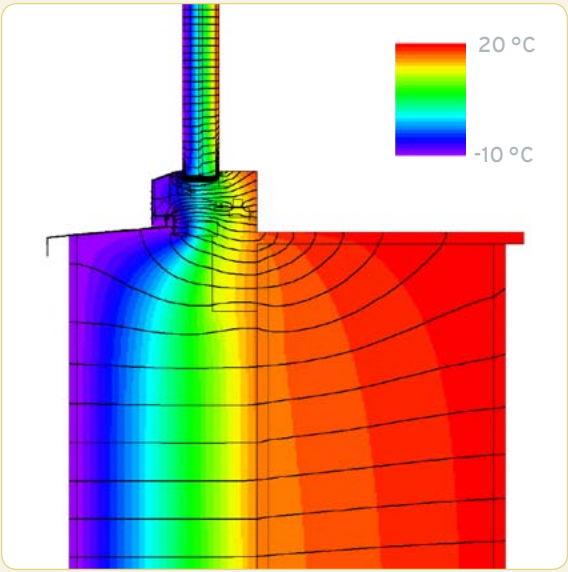
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,770** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,29** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

18,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

22,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

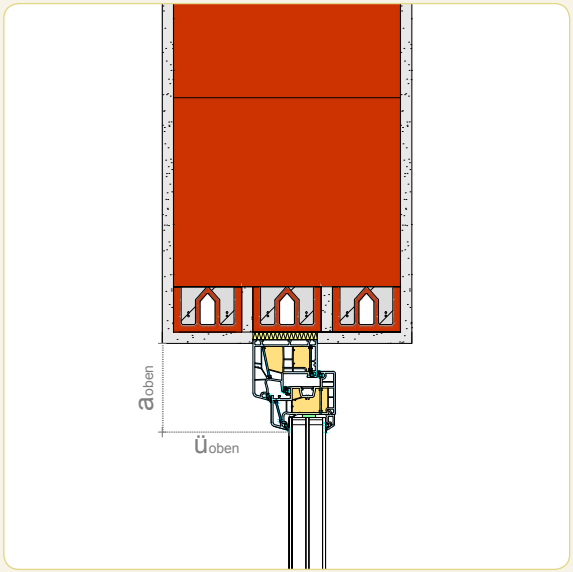
Kenndaten

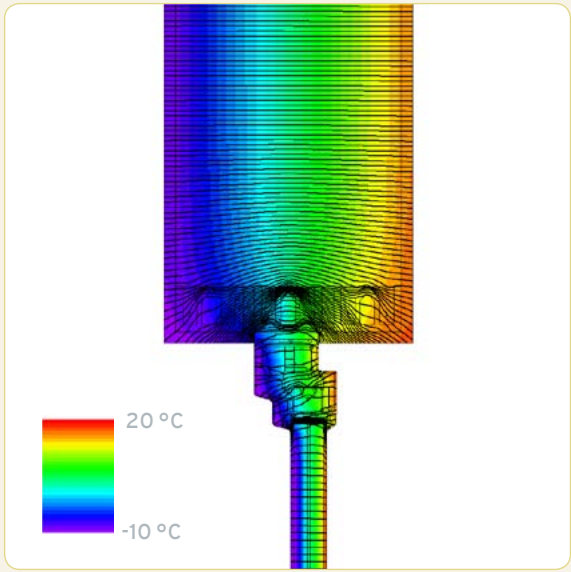
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,969** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,113** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,12** °C

f_{Rsi}* **0,685**

$\varphi_{80\%}$ **48** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,17** m

a_{oben} **0,12** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

173,2

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

145,2

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

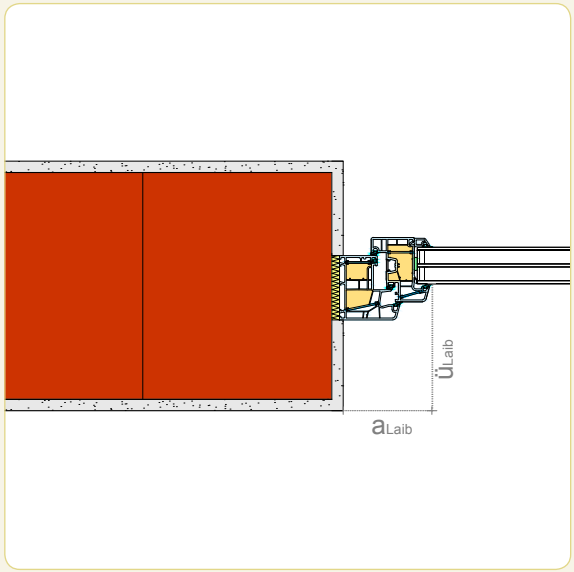
Kenndaten

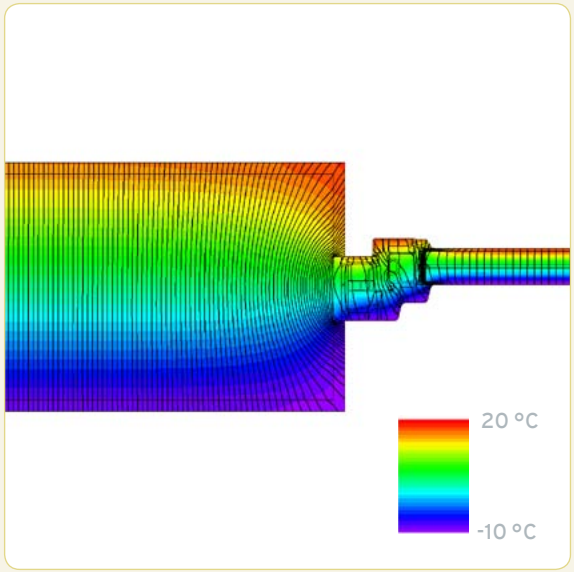
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,059** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,969** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,26** °C

f_{Rsi}* **0,730**

$\varphi_{80\%}$ **52** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,17** m

a_{Laib} **0,12** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

173,2

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

145,2

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

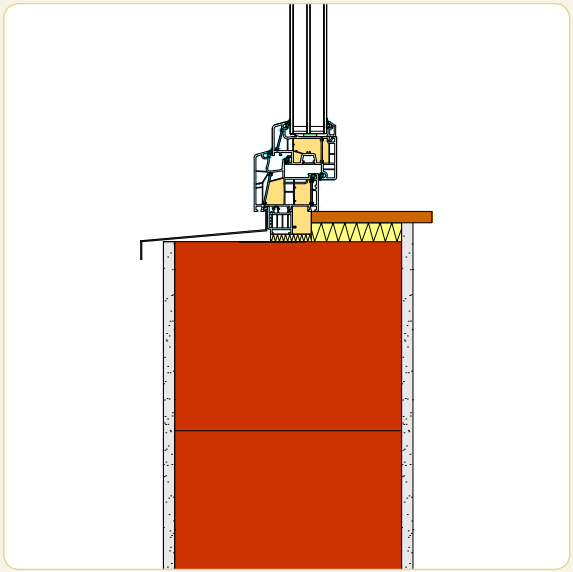
Kenndaten

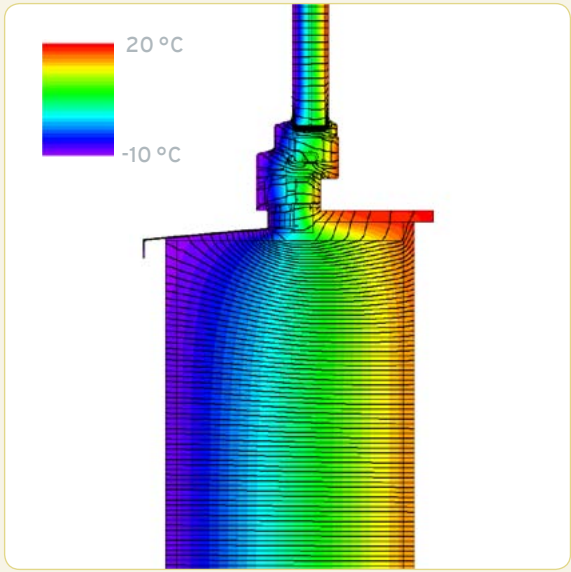
U_{Wand} **1,011** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,023** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,969** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,50** °C

f_{Rsi}* **0,820**

$\varphi_{80\%}$ **60** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

173,2

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

145,2

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

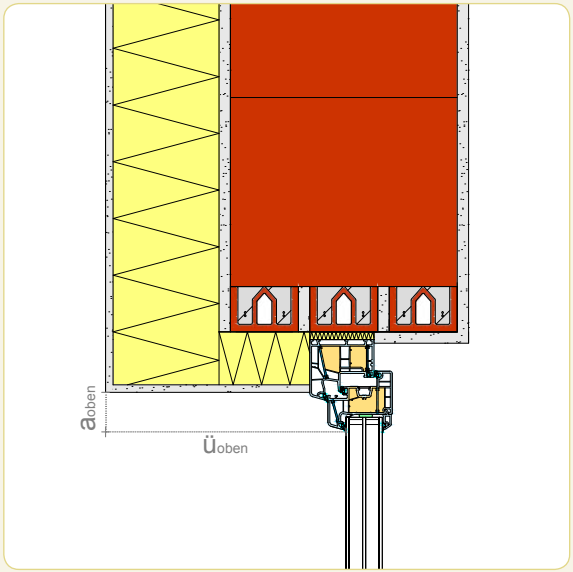
Kenndaten

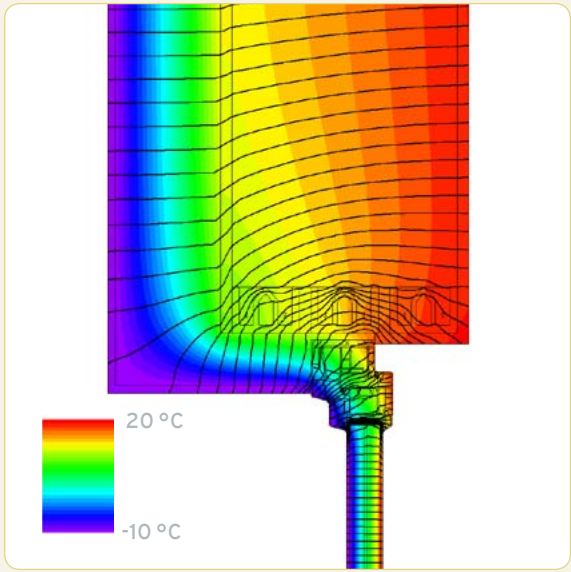
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,096** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,18** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,32** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **52,2**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **49,2**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

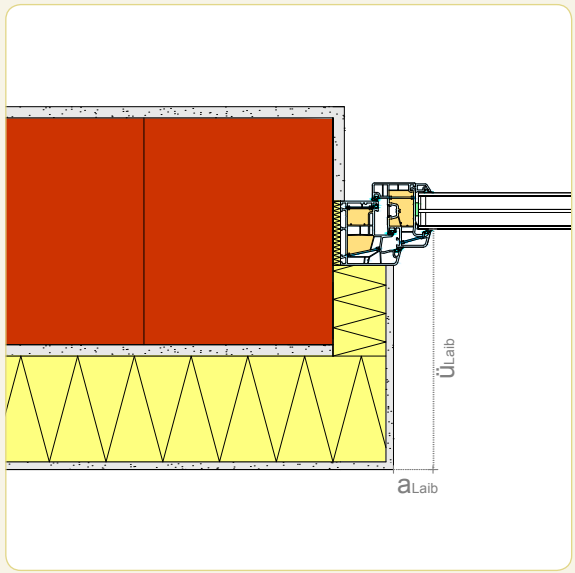
Kenndaten

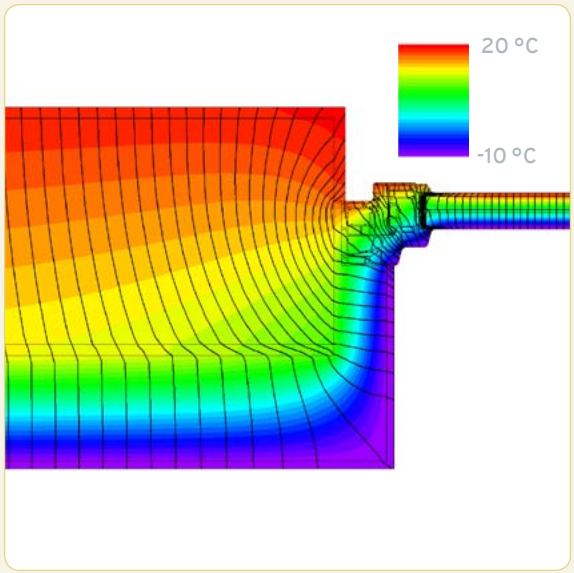
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,41** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,32** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **52,2**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **49,2**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

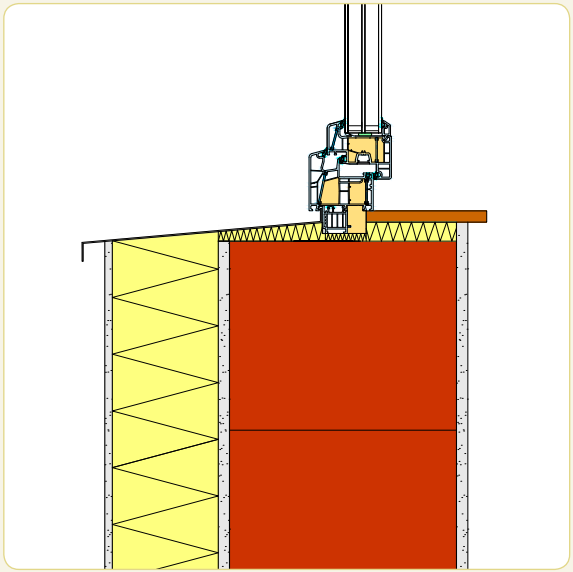
Kenndaten

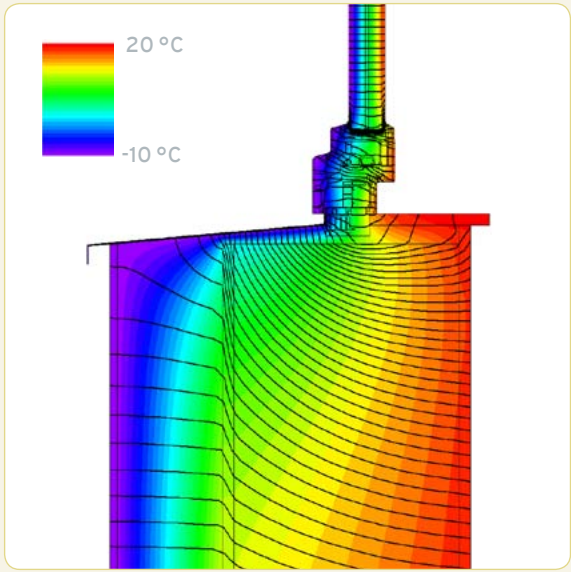
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,114** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,120** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,129** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,63** °C

f_{Rsi}* **0,865**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

52,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

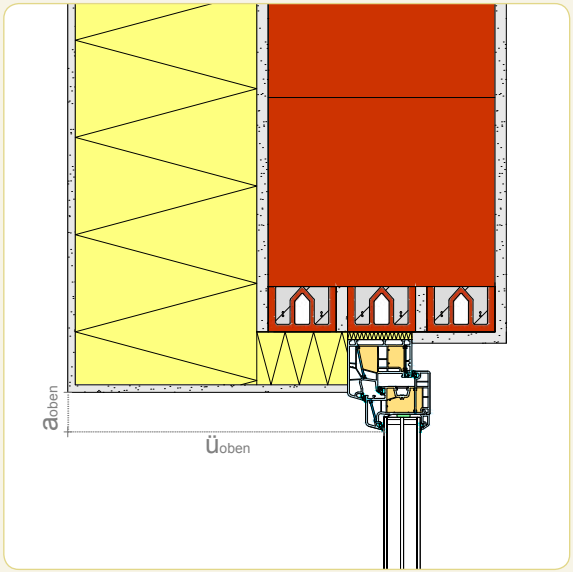
Kenndaten

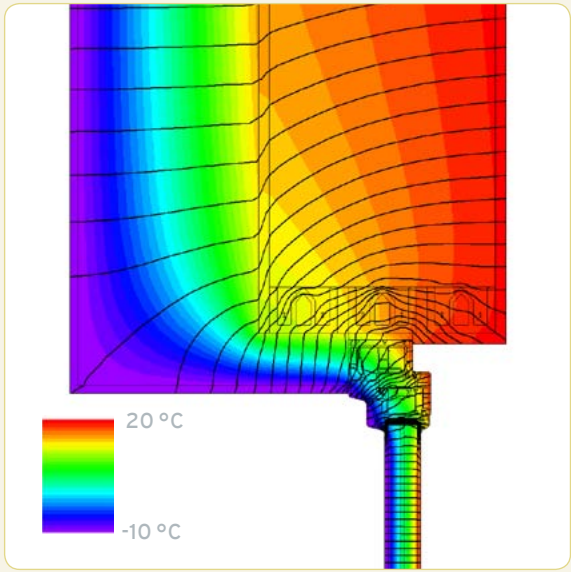
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,008** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,61** °C

f_{Rsi}* **0,904**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,42** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

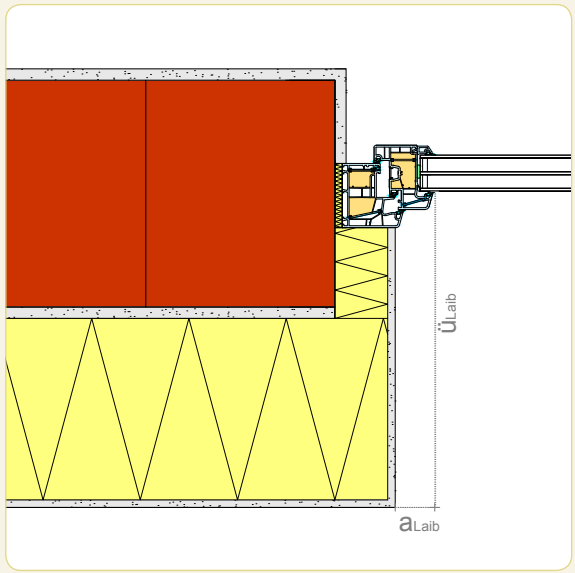
Kenndaten

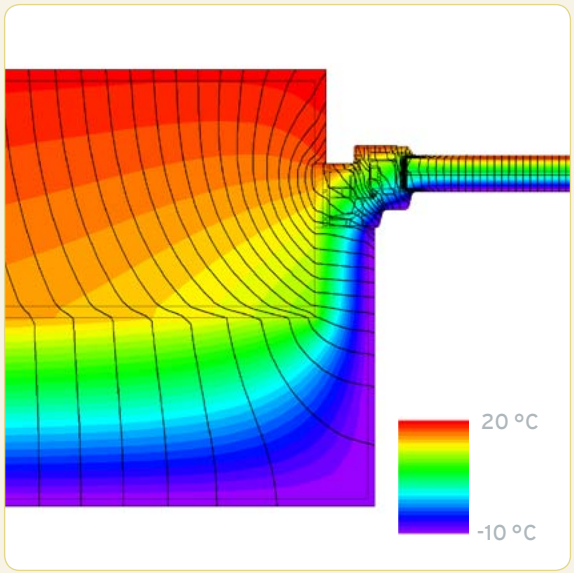
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,008** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,77** °C

f_{Rsi}* **0,911**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,42** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

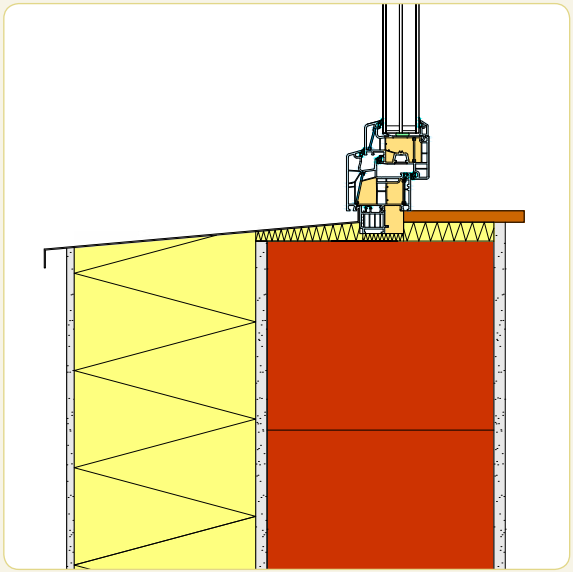
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,136** W/(mK)

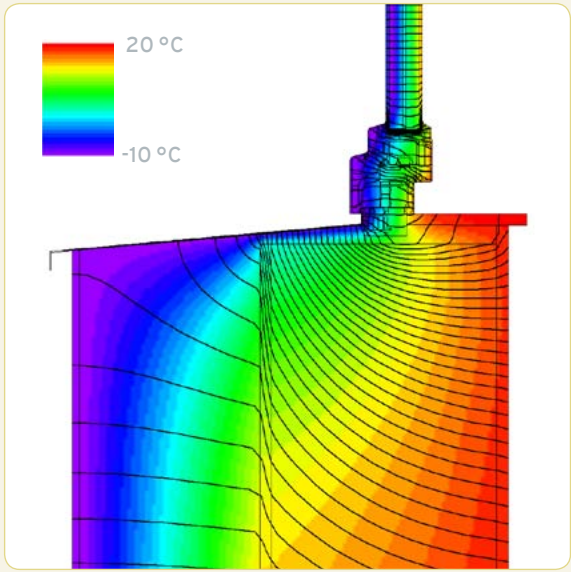
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,143** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,008** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,154** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,71** °C

f_{Rsi}* **0,868**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

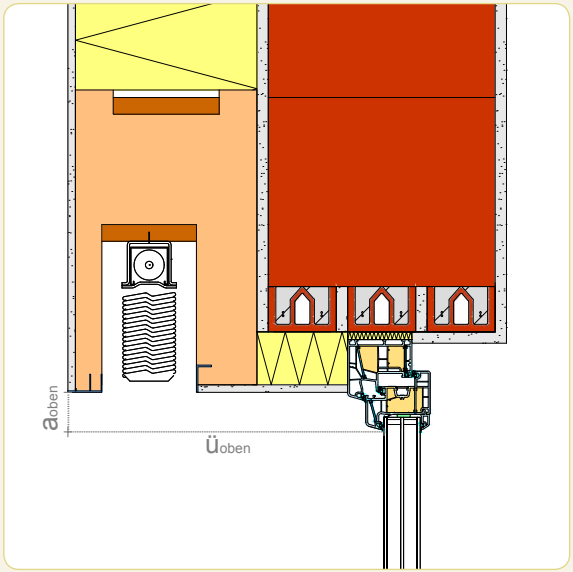
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

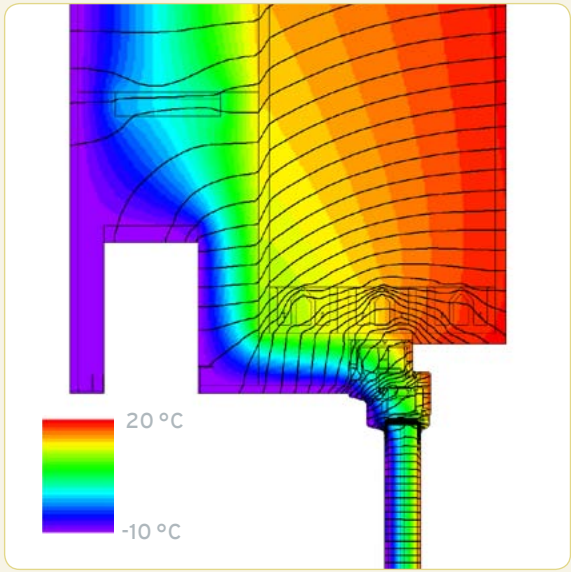
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,083** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,023** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,132** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,37** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,42** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

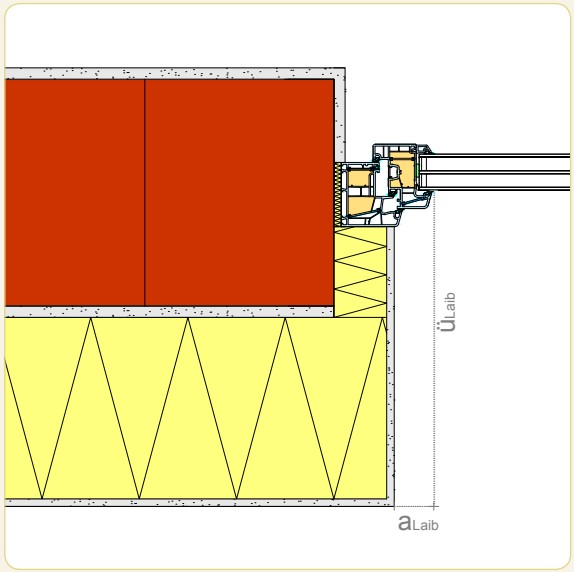
Kenndaten

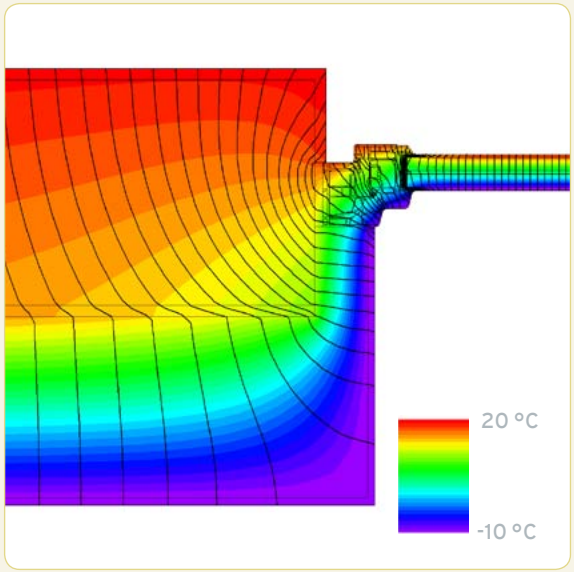
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,023** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,77** °C

f_{Rsi}* **0,911**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

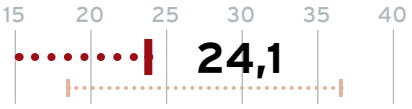
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,42** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

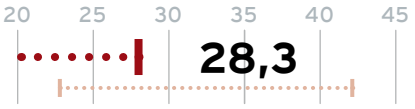
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

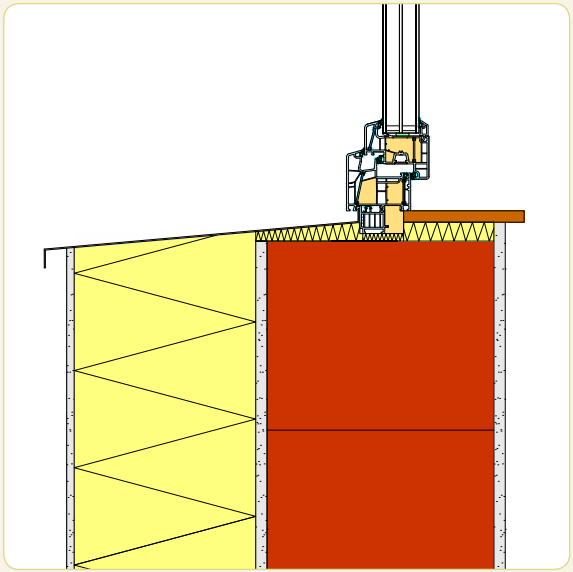
Kenndaten

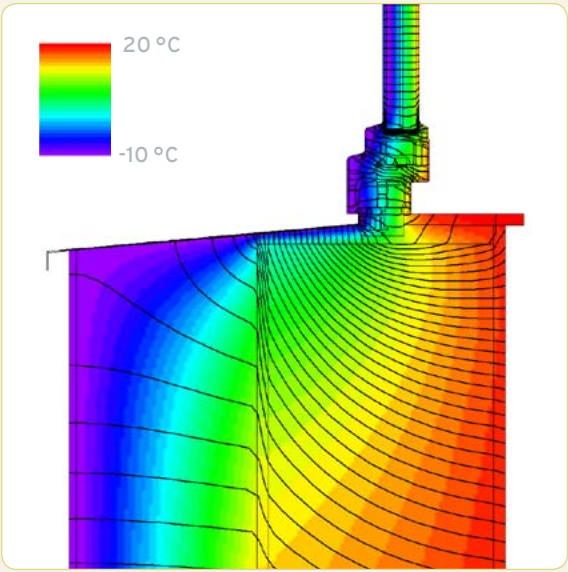
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,136** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,143** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,023** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,154** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,71** °C

f_{Rsi}* **0,868**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

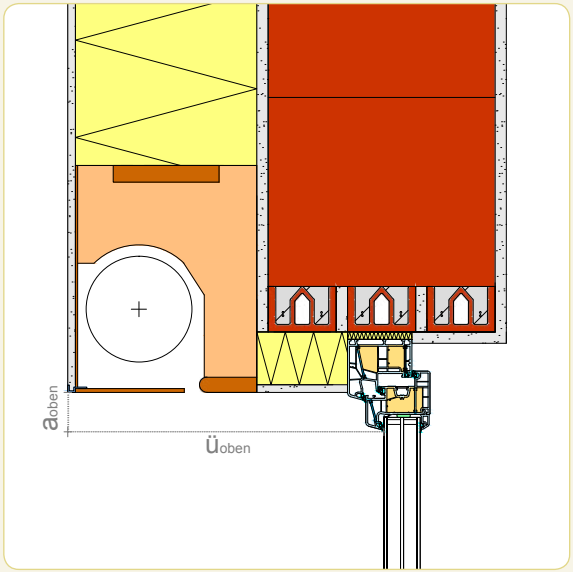
Kenndaten

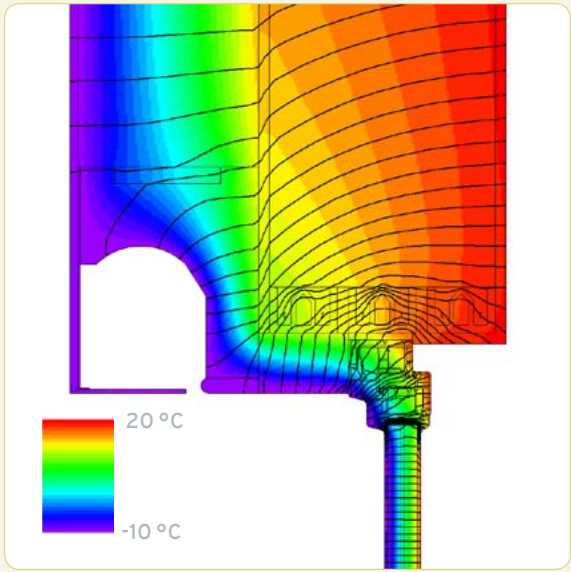
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,020** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,126** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,41** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,42** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

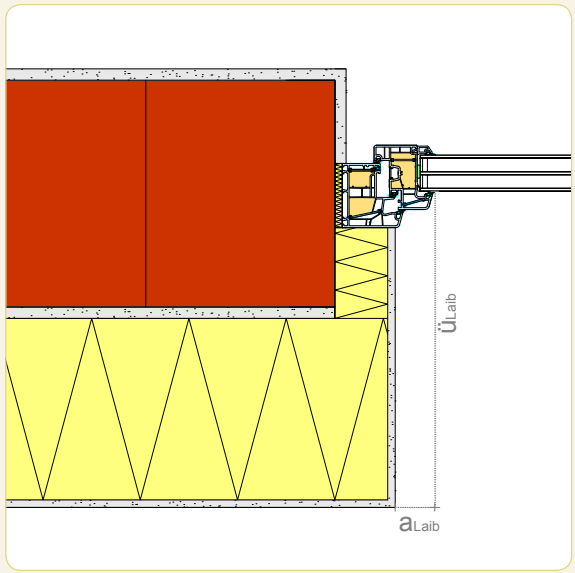
Kenndaten

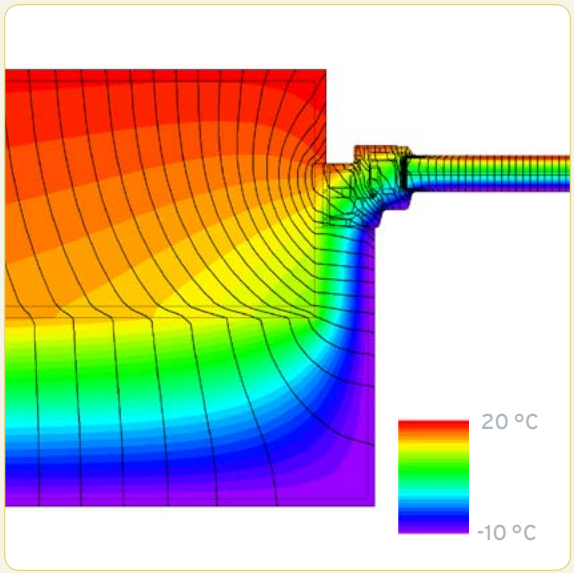
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,020** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,77** °C

f_{Rsi}* **0,911**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

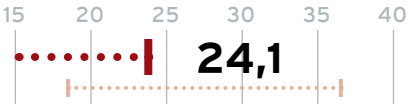
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,42** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

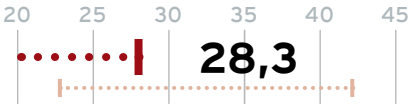
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

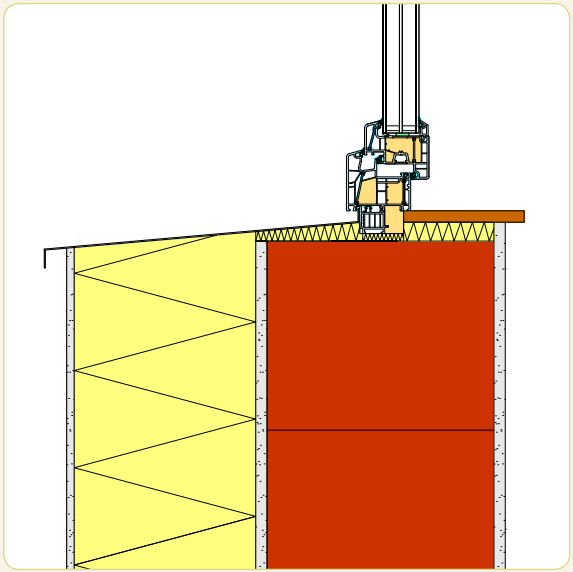
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,136** W/(mK)

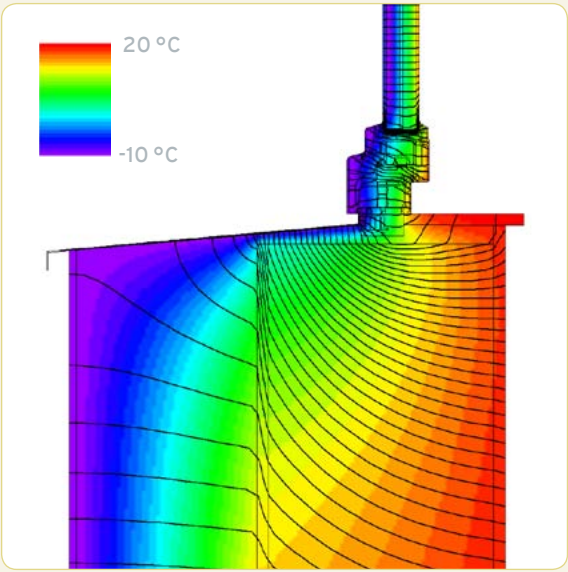
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,143** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,020** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,154** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,71** °C

f_{Rsi}* **0,868**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

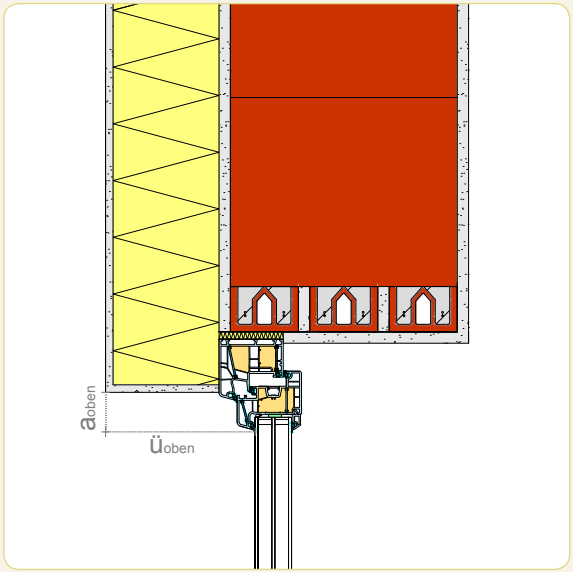
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,016** W/(mK)

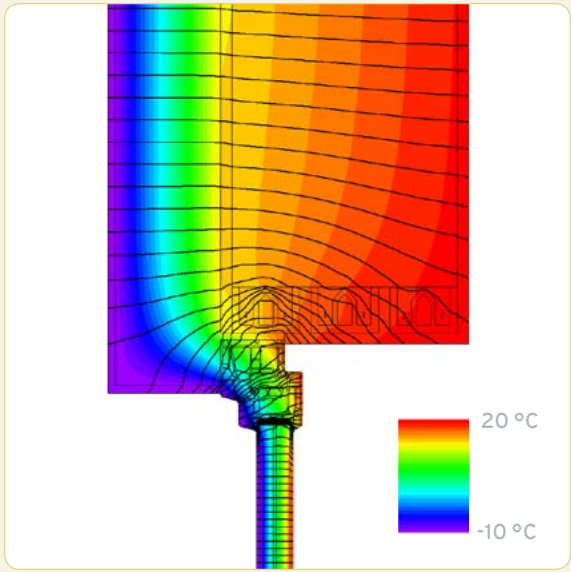
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,854** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,26** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,20** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

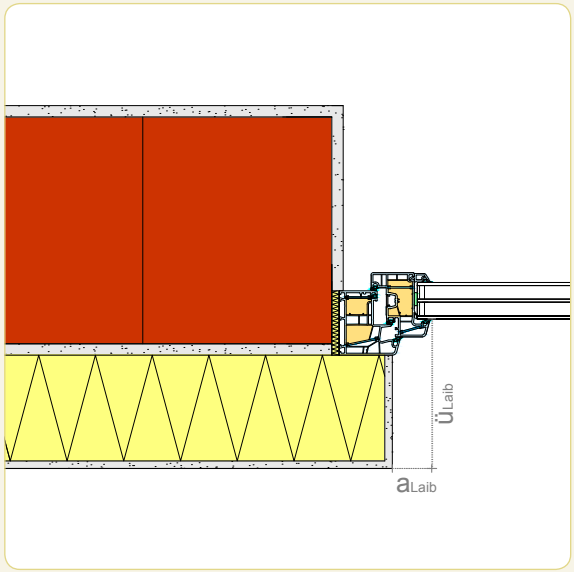
Kenndaten

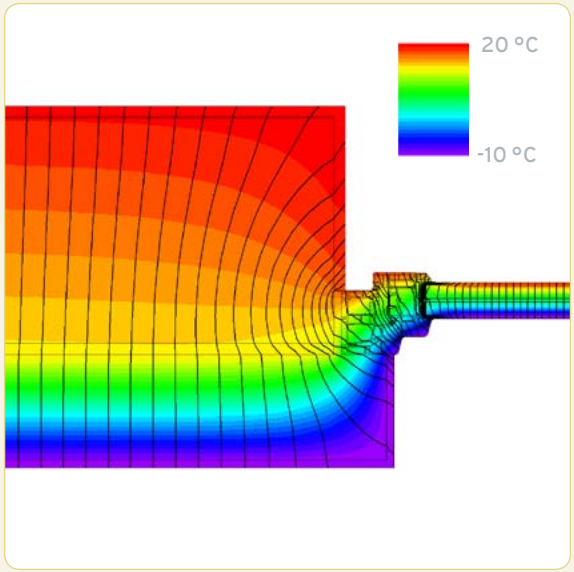
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,854** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,29** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,20** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

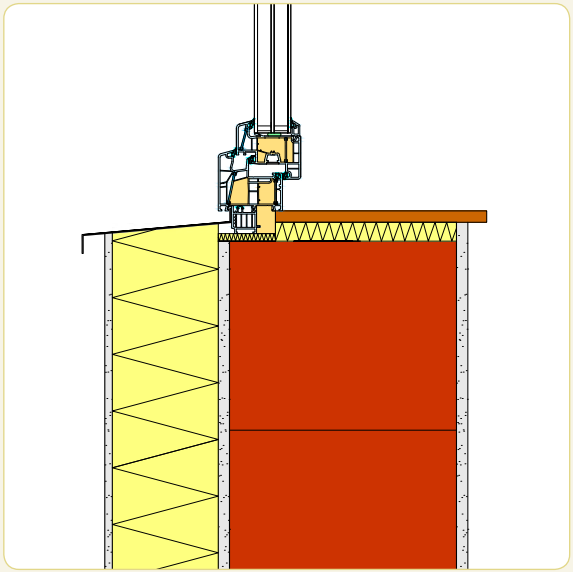
Kenndaten

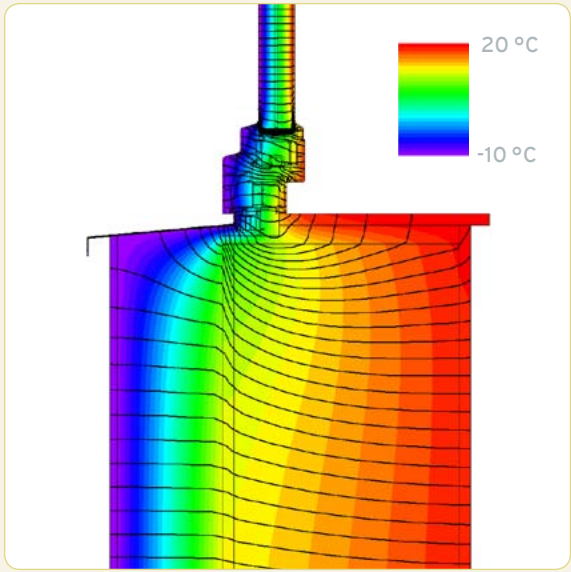
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,039** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,854** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,63** °C

f_{Rsi}* **0,865**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

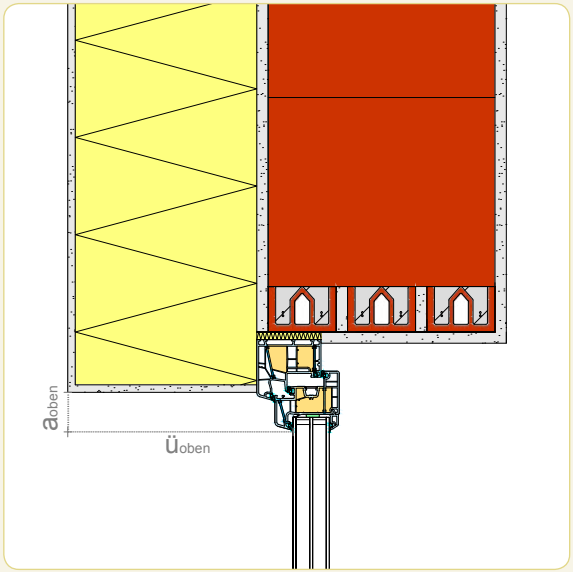
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

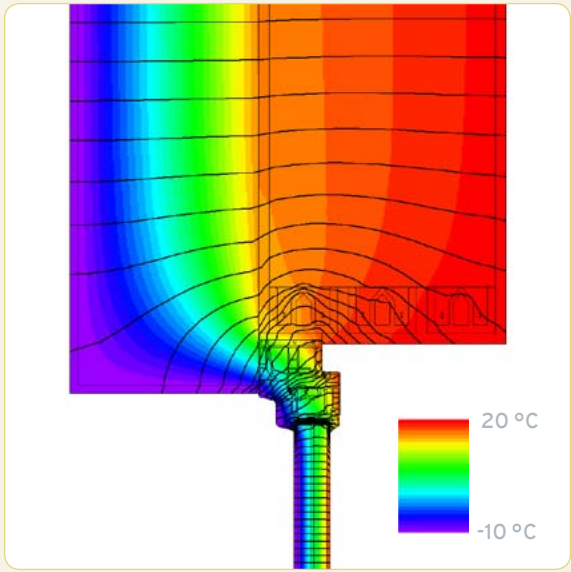
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,872** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,81** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

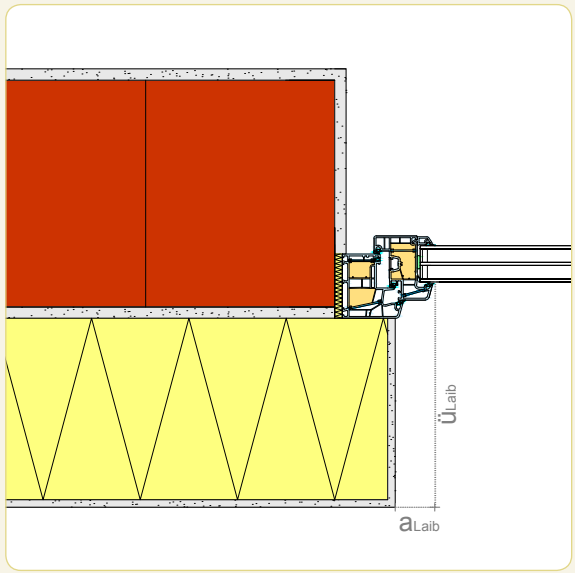
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

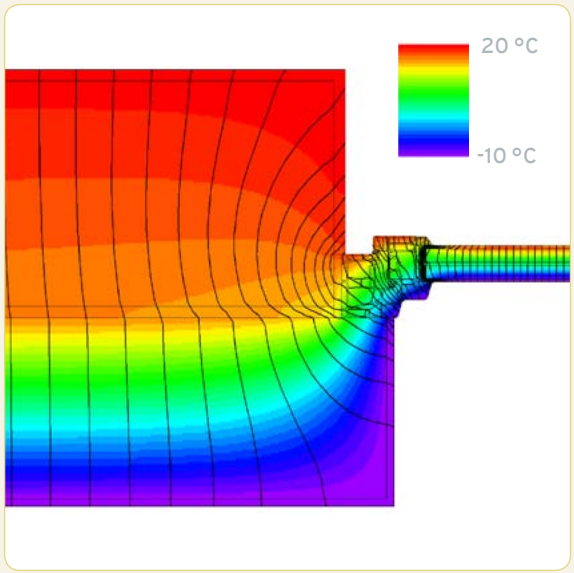
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,872** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,80** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

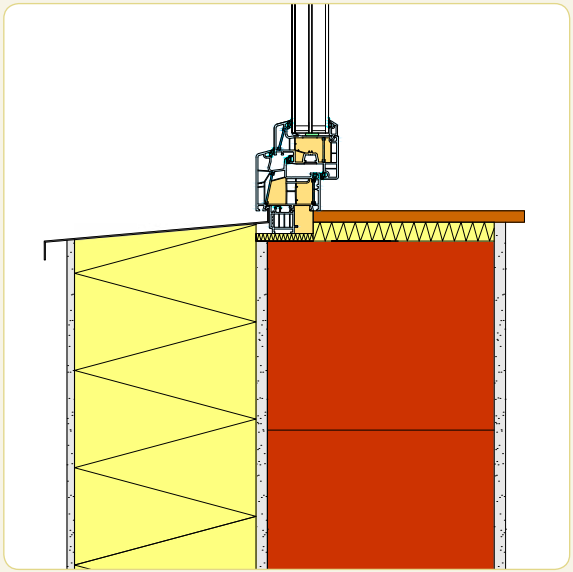
Kenndaten

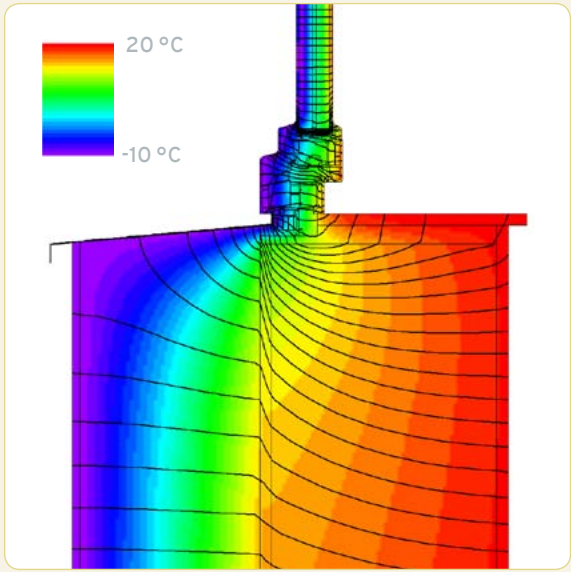
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,872** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,81** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

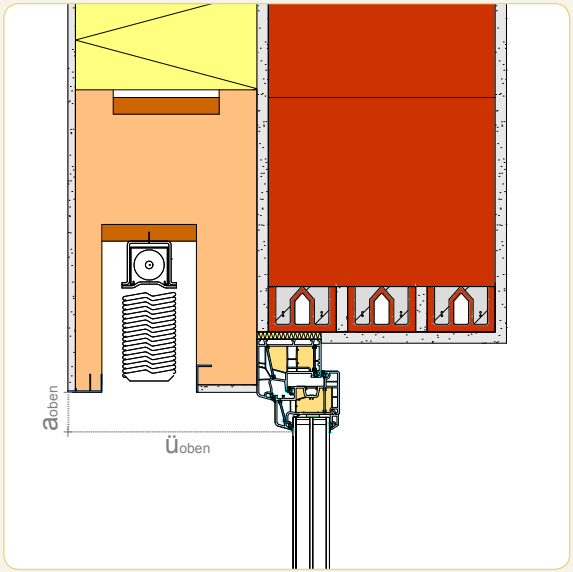
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

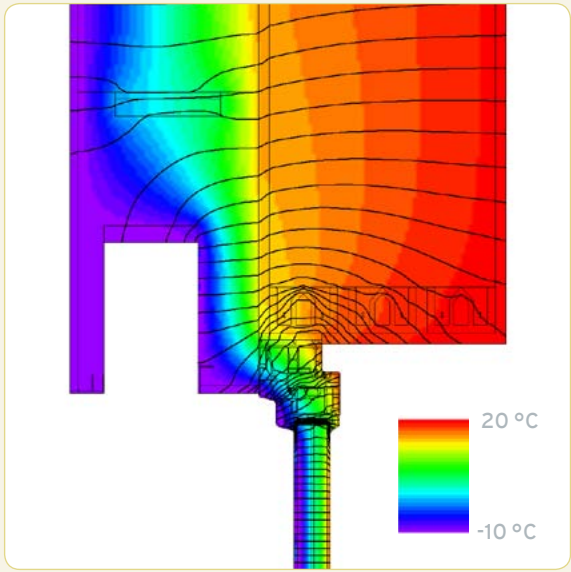
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,892** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,101** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,41** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

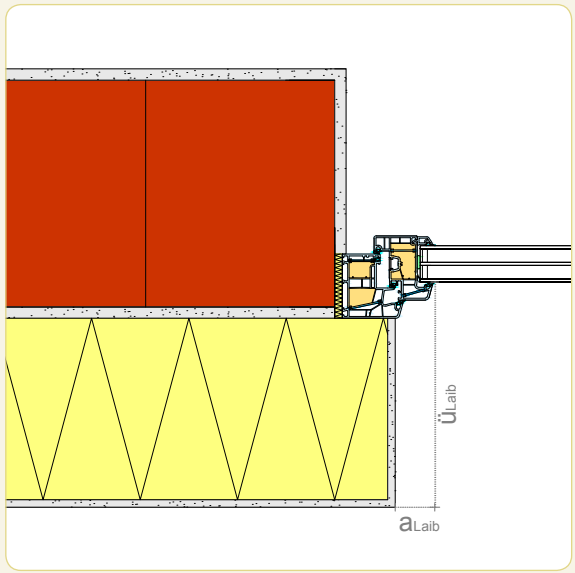
Kenndaten

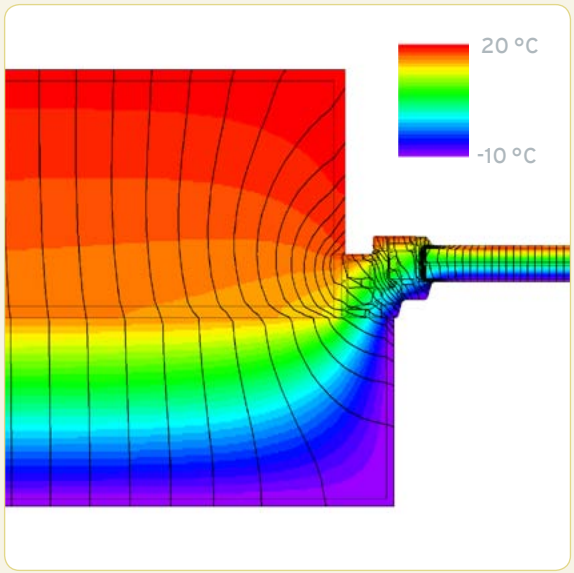
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,892** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,80** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **22,1**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **26,3**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

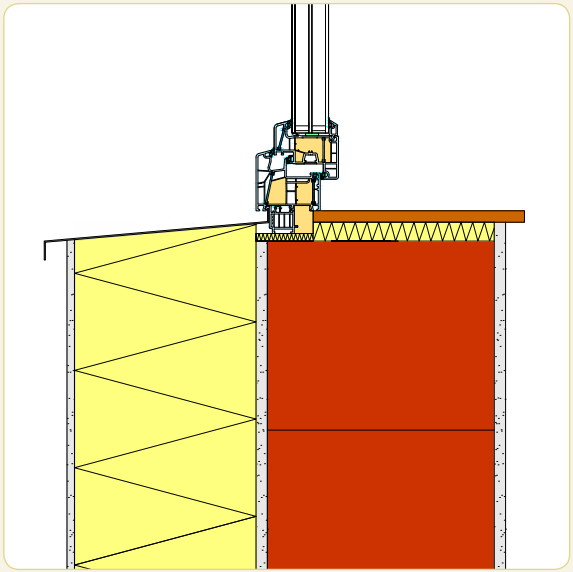
Kenndaten

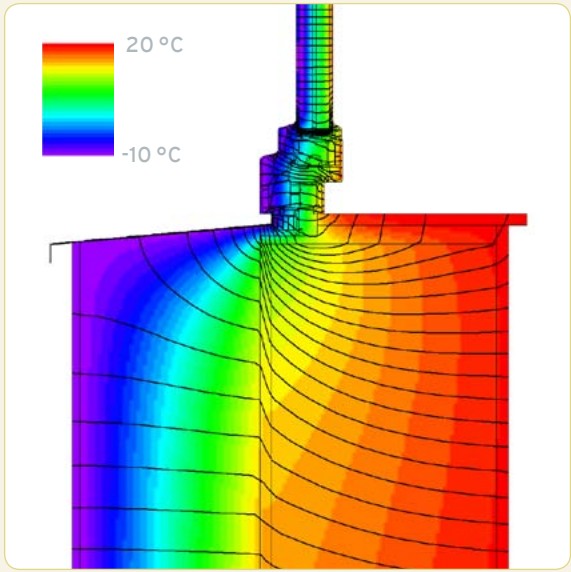
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,892** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,81** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

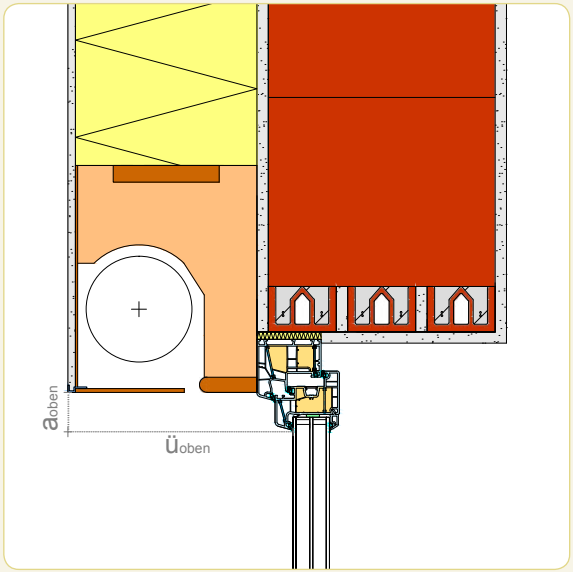
Kenndaten

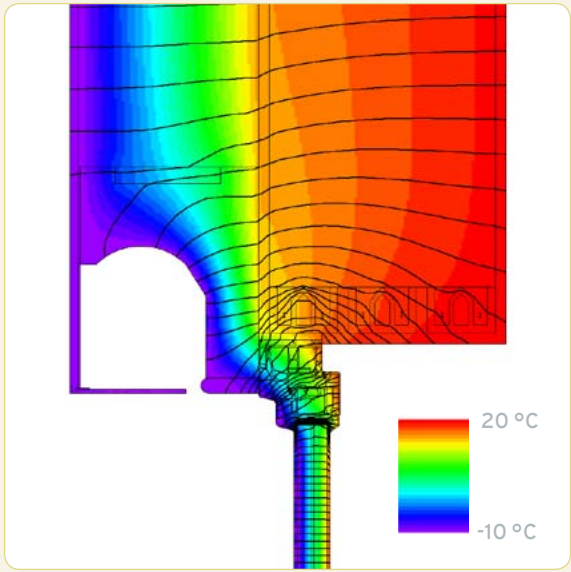
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,888** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,096** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,45** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

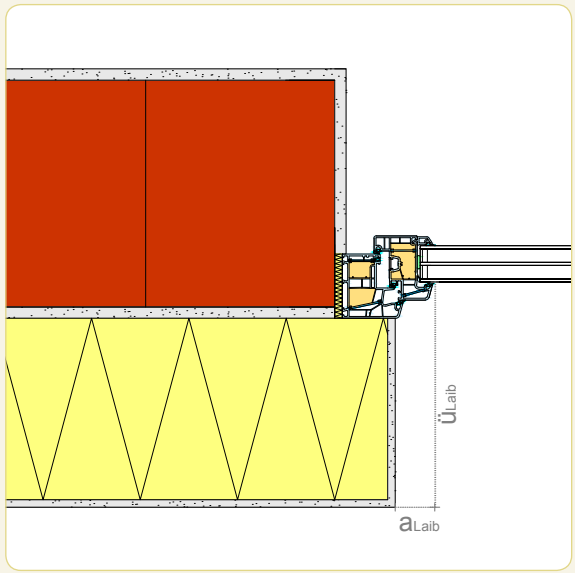
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

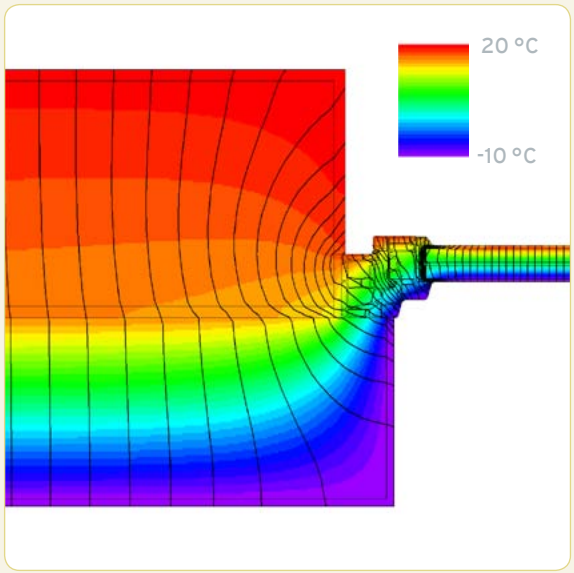
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,888** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,80** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

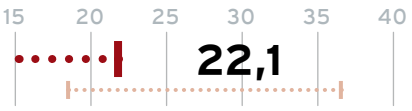
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

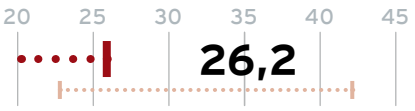
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

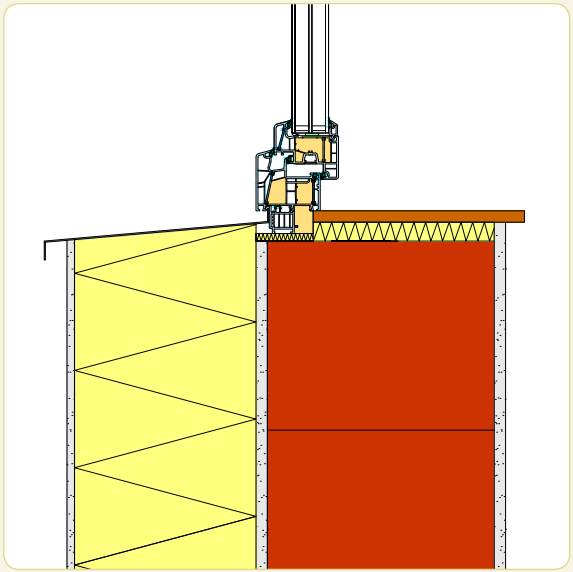
Kenndaten

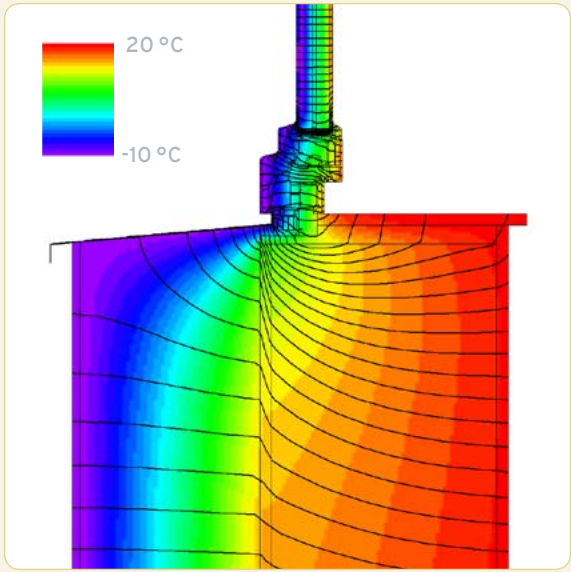
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,888** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,81** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

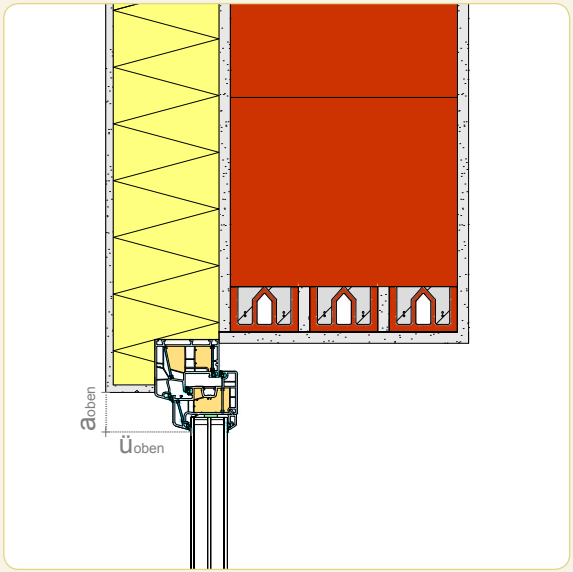
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,001** W/(mK)

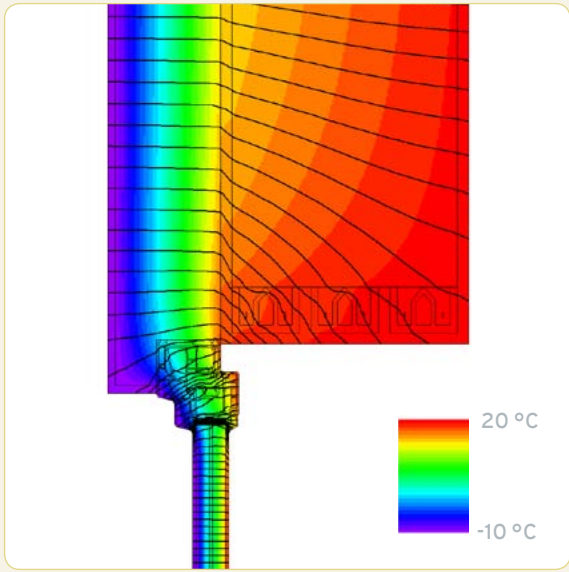
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,814** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,56** °C

f_{Rsi}* **0,902**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,11** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

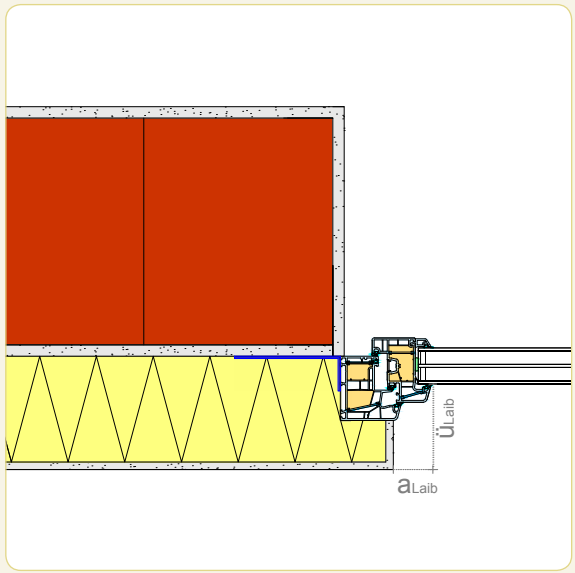
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

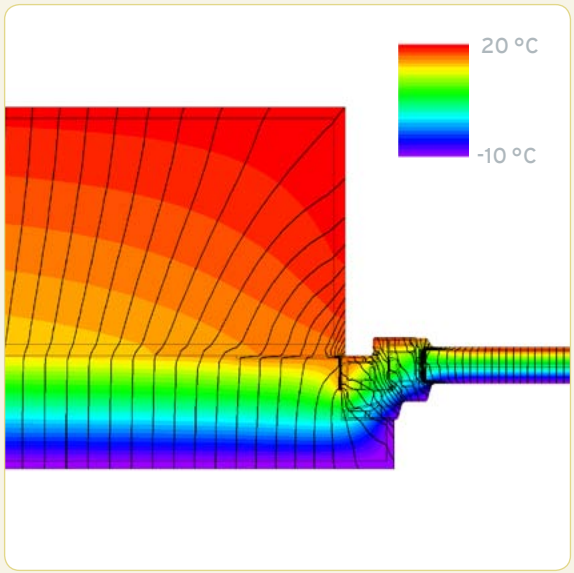
U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,006** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,814** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,49** °C

f_{Rsi}* **0,900**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,11** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

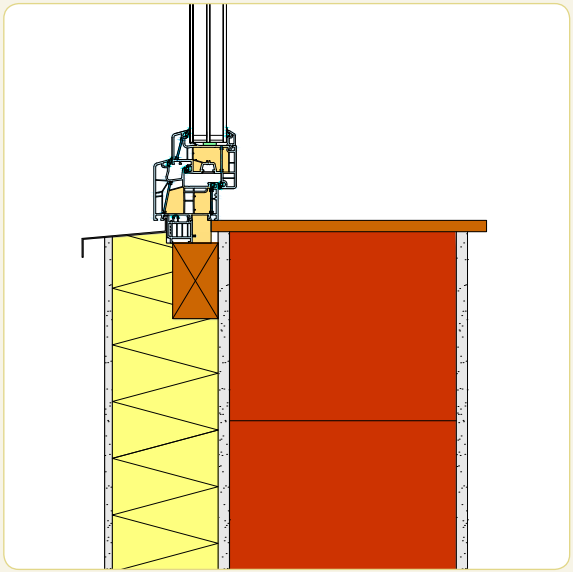
Kenndaten

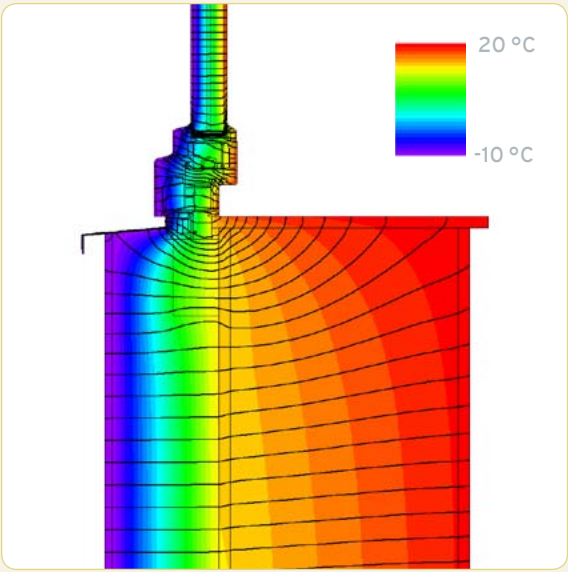
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,029** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,814** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,36** °C

f_{Rsi}* **0,854**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

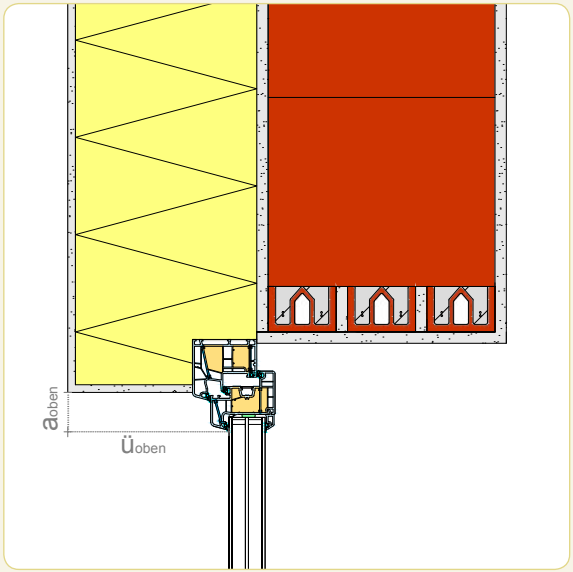
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

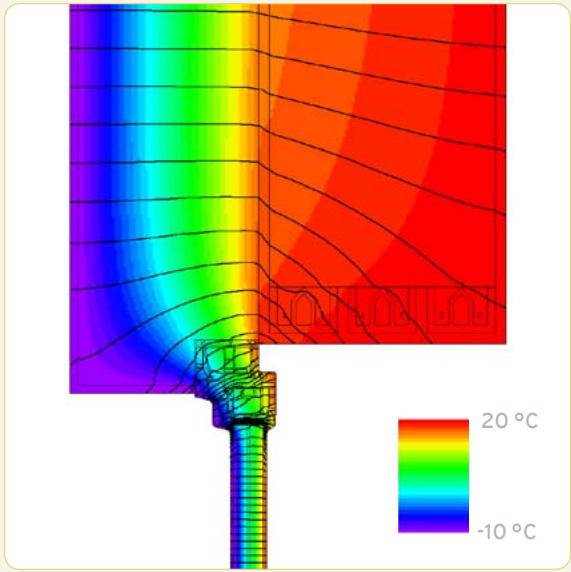
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,809** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,15** °C

f_{Rsi}* **0,926**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,21** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

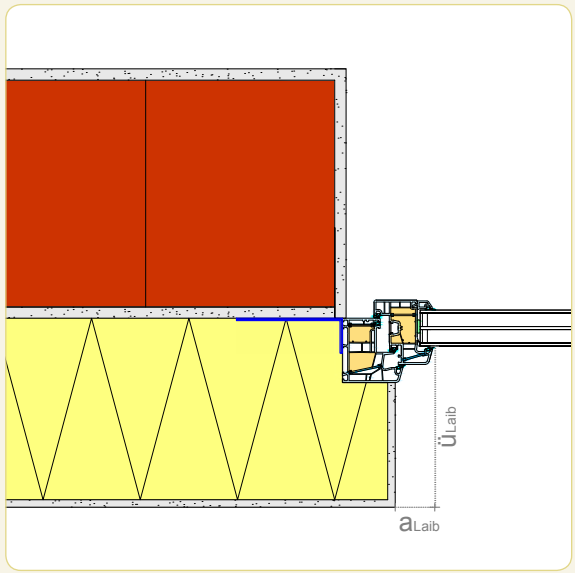
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

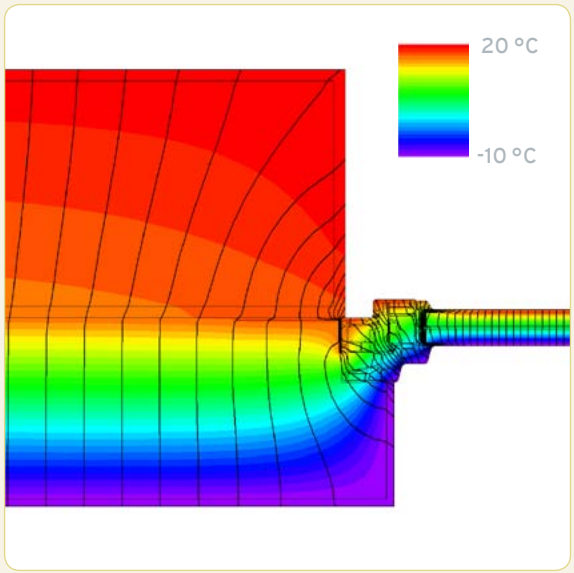
U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,809** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,09** °C

f_{Rsi}* **0,924**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,21** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

1 WAND

7 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

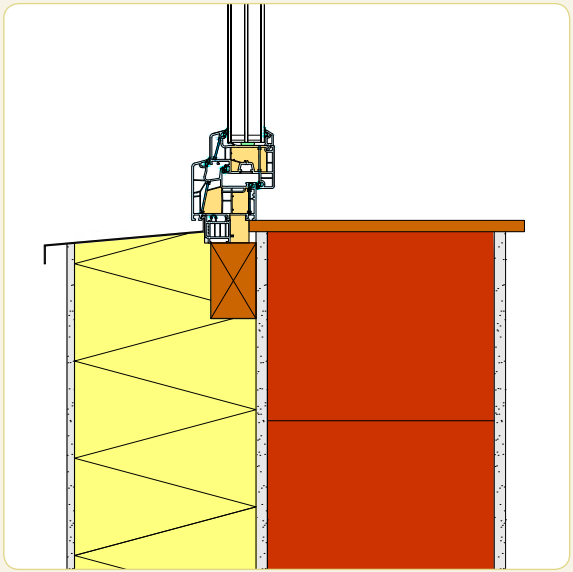
Kenndaten

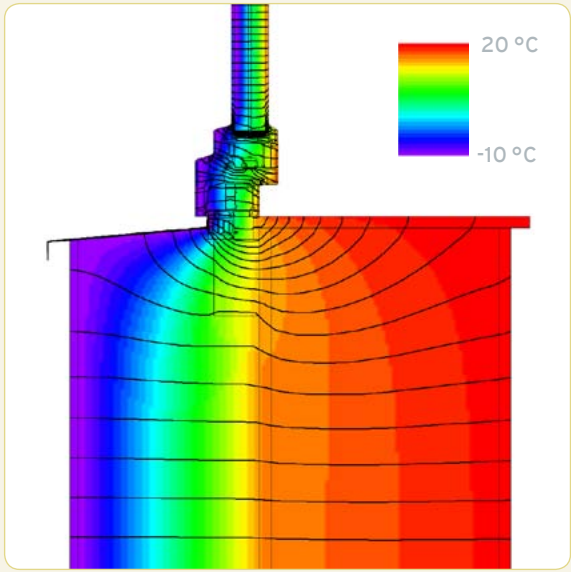
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,809** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,76** °C

f_{Rsi}* **0,870**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

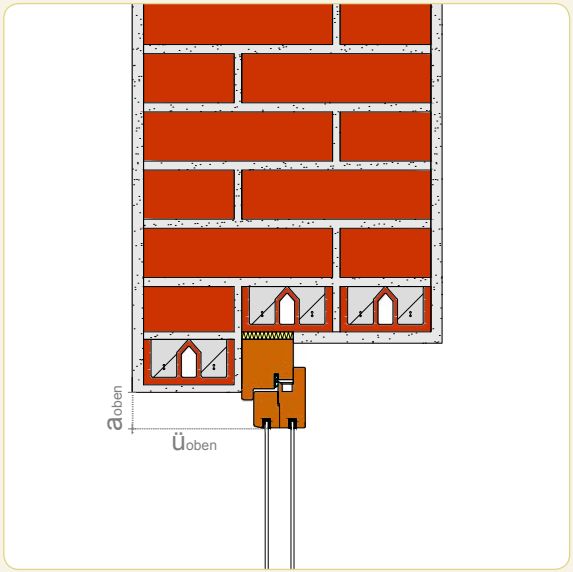
Kenndaten

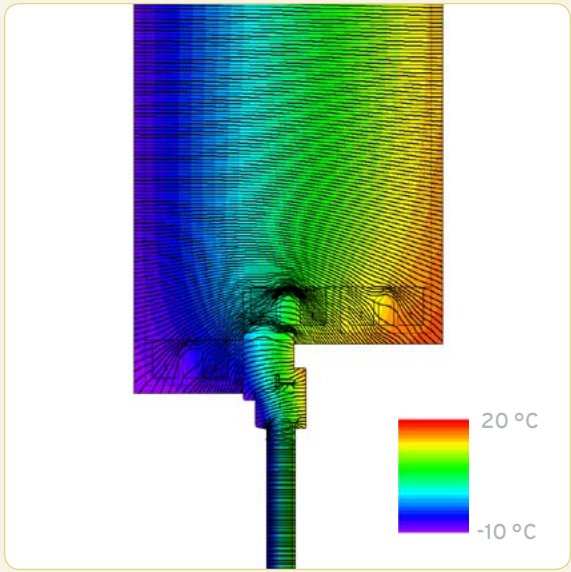
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,100** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,101** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,685** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,106** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,21** °C

f_{Rsi}* **0,648**

$\varphi_{80\%}$ **45** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,18** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

219,7

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

185,8

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

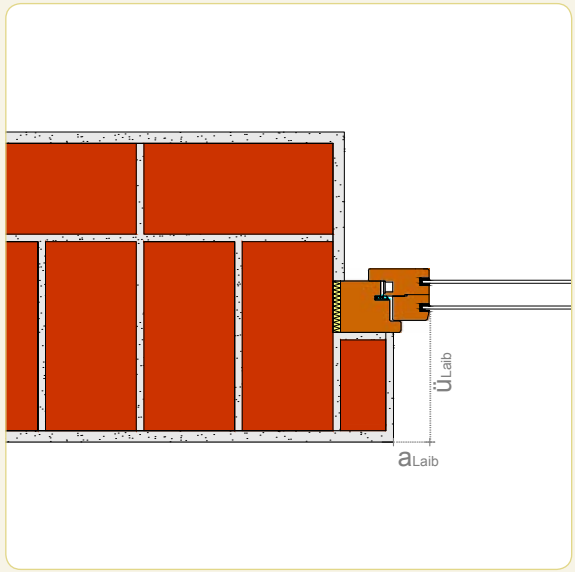
Kenndaten

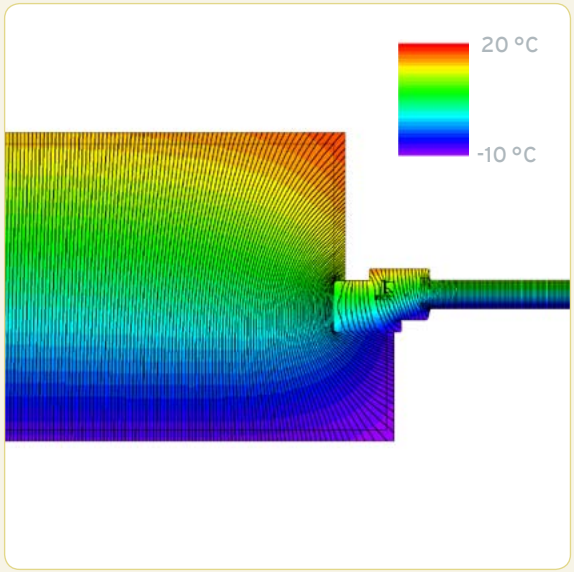
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,101** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,102** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,685** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **10,89** °C

f_{Rsi}* **0,636**

$\varphi_{80\%}$ **45** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,18** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

219,7

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

185,8

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

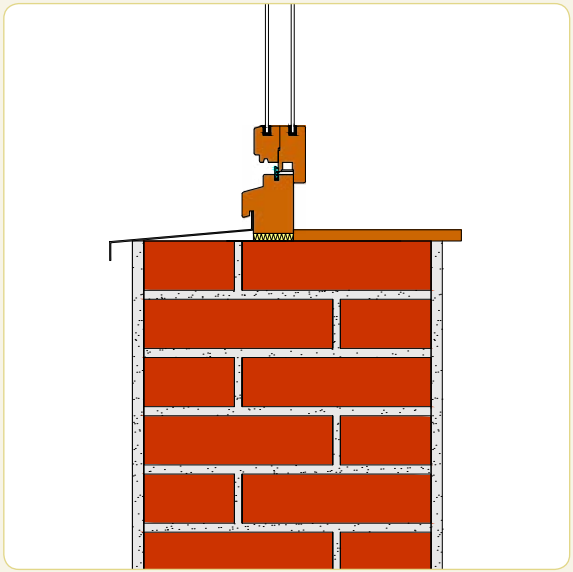
Kenndaten

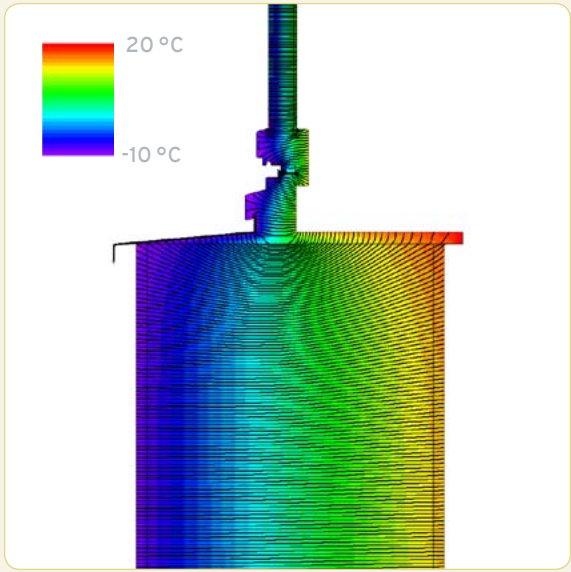
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,082** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,685** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,086** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,71** °C

f_{Rsi}* **0,668**

$\varphi_{80\%}$ **47** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

219,7

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

185,8

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

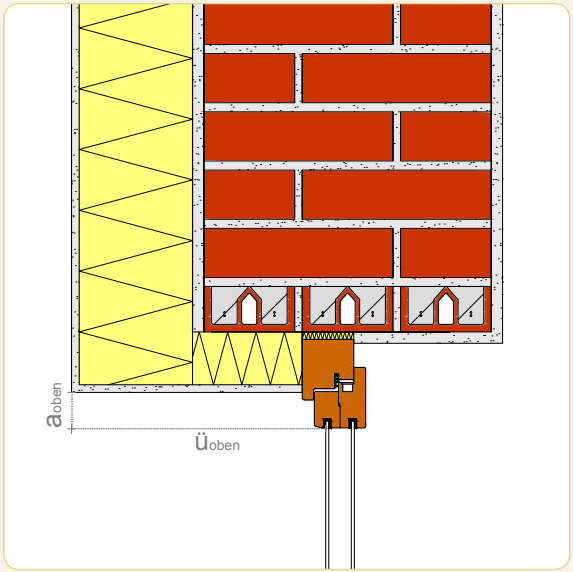
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

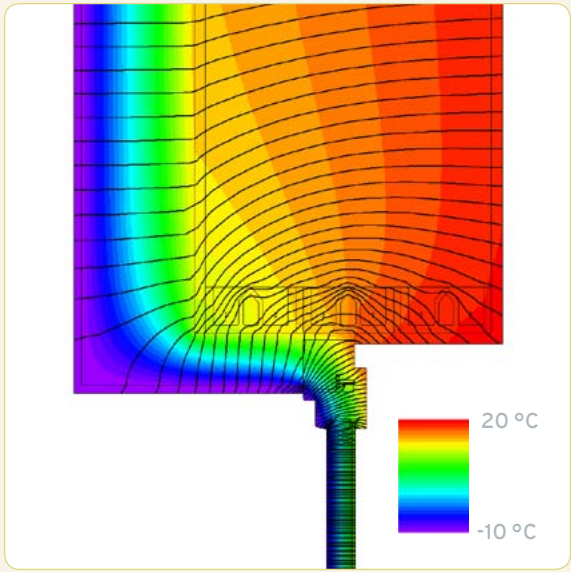
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **2,625** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,127** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,14** °C

f_{Rsi}* **0,886**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,34** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **65,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **63,3**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

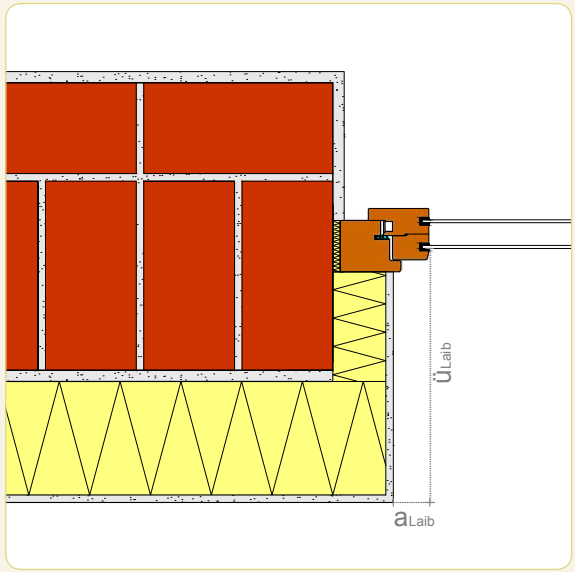
Kenndaten

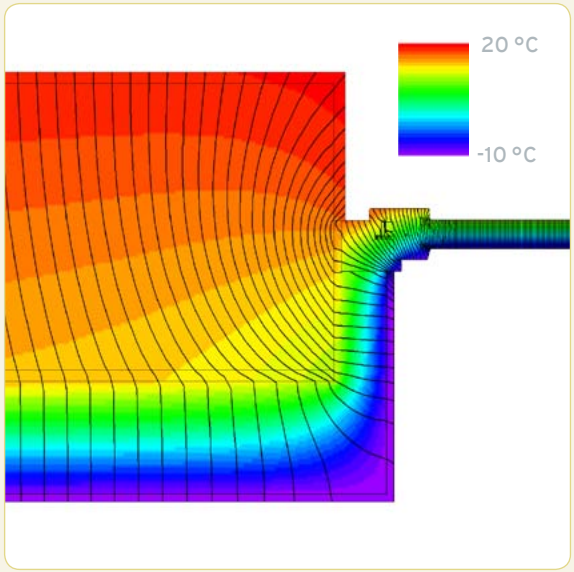
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **2,395** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **2,625** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,126** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,04** °C

f_{Rsi}* **0,882**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,34** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **65,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **63,3**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

