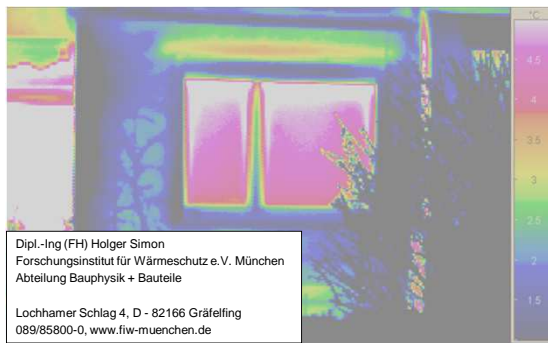


EEWärmeG, EnEV

Wärmebrücken am Beispiel der Laibungsdämmung und des Rollladenkastens

Wärmetechnische Sanierung von Rollladenkästen im Bestand



Dipl.-Ing (FH) Holger Simon
 Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München
 Abteilung Bauphysik + Bauteile
 Lochhamer Schlag 4, D - 82166 Gräfelfing
 089/85800-0, www.fiw-muenchen.de

(c) Holger Simon
 Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Vorwort

Schon alles gesagt...

POWERFIX Rollladenkasten-Dämmung

- Geeignet für alle Rollladenkästen im Neu- und Altbau
- Spart Heizkosten durch effektive Wärmedämmung
- Schützt vor kalter Zugluft, Feuchtigkeit und Schimmel
- Reduziert deutlich Lärm und Straßengeräusche
- Passgenauer Zuschnitt durch aufgedrucktes Schneideraster
- Einfache Montage – kein Bauschaum notwendig
- Set bestehend aus ca. 13 mm starker Dämmmatte (ca. 50 x 100 cm), Dämmkeil (ca. 24 x 100 cm) und Dichtband
- Dämmplatte ausreichend für ca. 100 cm breite Rollladenkästen, individuelles Kürzen oder Erweitern problemlos möglich
- Brandklasse: EN 13501-1-E

PRODUKT-VIDEO
www.fidi.de
17.99*

ausgestattet! ab Montag, 21. November

Rollladenkasten-Dämmung

- Komplett für alle Rollladenkästen im Neu- und Altbau
- Spart Heizkosten durch effektive Wärmedämmung
- Schützt vor kalter Zugluft, Feuchtigkeit und Schimmel
- Reduziert deutlich Lärm und Straßengeräusche
- Passgenauer Zuschnitt durch aufgedrucktes Schneideraster
- Einfache Montage – kein Bauschaum notwendig
- Set bestehend aus ca. 13 mm starker Dämmmatte (ca. 50 x 100 cm), Dämmkeil (ca. 24 x 100 cm) und Dichtband
- Dämmplatte ausreichend für ca. 100 cm breite Rollladenkästen
- Individuelles Kürzen oder Erweitern problemlos möglich
- Brandklasse: EN 13501-1-E

PRODUKT-VIDEO
17.99*

Honeywell Heizkörperthermostat „Rondast HR 20“

- Wochen- und Tagprogrammierung
- Schieberegler zum Tag/Programm für alle gängigen Heizkörperentwürfe
- „Fensteröffner-Erkennung“ – schaltet automatisch bei geöffneten Fenstern
- Regelbereich ca. 5-30°C
- Auch individuell programmierbar

24.99*

Heizkörper-Reflexionsfolie

- Isoliert kalte und reflektiert die vom Heizkörper abgestrahlte Wärme in den Wohnraum, ca. 20 % Wärmegewinn
- Reflektiert Wärmestrahlung zum Heizkörper
- Spart Energiekosten – schont die Umwelt
- Aluminiumbeschichtete EPS-Dämmung
- Mehrschichtig
- Maße ca. 6 m x 0,5 m (= 3 m²)

5.99*

Gut (1,9)

Fraunhofer

© 2011 Met. aus dem D. Federz. Wohl max. € 42/100 zum angegebenen Preis, inkl. MwSt., Versandkosten, Bestellbar. 11

Quelle: Lidl

(c) Holger Simon
 Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Nutzungspflicht

Was sind erneuerbare Energien im Sinne des Gesetzgebers?

