

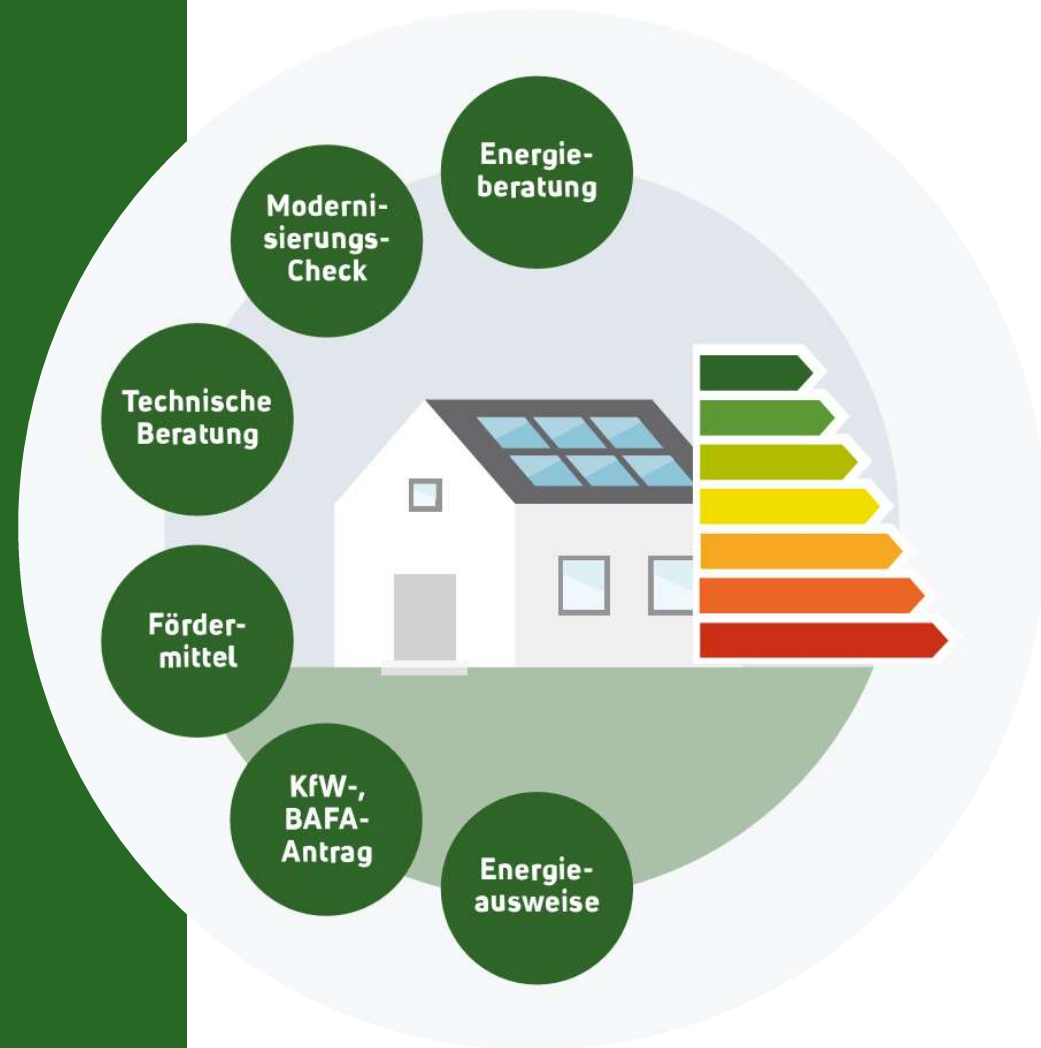
Energetische Sanierung der Fenster

Stammtisch Bischofsheim

20.11.2024

18.00

- Wer sind wir
- Grundbegriffe
- Fenstertypen
- Einbausituationen
- Feuchtigkeit am Fenster
- Laibungsdämmung
- Einsparpotenzial
- Weiche Faktoren
- Förderung
- Exkurs thermische Hülle und Wärmepumpe



Kompetenzzentrum für Energieeffizienz

Wer sind wir?

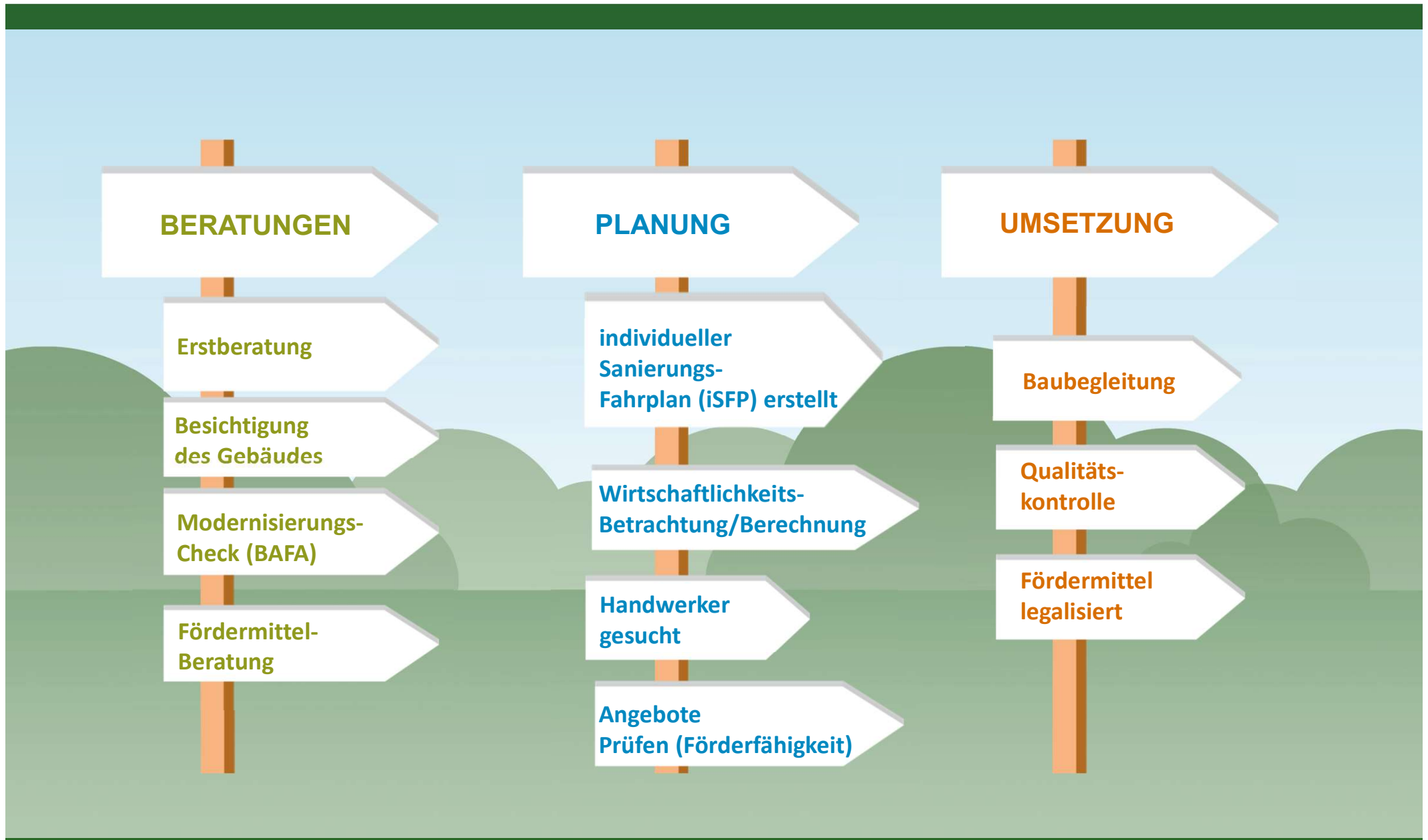
Was machen wir?

Warum bin ich hier?

Fördermöglichkeiten!



Von der Erstberatung bis zur Umsetzung aller energetischen Maßnahmen.