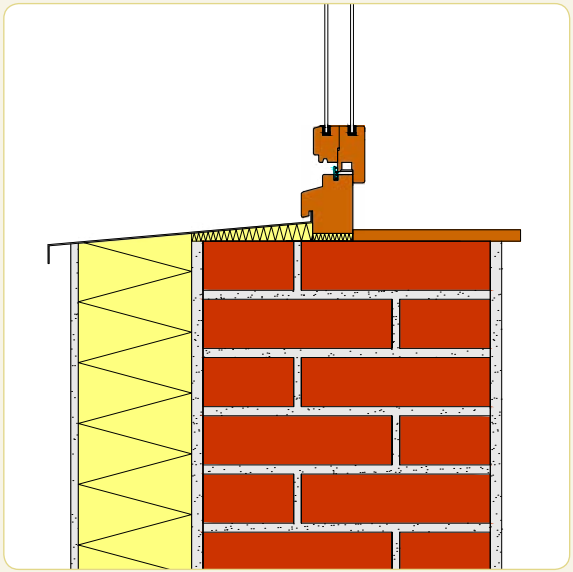
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,178** W/(mK)

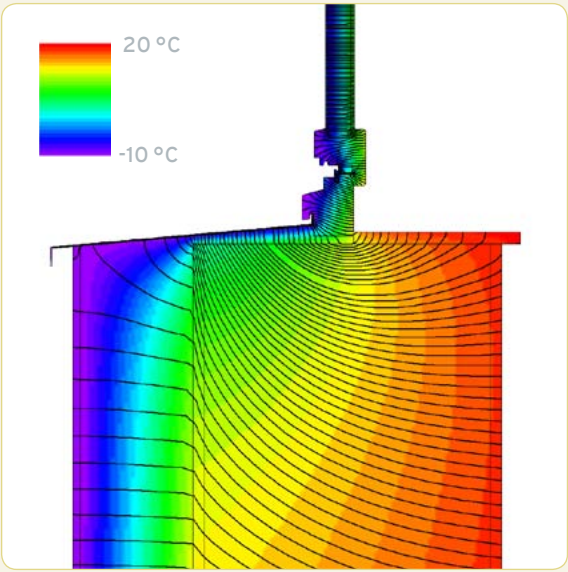
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,196** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,625** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,224** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,62** °C

f_{Rsi}* **0,785**

$\varphi_{80\%}$ **57**%

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **65,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **63,3**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

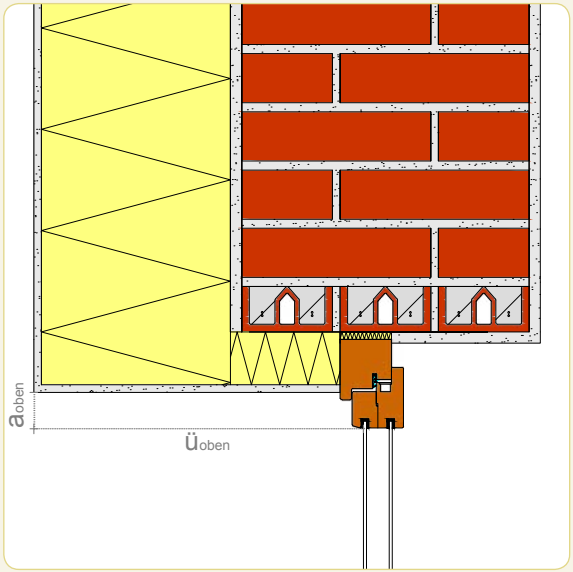
Kenndaten

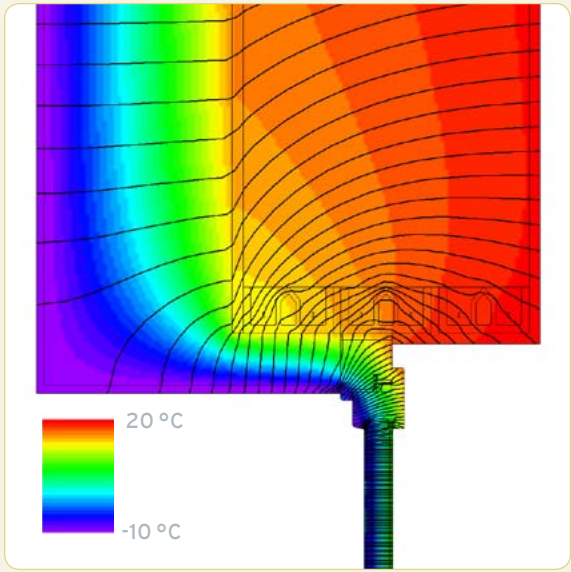
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,049** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,655** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,139** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,55** °C

f_{Rsi}* **0,902**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **36,5**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **42,2**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

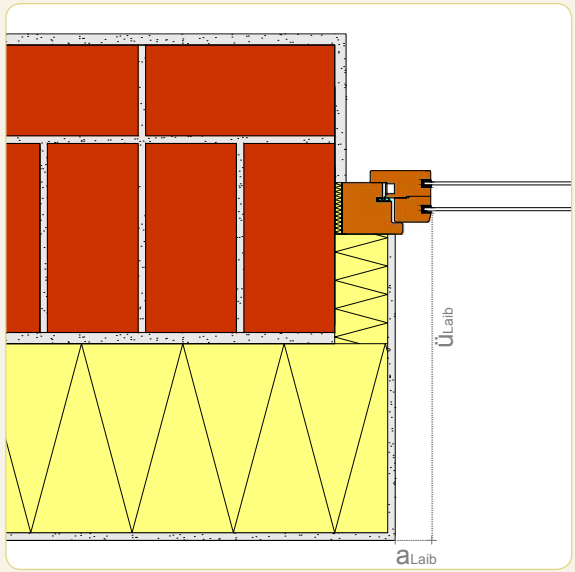
Kenndaten

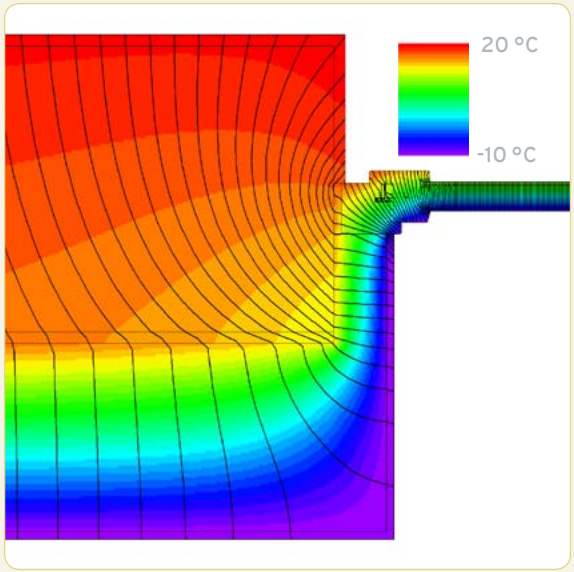
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,655** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,46** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **36,5**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **42,2**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

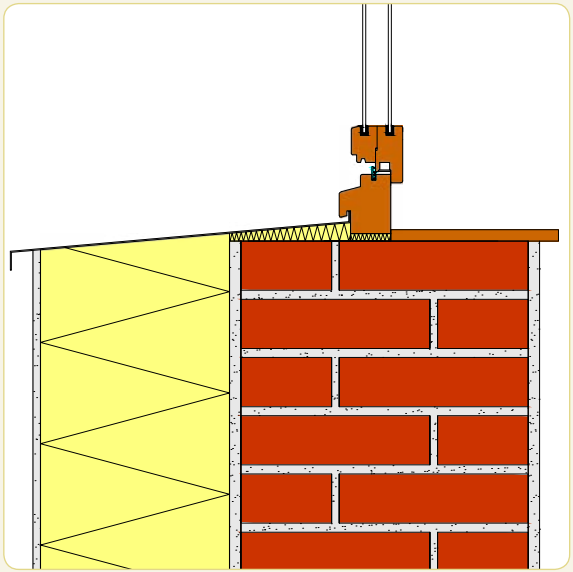
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,201** W/(mK)

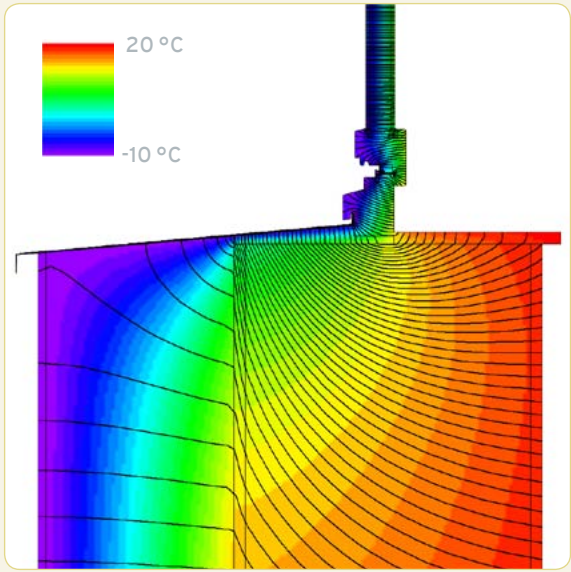
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,220** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,655** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,249** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,78** °C

f_{Rsi}* **0,791**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

36,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

42,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

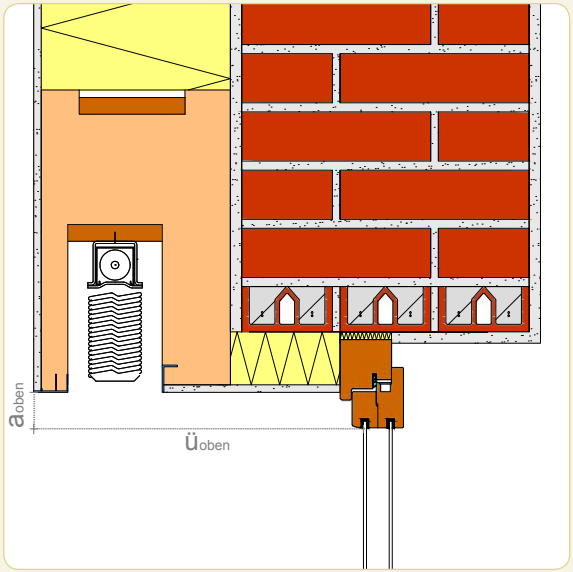
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

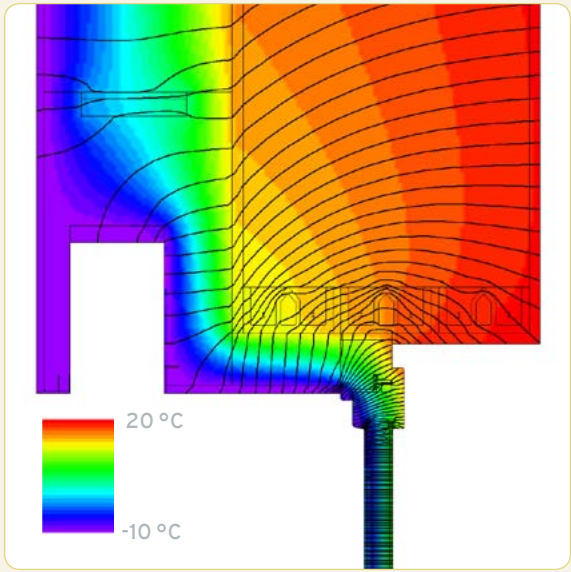
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,669** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,161** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,38** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **36,7**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **42,3**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

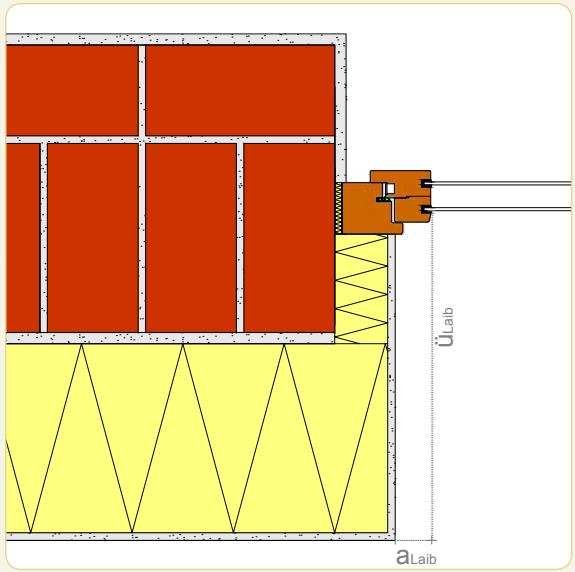
Kenndaten

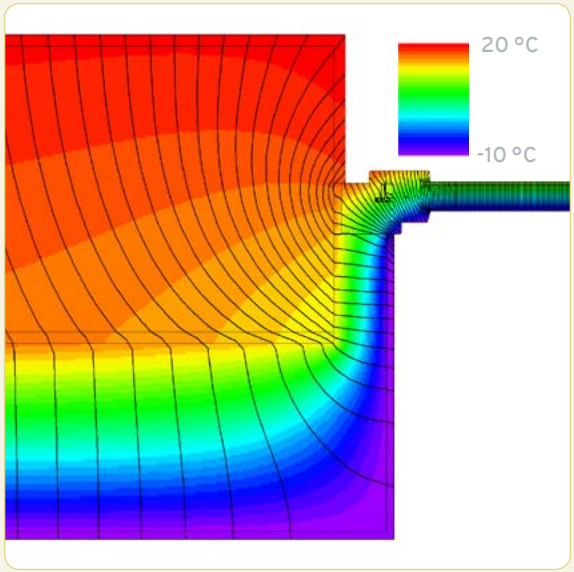
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,669** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,46** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

36,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

42,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

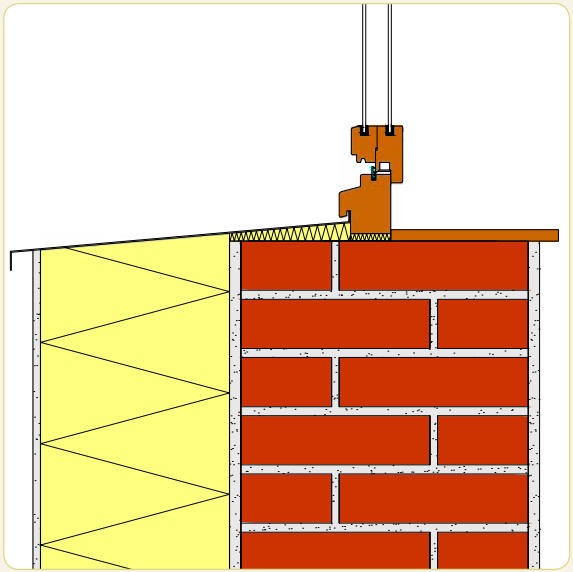
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,201** W/(mK)

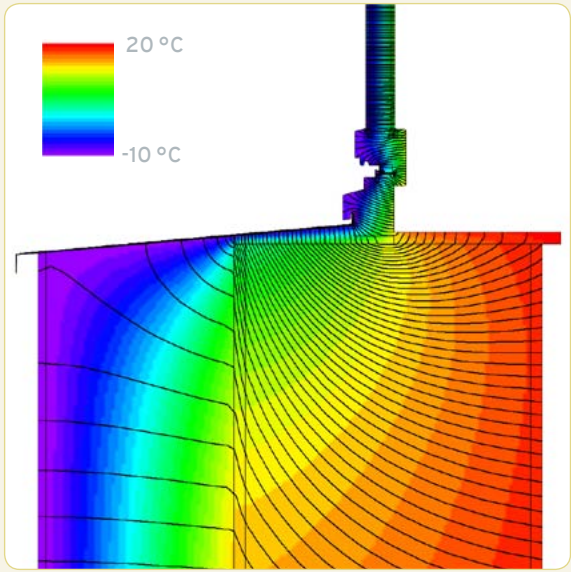
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,220** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,669** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,249** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,78** °C

f_{Rsi}* **0,791**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **36,7**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **42,3**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

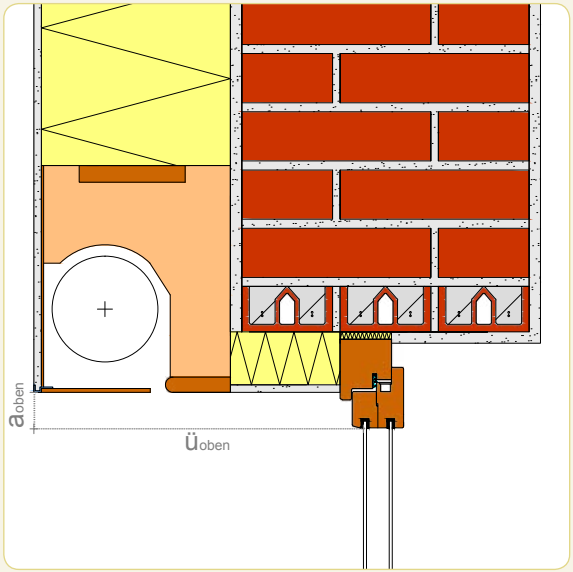
Kenndaten

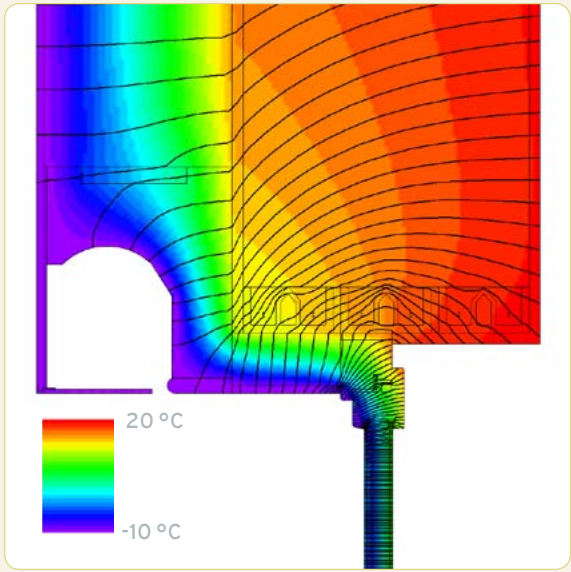
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,666** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,155** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,41** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **36,6**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **42,3**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

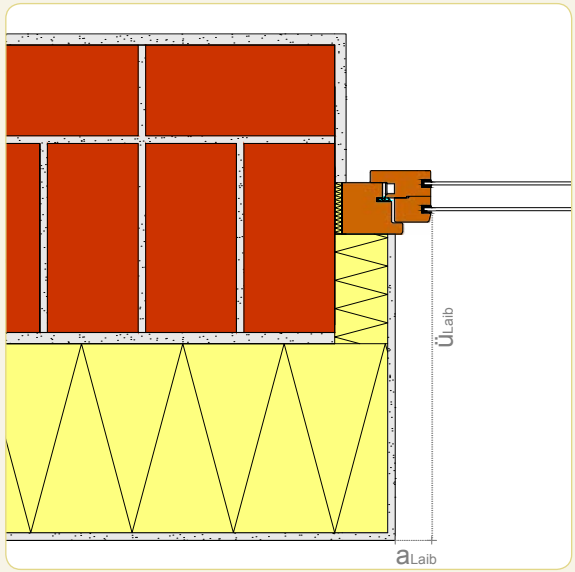
Kenndaten

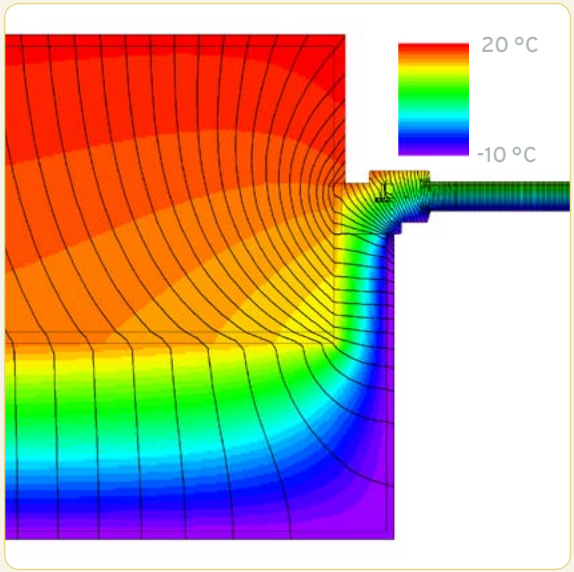
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,048** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,666** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,46** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **36,6**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **42,3**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

0 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

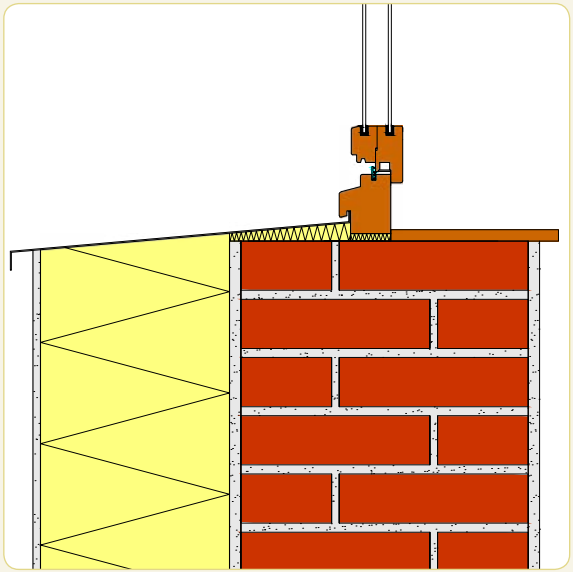
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **2,395** W/(m²K)

U_g **2,77** W/(m²K)

U_f **1,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,201** W/(mK)

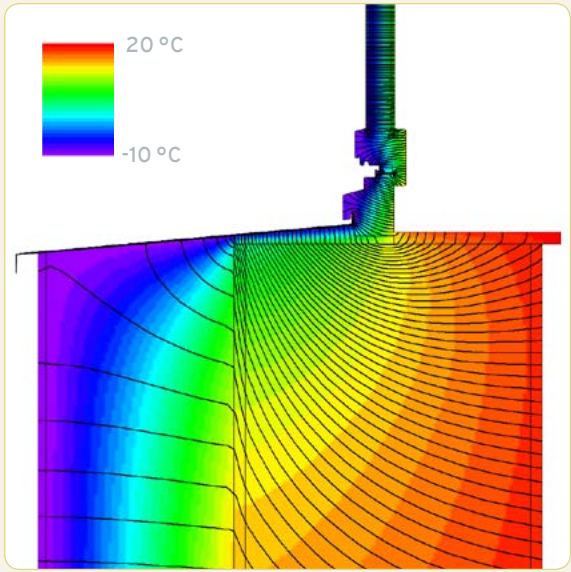
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,220** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **2,666** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,249** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,78** °C

f_{Rsi}* **0,791**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40 **36,6**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45 **42,3**

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

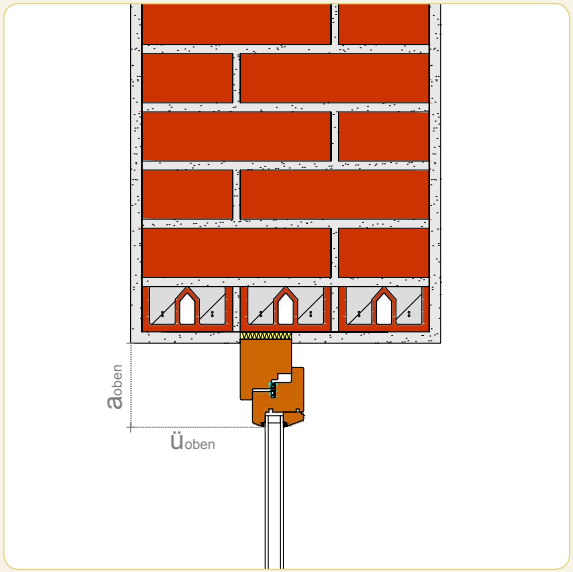
Kenndaten

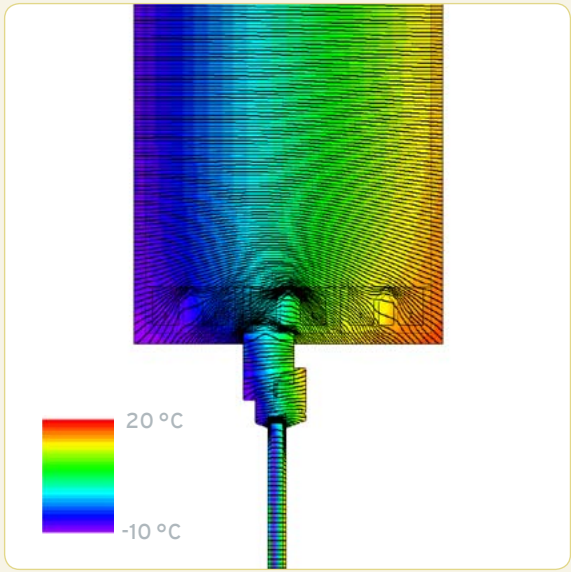
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,733** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **10,70** °C

f_{Rsi}* **0,628**

$\varphi_{80\%}$ **44** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,18** m

a_{oben} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

215,0

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

180,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

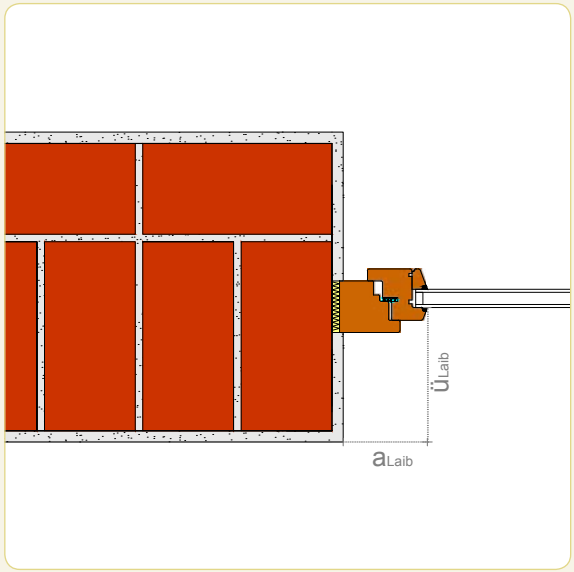
Kenndaten

U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)

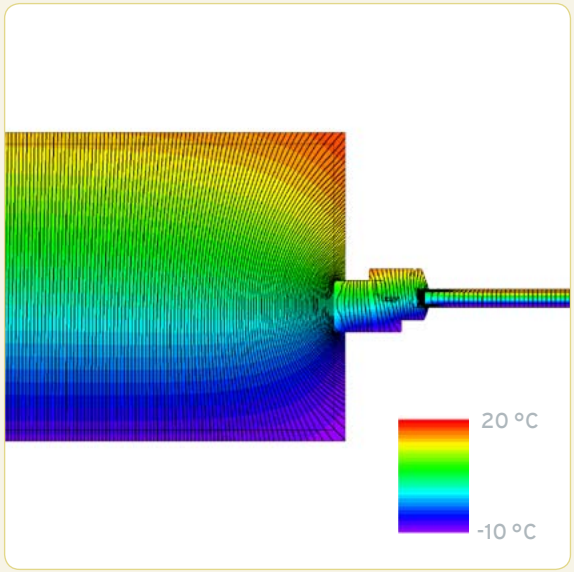
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,139** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,733** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,140** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **10,29** °C

f_{Rsi}* **0,612**

$\varphi_{80\%}$ **43** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,18** m

a_{Laib} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

215,0

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

180,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

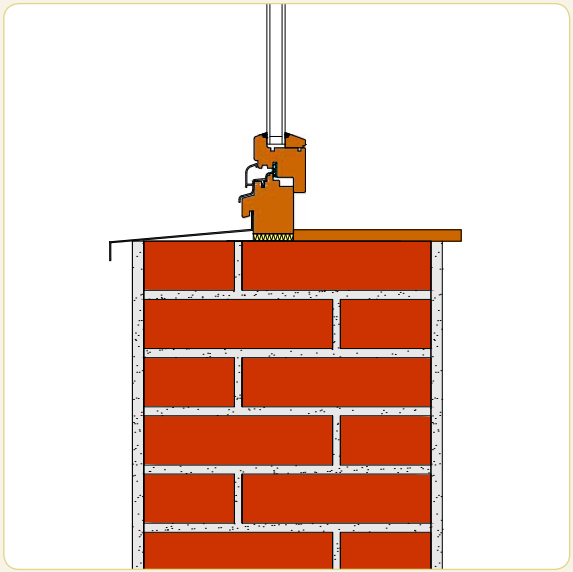
Kenndaten

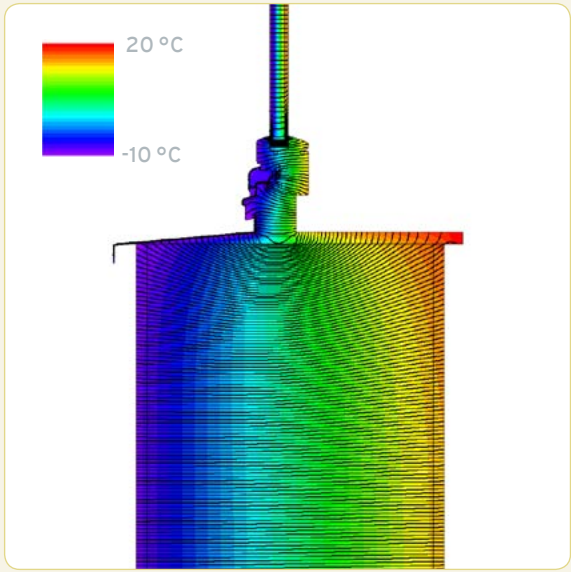
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,082** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,733** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,084** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,73** °C

f_{Rsi}* **0,669**

$\varphi_{80\%}$ **47** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

215,0

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

180,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

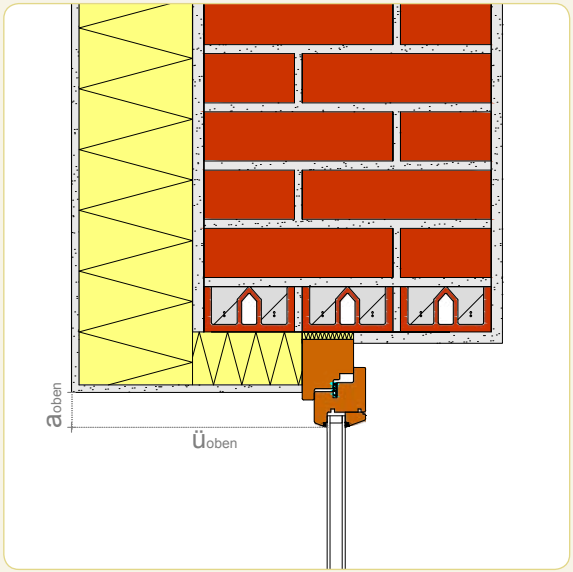
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

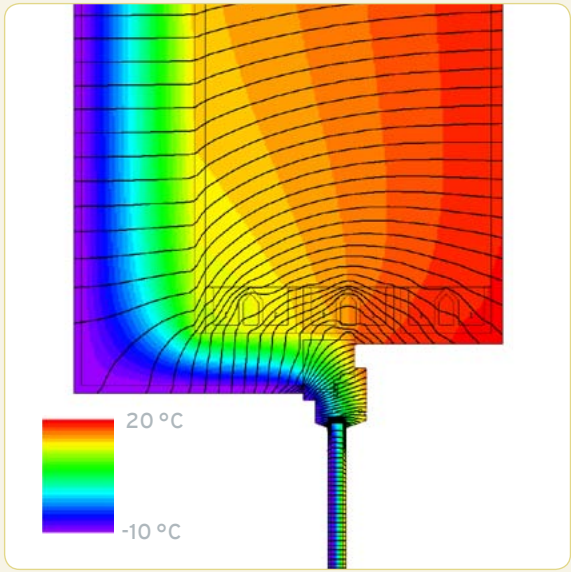
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,594** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,125** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,12** °C

f_{Rsi}* **0,885**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,34** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **59,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **56,4**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

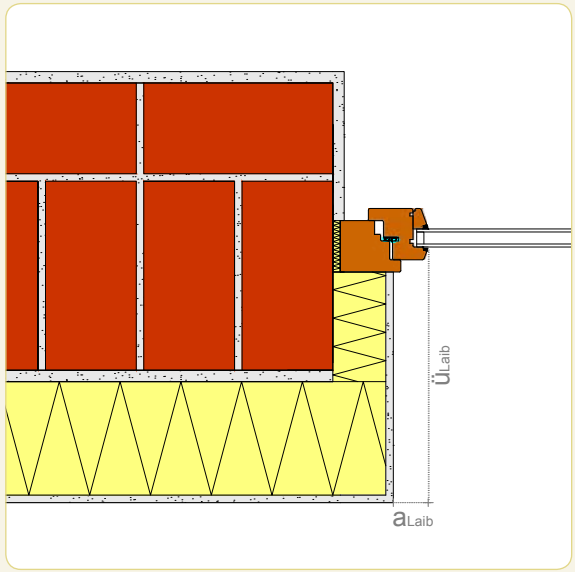
Kenndaten

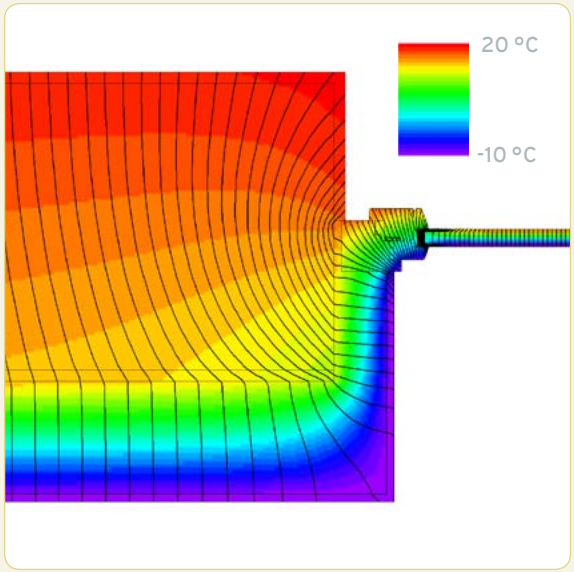
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,033** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,594** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,124** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,02** °C

f_{Rsi}* **0,881**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,34** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **59,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **56,4**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

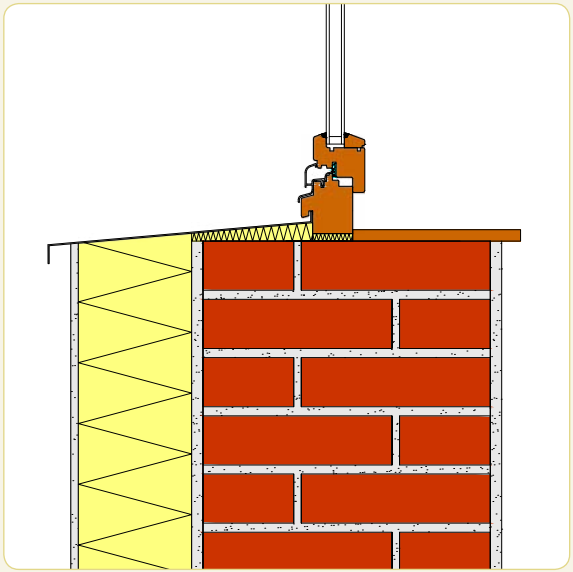
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,180** W/(mK)

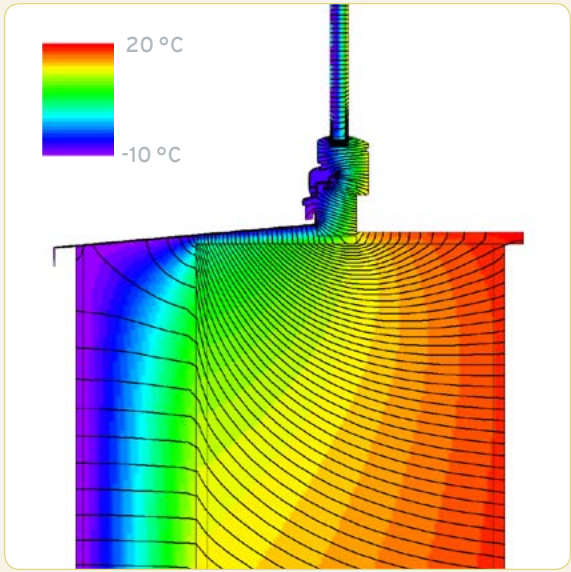
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,195** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,594** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,218** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,66** °C

f_{Rsi}* **0,786**

$\varphi_{80\%}$ **57** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **59,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **56,4**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

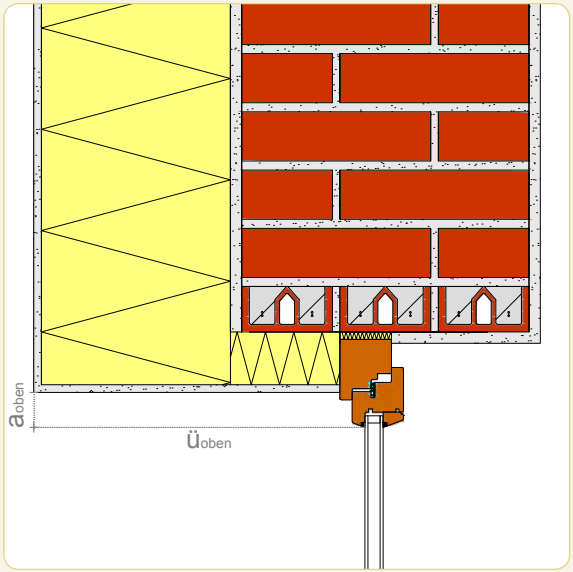
1 FENSTER

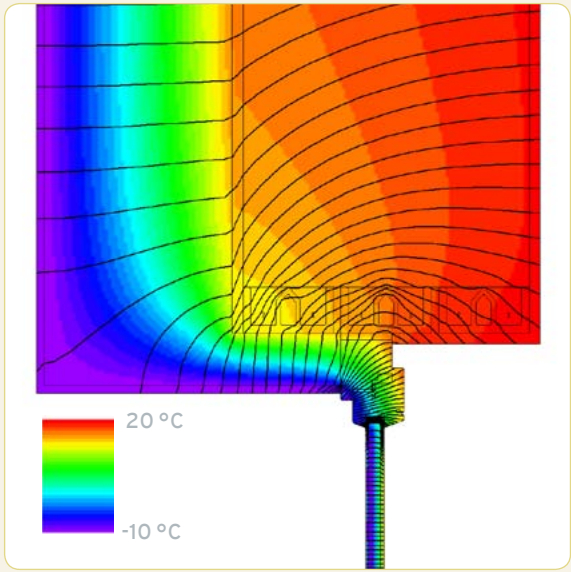
2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,130** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**1,358** W/(m²K)
U_g	**1,10** W/(m²K)
U_f	**1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,623** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,136** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,55** °C

f_{Rsi}* **0,902**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

34,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

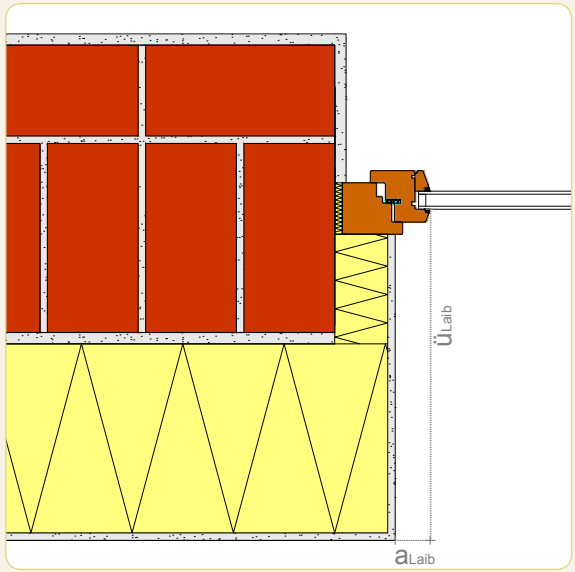
Kenndaten

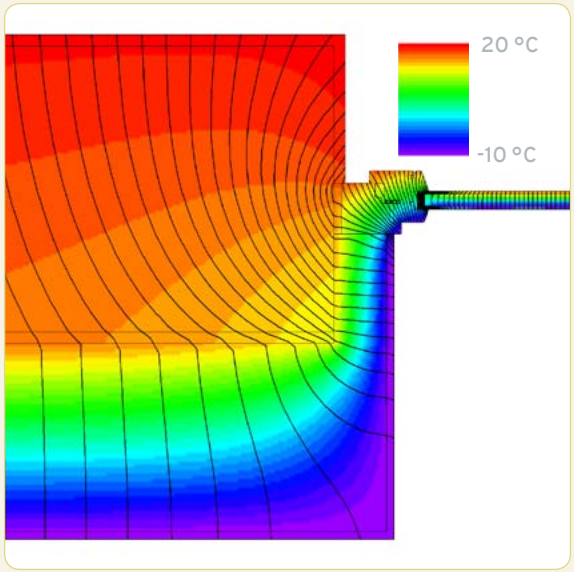
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,623** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,136** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,45** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

34,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

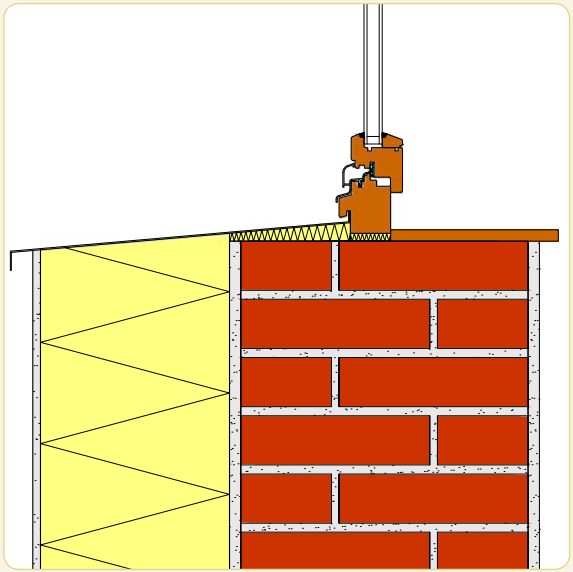
Kenndaten

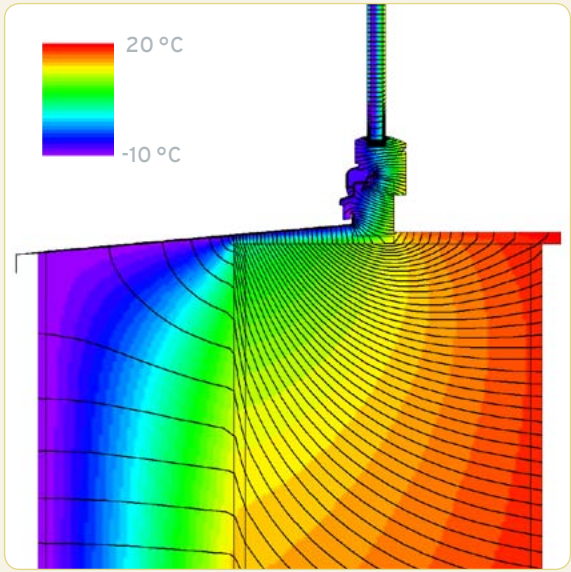
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,203** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,219** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,623** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,244** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,83** °C

f_{Rsi}* **0,793**

$\varphi_{80\%}$ **58** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

34,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

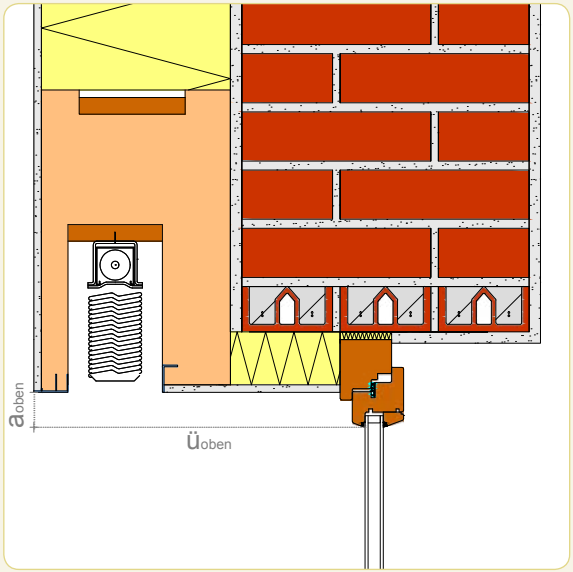
Kenndaten

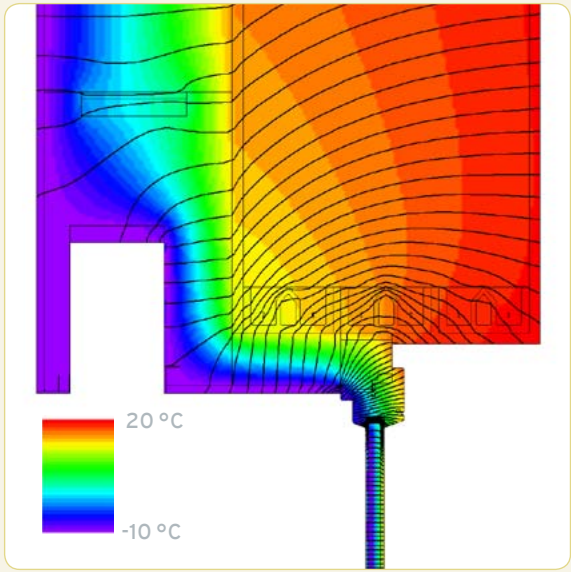
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,059** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,637** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,158** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,37** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

35,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

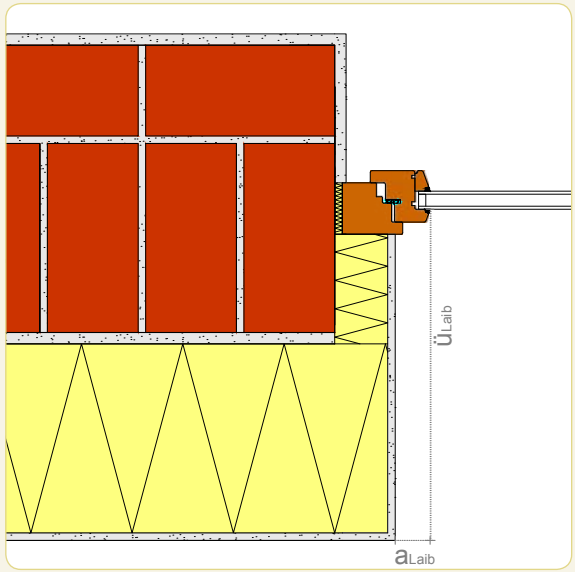
Kenndaten

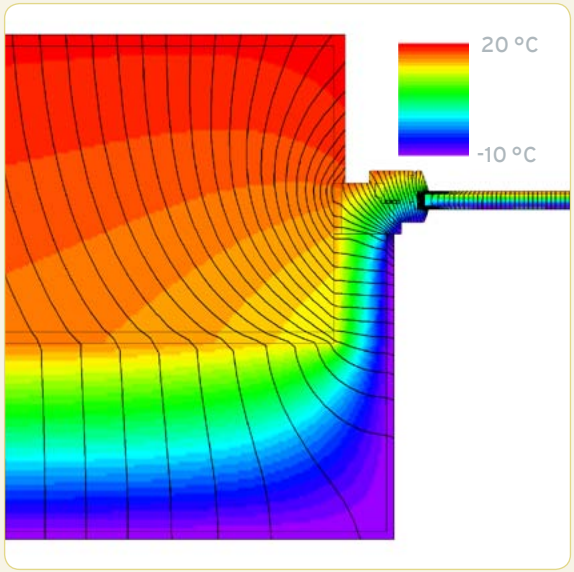
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,637** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,136** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,45** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

35,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

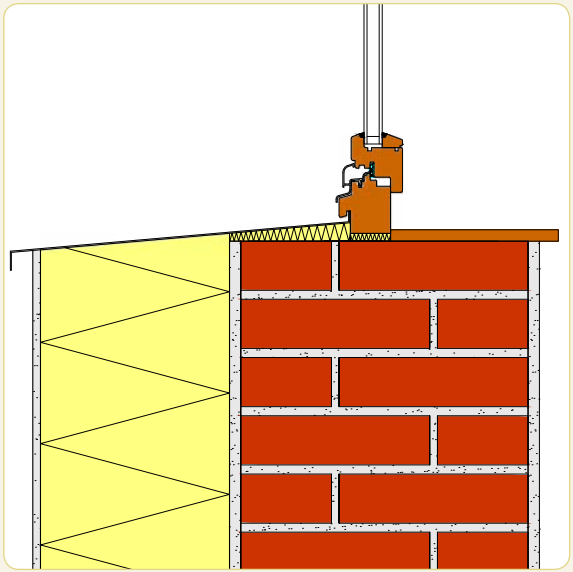
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,203** W/(mK)

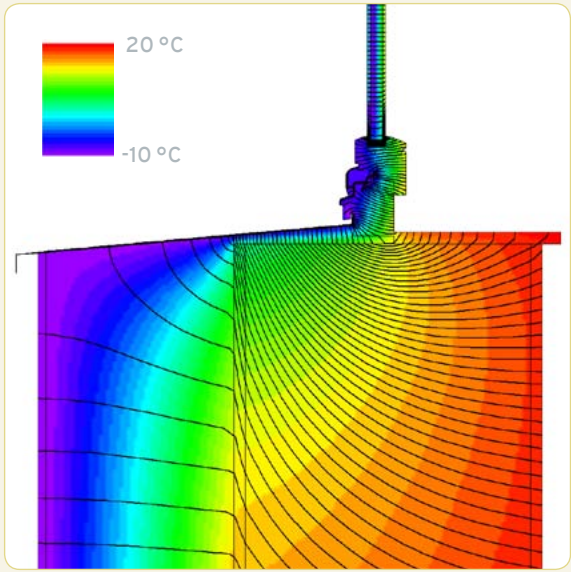
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,219** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,637** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,244** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,83** °C

f_{Rsi}* **0,793**

$\varphi_{80\%}$ **58** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

35,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

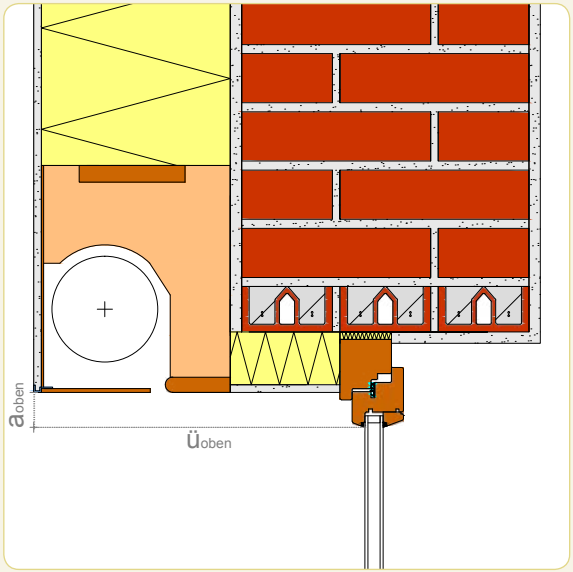
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

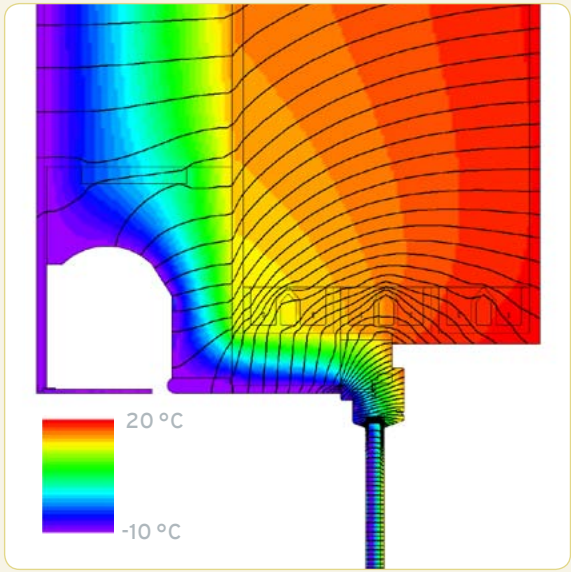
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,634** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,47** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

35,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

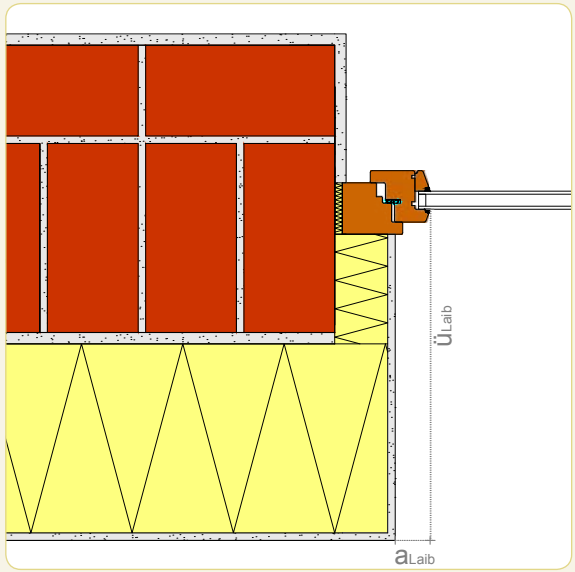
Kenndaten

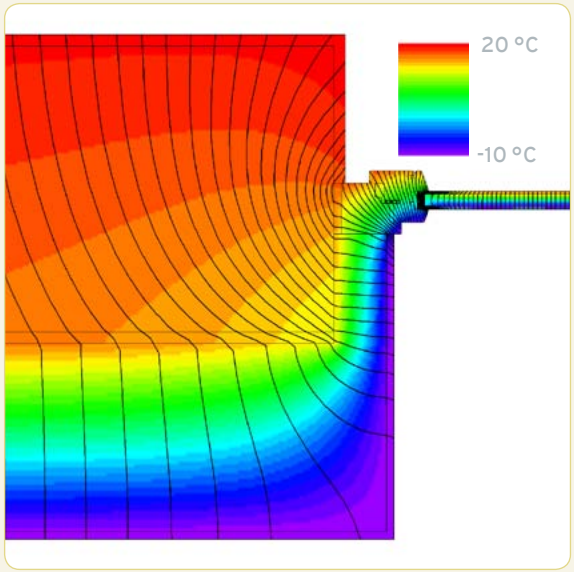
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,634** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,136** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,45** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

35,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

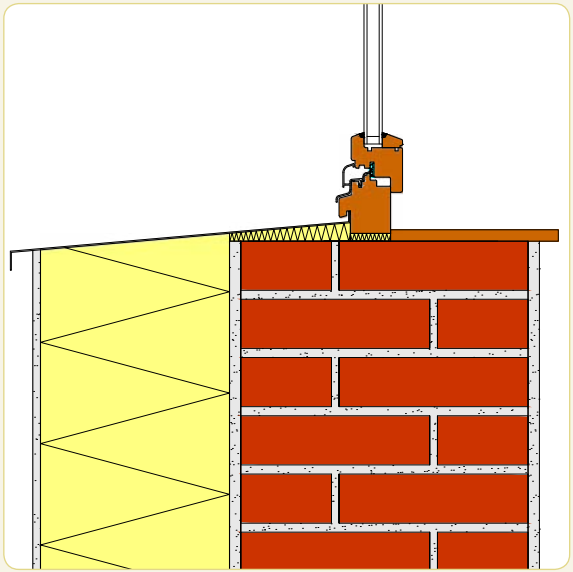
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,203** W/(mK)

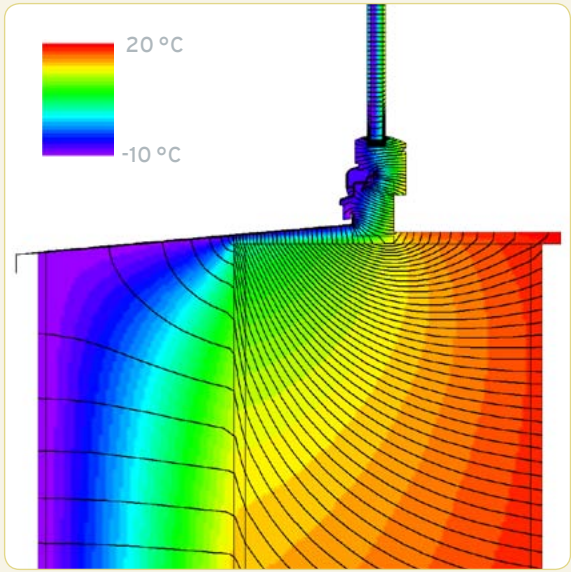
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,219** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,634** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,244** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **14,83** °C

f_{Rsi}* **0,793**

$\varphi_{80\%}$ **58** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

35,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

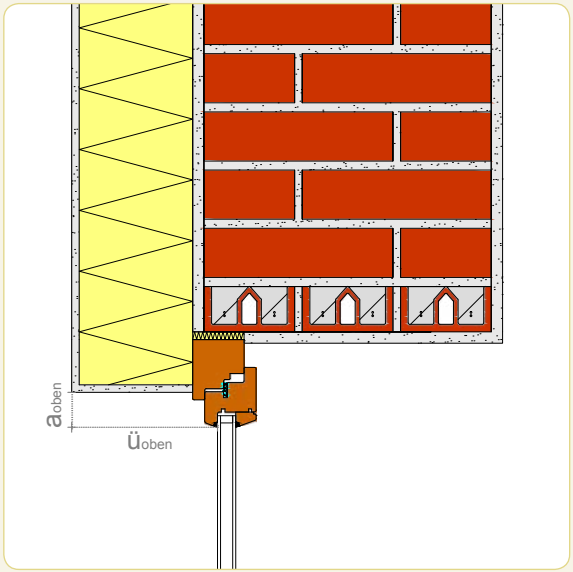
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,010** W/(mK)

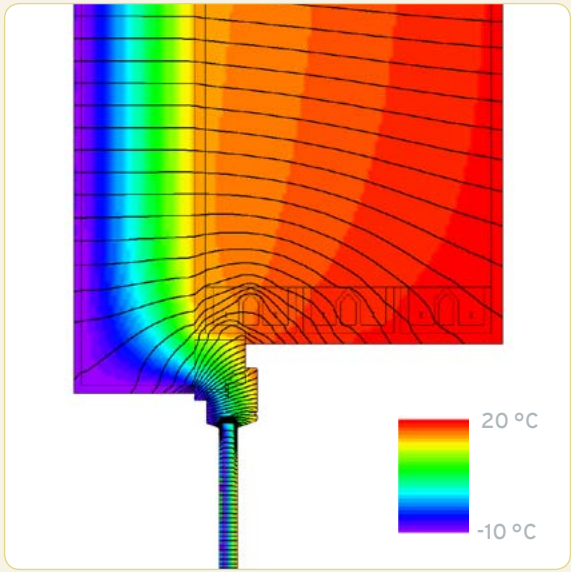
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,405** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,25** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **55,5**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **53,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

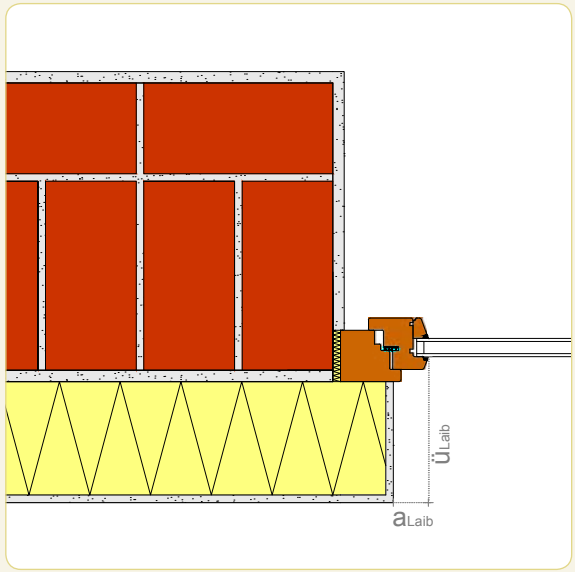
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,011** W/(mK)

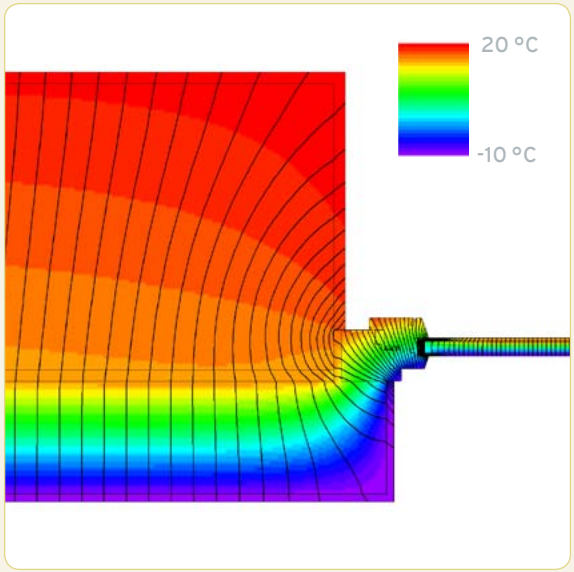
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,405** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,080** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,18** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

55,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

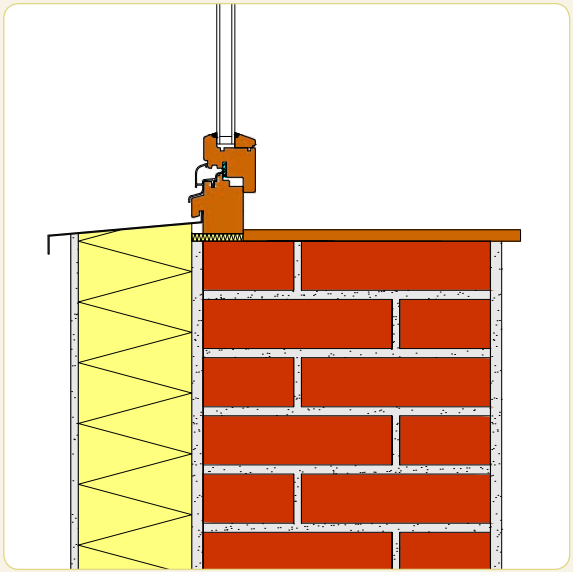
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

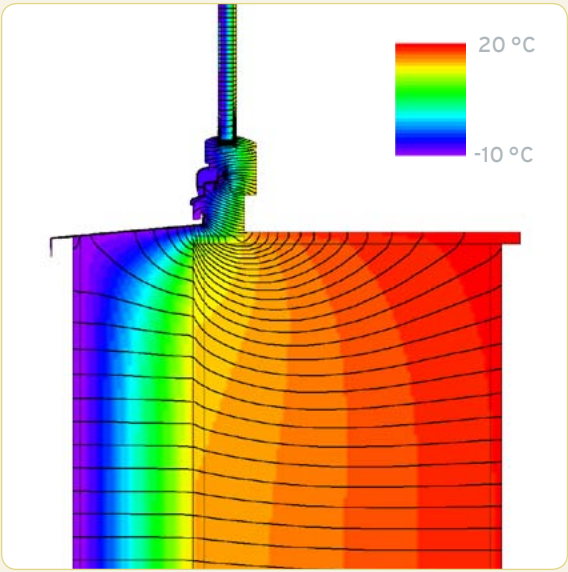
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,405** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,082** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,29** °C

f_{Rsi}* **0,812**

$\varphi_{80\%}$ **59** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

55,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

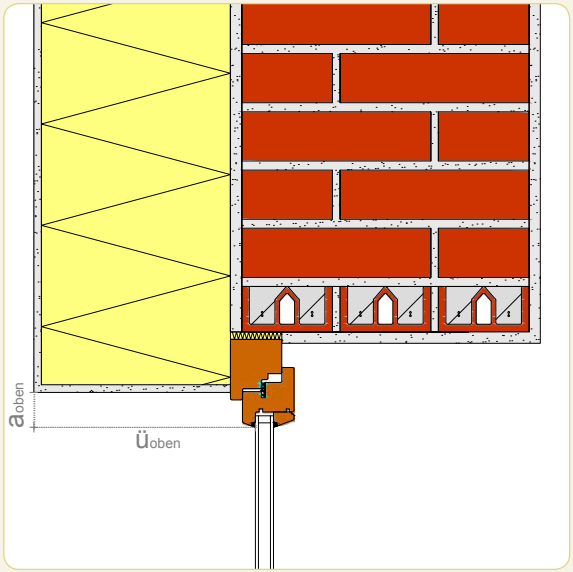
Kenndaten

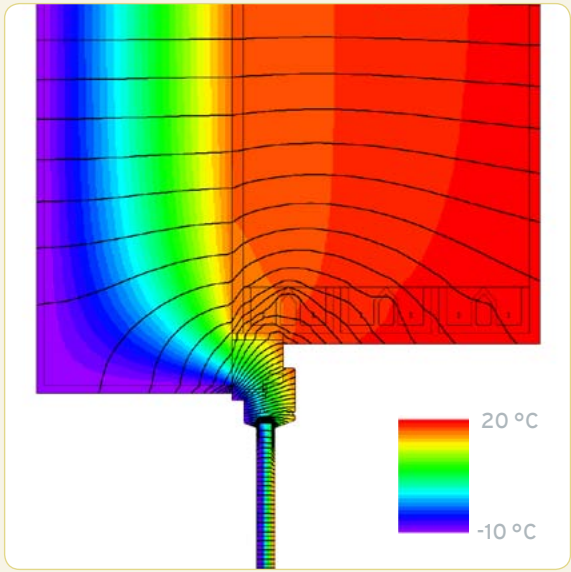
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,009** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,417** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,72** °C

f_{Rsi}* **0,909**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

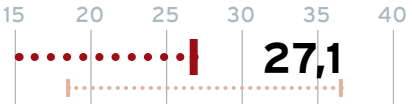
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

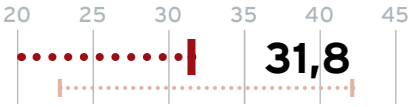
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

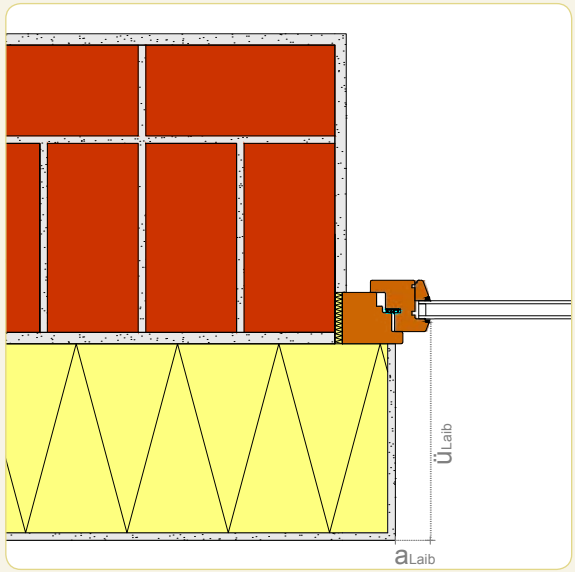
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,009** W/(mK)

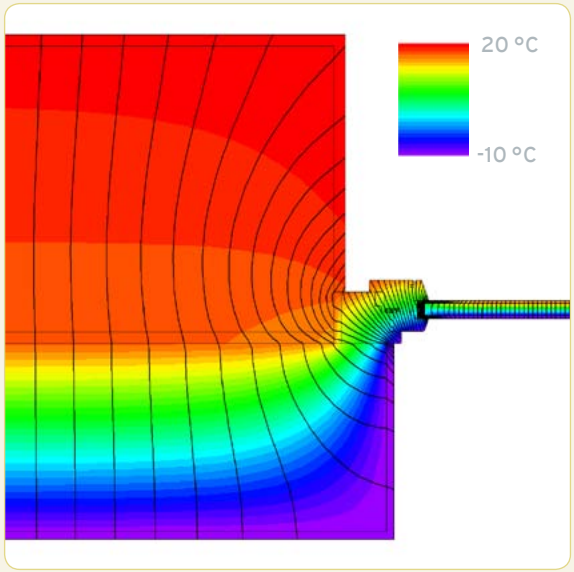
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,417** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,68** °C

f_{Rsi}* **0,907**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

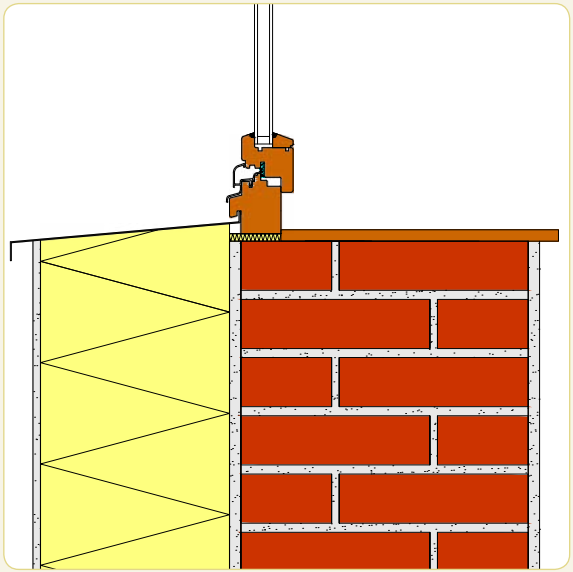
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,059** W/(mK)

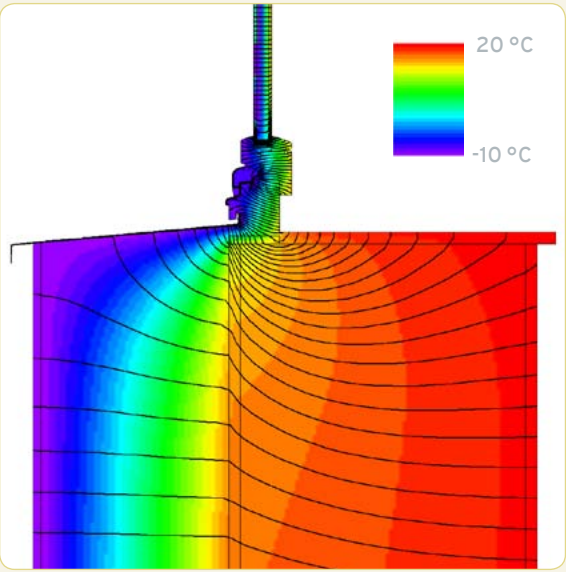
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,417** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

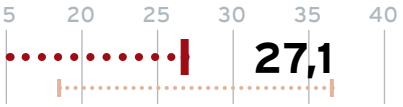
$\theta_{si\ min}$ **15,58** °C

f_{Rsi}* **0,823**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

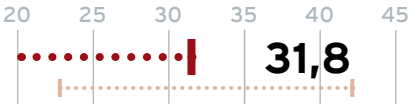
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

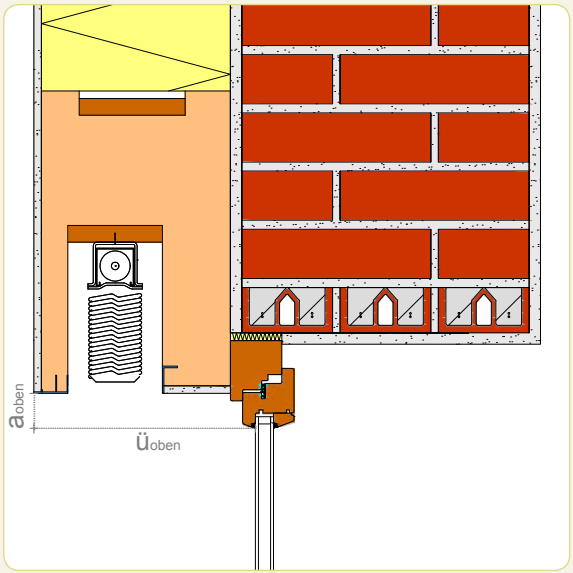
Kenndaten

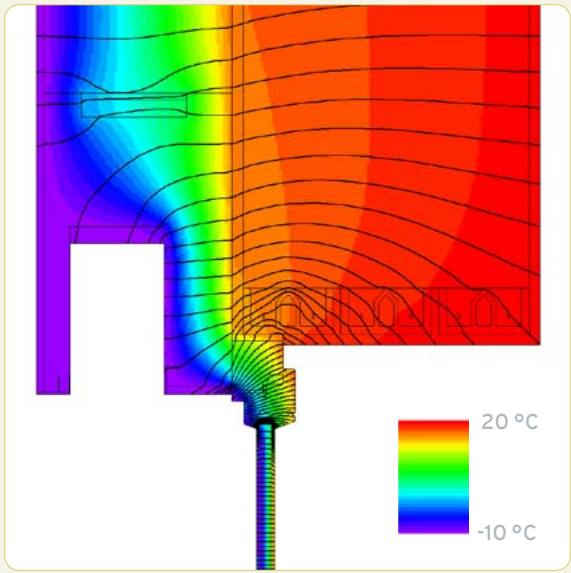
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,434** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,44** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

32,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

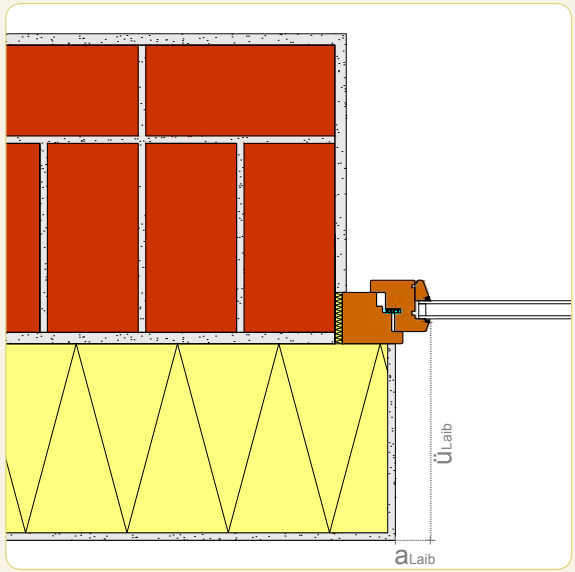
Kenndaten

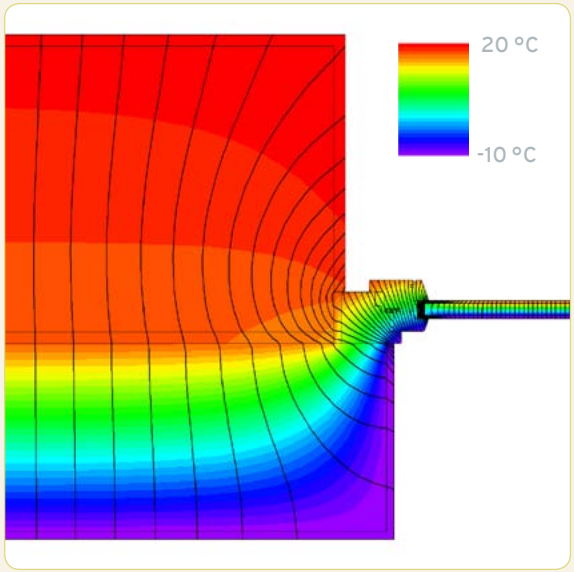
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,009** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,434** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,68** °C

f_{Rsi}* **0,907**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

32,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

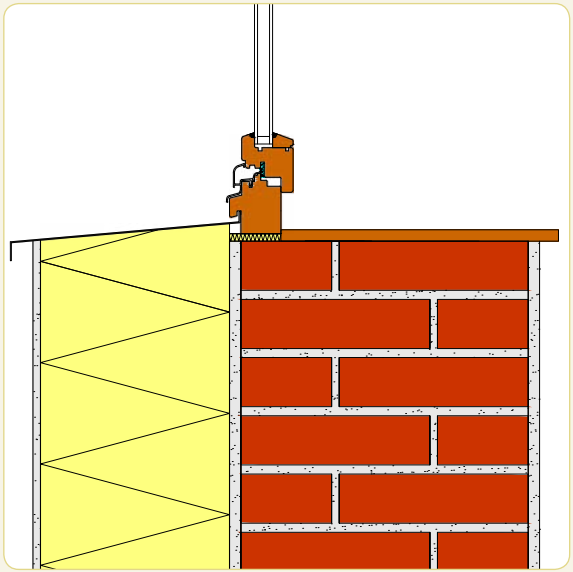
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,059** W/(mK)

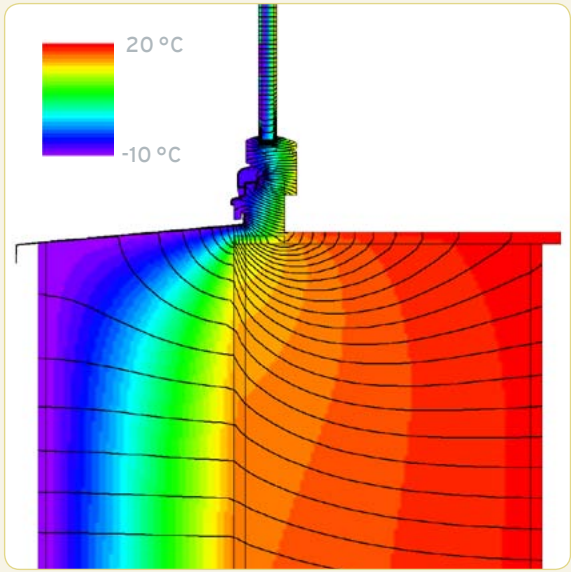
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,434** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,58** °C

f_{Rsi}* **0,823**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

32,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

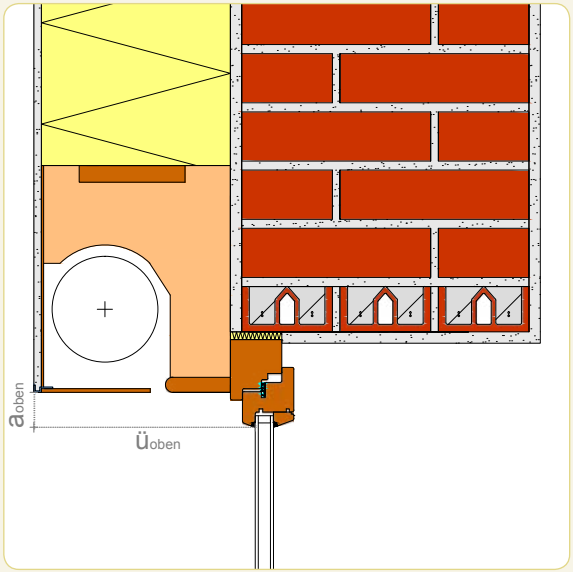
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,012** W/(mK)

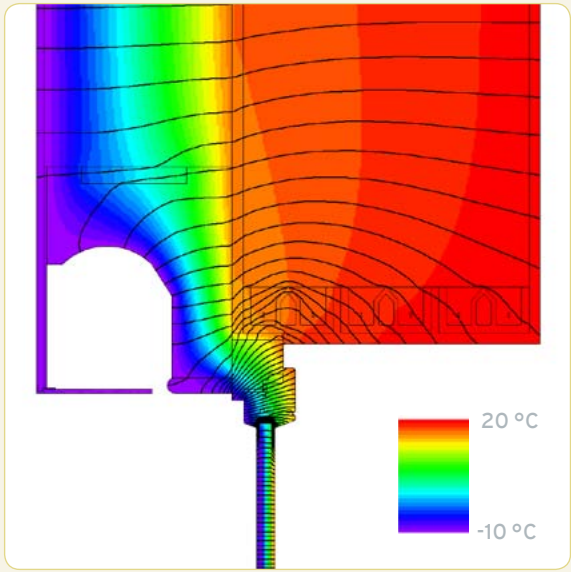
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,431** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,111** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,47** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

32,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

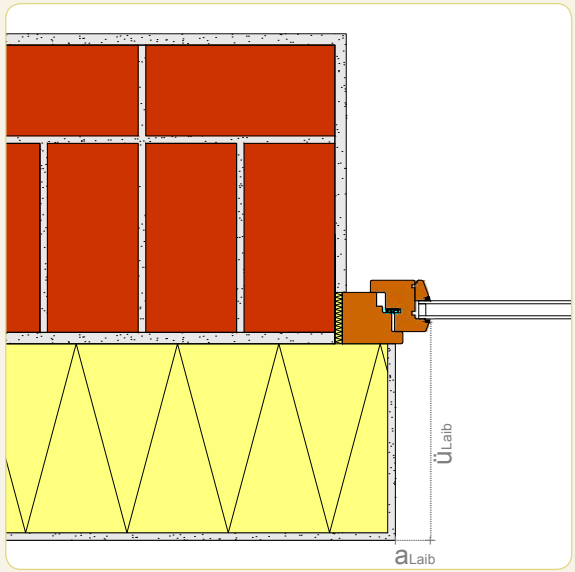
Kenndaten

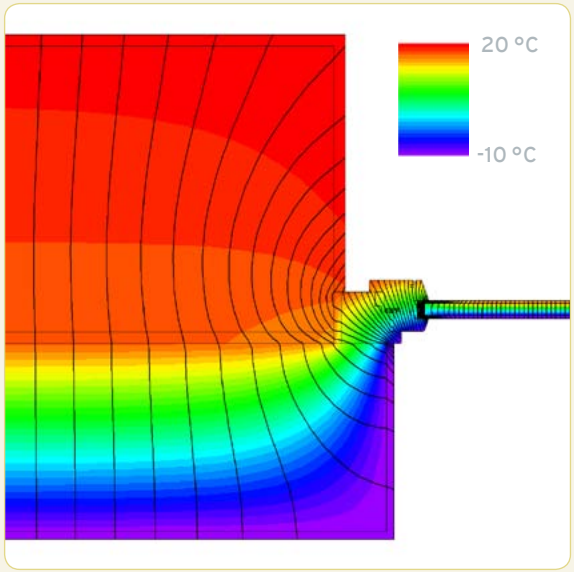
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,009** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,431** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,68** °C

f_{Rsi}* **0,907**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

32,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

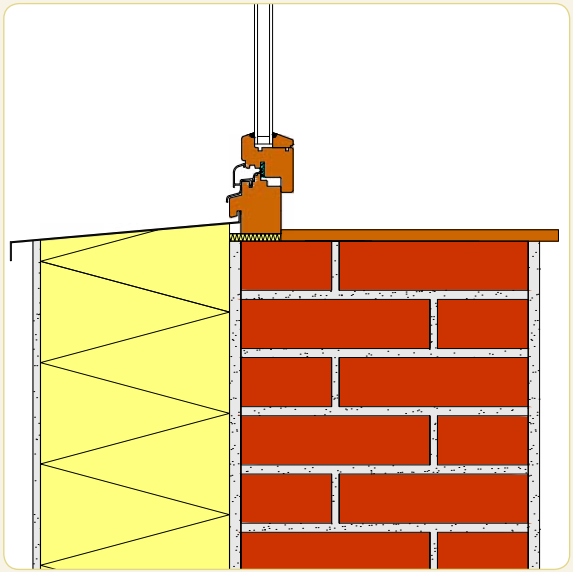
Kenndaten

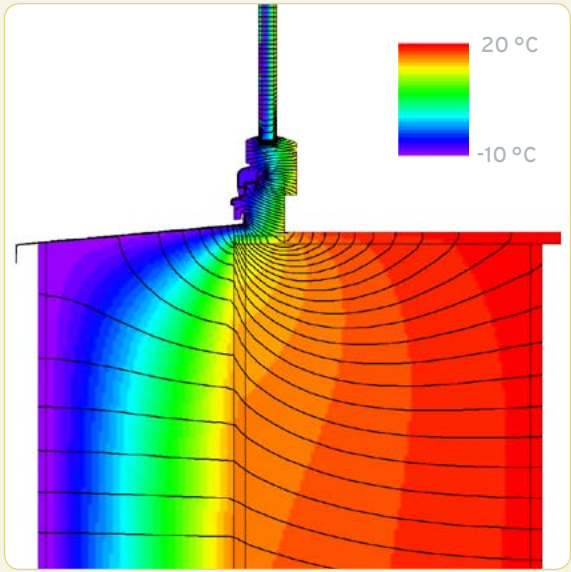
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,059** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,431** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,58** °C

f_{Rsi}* **0,823**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

27,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

32,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

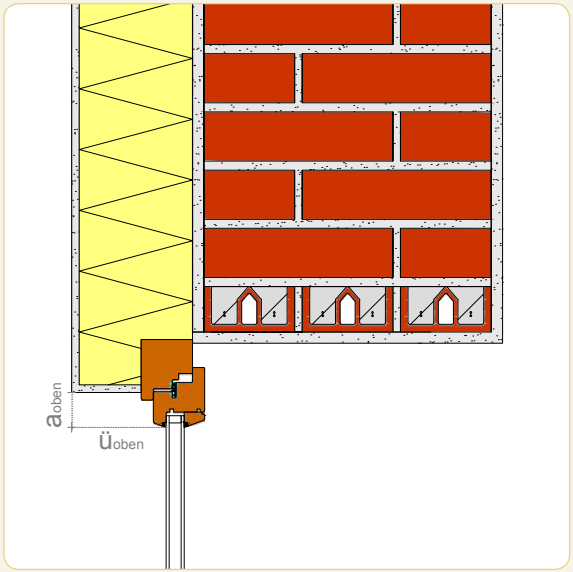
1 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,222** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**1,358** W/(m²K)
U_g	**1,10** W/(m²K)
U_f	**1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,024** W/(mK)