Nutzungspflicht	Mindestanteil erneuerbarer Energien am Wärmeenergiebedarf
	in %
Solare Strahlungsenergie	15 ¹⁾
Gasförmige Biomasse	30
Flüssige oder feste Biomasse	50
Geothermie oder Umweltwärme	50
Dem Erdboden oder Wasser entnommene Kälte	50

1) Gilt als erfüllt, wenn bei Wohngebäuden Solarkollektoren mit folgender Aperturfäche verwendet werden:
 - Bis 2 Wohnungen mind. 0,04 m²
 - Mehr als 2 Wohnungen mind. 0,03 m² pro Quadratmeter Nutzfläche (nach EnEV). (Die Länder können höhere Mindestflächen festlegen.)

Ersatzmaßnahmen

Welche Ersatzmaßnahmen sind zugelassen?

Ersatzmaßnahmen	Anforderung
Nutzung von Abwärme	50 % Deckung des Wärmeenergiebedarfs
Nutzung von Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung	50 % Deckung des Wärmeenergiebedarfs
Verbesserte Dämmung des Gebäudes	15 % unter EnEV ¹⁾
Anschluss an ein Fernwärme- oder Fernkältenetz	100 % Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs ²⁾

1) Anforderung an die Gebäudehülle und an den Primärenergiebedarf
 2) Das gilt nur wenn folgende Voraussetzungen vorhanden sind:
 a) Die Fernwärme oder-kälte wird zu einem wesentlichen Anteil aus erneuerbaren Energien gewonnen.
 b) zu mindestens 50 Prozent aus Anlagen zur Nutzung von Abwärme oder
 c) zu mindestens 50 Prozent aus KWK-Anlagen oder
 d) oder zu mindesten 50 Prozent durch eine Kombination der in den Buchstaben a bis c genannten Maßnahmen
 Eine netzseitige oder gebäuseseitige Abweichung vom Erfüllungsgrad kann den notwendigen Deckungsgrad ändern bzw. eine Kombination mit anderen Maßnahmen erforderlich machen.

Verbindung EEWärmeG und EnEV

Beispiel (Neubau):

EnEV, Referenz-Gebäude: Solare TWW-Bereitung

Alternative am realen Gebäude: Verbesserte Gebäudehülle oder Anlagentechnik

EEWärmeG: Nutzungspflicht, z. B. Solaranlage

Alternative: Ersatz, z. B. verbesserte Gebäudehülle



Folge:

1. Verbesserung um die Anforderung der EnEV (Referenzgebäude) zu erfüllen
2. Weiter Verbesserung um 15 Prozent um die Anforderung des EEWärmeG zu erfüllen

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Wärmebrückenfreies Konstruieren

Zunehmende Bedeutung der Wärmebrücken:

- Energieverluste
- Tauwasser und Schimmel
- Fördermittel

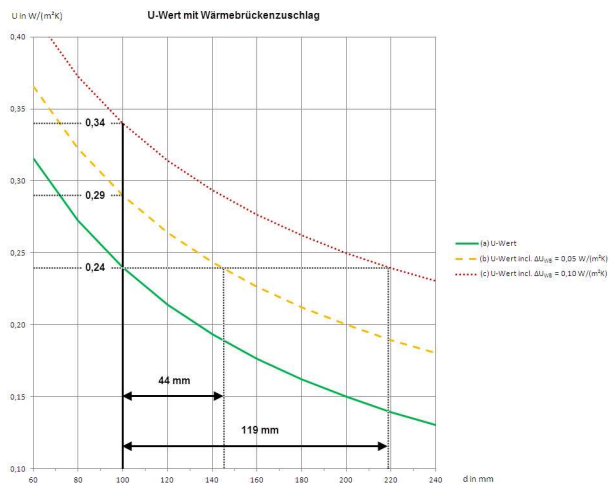
Ideale Gebäudehülle: Kugel



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

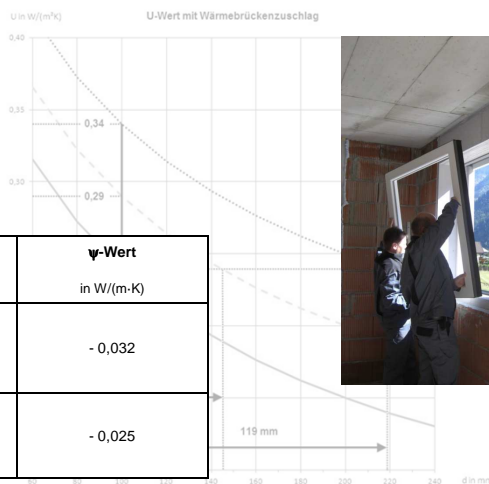
Wärmebrücken- zuschlag

Ordinate: U-Wert
Abszisse: Dämmdicke



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Fertigteil-Fensterzarge



Bauteil und Anschluss	ψ -Wert in W/(m·K)
Grupor®Fertigteil Fensterzarge, seitlicher Anschluss (Laibung) für die Einbausituation im Passivhaus	- 0,032
Grupor®Fertigteil Fensterzarge, unterer Anschluss (Brüstung) für die Einbausituation im Passivhaus	- 0,025

ψ -Werte für den seitlichen und unteren Anschluss der Grupor® Fertigteil Fensterzarge in der Einbausituation in einem Passivhaus. Die Randbedingungen und Materialparameter sind im Untersuchungsbericht B3.1-28/10 dargestellt.

Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Fertigteil-Fensterzarge



Beispiel aus einem anderen Bauprojekt



Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Fertigteil-Fensterzarge

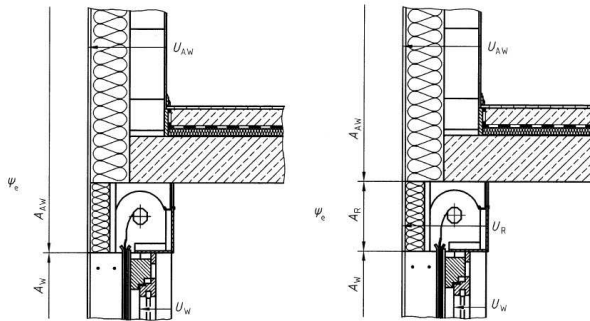
Bauteil und Anschluss	ψ -Wert in W/(m·K)
Unterer Anschluss (Brüstung) Ohne Fensterzarge	+0,031
Unterer Anschluss (Brüstung) Mit Grupor® Fertigteil Fensterzarge	- 0,034
Seitlicher Anschluss (Laibung) Ohne Fensterzarge	+ 0,024
Seitlicher Anschluss (Laibung) Mit Grupor® Fertigteil Fensterzarge	- 0,023
Unterer Anschluss (Fenstertüren) Ohne Fensterzarge	-0,013
Unterer Anschluss (Fenstertüren) Mit Grupor® Fertigteil Fensterzarge	- 0,069

Fensteranschluss	Endenergiebedarf		
	kWh/m²a	m³ Gas	Δ in %
Ohne Fensterzarge	43,8	1.252	0
Mit Grupor® Fertigteil Fensterzarge	42,6	1.218	- 3



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

ψ -Wert und Berücksichtigung im EnEV-Nachweis



Flächendefinition nach DIN 4108-2: Links beim Übermessen des Kastens, rechts mit Fläche des Kastens und eigenem U-Wert.

Quelle: DIN 4108-2

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Kastengeometrie

Beispiel für einen Rollladenkasten mit guter Dämmung und Ausnutzung des vorhandenen Platzangebotes



Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Beispiele

Längst überfällige Renovierung...



Quelle: FIW

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Beispiele

Bildergalerie...



Quelle: Internet

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Beispiele

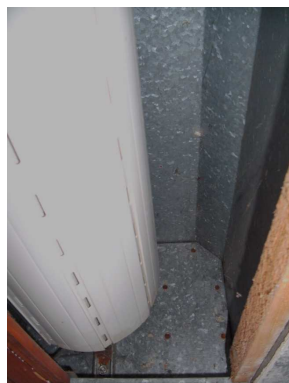
Bildergalerie...