Was ist ein U-Wert (Fenster)?

Je kleiner der U-Wert
(Wärmedurchgangs-
koeffizient), desto
geringer die energetischen
Verluste

Einheit: $W/(m^2K)$

Range (Fenster) $\approx 0,8 - 5,9$

U-Wert besteht meist aus zwei
Komponenten:

$U_f(\text{frame})$ U-Wert des Rahmens

$U_g(\text{glas})$ U-Wert des Glases

$U_w(\text{window})$ U-Wert des gesamten
Fensters (U_f+U_g)

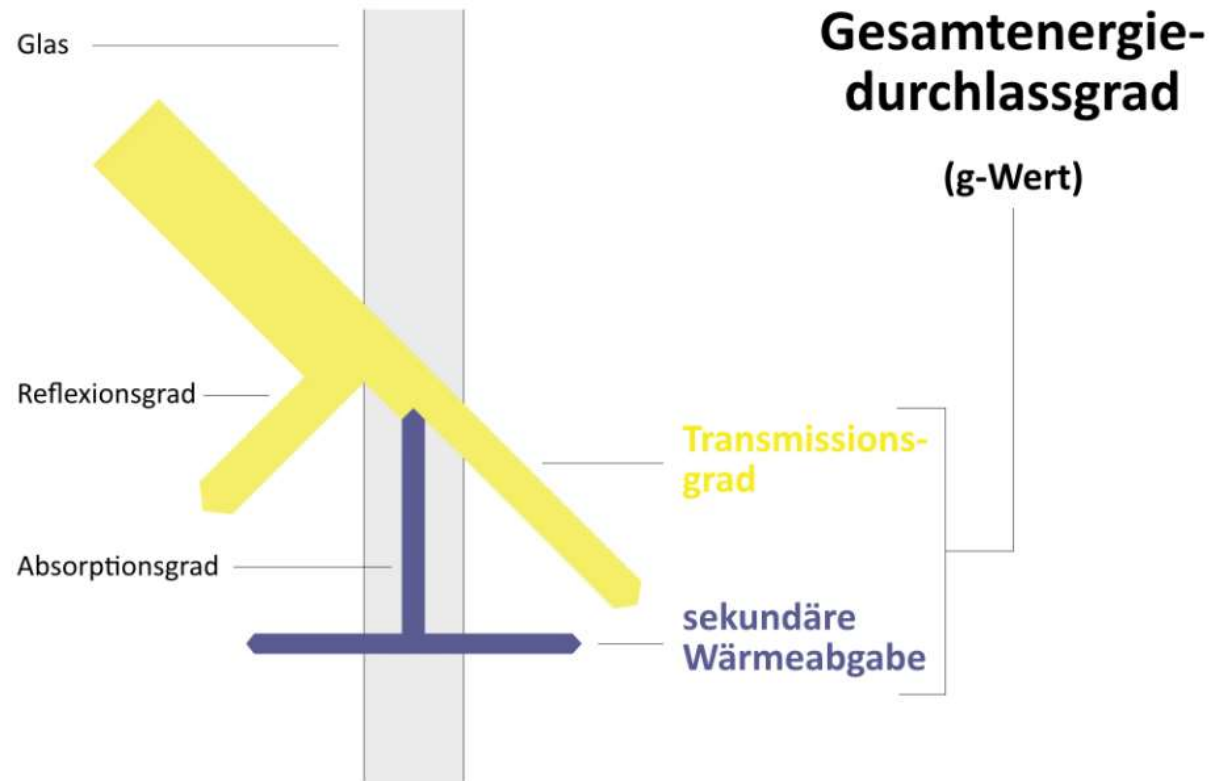


Was ist ein g-Wert

Gesamtenergie-
durchlassgrad

Typische g-Werte:
0,2 - 0,87

Gibt an, wieviel % der
Sonnenenergie durch
die Gläser/das Fenster
dringen



[Gesamtenergiedurchlassgrad \(g-Wert\) | Glas | Bauphysik | Baunetz Wissen](#)

Typische Fenster U-Werte

- | | |
|--|-----------|
| • Einfach verglaste Metallrahmenfenster | 5,0 – 5,9 |
| • Einfach verglaste Holzfenster | 5,0 |
| • Glasbausteine | 5,0 |
| • Zweifach isolierverglaste Aluminiumfenster | 3,2 – 4,3 |
| • Zweifach isolierverglaste Kunststofffenster | 2,7 – 3,0 |
| • Zweifach wärmeschutzverglaste Kunststofffenster | 1,2 – 1,6 |
| • Dreifach isolierverglaste Holzfenster 80er Jahre | 1,5 – 2,0 |
| • Dreifach wärmeschutzverglaste Kunststofffenster | 0,8 – 1,0 |
| • ... | |
| • ... | |
| • ... | |

Es ist die 3!

Uw-Wert $\approx 1,3$



Uw-Wert $\approx 1,8$



Uw-Wert $\approx 4,2$



Was sollte ich beachten?



Was sollte ich beachten?

27°C Außentemperatur
50% Luftfeuchtigkeit

6°C

Temperatur in [°C]	relative Luftfeuchte in [rel. %]					
	30%	35%	40%	45%	50%	55%
28	8,8	11,1	13,1	15	16,6	18,1
27	8	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3

STOßLÜFTEN!



Feuchtigkeitsprobleme

Verlagerung der sichtbaren Kondensation in die Laibung oder anderer Wärmebrücken



Die Fenster im Süden und im Westen sollten getauscht werden (Metallrahmenfenster)

Quelle: Aktuelles Projekt in DA
Grundlage:
3D-Zeichnung des
iSFP's
(individueller Sanierungsfahrplan)



Feuchtigkeit bei älterem Mauerwerk

Vollziegel bis \approx 1918



Hohlblock \approx 50er bis 80er

U-Wertberechnung einer Fassade

Außenwand

Außenwand

Wärmeschutz

$U = 1,021 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

GEG 2020/24 Bestand*: $U < 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

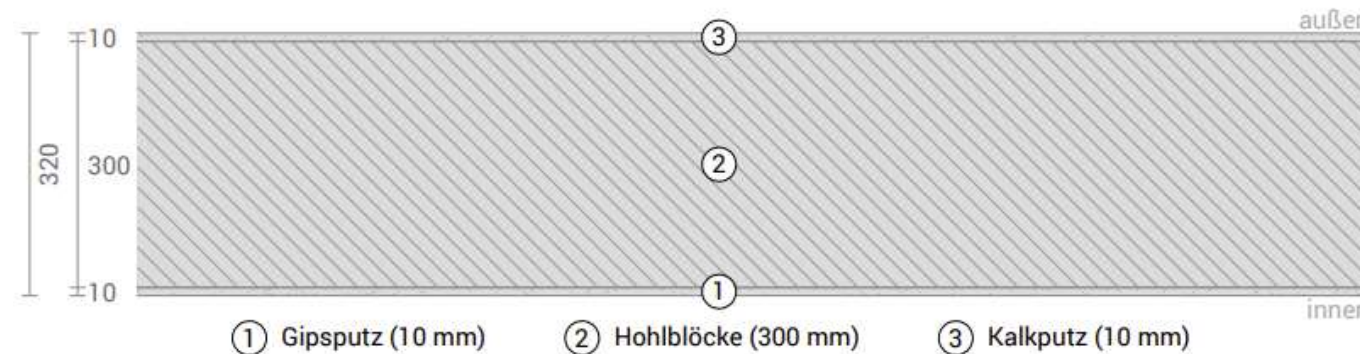


Feuchteschutz

Kein Tauwasser

Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 9,1
Phasenverschiebung: 11,0 h
Wärmekapazität innen: 124 kJ/m²K



Der U-Wert der Fassade ist höher als der U-Wert der neuen Fenster

Fassadendämmung & Laibungsdämmung

Möglichkeiten der Verhinderung von Feuchtigkeitsschäden

- Laibungsdämmung innen
- Laibungsdämmung außen
- Fassadendämmung
- Lüftungsverhalten (Hygrometer)