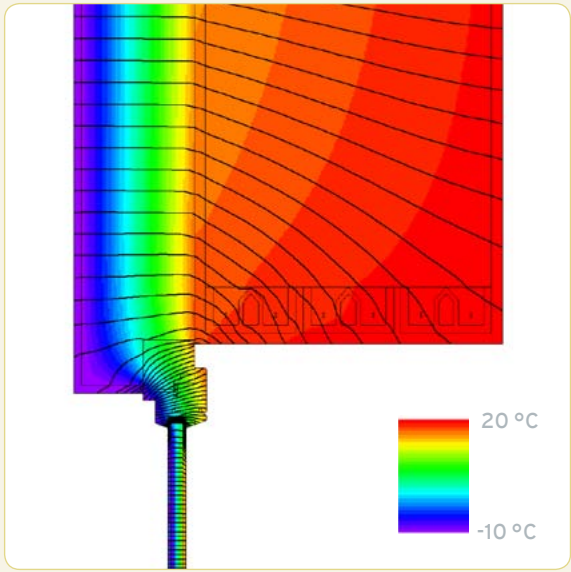
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,360** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,067** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,37** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,13** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **54,4**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **52,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

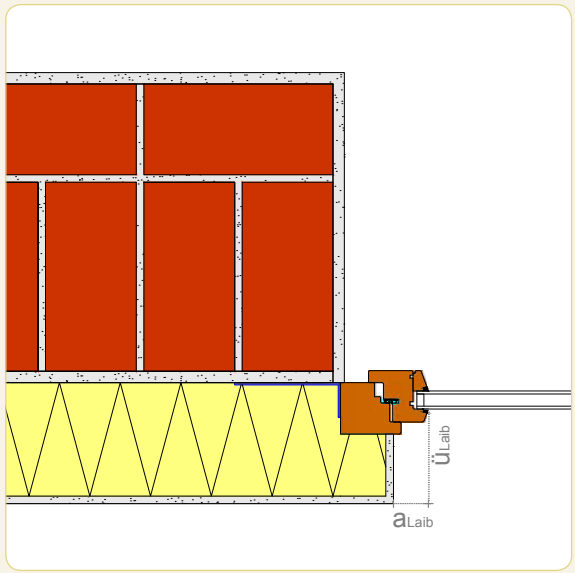
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

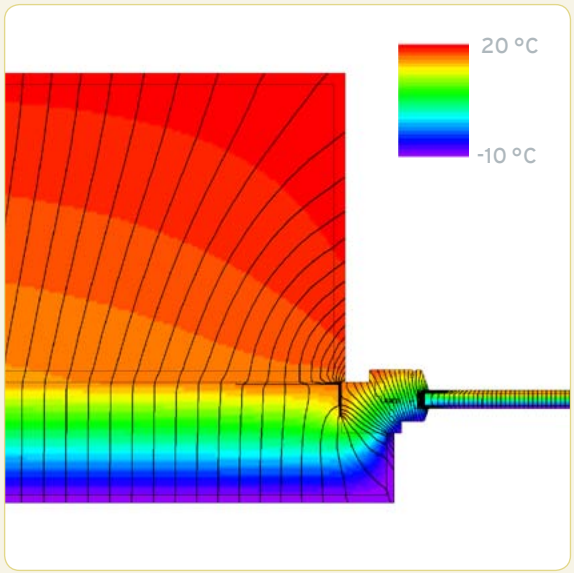
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,023** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,360** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,39** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,13** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

54,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

52,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

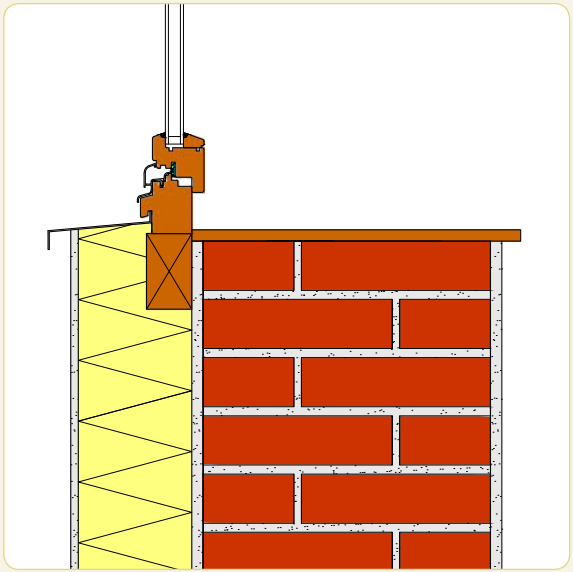
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

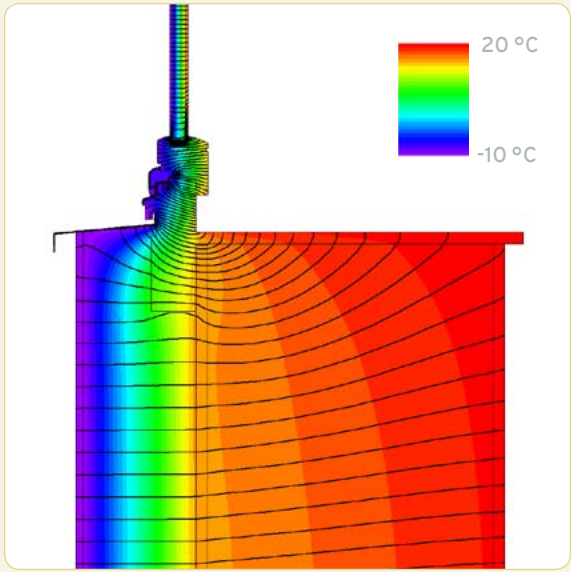
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,360** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,10** °C

f_{Rsi}* **0,804**

$\varphi_{80\%}$ **59** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **54,4**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 **52,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

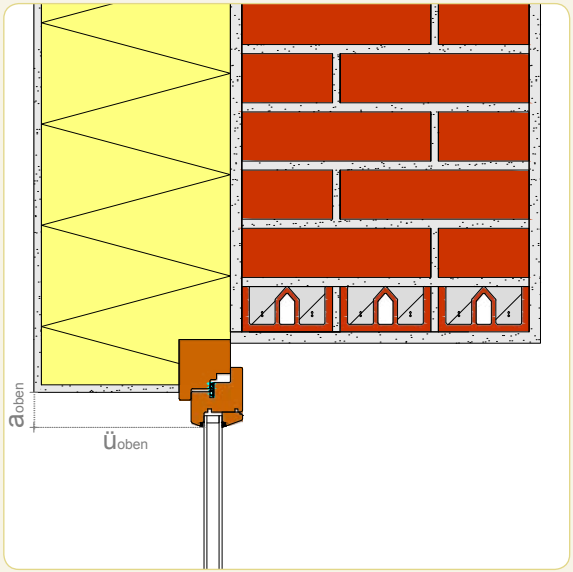
1 FENSTER

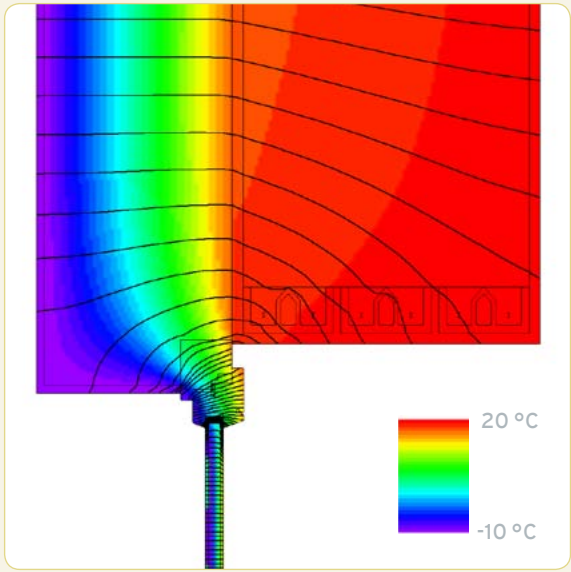
4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,130** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**1,358** W/(m²K)
U_g	**1,10** W/(m²K)
U_f	**1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,014** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,359** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,89** °C

f_{Rsi}* **0,916**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,23** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

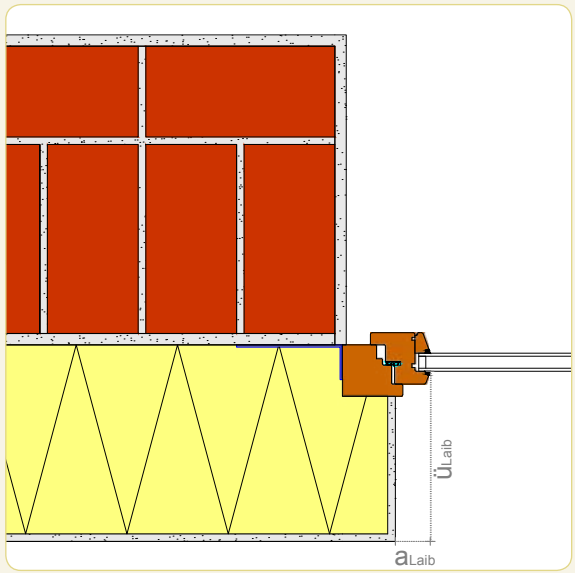
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

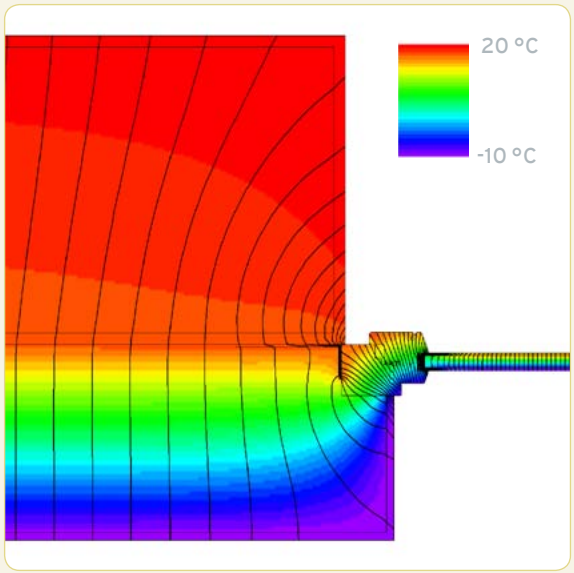
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,359** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,91** °C

f_{Rsi}* **0,916**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,23** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

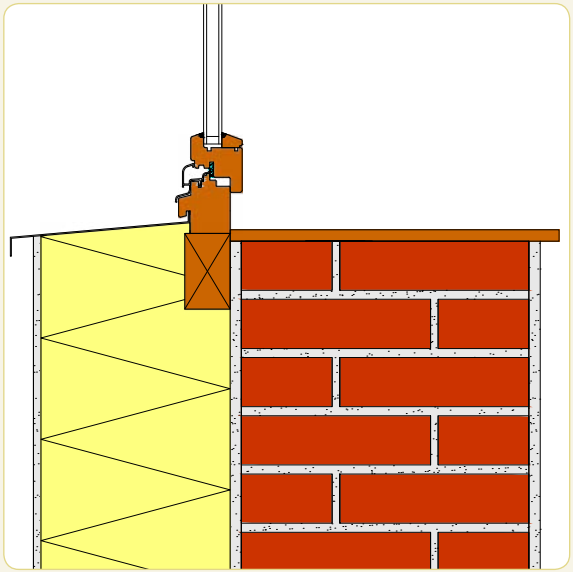
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

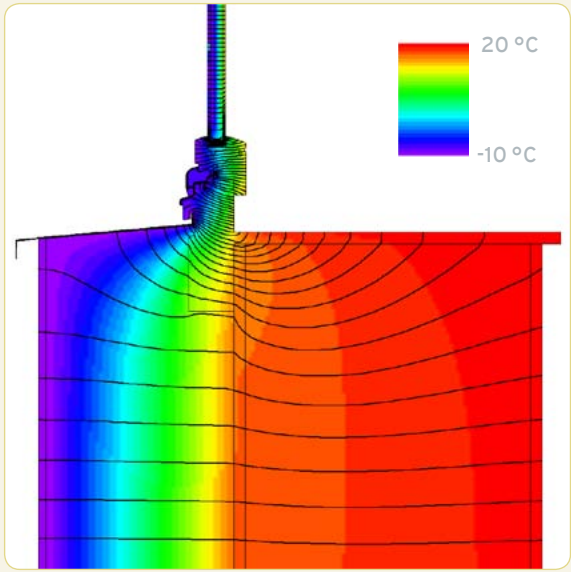
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,359** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,48** °C

f_{Rsi}* **0,819**

$\varphi_{80\%}$ **60** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

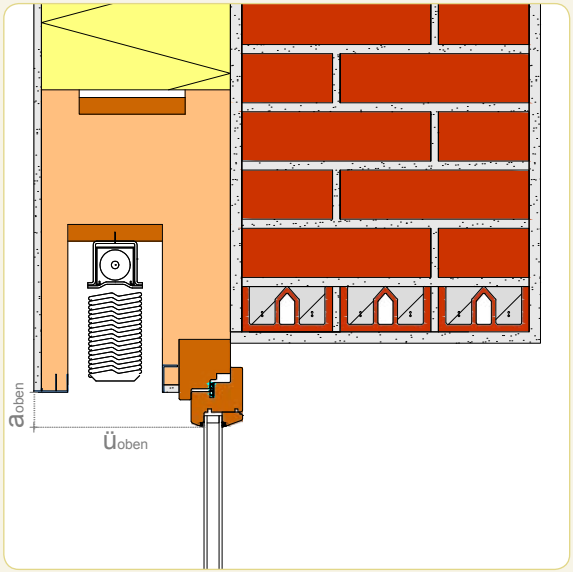
Kenndaten

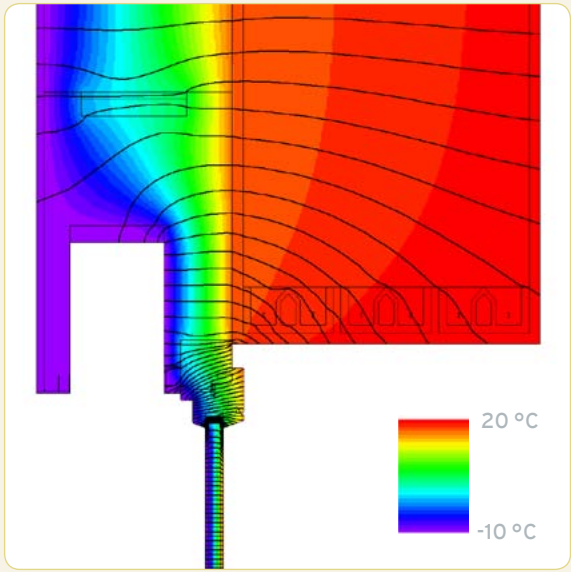
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,386** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,112** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,35** °C

f_{Rsi}* **0,894**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,23** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

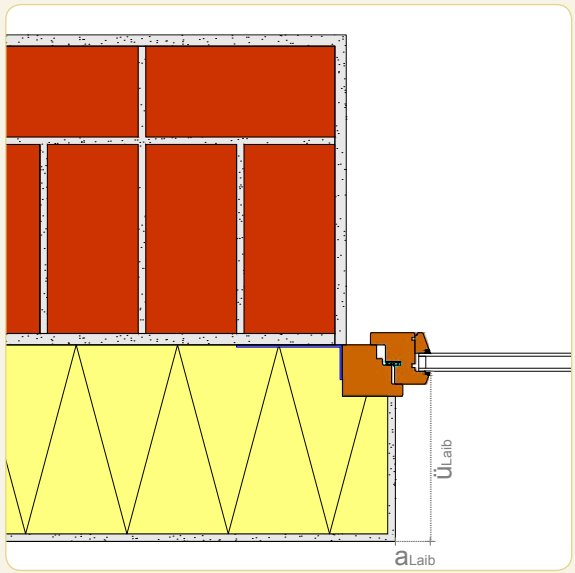
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

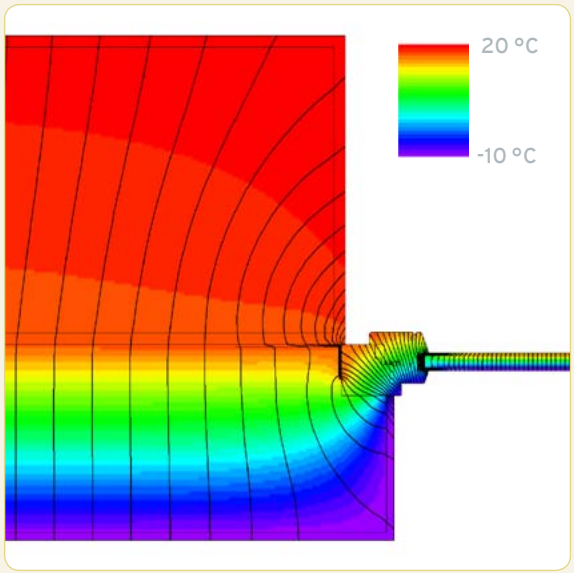
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,386** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,91** °C

f_{Rsi}* **0,916**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,23** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

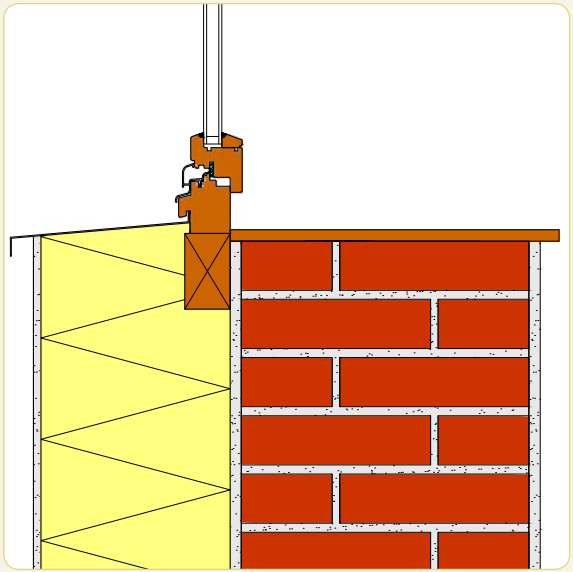
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

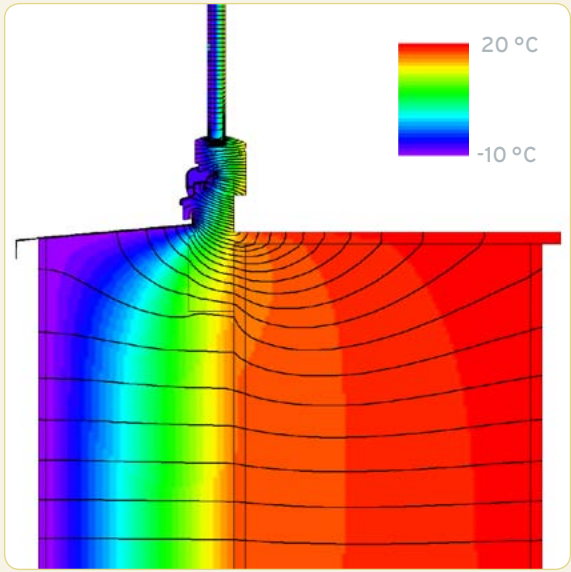
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,386** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,48** °C

f_{Rsi}* **0,819**

$\varphi_{80\%}$ **60** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

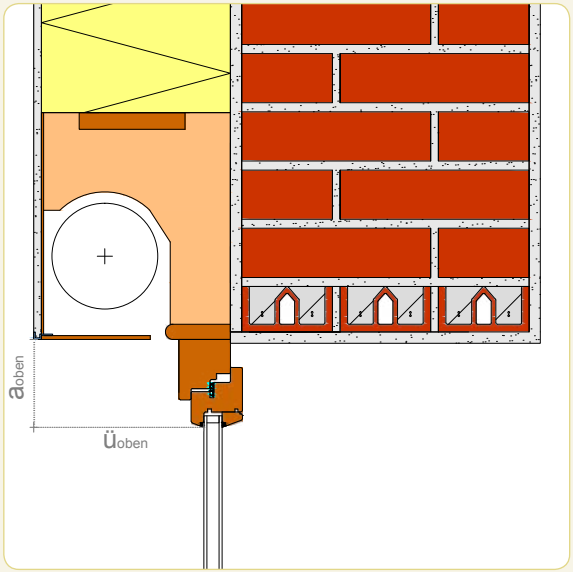
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

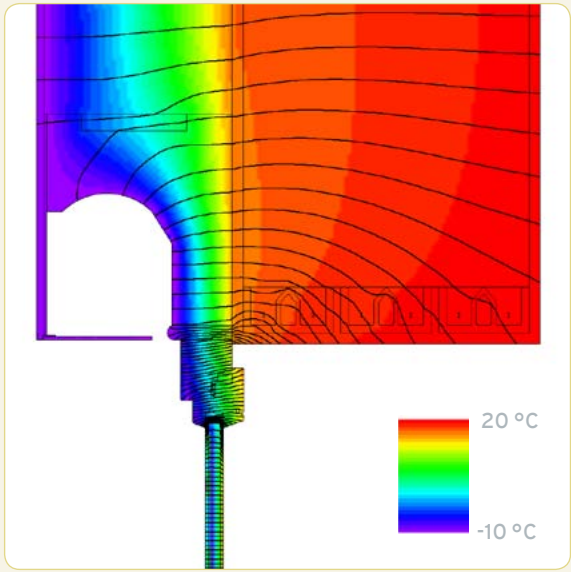
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,082** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,424** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,082** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,91** °C

f_{Rsi}* **0,836**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,23** m

a_{oben} **0,12** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

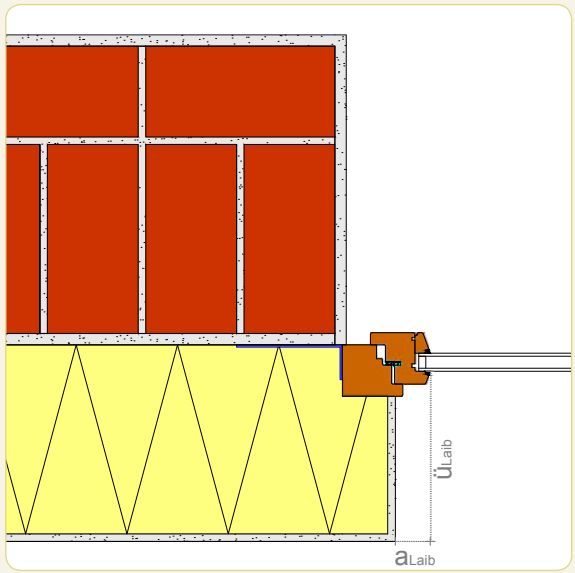
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

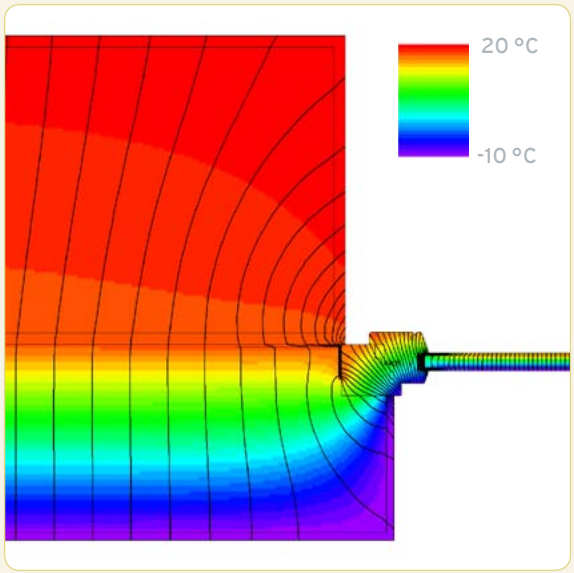
U_W **1,358** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,026** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,242** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,91** °C

f_{Rsi}* **0,916**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

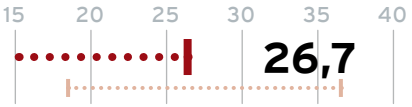
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,23** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

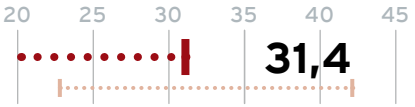
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

1 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

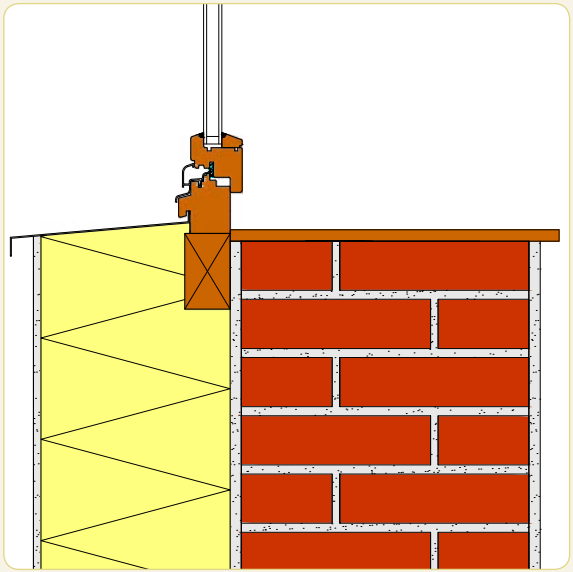
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,358** W/(m²K)

U_g **1,10** W/(m²K)

U_f **1,44** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

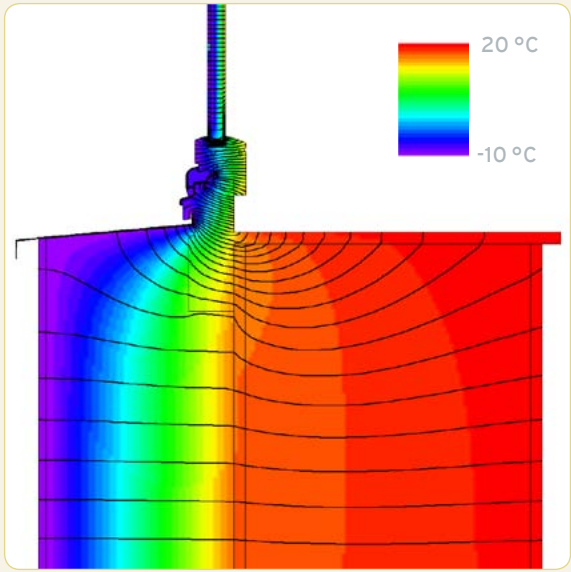
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,242** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,48** °C

f_{Rsi}* **0,819**

$\varphi_{80\%}$ **60** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

31,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

5a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

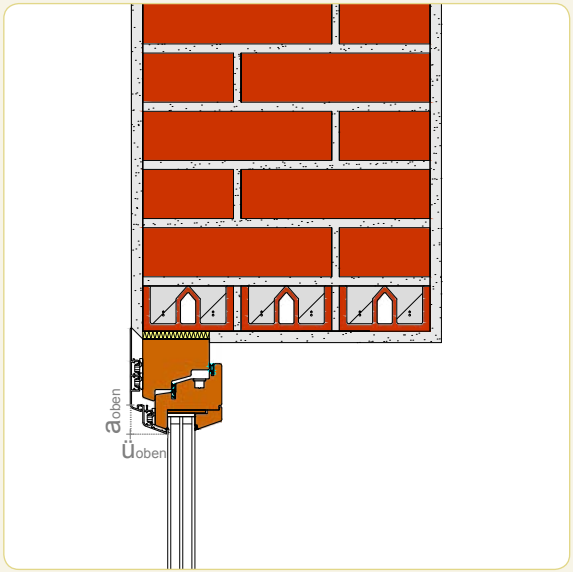
Kenndaten

U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,217** W/(mK)

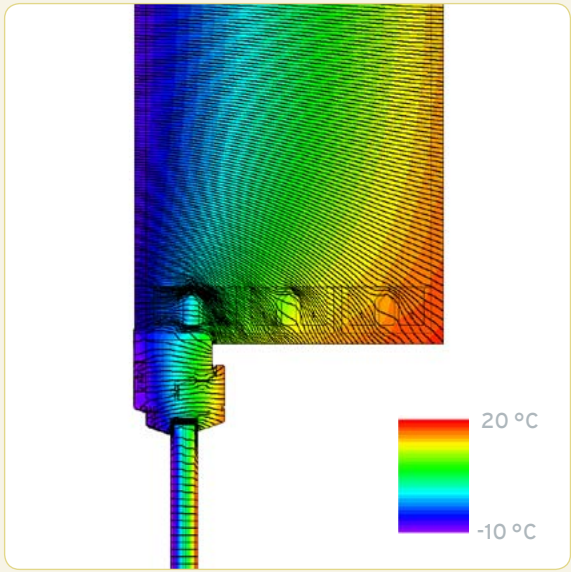
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,214** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,483** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,218** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **9,21** °C

f_{Rsi}* **0,568**

$\varphi_{80\%}$ **40** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,05** m

a_{oben} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

211,7

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

177,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

5b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

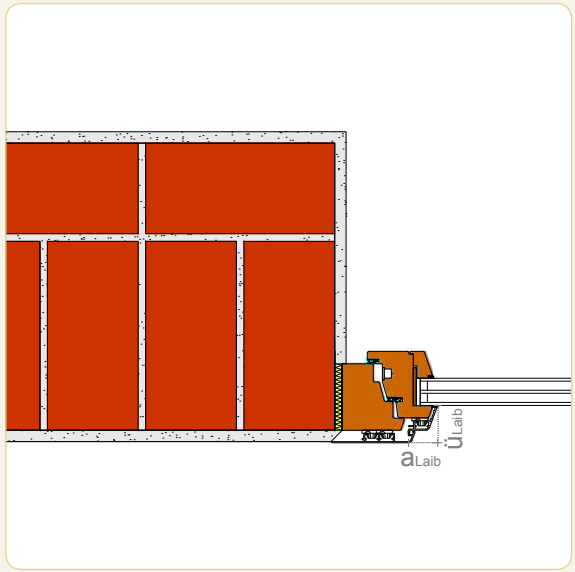
Kenndaten

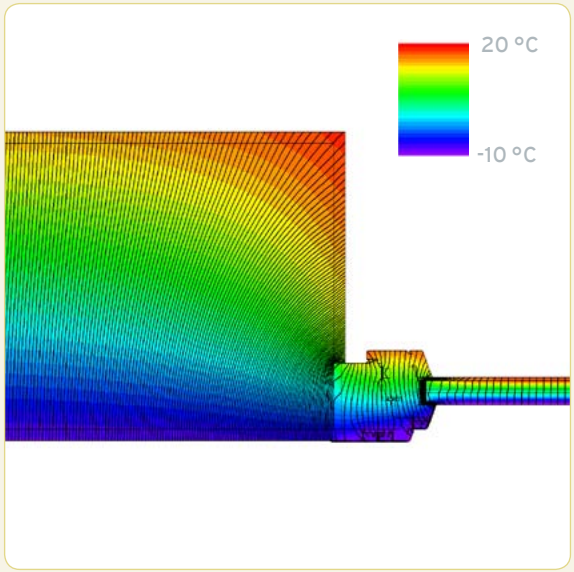
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,215** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,212** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,483** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,217** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **9,08** °C

f_{Rsi}* **0,563**

$\varphi_{80\%}$ **39** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,05** m

a_{Laib} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

211,7

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

177,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

5c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

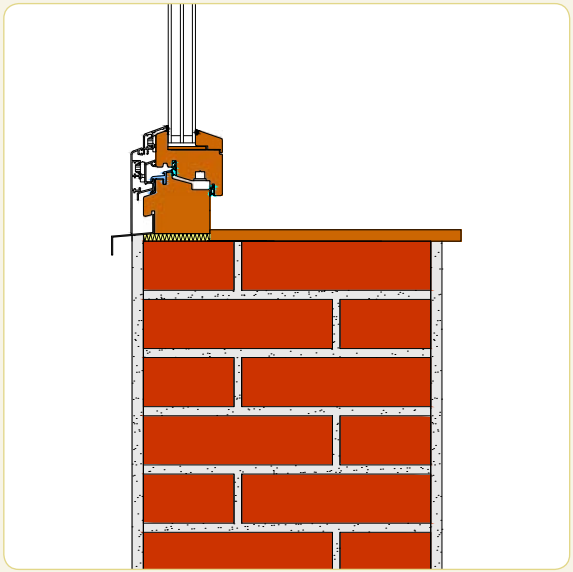
Kenndaten

U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,162** W/(mK)

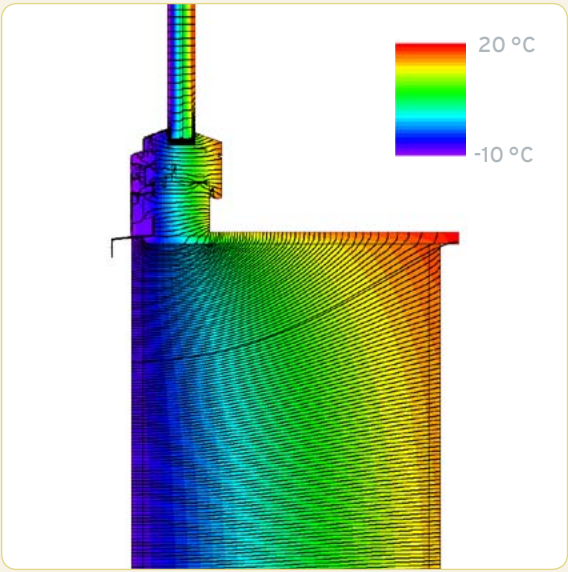
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,160** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,483** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,160** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **10,76** °C

f_{Rsi}* **0,630**

$\varphi_{80\%}$ **44** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

211,7

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

177,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

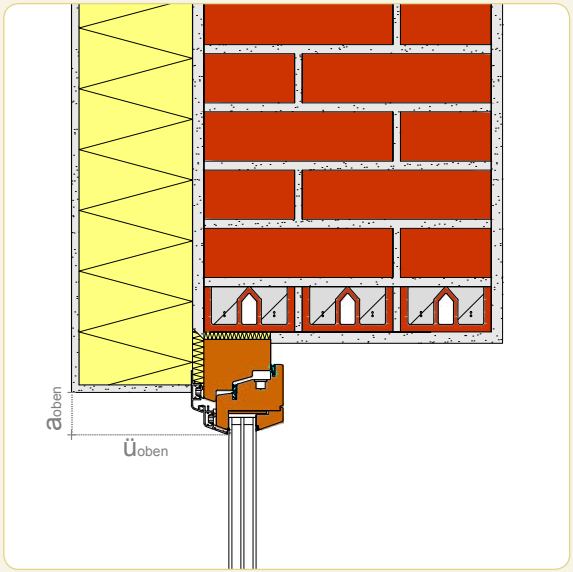
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,009** W/(mK)

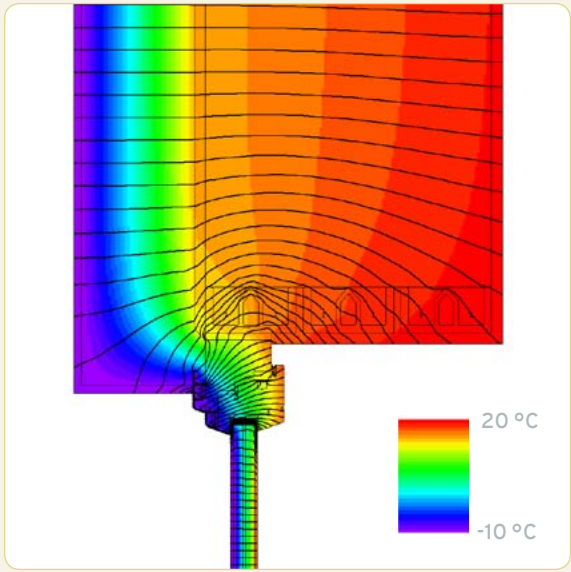
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,018** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,980** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,27** °C

f_{Rsi}* **0,891**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,21** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

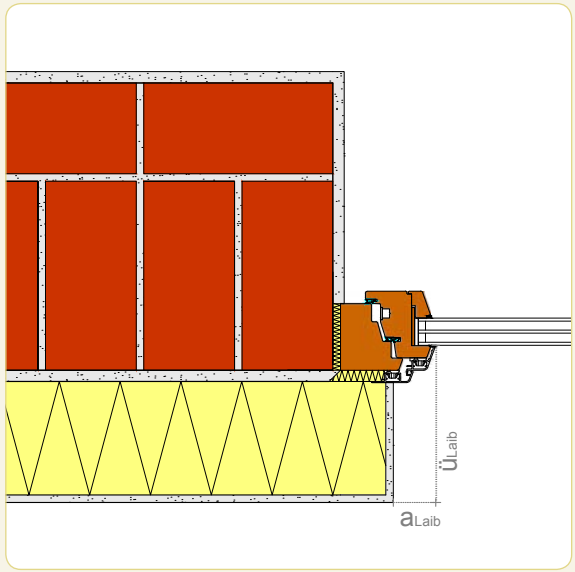
2 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,222** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,885** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,009** W/(mK)

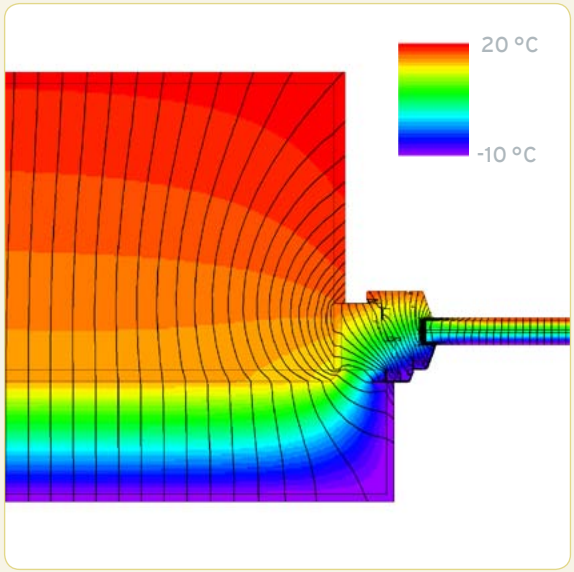
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,018** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,980** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,19** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,21** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

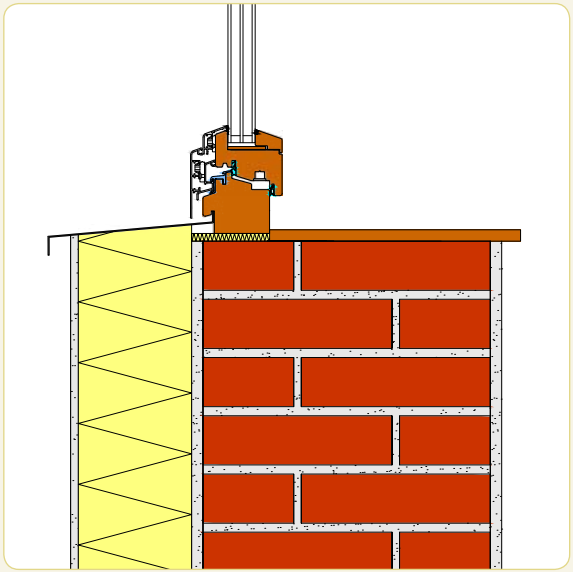
Kenndaten

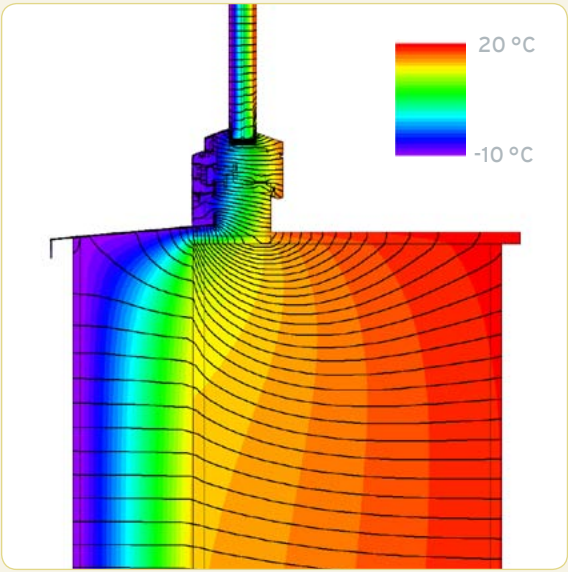
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,980** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,093** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,02** °C

f_{Rsi}* **0,841**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

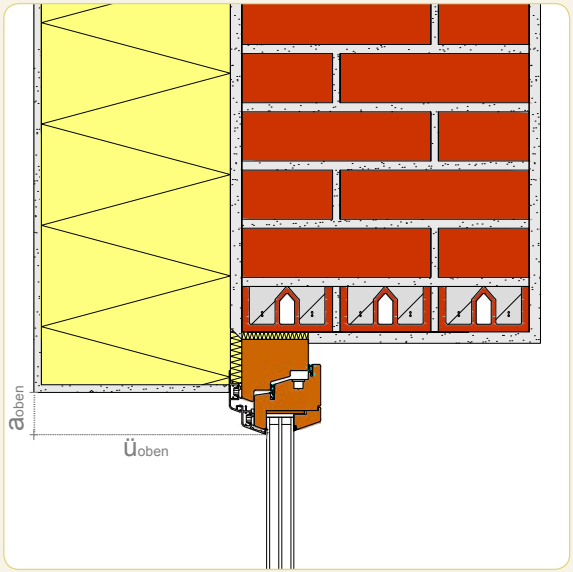
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,013** W/(mK)

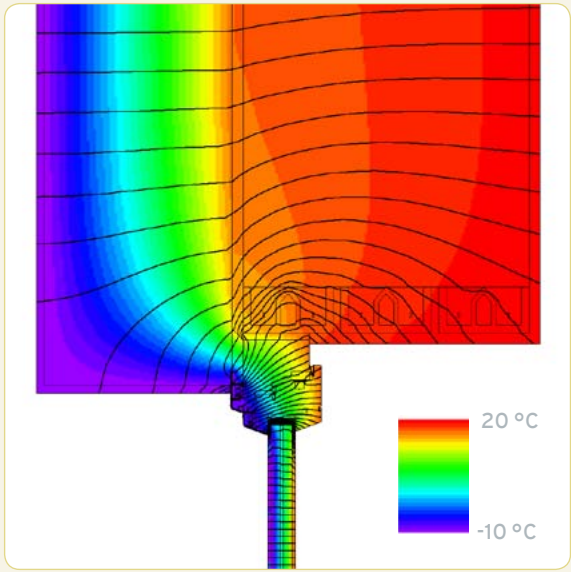
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,023** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,001** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,71** °C

f_{Rsi}* **0,908**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

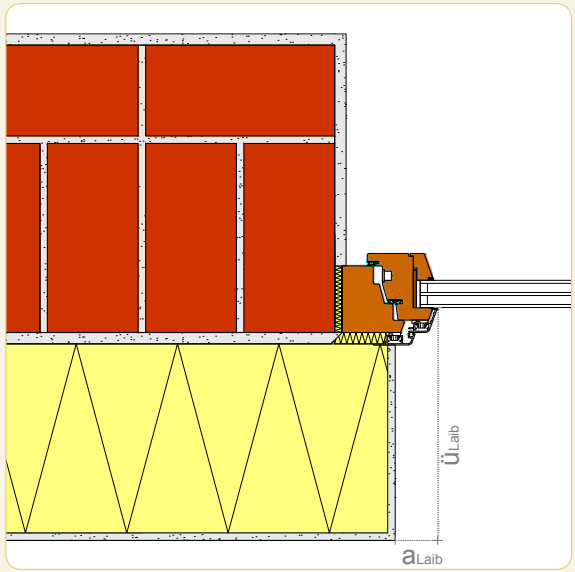
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

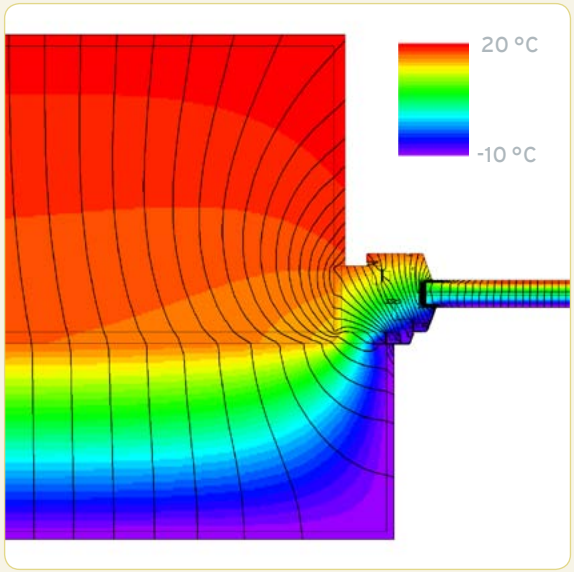
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,001** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,64** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

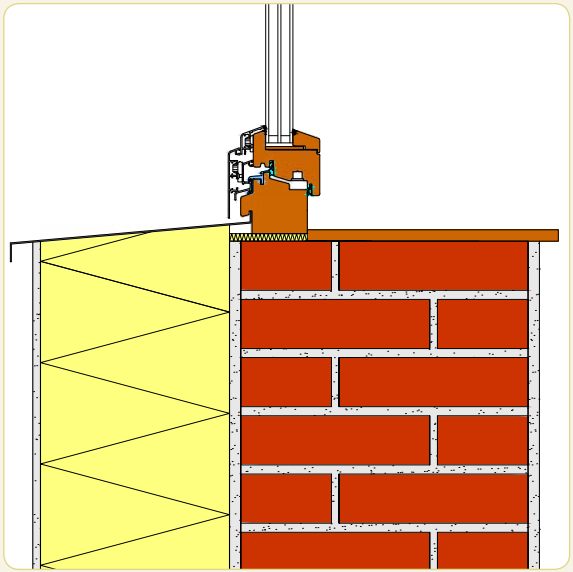
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

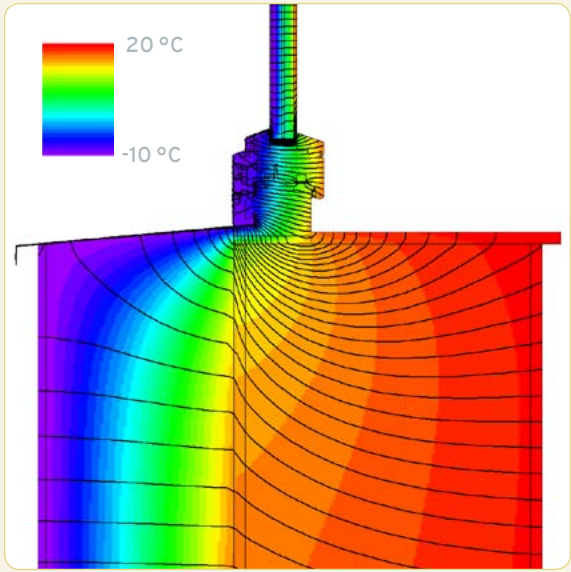
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,001** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,29** °C

f_{Rsi}* **0,852**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,6

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

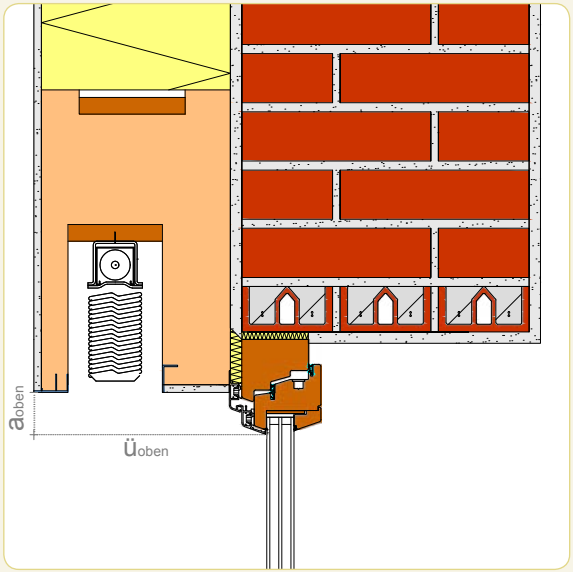
Kenndaten

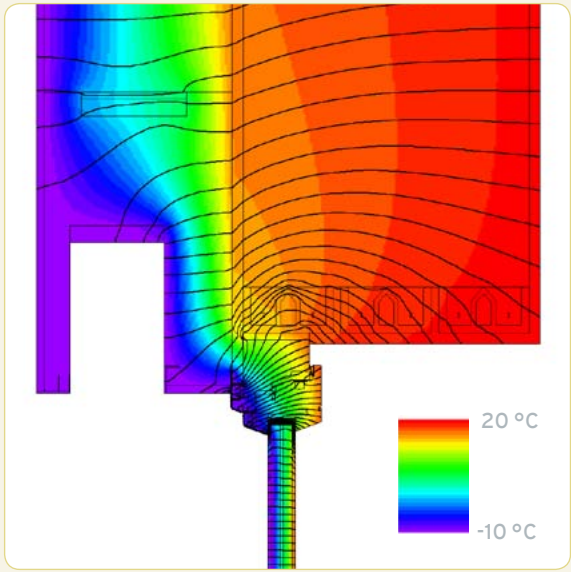
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,885** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,037** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,017** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,114** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,48** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

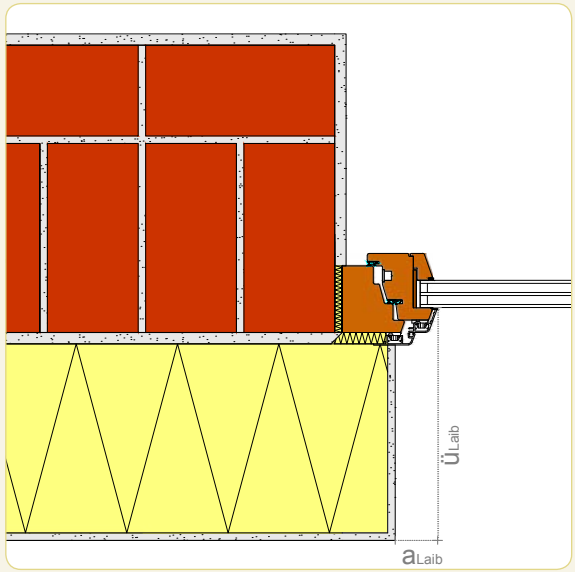
Kenndaten

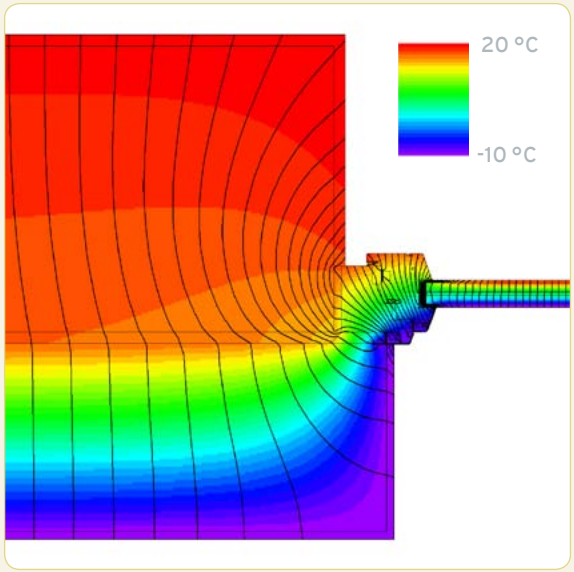
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,017** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,64** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

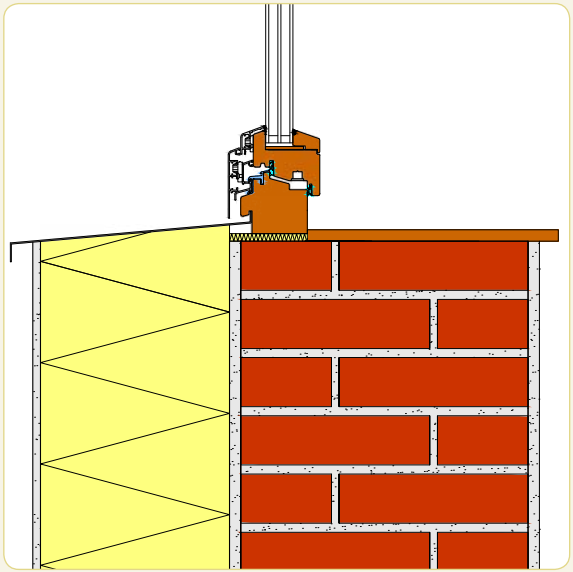
Kenndaten

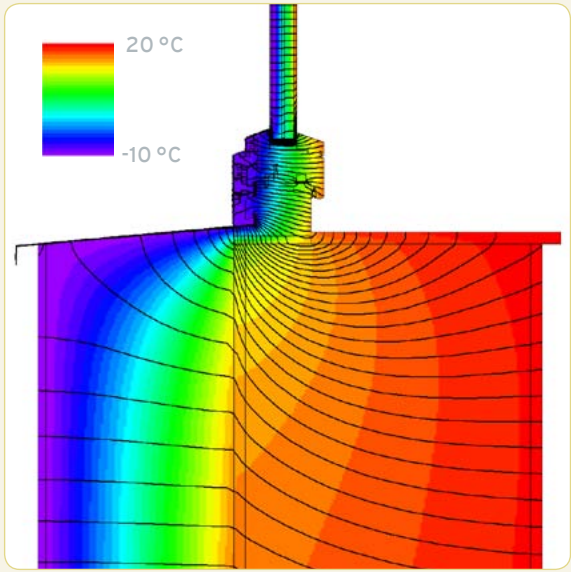
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,017** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,29** °C

f_{Rsi}* **0,852**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

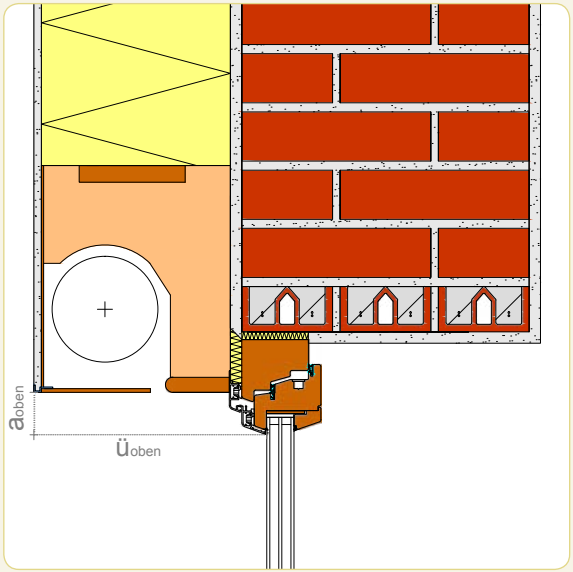
Kenndaten

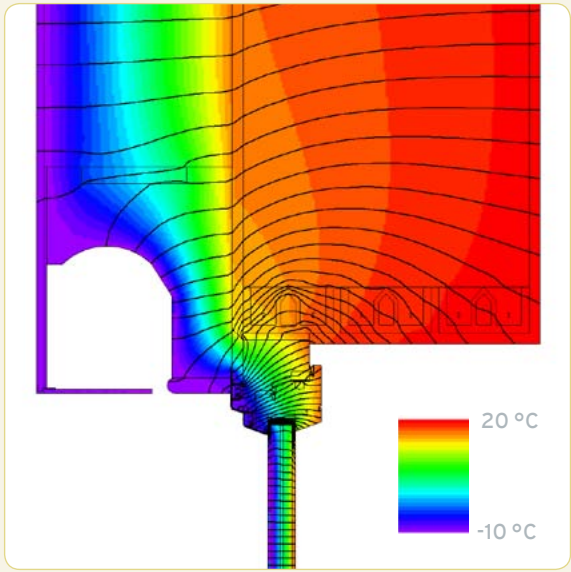
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,013** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

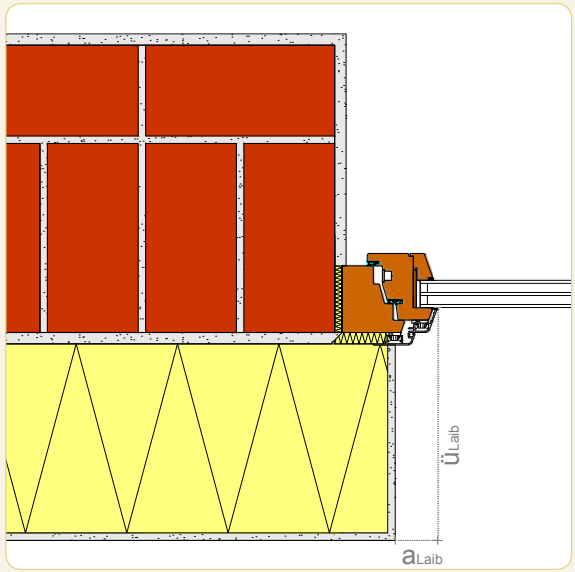
Kenndaten

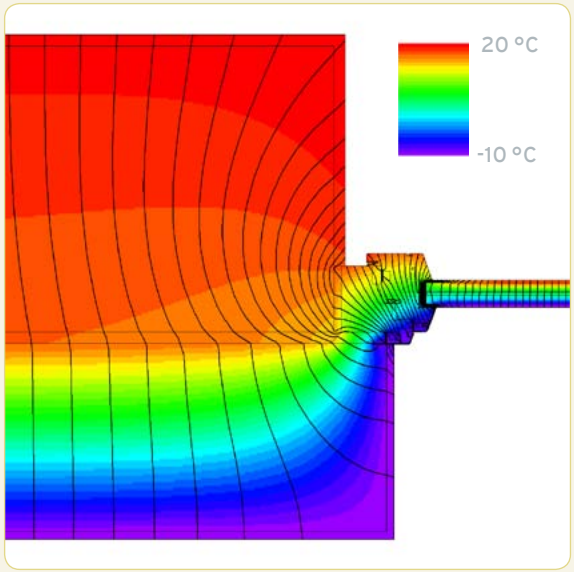
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,013** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,64** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,06** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

2 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

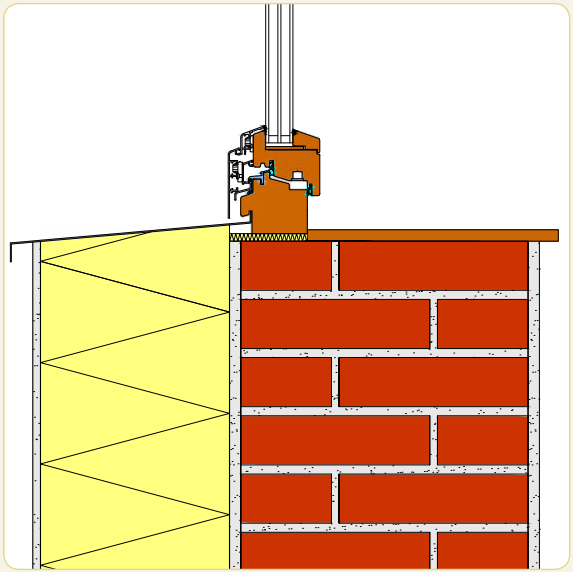
Kenndaten

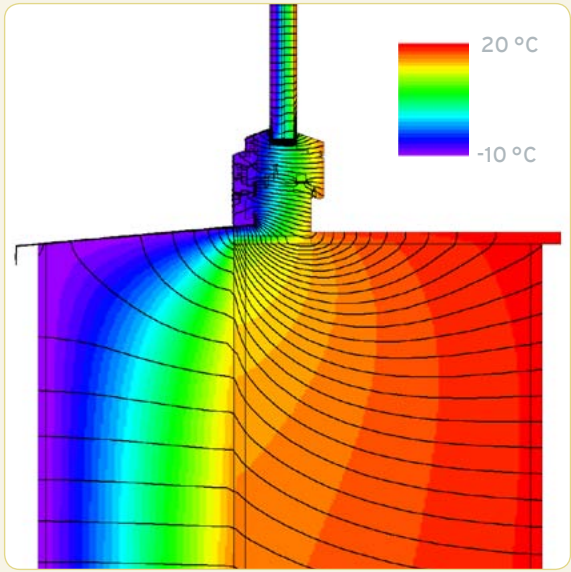
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,11** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,091** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,013** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,29** °C

f_{Rsi}* **0,852**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

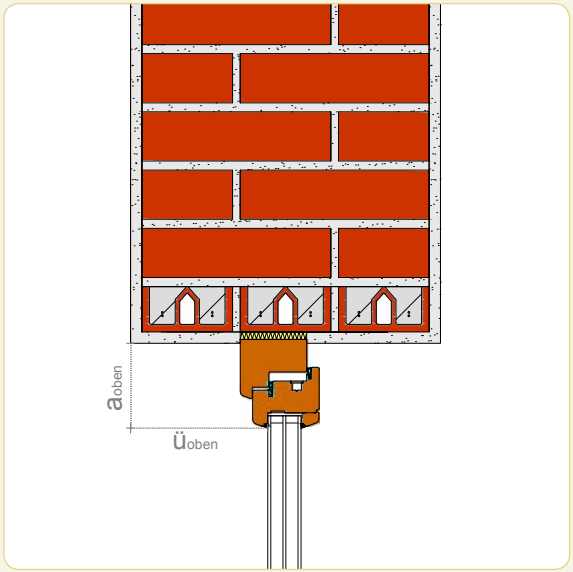
3 FENSTER

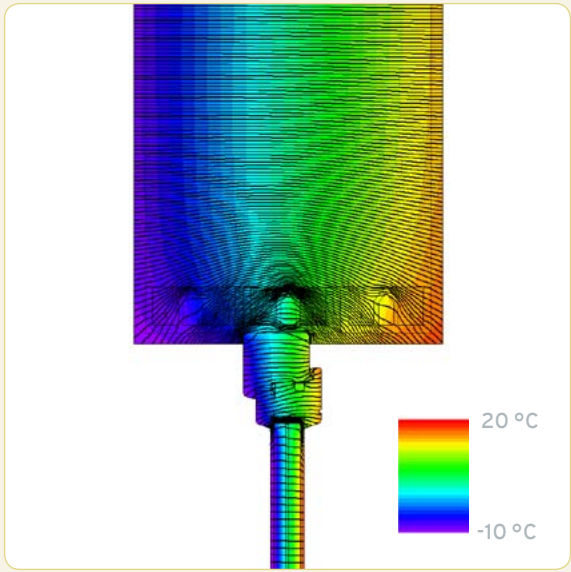
1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,346** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,902** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,121** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,119** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,219** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,119** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,35** °C

f_{Rsi}* **0,654**

$\varphi_{80\%}$ **46** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,18** m

a_{oben} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

209,5

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

174,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

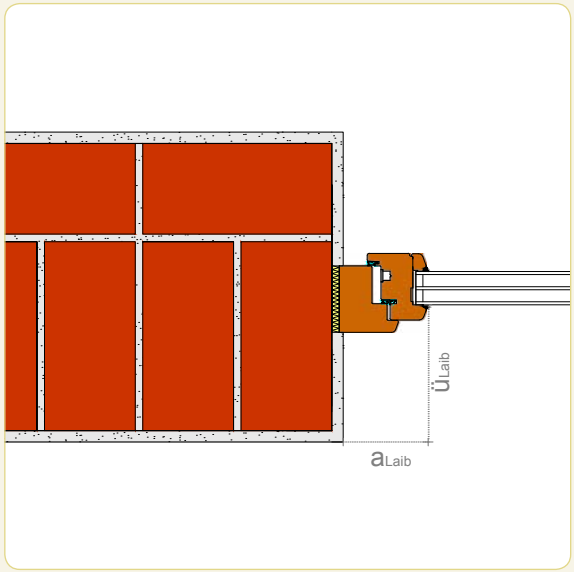
Kenndaten

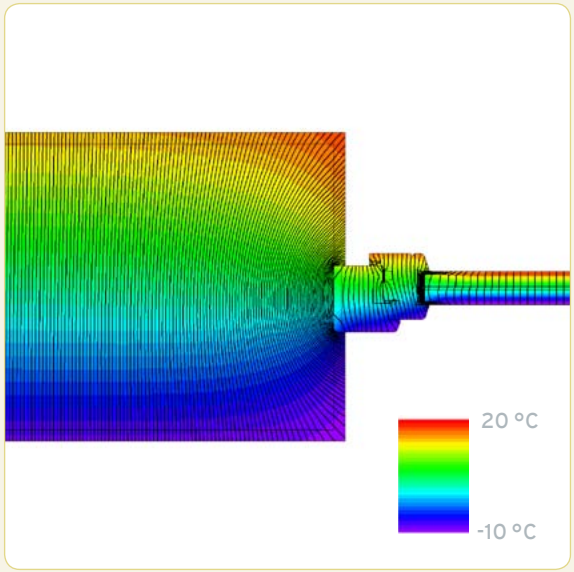
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,120** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,219** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,117** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,19** °C

f_{Rsi}* **0,648**

$\varphi_{80\%}$ **45** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,18** m

a_{Laib} **0,11** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

209,5

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

174,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

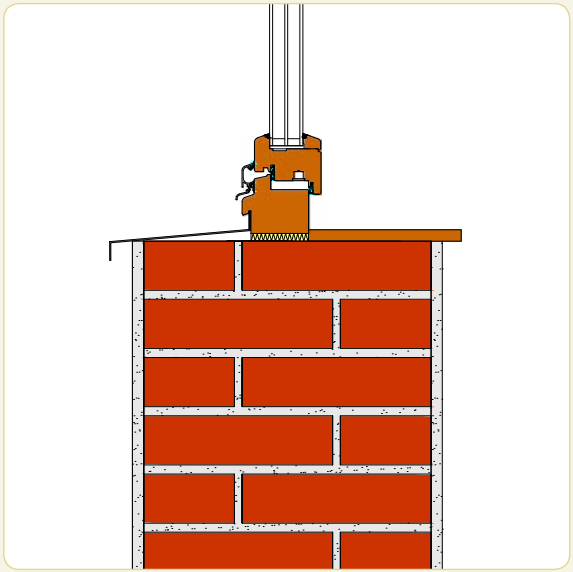
Kenndaten

U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

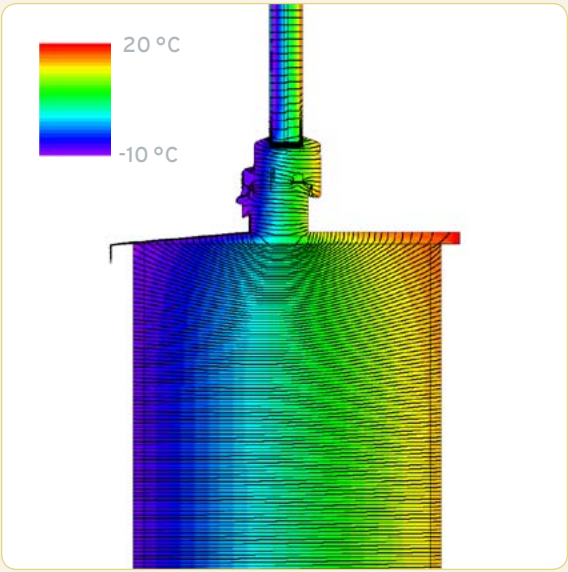
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,219** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,64** °C

f_{Rsi}* **0,706**

$\varphi_{80\%}$ **50** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

209,5

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

174,4

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

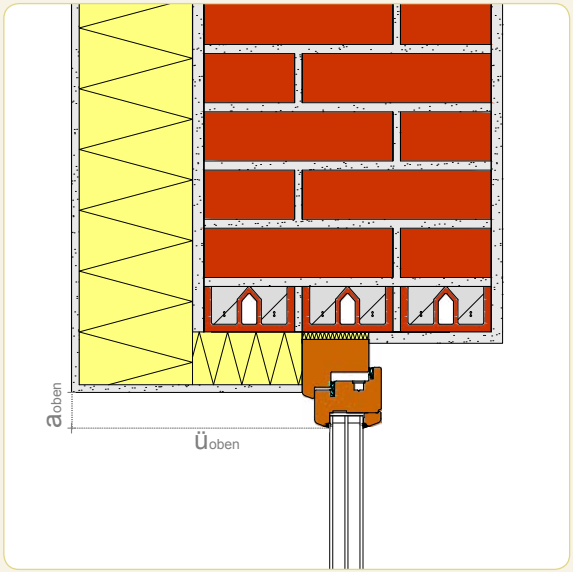
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

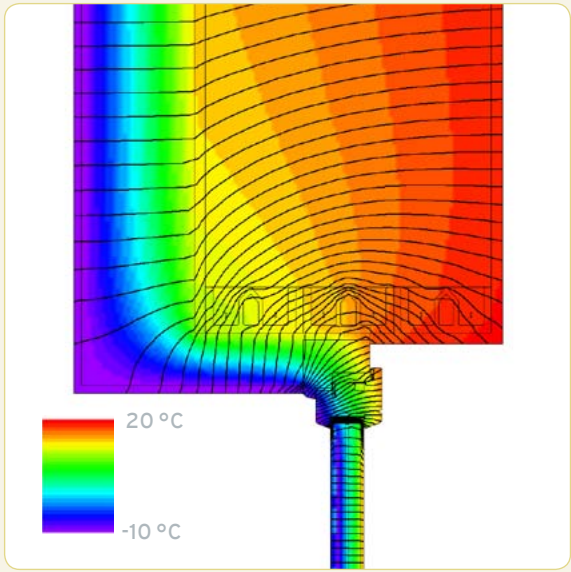
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,162** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,122** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,20** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,34** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

54,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

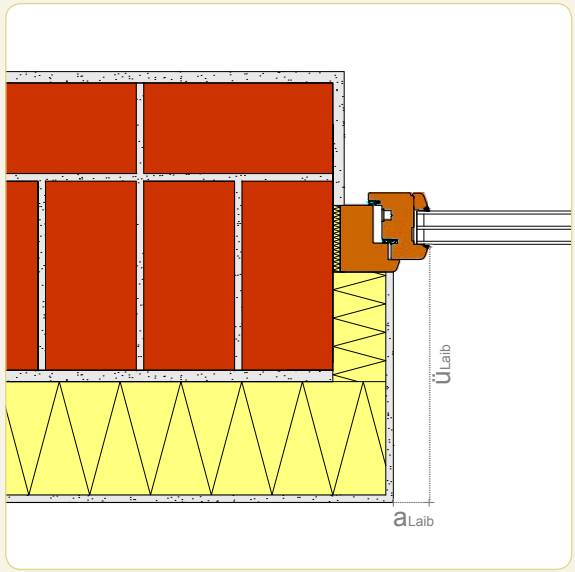
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

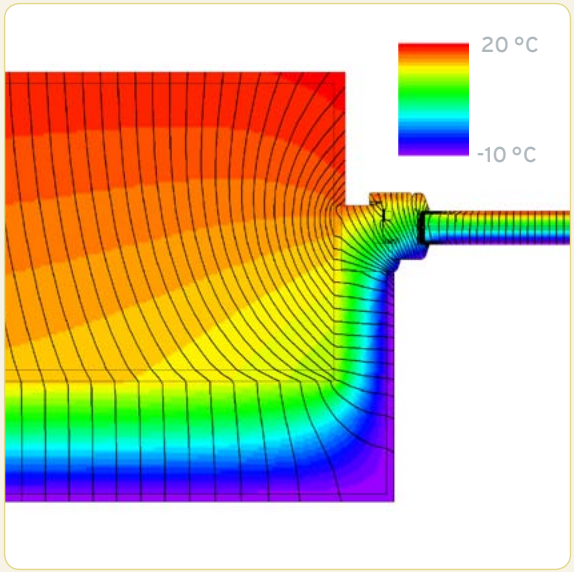
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,162** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,122** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,14** °C

f_{Rsi}* **0,886**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,34** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

54,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

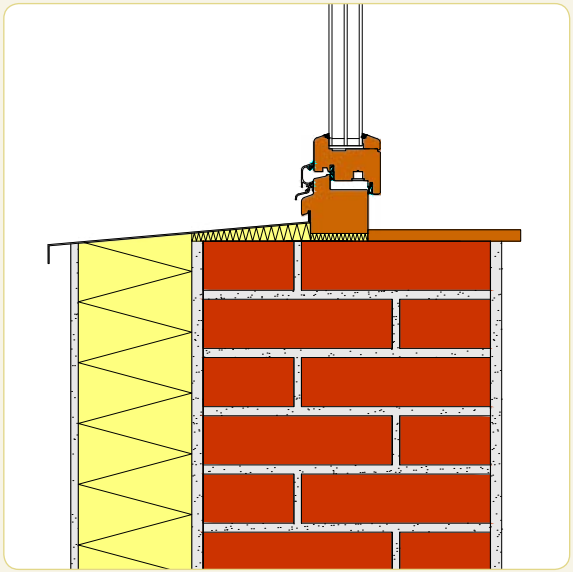
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,183** W/(mK)

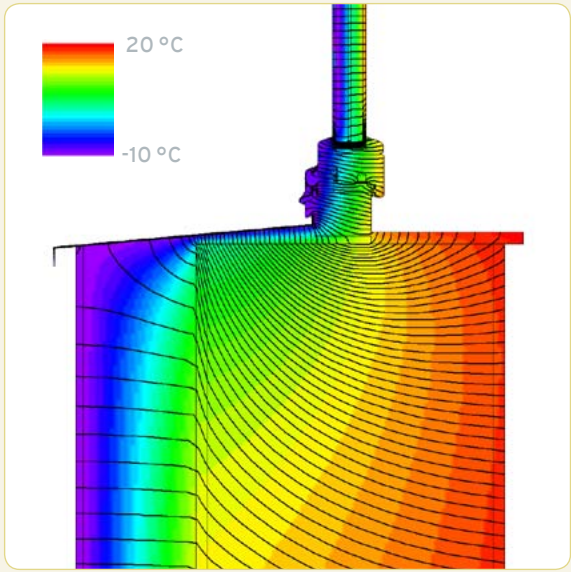
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,194** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,162** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,209** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,59** °C

f_{Rsi}* **0,824**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

54,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

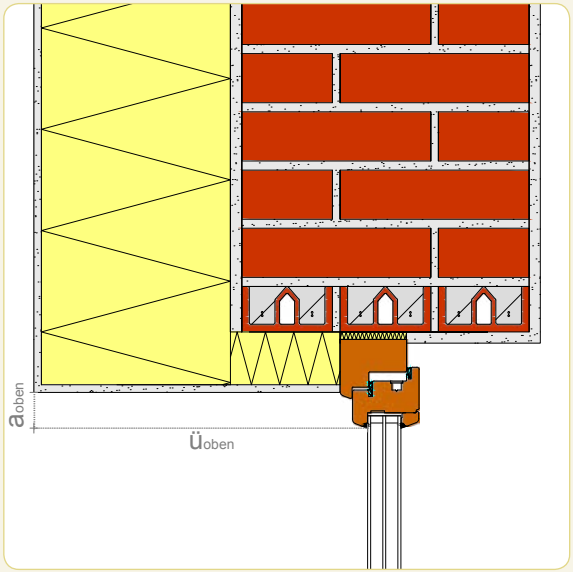
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

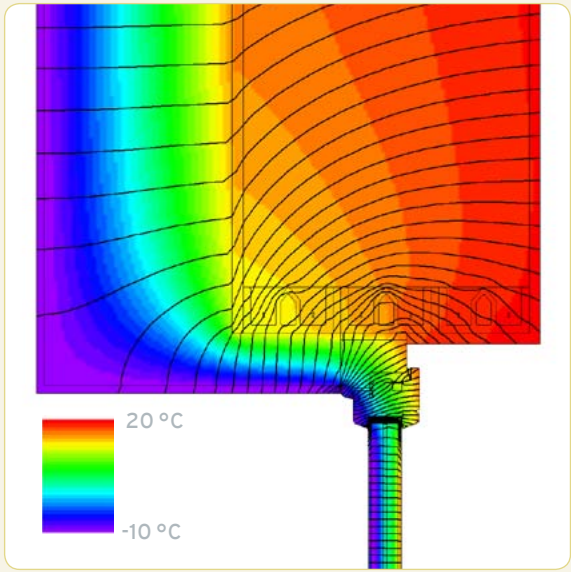
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,193** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,59** °C

f_{Rsi}* **0,904**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

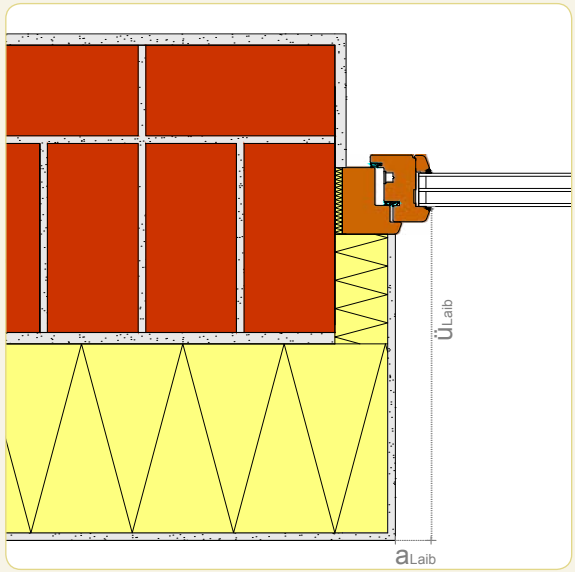
Kenndaten

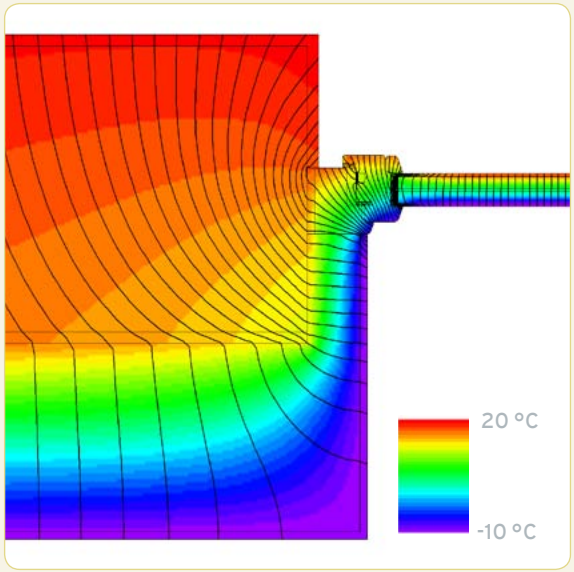
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,062** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,193** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

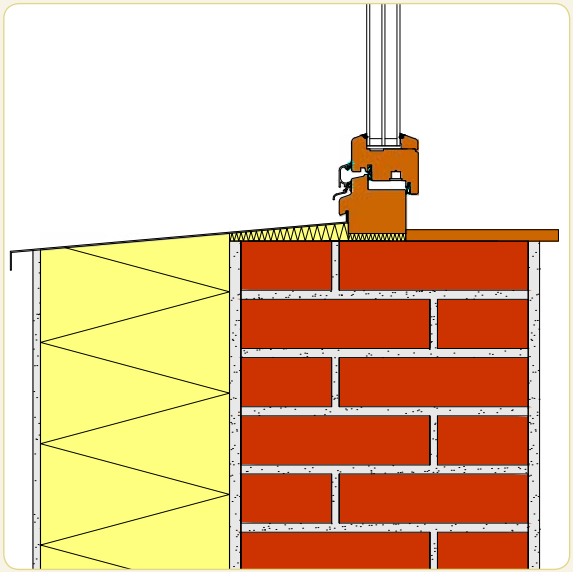
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,207** W/(mK)

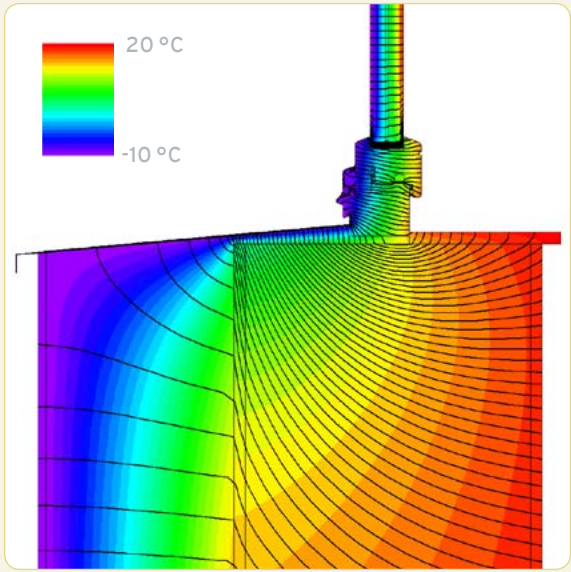
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,218** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,193** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,235** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,75** °C

f_{Rsi}* **0,830**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

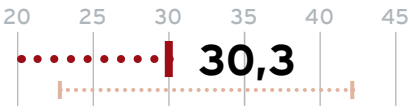
Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

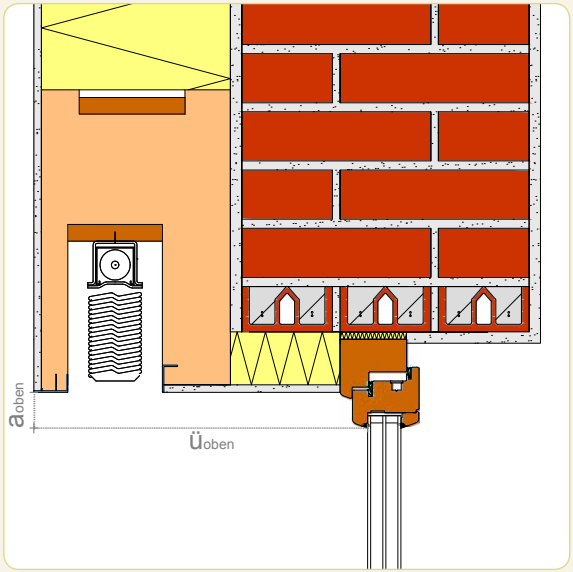
Kenndaten

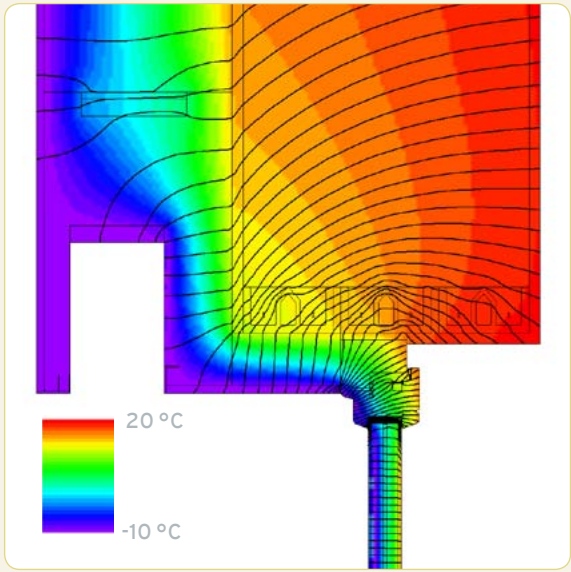
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,084** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,207** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,156** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,43** °C

f_{Rsi}* **0,897**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

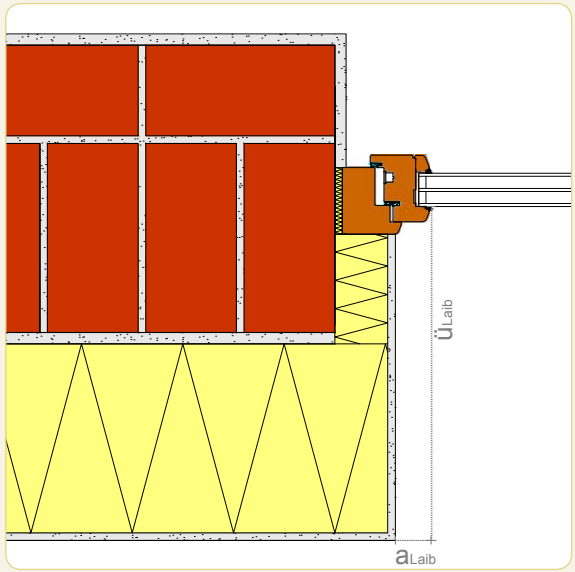
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

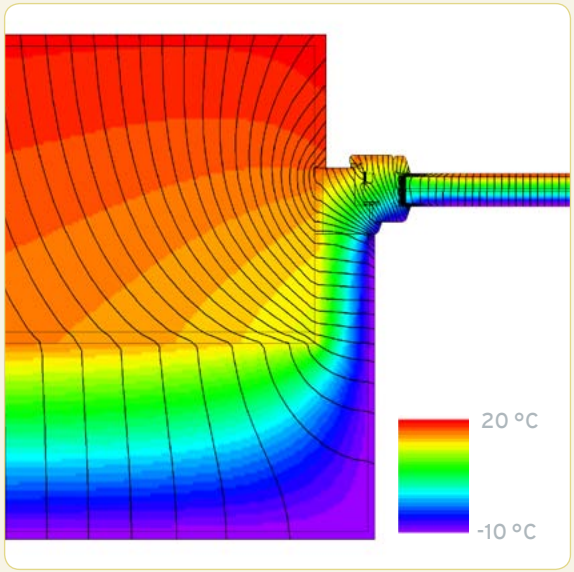
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,062** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,207** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

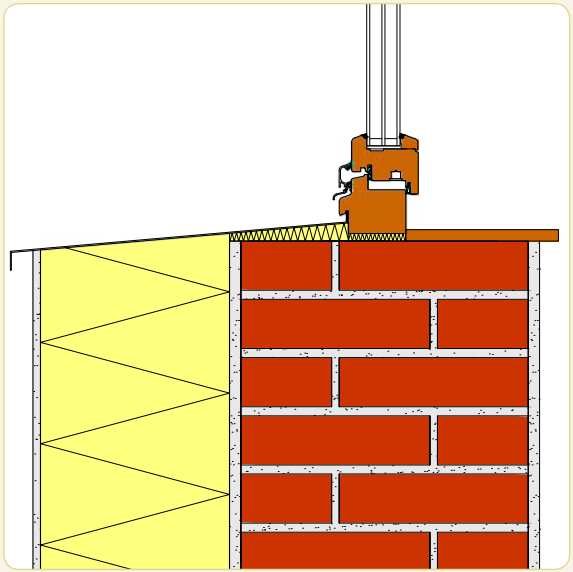
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,207** W/(mK)