Quelle: Internet, Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

EPS-Formteil



Bestands-Rollladenkasten vor der Sanierung

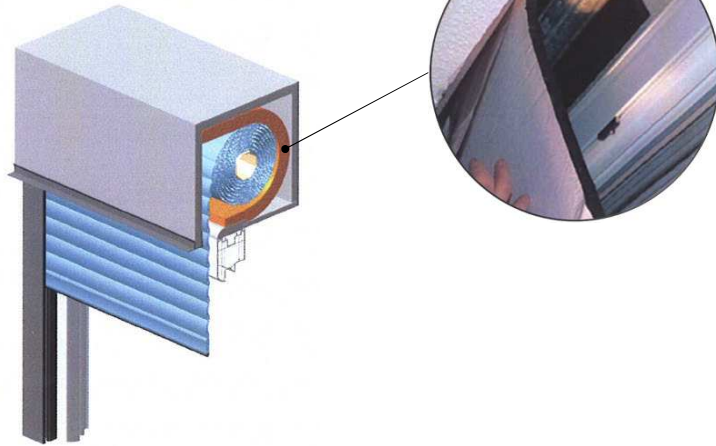


Bestands-Rollladenkasten mit einem Muster des Sanierungssystems „Grupor® S“. Der verbleibende Raum zwischen der Oberseite des „Grupor® S“ und dem Bestandskasten wird nach Systemangaben mit PUR ausgeschäumt

Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Renovierungssystem mit flexibler Dämmung



Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Rollladenkasten aus Ortbeton

$$U_{sb} = 2,91 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Brennstoffbedarf nach „Faustformel“:

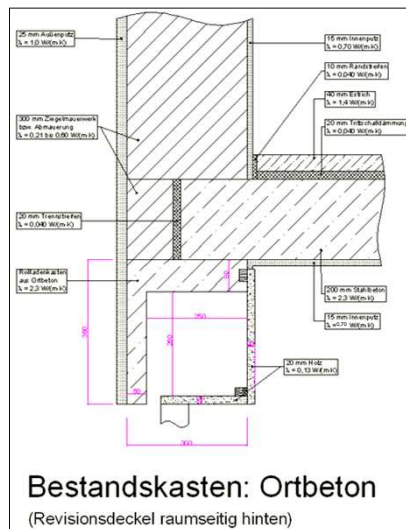
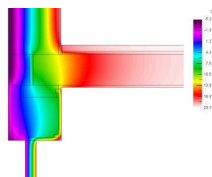
$$\text{Brennstoff} = \frac{U \cdot A \cdot F_{Gt}}{H_i \cdot \eta}$$

Gebäude:

ZFH Baujahr ca. 1980 ($F_{Gt} = 84 \text{ kWh/a}$)

Fläche Rollladenkästen: 6 m^2

Brennstoff = 163 l/a Heizöl
(ohne Lüftungswärmeverluste)



Bestandskasten: Ortbeton
(Revisionsdeckel raumseitig hinten)

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Rollladenkasten aus Holz

$$U_{sb} = 2,55 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Brennstoffbedarf nach „Faustformel“:

$$\text{Brennstoff} = \frac{U \cdot A \cdot F_{Gt}}{H_i \cdot \eta}$$

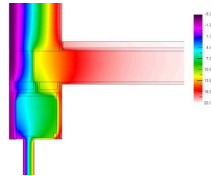
Gebäude:

ZFH Baujahr ca. 1980 ($F_{Gt} = 84 \text{ kWh/a}$)

Fläche Rollladenkästen: 6 m^2

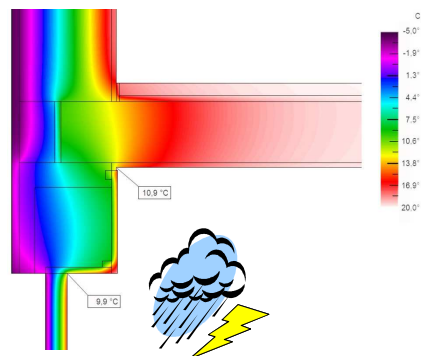
Brennstoff = 143 l/a Heizöl

(ohne Lüftungswärmeverluste)

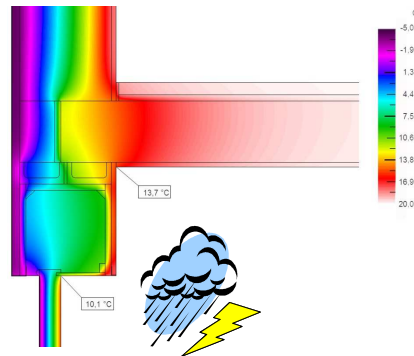


Bestandskasten: Holz
(Revisionsdeckel raumseitig unten)