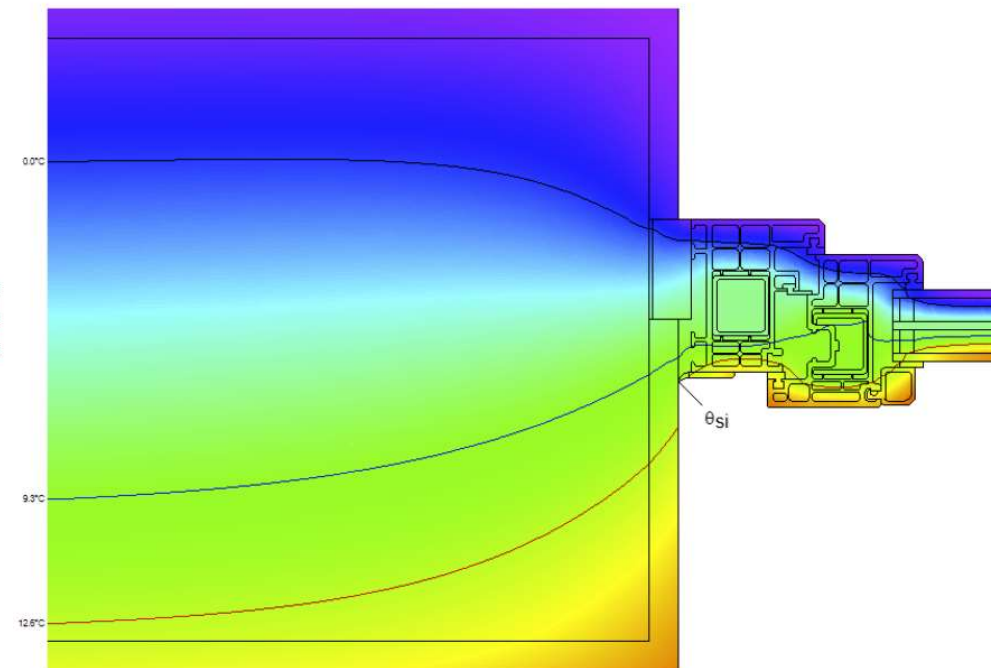
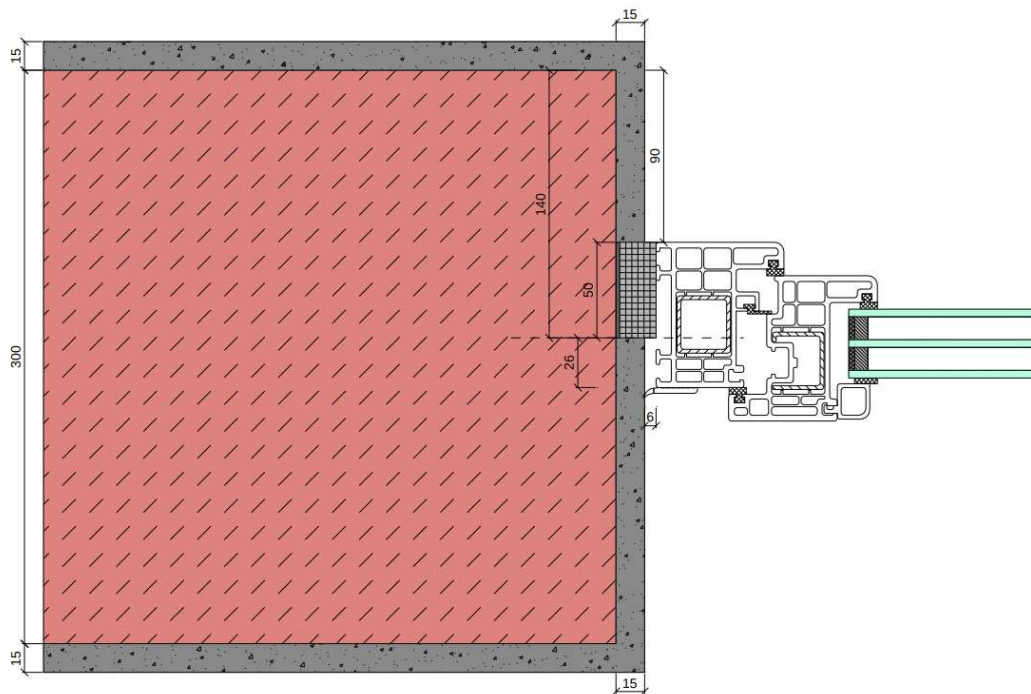


[Weißes digitales Gerät bei 22 5 Foto – Kostenloses Bild zum Thema Uhr auf Unsplash](#)

Fenstersanierung ohne Laibungsdämmung

Ergebnis: Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Nicht Erfüllt

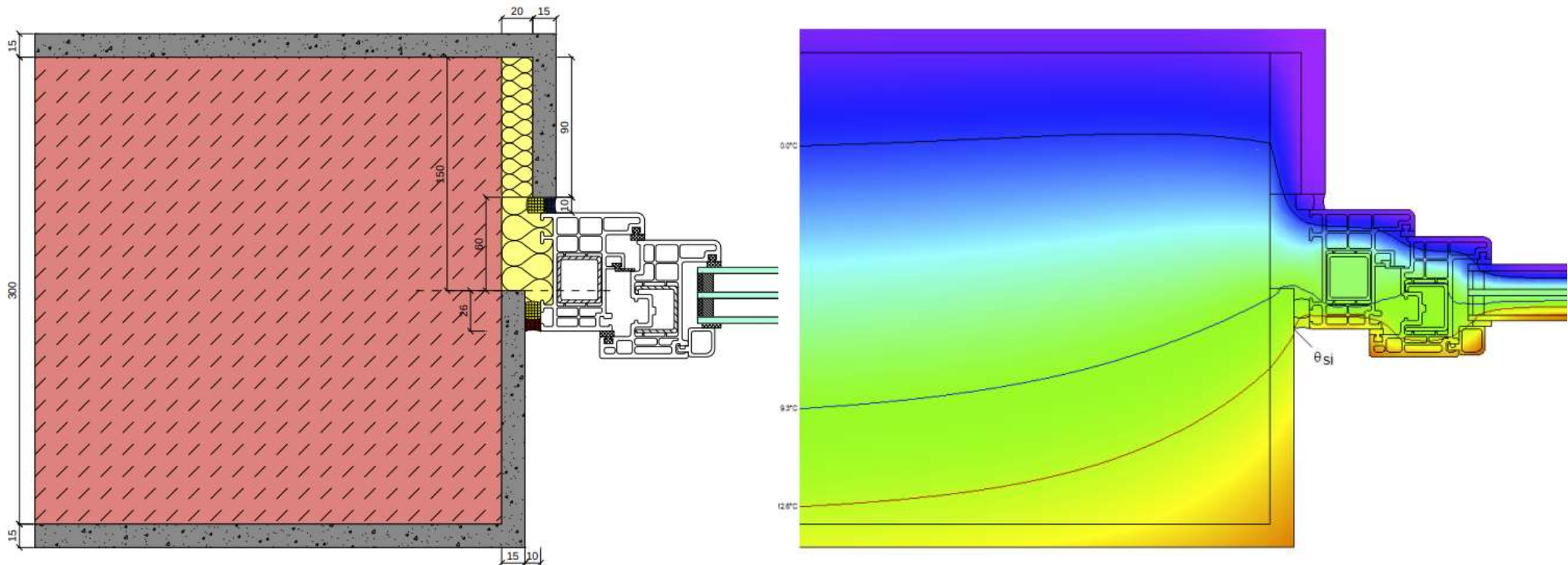
ift-Montageplaner - Planung des Baukörperanschlusses von Fenstern