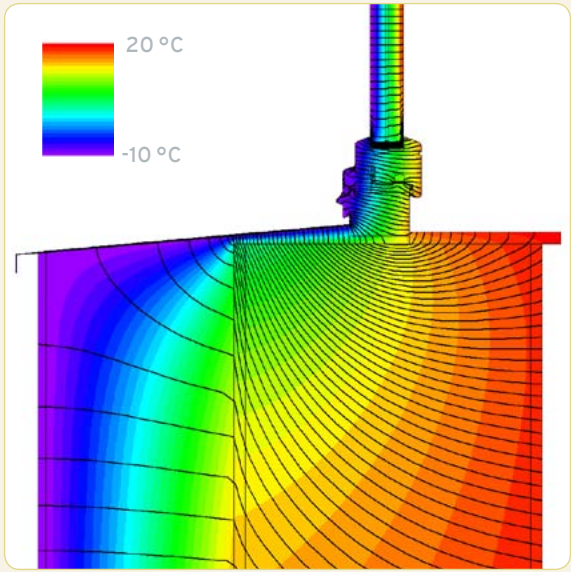
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,218** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,207** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,235** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,75** °C

f_{Rsi}* **0,830**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

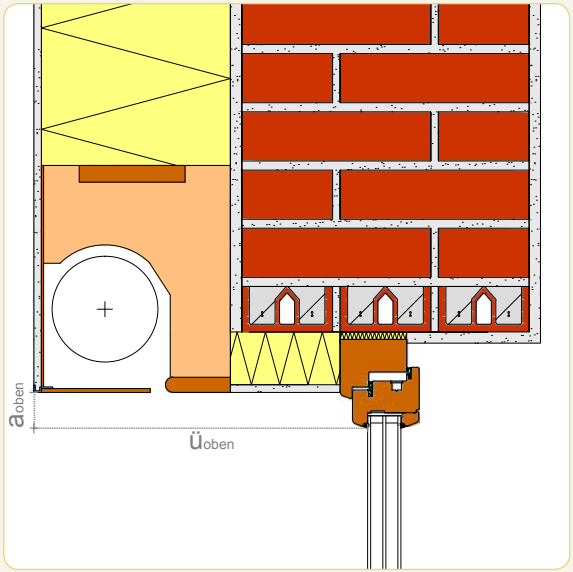
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

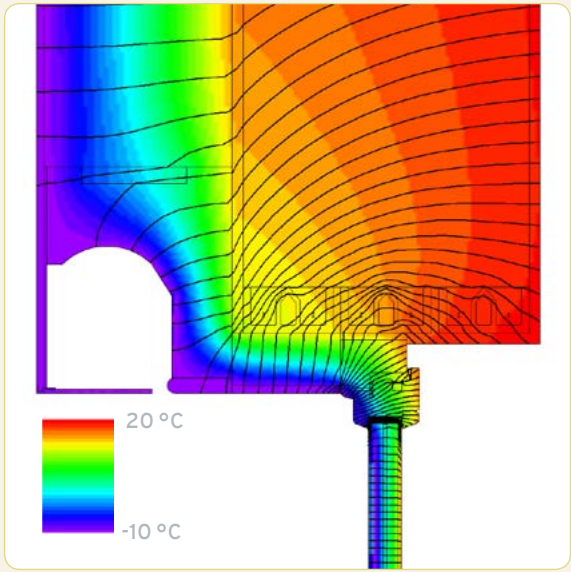
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,203** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,151** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,46** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

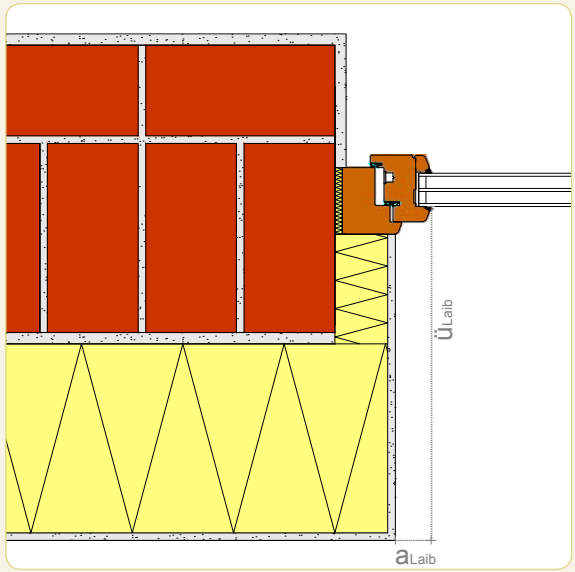
Kenndaten

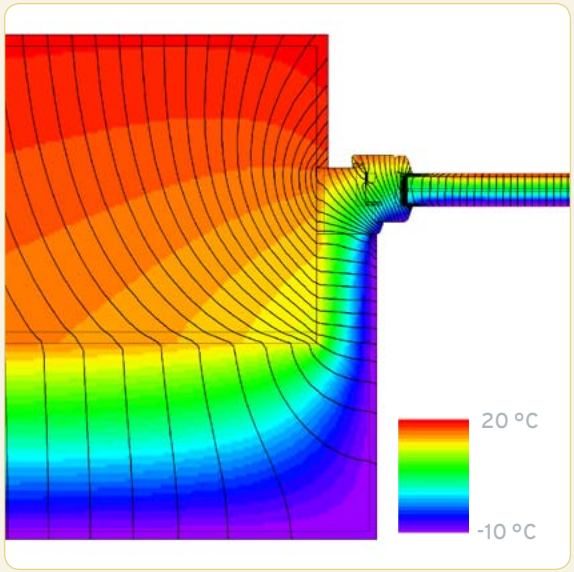
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,062** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,203** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

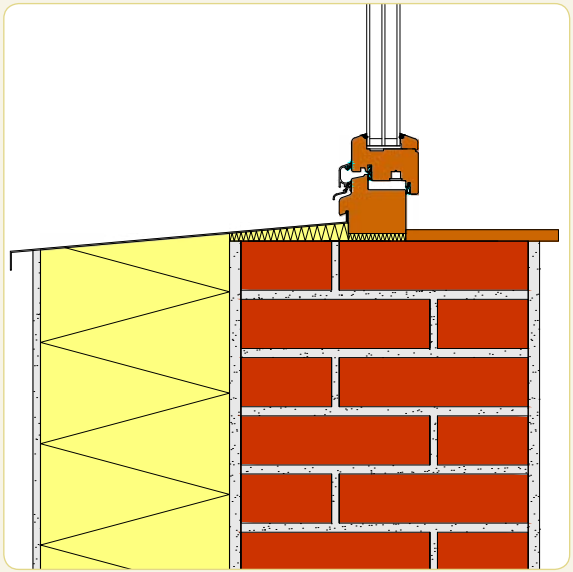
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,207** W/(mK)

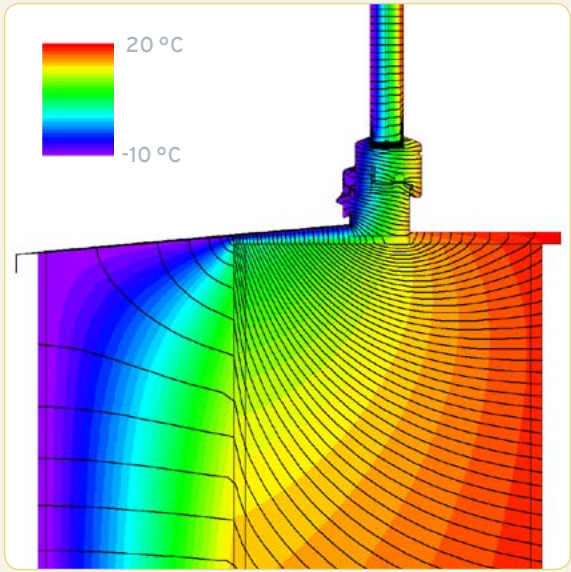
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,218** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,203** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,235** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,75** °C

f_{Rsi}* **0,830**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

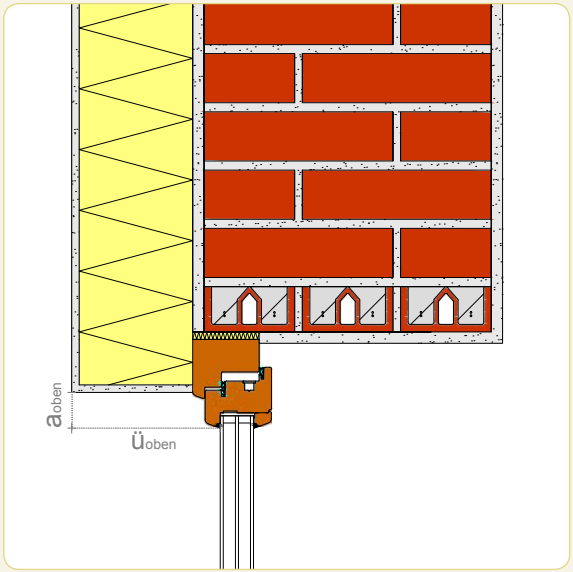
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

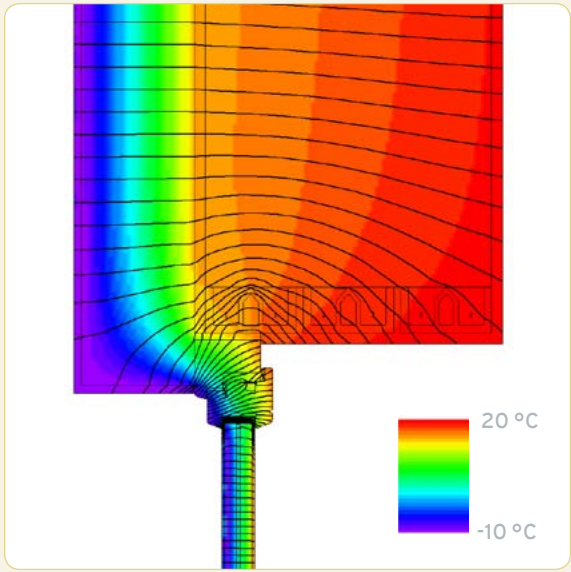
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,012** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,973** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,33** °C

f_{Rsi}* **0,893**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,20** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

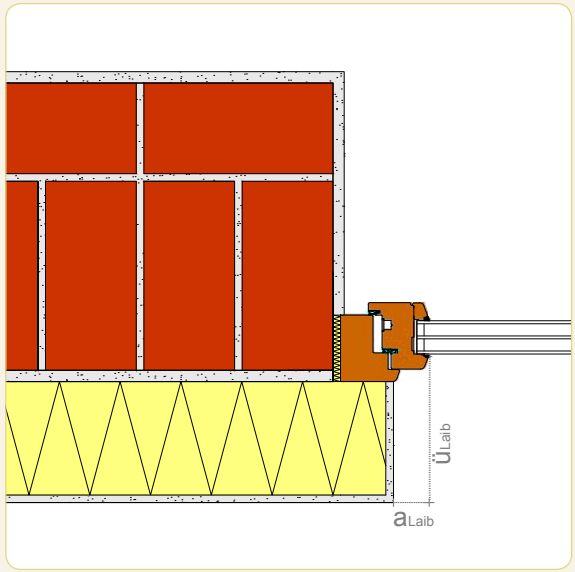
Kenndaten

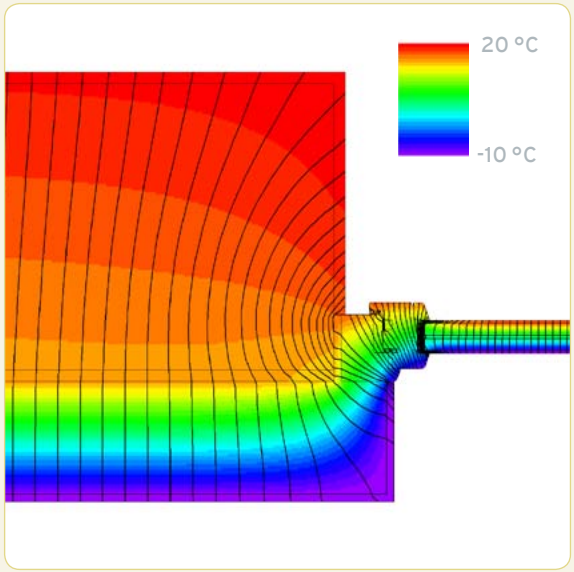
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,012** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,973** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,22** °C

f_{Rsi}* **0,889**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,20** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

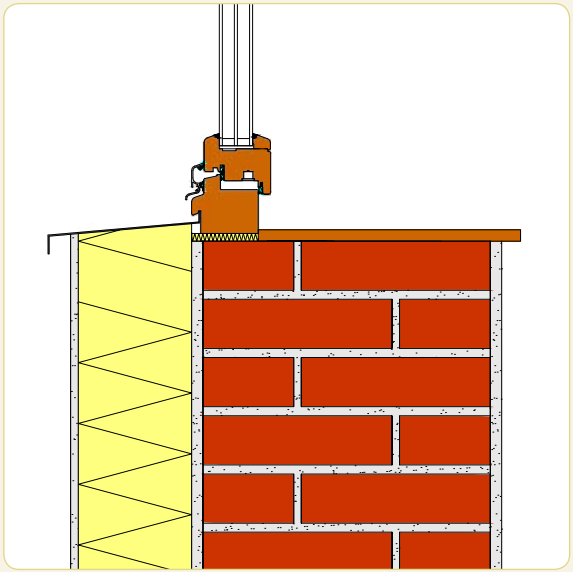
Kenndaten

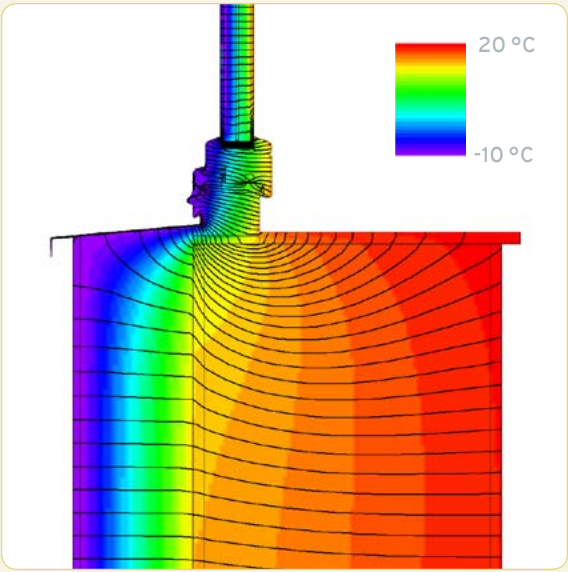
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,13** °C

f_{Rsi}* **0,845**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

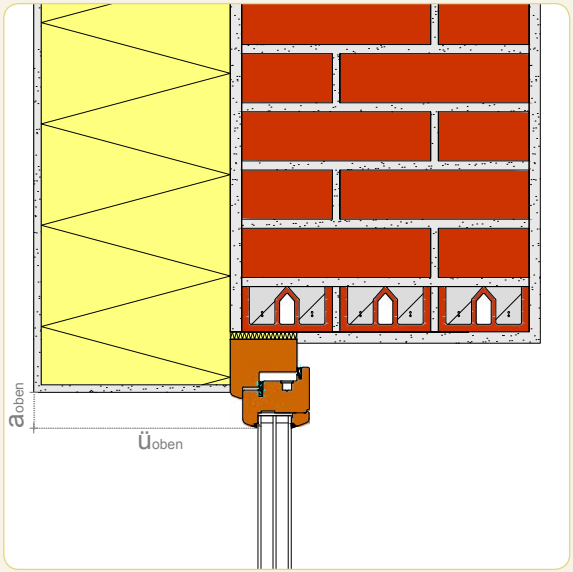
Kenndaten

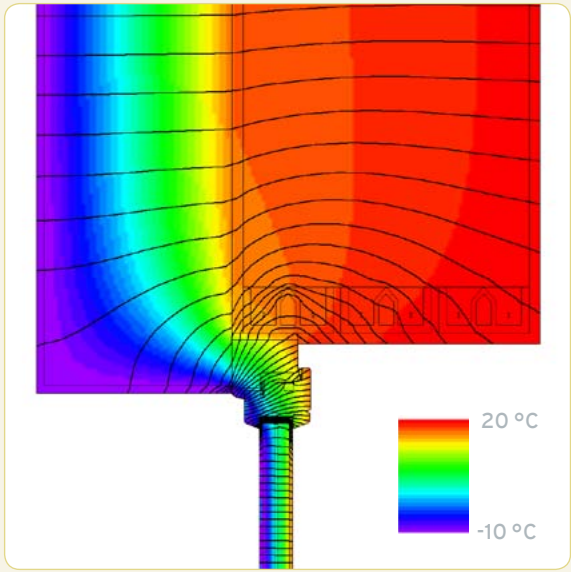
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,006** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,016** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,990** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,78** °C

f_{Rsi}* **0,911**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

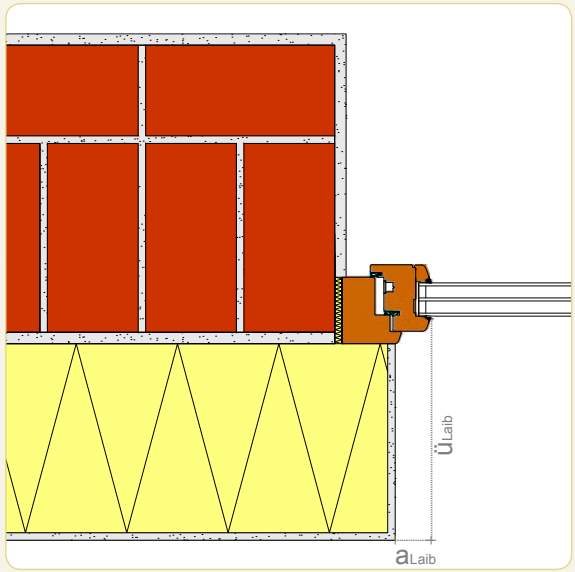
Kenndaten

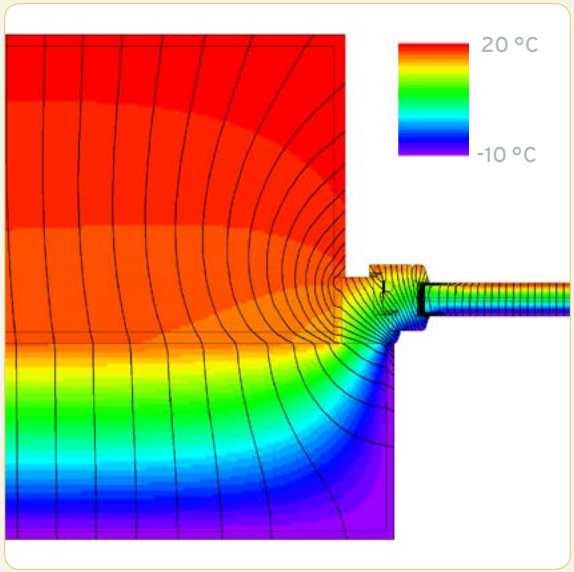
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,016** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,990** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,69** °C

f_{Rsi}* **0,908**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

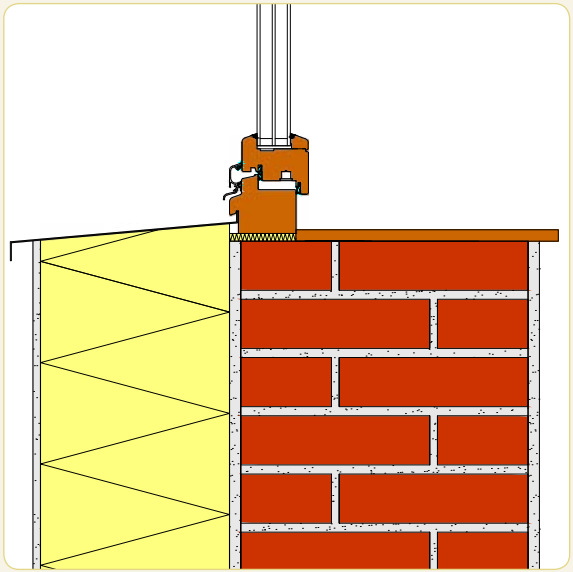
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

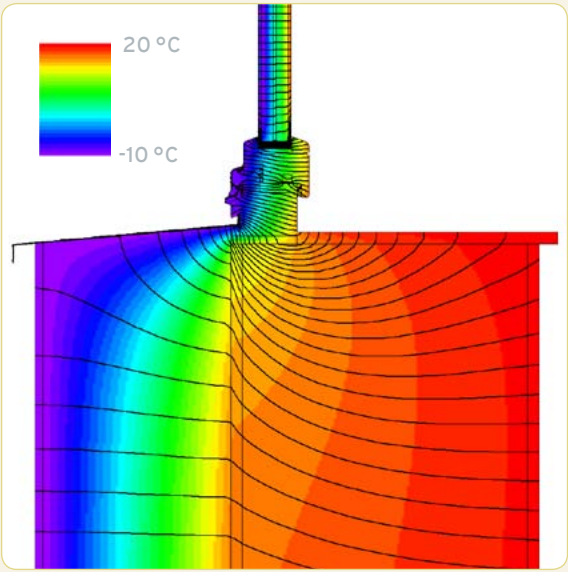
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,990** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,092** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,43** °C

f_{Rsi}* **0,857**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

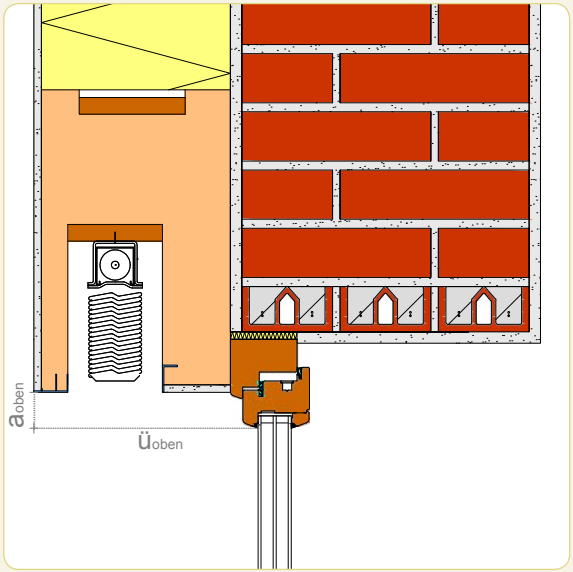
Kenndaten

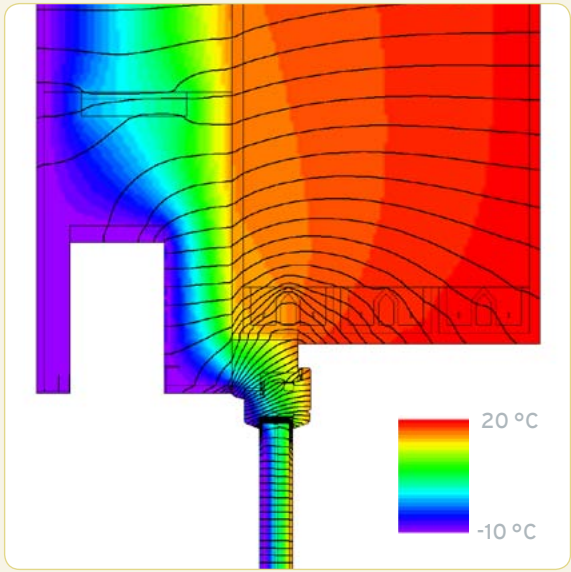
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,007** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,113** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

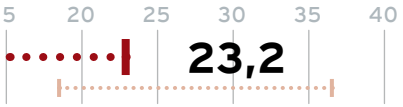
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

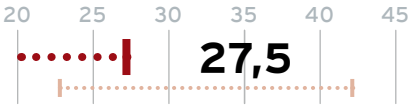
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

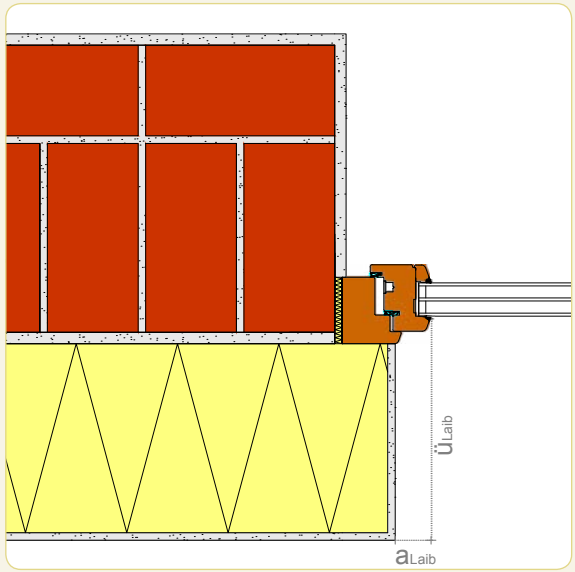
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

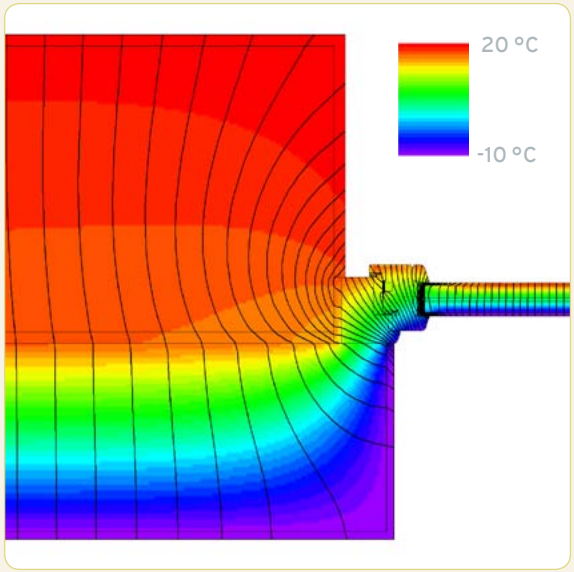
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,016** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,007** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,69** °C

f_{Rsi}* **0,908**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

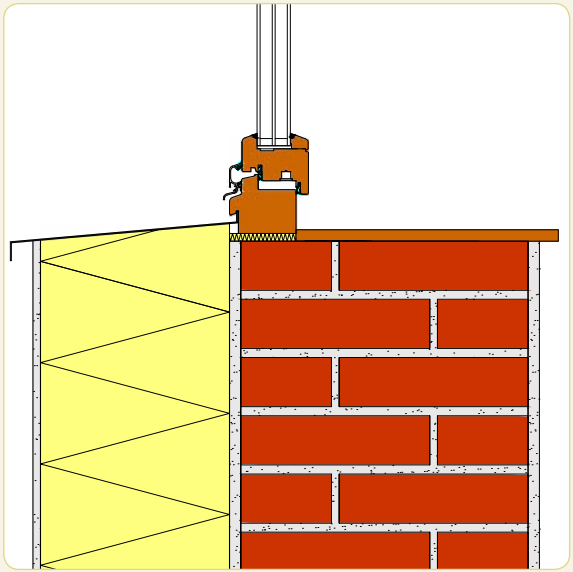
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

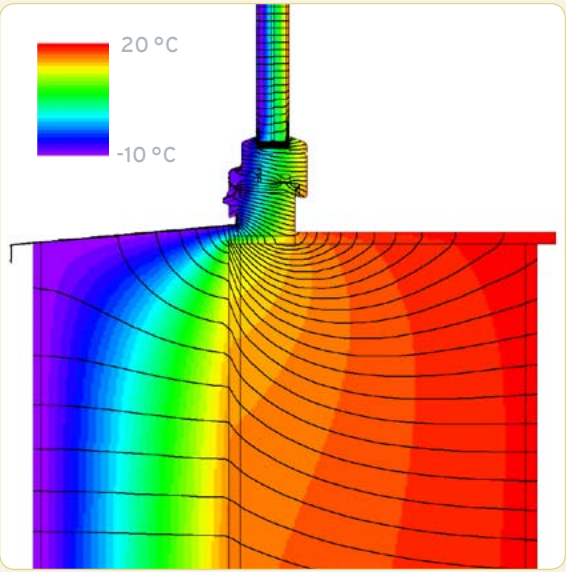
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,007** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,092** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,43** °C

f_{Rsi}* **0,857**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

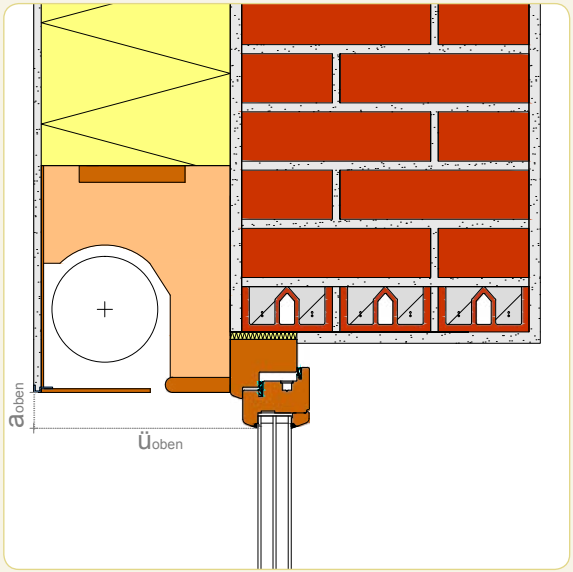
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

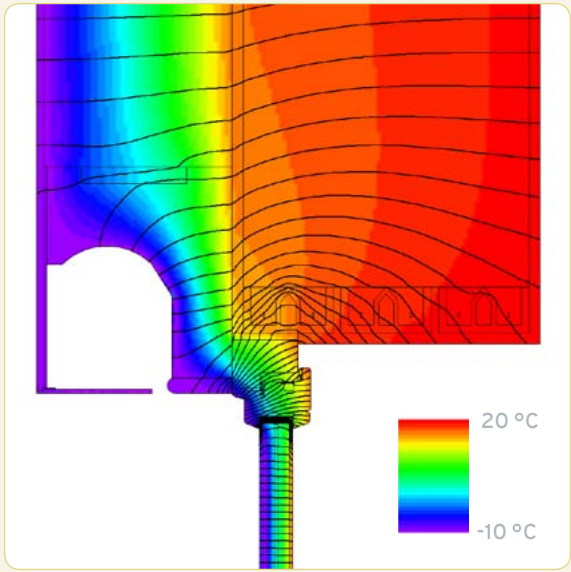
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,036** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,004** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,55** °C

f_{Rsi}* **0,902**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

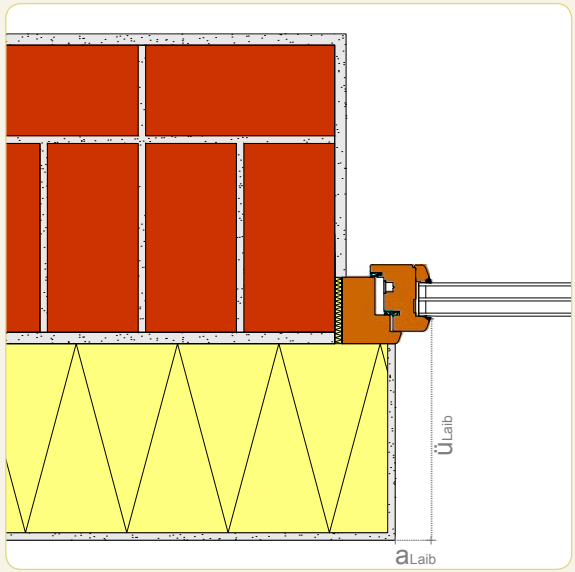
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

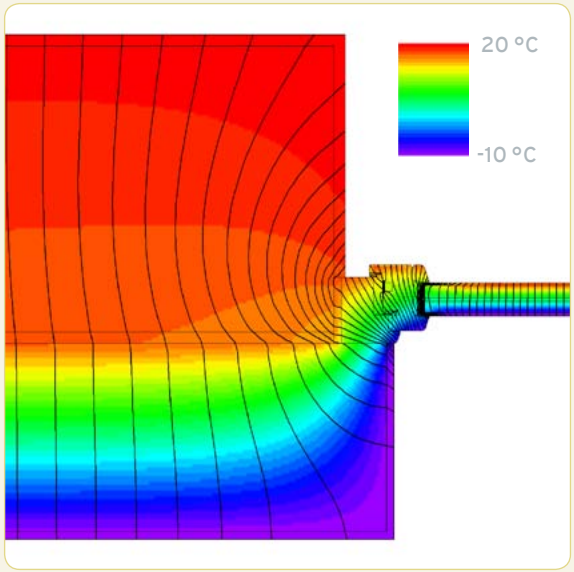
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,016** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,004** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,69** °C

f_{Rsi}* **0,908**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

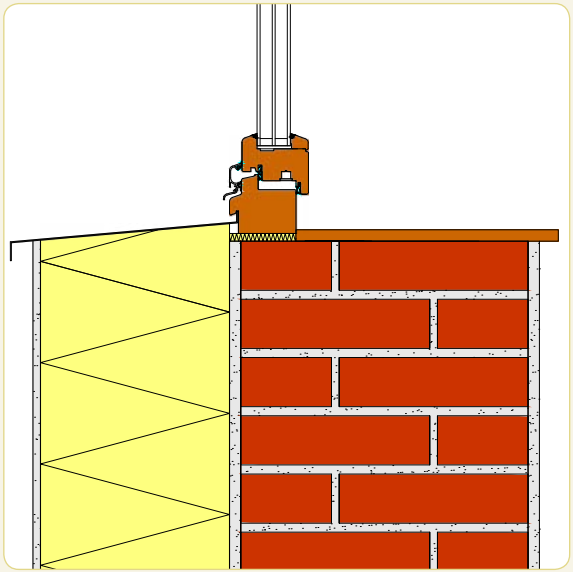
Kenndaten

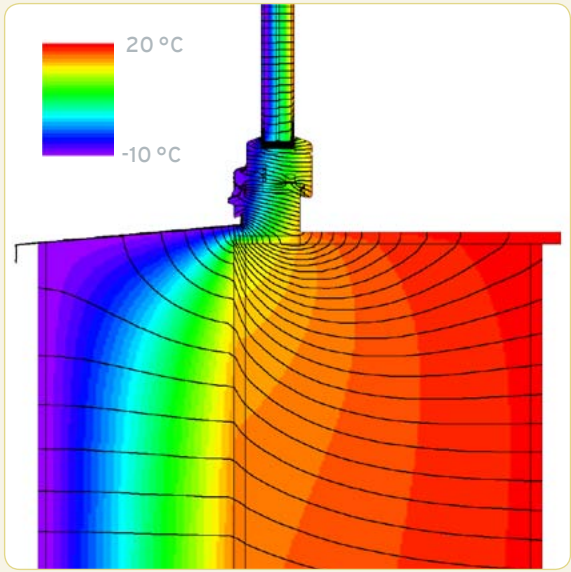
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,076** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,004** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,092** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,43** °C

f_{Rsi}* **0,857**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

23,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

27,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

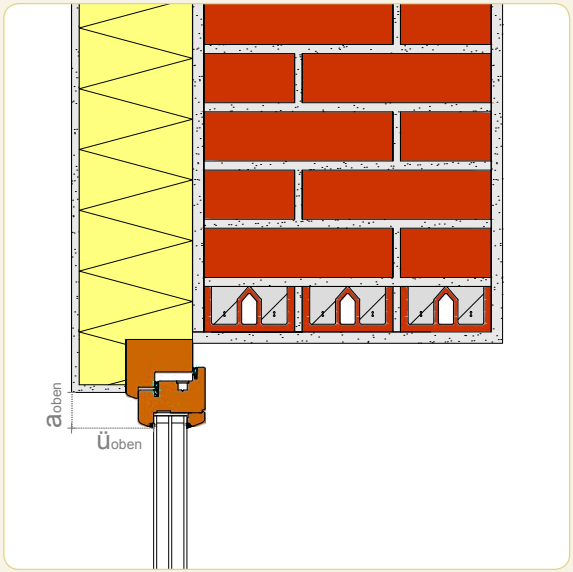
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,016** W/(mK)

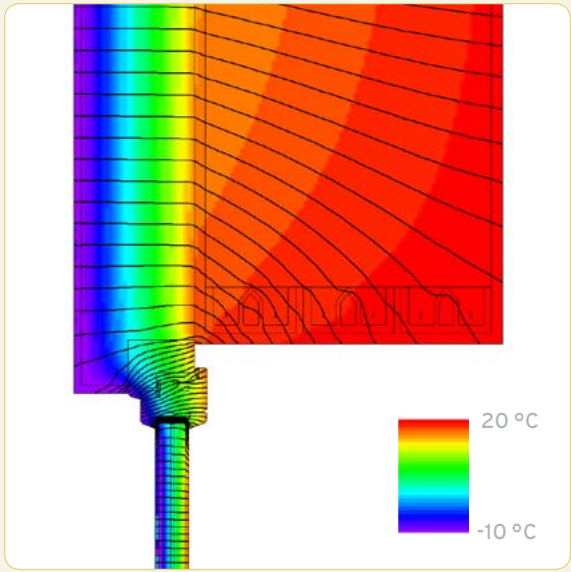
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,006** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,911** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,48** °C

f_{Rsi}* **0,899**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,11** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

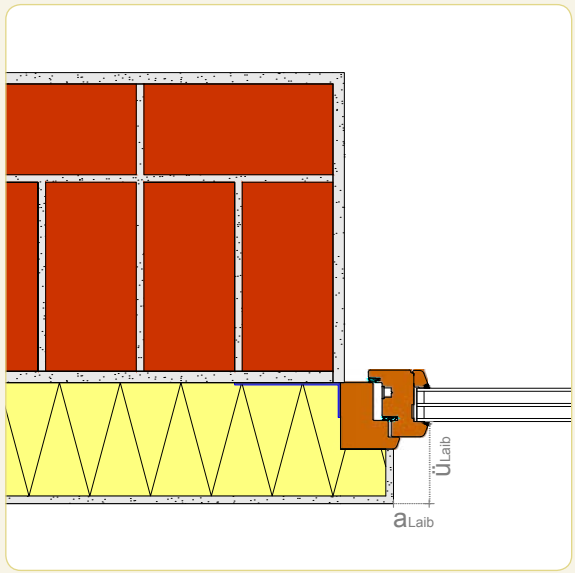
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

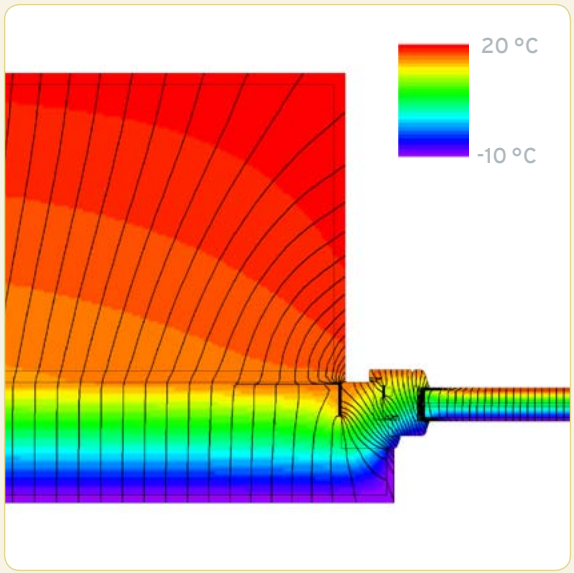
U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,014** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,911** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,49** °C

f_{Rsi}* **0,900**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,11** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

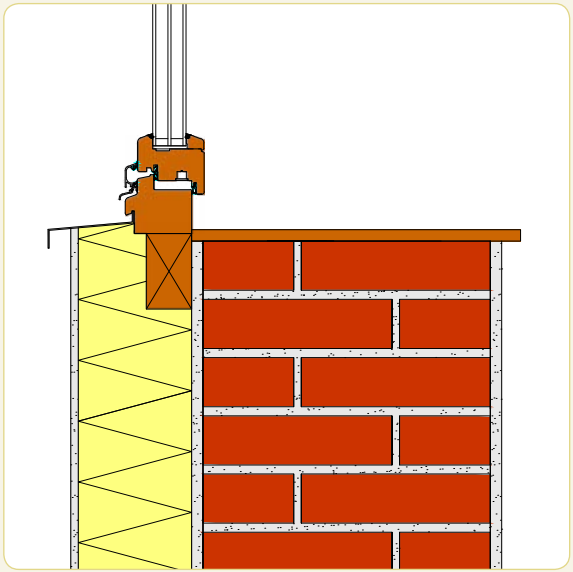
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

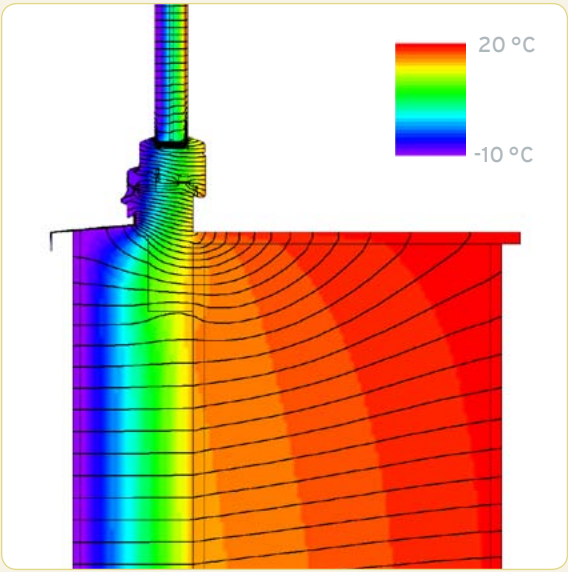
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,911** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,98** °C

f_{Rsi}* **0,839**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

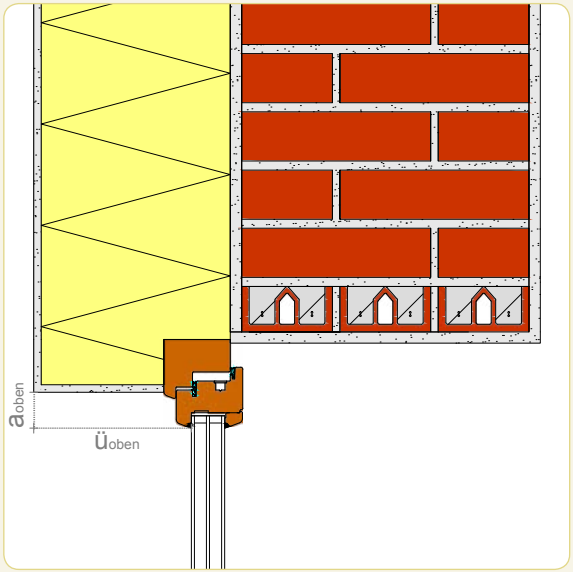
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,019** W/(mK)

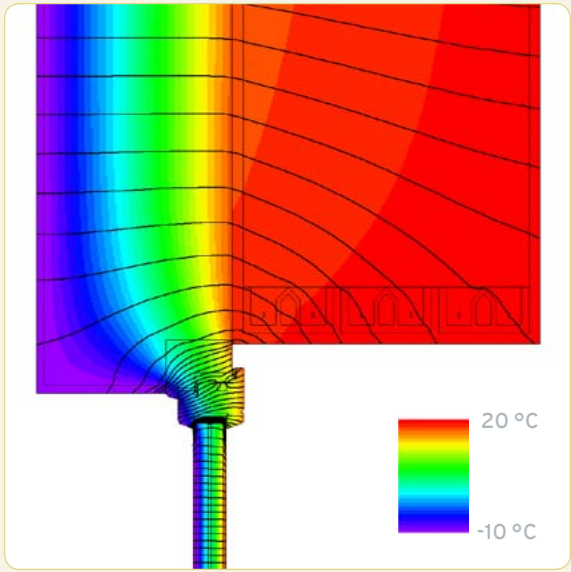
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,008** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,909** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,00** °C

f_{Rsi}* **0,920**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,21** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

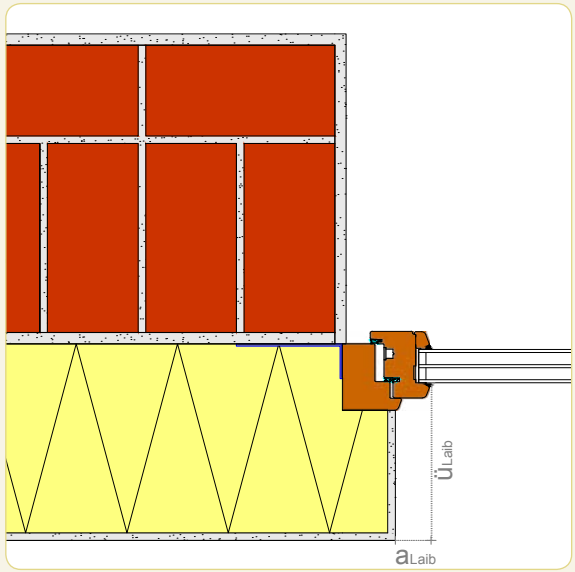
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

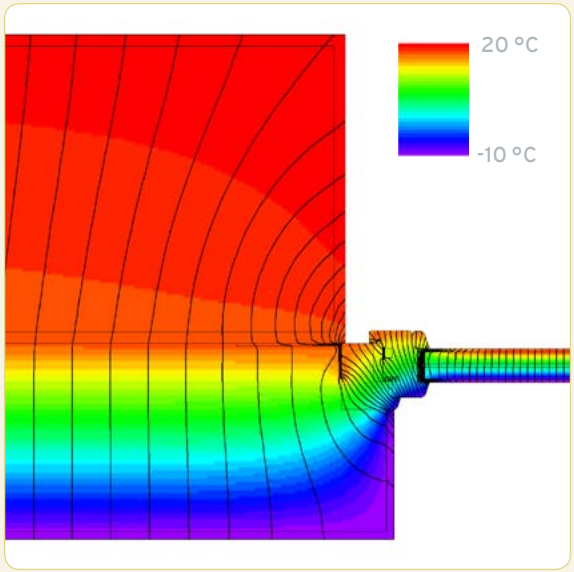
U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,007** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,909** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,01** °C

f_{Rsi}* **0,920**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,21** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

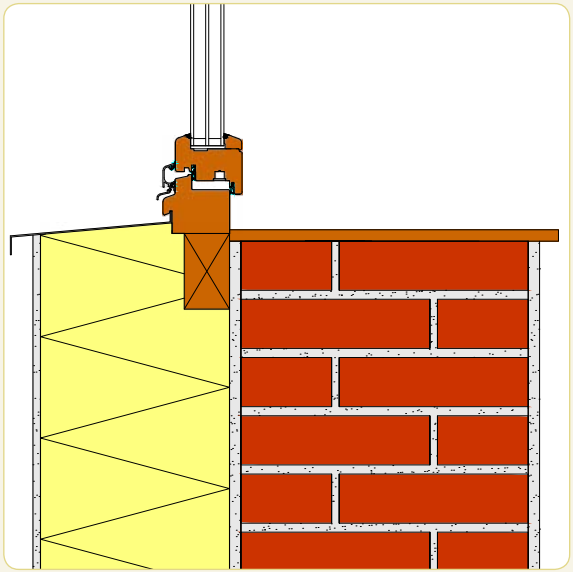
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

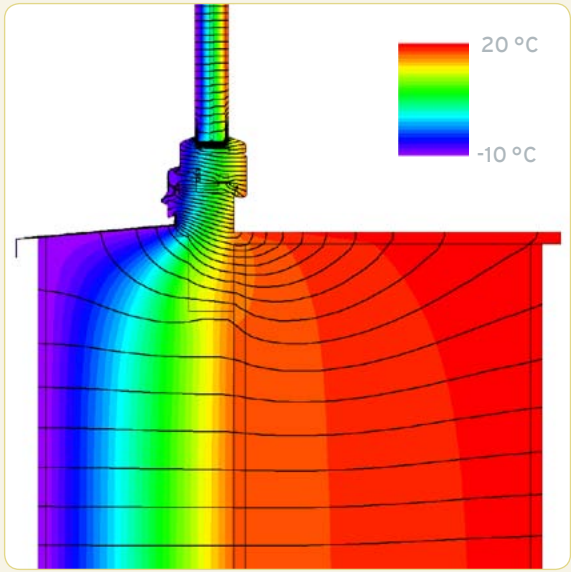
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,909** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,37** °C

f_{Rsi}* **0,855**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

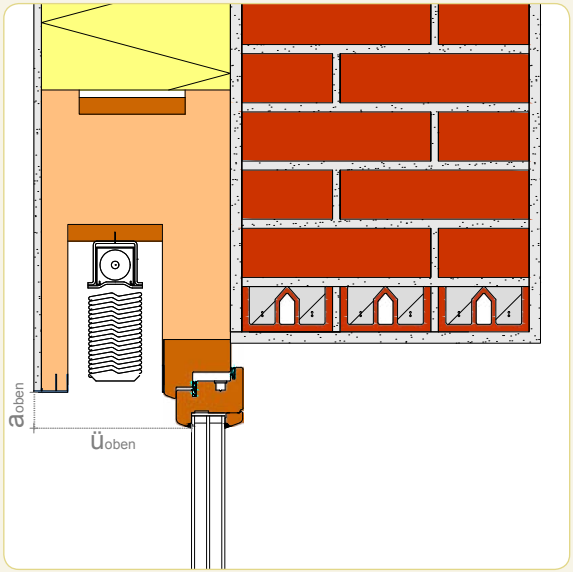
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

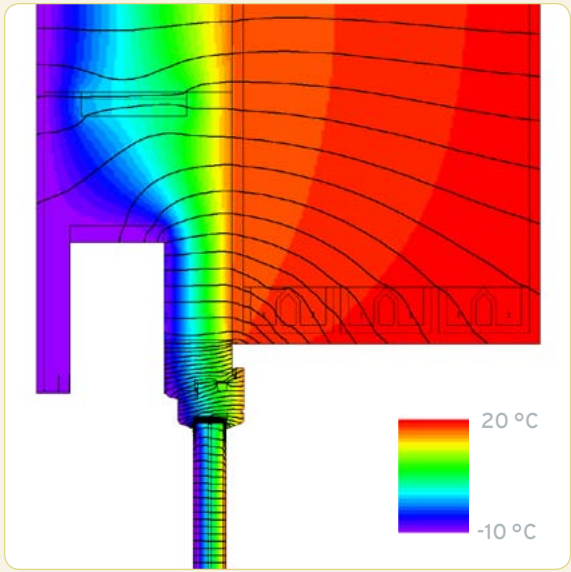
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,043** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,943** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,32** °C

f_{Rsi}* **0,893**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,21** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

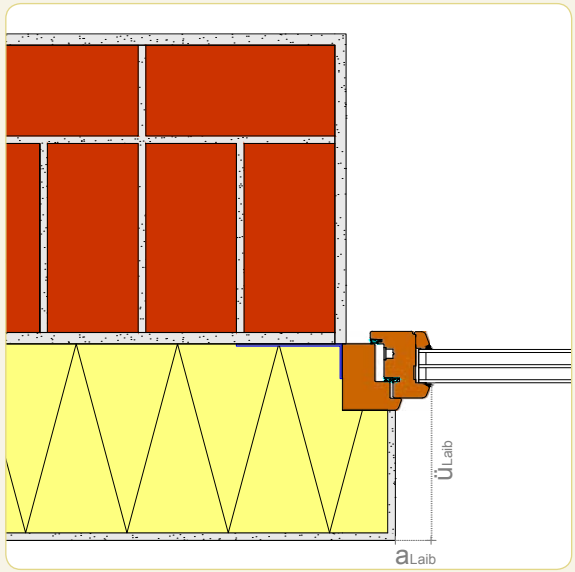
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

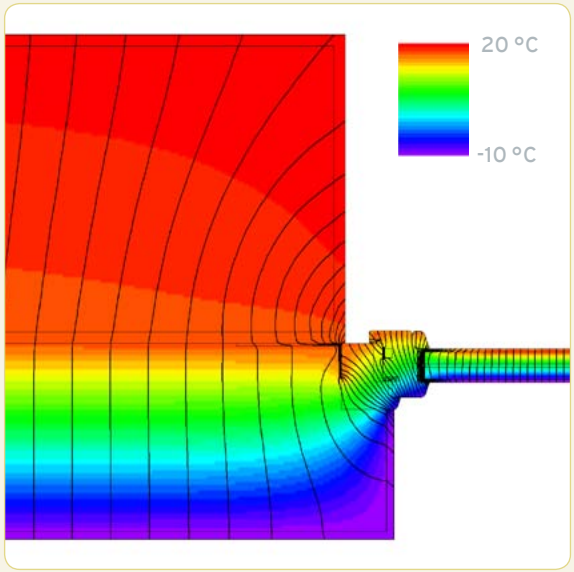
U_W **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,017** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **-0,007** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,943** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,01** °C

f_{Rsi}* **0,920**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,21** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

3 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

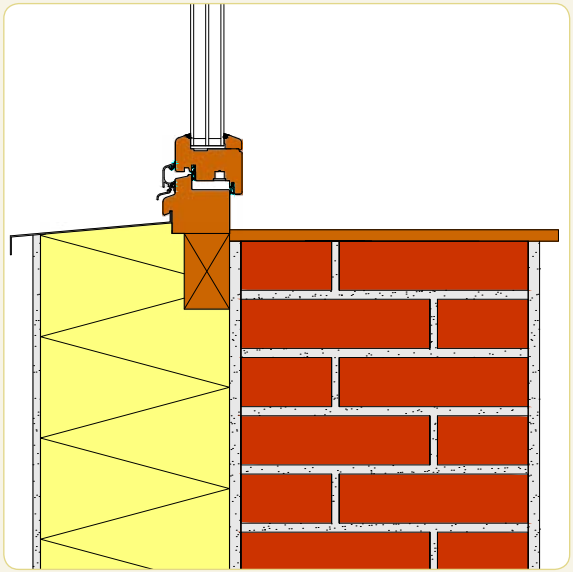
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **1,18** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

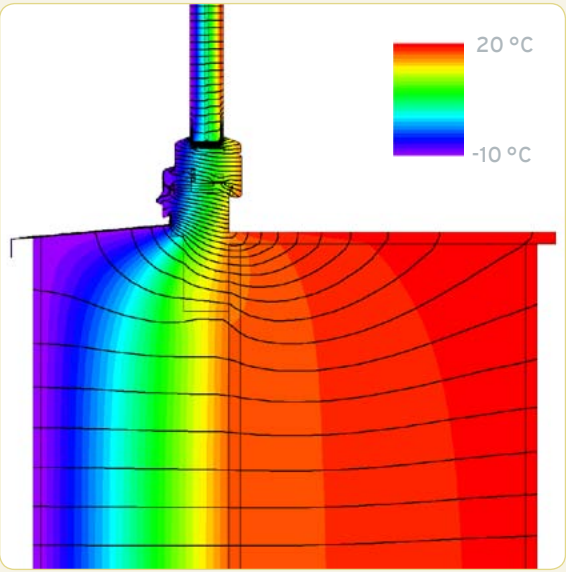
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,943** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,37** °C

f_{Rsi}* **0,855**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

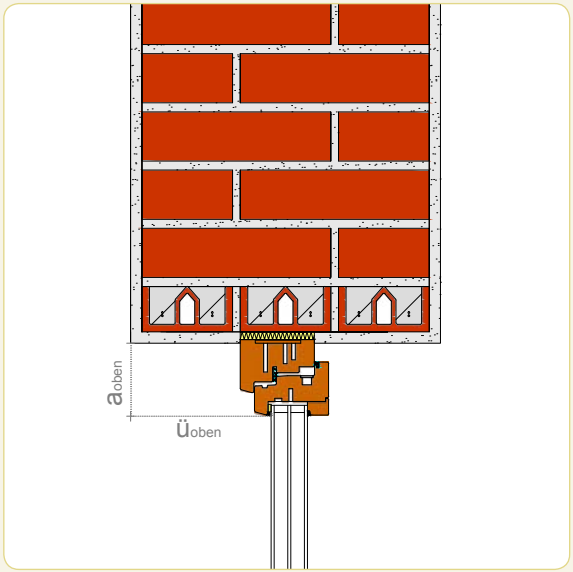
Kenndaten

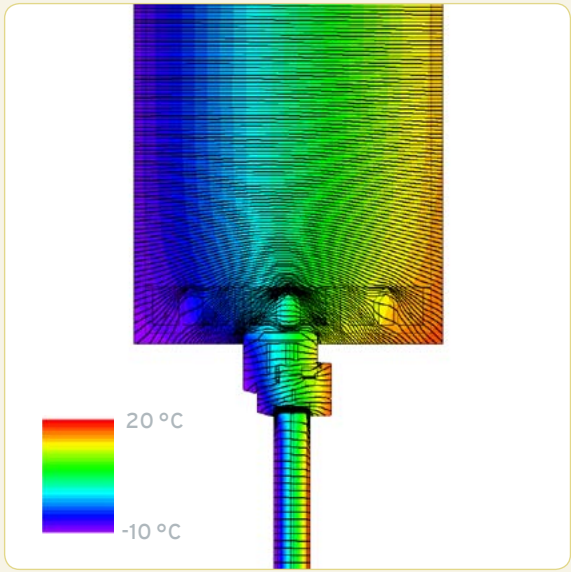
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,111** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,103** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,43** °C

f_{Rsi}* **0,657**

$\varphi_{80\%}$ **46** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,10** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

207,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

171,8

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

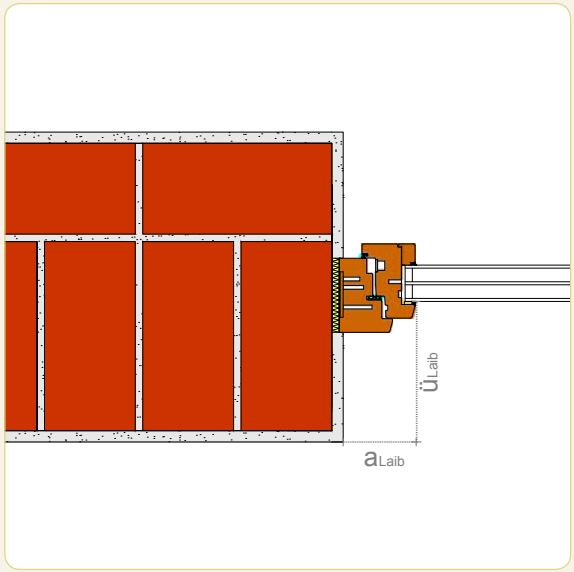
Kenndaten

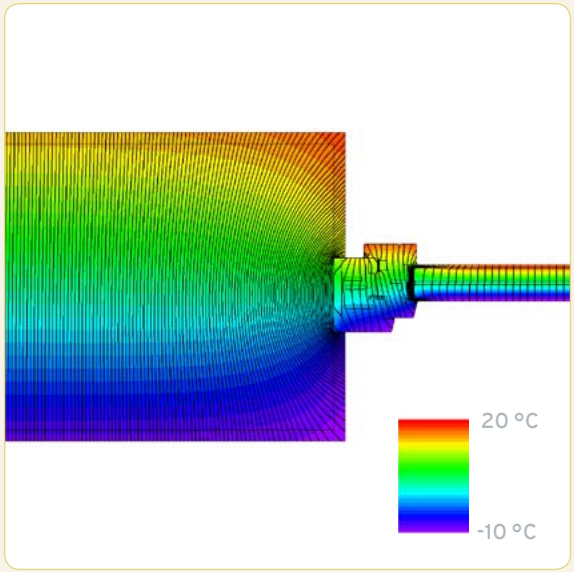
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,114** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,103** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,41** °C

f_{Rsi}* **0,656**

$\varphi_{80\%}$ **46** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,10** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

207,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

171,8

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

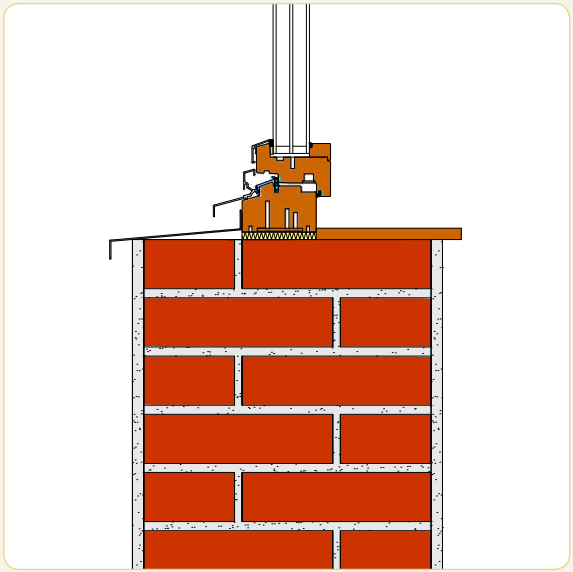
Kenndaten

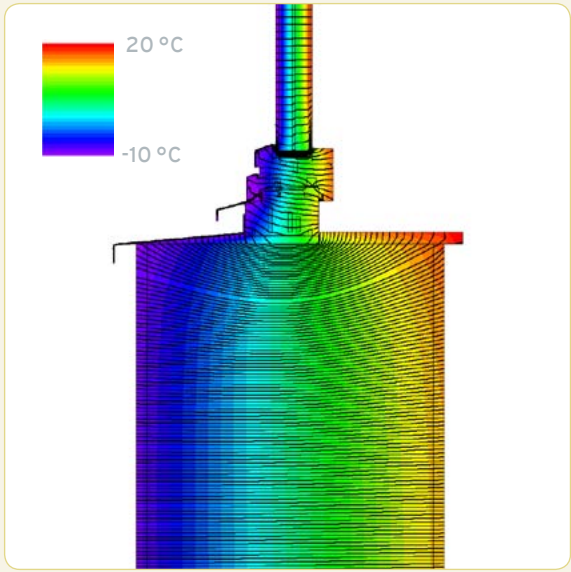
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,062** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,059** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,103** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,13** °C

f_{Rsi}* **0,725**

$\varphi_{80\%}$ **52** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

207,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

171,8

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

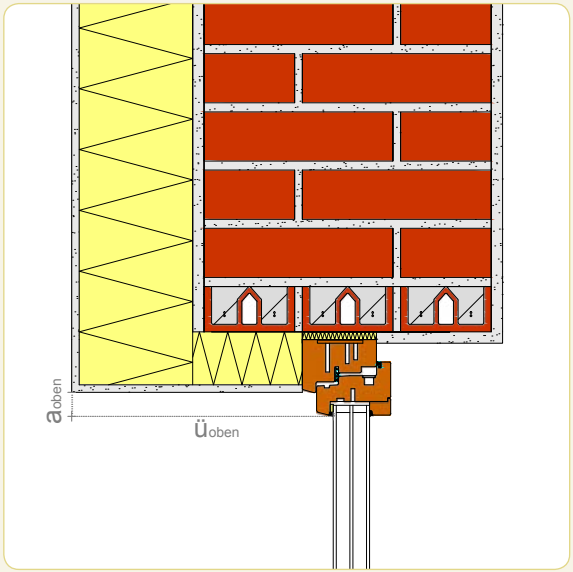
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

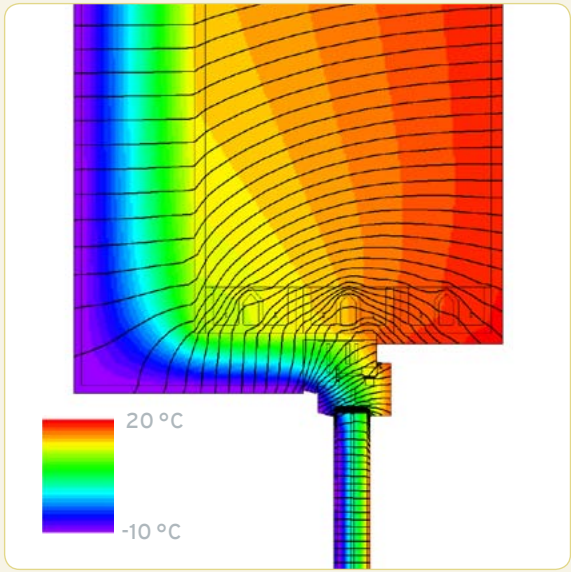
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,103** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,28** °C

f_{Rsi}* **0,891**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,35** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

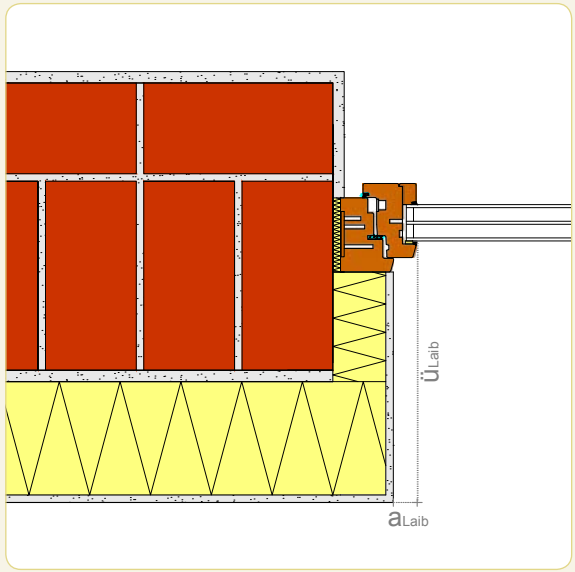
Kenndaten

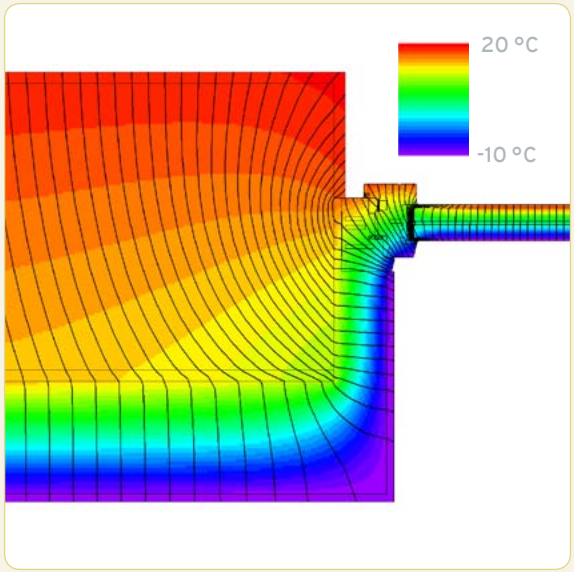
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,103** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,24** °C

f_{Rsi}* **0,890**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,35** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **53,0**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65 — **50,1**

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg · AlpBC.eu transfer. innovation. competence · Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

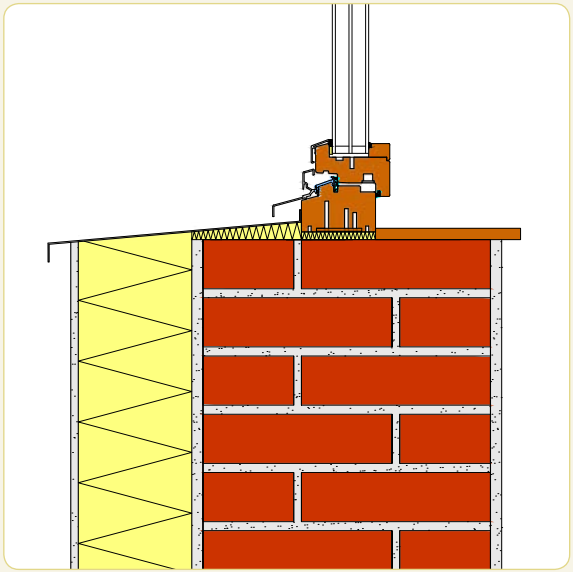
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,185** W/(mK)

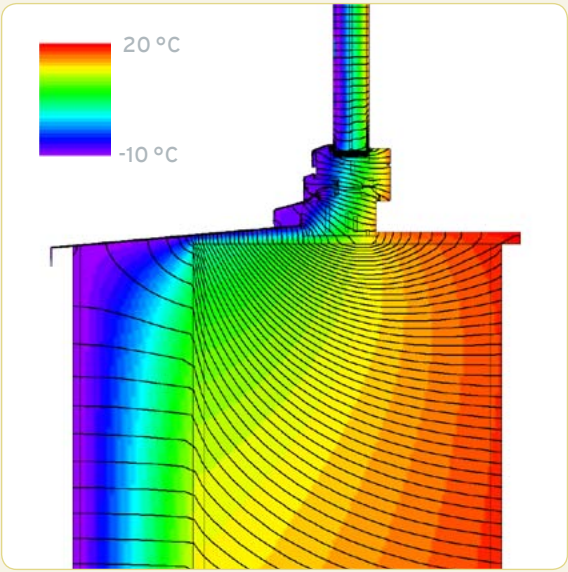
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,192** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,103** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,203** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,23** °C

f_{Rsi}* **0,849**

$\varphi_{80\%}$ **63** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

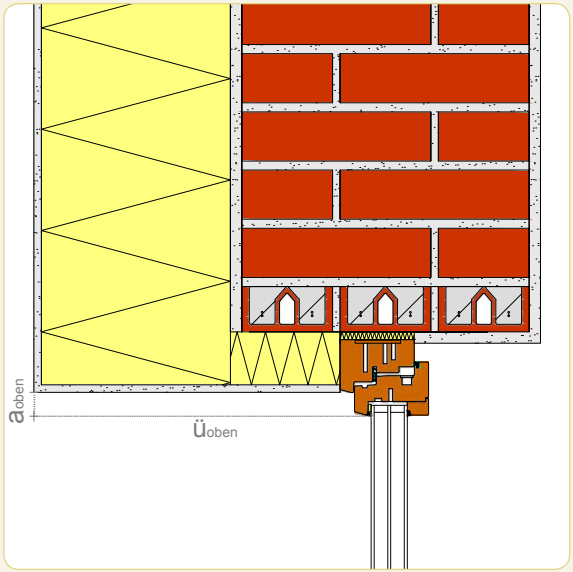
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

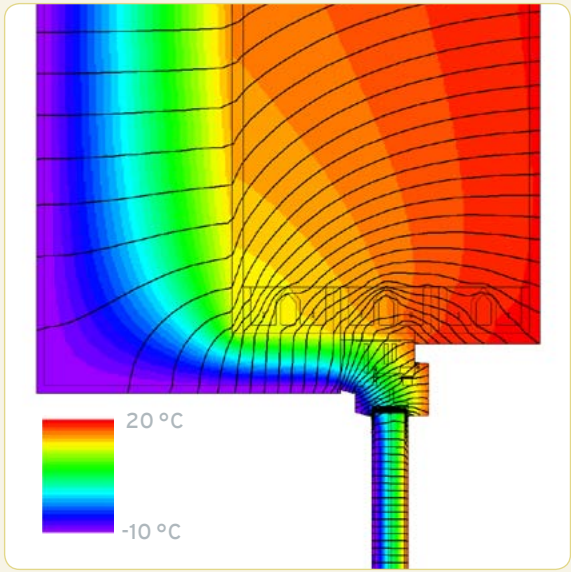
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,136** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,131** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,68** °C

f_{Rsi}* **0,907**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

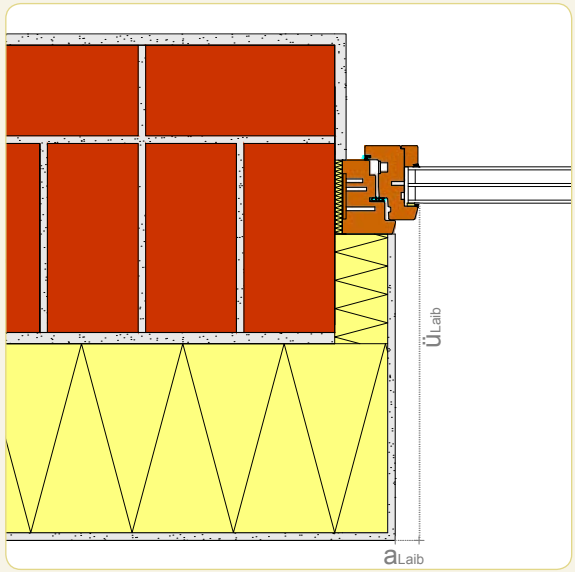
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

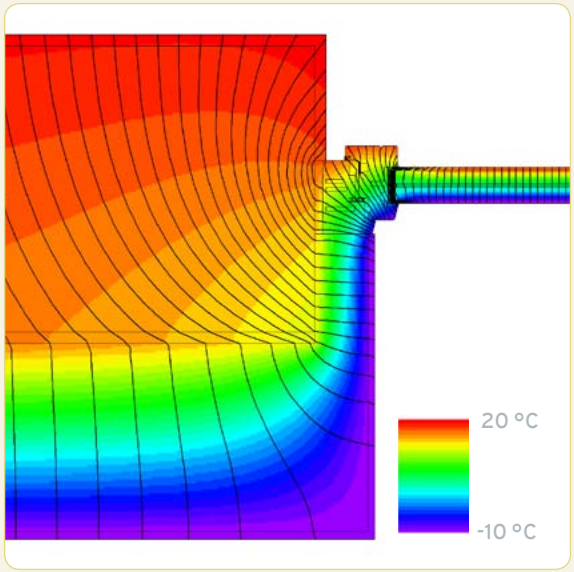
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,136** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,133** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,63** °C

f_{Rsi}* **0,905**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

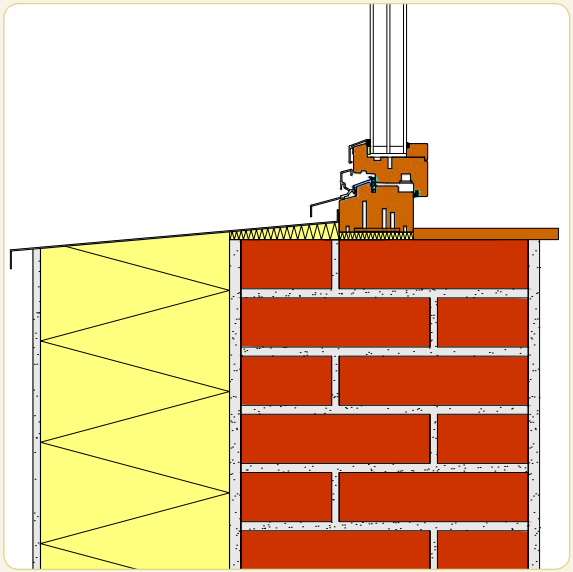
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,208** W/(mK)

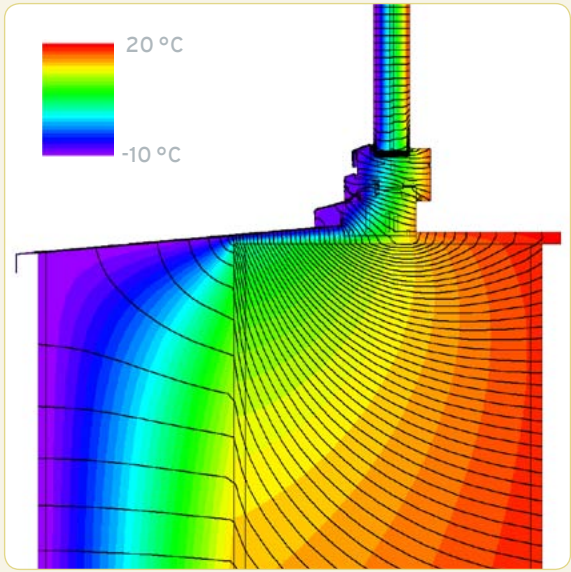
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,217** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,136** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,229** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,40** °C

f_{Rsi}* **0,856**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

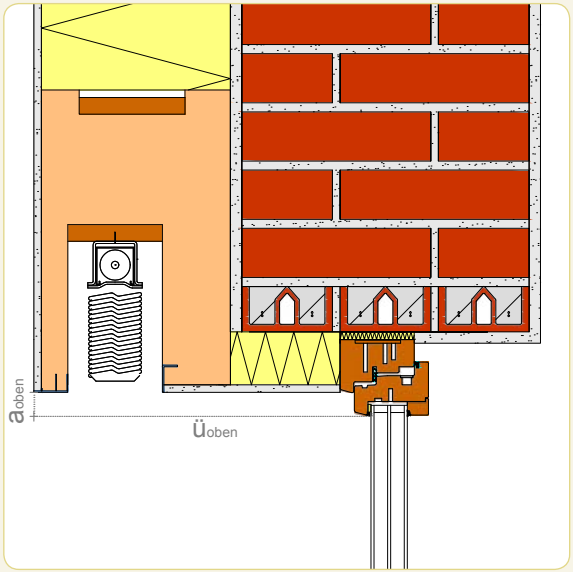
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

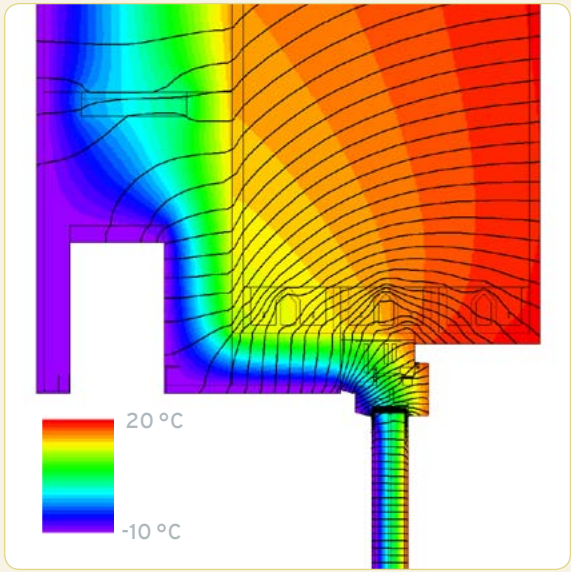
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,098** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,150** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,52** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

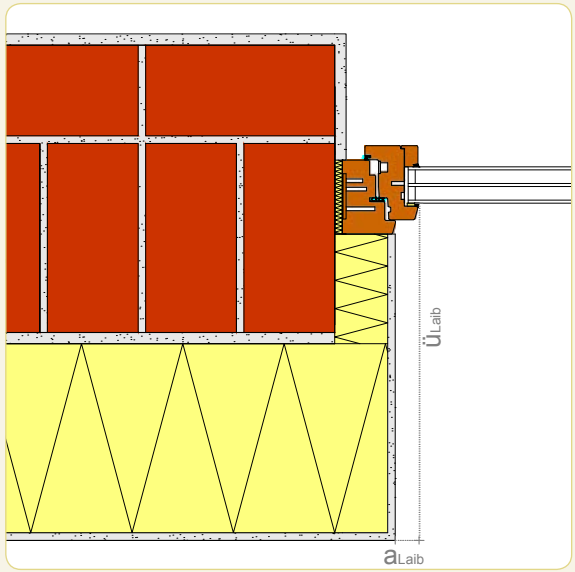
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

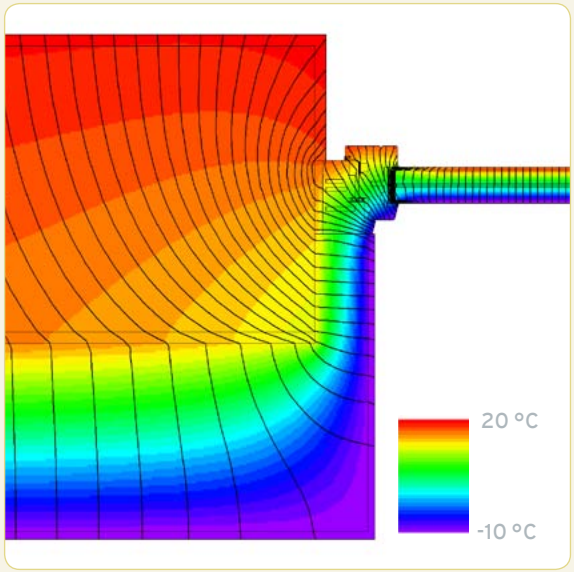
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,150** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,133** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,63** °C

f_{Rsi}* **0,905**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

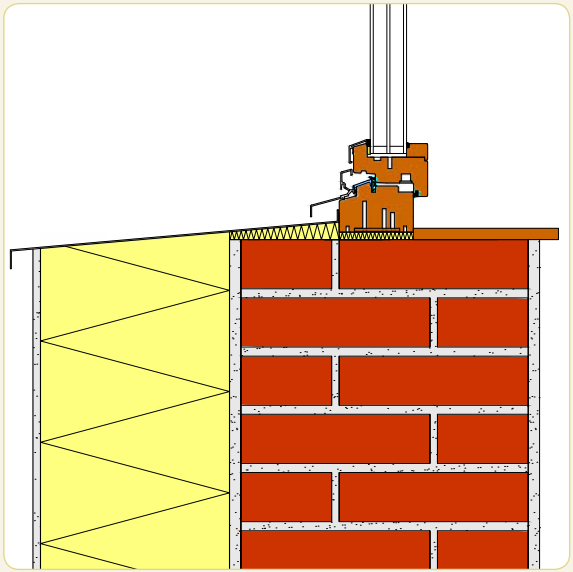
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,208** W/(mK)

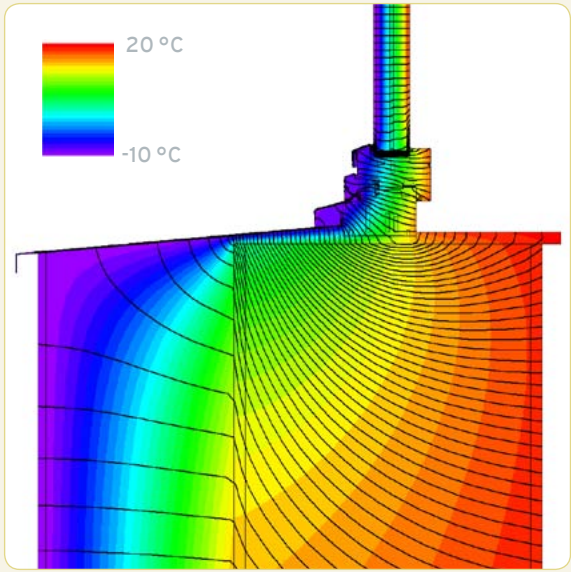
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,217** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,150** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,229** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,40** °C

f_{Rsi}* **0,856**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

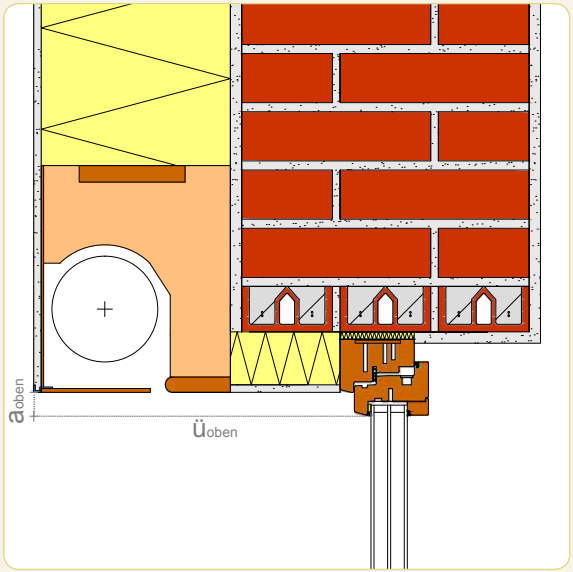
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

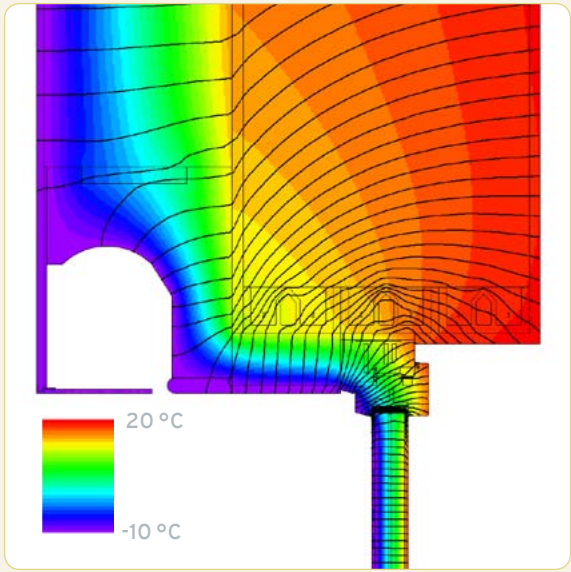
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,093** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,147** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,147** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,55** °C

f_{Rsi}* **0,902**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

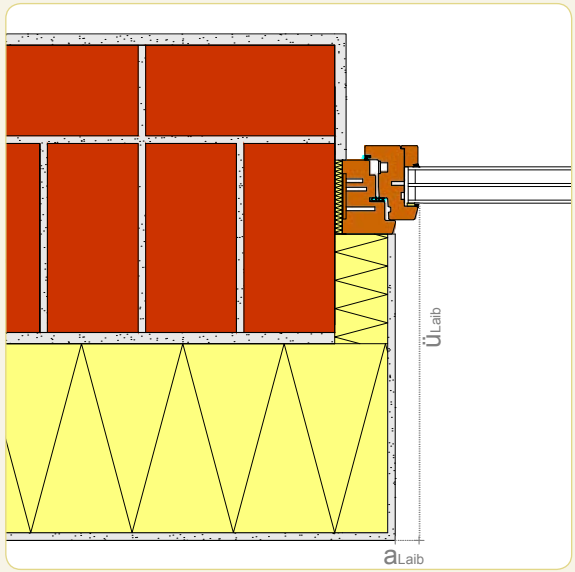
Kenndaten

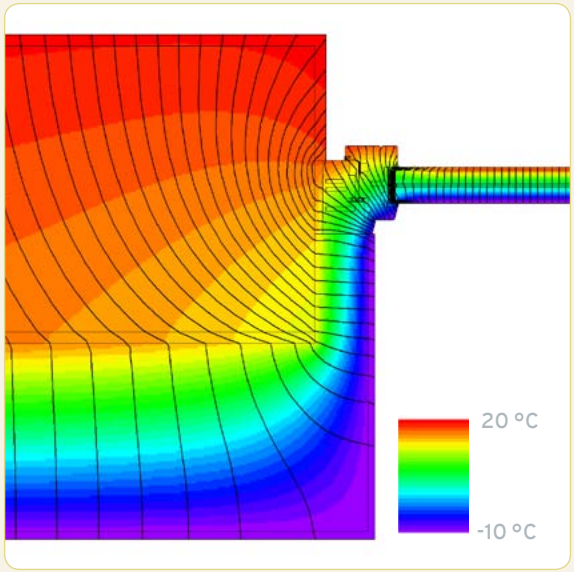
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,147** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,133** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,63** °C

f_{Rsi}* **0,905**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

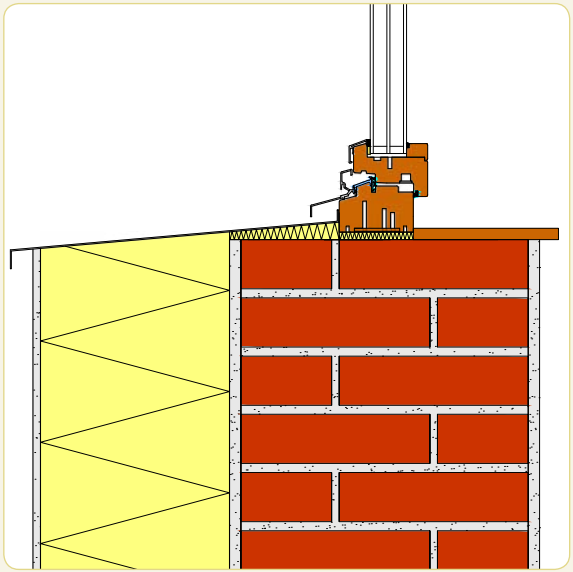
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,208** W/(mK)

