

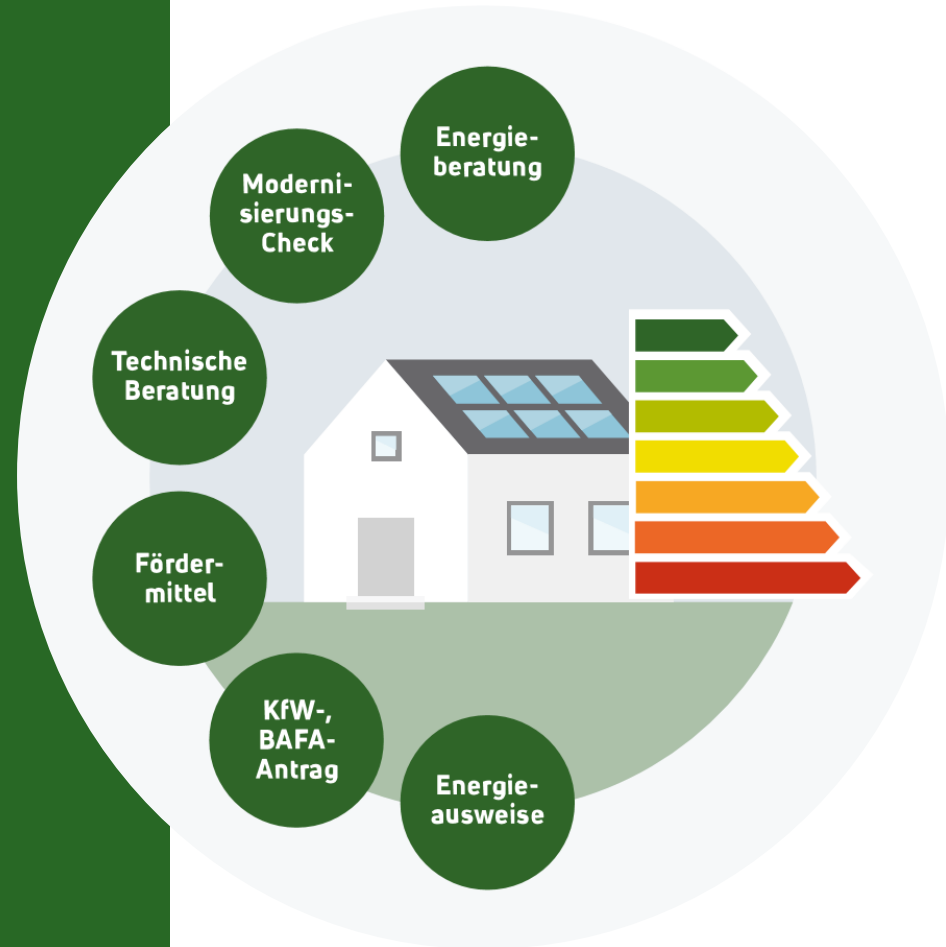
# Energetische Sanierung der Fenster

Stammtisch Groß-Gerau

26.06.2024

18.00

- Wer sind wir
- Grundbegriffe
- Fenstertypen
- Einbausituationen
- Feuchtigkeit am Fenster
- Laibungsdämmung
- Einsparpotenzial
- Weiche Faktoren
- Förderung



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?

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

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

Range  $\approx 0,8 - 5,9$

U-Wert besteht aus zwei  
Komponenten:

$U_f$  (frame)

$U_g$  (glas)

$U_w$  (window)



- 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
- ...
- ...
- ...

# Welches Fenster sollte getauscht werden?



1  
3



2



# Es ist die 3!

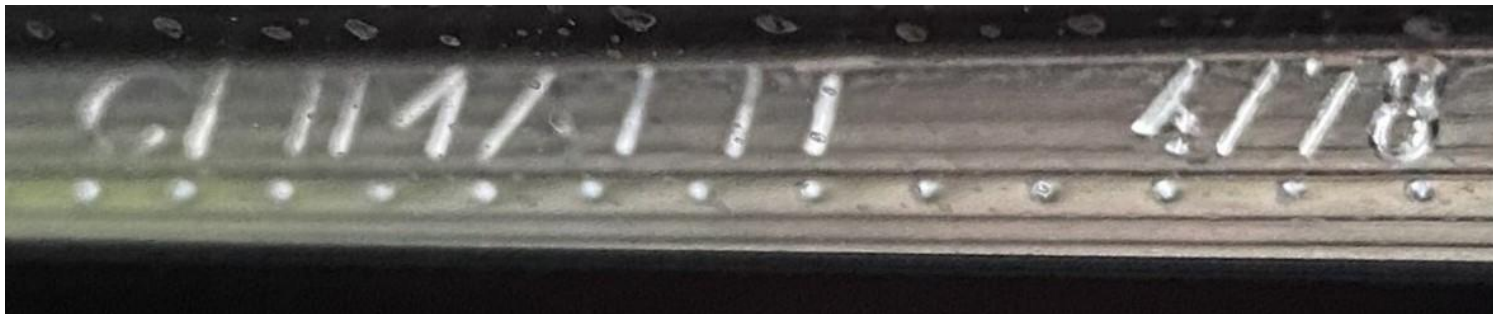
Uw-Wert  $\approx 1,3$



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!