Fenstersanierung mit Laibungsdämmung

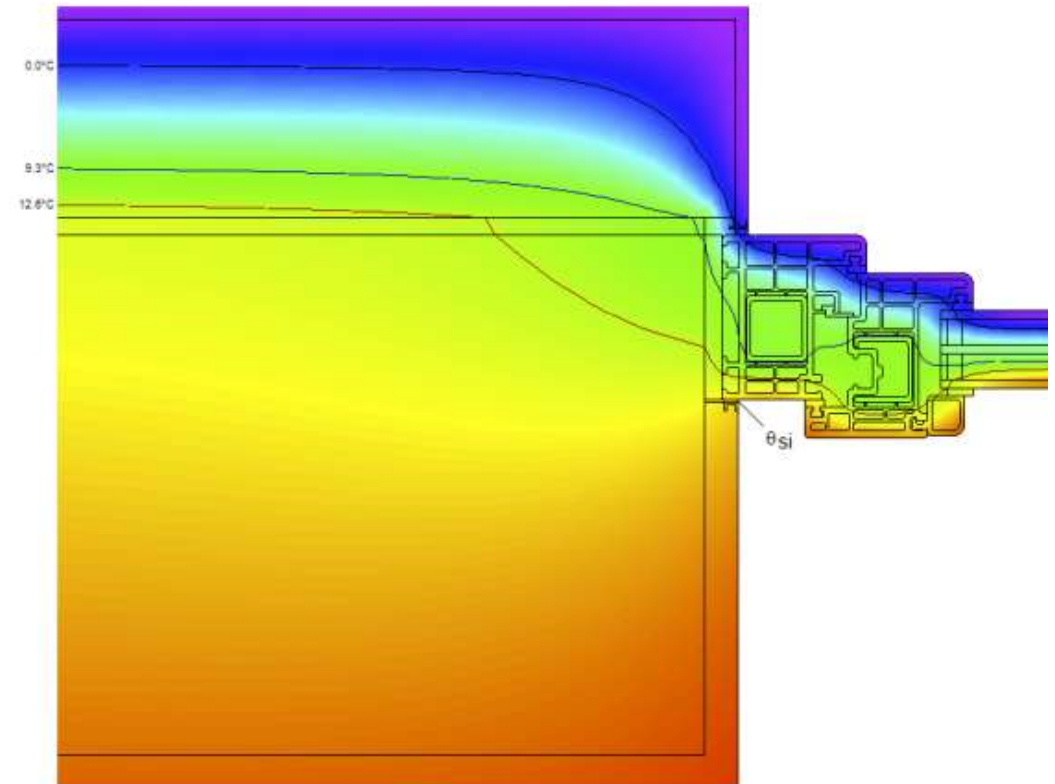
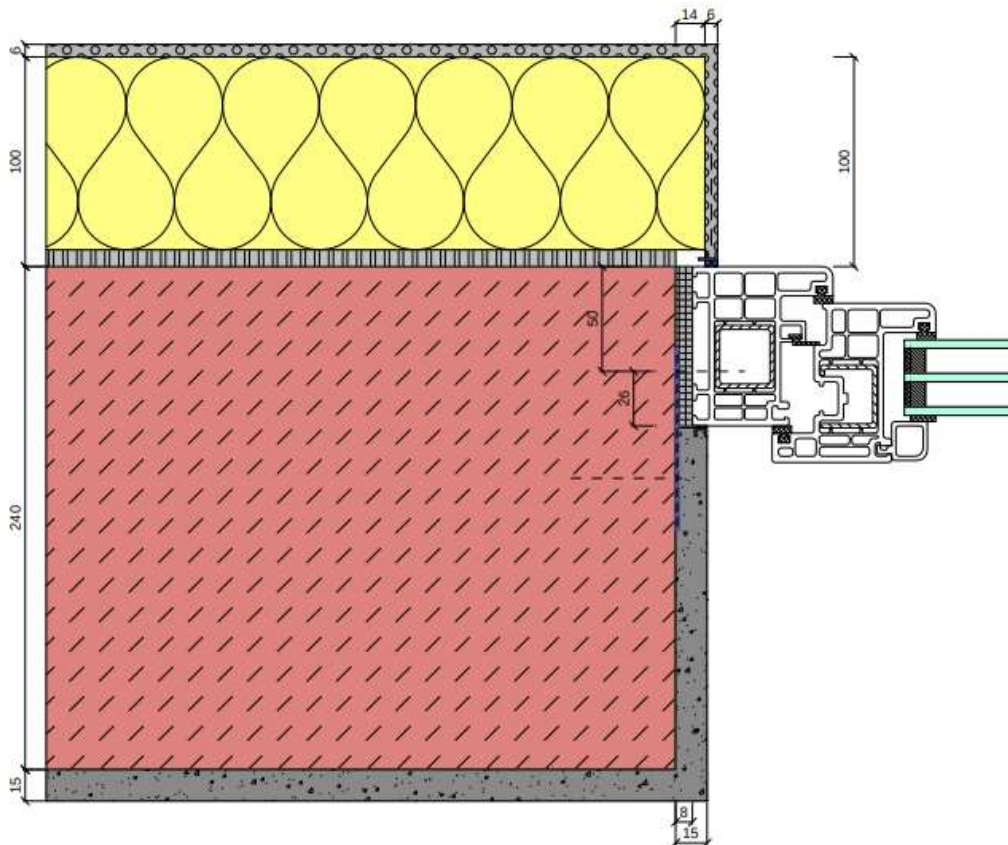
Ergebnis: Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Erfüllt

[ift-Montageplaner - Planung des Baukörperanschlusses von Fenstern](#)



Ergebnis: Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Erfüllt

[ift-Montageplaner - Planung des Baukörperanschlusses von Fenstern](#)



Bsp.: Bauschaum als Abdichtung unzureichend



Lohnt sich das denn überhaupt?



Sanierung der Metallrahmenfenster aus den 70er/80er im Rahmen eines iSFP's (individueller Sanierungsfahrplan)

41,66 m ² OG - Boden DG2-4 ... ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 1,00 W/m²K	84,60 m ² 7 x DA U-Wert 0,48 W/m²K	101,99 m ² 4 x WA U-Wert 1,73 W/m²K	20,18 m ² 11 x FA ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 4,30 W/m²K	4,85 m ² 2 x FA ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 1,30 W/m²K	4,29 m ² 3 x WA ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 0,40 W/m²K	137,03 m ² 4 x WA ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 0,60 W/m²K	33,81 m ² 13 x FA ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 1,60 W/m²K	1,19 m ² WK - AW 008-5 + ... U-Wert 1,73 W/m²K	2,37 m ² TA - AT 001 ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 2,90 W/m²K	11,59 m ² DA - Boden OG1 00... ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 0,30 W/m²K
10,86 m ² BA - Boden EG 003-1 ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 1,60 W/m²K	73,72 m ² BK - Boden EG 002-... ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 1,60 W/m²K	42,11 m ² 4 x WE ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 0,60 W/m²K	8,04 m ² BK - AW 015 [02]-2... ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 1,50 W/m²K	0,18 m ² TA - AT 004-2 ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 1,30 W/m²K	1,62 m ² TA - AT 003 ohne detaillierte Bauteilerfassung U-Wert 3,00 W/m²K	41,87 m ² BE - Boden Keller 0... U-Wert 0,60 W/m²K				