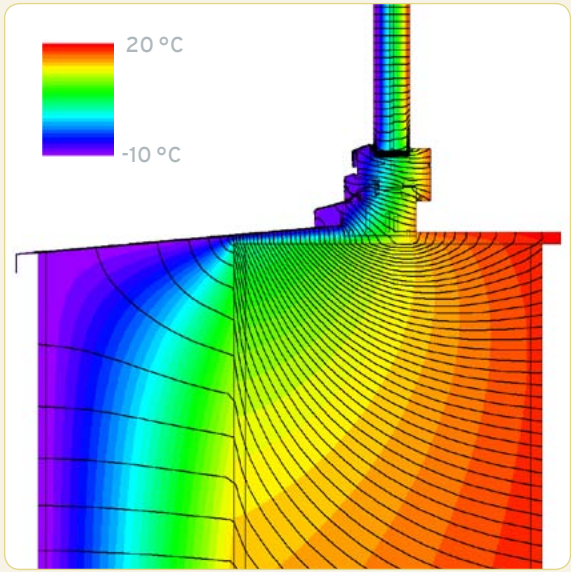
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,217** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,147** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,229** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,40** °C

f_{Rsi}* **0,856**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

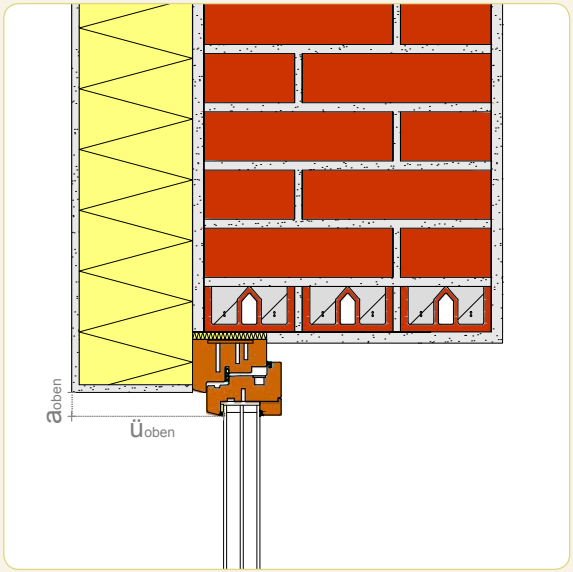
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

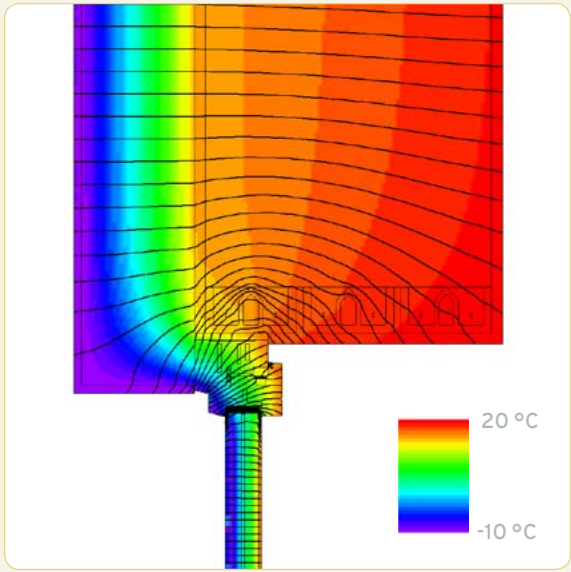
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,913** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,40** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,20** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

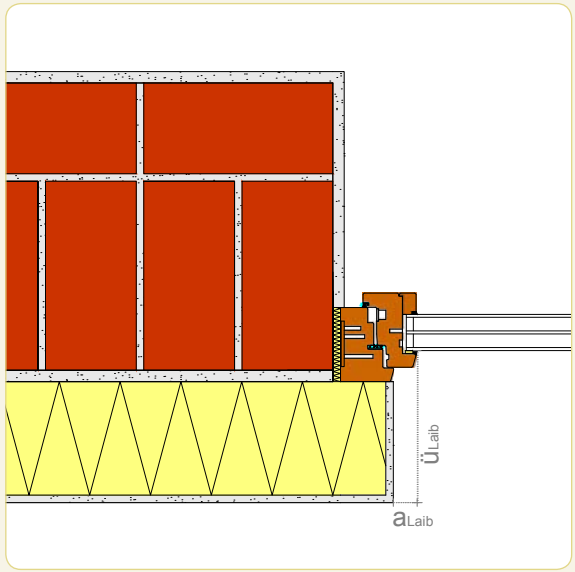
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

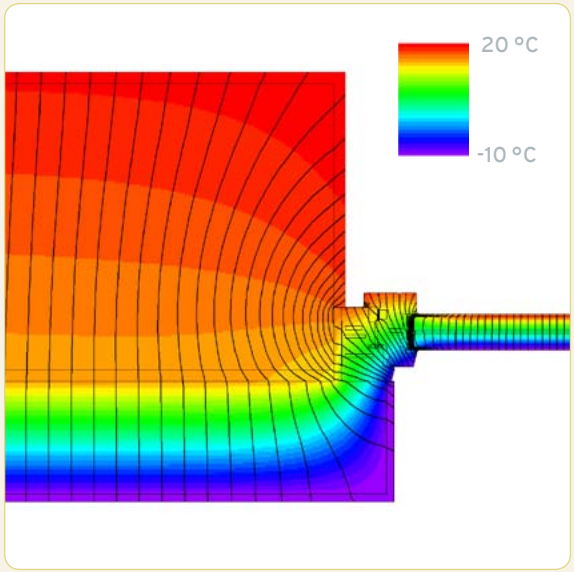
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,913** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,32** °C

f_{Rsi}* **0,893**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,20** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

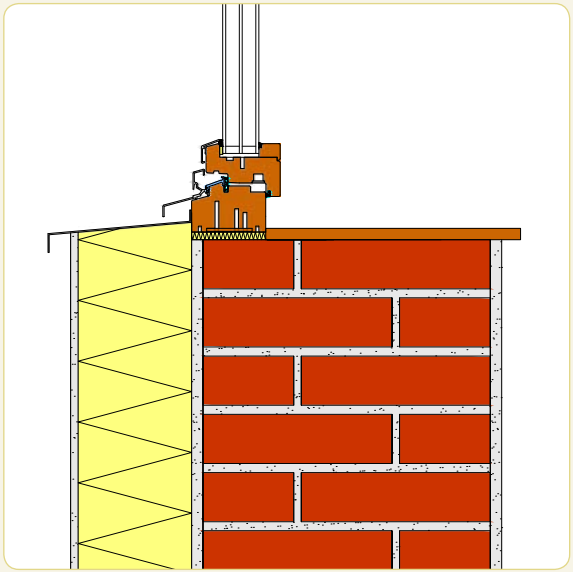
4 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,222** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,810** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,055** W/(mK)

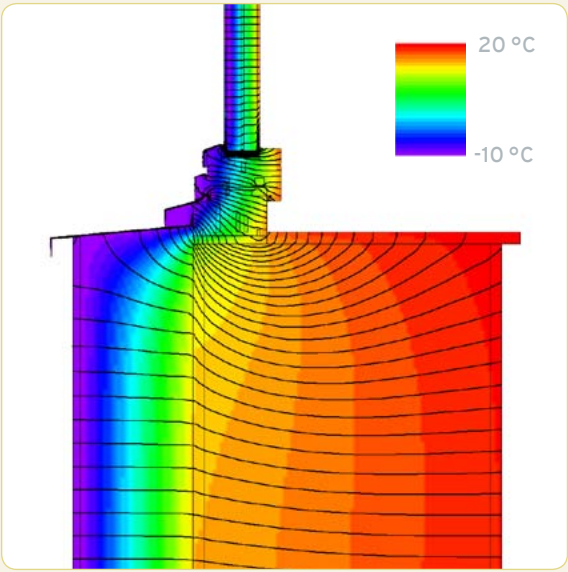
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,913** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,81** °C

f_{Rsi}* **0,872**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

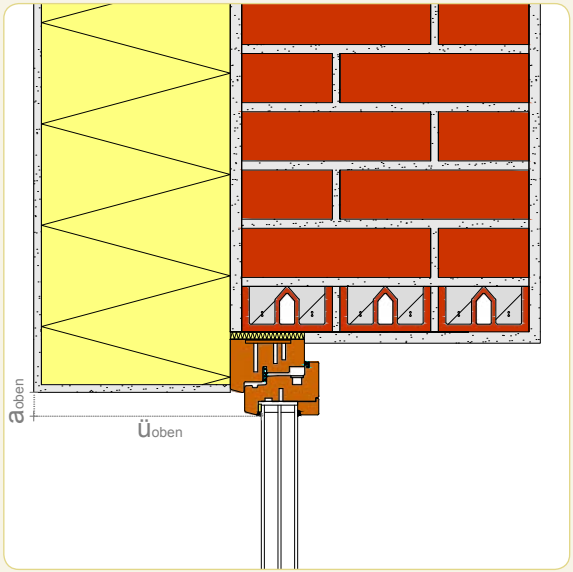
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

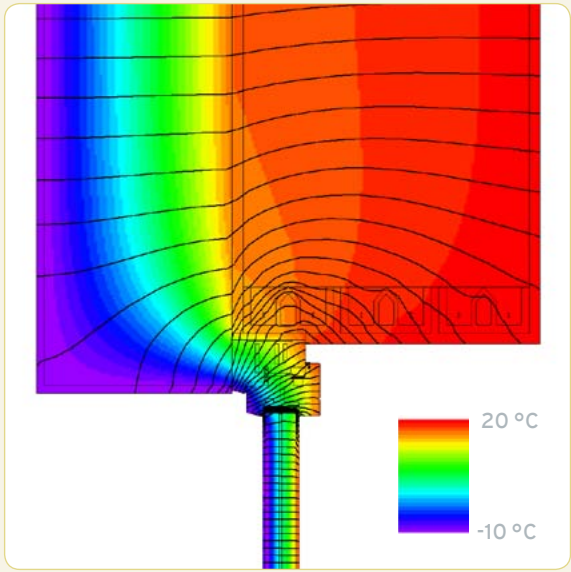
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,930** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,084** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,87** °C

f_{Rsi}* **0,915**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

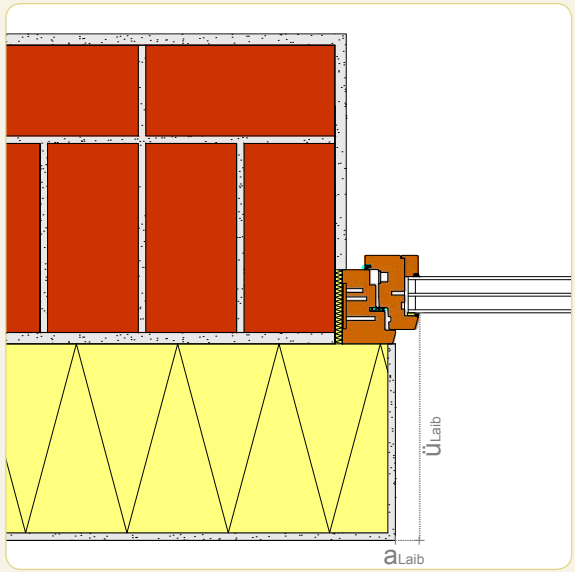
Kenndaten

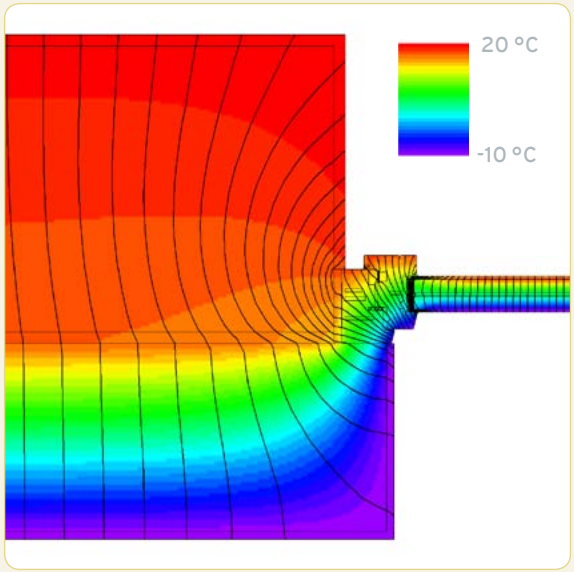
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,023** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,930** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,79** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

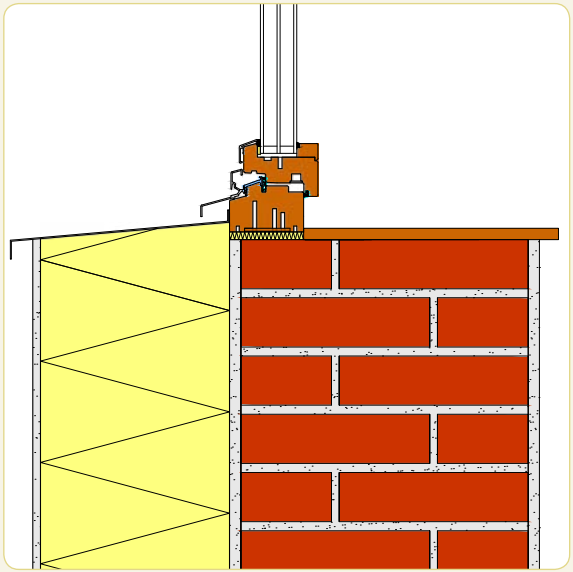
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

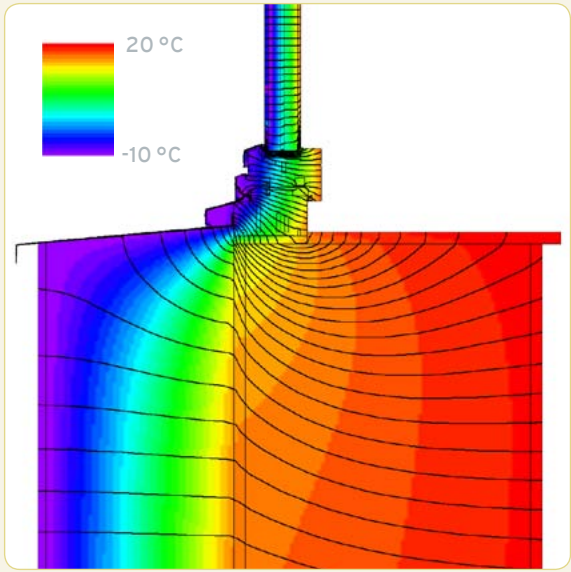
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,930** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,12** °C

f_{Rsi}* **0,885**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

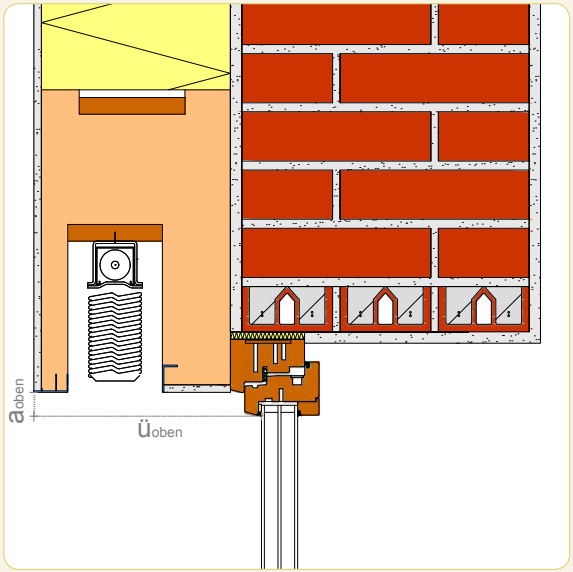
Kenndaten

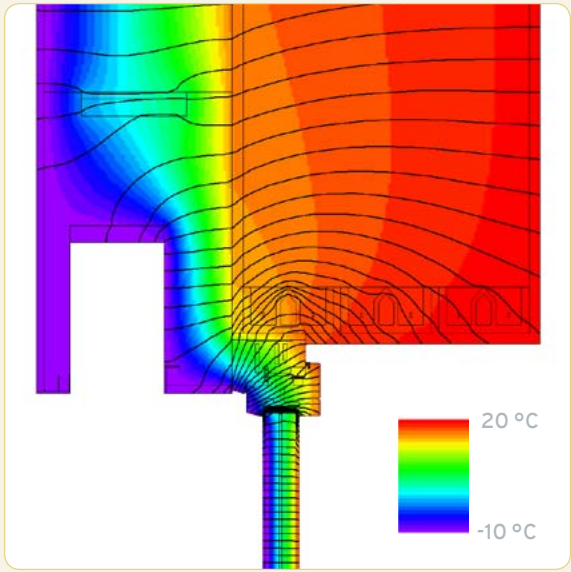
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,947** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,61** °C

f_{Rsi}* **0,904**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

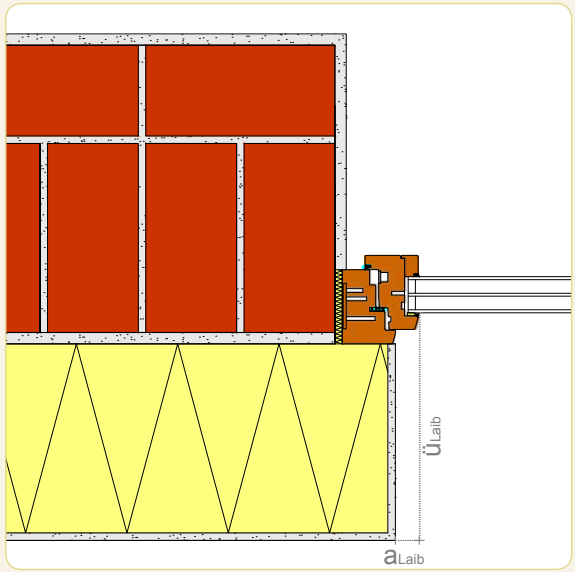
Kenndaten

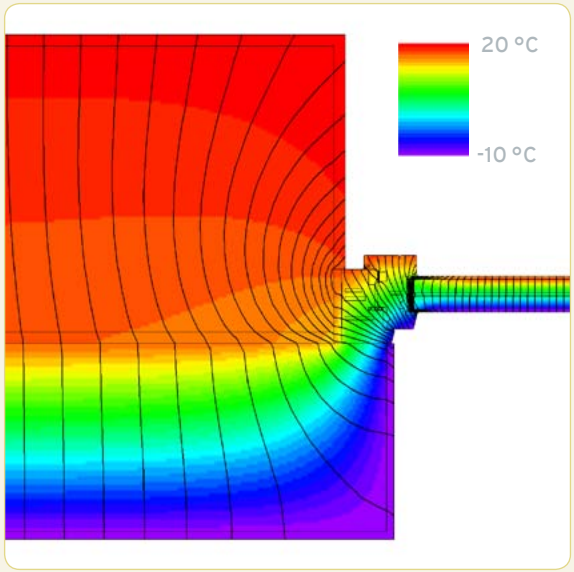
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W 1,23 m × 1,48 m **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,023** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,947** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,79** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

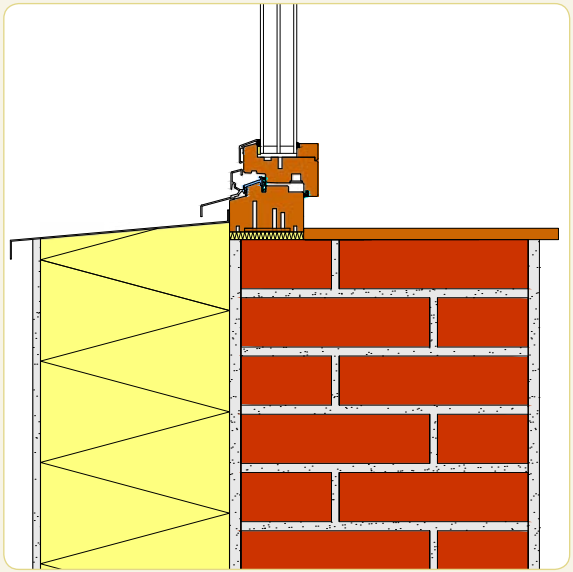
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

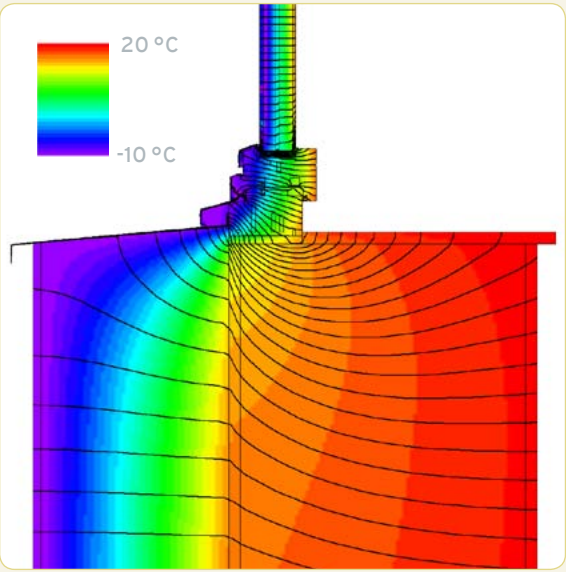
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,947** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,12** °C

f_{Rsi}* **0,885**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

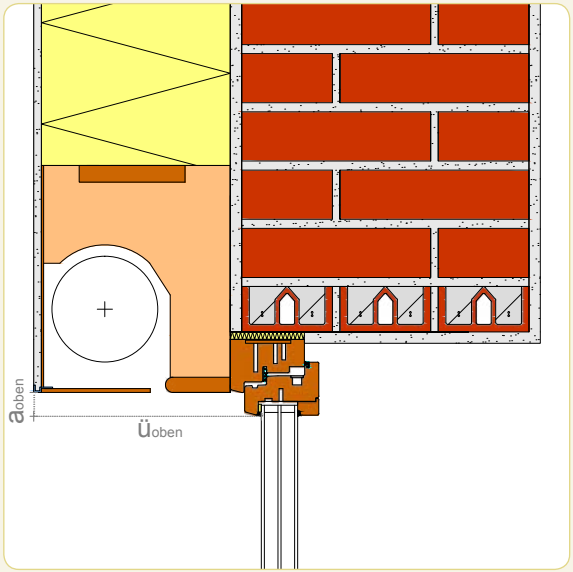
Kenndaten

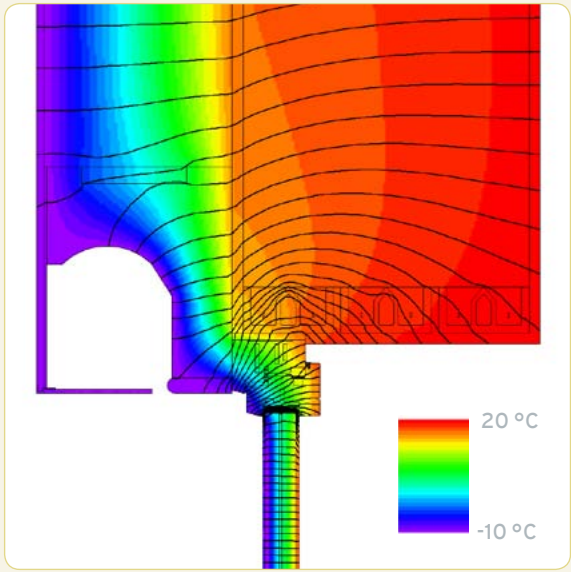
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,944** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,105** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,63** °C

f_{Rsi}* **0,905**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,30** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

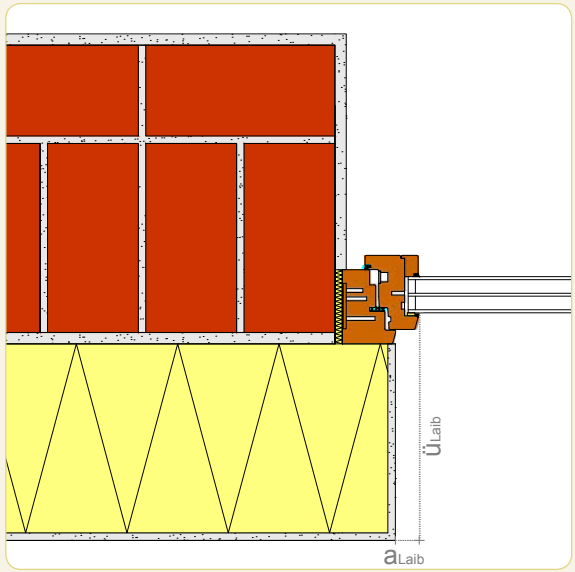
Kenndaten

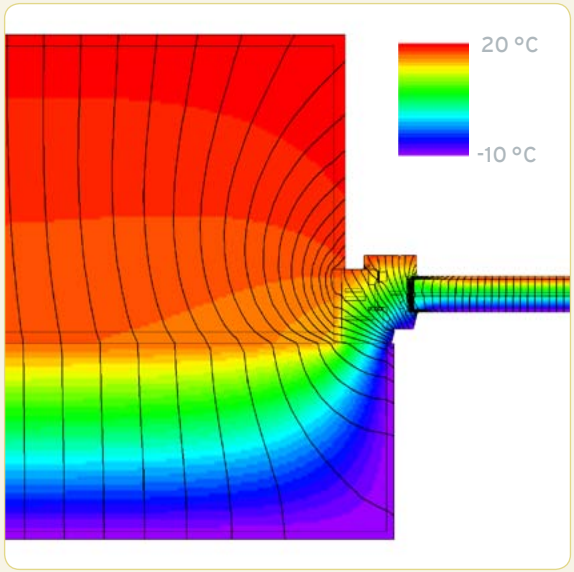
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,023** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,944** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,79** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,30** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

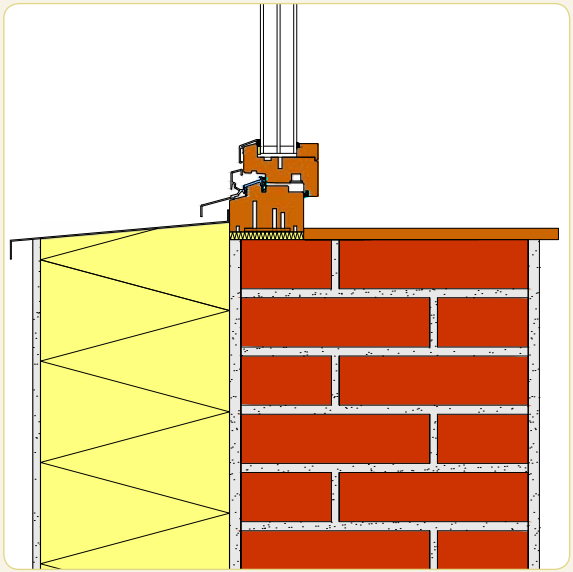
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

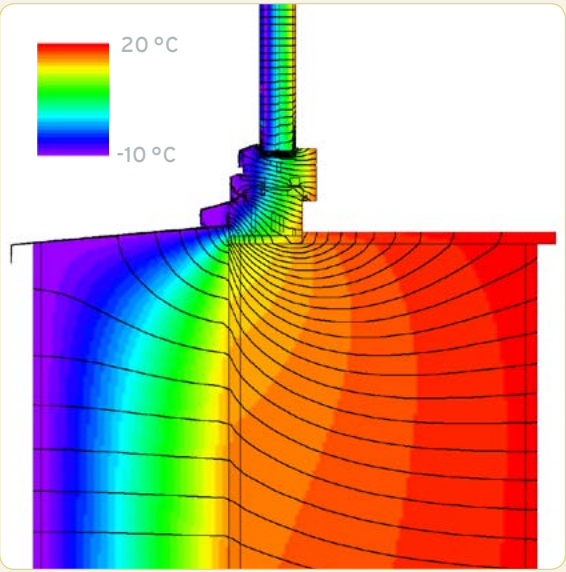
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,073** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,944** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,12** °C

f_{Rsi}* **0,885**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

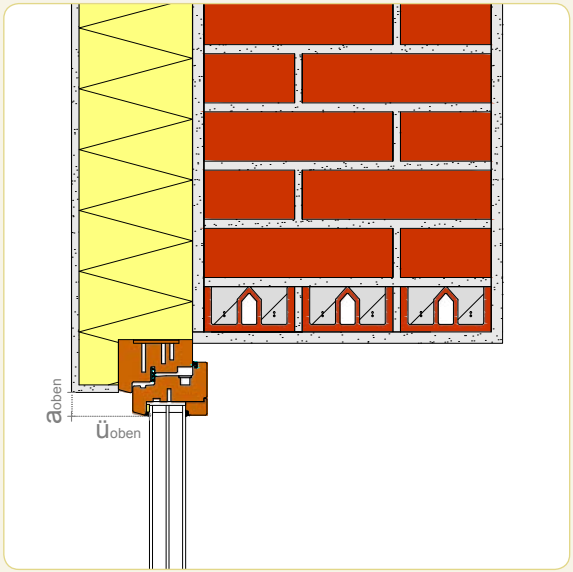
Kenndaten

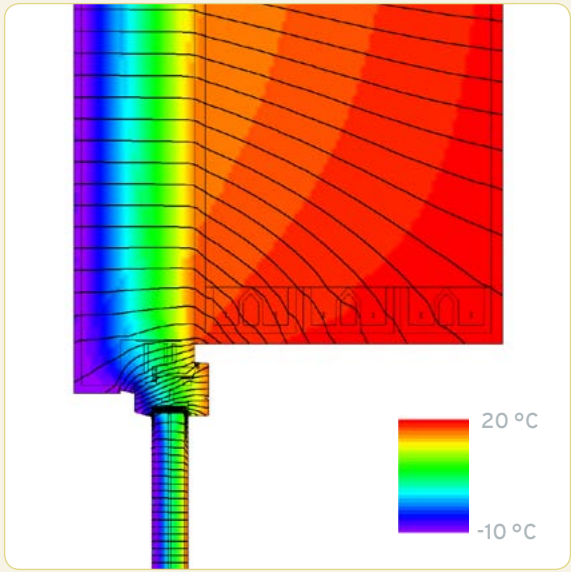
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,837** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,66** °C

f_{Rsi}* **0,906**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,10** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

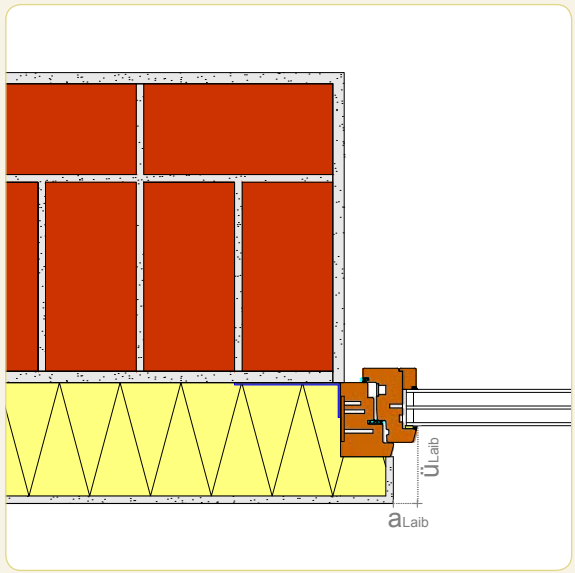
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

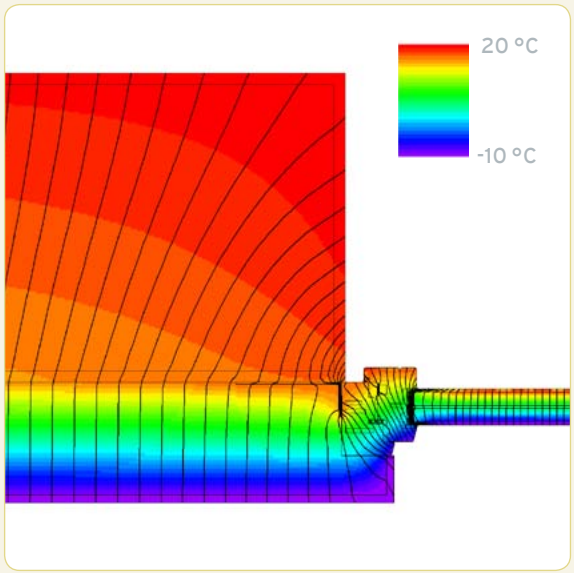
U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,837** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,68** °C

f_{Rsi}* **0,907**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,10** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

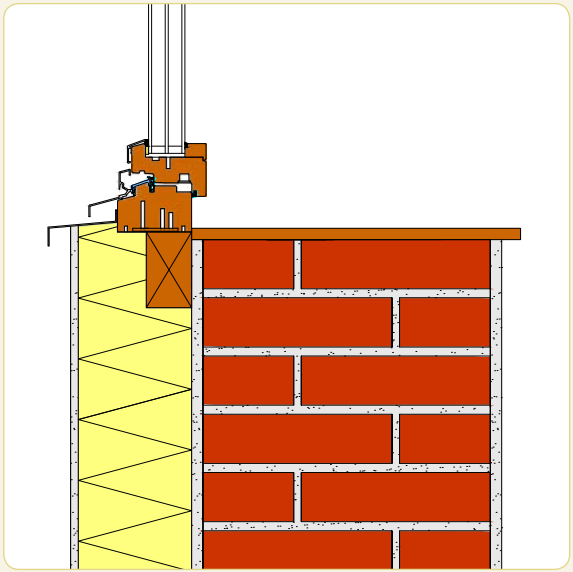
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

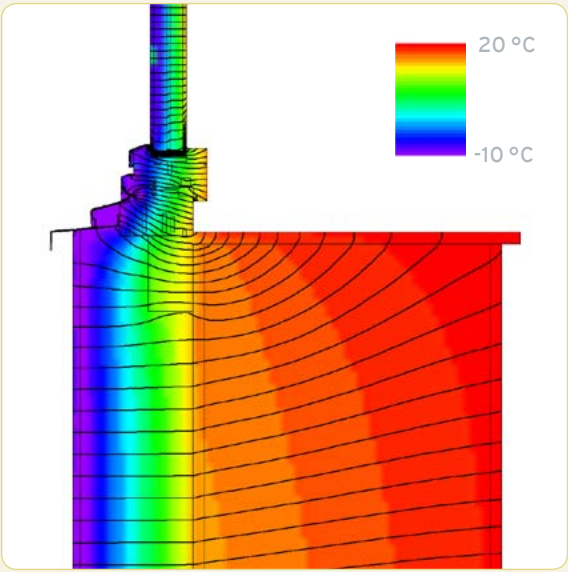
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,028** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,837** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,038** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,68** °C

f_{Rsi}* **0,867**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

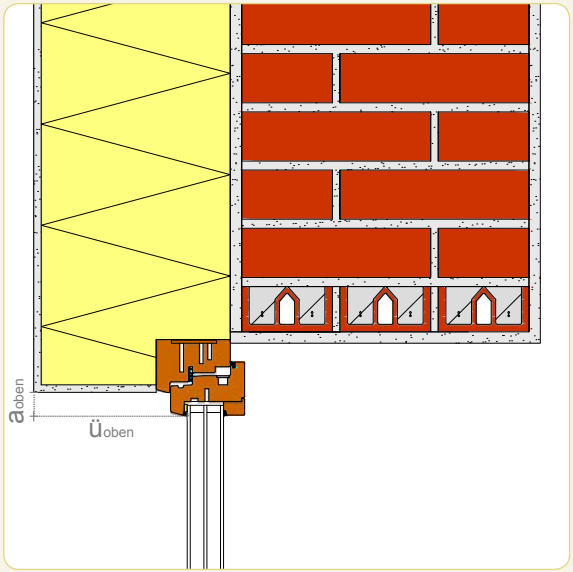
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,007** W/(mK)

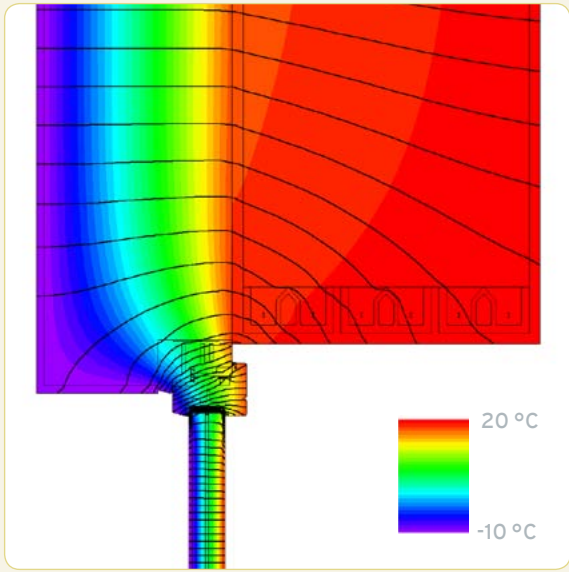
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,835** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,18** °C

f_{Rsi}* **0,927**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,20** m

a_{oben} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

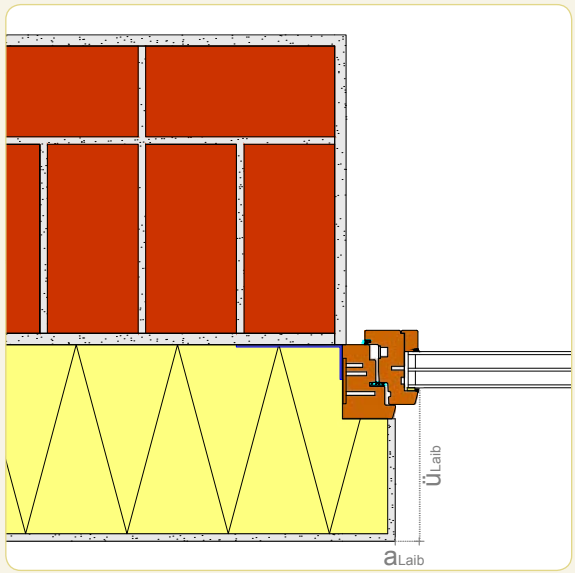
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

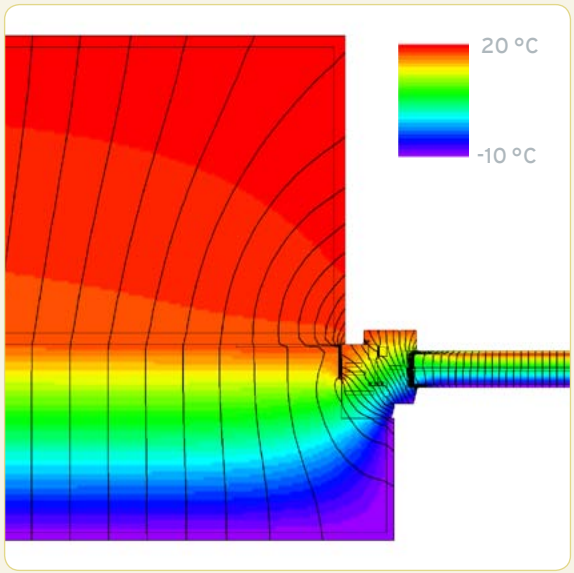
U_W **0,810** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,835** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,19** °C

f_{Rsi}* **0,928**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,20** m

a_{Laib} **0,03** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

4 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

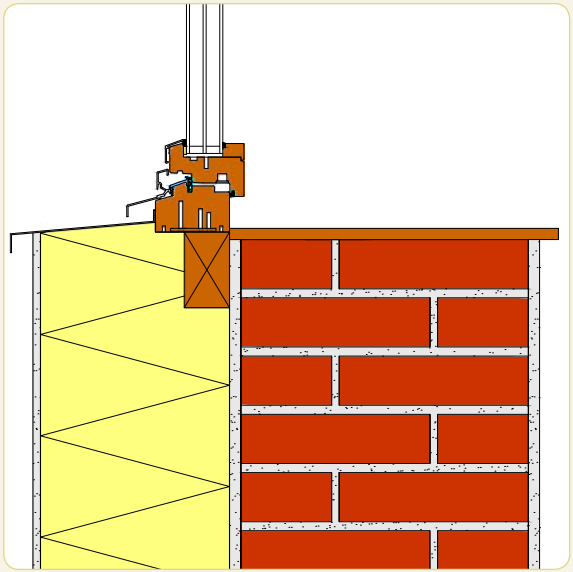
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,810** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,93** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

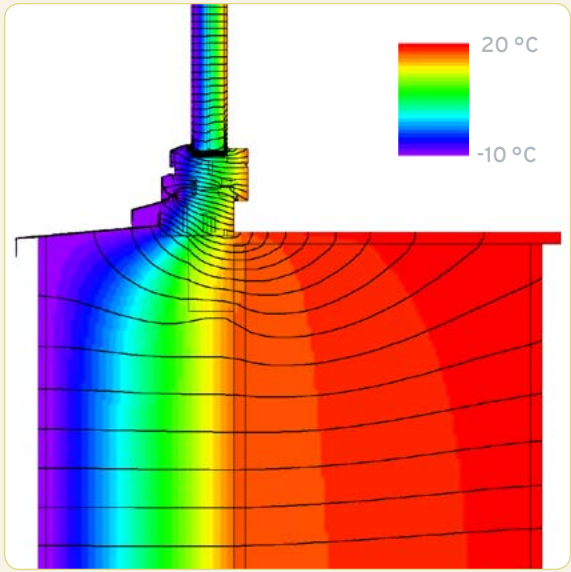
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,835** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,08** °C

f_{Rsi}* **0,883**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

24,5

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

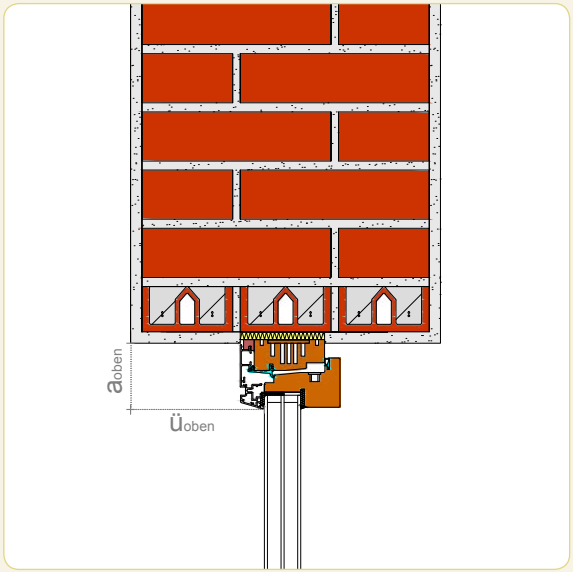
5 FENSTER

1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,346** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,776** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,105** W/(mK)

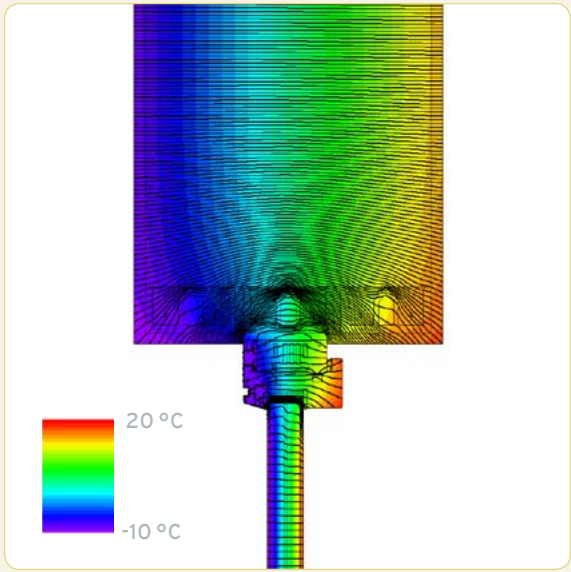
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,100** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,040** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,098** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,74** °C

f_{Rsi}* **0,670**

$\varphi_{80\%}$ **47** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,18** m

a_{oben} **0,09** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

205,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

170,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

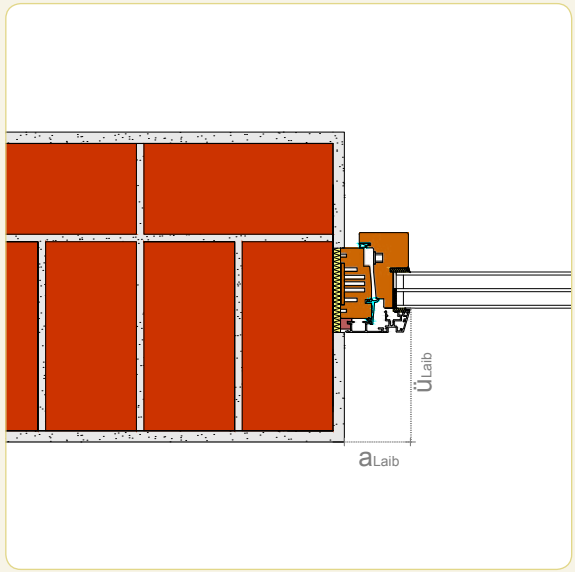
Kenndaten

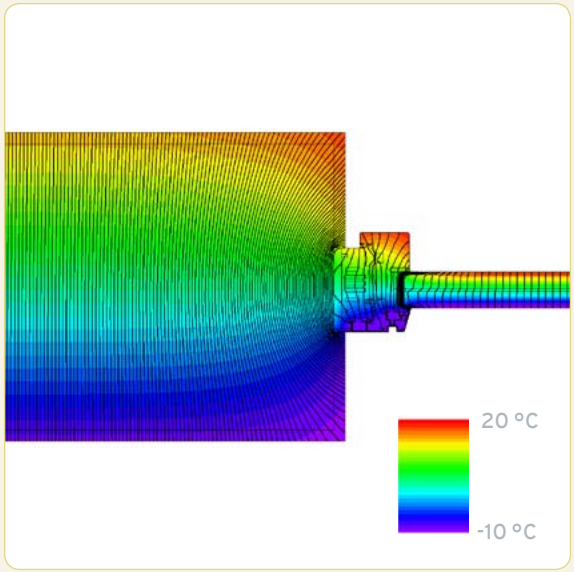
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,102** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,097** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,040** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,84** °C

f_{Rsi}* **0,674**

$\varphi_{80\%}$ **47** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,18** m

a_{Laib} **0,09** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

205,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

170,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

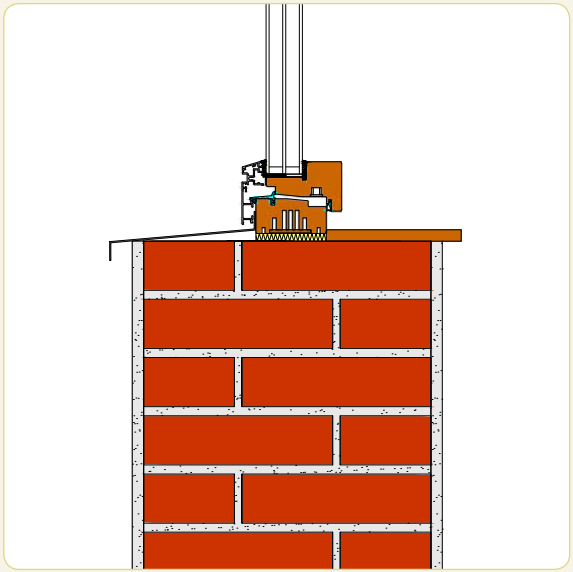
Kenndaten

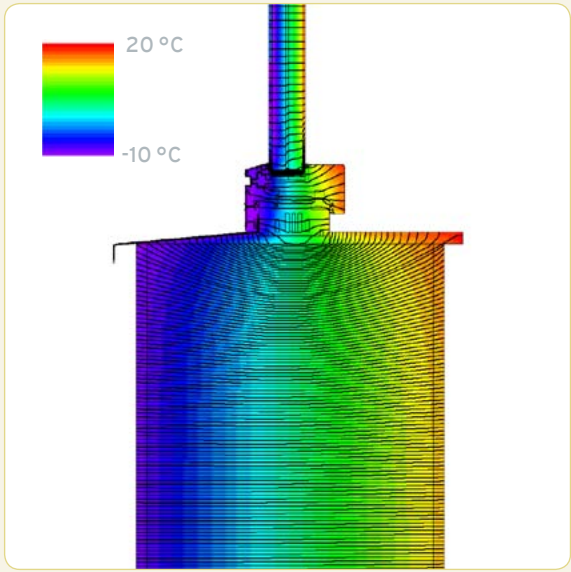
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,040** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,38** °C

f_{Rsi}* **0,735**

$\varphi_{80\%}$ **52** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

205,4

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

170,0

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

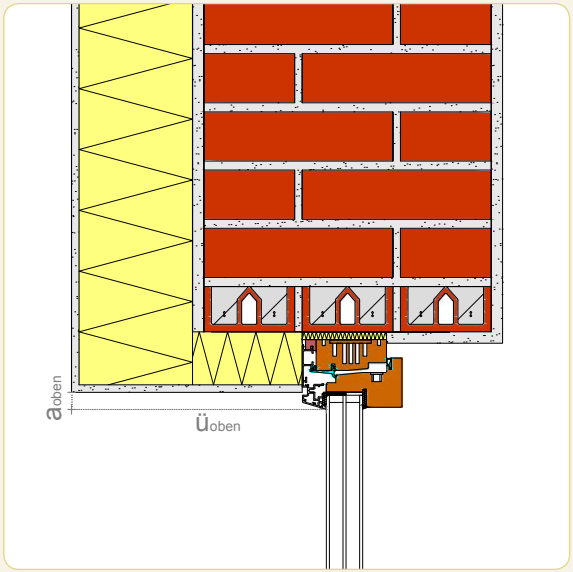
Kenndaten

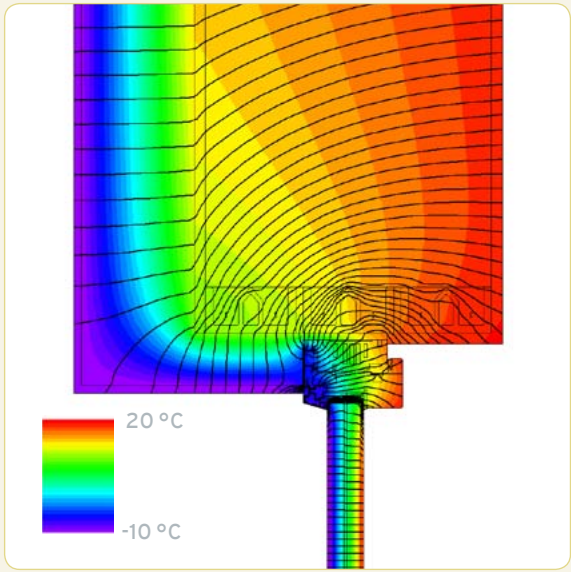
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,099** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,106** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,219** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,94** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,34** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

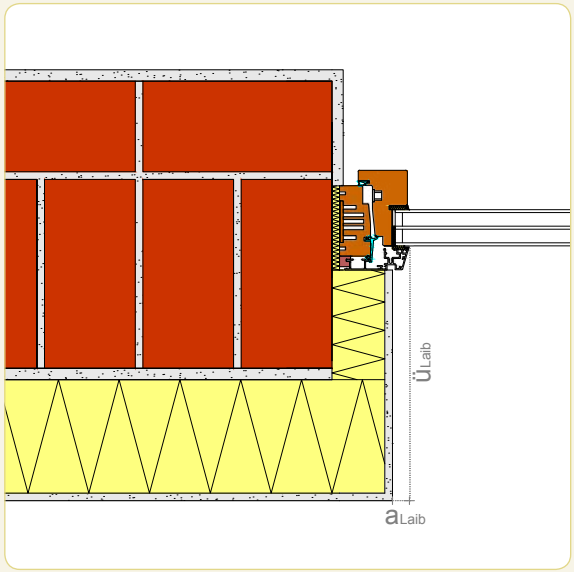
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,099** W/(mK)

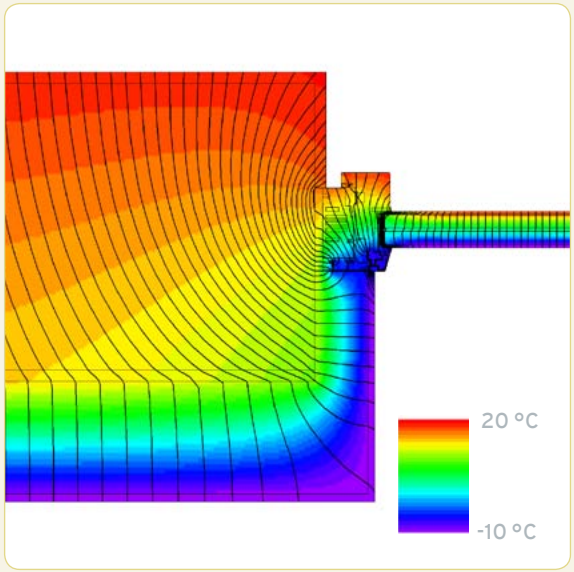
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,106** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,219** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,152** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,92** °C

f_{Rsi}* **0,877**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,34** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

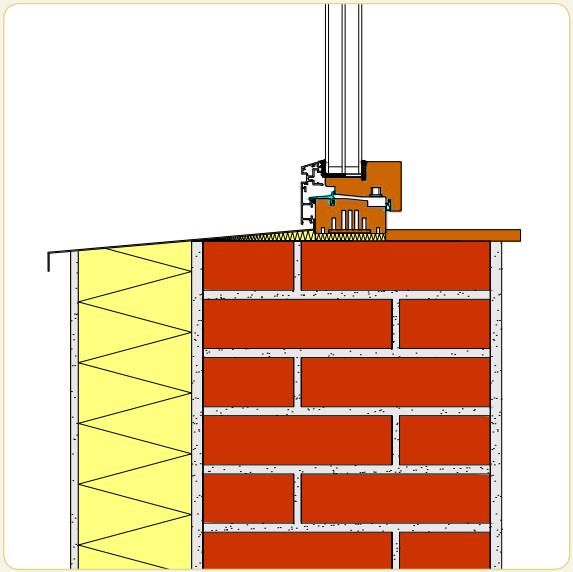
Kenndaten

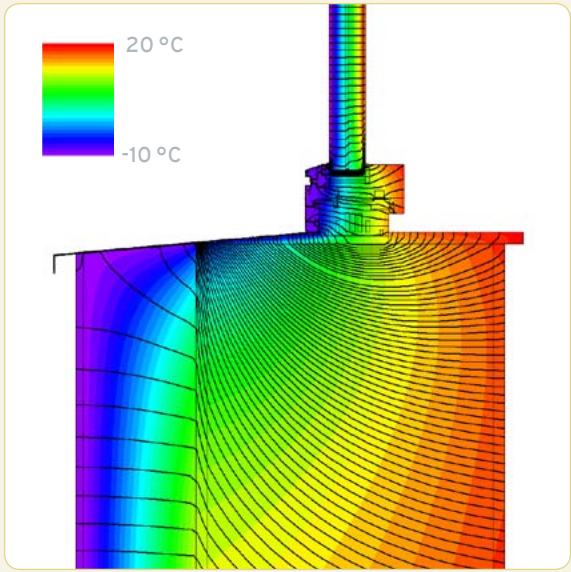
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,287** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,294** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,219** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,298** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,67** °C

f_{Rsi}* **0,827**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

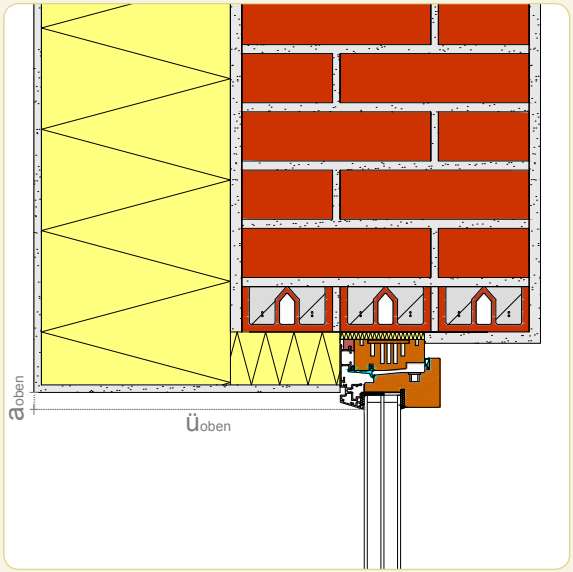
Kenndaten

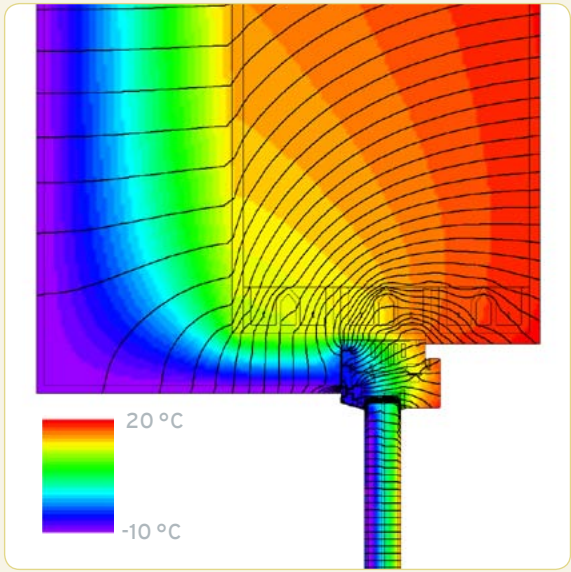
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,109** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,261** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,169** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,31** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

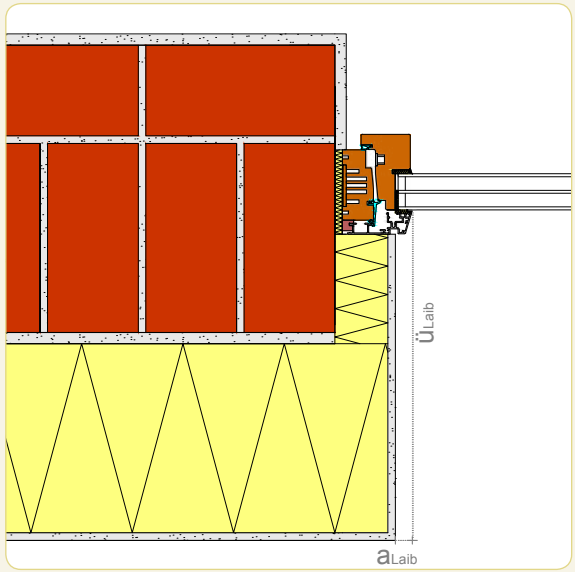
Kenndaten

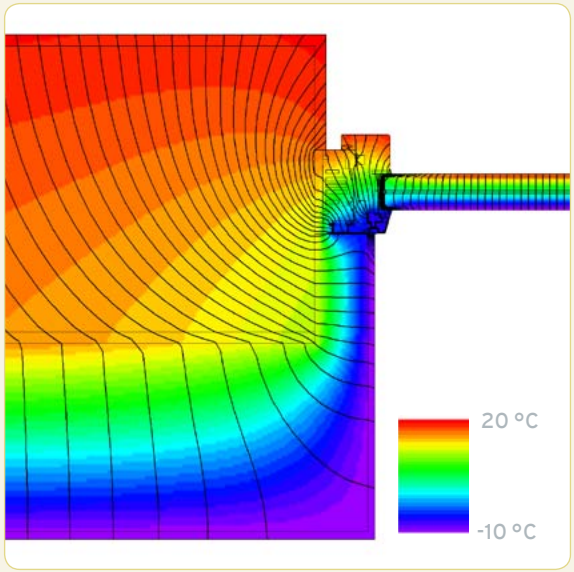
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,261** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,168** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,29** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

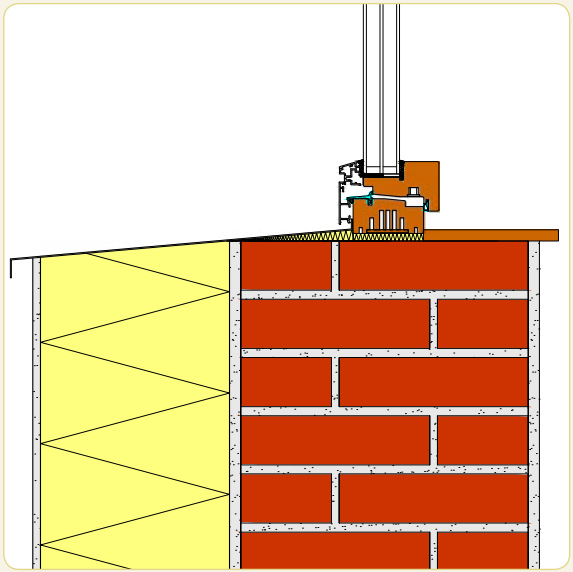
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,317** W/(mK)

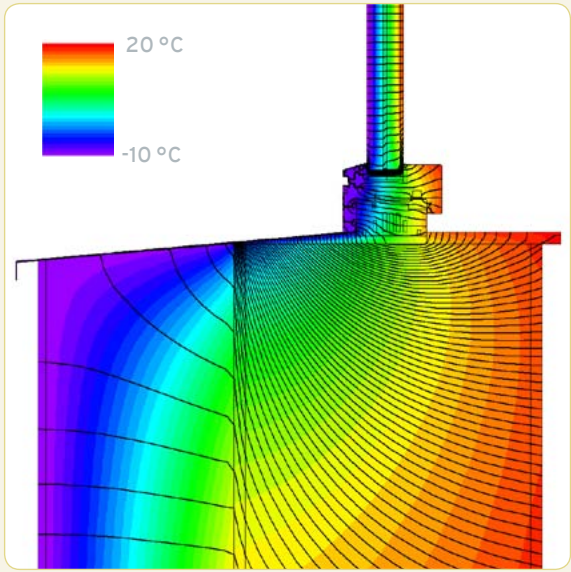
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,325** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,261** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,329** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,82** °C

f_{Rsi}* **0,833**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m^2_{EBF}a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

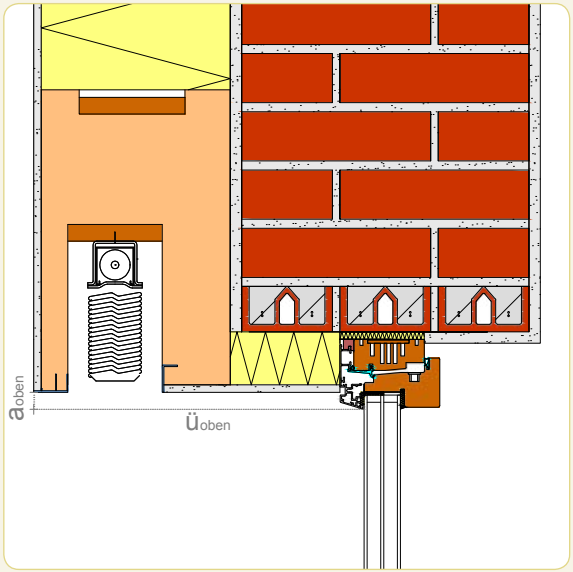
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,128** W/(mK)

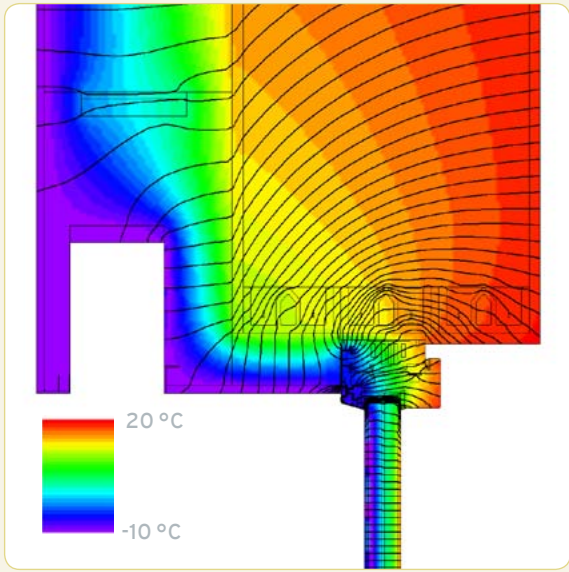
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,274** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,188** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,17** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

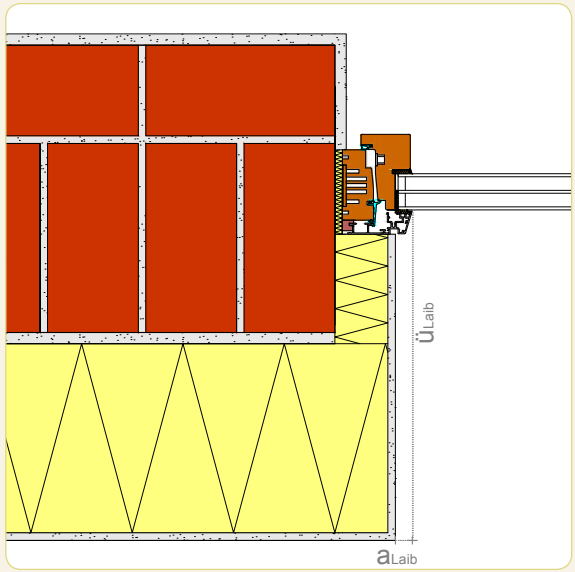
Kenndaten

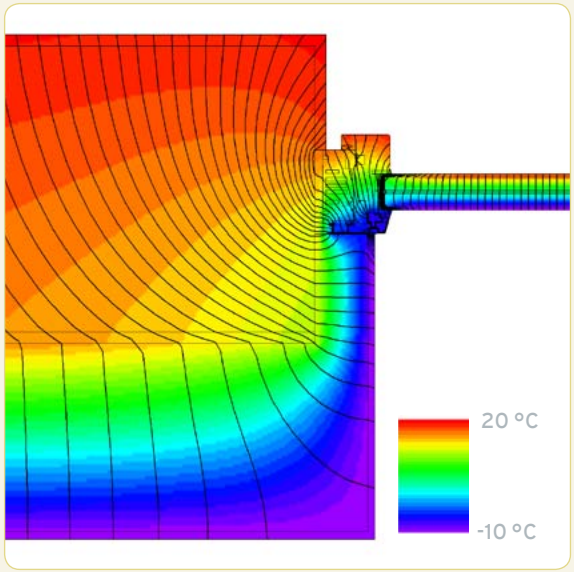
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,274** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,168** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,29** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

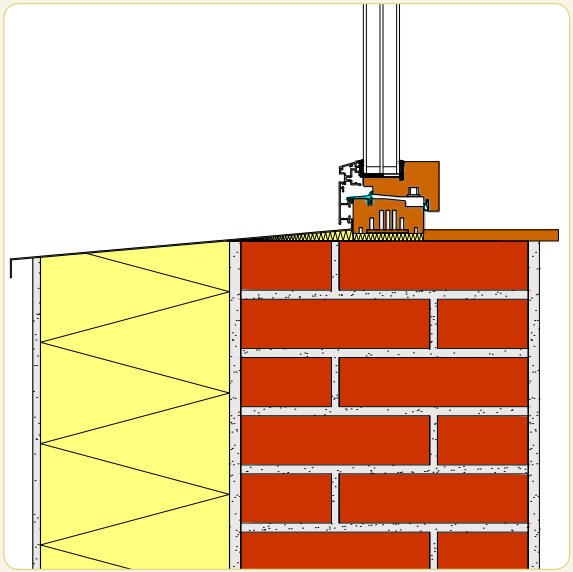
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,317** W/(mK)

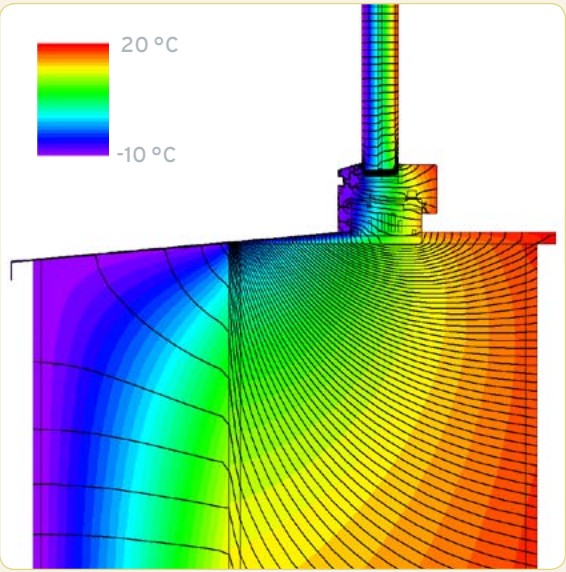
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,325** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,274** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,329** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,82** °C

f_{Rsi}* **0,833**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

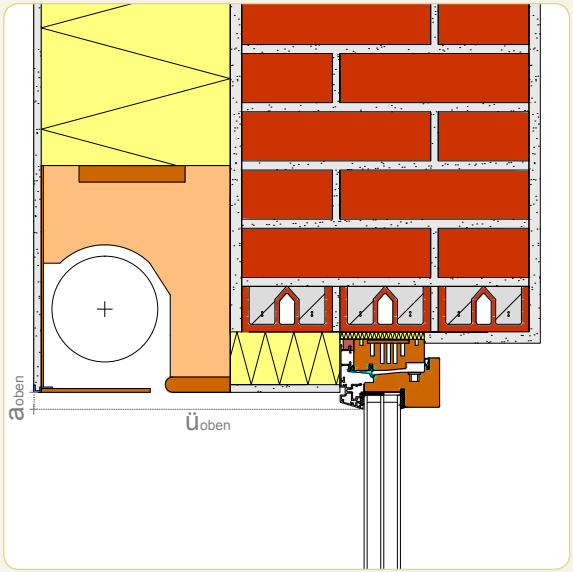
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)

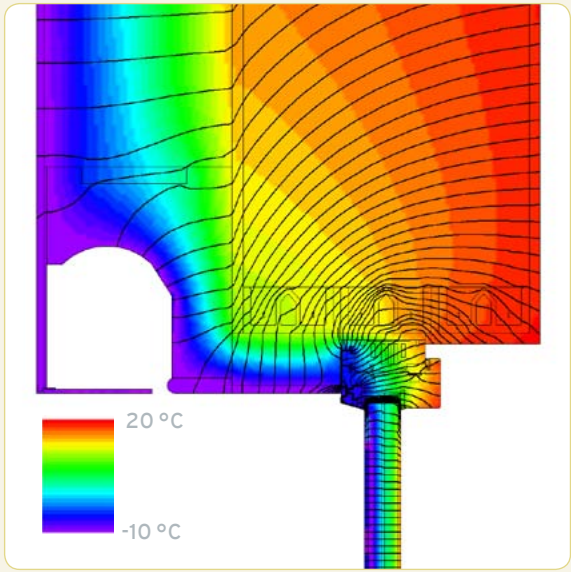
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,131** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,271** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,183** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,19** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

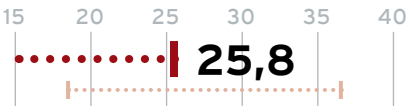
geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,44** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

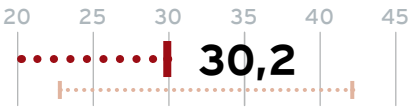
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

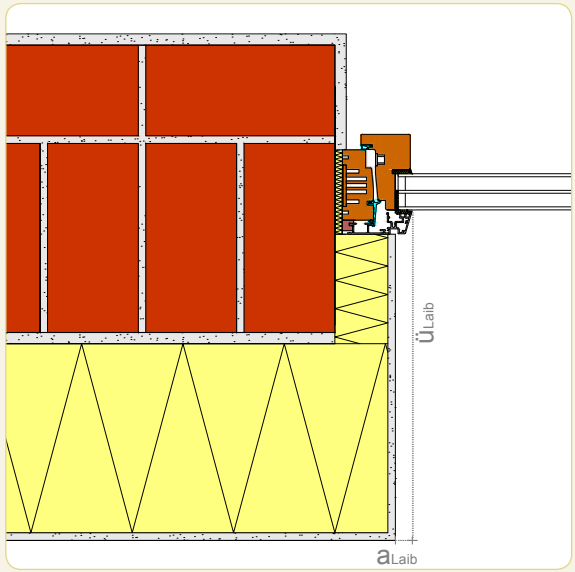
Kenndaten

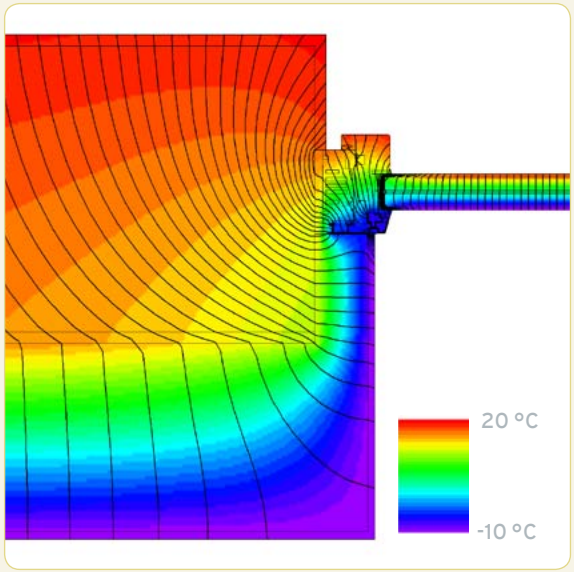
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,115** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,271** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,168** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,29** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,44** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

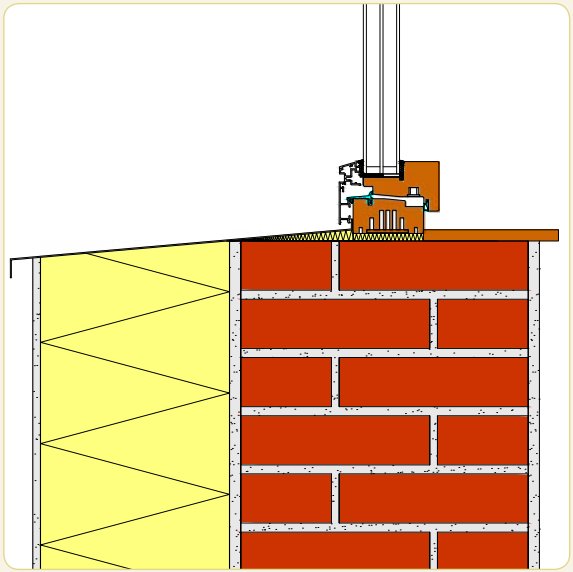
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,317** W/(mK)

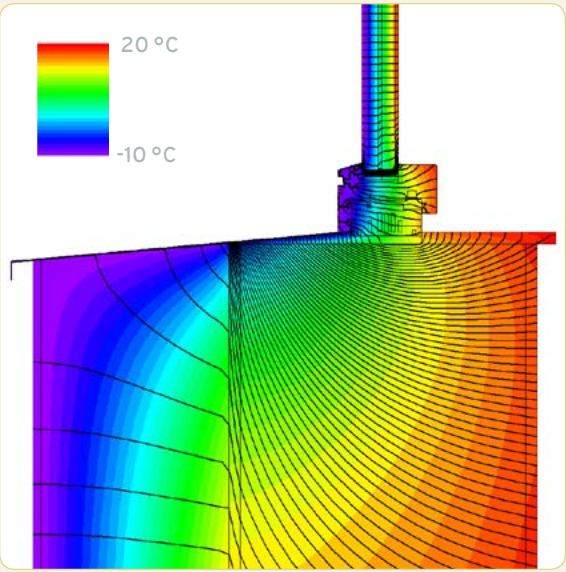
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,325** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,271** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,329** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,82** °C

f_{Rsi}* **0,833**

$\varphi_{80\%}$ **61** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

30,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

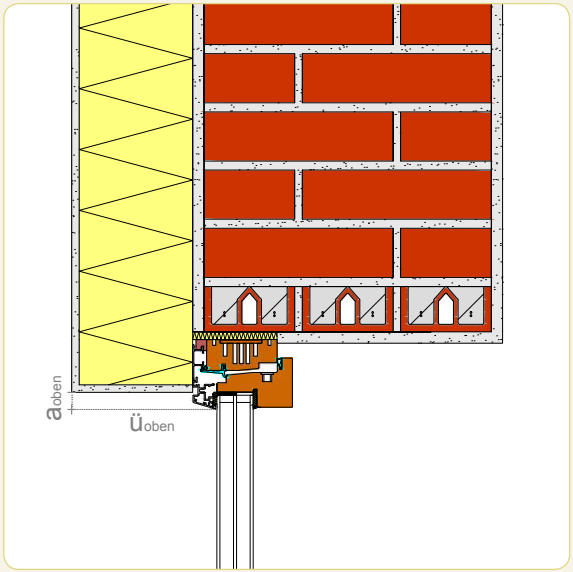
Kenndaten

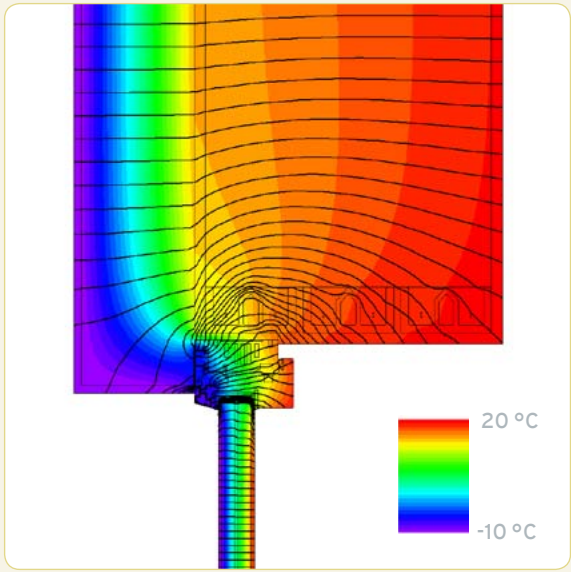
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,049** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,966** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,101** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,01** °C

f_{Rsi}* **0,880**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

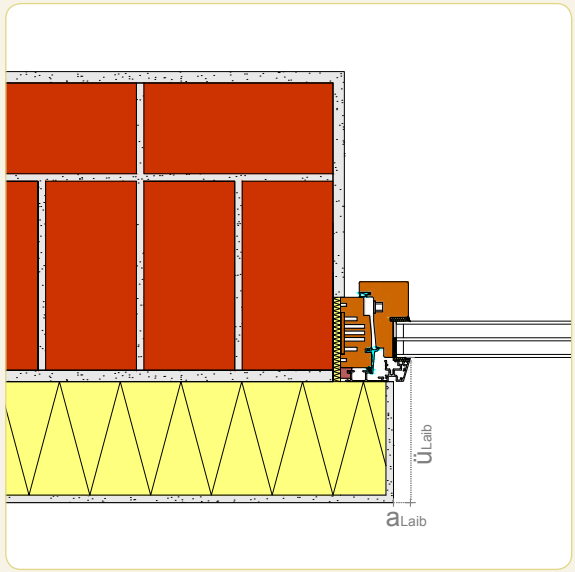
Kenndaten

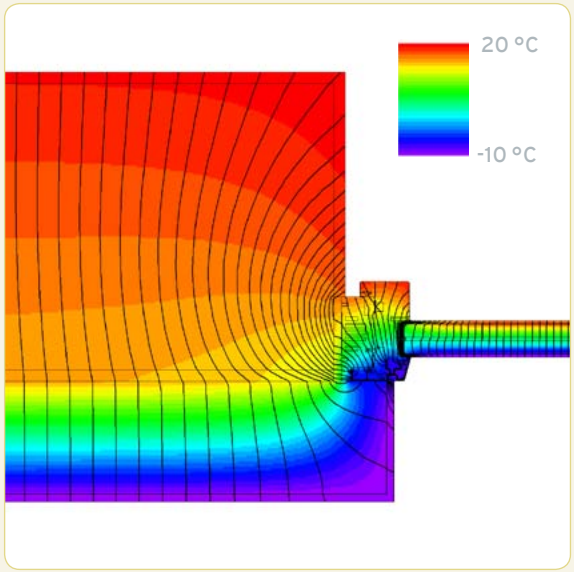
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,049** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,966** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,102** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,93** °C

f_{Rsi}* **0,877**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

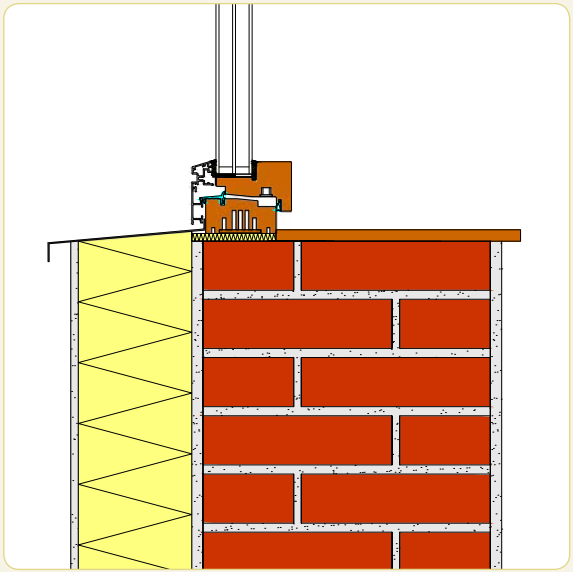
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,083** W/(mK)

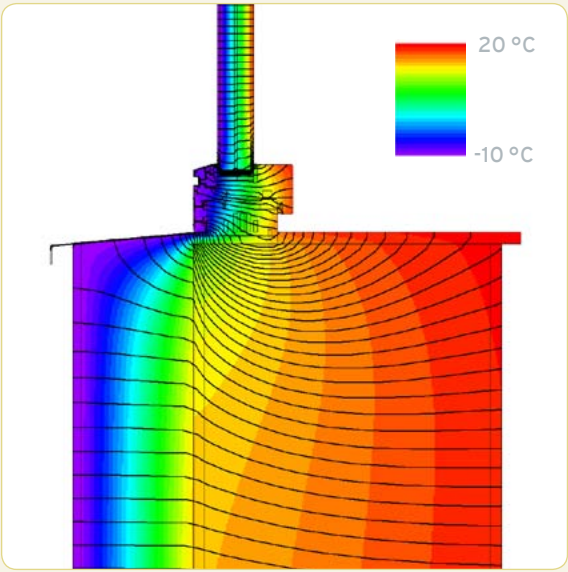
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,966** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,094** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,68** °C

f_{Rsi}* **0,867**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

49,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

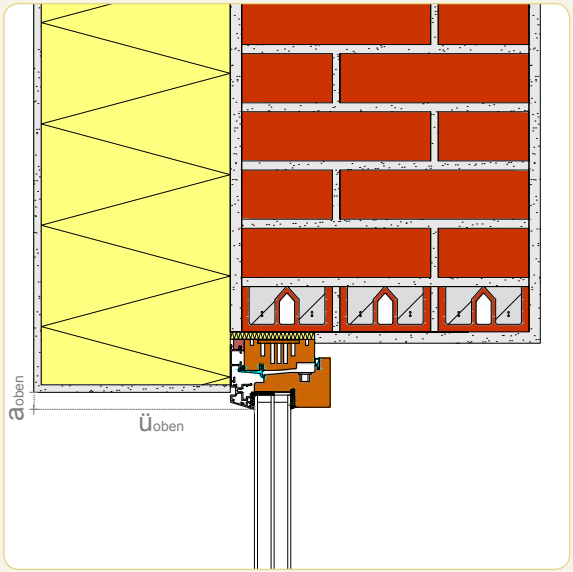
Kenndaten

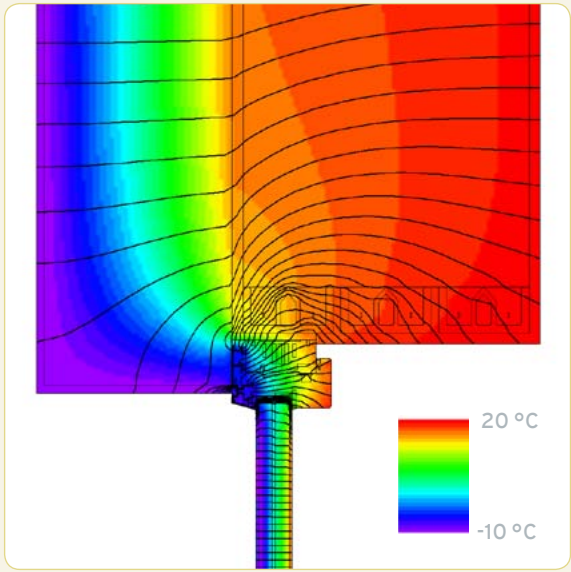
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,991** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,44** °C

f_{Rsi}* **0,898**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

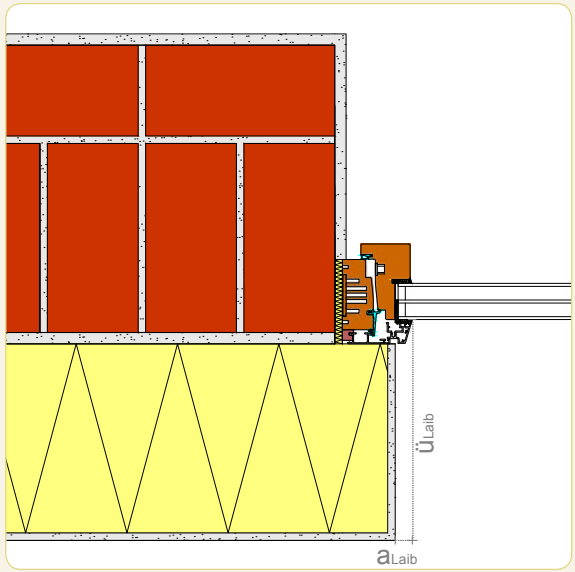
Kenndaten

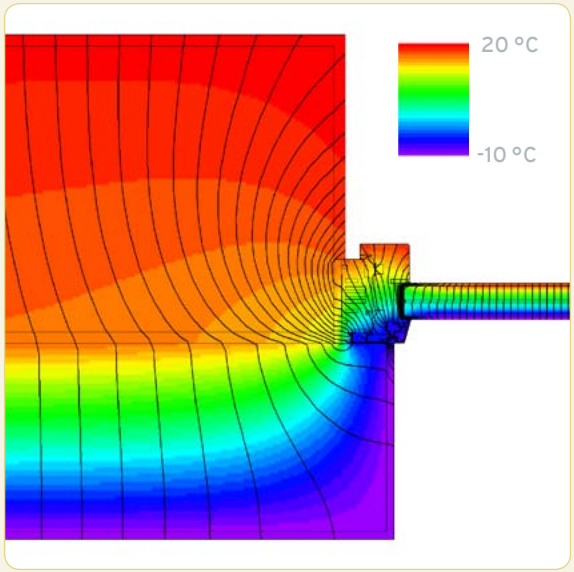
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,991** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,36** °C

f_{Rsi}* **0,894**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

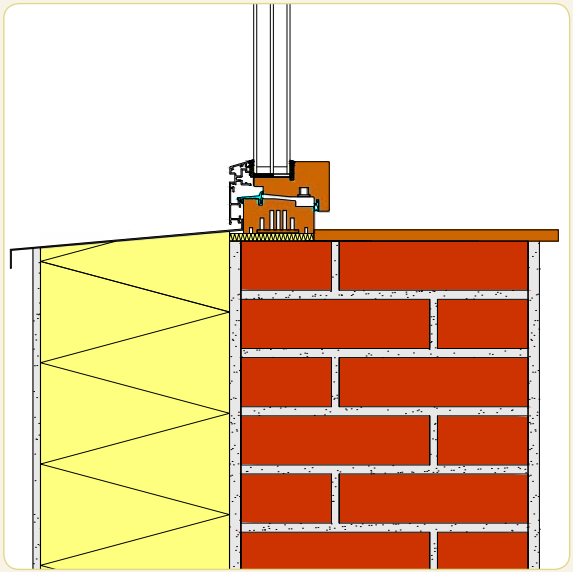
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