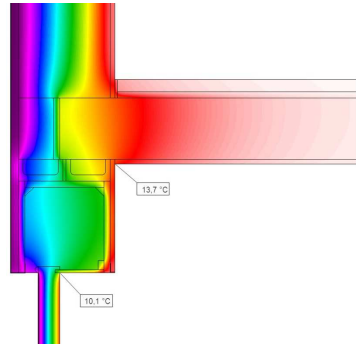
(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München



Raumseitige Temperaturen vor der Renovierung



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

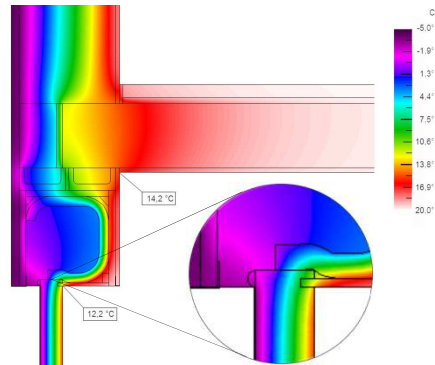


Raumseitige Temperaturen vor und nach der Renovierung

Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

Sanierungssystem mit flexibler Dämmung aus EPE

(Ausführung z. B. selbstklebend mit Abziehfolie)



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Formteil

U-Wert vor der Renovierung: $U_{sb} = 2,21 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

(Hinweis: Der U-Wert ist geringfügig besser als im Beispiel vorher, da der Rollraum des Kastens kleiner und die Schürzen dicker sind.)

U-Wert nach der Renovierung: $U_{sb} = 0,66 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

(EPS mit Trübungsmittel, WLF $\lambda = 0,031 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)

Verbesserung $\Delta U_{sb} = 70 \% !$

Brennstoffeinsparung nach „Faustformel“:

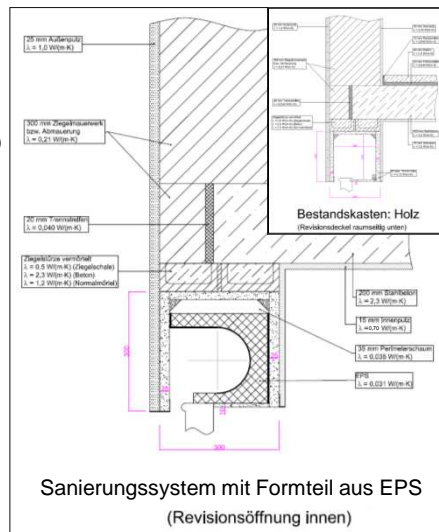
$$\text{Brennstoffeinsparung} = \frac{\Delta U \cdot A \cdot F_{Gt}}{H_i \cdot \eta}$$

Gebäude:

ZFH Baujahr ca. 1980 ($F_{Gt} = 84 \text{ kWh/a}$)

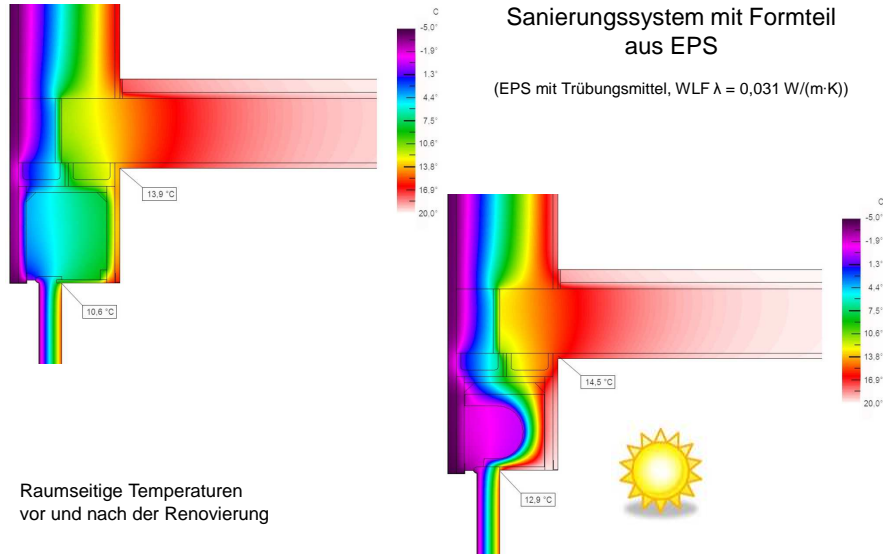
Fläche Rollladenkästen: 6 m^2

Brennstoffeinsparung = 87 l/a



Sanierungssystem mit Formteil aus EPS
(Revisionsöffnung innen)