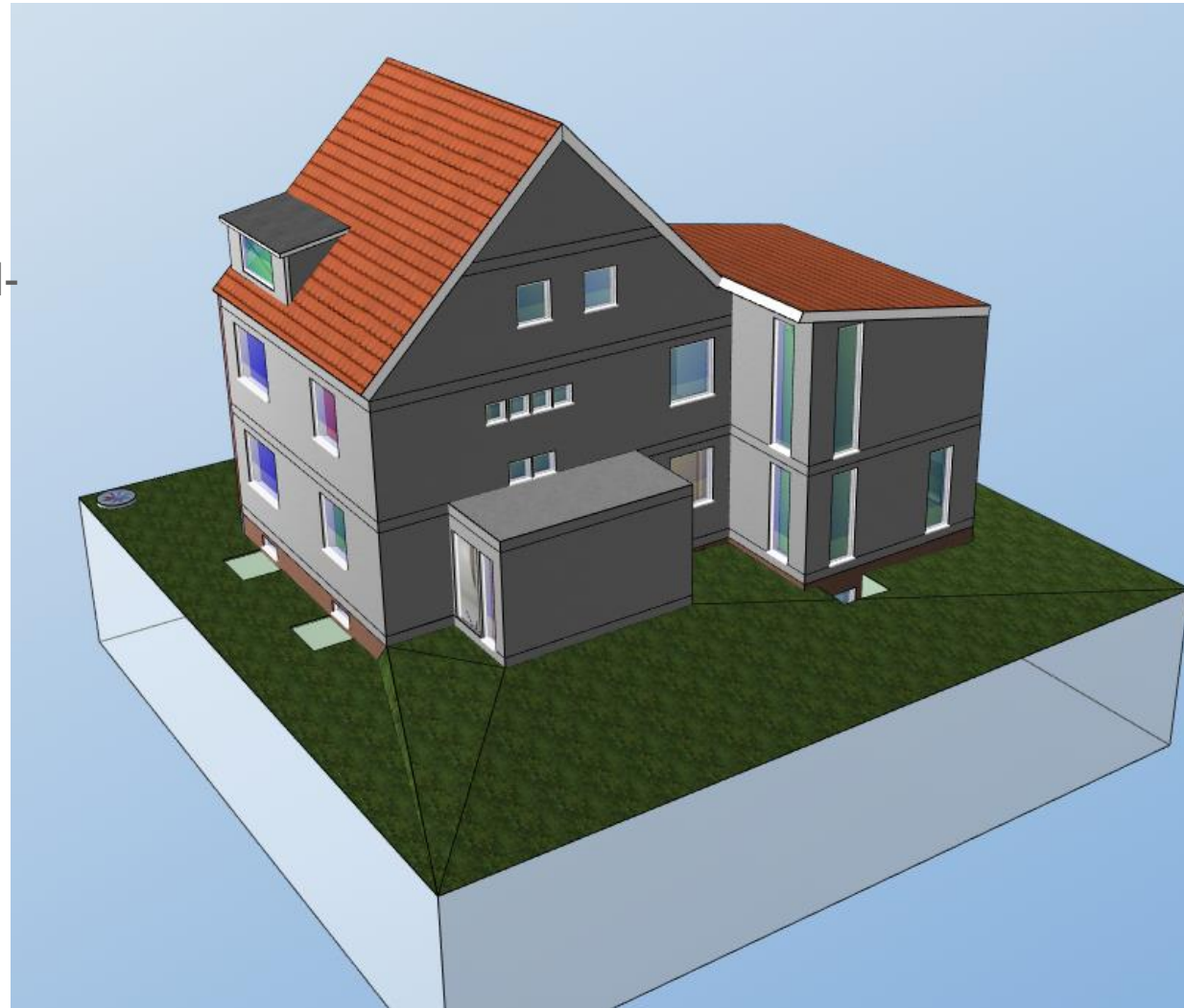


# Feuchtigkeitsprobleme

Verlagerung der  
Kondensation in die  
Laibung



Die Fenster im Süden  
und im Westen sollten  
getauscht werden (Metall-  
rahmenfenster)



# Feuchtigkeit bei älterem Mauerwerk

Vollziegel bis  $\approx$  1918



Hohlblock  $\approx$  50er bis 80er

# U-Wertberechnung der Fassade

## Außenwand

Außenwand

### Wärmeschutz

$U = 1,156 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

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

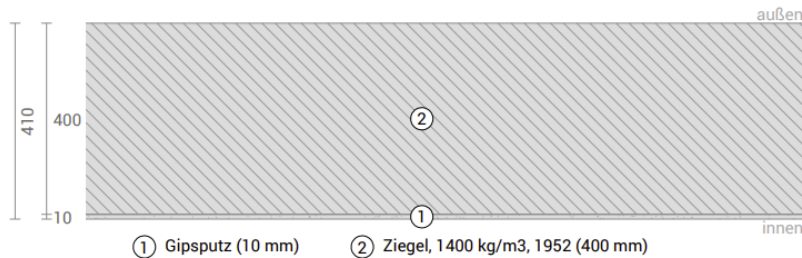
sehr gut      mangelhaft    sehr gut      mangelhaft    sehr gut      mangelhaft