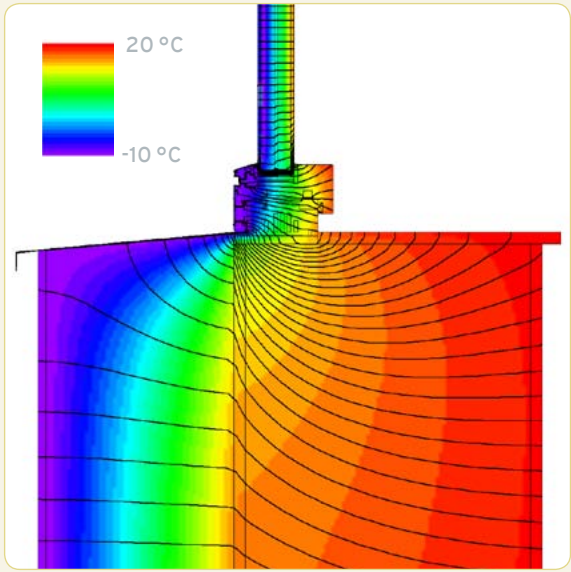
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,991** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,96** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

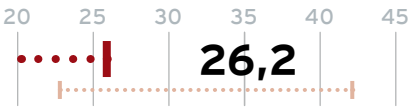
Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

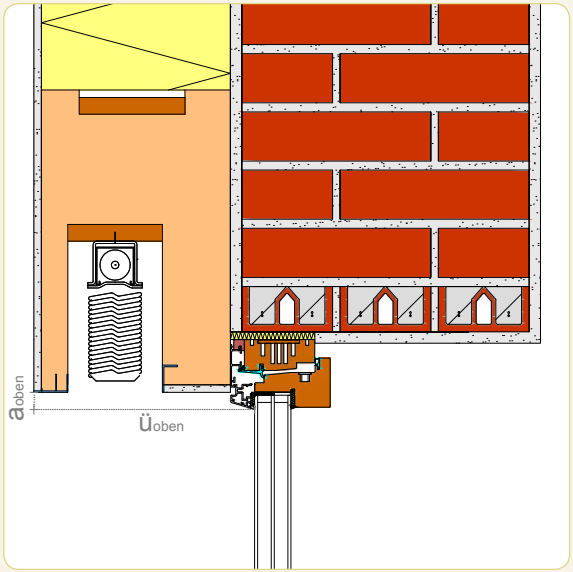
Kenndaten

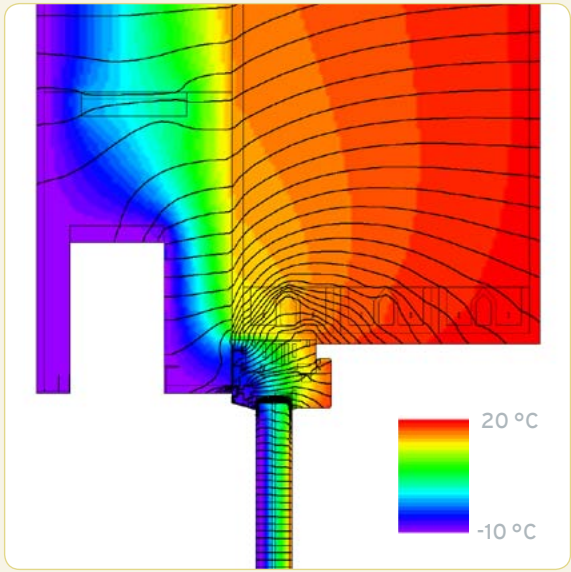
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,078** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,085** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,005** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,137** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,23** °C

f_{Rsi}* **0,889**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

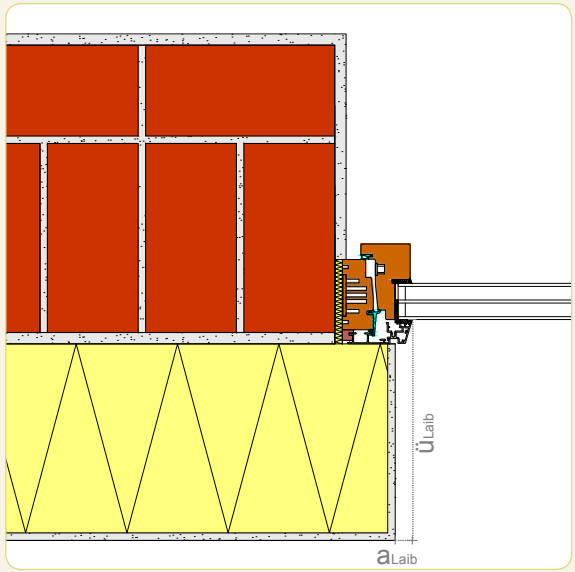
Kenndaten

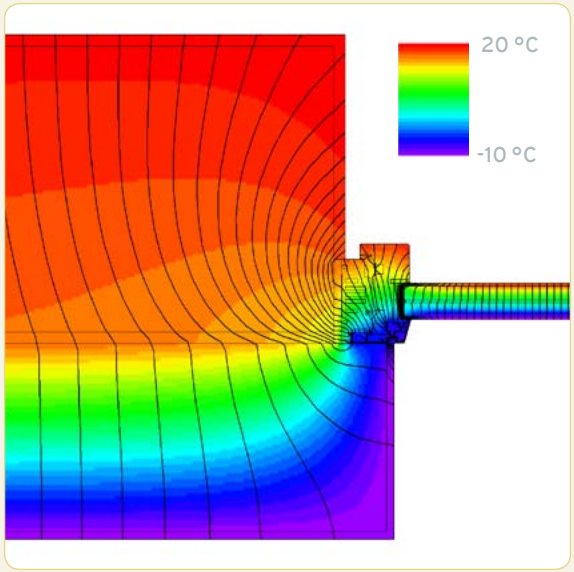
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,005** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,36** °C

f_{Rsi}* **0,894**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

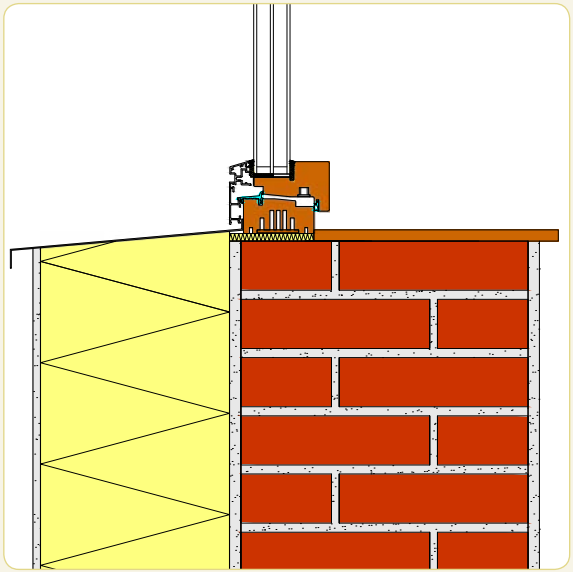
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

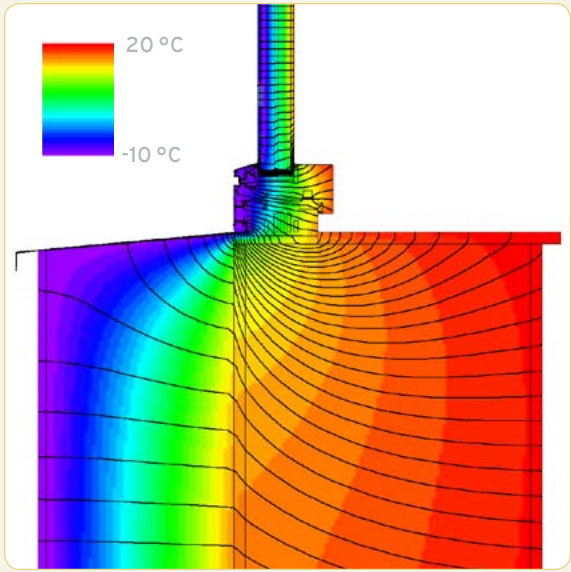
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,005** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,96** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

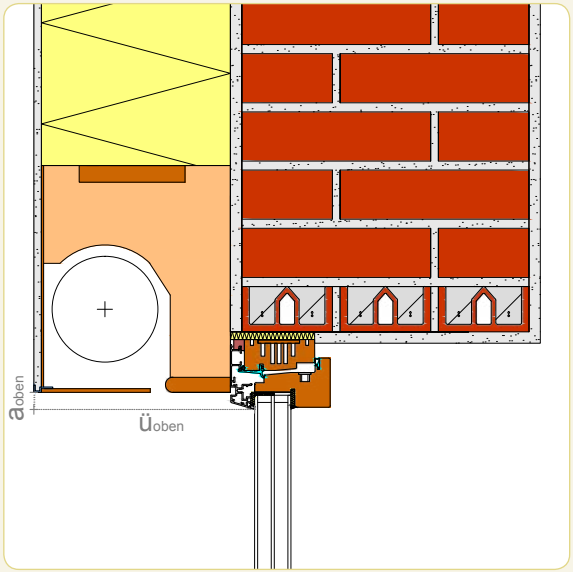
Kenndaten

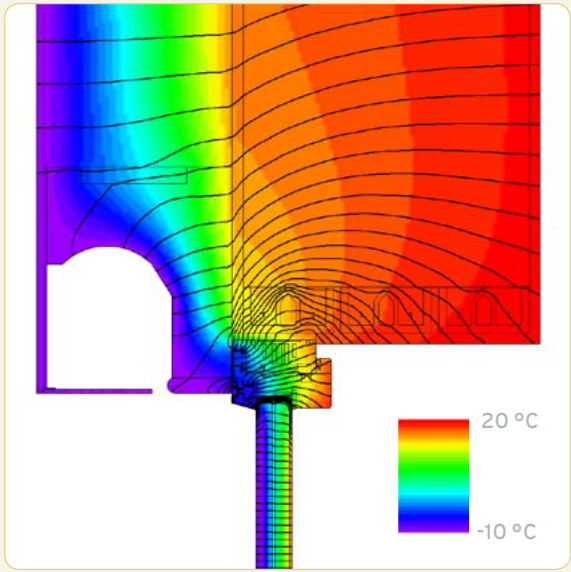
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,999** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,128** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,31** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,29** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

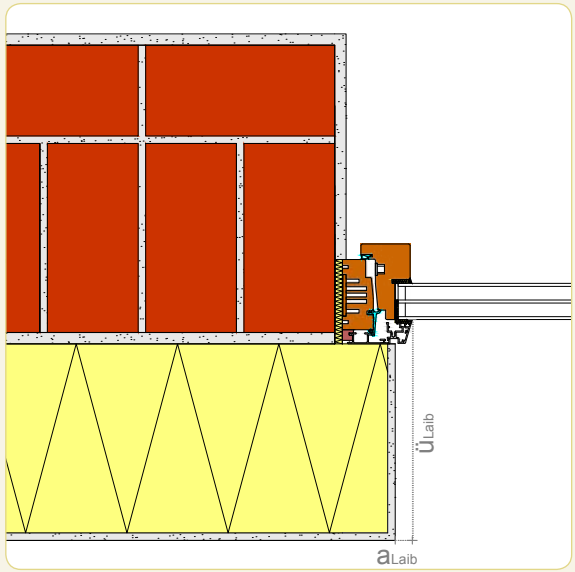
Kenndaten

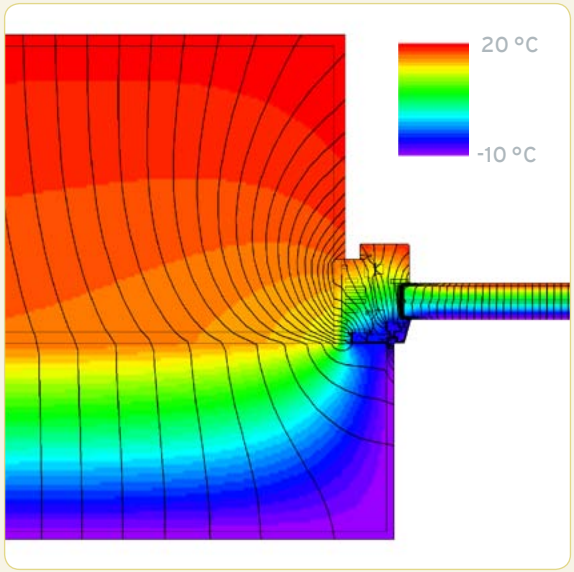
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,999** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,36** °C

f_{Rsi}* **0,894**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

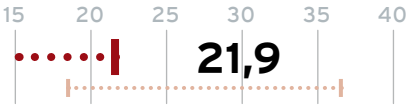
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,29** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

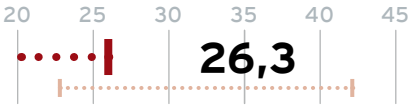
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

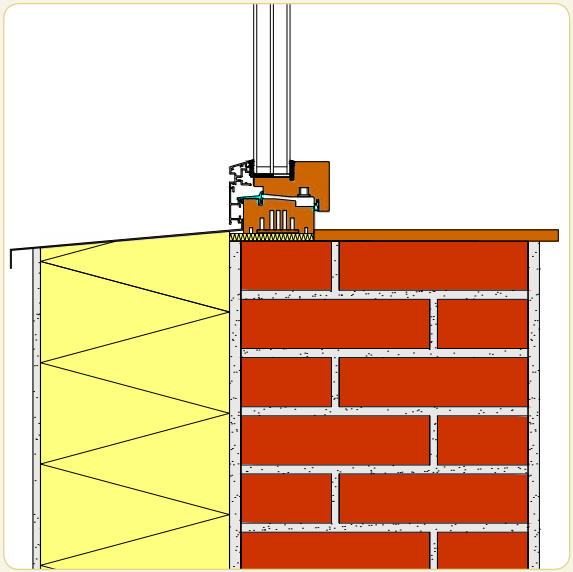
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

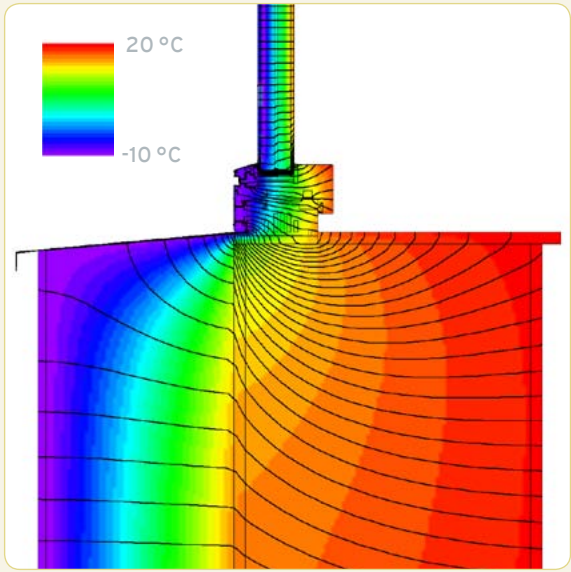
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,999** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,107** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,96** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

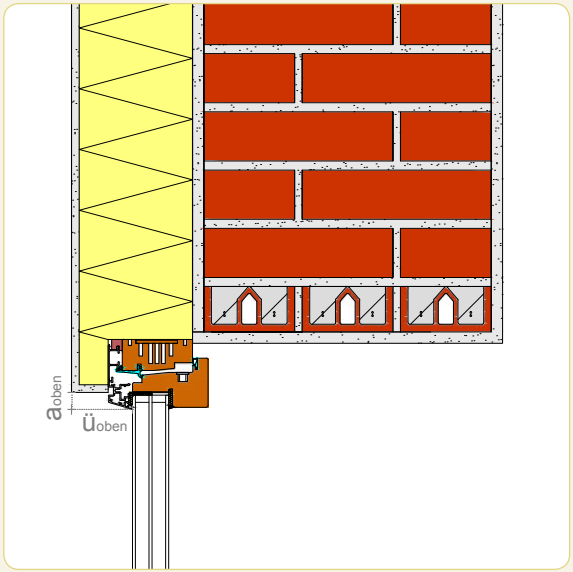
Kenndaten

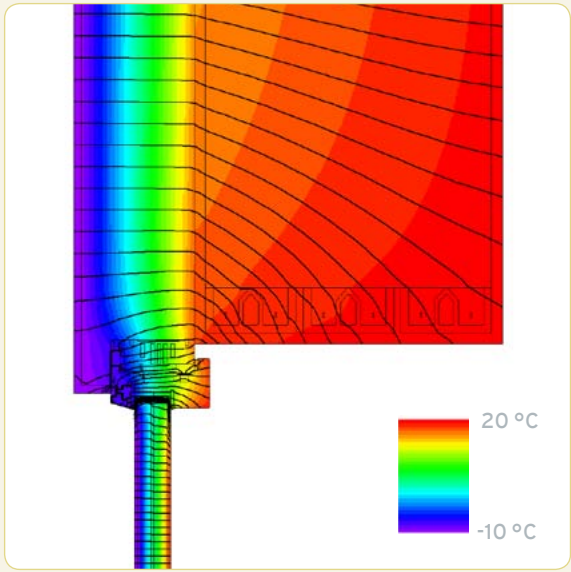
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,001** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,006** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,811** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,71** °C

f_{Rsi}* **0,908**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,08** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

44,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

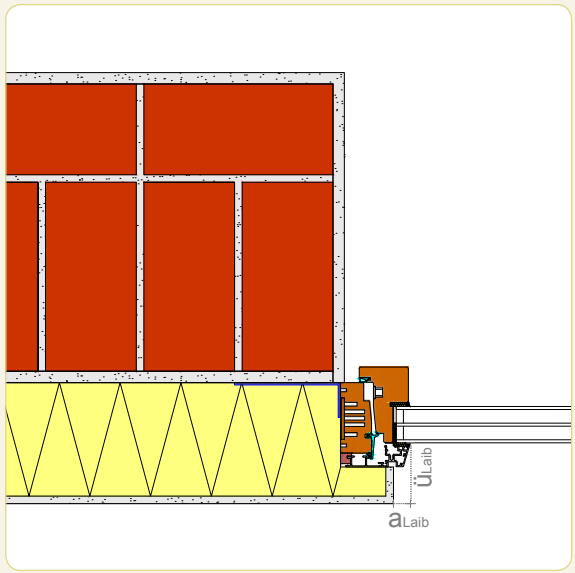
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

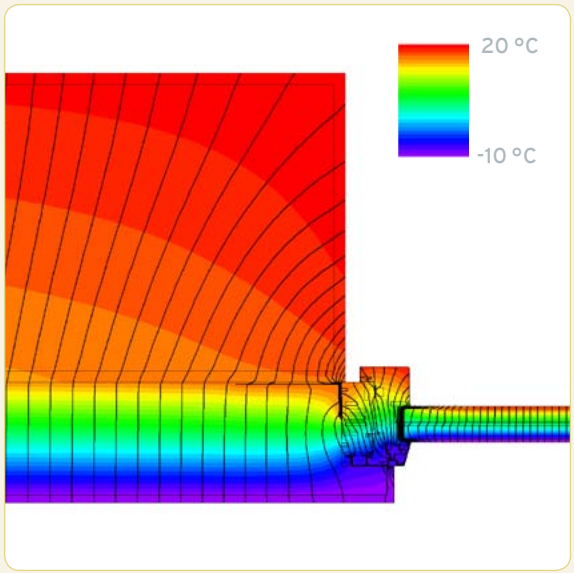
U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,007** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,811** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,053** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,74** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,08** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

44,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

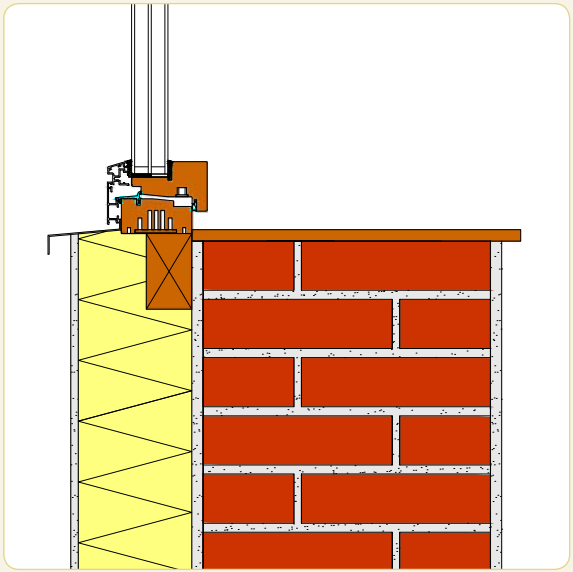
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

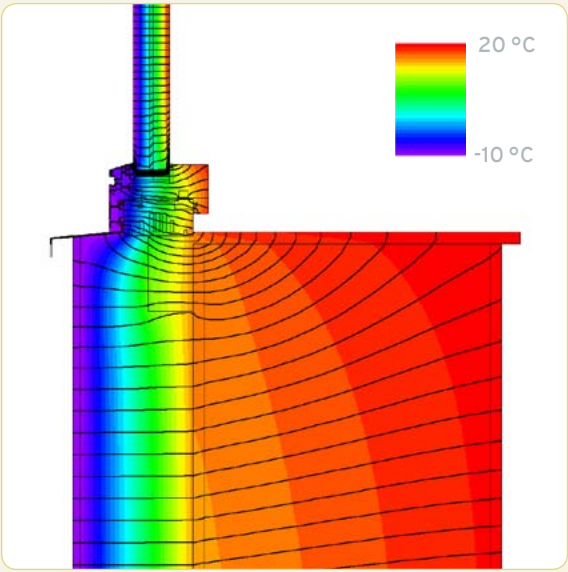
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,029** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,811** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,033** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,91** °C

f_{Rsi}* **0,876**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

46,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

44,0

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

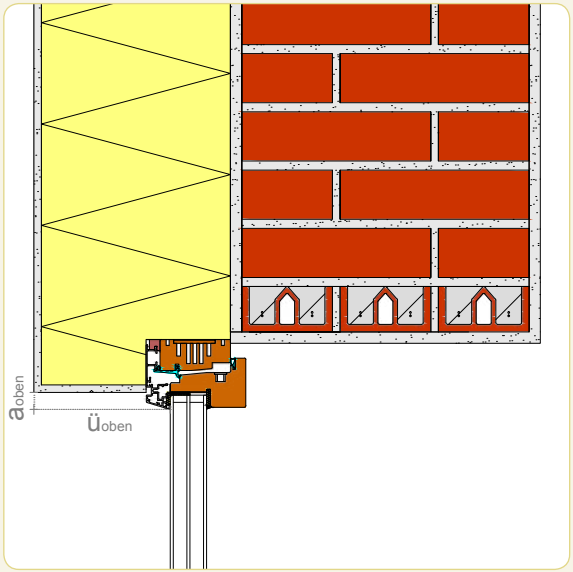
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,776** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

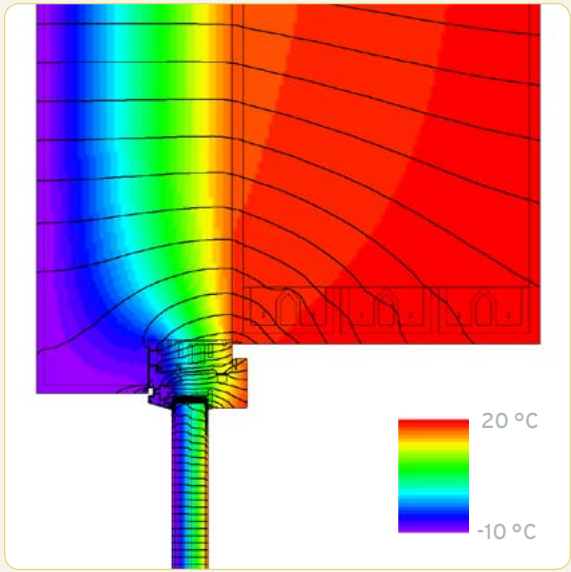
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,011** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,819** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,20** °C

f_{Rsi}* **0,928**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,18** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

19,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

23,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

5 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

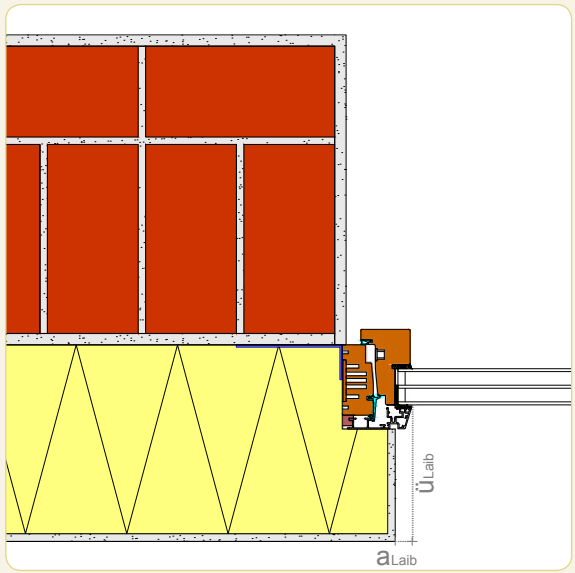
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

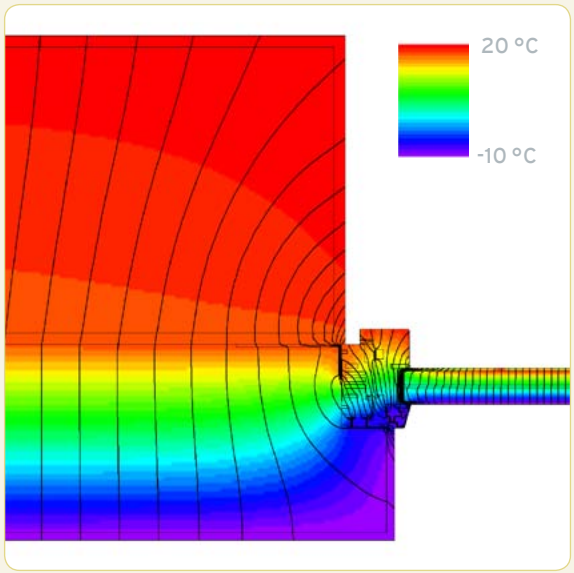
U_W **0,776** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,86** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,009** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,819** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,21** °C

f_{Rsi}* **0,928**

$\varphi_{80\%}$ **72** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,18** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

19,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

23,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

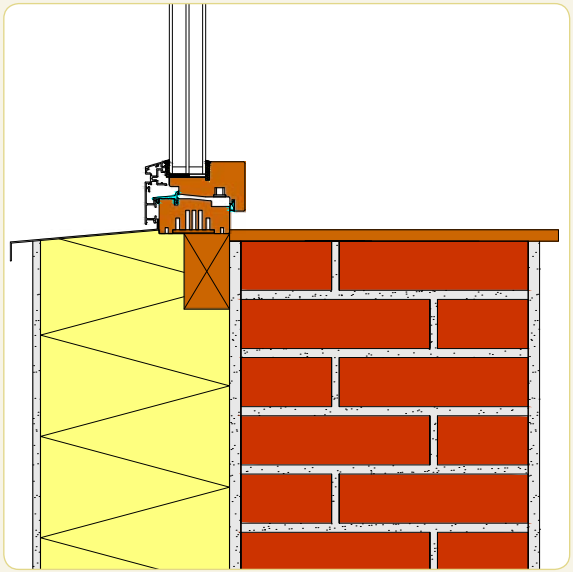
5 FENSTER

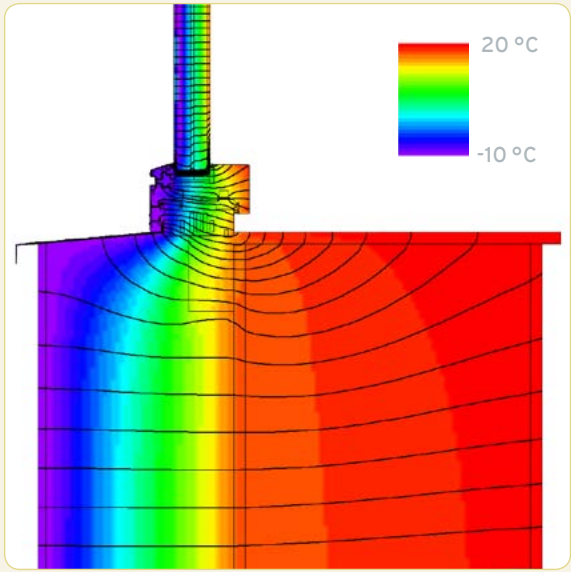
4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,130** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,776** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**0,86** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,031** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,819** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,036** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,30** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

19,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

23,7

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

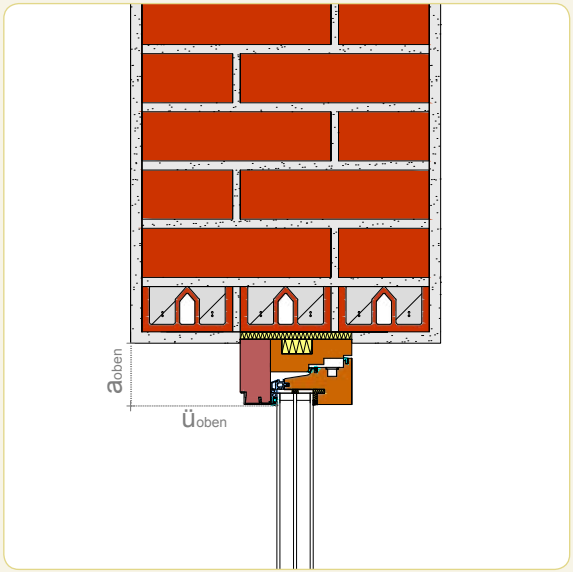
6 FENSTER

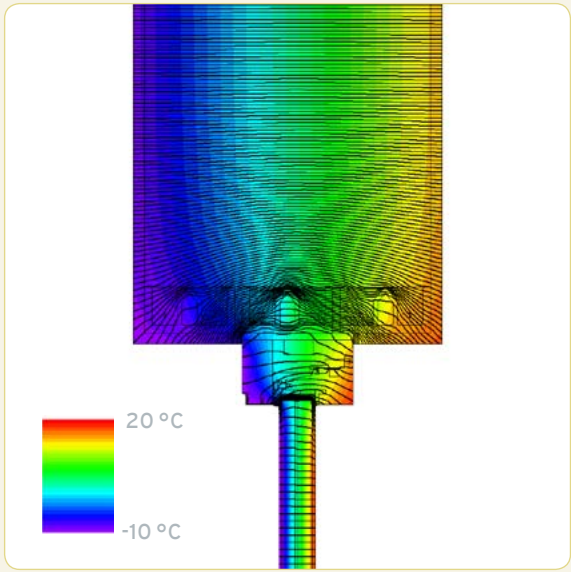
1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,346** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,754** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **0,958** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,75** °C

f_{Rsi}* **0,710**

$\varphi_{80\%}$ **50** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,08** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

204,2

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

168,7

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

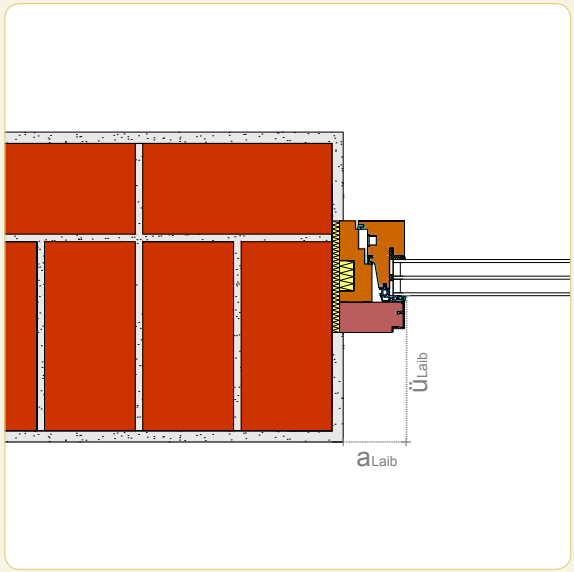
6 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,346** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,754** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

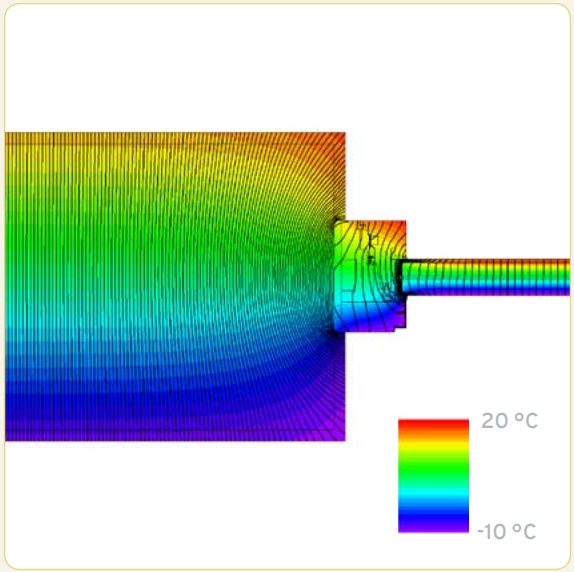
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,072** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,958** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **12,91** °C

f_{Rsi}* **0,716**

$\varphi_{80\%}$ **51** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,08** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

204,2

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

168,7

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

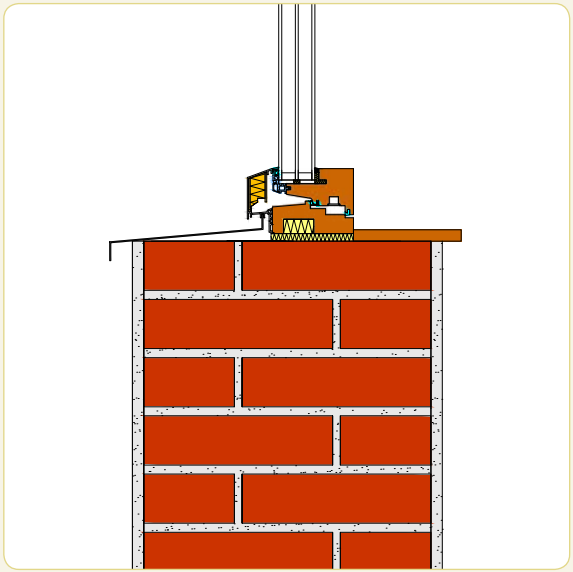
Kenndaten

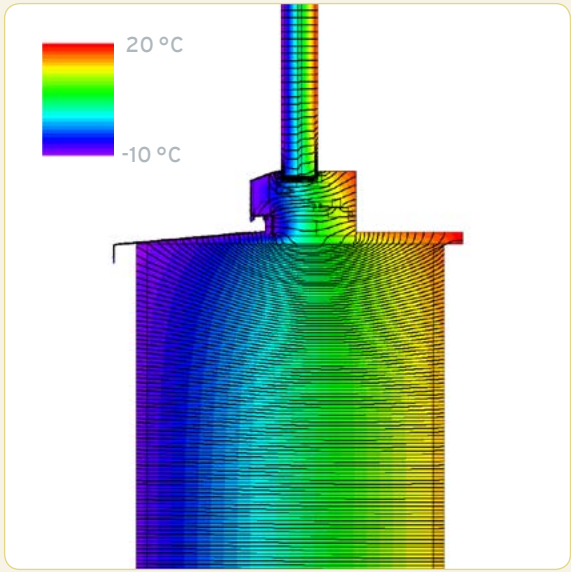
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,060** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,958** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,054** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **13,99** °C

f_{Rsi}* **0,760**

$\varphi_{80\%}$ **55** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

204,2

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

168,7

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

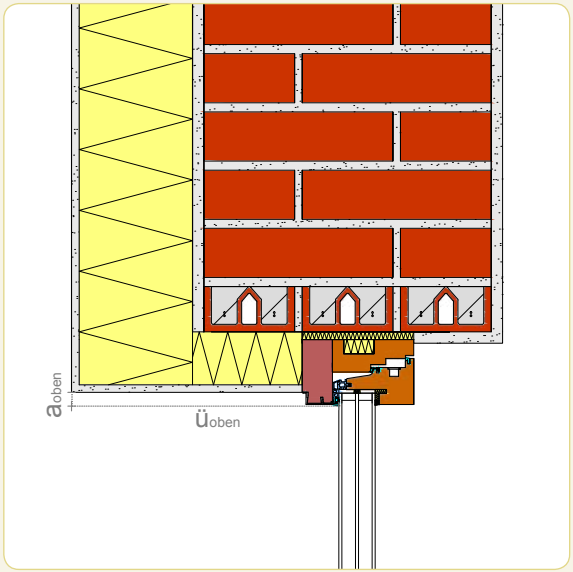
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,066** W/(mK)

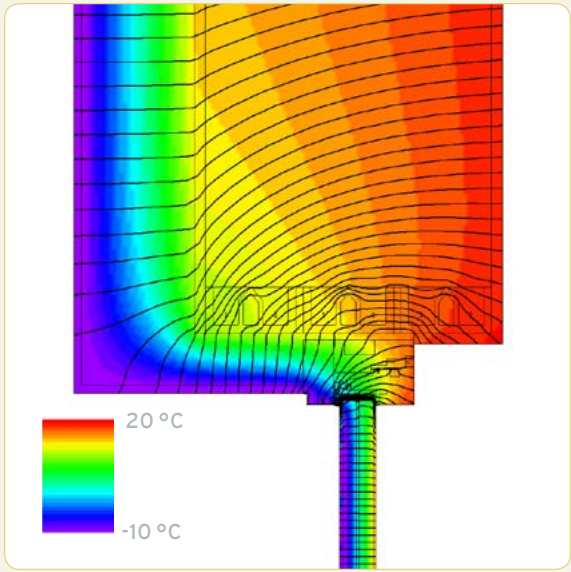
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,080** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,103** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,68** °C

f_{Rsi}* **0,907**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,35** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

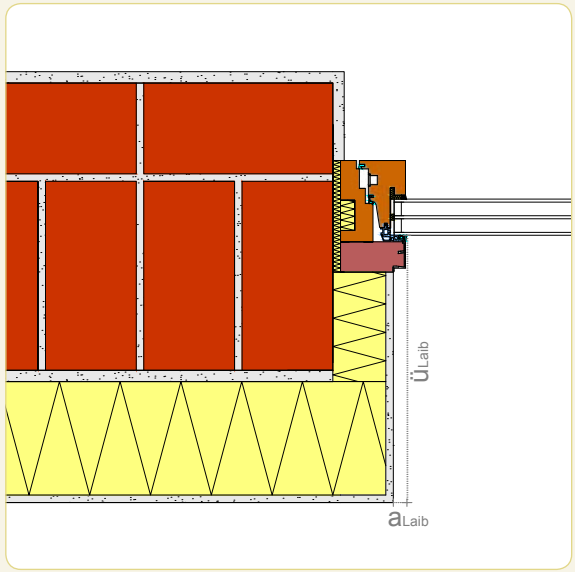
Kenndaten

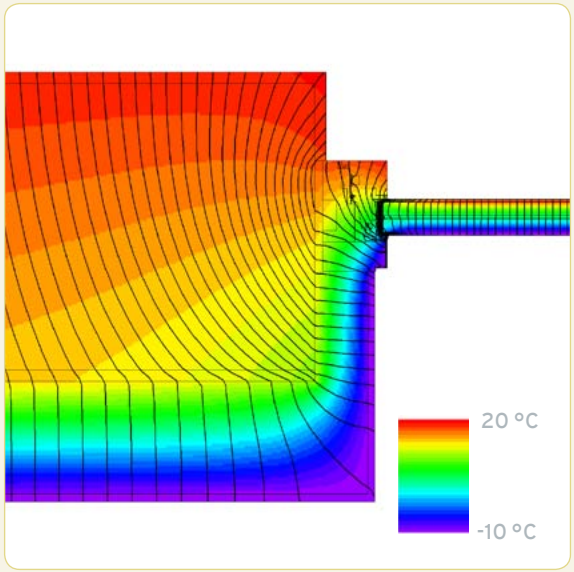
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,080** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,101** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,72** °C

f_{Rsi}* **0,909**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,35** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

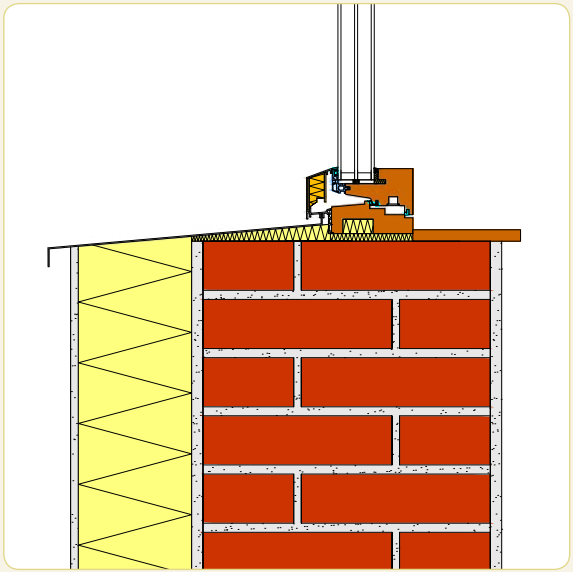
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,238** W/(mK)

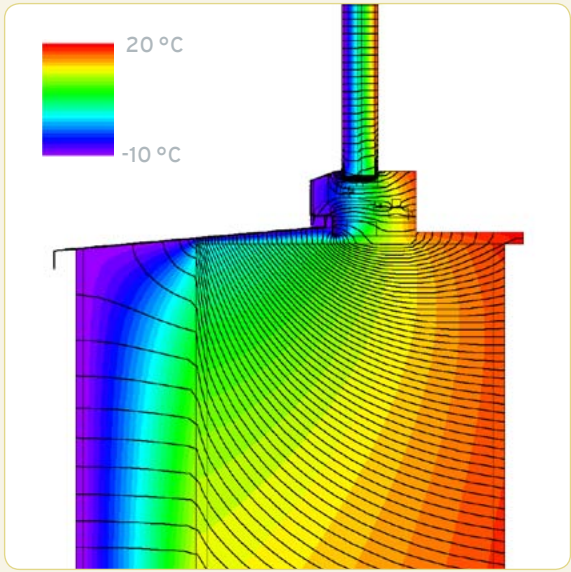
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,246** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,080** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,255** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,36** °C

f_{Rsi}* **0,854**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

51,8

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

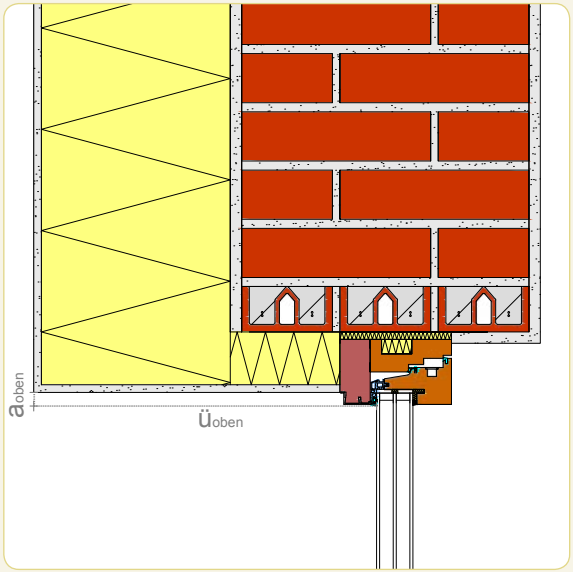
Kenndaten

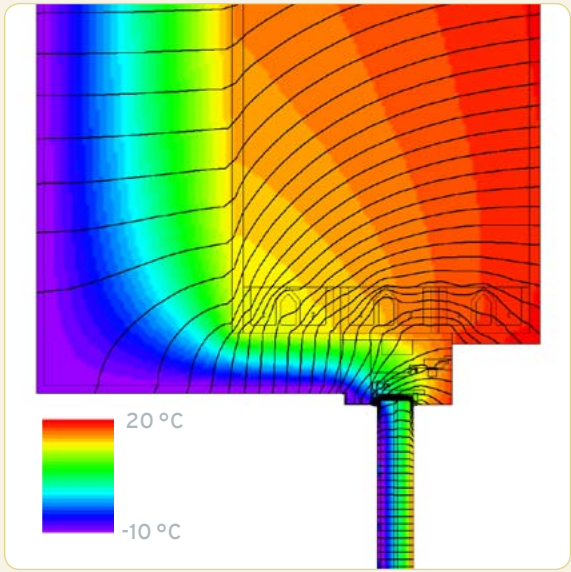
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,079** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,117** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,04** °C

f_{Rsi}* **0,922**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

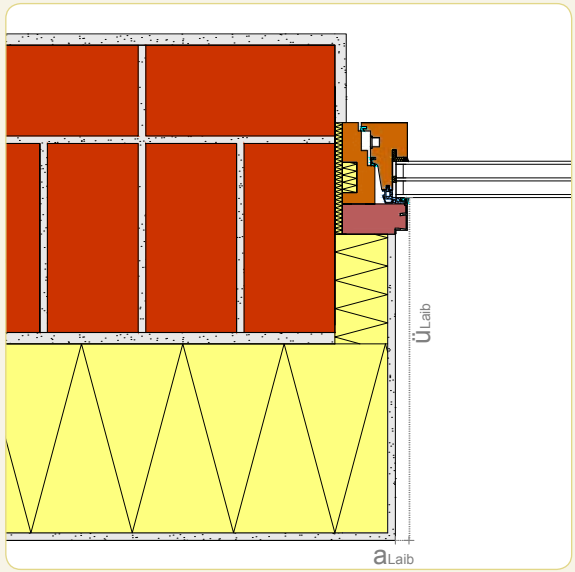
Kenndaten

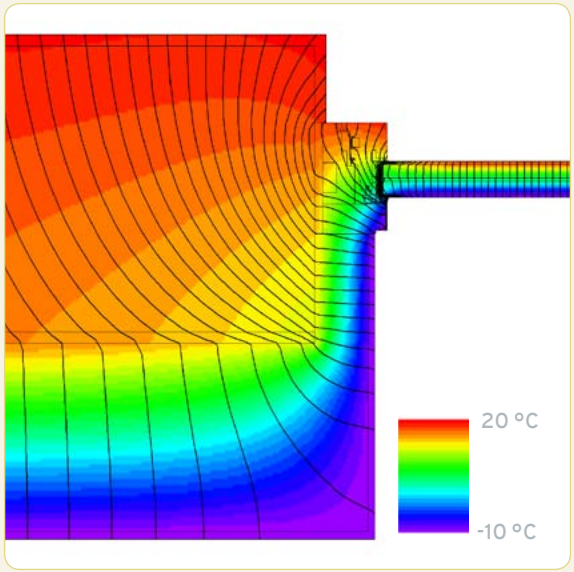
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,117** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,07** °C

f_{Rsi}* **0,923**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

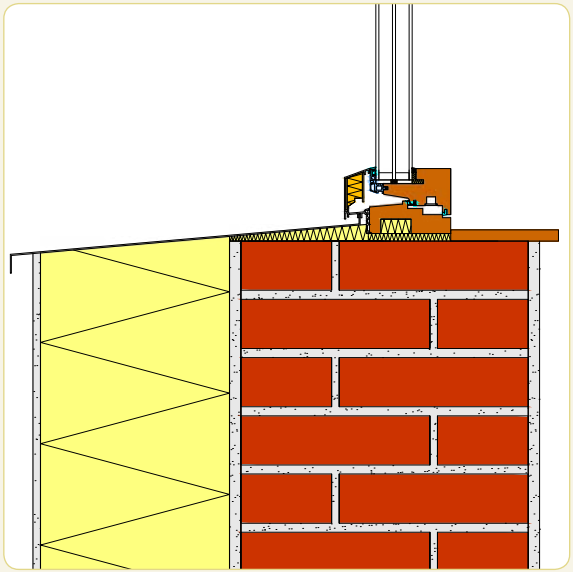
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,265** W/(mK)

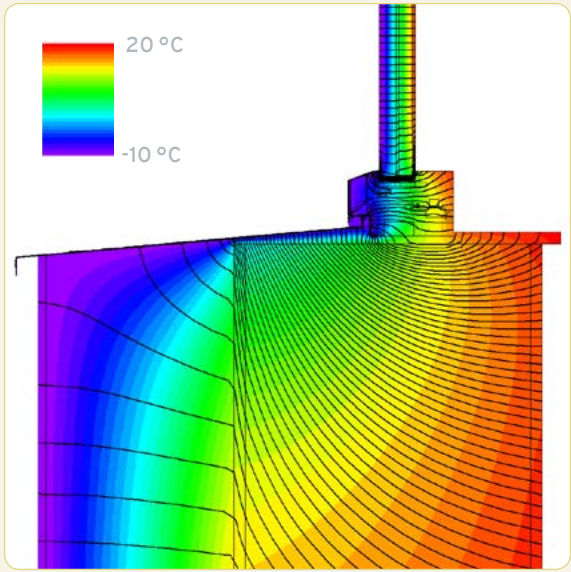
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,274** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,117** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,284** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

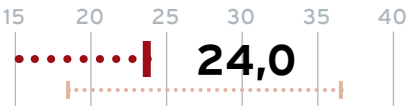
$\theta_{si\ min}$ **16,50** °C

f_{Rsi}* **0,860**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

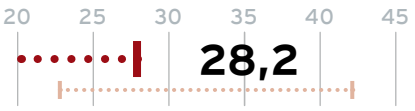
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

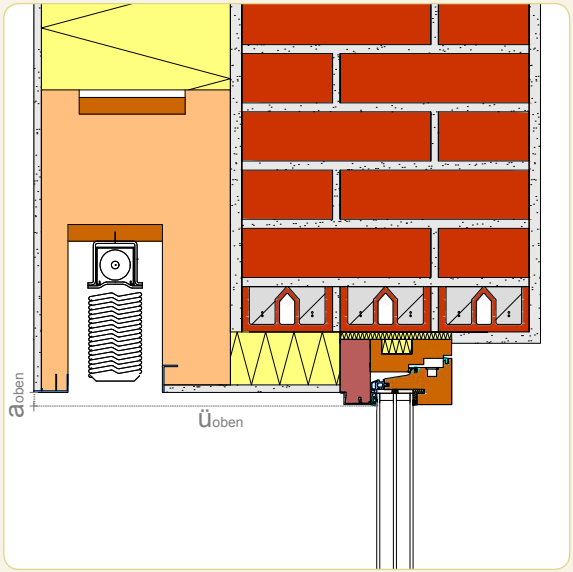
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,094** W/(mK)

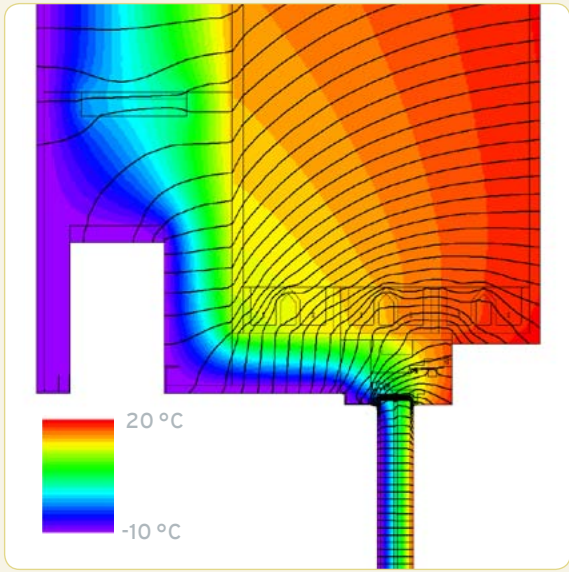
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,100** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,131** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,139** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,90** °C

f_{Rsi}* **0,916**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

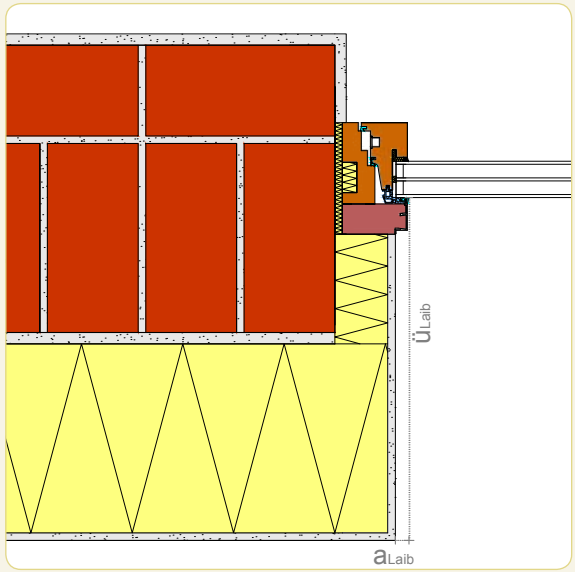
Kenndaten

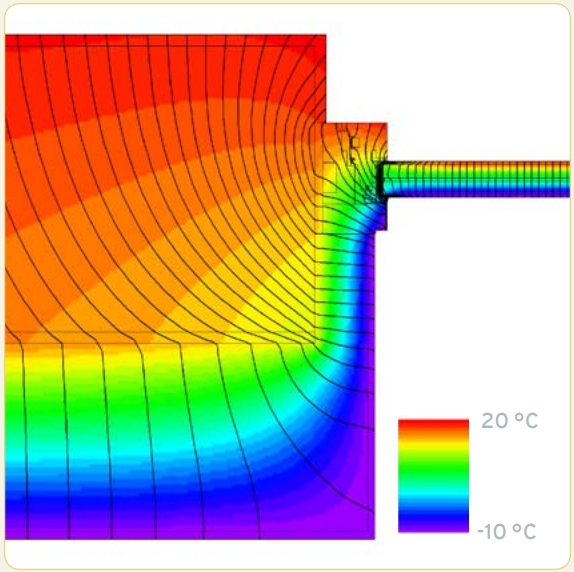
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,131** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,07** °C

f_{Rsi}* **0,923**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

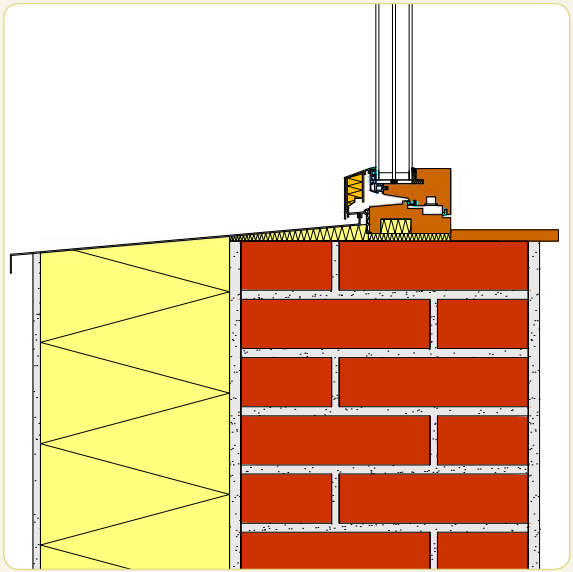
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,265** W/(mK)

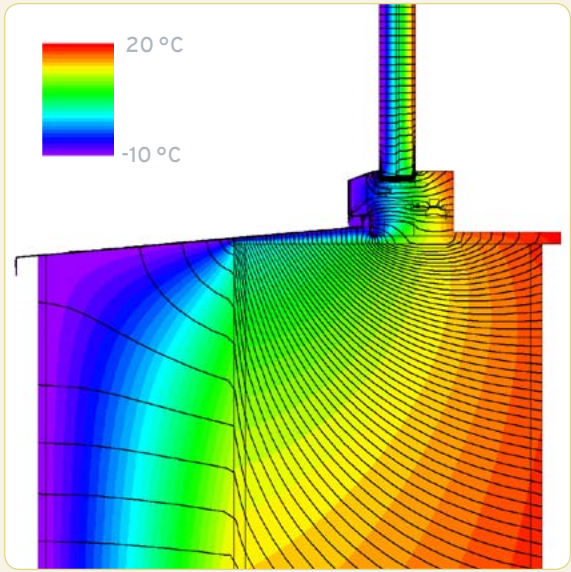
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,274** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,131** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,284** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,50** °C

f_{Rsi}* **0,860**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

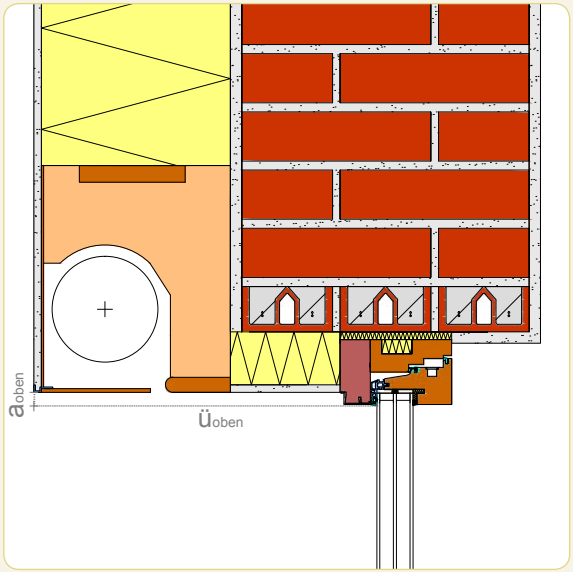
Kenndaten

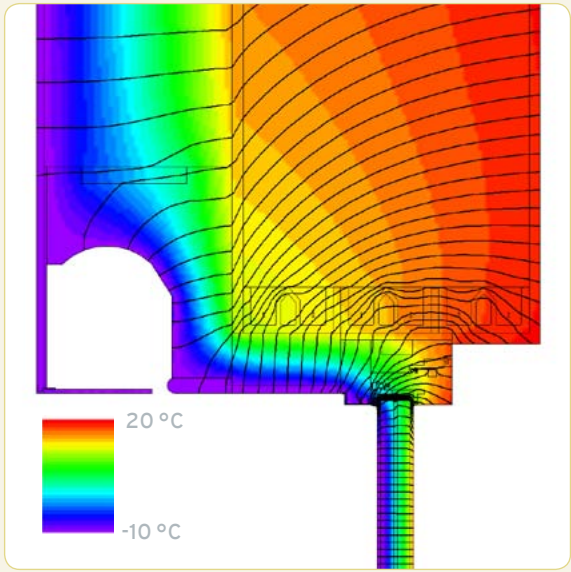
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,089** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,128** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,134** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,93** °C

f_{Rsi}* **0,917**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

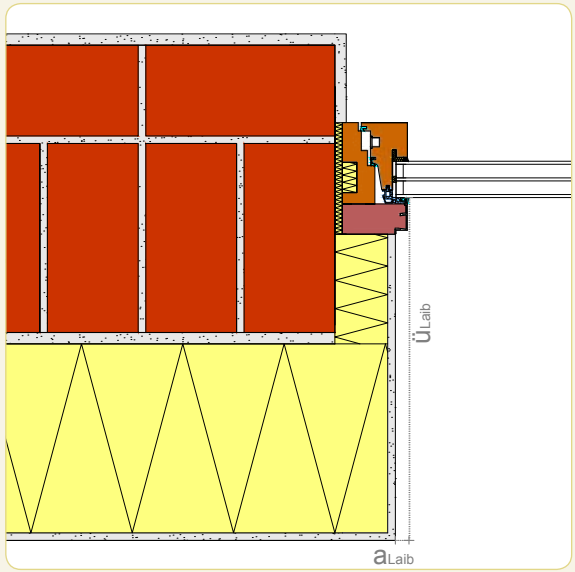
Kenndaten

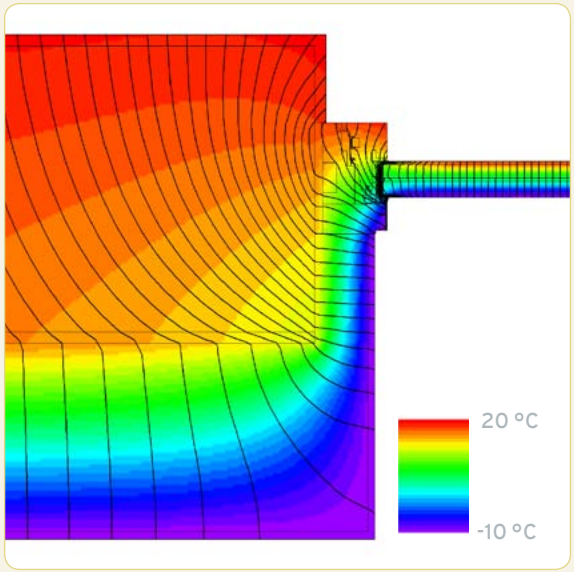
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,077** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,128** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,07** °C

f_{Rsi}* **0,923**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

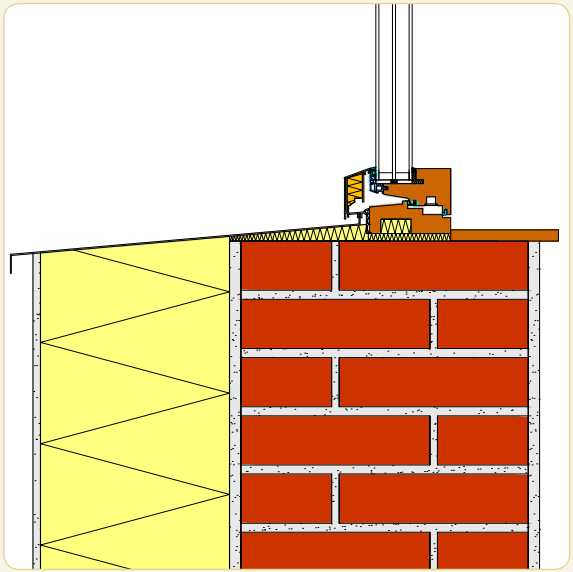
Kenndaten

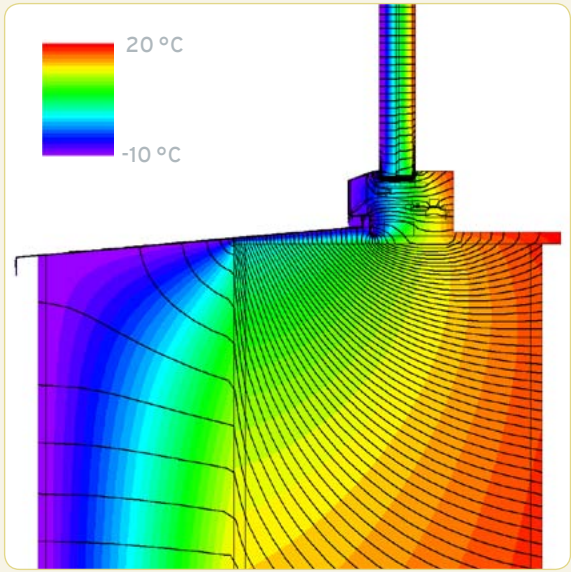
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,265** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,274** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,128** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,284** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,50** °C

f_{Rsi}* **0,860**

$\varphi_{80\%}$ **64** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

24,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

28,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

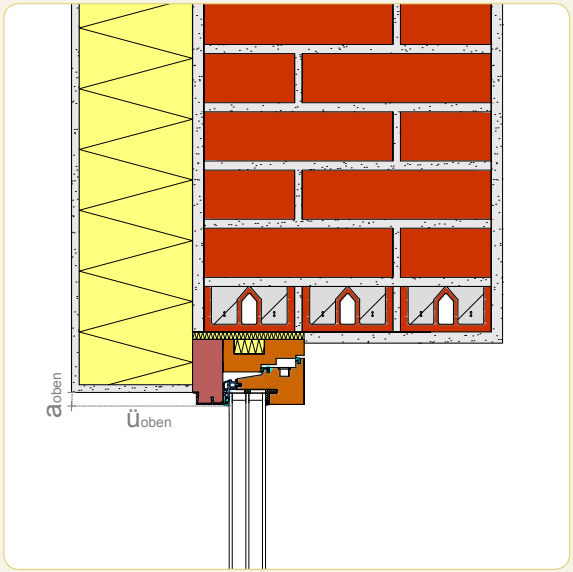
Kenndaten

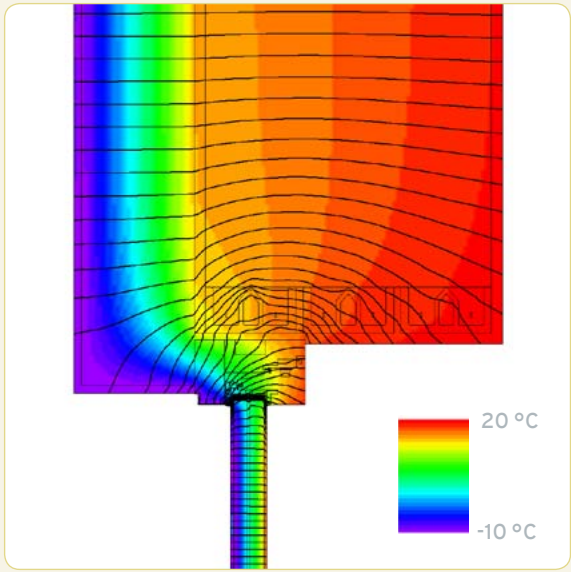
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,885** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,059** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,69** °C

f_{Rsi}* **0,908**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,21** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

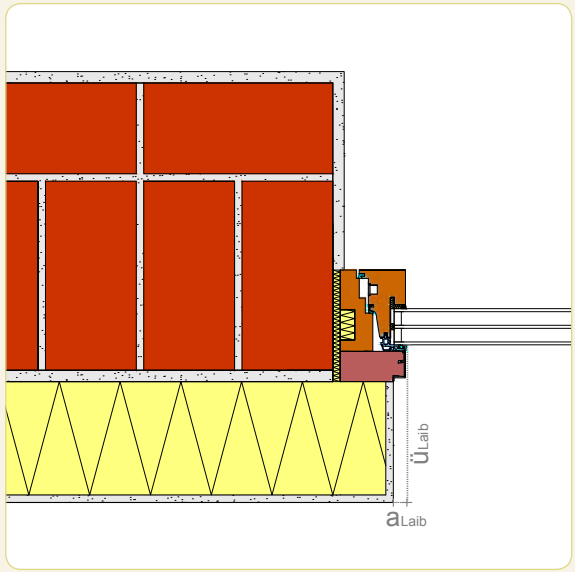
Kenndaten

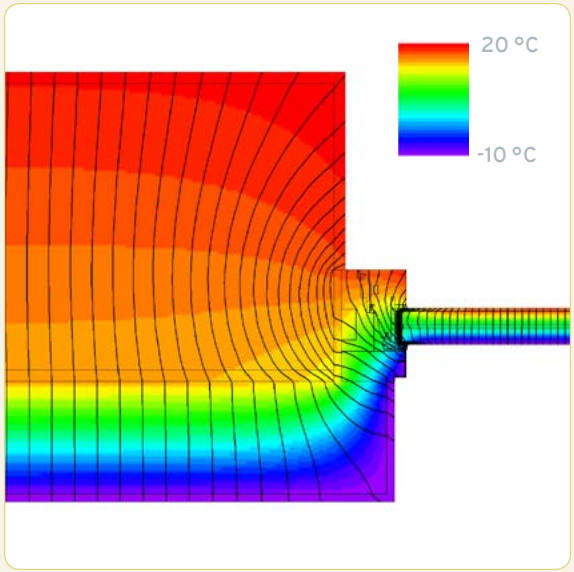
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,020** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,885** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,058** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,73** °C

f_{Rsi}* **0,909**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,21** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

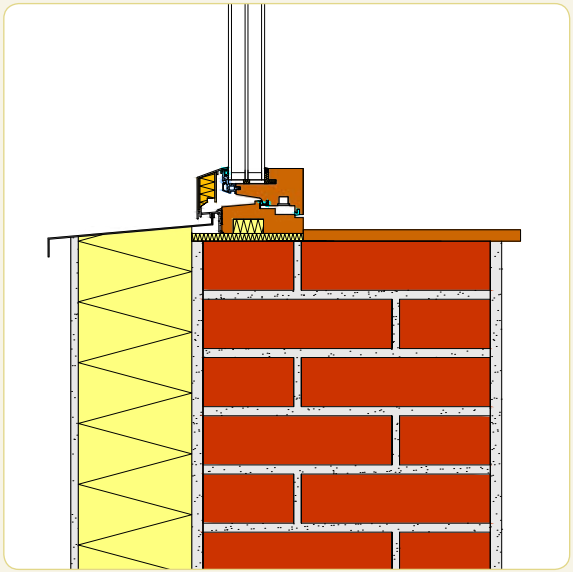
Kenndaten

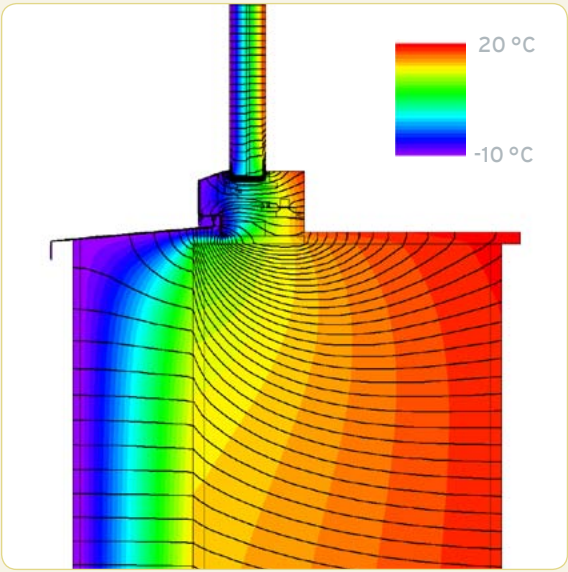
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,101** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,108** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,885** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,118** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,69** °C

f_{Rsi}* **0,868**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,3

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,6

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

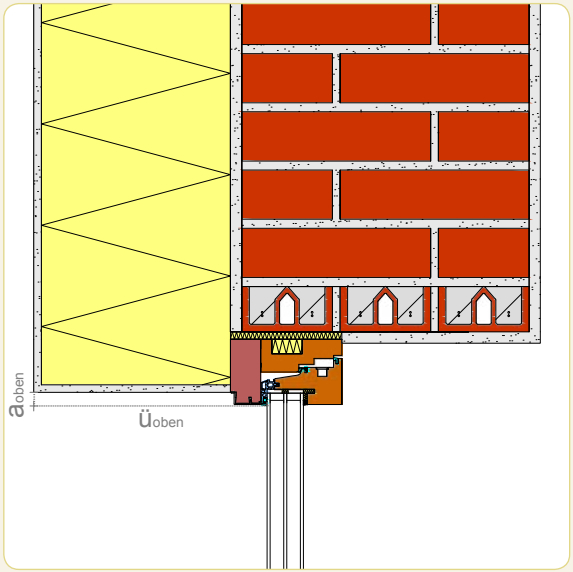
Kenndaten

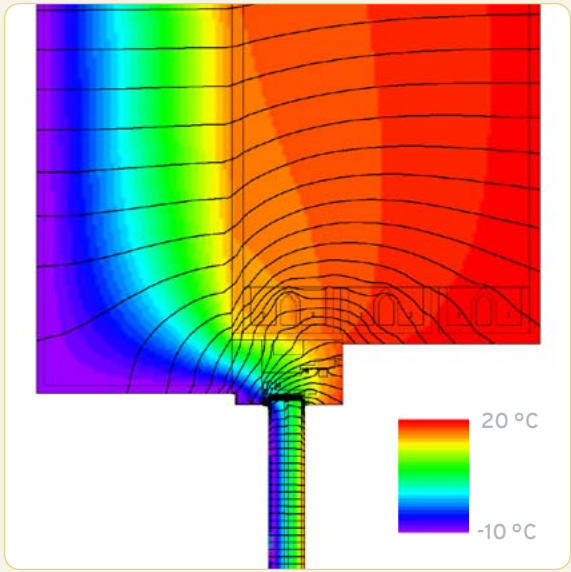
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,908** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,071** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,15** °C

f_{Rsi}* **0,926**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

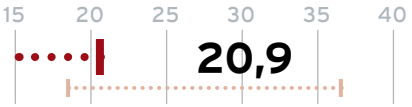
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

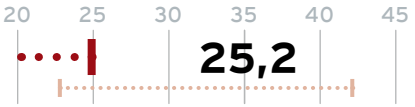
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

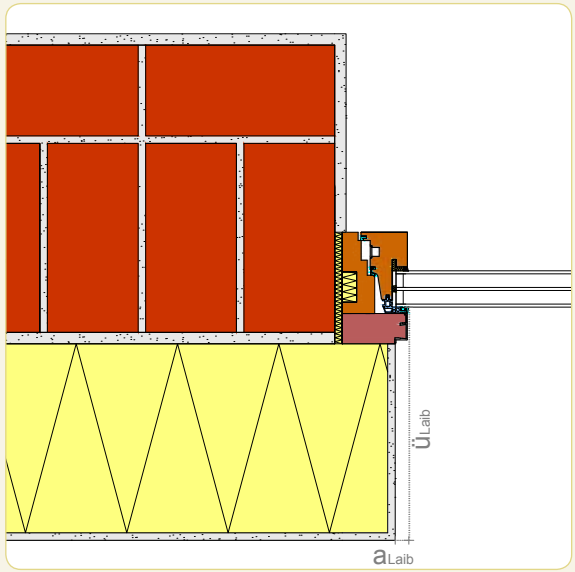
Kenndaten

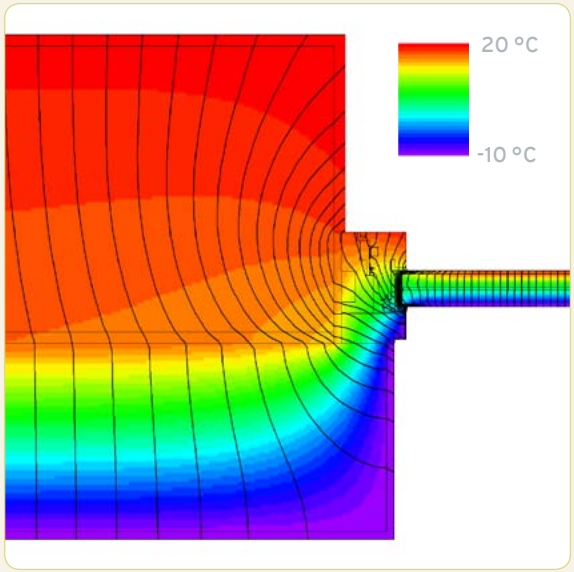
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,908** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,18** °C

f_{Rsi}* **0,927**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

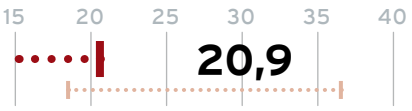
geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

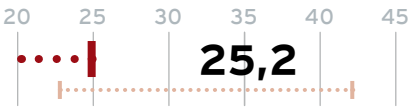
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

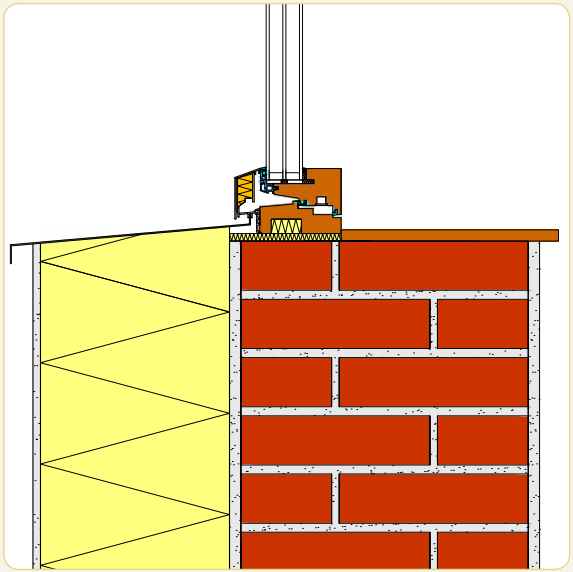
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

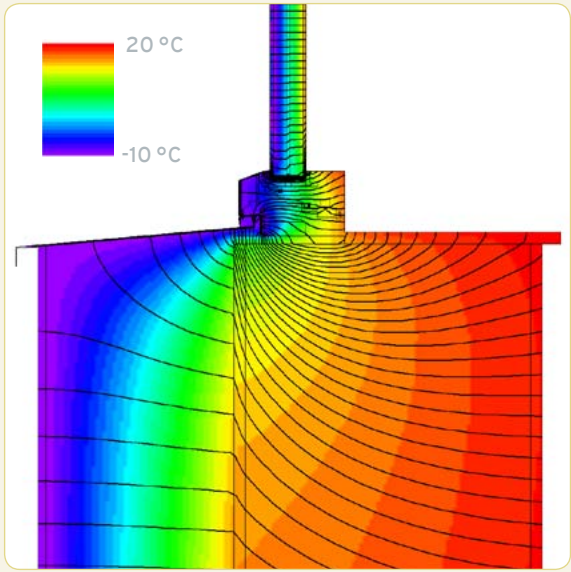
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,125** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,908** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,94** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,9

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

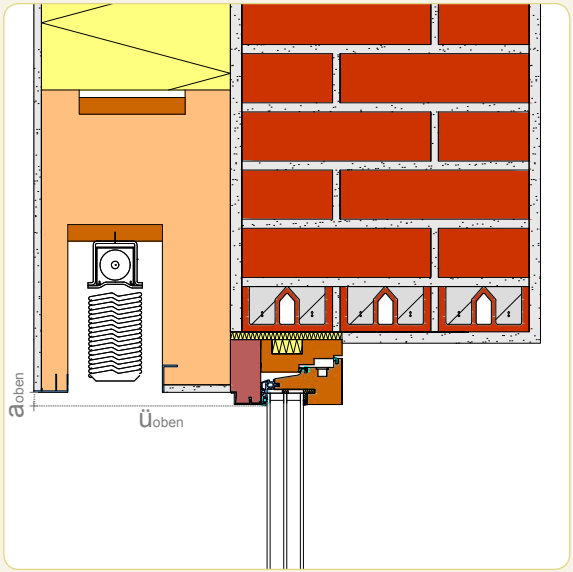
Kenndaten

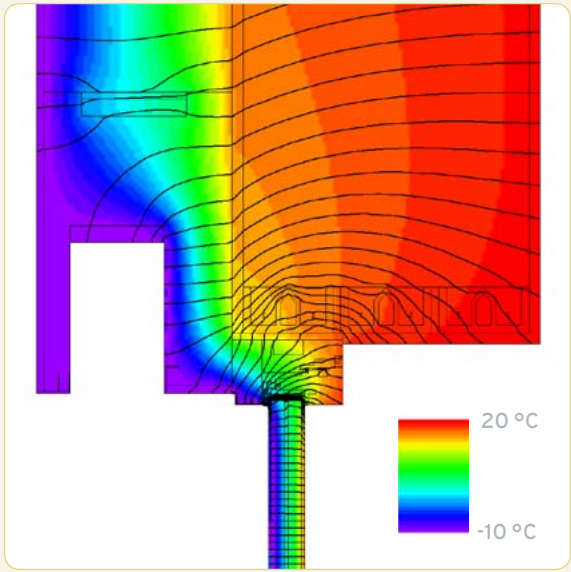
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,050** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,056** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,925** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,92** °C

f_{Rsi}* **0,917**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

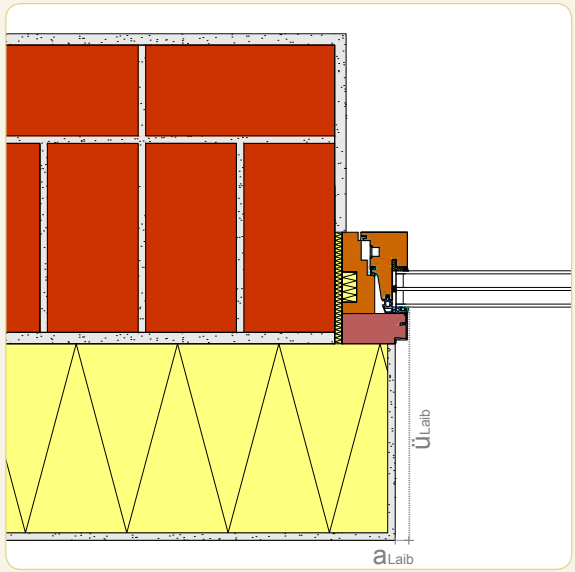
Kenndaten

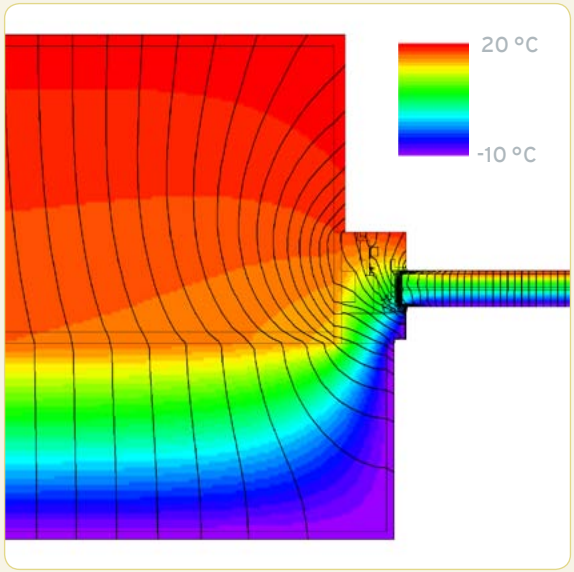
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,925** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,18** °C

f_{Rsi}* **0,927**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

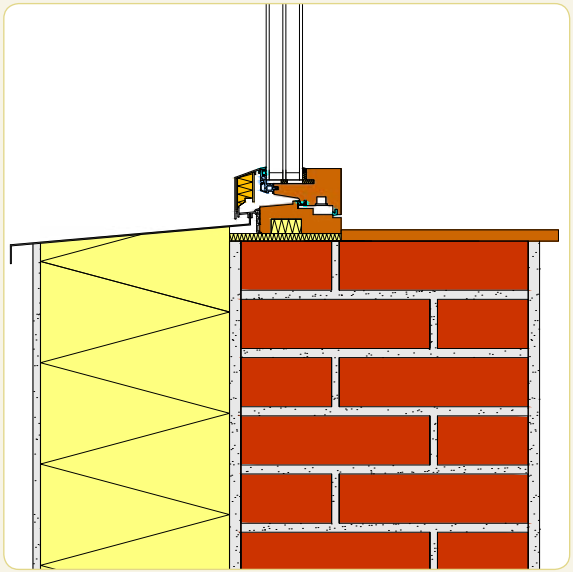
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

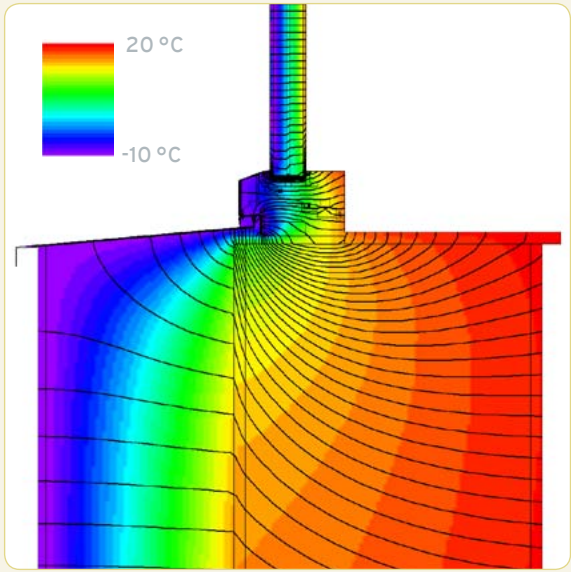
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,125** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,925** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,94** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