Energieeinsparung nach DIN-Norm gerechnet

Maßnahme

Fenster U-Wert 0,9

Bauteil austauschen

oder

Fensteraufbau erfassen

Gesamtdurchlassgrad g_{\perp} 0,50

U-Wert 0,90 W/m²K

Kosten

20,18 m² x 600,00 €/m² = 12106,80 €

20,18 m² x 150,00 €/m² = 3026,70 € *

* darin enthaltene Kosten nur für Energieeinsparung

≈ 7.392 kWh (Gas) Einsparung

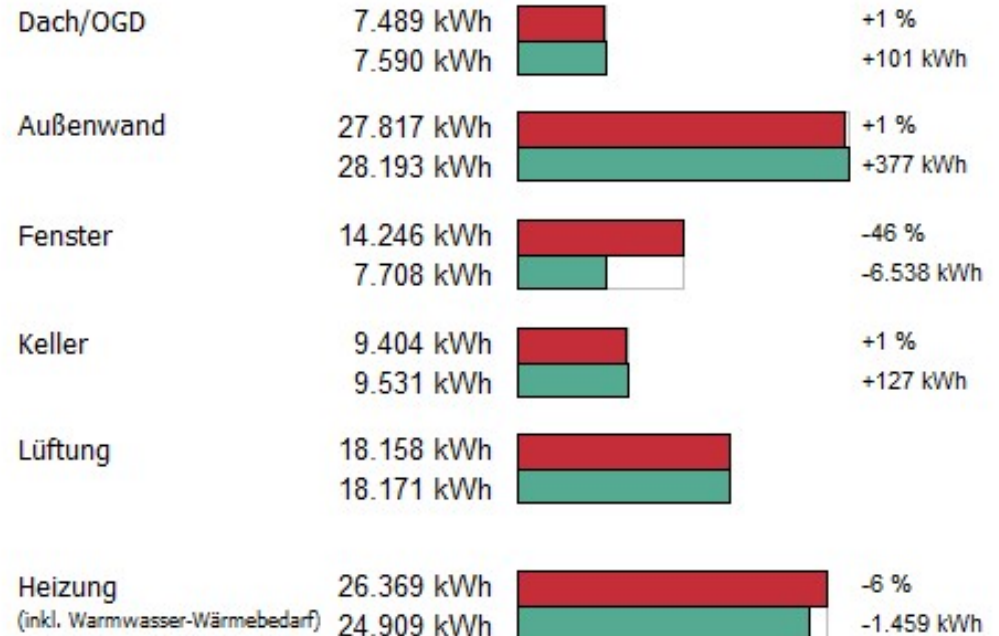
≅ 665 €/Jahr (9ct/kWh)

Amortisationszeit: 18 Jahre (ohne Förderung)

Ergebnisse - Fenster -

Ist Variante

Verluste



Blind für die „weichen Faktoren“



Thermischer
Komfort



Sommerlicher
Hitzeschutz



Schallschutz

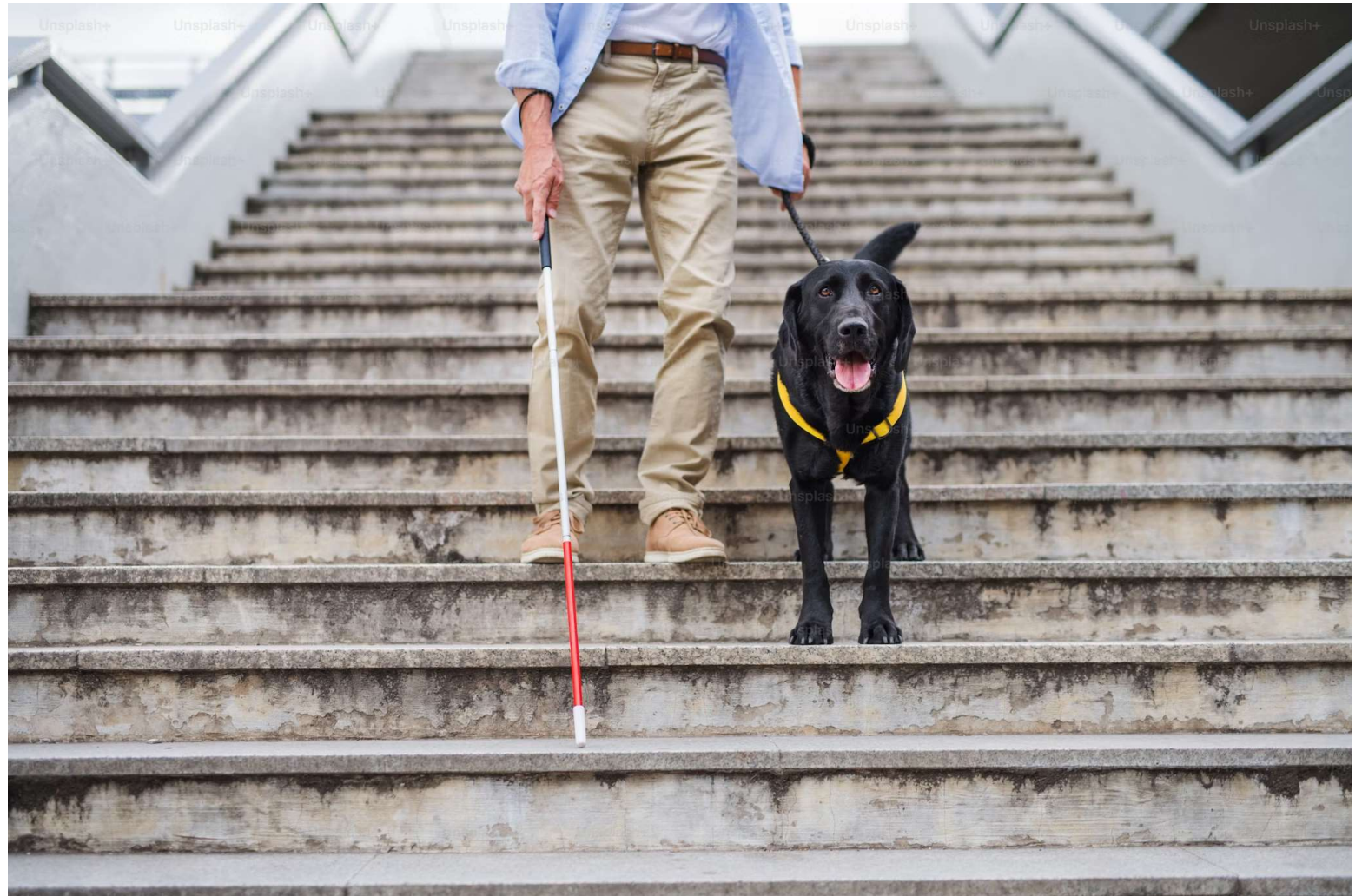


Immobilienwert

Bedienkomfort

Ästhetik

Lichtdurchlässigkeit



[Ein älterer blinder Mann mit Blindenhund geht die Treppe in der Stadt, Mittelteil, hinunter. Foto – Bild zum Thema Erwachsene auf Unsplash](#)