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München



Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Kompletttausch

U-Wert vor der Renovierung: $U_{sb} = 2,21 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

U-Wert nach der Renovierung: $U_{sb} = 0,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

(EPS mit Trübungsmittel, WLF $\lambda = 0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)

Verbesserung $\Delta U_{sb} = 77 \%$!

Brennstoffeinsparung nach „Faustformel“:

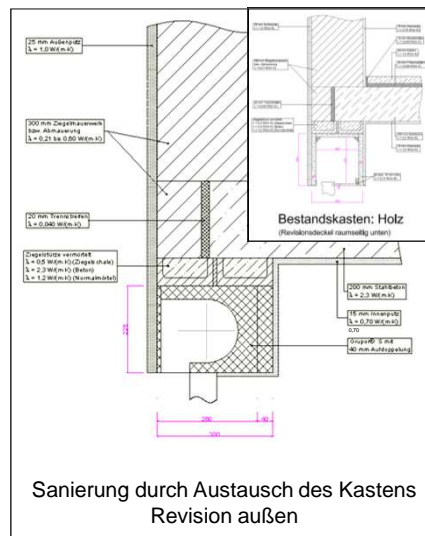
$$\text{Brennstoffeinsparung} = \frac{\Delta U \cdot A \cdot F_{Gt}}{H_i \cdot \eta}$$

Gebäude:

ZFH Baujahr ca. 1980 ($F_{Gt} = 84 \text{ kWh/a}$)

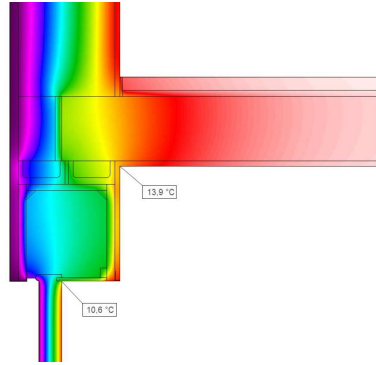
Fläche Rollladenkästen: 6 m^2

Brennstoffeinsparung = 96 l/a Heizöl



Sanierung durch Austausch des Kastens
Revision außen

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

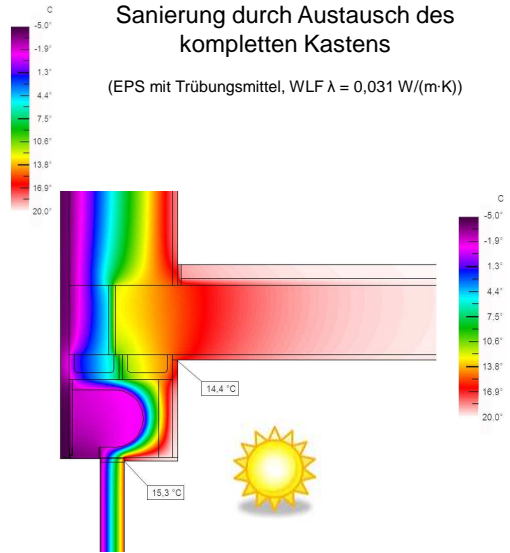


Raumseitige Temperaturen vor und nach der Renovierung

Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

Sanierung durch Austausch des kompletten Kastens

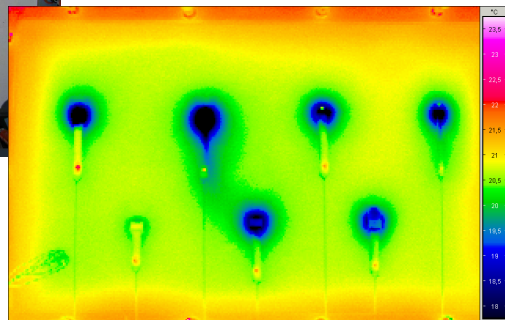
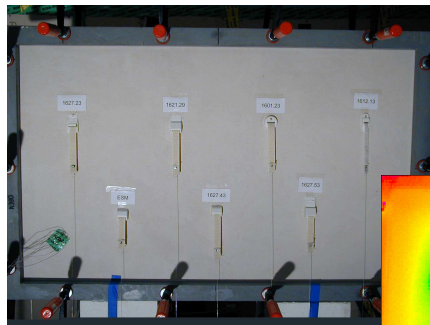
(EPS mit Trübungsmittel, WLF $\lambda = 0,031 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Ergänzung