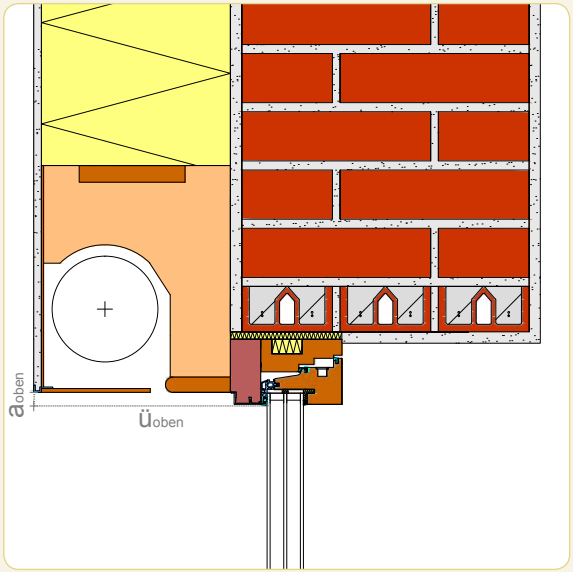
Kenndaten

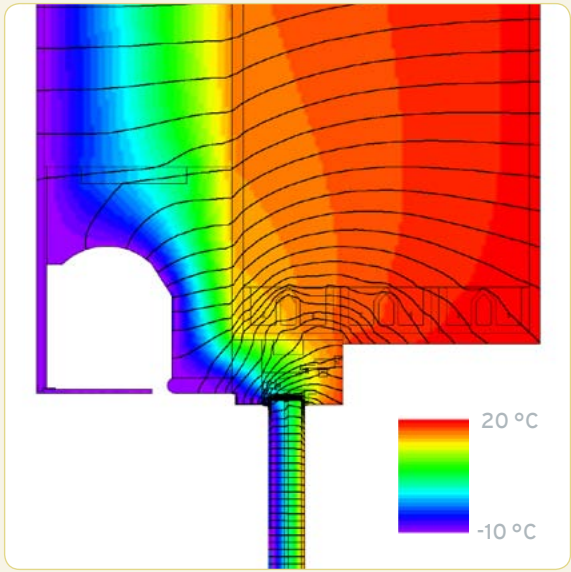
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,921** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,95** °C

f_{Rsi}* **0,918**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

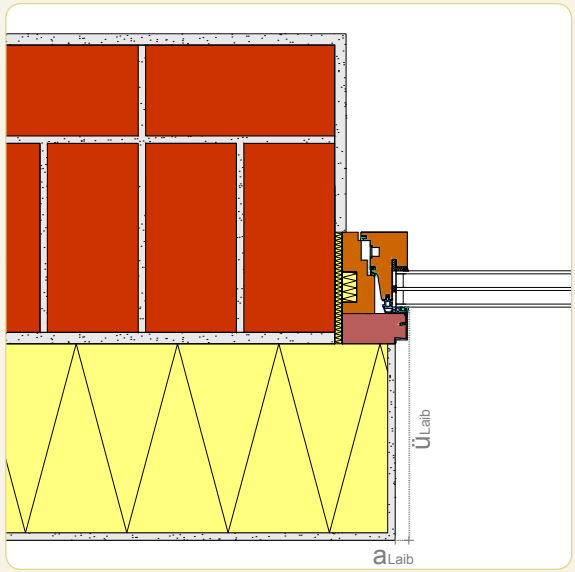
Kenndaten

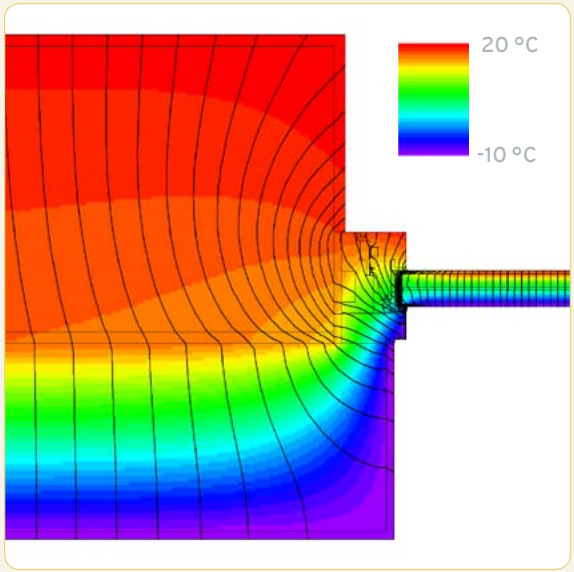
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,025** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,921** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,069** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,18** °C

f_{Rsi}* **0,927**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

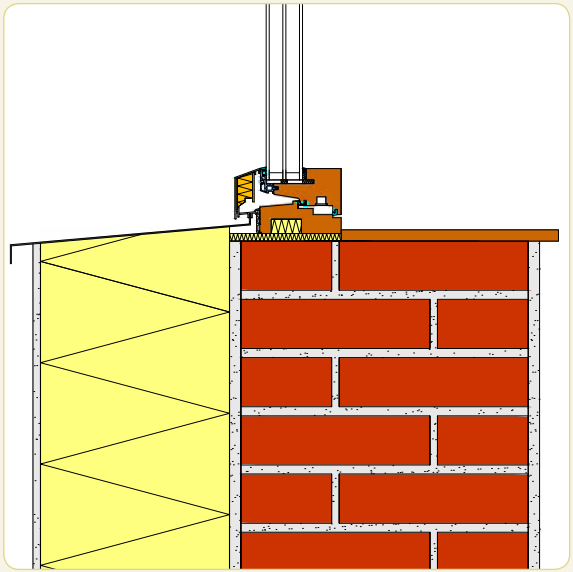
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,116** W/(mK)

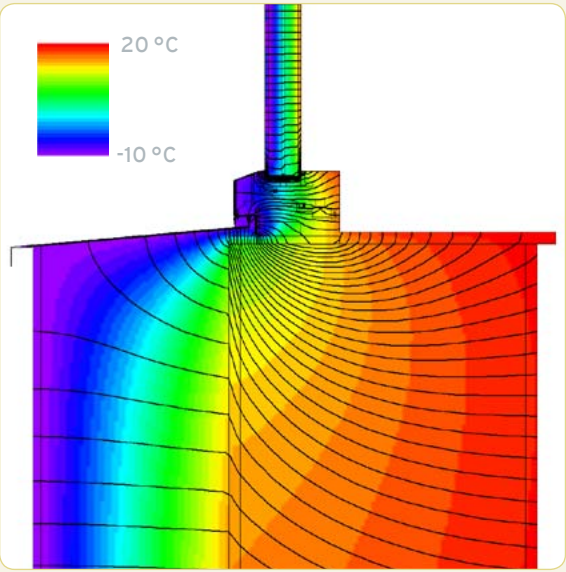
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,125** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,921** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,135** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,94** °C

f_{Rsi}* **0,878**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

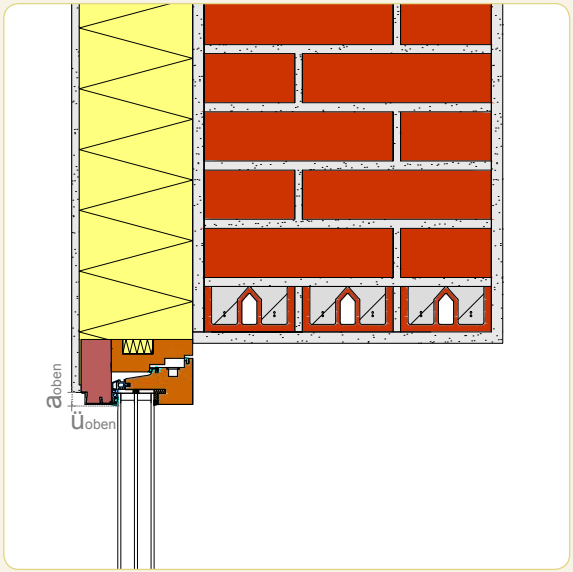
Kenndaten

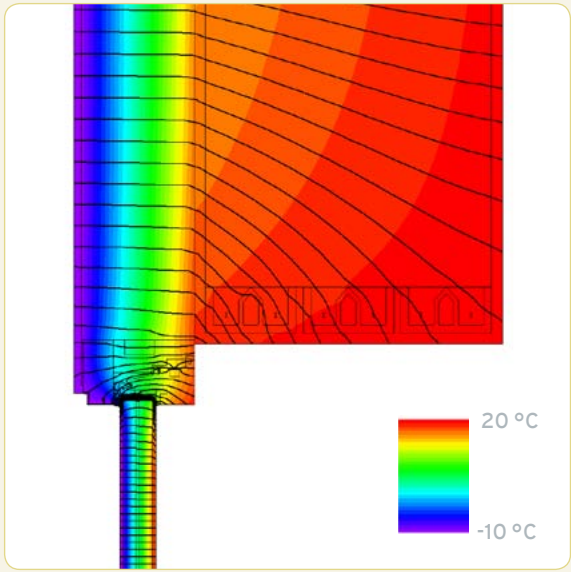
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,007** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,785** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **0000** °C

f_{Rsi}* **0000**

$\varphi_{80\%}$ **00** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,06** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

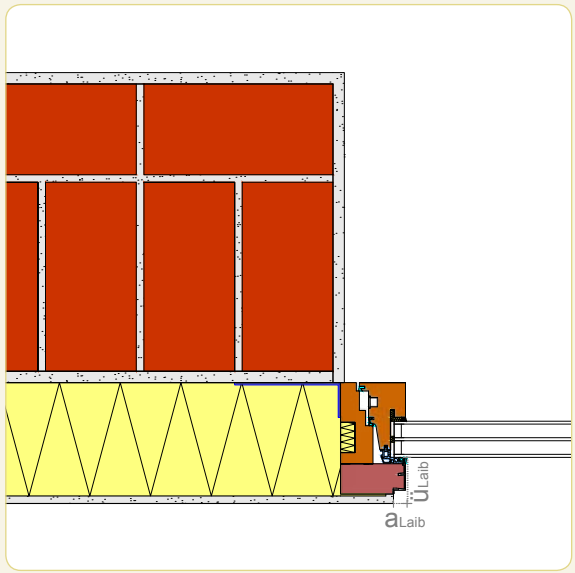
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

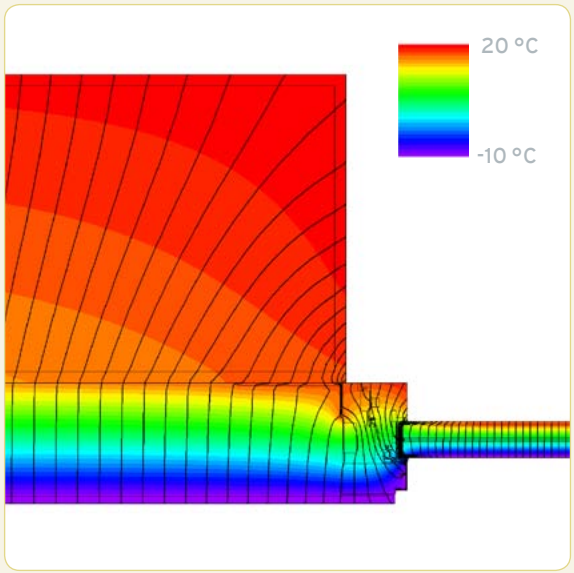
U_W **0,754** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,785** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,05** °C

f_{Rsi}* **0,922**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,06** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

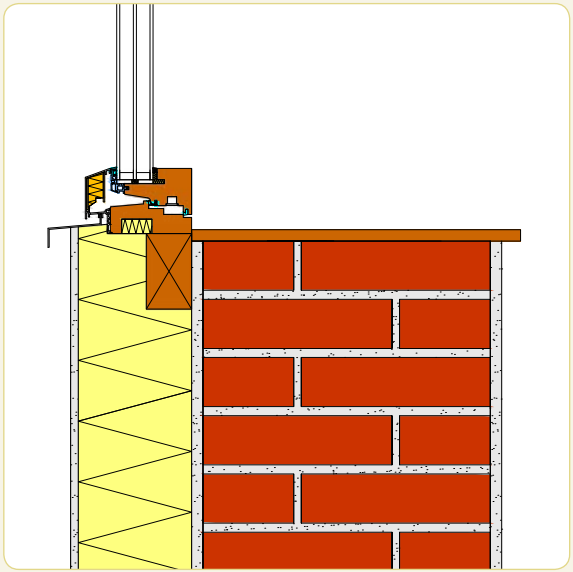
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,013** W/(mK)

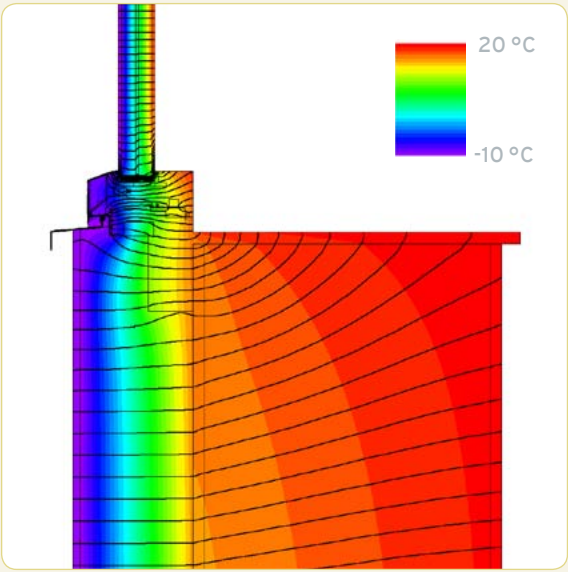
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,785** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,030** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,14** °C

f_{Rsi}* **0,886**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

43,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

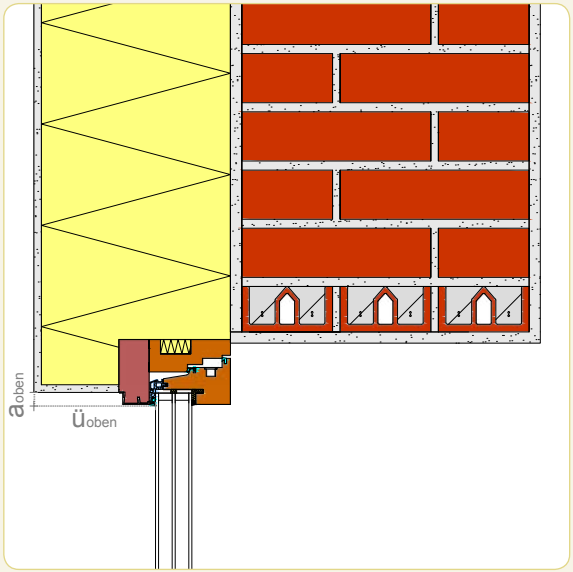
Kenndaten

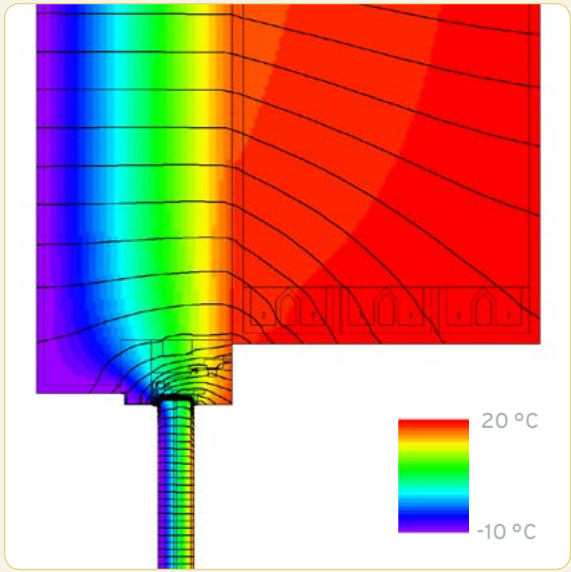
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,770** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,58** °C

f_{Rsi}* **0,943**

$\varphi_{80\%}$ **73** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,16** m

a_{oben} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

18,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

22,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

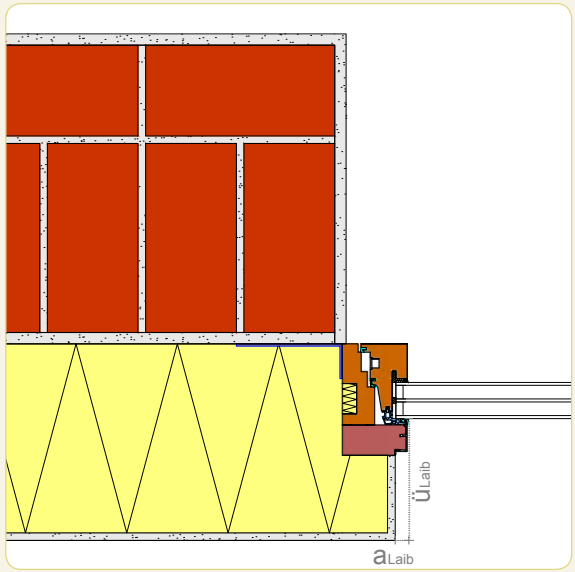
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

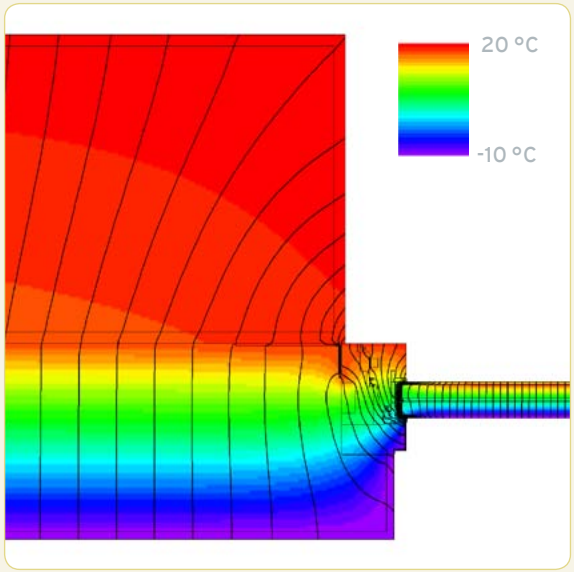
U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,770** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,040** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,59** °C

f_{Rsi}* **0,944**

$\varphi_{80\%}$ **73** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,16** m

a_{Laib} **0,02** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

18,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

22,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

6 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

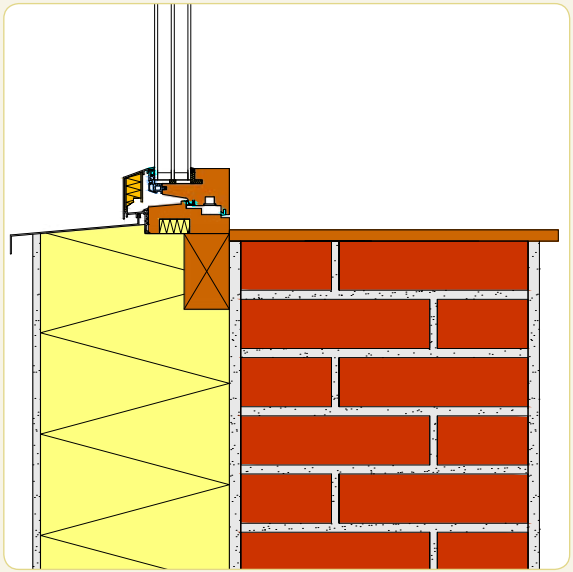
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,754** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,78** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

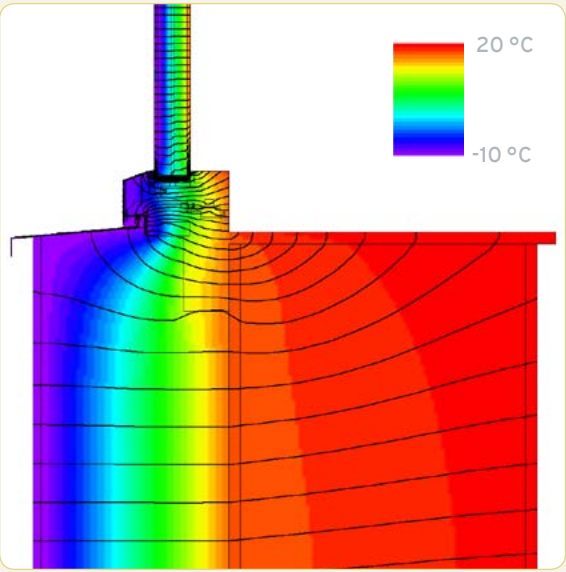
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,770** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,033** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,60** °C

f_{Rsi}* **0,904**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

18,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

22,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

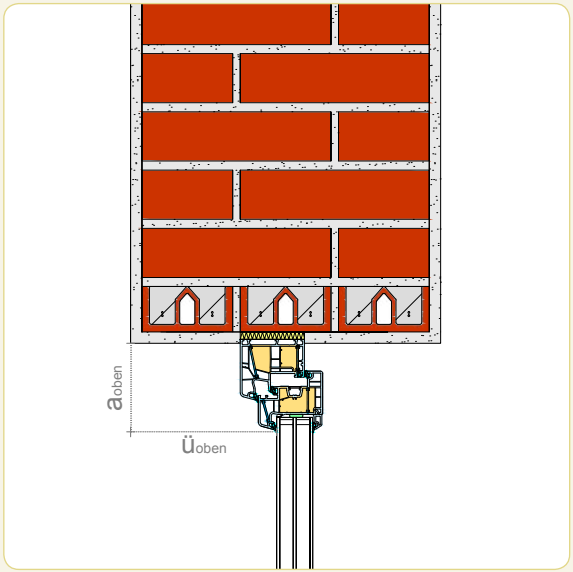
7 FENSTER

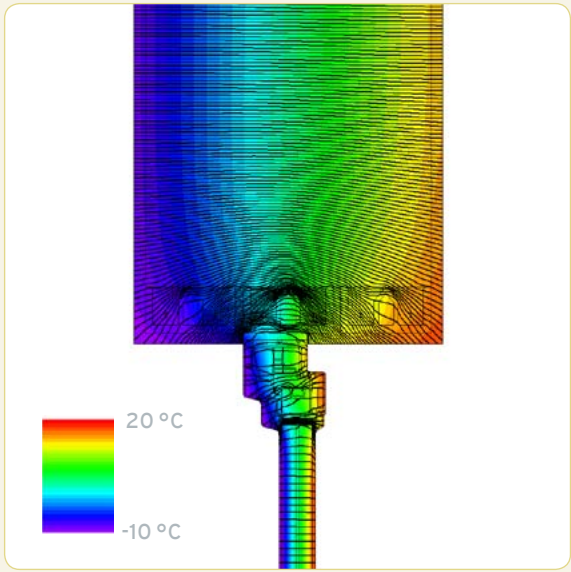
1a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**1,346** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,781** W/(m²K)
U_g	**0,60** W/(m²K)
U_f	**0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,128** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,082** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,120** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,22** °C

f_{Rsi}* **0,649**

$\varphi_{80\%}$ **45** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,19** m

a_{oben} **0,12** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

208,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

172,9

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

1b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

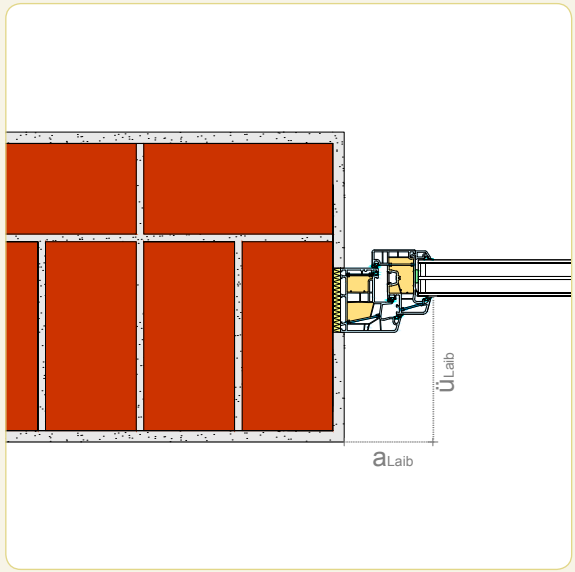
Kenndaten

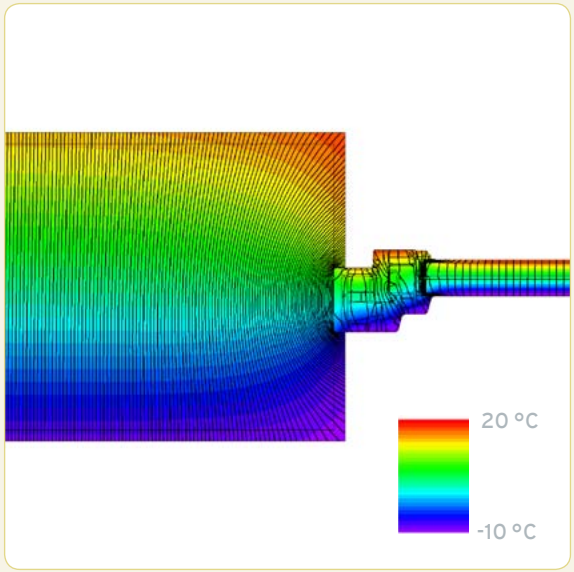
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,128** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,122** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,082** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,120** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **11,02** °C

f_{Rsi}* **0,641**

$\varphi_{80\%}$ **45** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,19** m

a_{Laib} **0,12** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

208,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

172,9

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

1c EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

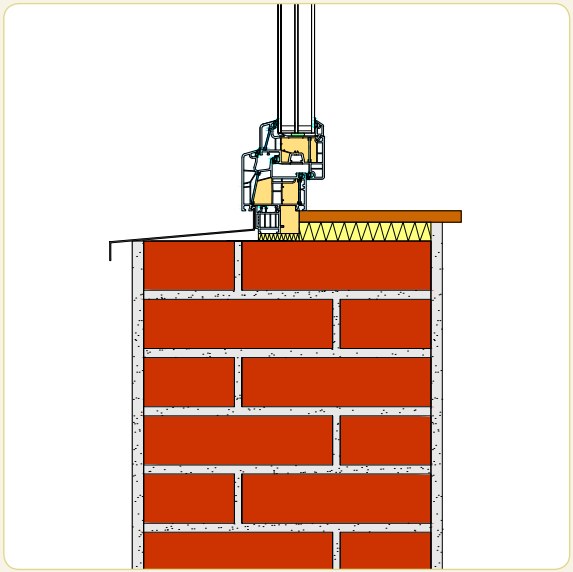
Kenndaten

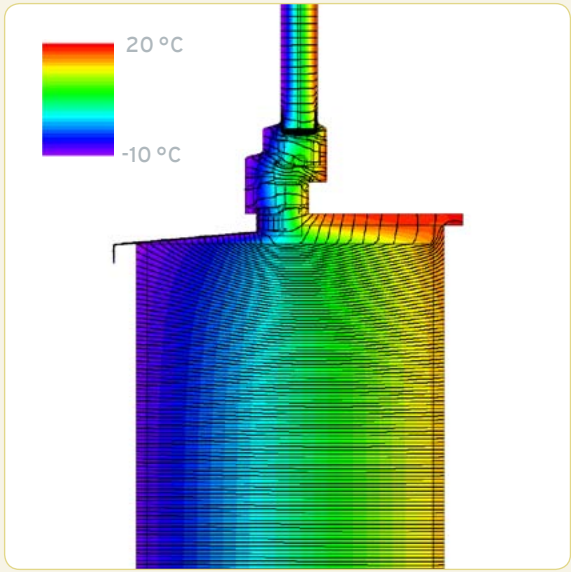
U_{Wand} **1,346** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,029** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,082** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,18** °C

f_{Rsi}* **0,807**

$\varphi_{80\%}$ **59** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

160 170 180 190 200 210 220

208,1

Bestand mit Fensteraustausch

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

140 150 160 170 180 190

172,9

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

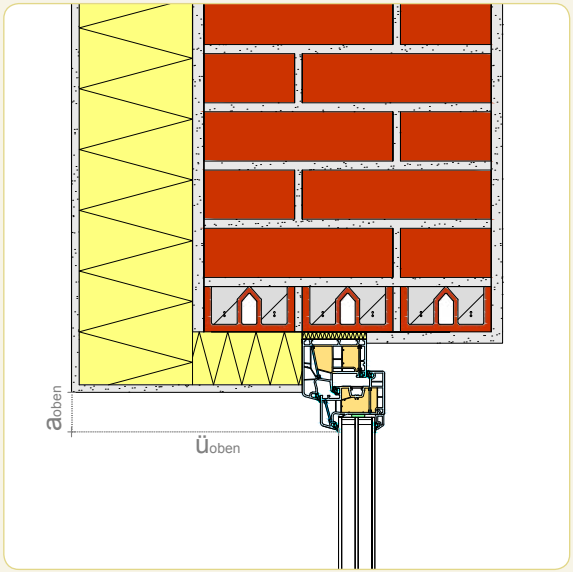
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

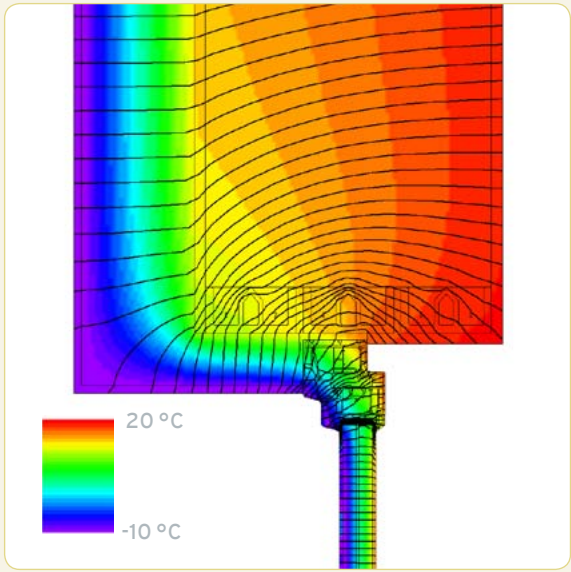
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,063** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,110** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,37** °C

f_{Rsi}* **0,895**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,35** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

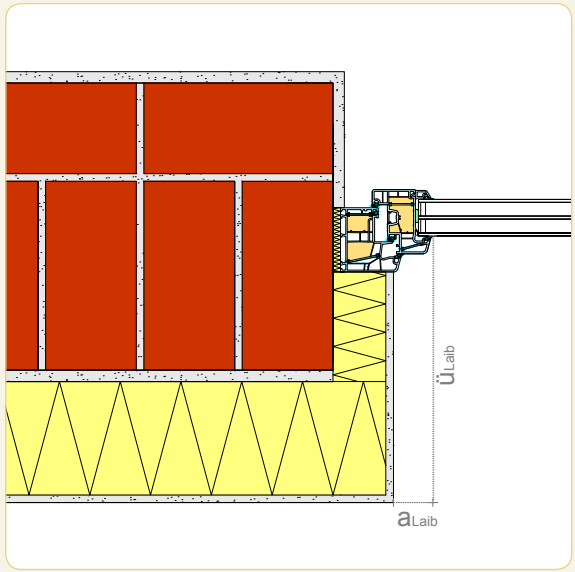
Kenndaten

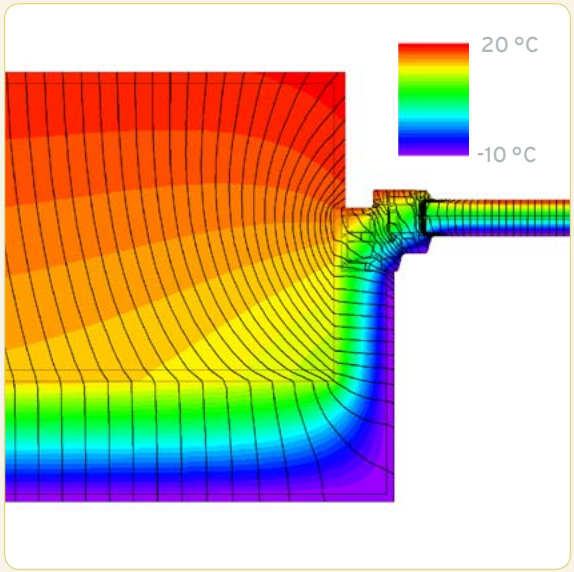
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,061** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,068** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,063** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,110** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,30** °C

f_{Rsi}* **0,892**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,35** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

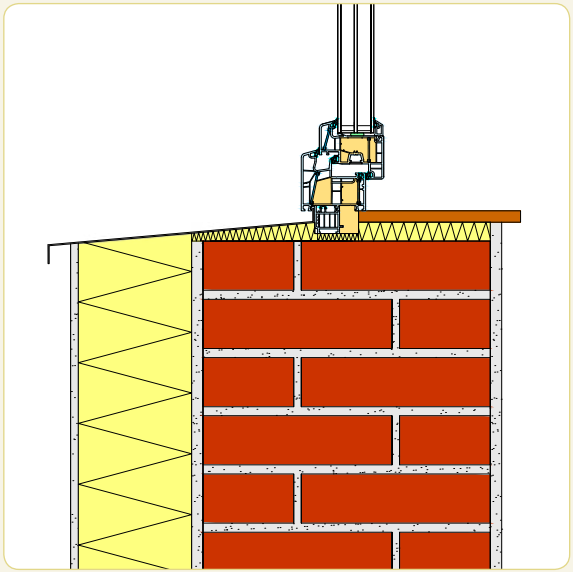
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,179** W/(mK)

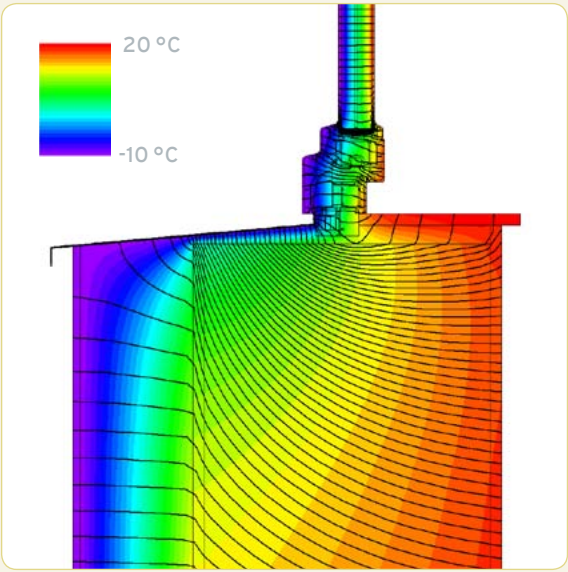
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,185** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,063** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,194** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,66** °C

f_{Rsi}* **0,866**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

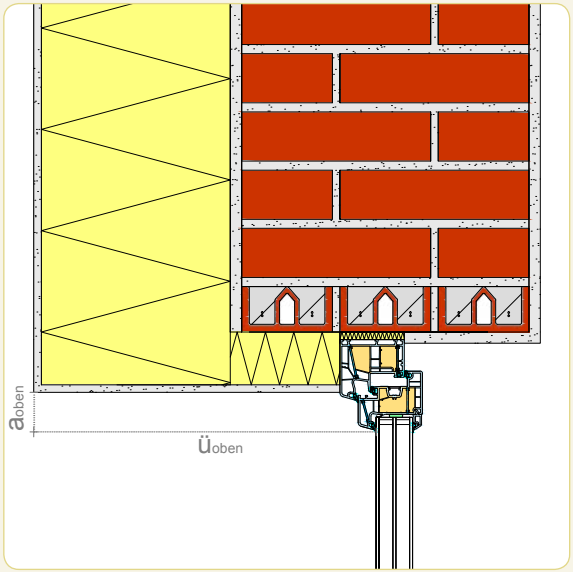
Kenndaten

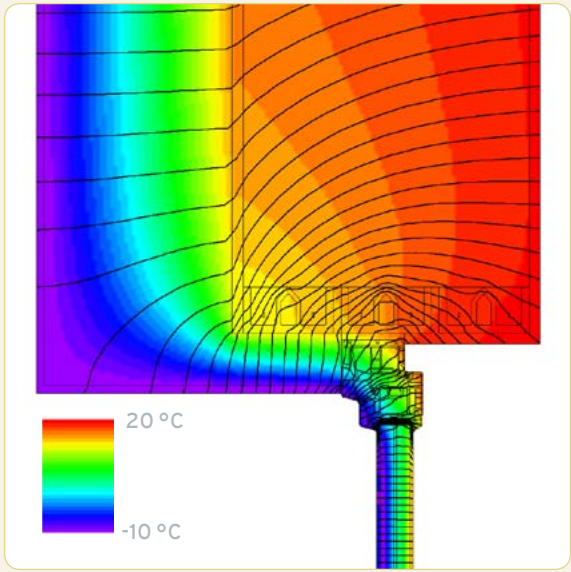
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,067** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,093** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,81** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

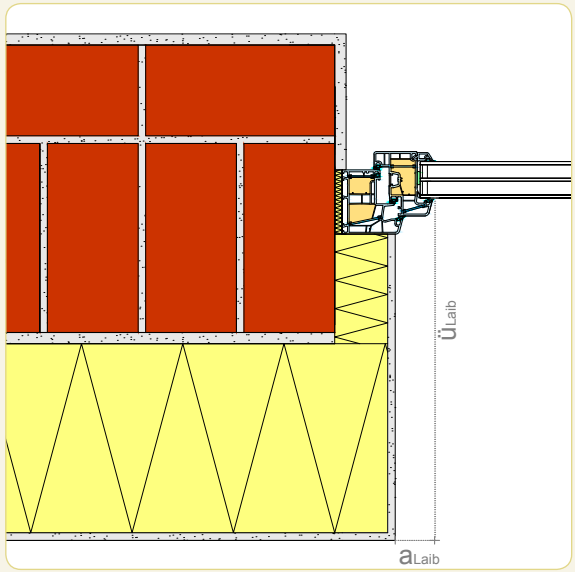
Kenndaten

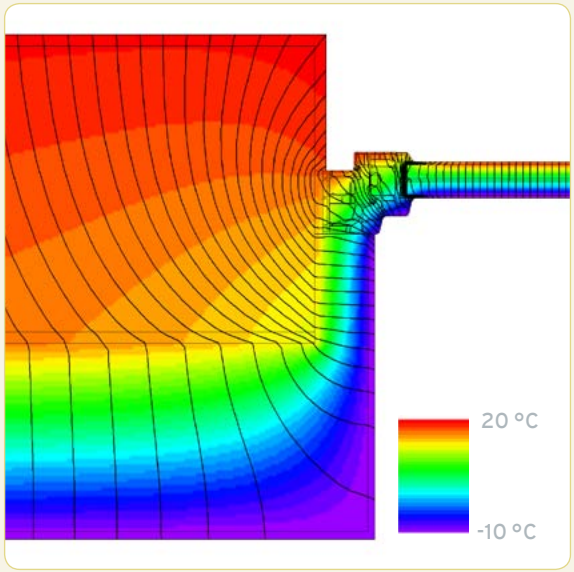
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,067** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,093** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,74** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

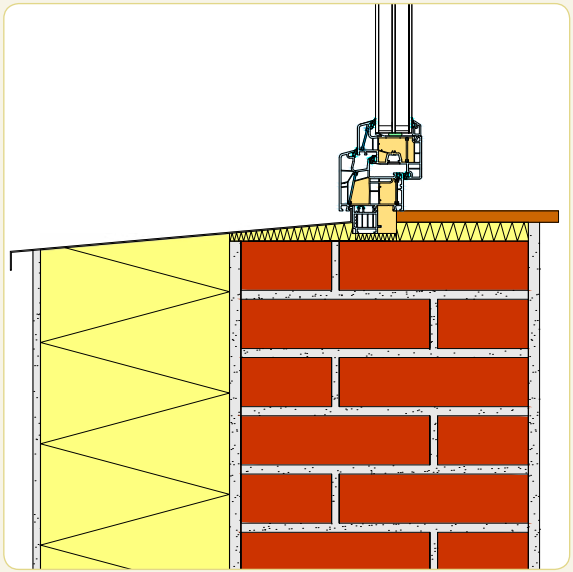
Kenndaten

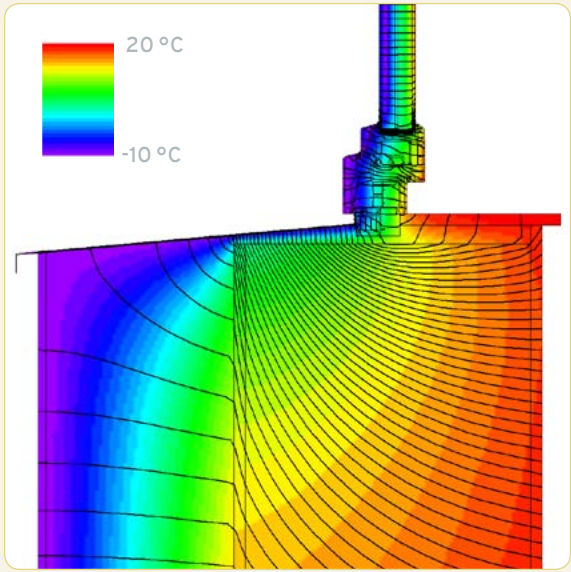
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,203** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,210** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,093** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,221** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,75** °C

f_{Rsi}* **0,870**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

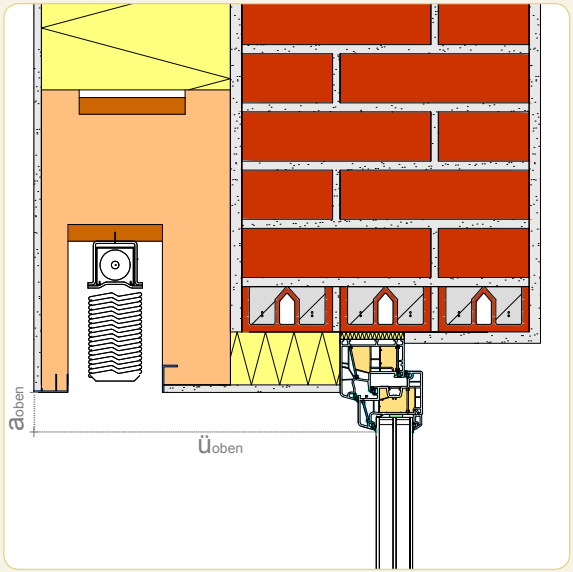
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,088** W/(mK)

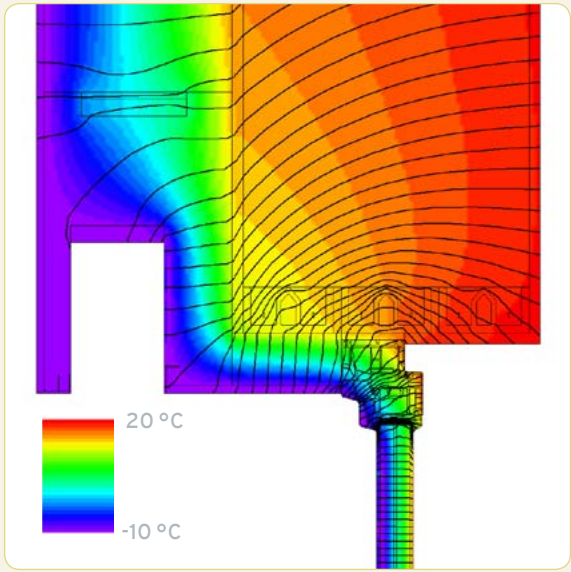
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,095** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,108** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,144** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,63** °C

f_{Rsi}* **0,905**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

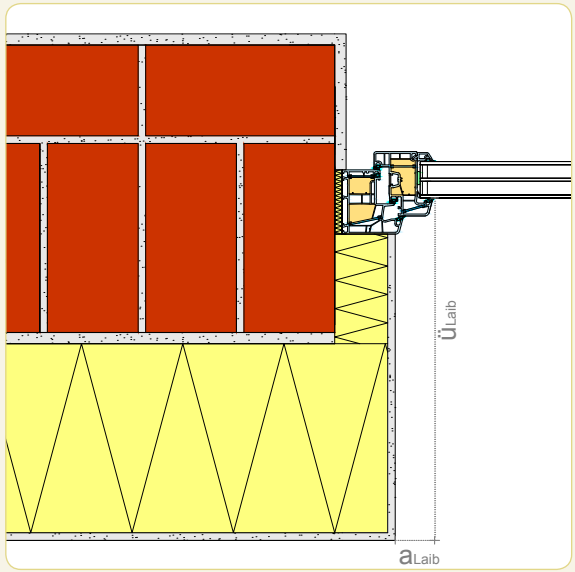
Kenndaten

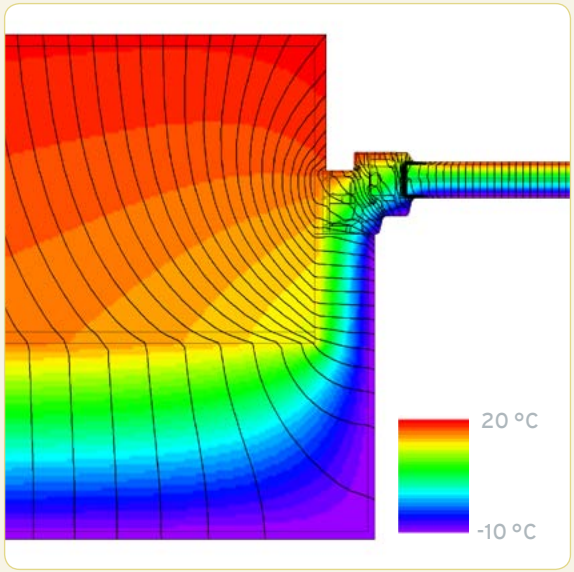
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,067** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,108** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,74** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

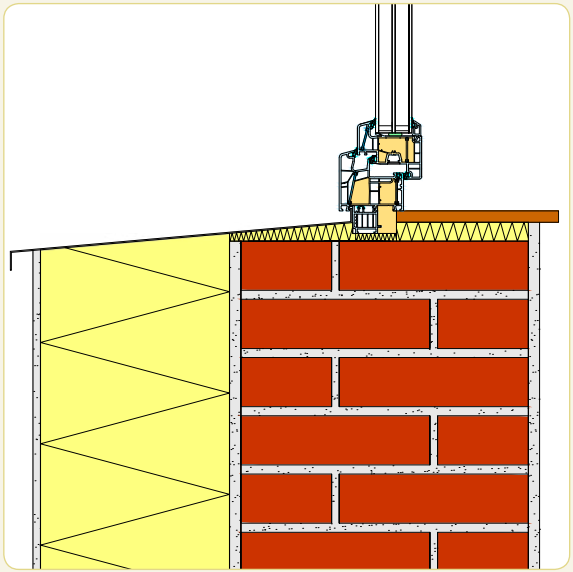
Kenndaten

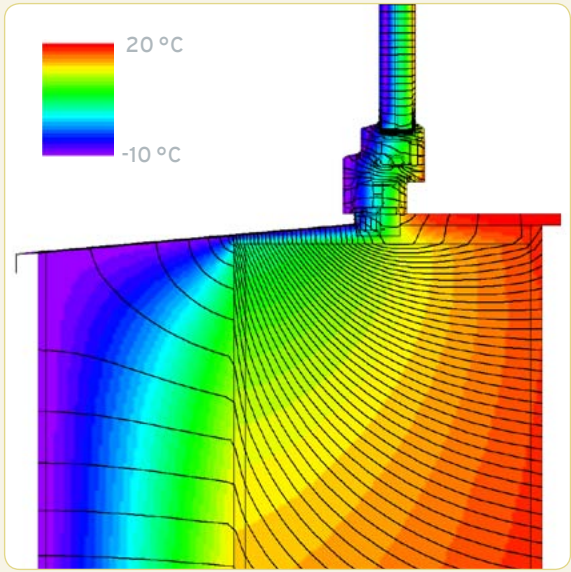
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,203** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,210** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,108** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,221** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,75** °C

f_{Rsi}* **0,870**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

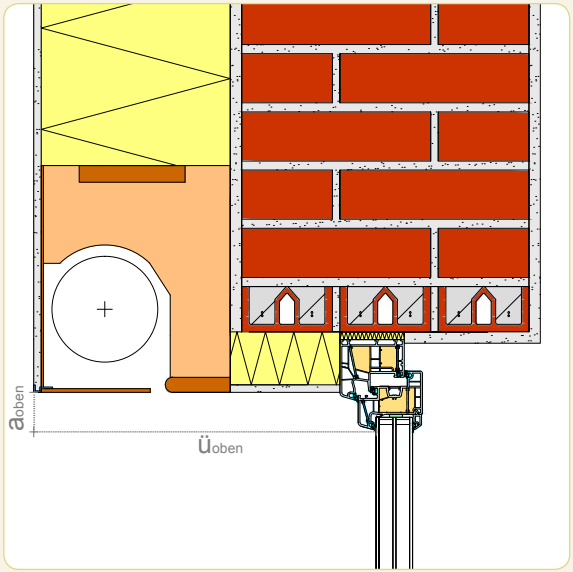
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,083** W/(mK)

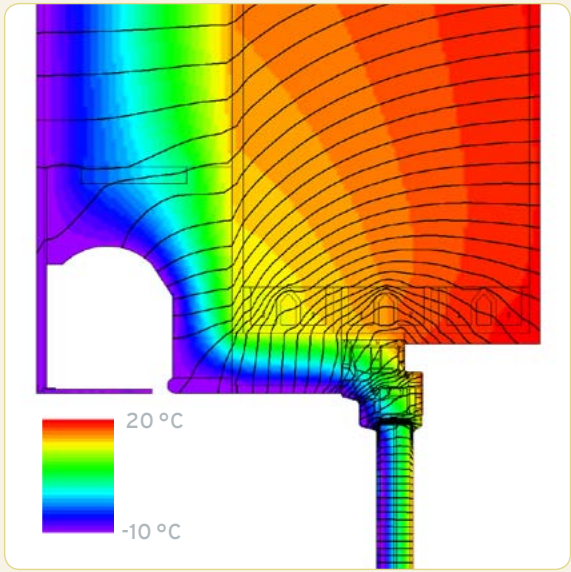
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,104** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,138** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,67** °C

f_{Rsi}* **0,907**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,45** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

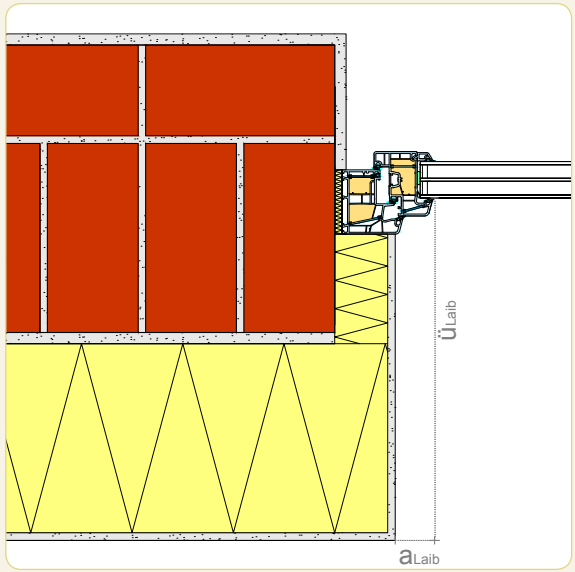
Kenndaten

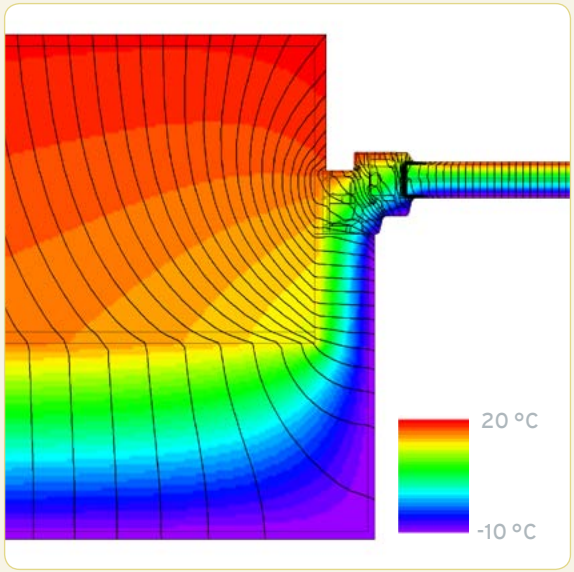
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,067** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,104** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,123** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,74** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,45** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

2c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

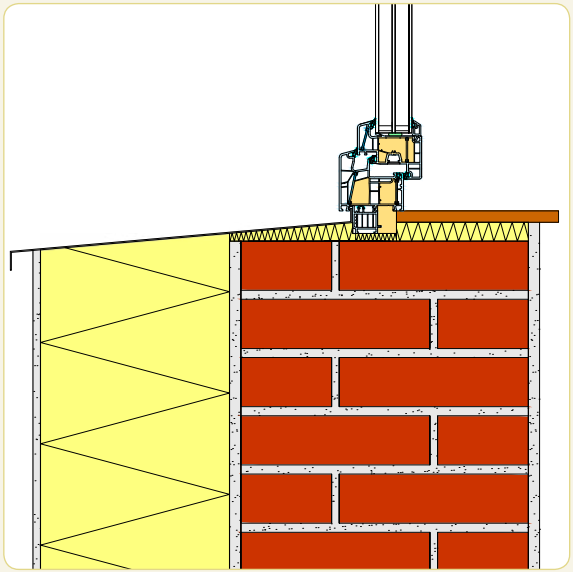
Kenndaten

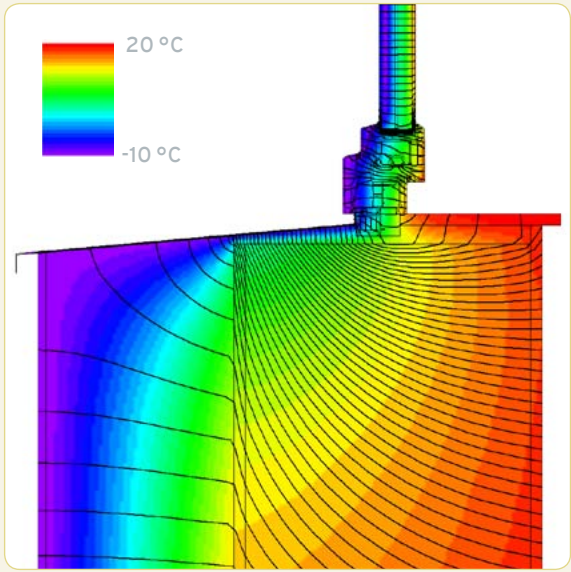
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,203** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,210** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **1,104** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,221** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,75** °C

f_{Rsi}* **0,870**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

25,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

29,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

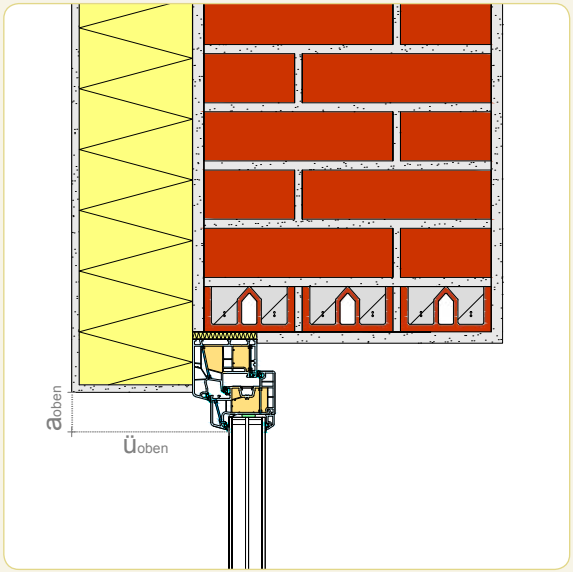
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,016** W/(mK)

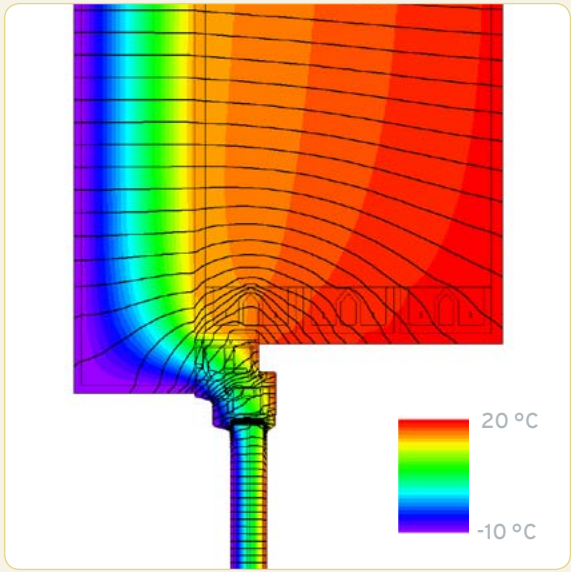
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,870** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,064** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,53** °C

f_{Rsi}* **0,901**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,21** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

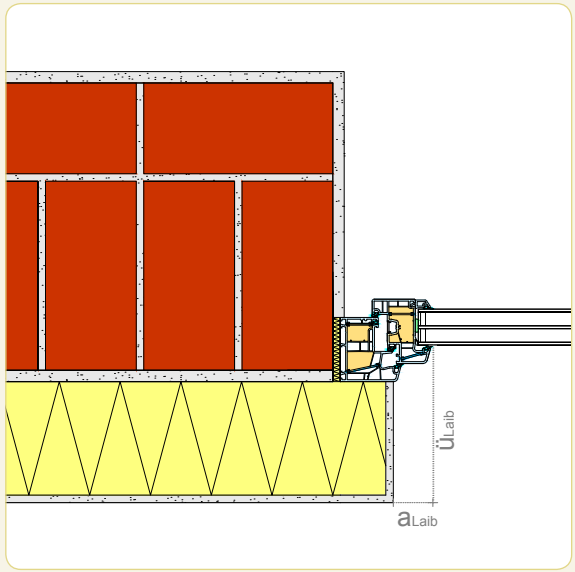
Kenndaten

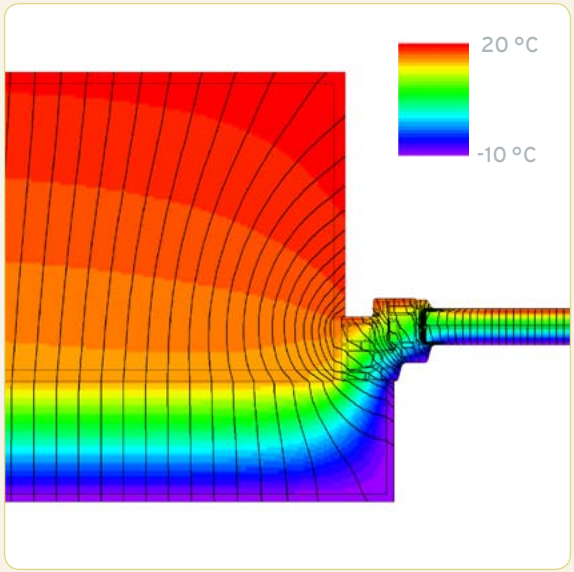
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,016** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,870** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,065** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,41** °C

f_{Rsi}* **0,896**

$\varphi_{80\%}$ **68** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,21** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

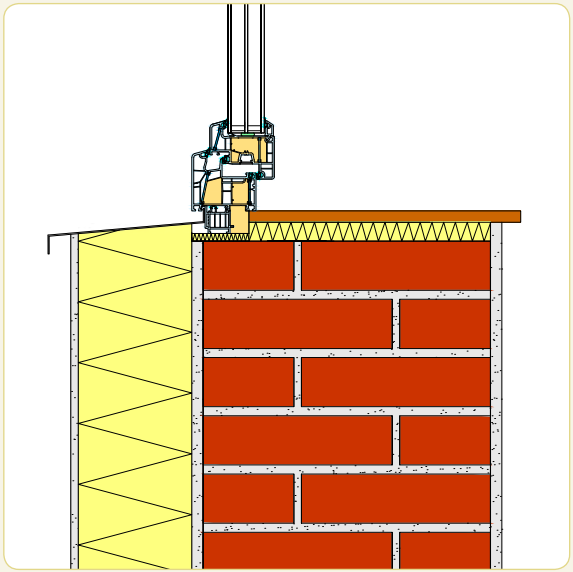
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

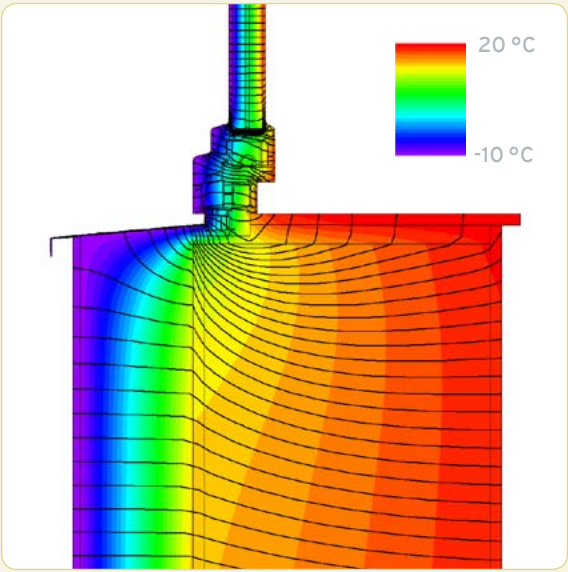
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,057** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,870** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,067** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,87** °C

f_{Rsi}* **0,875**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

50,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,2

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

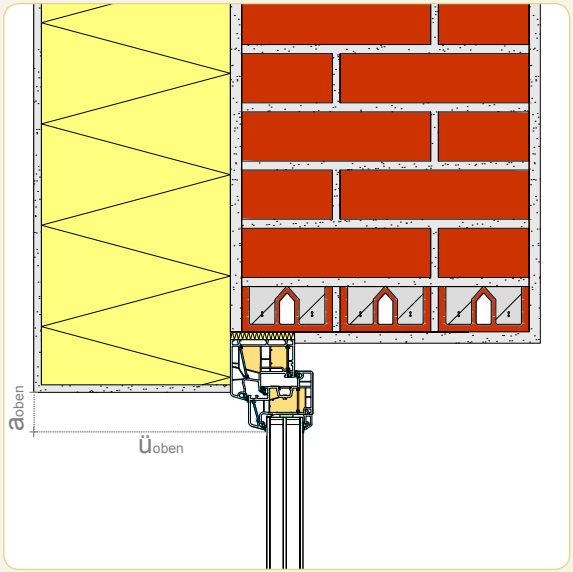
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

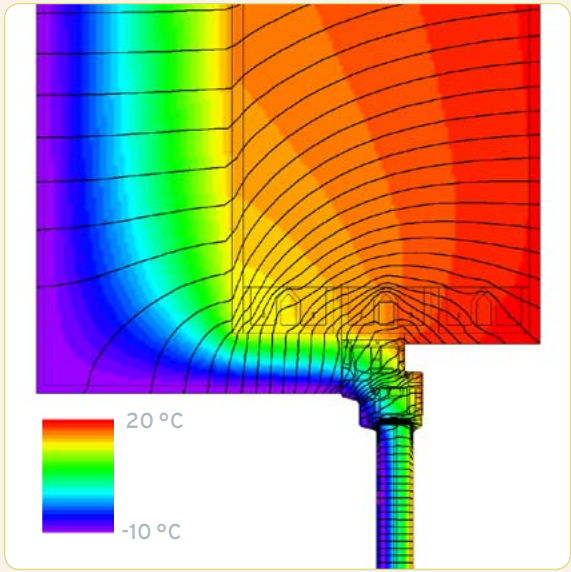
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,888** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,074** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,05** °C

f_{Rsi}* **0,922**

$\varphi_{80\%}$ **71** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

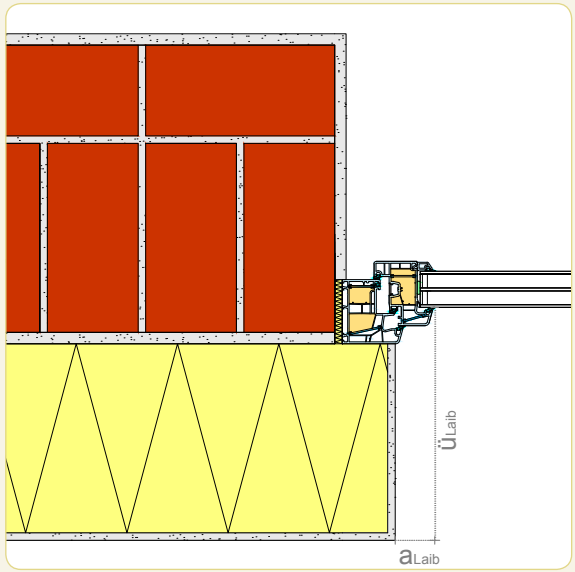
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

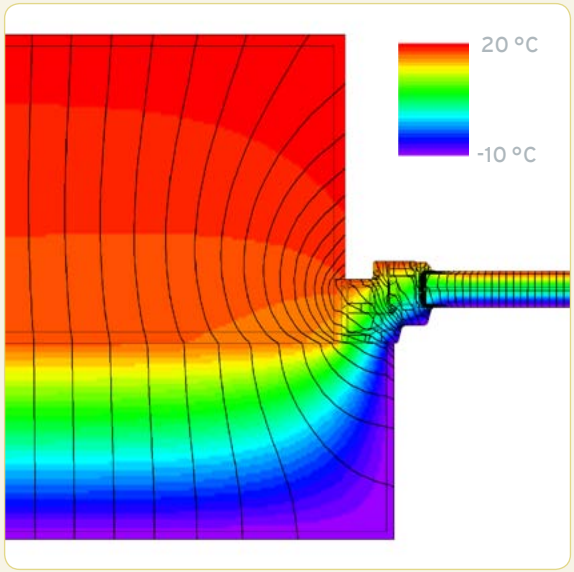
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,888** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,94** °C

f_{Rsi}* **0,918**

$\varphi_{80\%}$ **90** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

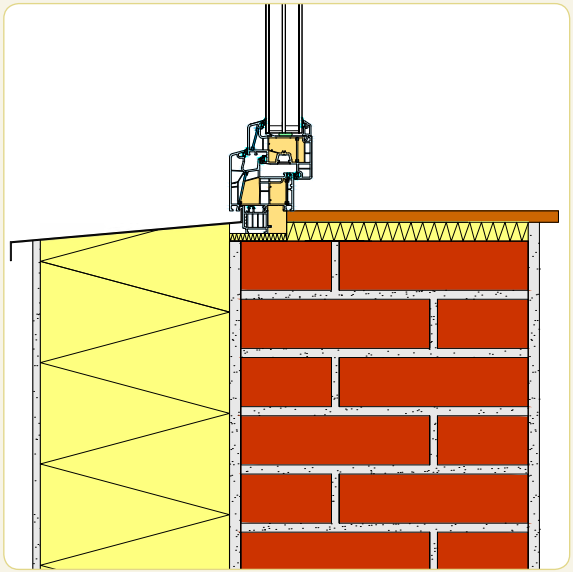
Kenndaten

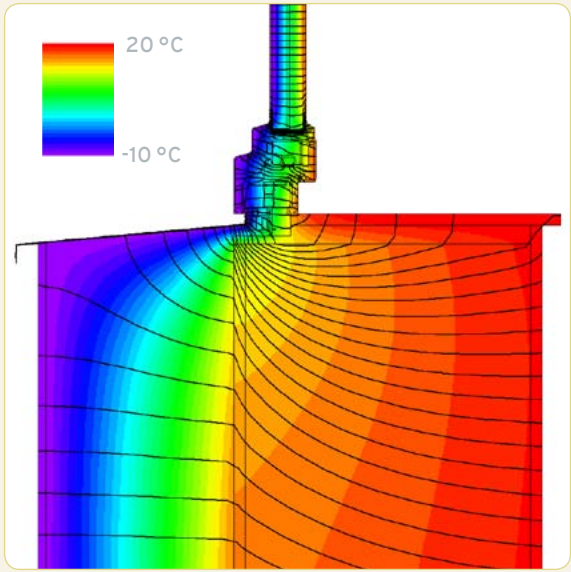
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,888** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,04** °C

f_{Rsi}* **0,882**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

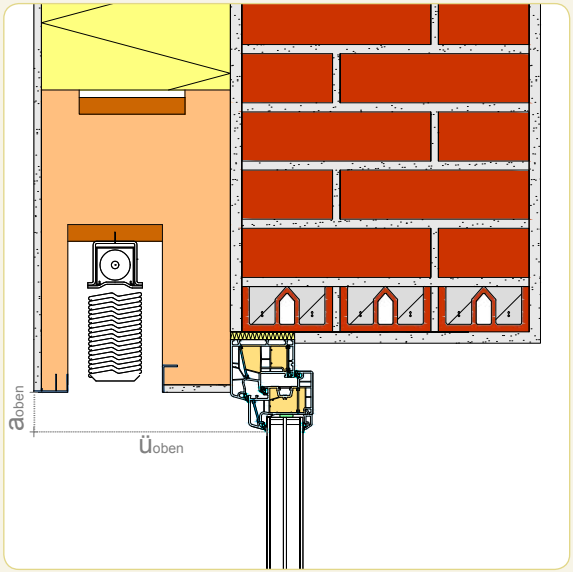
Kenndaten

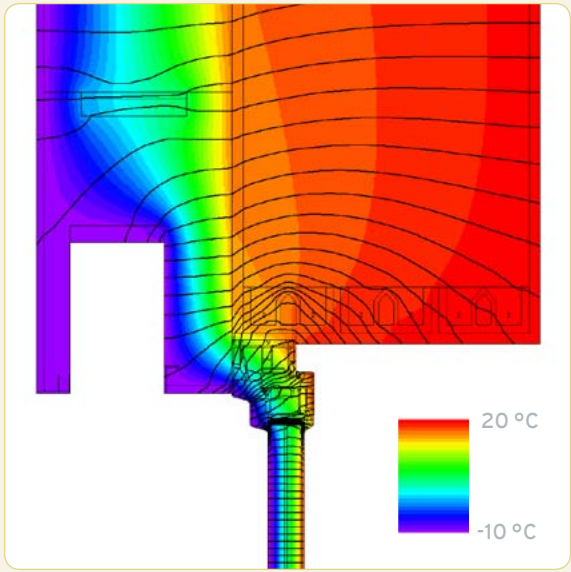
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,044** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,905** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,100** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,76** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

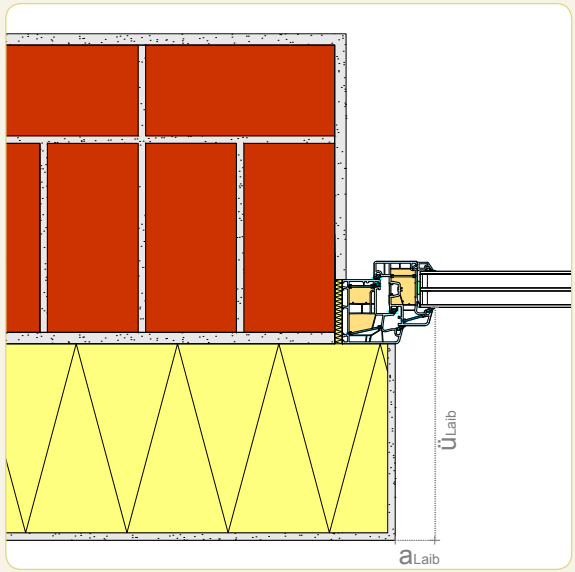
Kenndaten

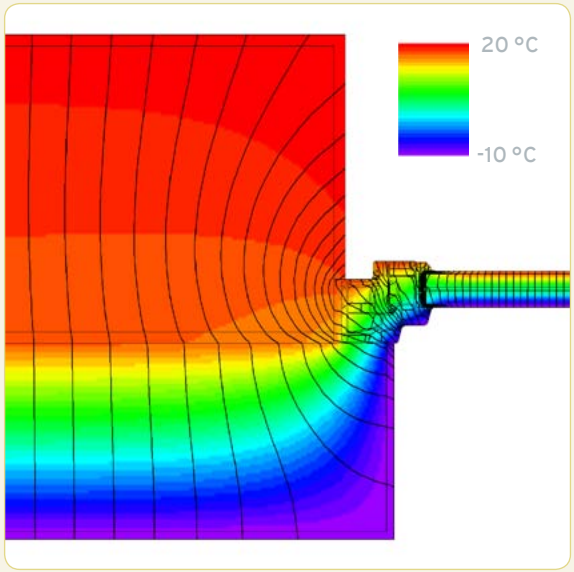
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,905** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,94** °C

f_{Rsi}* **0,918**

$\varphi_{80\%}$ **90** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

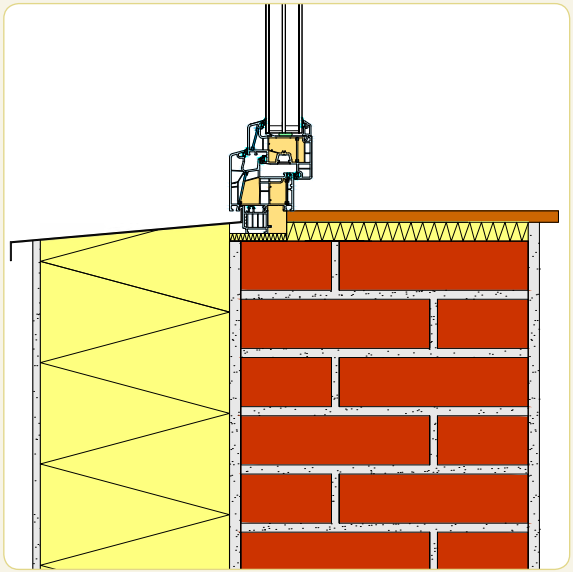
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

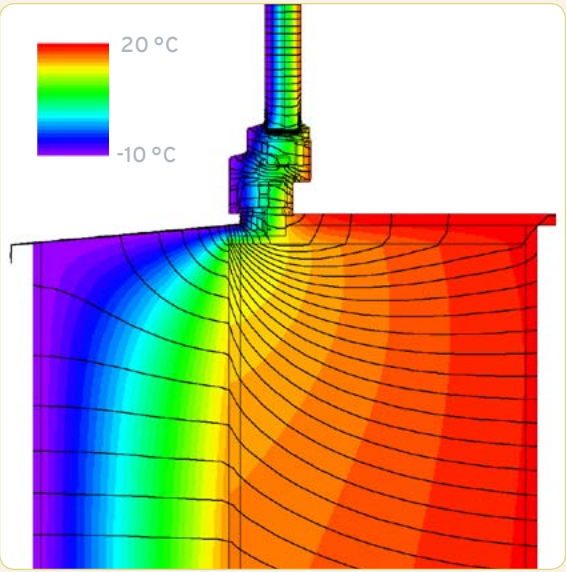
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,905** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,04** °C

f_{Rsi}* **0,882**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

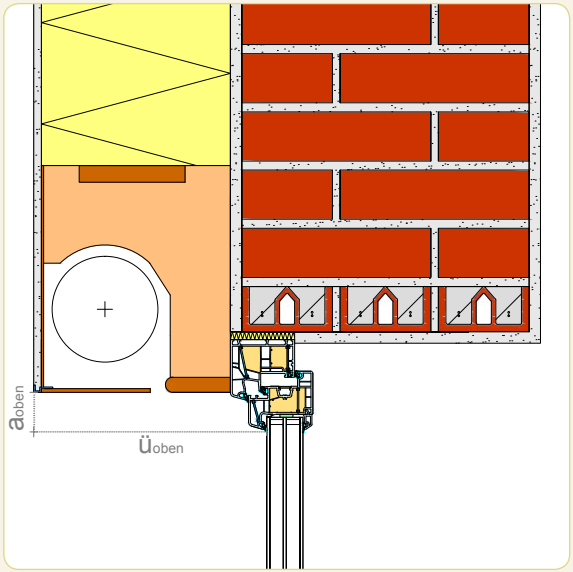
Kenndaten

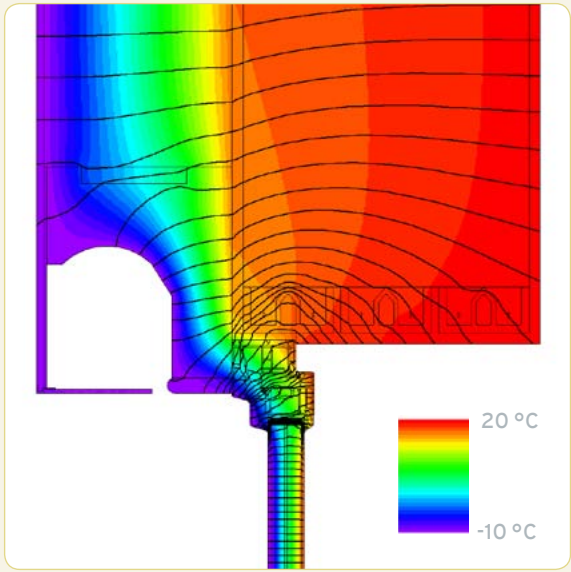
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,039** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,902** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,094** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,79** °C

f_{Rsi}* **0,912**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,31** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

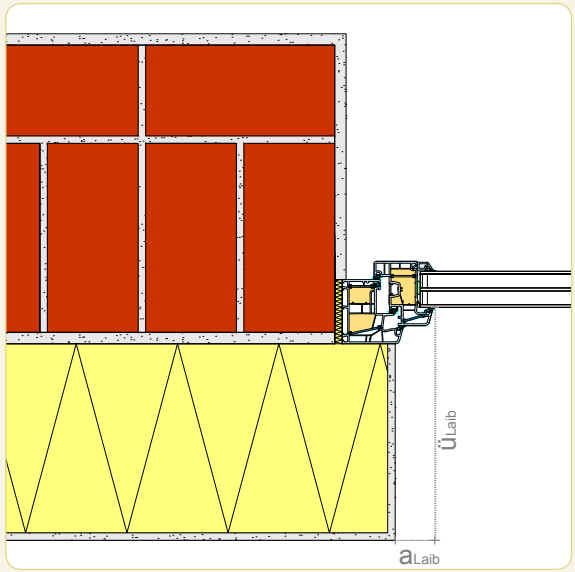
Kenndaten

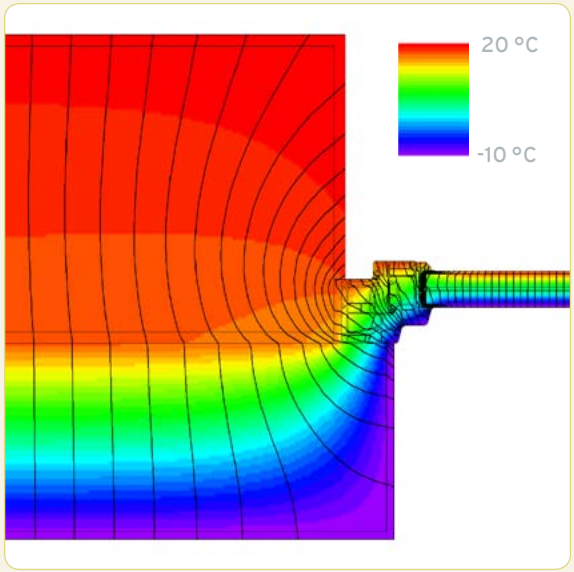
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,026** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,075** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,94** °C

f_{Rsi}* **0,918**

$\varphi_{80\%}$ **90** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,31** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

ROLL SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

3c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

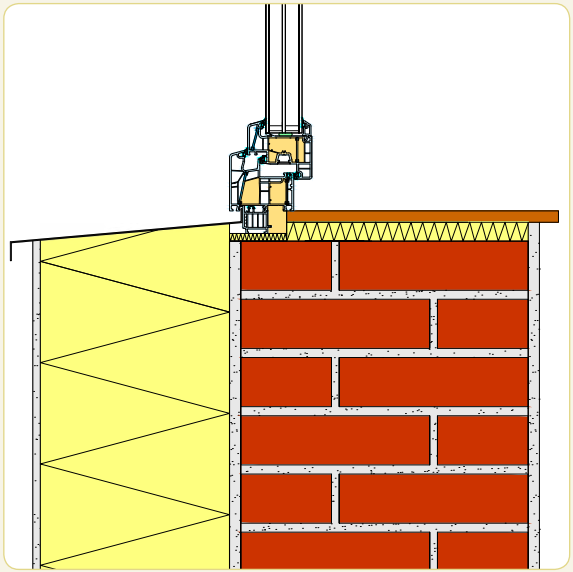
Kenndaten

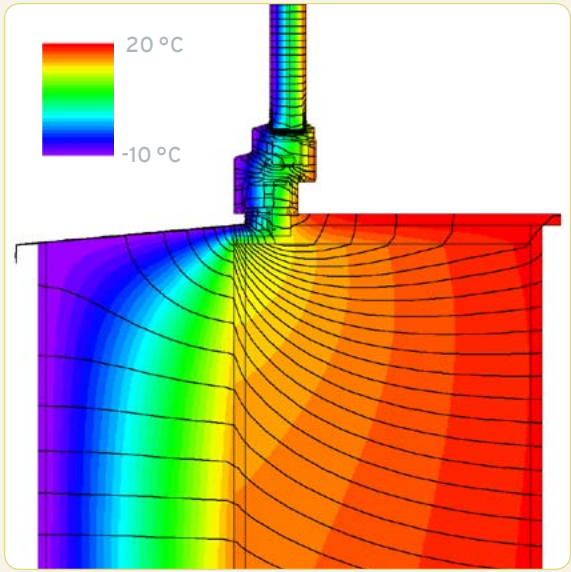
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,063** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,070** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,902** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,081** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,04** °C

f_{Rsi}* **0,882**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

22,2

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

26,4

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

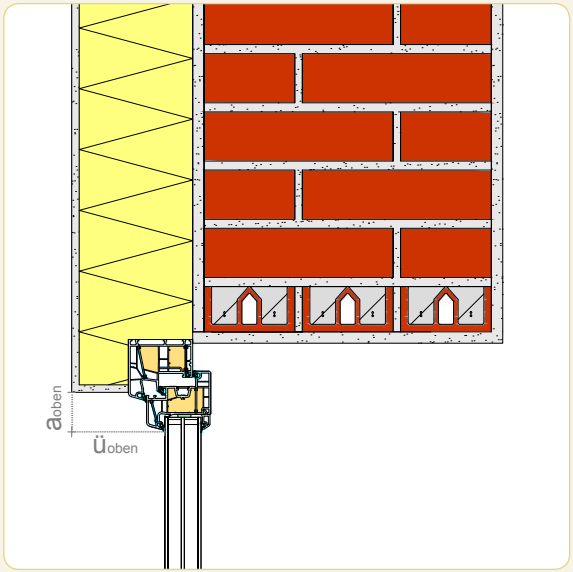
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,003** W/(mK)

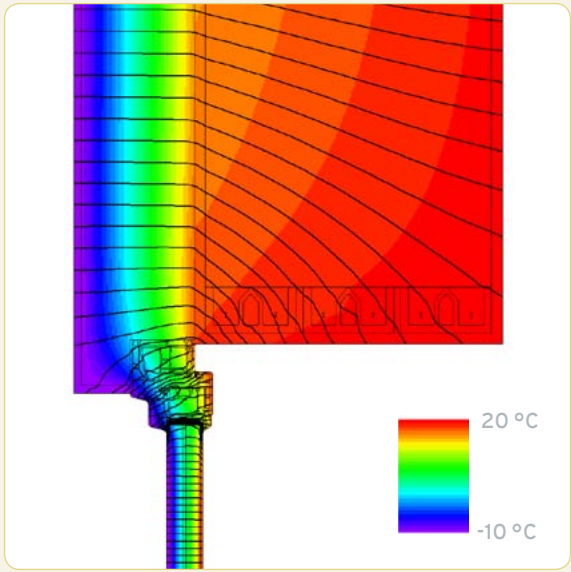
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,811** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,75** °C

f_{Rsi}* **0,910**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,12** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

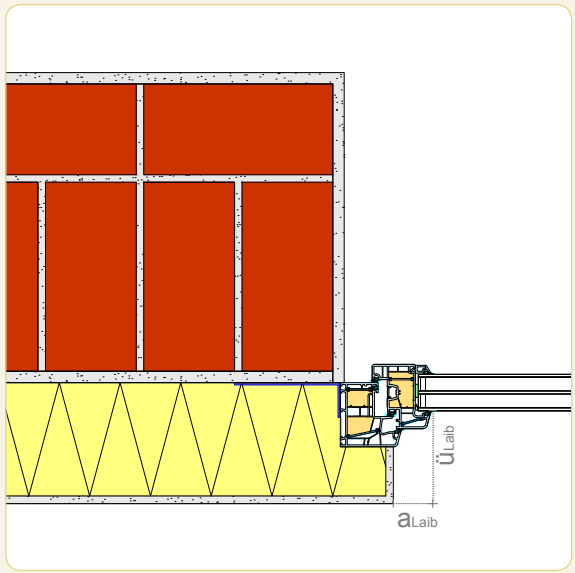
U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

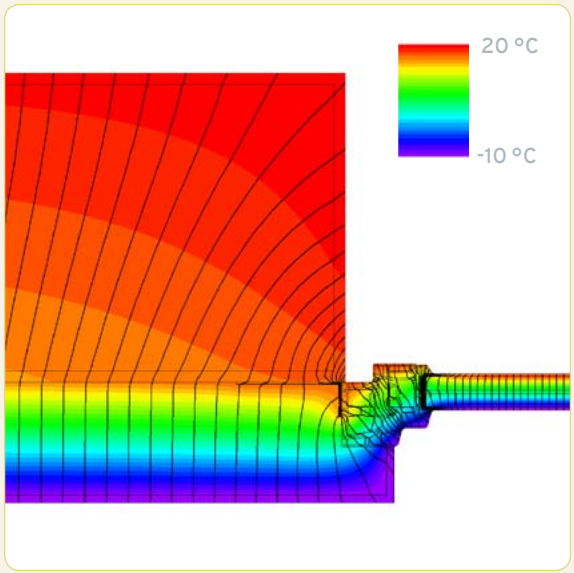
U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,002** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,811** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,047** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,77** °C

f_{Rsi}* **0,911**

$\varphi_{80\%}$ **70** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,12** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4c EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

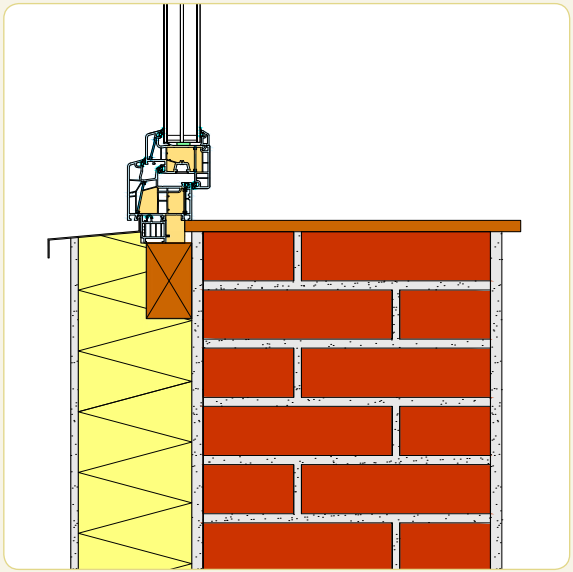
Kenndaten

U_{Wand} **0,222** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)