Aktuelles Projekt in Darmstadt

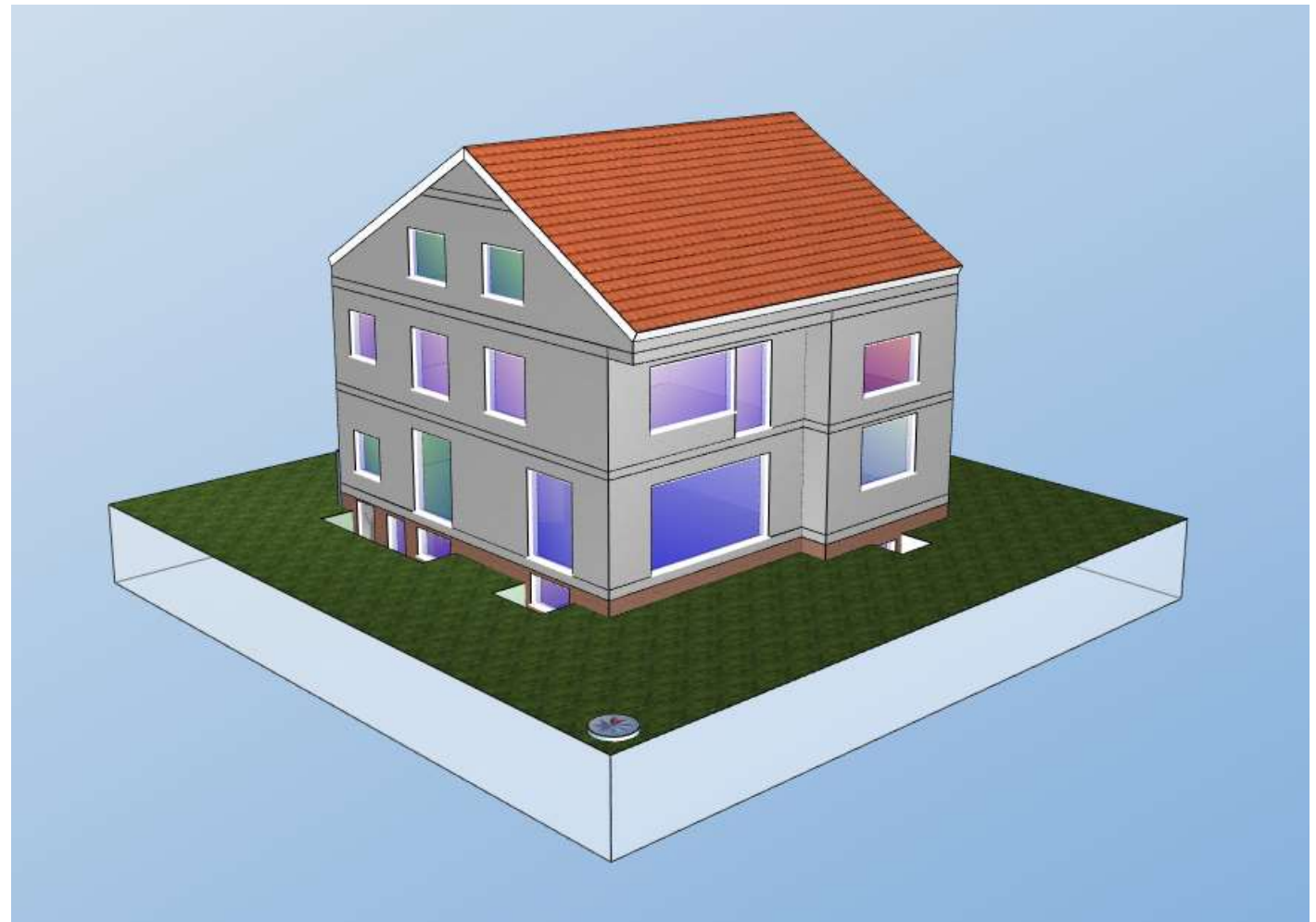
60er Jahre Altbau

Fenster teilsaniert

Fassade gedämmt (80er)