Luftdichtheit der Gurtdurchführung



Quelle: FIW München

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Verbessertes Abrollprofil

ψ-Wert „konventionell“: $\psi = 0,22 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

ψ-Wert „verbessert“: $\psi = 0,19 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

(Berechnung in monolithischem Mauerwerk)

Verbesserung $\Delta\psi = 14 \%$!

Brennstoffeinsparung nach „Faustformel“:

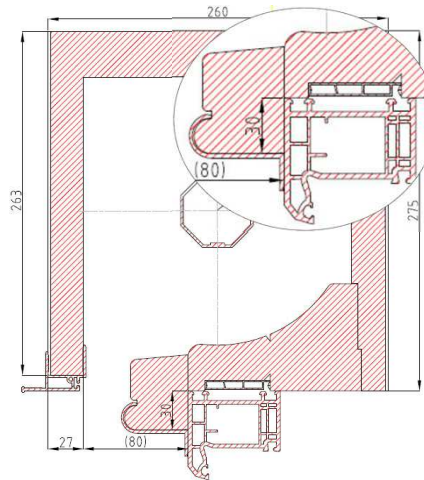
$$\text{Brennstoffeinsparung} = \frac{\Delta\psi \cdot I \cdot F_{Gt}}{H_i \cdot \eta}$$

Gebäude:

ZFH Baujahr ca. 1980 ($F_{Gt} = 84 \text{ kWh/a}$)

Länge Rolladenkästen: 24 m

Brennstoffeinsparung = 7 l/a

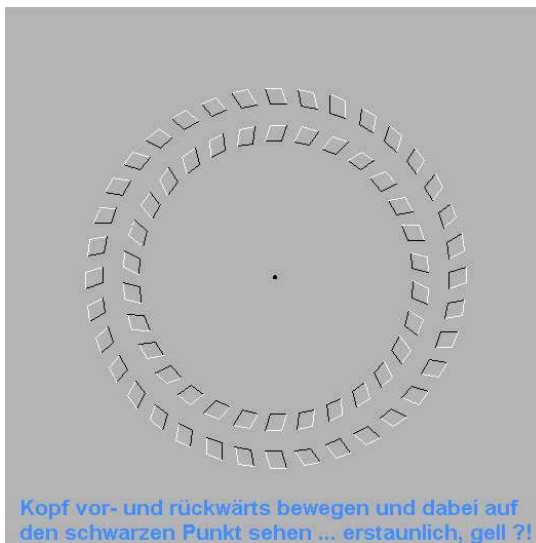


Quelle: Grupor® Kunststoffwerk Katzbach GmbH

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Keine optische Täuschung –

Die Sanierung von
Rolladenkästen birgt ein echtes
Energieeinsparpotenzial!



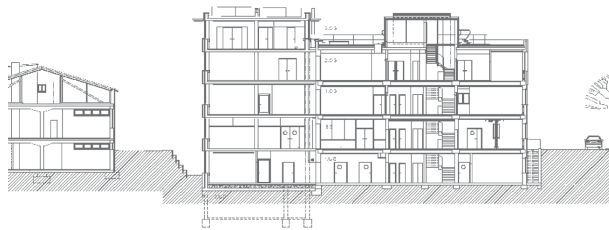
Quelle: Unbekannt

(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München

Fazit



- Die Fertigteil-Fensterzarge ermöglicht einen einfachen und wärmebrückenfreien Anschluss der Fenster an den Baukörper.
- Es gibt zahlreiche Systeme, um Rollladenkästen im Bestand zu renovieren
- Die Renovierung der Rollladenkästen im Bestand lohnt sich aus energetischer Sicht!



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München



(c) Holger Simon
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München