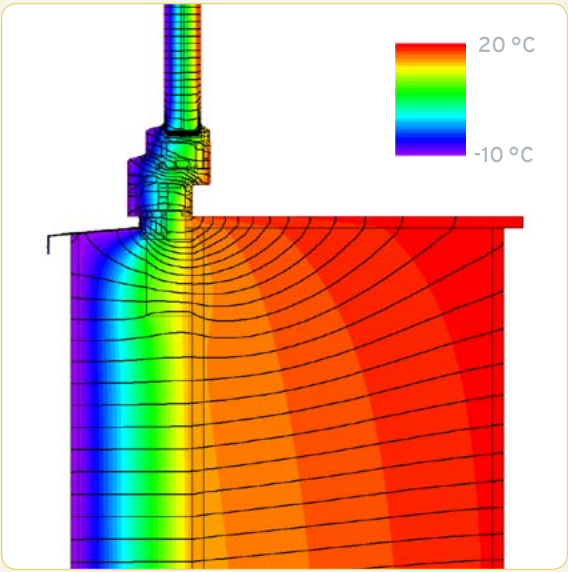
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,032** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,811** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,041** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,77** °C

f_{Rsi}* **0,871**

$\varphi_{80\%}$ **65** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

48,7

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

45,9

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

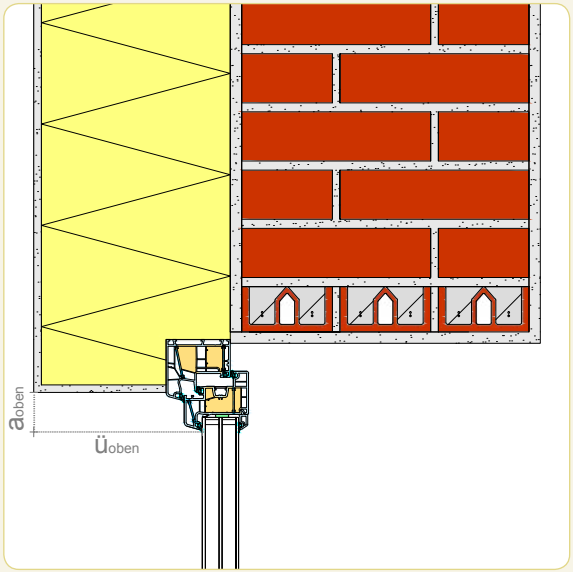
Kenndaten

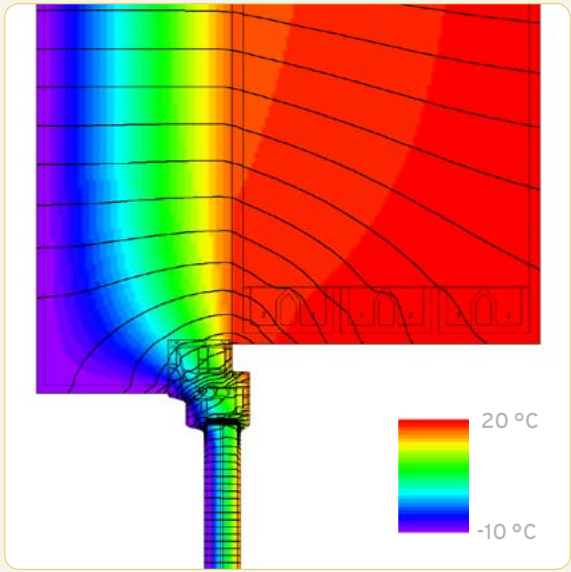
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,811** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,051** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,28** °C

f_{Rsi}* **0,931**

$\varphi_{80\%}$ **72** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,22** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

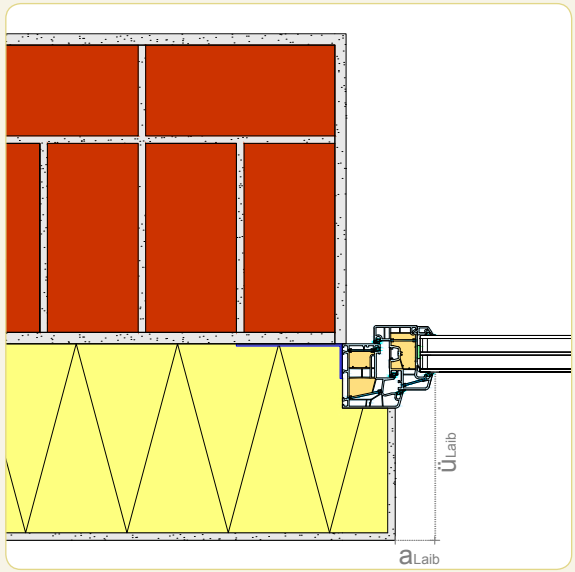
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

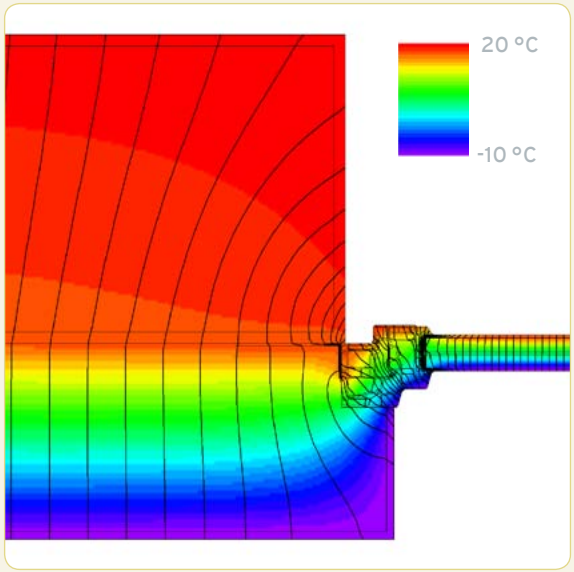
U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,811** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,29** °C

f_{Rsi}* **0,932**

$\varphi_{80\%}$ **72** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,22** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

20,8

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,0

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

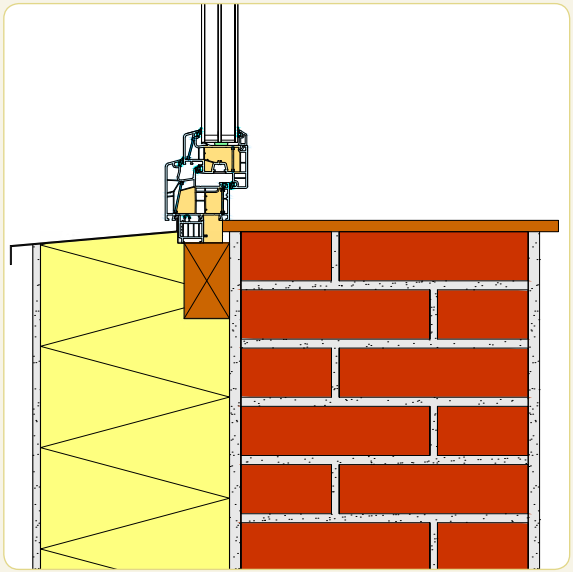
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

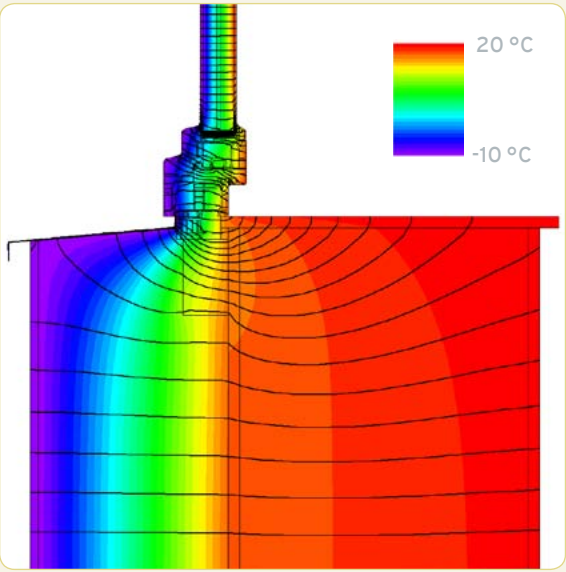
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,811** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

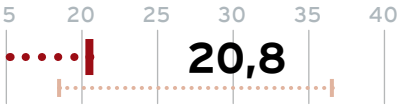
$\theta_{si\ min}$ **17,11** °C

f_{Rsi}* **0,884**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

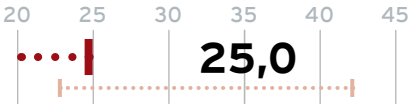
ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME



Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4a EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

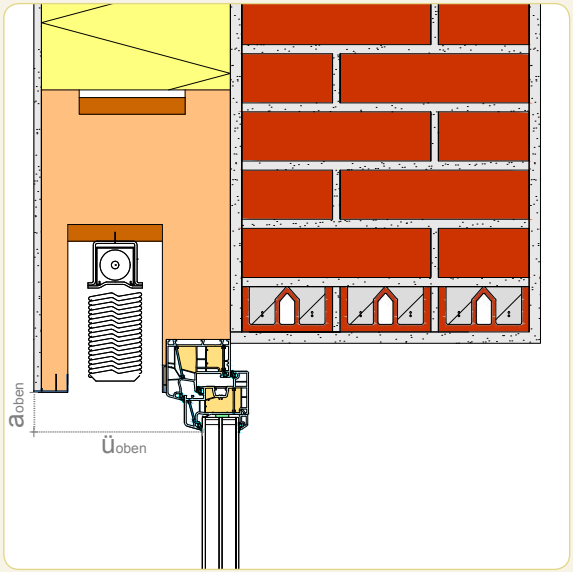
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,034** W/(mK)

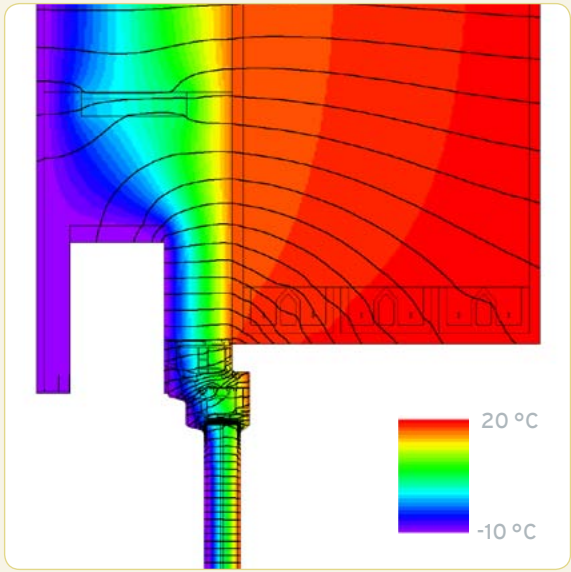
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,042** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,838** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,090** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,73** °C

f_{Rsi}* **0,909**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,22** m

a_{oben} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4b EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

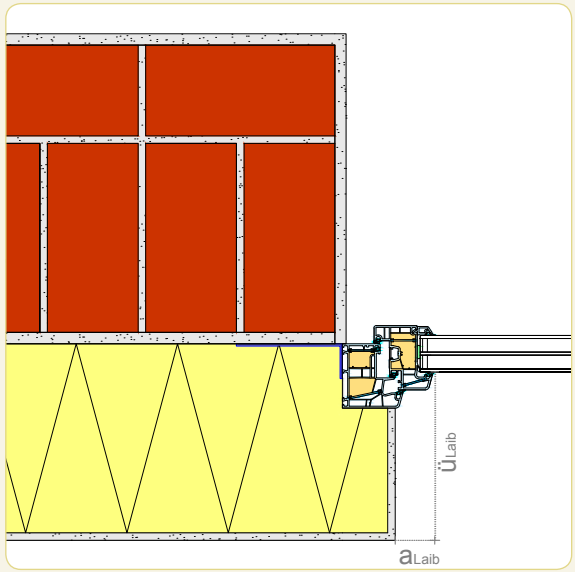
U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

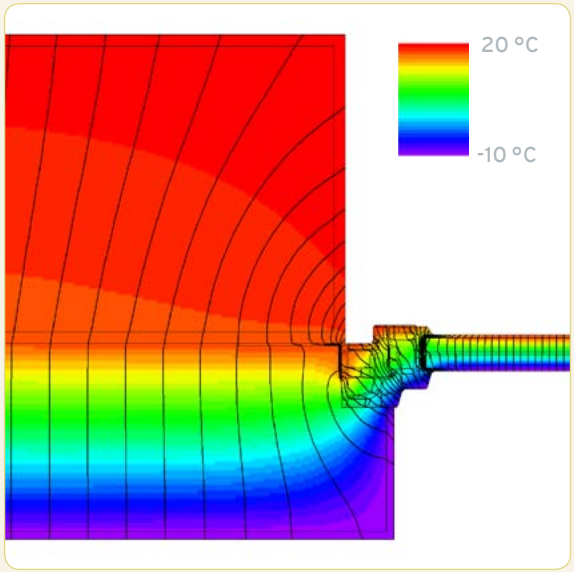
U_W **0,781** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)

Annahme Stahlwinkel auf 10% der Fensterlänge





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ **0,838** W/(m²K)
1,23 m × 1,48 m

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,052** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **18,29** °C

f_{Rsi}* **0,932**

$\varphi_{80\%}$ **72** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,22** m

a_{Laib} **0,05** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

RAFF SONNENSCHUTZ

2 WAND

7 FENSTER

4c EINBAU

PH SANIERUNGS-VARIANTE

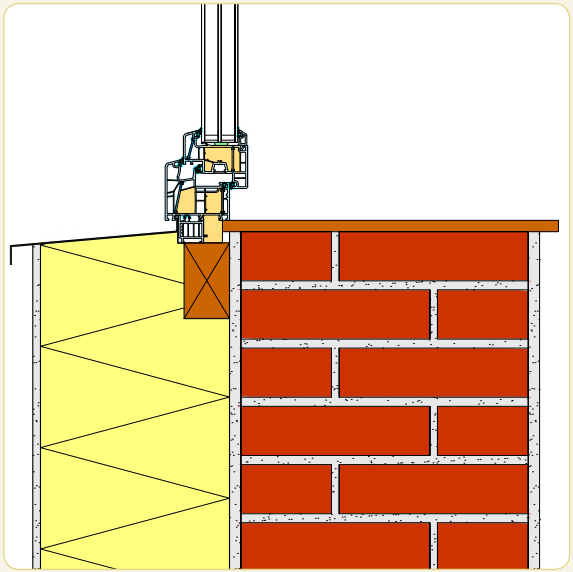
Kenndaten

U_{Wand} **0,130** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,781** W/(m²K)

U_g **0,60** W/(m²K)

U_f **0,81** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,045** W/(mK)

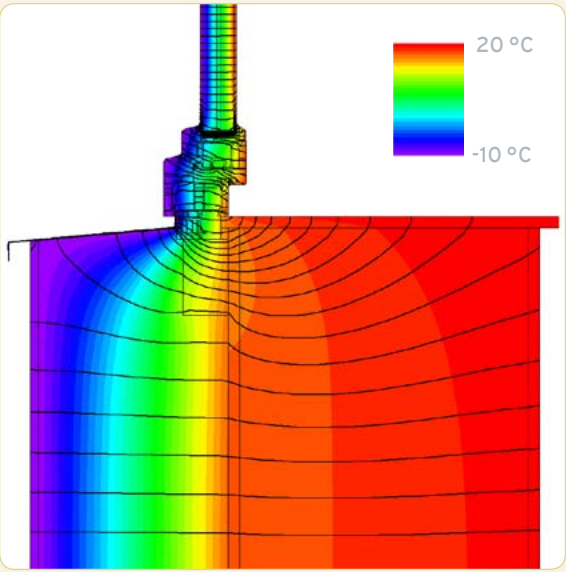
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,035** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,838** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,046** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,11** °C

f_{Rsi}* **0,884**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

15 20 25 30 35 40

21,1

Sanierung mit Passivhauskomponeten

Mehrfamilienhaus kWh/(m²EBFa)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

20 25 30 35 40 45

25,3

Sanierung mit Passivhauskomponeten

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

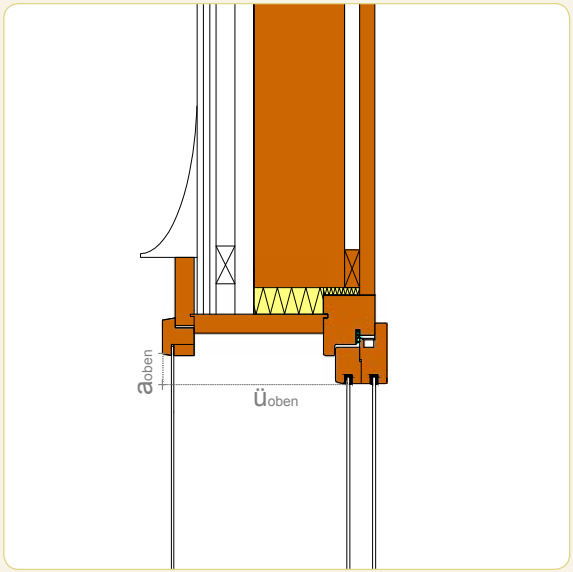
0 FENSTER

a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,658** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**1,507** W/(m²K)
U_g	**1,79** W/(m²K)
U_f	**0,90** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

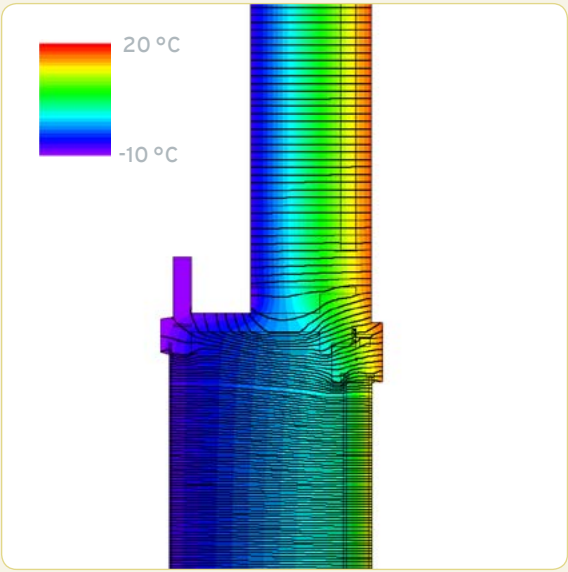
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,528** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,007** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,96** °C

f_{Rsi}* **0,838**

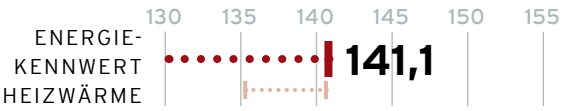
$\varphi_{80\%}$ **62** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,24** m

a_{oben} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)



Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

0 FENSTER

b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

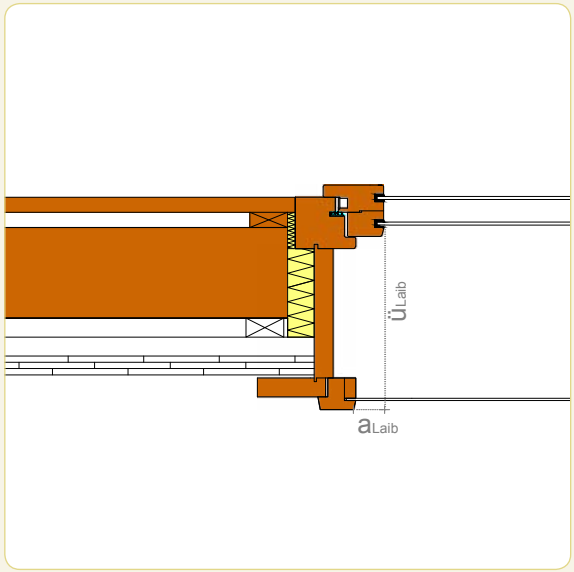
Kenndaten

U_{Wand} **0,658** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,507** W/(m²K)

U_g **1,79** W/(m²K)

U_f **0,90** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,007** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

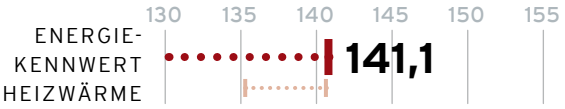
Ψ_{Einbau} **0,009** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,528** W/(m²K)

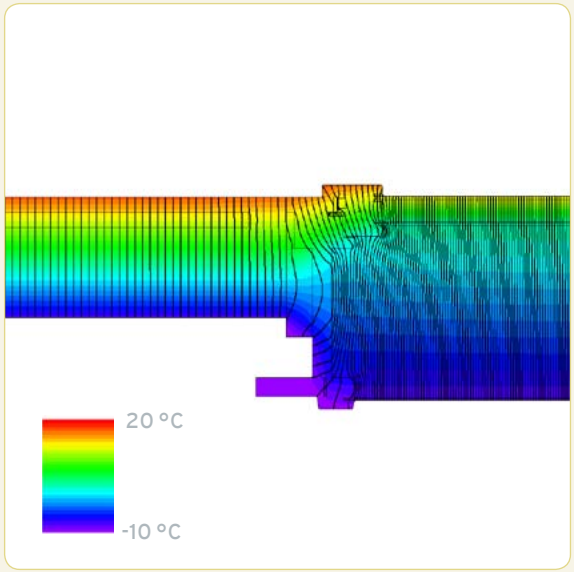
Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,003** W/(mK)

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)



Bestand mit Fensteraustausch



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,88** °C

f_{Rsi}* **0,835**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,24** m

a_{Laib} **0,04** m

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

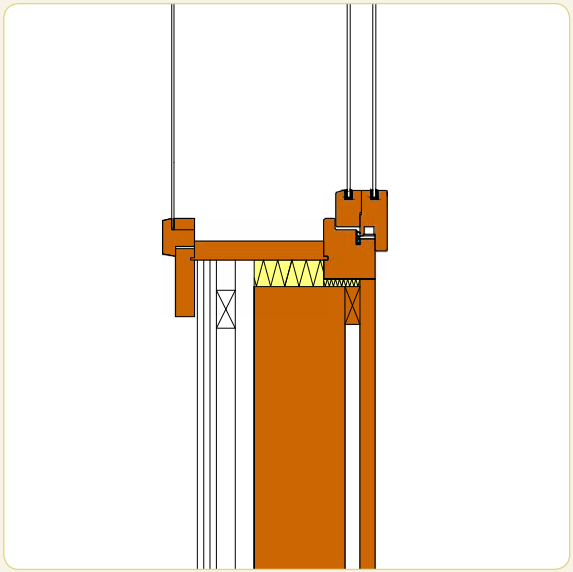
0 FENSTER

C EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,658** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**1,507** W/(m²K)
U_g	**1,79** W/(m²K)
U_f	**0,90** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

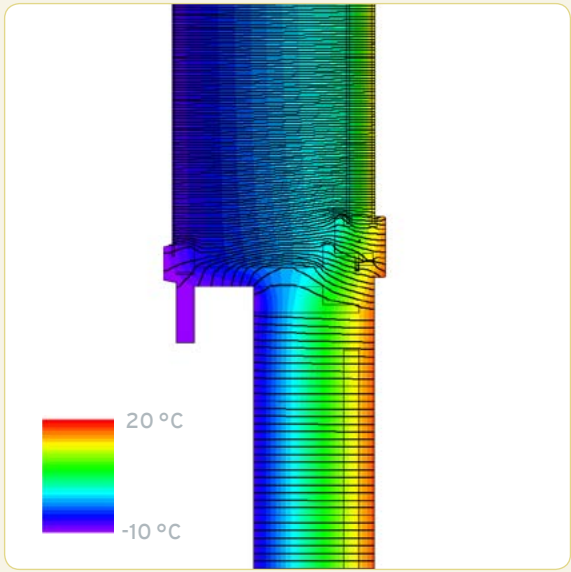
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ 1,23 m × 1,48 m **1,528** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,008** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

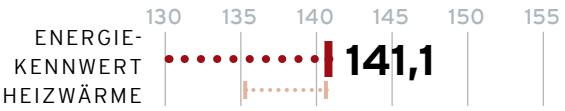
Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,96** °C

f_{Rsi}* **0,838**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)



Bestand mit Fensteraustausch

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

0 FENSTER

a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

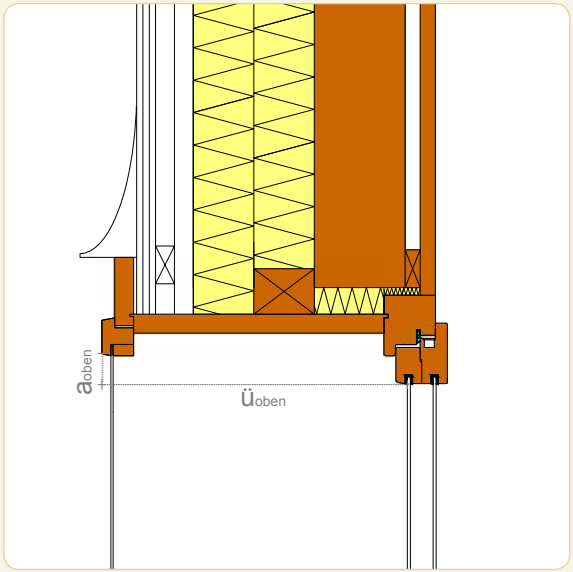
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,489** W/(m²K)

U_g **1,77** W/(m²K)

U_f **0,89** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,015** W/(mK)

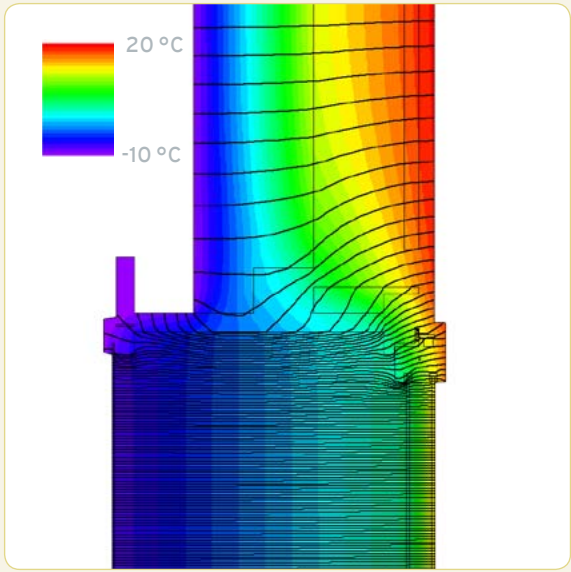
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,552** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,19** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,40** m

a_{oben} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

0 FENSTER

b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

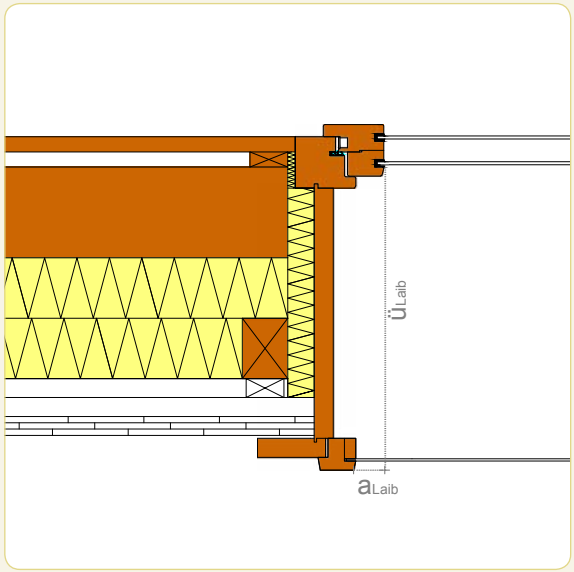
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,489** W/(m²K)

U_g **1,77** W/(m²K)

U_f **0,89** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,014** W/(mK)

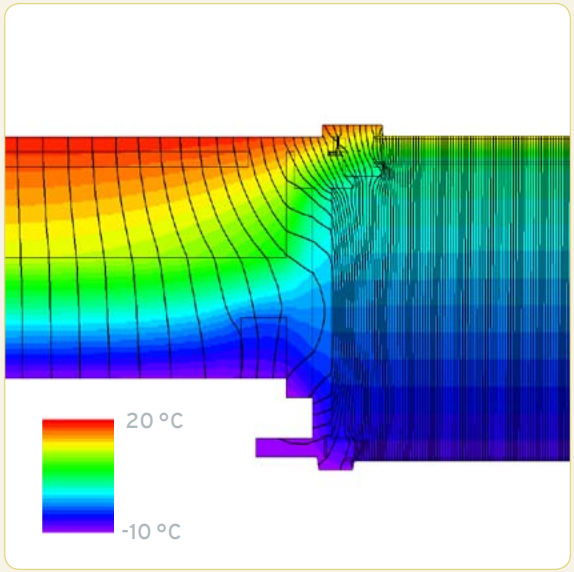
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,552** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,014** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,19** °C

f_{Rsi}* **0,888**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,40** m

a_{Laib} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

0 FENSTER

C EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

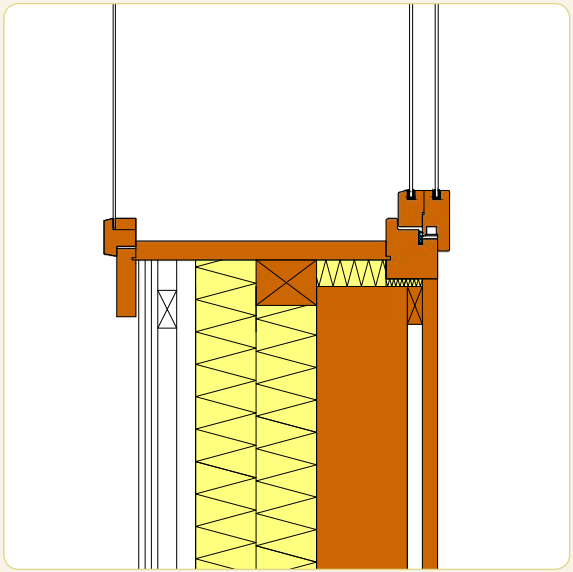
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **1,489** W/(m²K)

U_g **1,77** W/(m²K)

U_f **0,89** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,015** W/(mK)

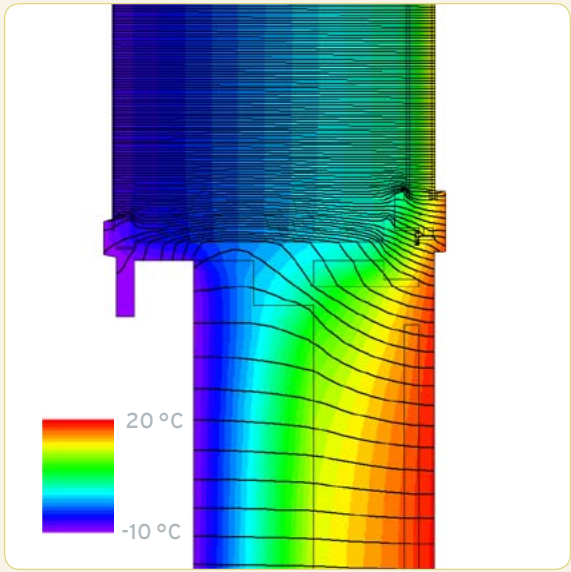
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,552** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,013** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,17** °C

f_{Rsi}* **0,887**

$\varphi_{80\%}$ **67** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

53,5

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

1 FENSTER

a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

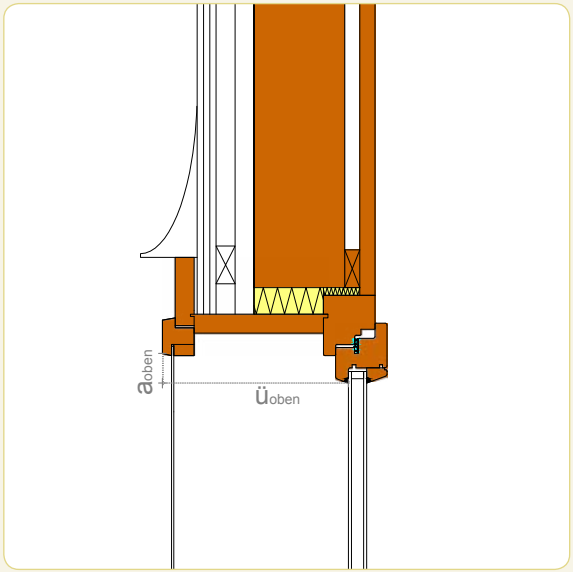
Kenndaten

U_{Wand} **0,658** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

U_g **0,89** W/(m²K)

U_f **0,75** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,001** W/(mK)

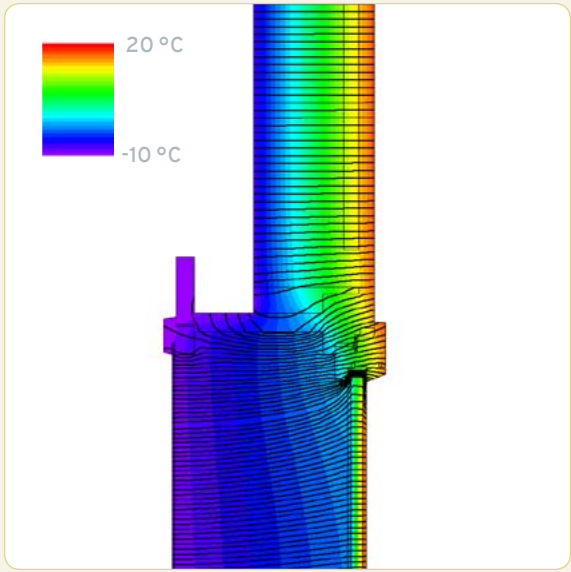
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,981** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,93** °C

f_{Rsi}* **0,837**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,25** m

a_{oben} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

130 135 140 145 150 155

139,9

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

1 FENSTER

b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

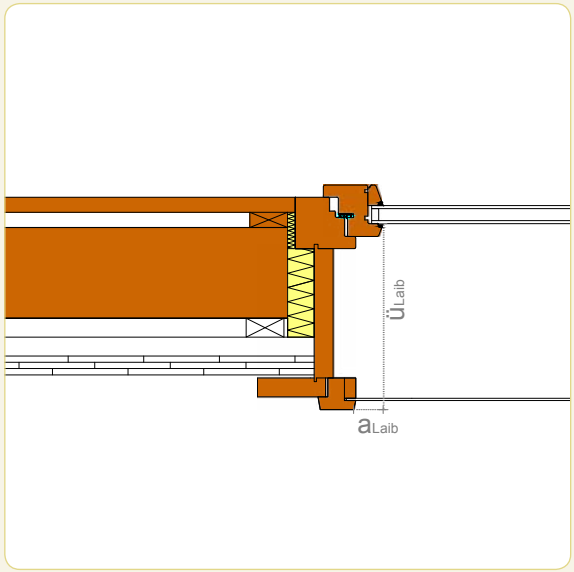
Kenndaten

U_{Wand} **0,658** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

U_g **0,89** W/(m²K)

U_f **0,75** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)

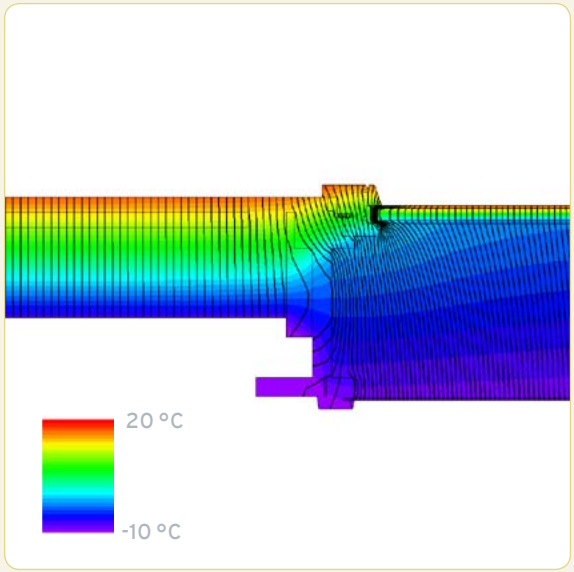
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,981** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,88** °C

f_{Rsi}* **0,835**

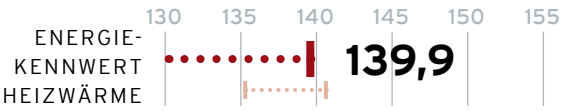
$\varphi_{80\%}$ **62** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,25** m

a_{Laib} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)



Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

1 FENSTER

C EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

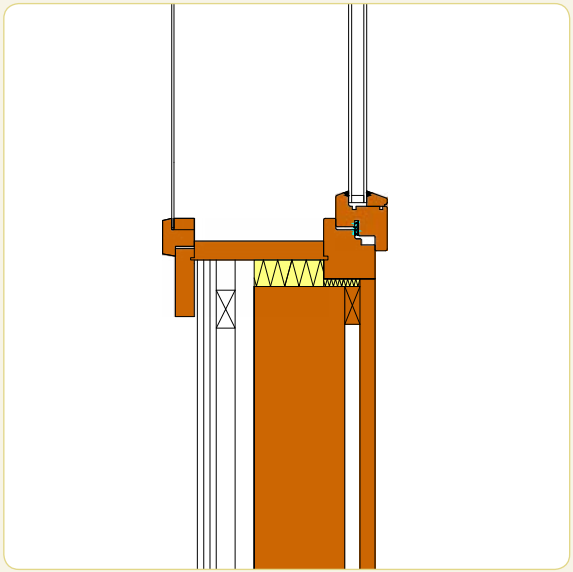
Kenndaten

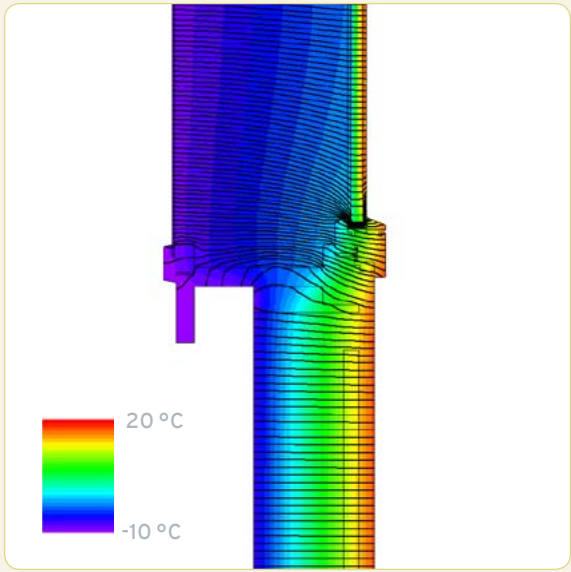
U_{Wand} **0,658** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,973** W/(m²K)

U_g **0,89** W/(m²K)

U_f **0,75** W/(m²K)





EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **-0,001** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,981** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,004** W/(mK)

OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,93** °C

f_{Rsi}* **0,837**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

130 135 140 145 150 155

139,9

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

1 FENSTER

a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

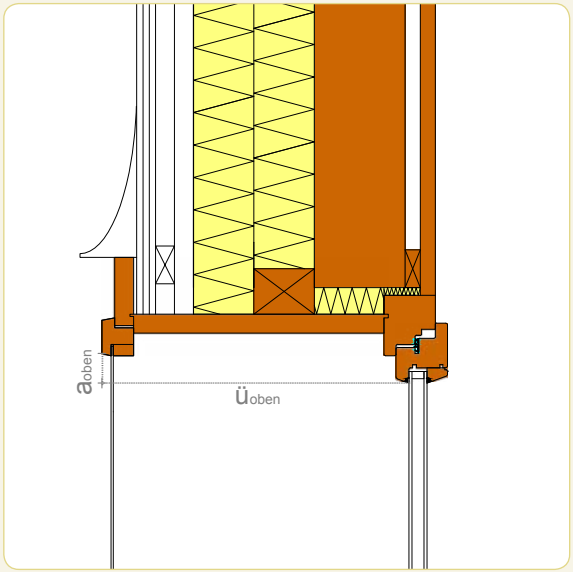
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,966** W/(m²K)

U_g **0,89** W/(m²K)

U_f **0,74** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

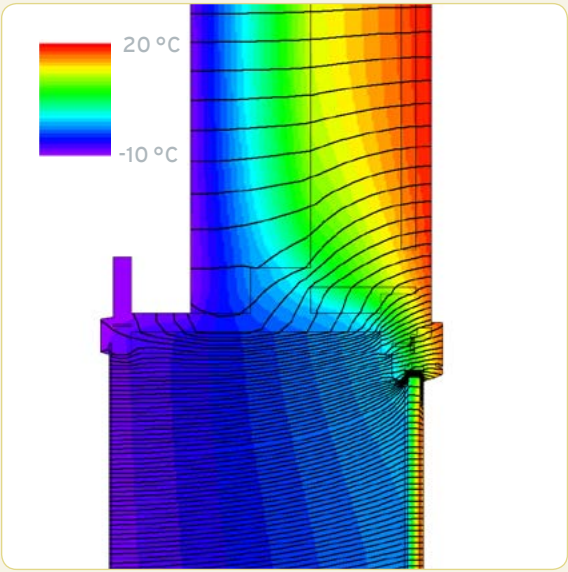
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,042** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,93** °C

f_{Rsi}* **0,877**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{oben}$ **0,41** m

a_{oben} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

52,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

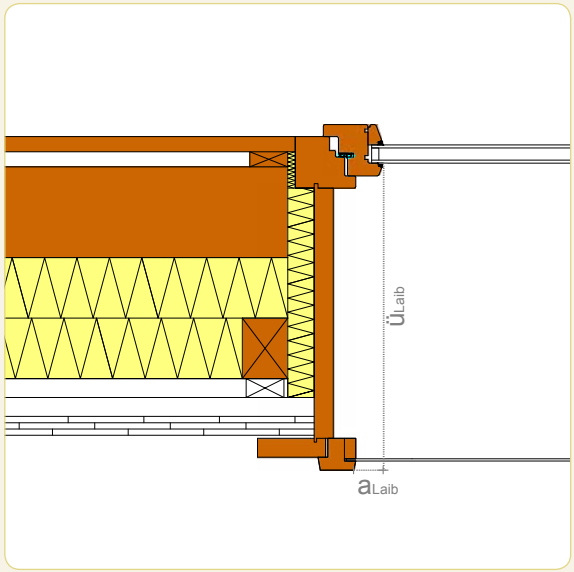
1 FENSTER

b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

Kenndaten

U_{Wand}	**0,203** W/(m²K)
U_W 1,23 m × 1,48 m	**0,966** W/(m²K)
U_g	**0,89** W/(m²K)
U_f	**0,74** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

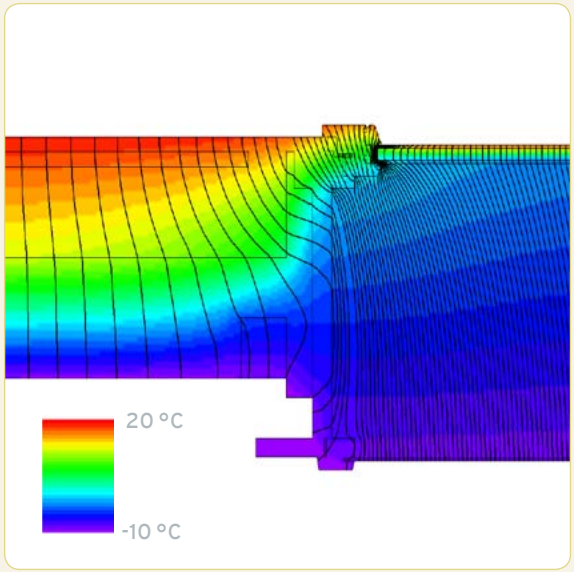
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,024** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,042** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **-0,003** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,90** °C

f_{Rsi}* **0,876**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,41** m

a_{Laib} **0,04** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

52,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

Energieinstitut Vorarlberg · AlpBC.eu transfer. innovation. competence · Alpine Space

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

1 FENSTER

C EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

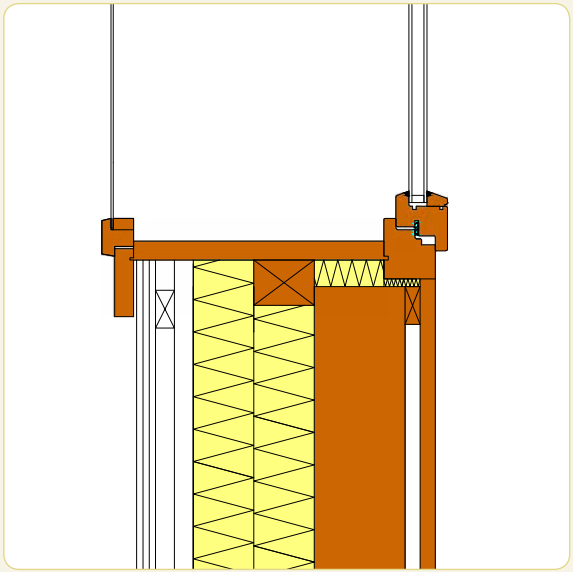
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,966** W/(m²K)

U_g **0,89** W/(m²K)

U_f **0,74** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,022** W/(mK)

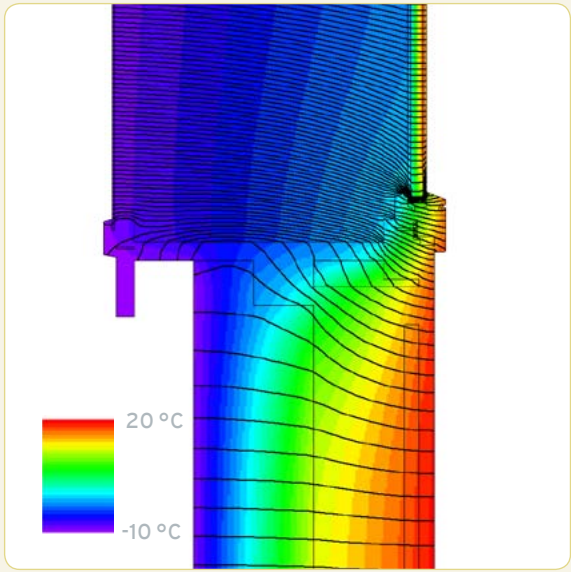
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,027** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **1,042** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,000** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **16,88** °C

f_{Rsi}* **0,875**

$\varphi_{80\%}$ **66** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

52,1

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

a EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

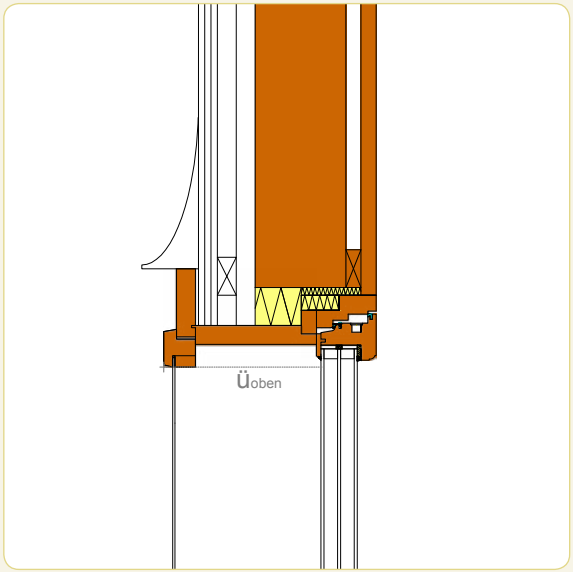
Kenndaten

U_{Wand} **0,658** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,637** W/(m²K)

U_g **0,53** W/(m²K)

U_f **0,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

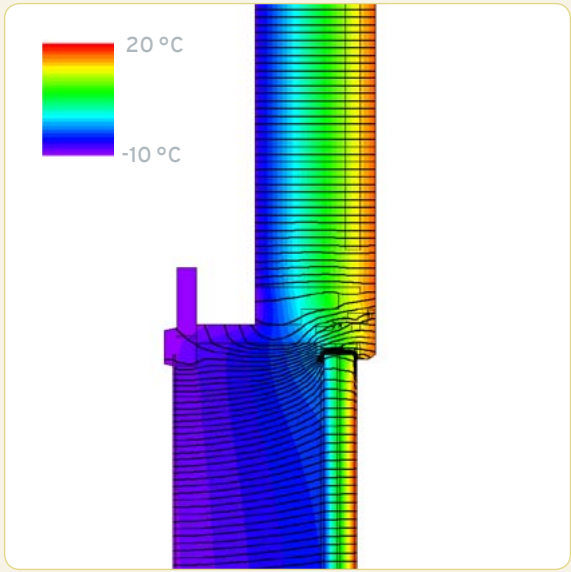
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,643** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,96** °C

f_{Rsi}* **0,838**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,21** m

a_{oben} **0,00** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

130 135 140 145 150 155

135,2

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

b EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

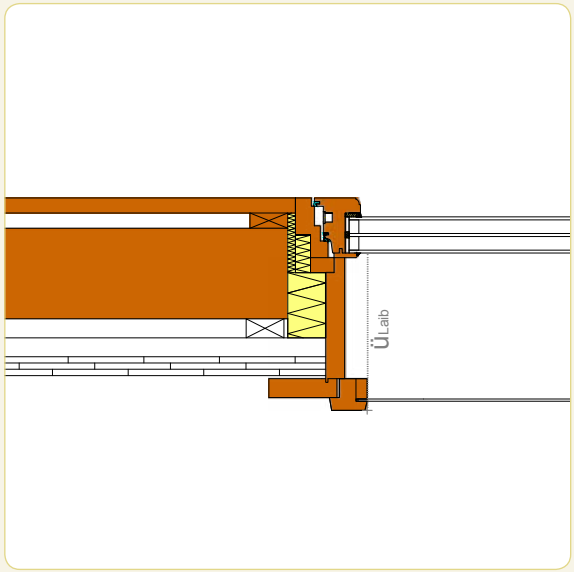
Kenndaten

U_{Wand} **0,658** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,637** W/(m²K)

U_g **0,53** W/(m²K)

U_f **0,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)

Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,003** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,643** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)

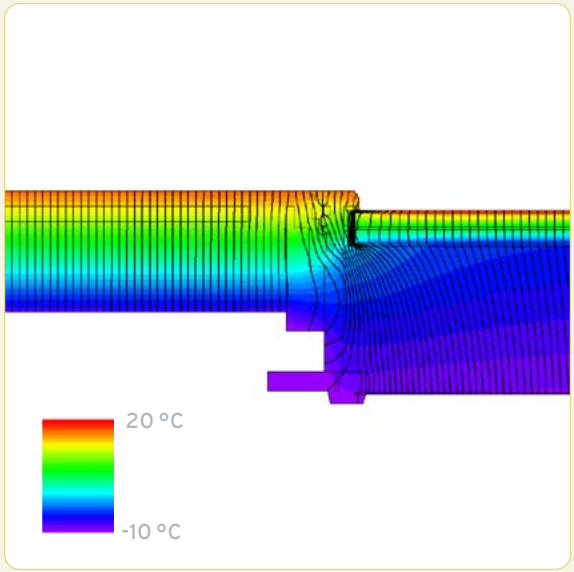
Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

130 135 140 145 150 155

135,2

Bestand mit Fensteraustausch



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,88** °C

f_{Rsi}* **0,835**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,21** m

a_{Laib} **0,00** m

INHALTSVERZEICHNIS

QUICK GUIDE

› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

C EINBAU

B SANIERUNGS-VARIANTE

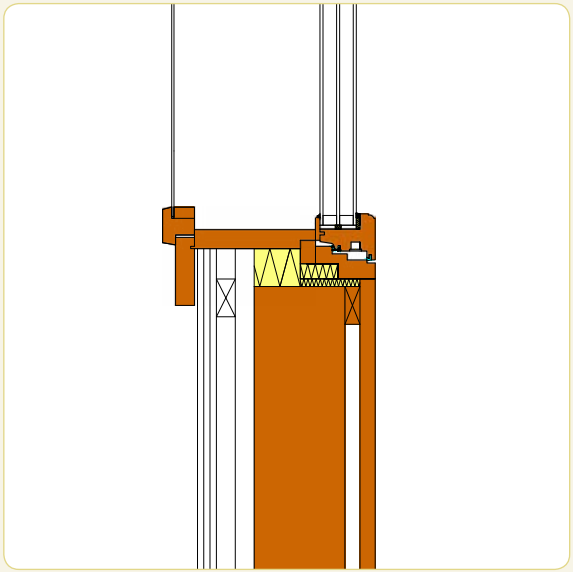
Kenndaten

U_{Wand} **0,658** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,637** W/(m²K)

U_g **0,53** W/(m²K)

U_f **0,55** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,002** W/(mK)

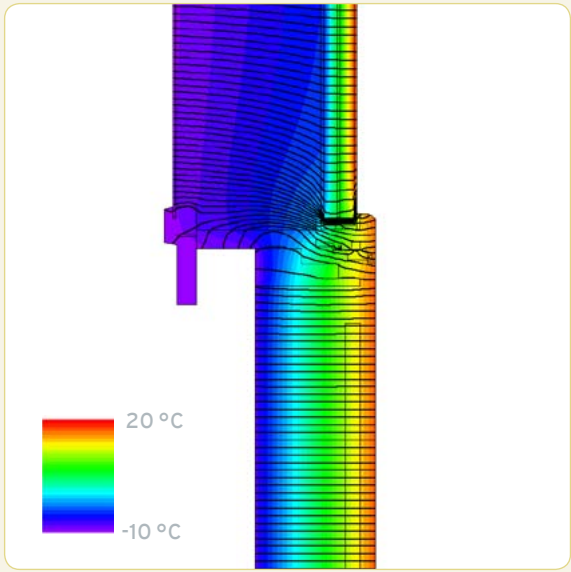
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,001** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,643** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,004** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **15,96** °C

f_{Rsi}* **0,838**

$\varphi_{80\%}$ **62** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

130 135 140 145 150 155

135,2

Bestand mit Fensteraustausch

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

a EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

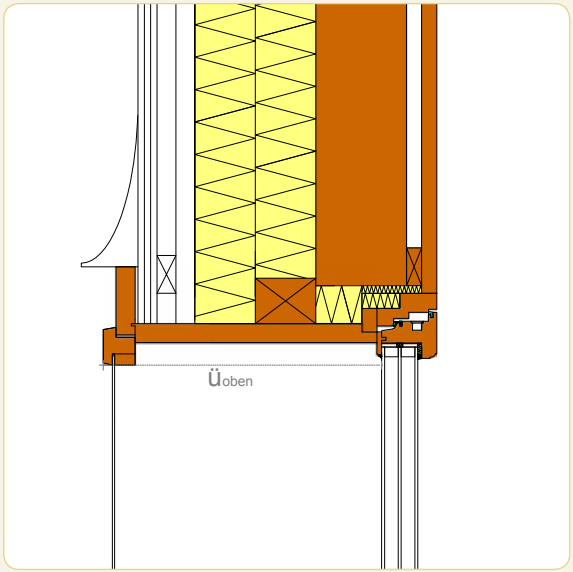
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,638** W/(m²K)

U_g **0,53** W/(m²K)

U_f **0,56** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,018** W/(mK)

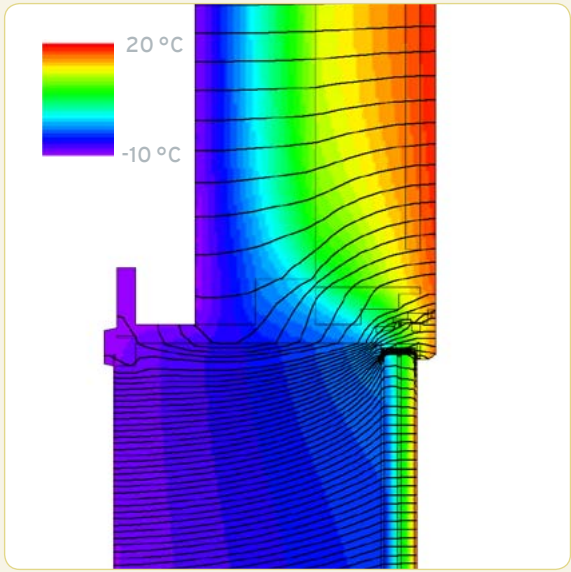
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,697** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,60** °C

f_{Rsi}* **0,904**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$\ddot{u}_{oben}$ **0,37** m

a_{oben} **0,00** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

b EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

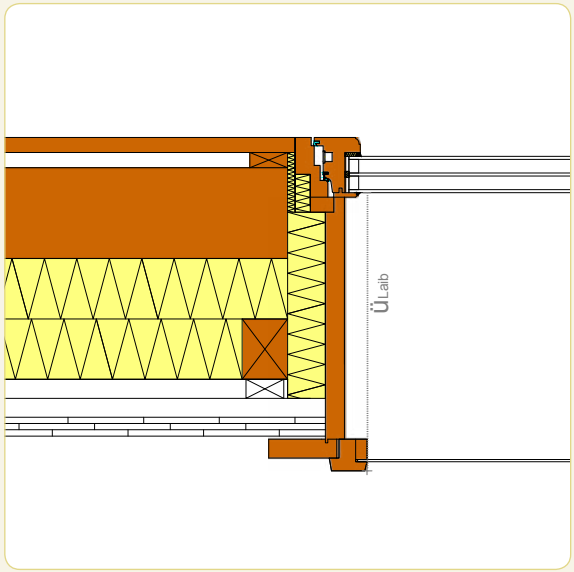
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,638** W/(m²K)

U_g **0,53** W/(m²K)

U_f **0,56** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,015** W/(mK)

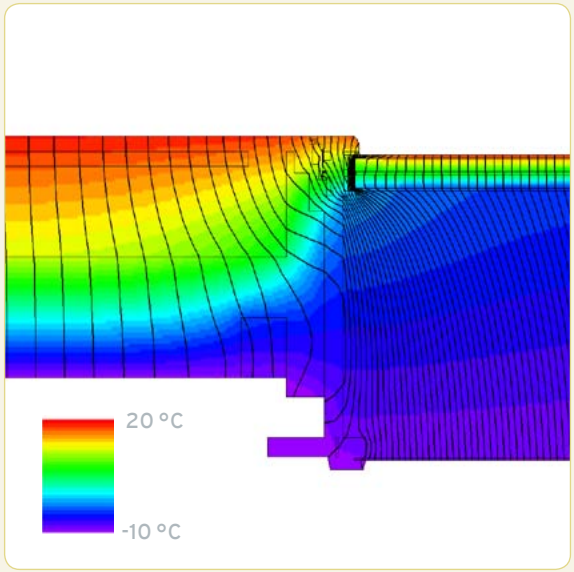
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,019** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,697** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,005** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,62** °C

f_{Rsi}* **0,905**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

geometrische Daten Laibungsverschattung

$ü_{Laib}$ **0,37** m

a_{Laib} **0,00** m

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

2 ALTBAU

OHNE SONNENSCHUTZ

3 WAND

8 FENSTER

C EINBAU

NEH SANIERUNGS-VARIANTE

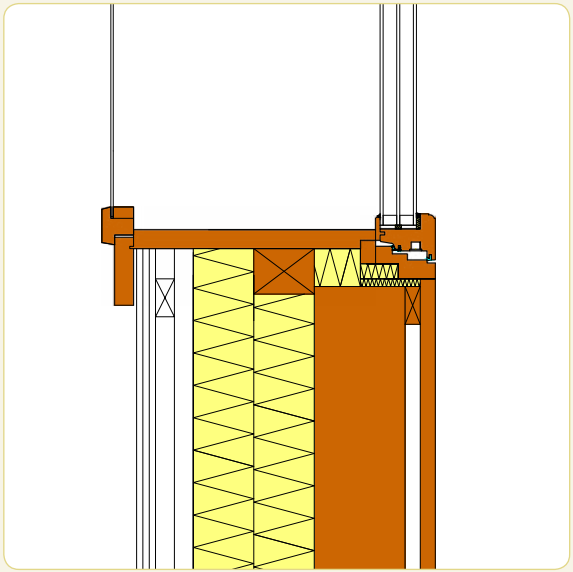
Kenndaten

U_{Wand} **0,203** W/(m²K)

U_W (1,23 m × 1,48 m) **0,638** W/(m²K)

U_g **0,53** W/(m²K)

U_f **0,56** W/(m²K)



EINBAU Ψ-WERT

Bezugspunkt Wand (Rohbaumaß)

Ψ_{Einbau} **0,018** W/(mK)

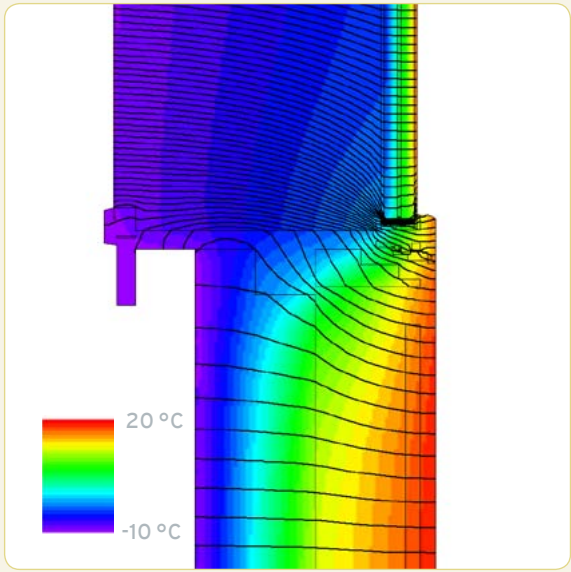
Bezugspunkt Rahmen

Ψ_{Einbau} **0,021** W/(mK)

$U_{W\ eingebaut}$ (1,23 m × 1,48 m) **0,697** W/(m²K)

Bezugspunkt Architekturlichte

Ψ_{Einbau} **0,008** W/(mK)



OBERFLÄCHENTEMPERATUR

Rahmen-Wandkante

$\theta_{si\ min}$ **17,61** °C

f_{Rsi}* **0,904**

$\varphi_{80\%}$ **69** %

Zweifamilienhaus kWh/(m²$_{EBF}$a)

ENERGIE-KENNWERT HEIZWÄRME

40 45 50 55 60 65

47,4

Sanierung als Niedrigenergiehaus

5.3 Wie nutze ich die Ergebnisse?

Dabei wird zwischen den folgenden Arten der Nutzung unterschieden:

- Berechnung von Energiekennwerten mit PHPP Version 6.1 (2012)
- Berechnung von Energiekennwerten nach OIB Richtlinie 6
- Abschätzung des Schimmelrisikos am Bauteil Fenster

5.3.1 Energiebedarfsberechnung mit PHPP 6.1

Im PHPP werden die im Wärmebrückenkatalog aufgeführten psi-Werte wie folgt genutzt:

Im PHPP-Arbeitsblatt „Fenster" erfolgt die Eingabe der Fenstereigenschaften. Hierzu gehören u.a. die Fensteranzahl, Bezeichnung, Orientierung und Neigung in Spalten A bis D (siehe Abb. 24). Außerdem sind den Fenstern die verwendete Verglasung, die Rahmen, sowie die Wand, in die sie eingebaut sind, zuzuordnen.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
					Rohbaumaße Fenster		eingebaut		Verglasung		Rahmen		g-Wert	U-Werte		Ψ-Glasr.
An-zahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nordrich-tung	Neigung gegen die Horizontale	Orientie-rung	Breite	Höhe	in Fläche im Flächenblatt	Nr	Auswahl Verglasung aus FenTyp	Nr	Auswahl Rahmen aus FenTyp	Nr	senkr. Einstrah-lung	Vergla-sung	Rahmen (Mittel)	$\Psi_{Glasrand}$ (Mittel)
		Grad	Grad		m	m	auswählen:		auswählen:		auswählen:		-	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(mK)
4	Süd EG	180	90	Süd	1,100	2,120	Außenwand S	1	2-fach WSV	5	FE Kunststoff	48	0,60	1,10	1,80	0,050
4	Süd OG	180	90	Süd	1,140	2,120	Außenwand S	1	28 Low-E 0.9	3	FE Passivhaus	42	0,52	0,51	0,75	0,040
4	Süd DG	180	90	Süd	1,120	2,550	Außenwand S	1	28 Low-E 0.9	3	FE OPTIWIN	102	0,52	0,51	0,82	0,023
2	Nord EG	0	90	Nord	1,200	2,300	Außenwand N	2	28 Low-E 0.9	3	FE Sigg - Pass	140	0,52	0,51	0,92	0,035
1	West	270	90	West	0,910	2,200	Außenwand W	3	28 Low-E 0.9	3	FE pro Passiv	109	0,52	0,51	0,75	0,027
2	Nord OG	0	90	Nord	1,200	2,300	Außenwand N	2	28 Low-E 0.9	3	FE Ideal - Son	77	0,52	0,51	0,91	0,035

Abbildung 24 Arbeitsblatt Fenster (Einbaumaße)

Bei der Eingabe, der im Katalog genannten Werte psi$_{Einbau}$ und der geometrischen Daten zur Bestimmung der Laibungsverschattung in PHPP, ist wie folgt vorzugehen:

1. Eingabe der Fenstermaße in das Arbeitsblatt Fenster, Spalten F und G (Abbildung 24, Spalten F und G). Dabei sind nicht die Rohbaumaße, sondern die Fenstermaße von Rahmenaußenkante bis Rahmenaußenkante einzutragen (mißverständliche Beschriftung im PHPP). Bei einer angenommenen Breite der Einbaufuge von 1 cm ergibt sich das einzutragende Maß aus dem Rohbaumaß abzgl. 2 cm.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
					Rohbaumaße Fenster		eingebaut		Verglasung		Rahmen		g-Wert	U-Werte		Ψ-Glasr.	Einbau								
An-zahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nordrich-tung	Neigung gegen die Horizontale	Orientie-rung	Breite	Höhe	in Fläche im Flächenblatt	Nr	Auswahl Verglasung aus FenTyp	Nr	Auswahl Rahmen aus FenTyp	Nr	senkr. Einstrah-lung	Vergla-sung	Rahmen (Mittel)	Ψ$_{Abstand}$ (Mittel)	links 1/0	rechts 1/0	unten 1/0	oben 1/0	Ψ$_{Einbau}$ links	Ψ$_{Einbau}$ rechts	Ψ$_{Einbau}$ unten	Ψ$_{Einbau}$ oben	Ψ$_{Einbau}$ Mittelwert
		Grad	Grad		m	m	auswählen:		auswählen:		auswählen:		-	W/(m²K)	W/(mK)	W/(mK)					W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)
4	Süd EG	180	90	Süd	1,100	2,120	Außenwand S	1	2-fach WSV	5	FE Kunststoff	48	0,60	1,10	1,80	0,050	1	0	1	1					0,040
4	Süd OG	180	90	Süd	1,140	2,120	Außenwand S	1	28 Low-E 0,5	3	FE Passivhaus	42	0,52	0,51	0,75	0,040	1	0	1	1	0,025	0,025	0,033	0,028	0,028
4	Süd DG	180	90	Süd	1,120	2,550	Außenwand S	1	28 Low-E 0,5	3	FE OPTIWIN	102	0,52	0,51	0,82	0,023	1	0	1	1					0,040
2	Nord EG	0	90	Nord	1,200	2,300	Außenwand N	2	28 Low-E 0,5	3	FE Sigg - Pas	140	0,52	0,51	0,92	0,035	1	0	1	1					0,040
1	West	270	90	West	0,910	2,200	Außenwand W	3	28 Low-E 0,5	3	FE pro Passiv	109	0,52	0,51	0,75	0,027	1	1	1	1					0,040
2	Nord OG	0	90	Nord	1,200	2,300	Außenwand N	2	28 Low-E 0,5	3	FE Ideal - Sol	77	0,52	0,51	0,91	0,035	1	0	1	1					0,040

Abbildung 25 Arbeitsblatt Fenster (Werte der Einbauwärmebrücken)

2. Einsetzen der im Katalog genannten Werte für psiEinbau mit Rahmenaußenmaß in das Arbeitsblatt Fenster, Spalten V bis Z (Spalten V bis Z in Abbildung 25 bzw. vergrößert in Abbildung 26)

V	W	X	Y	Z
Einbau				
Ψ$_{Einbau}$ links	Ψ$_{Einbau}$ rechts	Ψ$_{Einbau}$ unten	Ψ$_{Einbau}$ oben	Ψ$_{Einbau}$ Mittelwert
W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)	W/(mK)
				0,040
0,025	0,025	0,033	0,028	0,028
				0,040
				0,040
				0,040
				0,040

Abbildung 26 Arbeitsblatt Fenster (Ausschnitt der Einbauwärmebrücken)

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer, innovation, competence
Alpine Space

Werden projektspezifische Daten für psi_{Einbau} eingegeben, so wird der in Spalte Z aufgeführte Default-Wert von 0,040 W/(mK) durch den projektspezifisch ermittelten Wert ersetzt.

3. Einsetzen der im Katalog genannten geometrischen Daten zur Verschattung im Arbeitsblatt Verschattung

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Anzahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nord-richtung	Neigung gegen die Horizontale	Orientierung	Breite der Verglasung	Höhe der Verglasung	Verglasungs-fläche	Höhe des Verschattungs-objekts	Horizontal-entfernung	Laibungstiefe	Abstand des Verglasungs-rands zur Laibung	Tiefe des Überstands	Abstand des oberen Vergla-sungsrands zum Überstand	zusätzlicher Abminderungs-faktor Verschattung	Abminderungs-faktor Verschattung Horizont	Abminderungs-faktor Verschattung Laibung	Abminderungs-faktor Verschattung Überstand	Abminderungs-faktor Verschattung Gesamt
		Grad	Grad		m	m		m	m	m	m	m	m	%	%	%	%	%
					b_F	h_F	A_F	h_{Hor}	a_{Hor}	$ü_{Laib}$	a_{Laib}	a_{Ueb}	$a_{Ueb,m}$	r_{Ue}	r_H	r_L	r_U	r_V
4	Süd EG	180	90	Süd	0,82	1,84	6,0	11,00	26,00			0,43	0,55		75%	100%	96%	72%
4	Süd OG	180	90	Süd	0,86	1,84	6,3	11,00	26,00			0,43	0,55		75%	100%	96%	72%
4	Süd DG	180	90	Süd	0,94	2,33	8,7	9,50	26,00			0,43	0,55		80%	100%	96%	77%
2	Nord EG	0	90	Nord	1,00	2,06	4,1	0,00	0,00			0,16	0,15		100%	100%	96%	96%
1	West	270	90	West	0,74	2,03	1,5	0,00	0,00			0,16	0,14		100%	100%	96%	96%
2	Nord OG	0	90	Nord	0,94	2,04	3,9	0,00	0,00			0,16	0,15		100%	100%	96%	96%

Abbildung 27 Arbeitsblatt Verschattung

Sollten keine anderen seitlichen Verschattungen (z.B. Vorsprünge in der Fassade, Wandvorsprung, o.ä.) bei dem spezifischen Objekt vorhanden sein, können die geometrischen Verschattungsdaten des Wärmebrückenkatalogs verwendet und in Spalten K und L eingesetzt werden. Zu beachten ist, dass die Verschattung des Fenstersturzes separat in den Spalten M und N erfasst werden muss, falls nicht die Beschattung eines Vordaches oder Balkons überwiegt. Für den Fall, dass der Fenstersturz die maßgebliche Verschattung bewirkt, so kann hier in der Regel die Laibungstiefe der seitlichen Laibung als Tiefe des Überstands verwendet werden.

K	L
Laibungstiefe	Abstand des Verglasungs-rands zur Laibung
m	m
$ü_{Laib}$	a_{Laib}

Abbildung 28 Eingabemaske für Laibungsgeometrie – PHPP Blatt Verschattung, Spalten K und L

Energieinstitut Vorarlberg
AlpBC.eu transfer. innovation. competence
Alpine Space

5.3.2 Energiebedarfsberechnung nach OIB Richtlinie 6

Im Verfahren der OIB Richtlinie 6 werden die im Wärmebrückenkatalog aufgeführten psi-Werte wie am Beispiel des Programms „GEQ" erklärt, genutzt:

1. Unter dem Punkt „Optionen" (Abb. 29) müssen die Punkte „Detaillierte Berechnung Wärmebrücken" sowie „detaillierte Verschattung" ausgewählt werden (siehe rote Markierung in Abbildung 30).

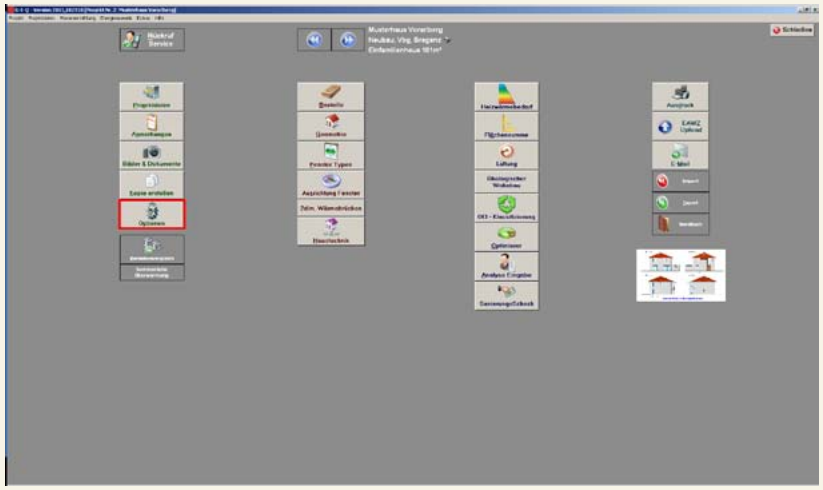


Abbildung 29 Bildschirmausdruck Startseite Programm GEQ

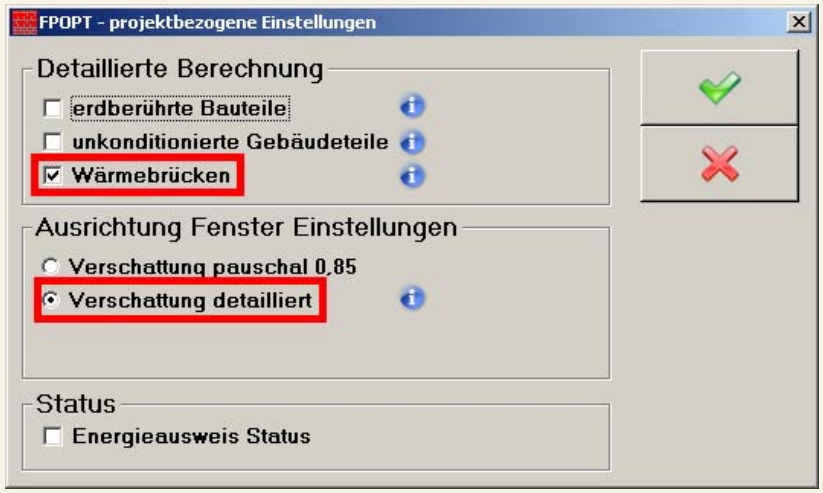


Abbildung 30 Bildschirmausdruck „Optionen"

2. Unter dem Punkt zweidimensionale Wärmebrücken „2 dim. Wärmebrücke“ können nun die psi_{Einbau}-Werte aus diesem Wärmebrückenkatalog eingesetzt werden (siehe rote Markierung in Abbildung 31 bzw. Abbildung 32).

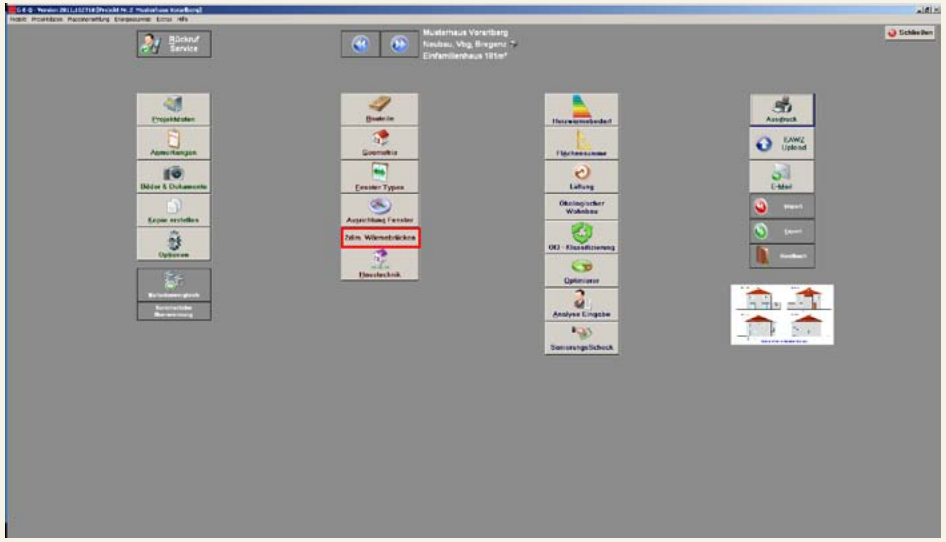


Abbildung 31 Startbildschirm GEQ mit Eingabemöglichkeit für zweidimensionale Wärmebrücken

Abbildung 32 Eingabemaske für die Fenster- und andere Wärmebrücken

Hier muss anschließend eine neue Wärmebrücke angelegt werden (z.B. Fenster-Brüstung) und dieser die Länge sowie der psi-Wert zugeordnet werden. Bezugspunkt für die Wärmebrückenberechnung nach ÖNORM B 8110-6 ist die Architekturlichte.

Allerdings müssen für jede Seite des Rahmens (oben, unten, seitlich) eigene Eingaben gemacht werden.

3. Eingabe der detaillierten Verschattung

Unter dem Menüpunkt „Ausrichtung Fenster" (Abb. 33) kommt man zu der in Abbildung 34 dargestellten Eingabe-Maske.

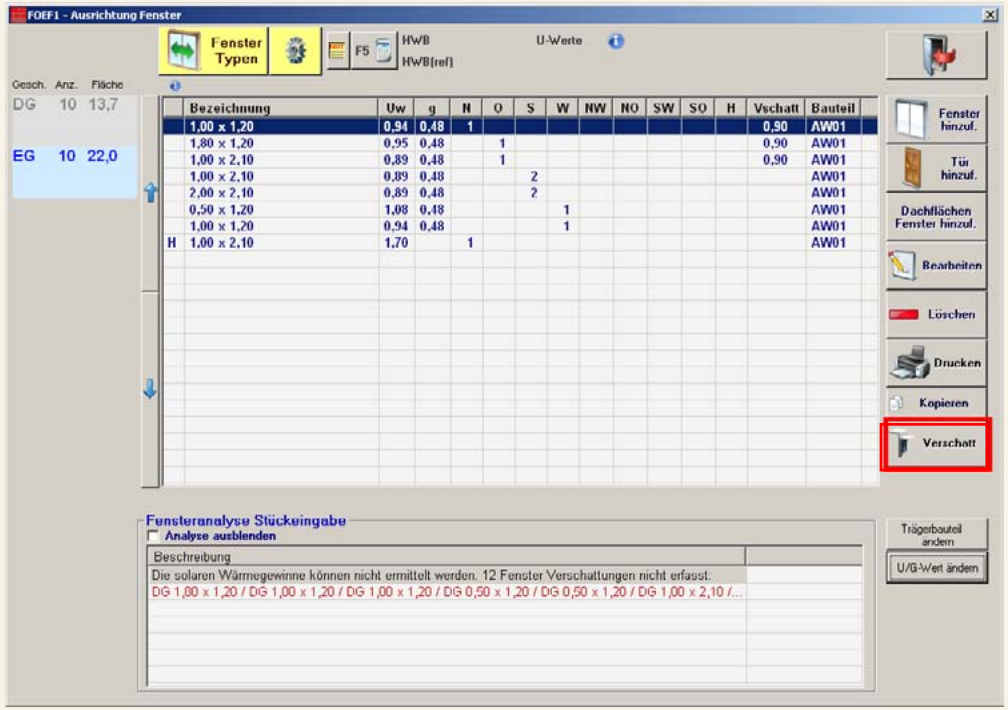


Abbildung 33 Eingabemaske „Ausrichtung Fenster"

Hier kann unter dem Punkt „Verschattung" (siehe rote Markierung in Abb. 33) die detaillierte Verschattung eingegeben werden.

Die Eingabe erfolgt entweder analog zum PHPP über vertikale und horizontale Abstände vom Fenster zur schattengebenden Kante für die Horizontverschattung, die horizontalen Überstände und die seitlichen Verschattung. Hierzu können ebenfalls die Daten aus diesem Wärmebrückenkatalog verwendet werden, allerdings muss hier dann der Abstand von der Glaskante bis zur Außenkante des Rahmens abgezogen werden (siehe auch Abb. 34 – horizontale und vertikale Überstände).

Alternativ hierzu kann aber auch der Winkel von der Glasmitte zur schattengebenden Kante eingegebenen werden, wie diese ebenfalls in Abb. 34 dargestellt ist.

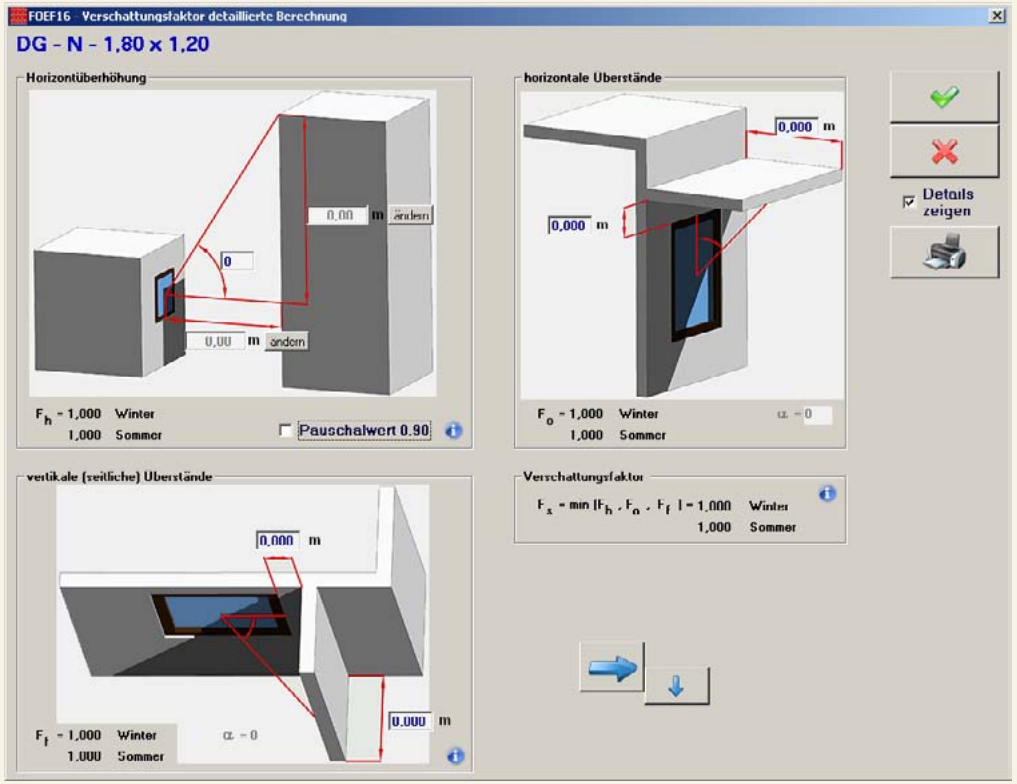


Abbildung 34 Eingabemaske der Verschattungsfaktoren

5.3.3 Abschätzung des Schimmelschadensrisikos

Zur Abschätzung des Schimmelrisikos an der Kante Rahmen zu Laibung werden drei Kenngrößen angegeben. Dies sind:

- Minimalen Oberflächentemperaturen
- Faktor f_{Rsi} (Temperaturverhältnis)
- Maximal zulässige Innenraumfeuchten

Zur Vermeidung bzw. Minimierung des Schimmelrisikos sollten die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die minimale Oberflächentemperatur sollte höher als 12,6 °C sein
- ÖNORM B 8110-2 7.2.2 begrenzt den Temperaturfaktor f_{Rsi} auf Werte $f_{Rsi} \geq 0{,}71$
- Die Raumluftfeuchte sollte langfristig unter der im Ergebnisteil angegebenen maximal unkritischen Innenraumfeuchte liegen.

Wird ein Einbaudetail verwendet, dass diese Bedingungen erfüllt, so ist unter normalen Umständen kein Problem bzgl. Schimmelwachstum zu erwarten.

Die niedrigsten Oberflächentemperaturen ergeben sich meist an der Kante Glas zu Rahmen. Da die minimalen Oberflächentemperaturen an dieser Stelle nicht von der Einbausituation abhängen, werden sie nicht dargestellt.

QUELLENVERZEICHNIS

[flixo 2011]: infomind flixo professional – manual; infomind GmbH, Zürich 2011

[Kehl 2008]: Kehl, Daniel: Wärmebrücken im Holzbau, SAH Kurs 2008

[klima:aktiv 2012]: klima:aktiv Bauen und Sanieren, Kriterienkatalog Wohngebäude Neubau, Version 5.0, 01.01.2012; Energieinstitut Vorarlberg, Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH im Auftrag des Lebensministeriums; Wien, Januar 2012

[OIB RL 6:2007]: OIB-Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe April 2007;Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien, April 2007

[OIB RL 6:2011]: OIB-Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz, Ausgabe Oktober 2011;Österreichisches Institut für Bautechnik, Wien, Oktober 2011

[ÖNORM B 8110-6:2007]: ÖNORM B 8110-6, Ausgabe 2007-08-01: Wärmeschutz im Hochbau, Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2007

[ÖNORM B 8110-6:2010]: ÖNORM B 8110-6, Ausgabe 2010-01-01: Wärmeschutz im Hochbau, Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2010

[PHPP 2011]: Passivhaus Projektierungs-Paket PHPP, Version 6.1 (2012); Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist. Darmstadt, 2011

[PHI Kriterien 2011]: Zertifikatskriterien und Rechenvorschriften für Passivhaus geeignete transparente Bauteile; Version 1.1, 20. September 2011; Passivhaus Institut Dr. Wolfgang Feist, Darmstadt, 2011

[SIA 380-1:2009]: SIA 380-1, Ausgabe 2009: Termische Energie in Hochbau, Schweizerischer Ingenieur-und Architektenverein, Zürich, 2009

[Zert 2010]: Zertifikat Passivhaus geeignete Komponente, Kategorie Fensterrahmen, pro Fensterrahmen GmbH, Oberaudorf, für Produkt SmartWin

INHALTSVERZEICHNIS
QUICK GUIDE
› Die richtige Variante finden
› Ergebnisse richtig nutzen

Haftungsausschluss

1. **Inhalt des zum download bereitgestellten Angebotes "Wärmebrückenkatalog Fenstereinbau"**

   Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen den Autor, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens des Autors kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

   Alle Berechnungen in der bereitgestellten Version von "Wärmebrückenkatalog Fenstereinbau" sind freibleibend und unverbindlich. Der Autor behält es sich ausdrücklich vor, Teile oder das gesamte Tool ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.

2. **Rechtswirksamkeit dieses Haftungsausschlusses**

   Dieser Haftungsausschluss ist als Teil des Internetangebotes zu betrachten, von dem aus auf diese Seite verwiesen wurde. Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieses Textes der geltenden Rechtslage nicht, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen sollten, bleiben die übrigen Teile des Dokumentes in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.