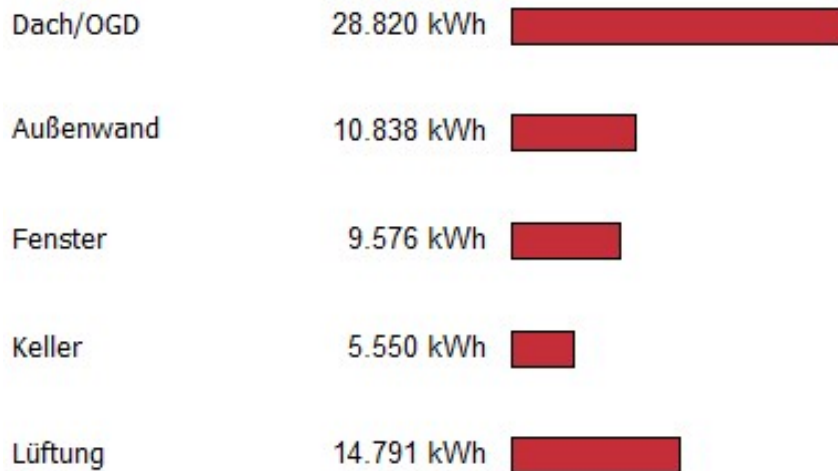
Dachdämmung defekt

Interesse an WP

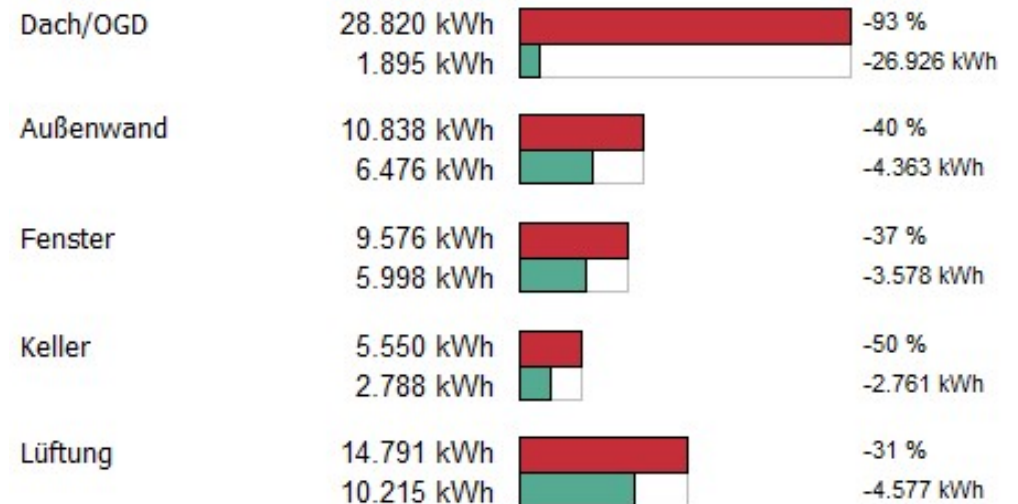


Exkurs Thermische Hülle & WP

Verluste

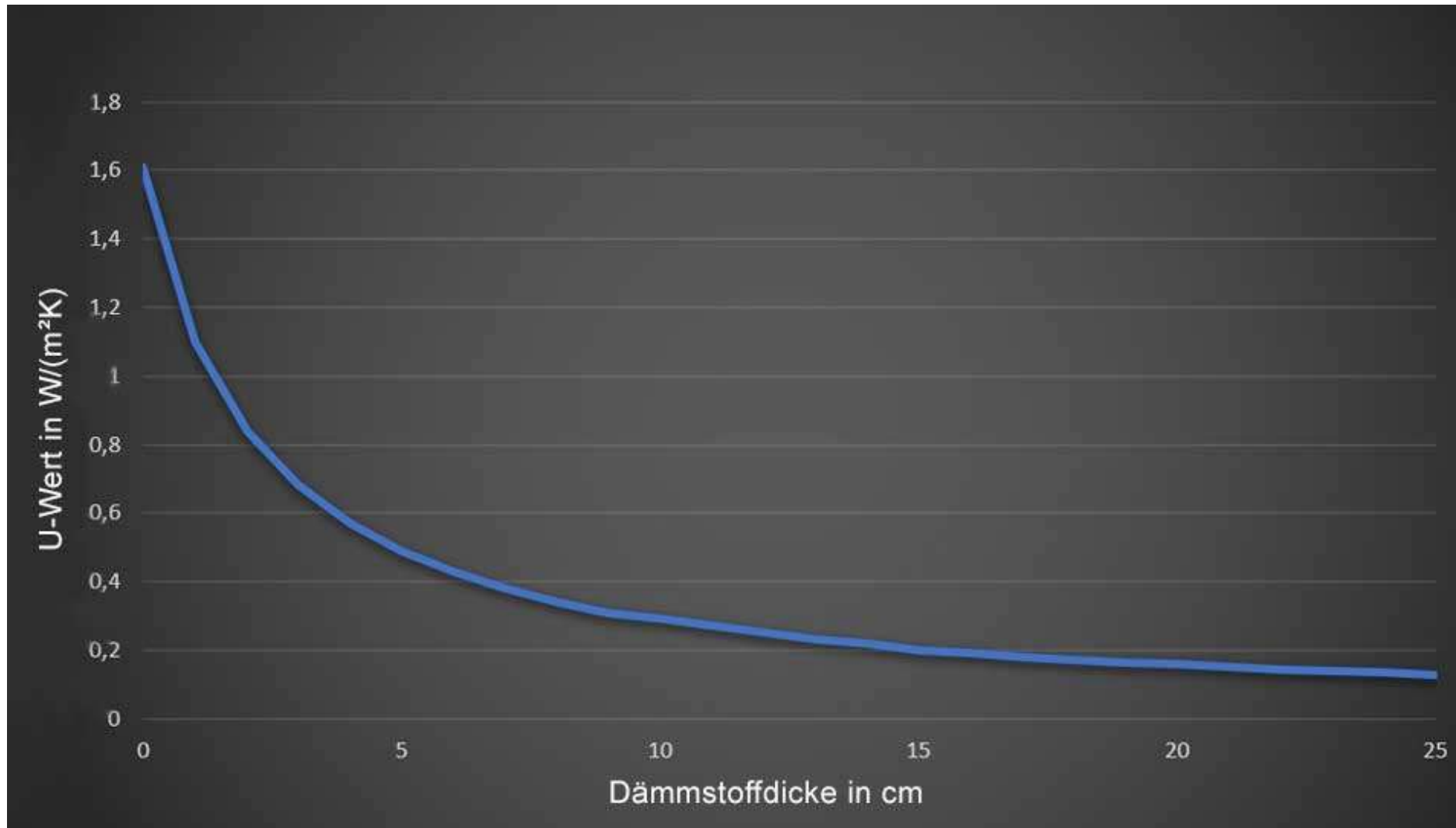


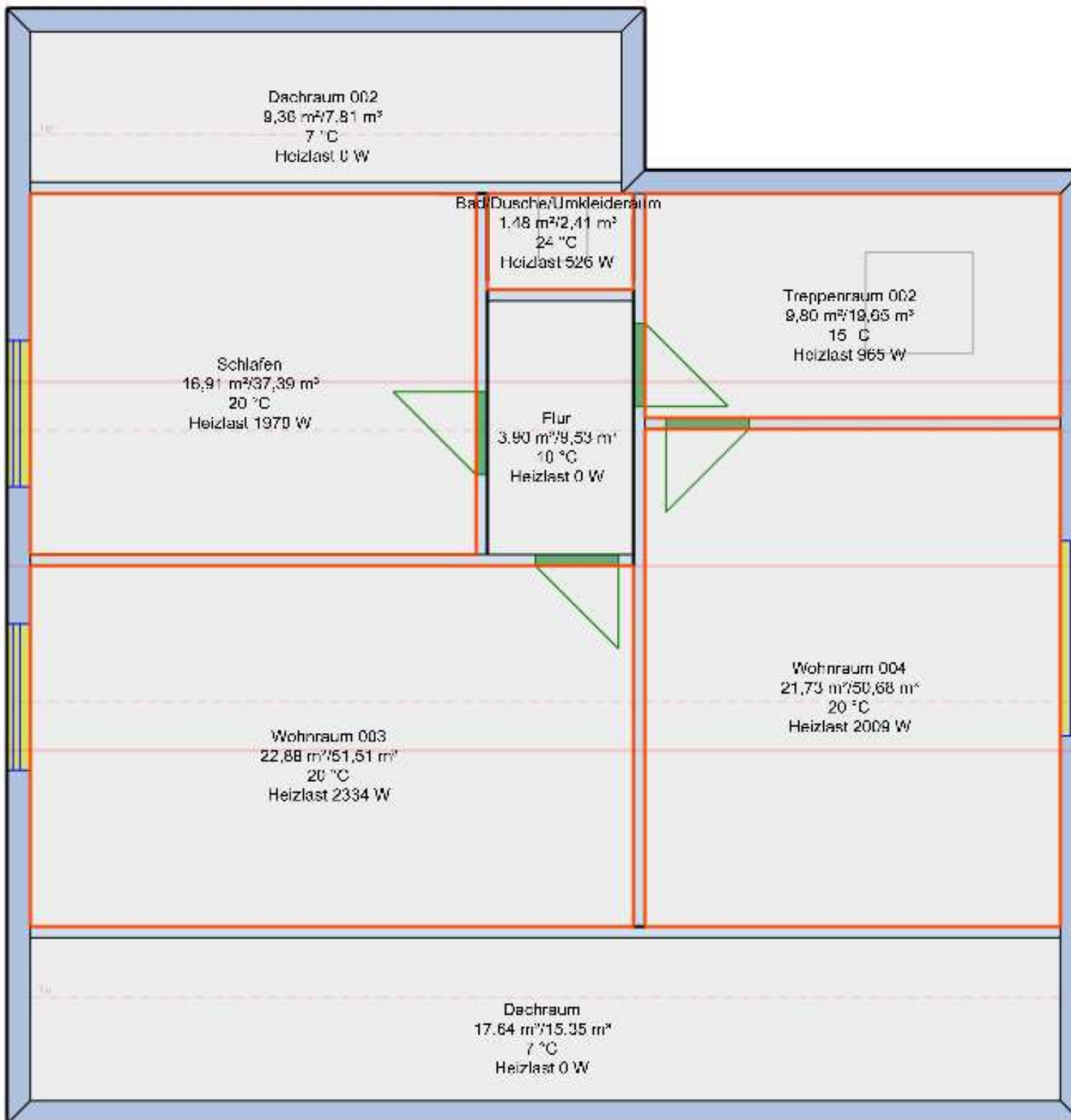
Verluste



Amortisation Fassadendämmung: ca. 200 Jahre

- Fahrplan:
1. Dachsanierung + PV
 2. Sanierung einiger Fenster
 3. Heizlastberechnung (DIN12831)
 4. Einbau Wärmepumpe

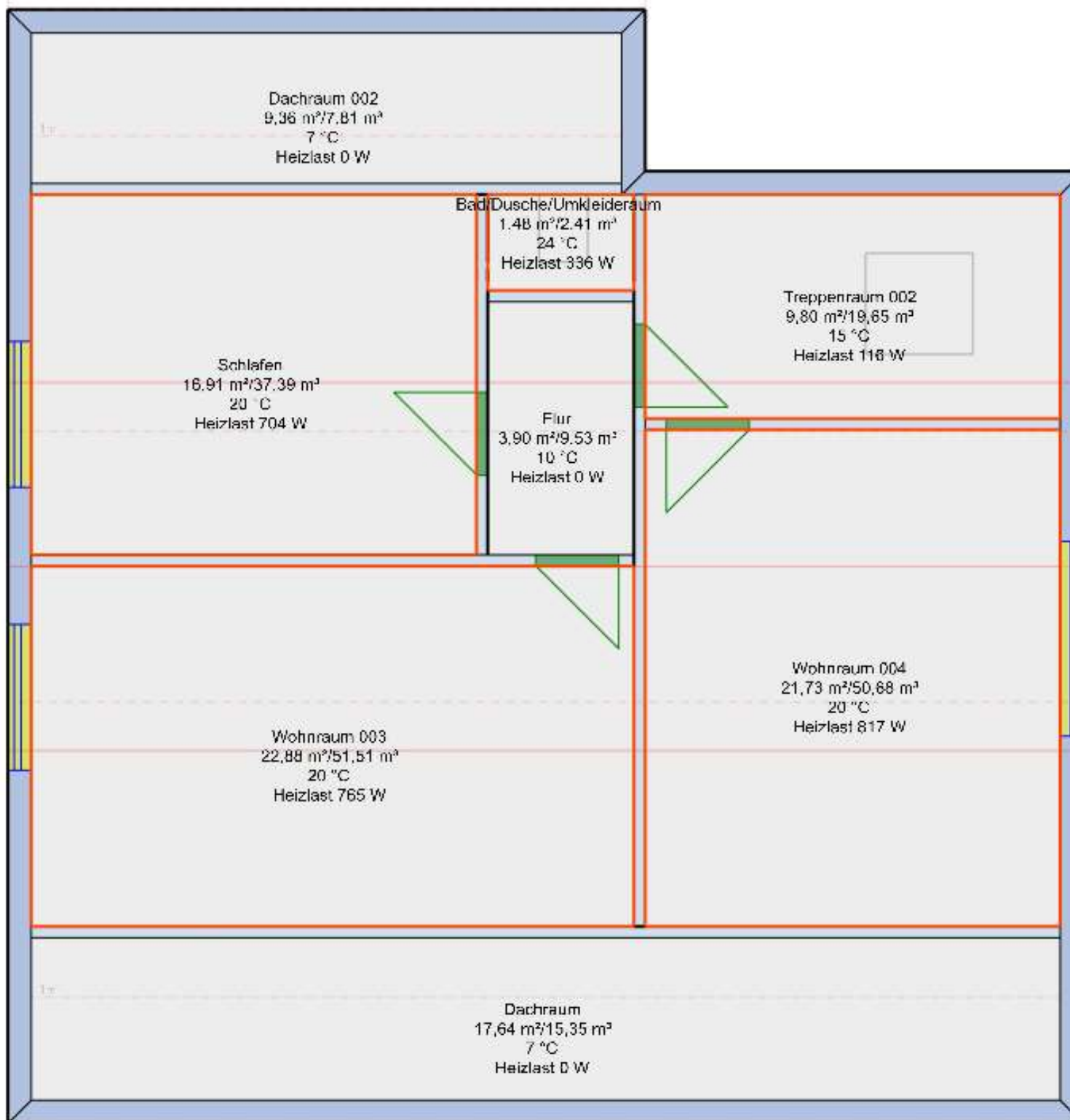




Unsanierter Zustand

Heizkörperleistung
nicht Ausreichend

Austausch für den
Einsatz einer
Wärmepumpe wird
empfohlen
(55° C/-10° C)



Sanierter Zustand
Heizkörperleistung
ist nun **Ausreichend**

Austausch für den
Einsatz einer
Wärmepumpe nicht
erforderlich
(55° C/-10° C)

Ausnahme:
Heizkörper im Bad

Vor der Sanierung

HEIZLAST		
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	15.004 W
Zuschlag erhöhte Innentemperatur oder Aufheizzuschlag	Φ_{zuschl}	- W
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	15.004 W
spez. Werte	ϕ_{HL}	57 W/m ²
	ϕ_{HL}	23 W/m ³

Nach der Sanierung

HEIZLAST		
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	9.118 W
Zuschlag erhöhte Innentemperatur oder Aufheizzuschlag	Φ_{zuschl}	- W
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	9.118 W
spez. Werte	ϕ_{HL}	35 W/m ²
	ϕ_{HL}	14 W/m ³

Geringere Heizkosten

Geringere Heizlast (9kW / 15kW)

Kleinere Anlagengröße

Geringere Investitionskosten

Geringere Kosten für
Umfeldmaßnahmen (z.B.
Austausch Heizkörper)

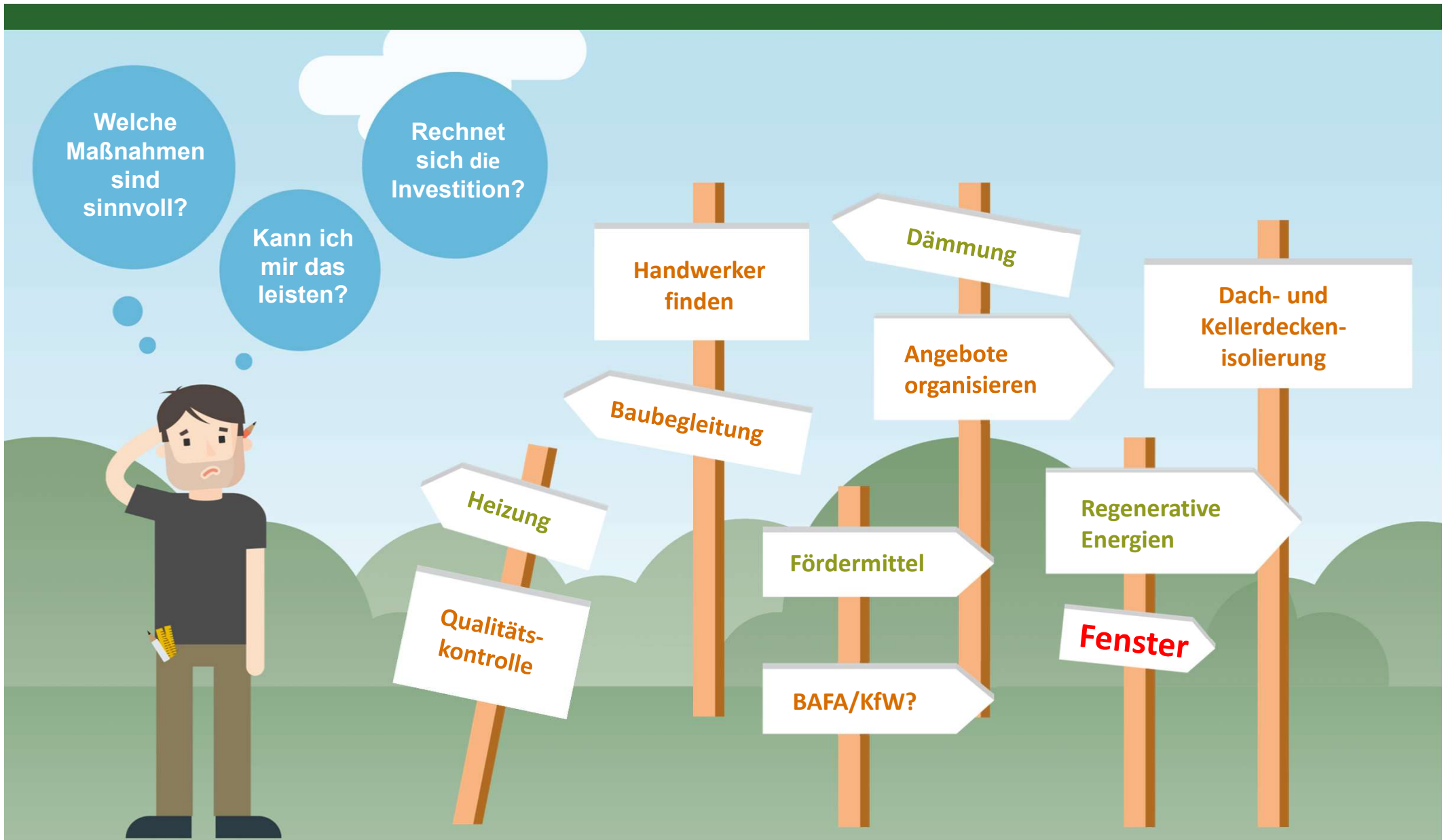


**Das richtige KfW- oder
BAFA-Förderprogramm
macht`s interessant!**



- Welche Fenster sind sanierungsbedürftig?
- Woraus besteht mein Mauerwerk?
- Ist eine Laibungsdämmung sinnvoll und ausreichend?
- Sollte ich mein Augenmerk auf die Fassade legen?
- Ist mir der Hitzeschutz/Schallschutz etc. wichtiger?
- Wie und woher bekomme ich die Förderung?
- Sind die angebotenen Fenster überhaupt förderfähig?

Energieeffizienz aus Sicht des Hauseigentümers





- 1. Individueller Sanierungsfahrplan iSFP**
- 2. Antragstellung und Baubegleitung**

- fundierte, quantifizierte Beratung
- Nachfolger der „BAFA-Vor-Ort-Beratung“
- standardisiertes Prinzipiendokument:
 - Was ist möglich an meinem Gebäude?
 - Was kostet es ungefähr?
 - Was bringt es?
- 5% Bonusförderung bei Umsetzung von Hüllmaßnahmen

- ✓ Detaillierte Berechnung des Energiebedarfs
 - ✓ Sanierungsvarianten
 - ✓ Kosten und Wirtschaftlichkeit
 - ✓ Fördermittelberatung
- ✓ Präsentation (ggf. vor WEG-Gremium)

Ihr kompetenter Partner in allen Fragen rund um die
Energieeffizienz Ihrer Immobilie.



Artur Unruh

Energie-Effizienz-Experte (EEE)
Energiewirtschaft (B.Sc.)

Effizienz:Klasse GmbH

Fritz-Bauer-Straße 1
64295 Darmstadt

Telefon: 061 51 360 36 – 84

E-Mail: artur.unruh@effizienz-klasse.de

Öffnungszeiten:

Mo – Fr, 9:00 – 17:00 Uhr
und nach Vereinbarung

Haben Sie noch Fragen ??? - Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!