### Feuchteschutz

Kein Tauwasser

### Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 23  
Phasenverschiebung: 14,2 h  
Wärmekapazität innen: 235 kJ/m<sup>2</sup>K



## Außenwand

Außenwand

### Wärmeschutz

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

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

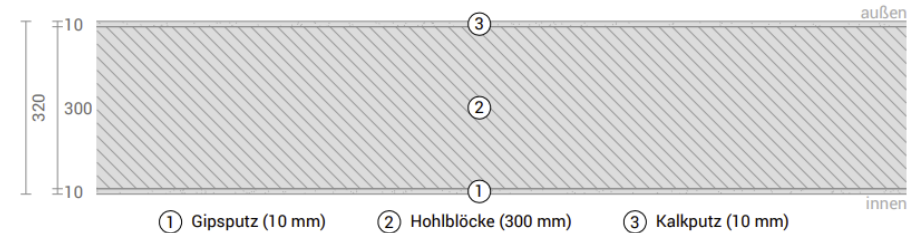
sehr gut      mangelhaft    sehr gut      mangelhaft    sehr gut      mangelhaft

### Feuchteschutz

Kein Tauwasser

### Hitzeschutz

Temperaturamplitudendämpfung: 9,1  
Phasenverschiebung: 11,0 h  
Wärmekapazität innen: 124 kJ/m<sup>2</sup>K



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

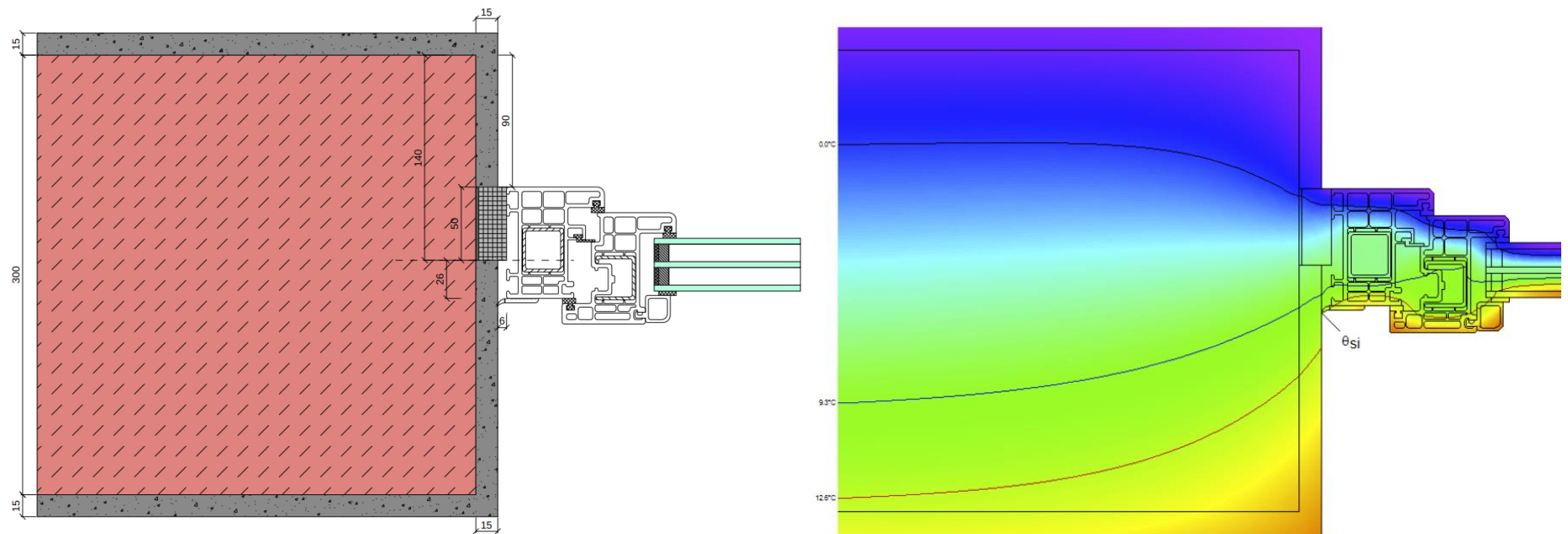
## Möglichkeiten der Verhinderung Feuchtigkeitsschäden

- Laibungsdämmung innen
- Laibungsdämmung außen
- Fassadendämmung
- Lüftungsverhalten

# Fenstersanierung ohne Laibungsdämmung

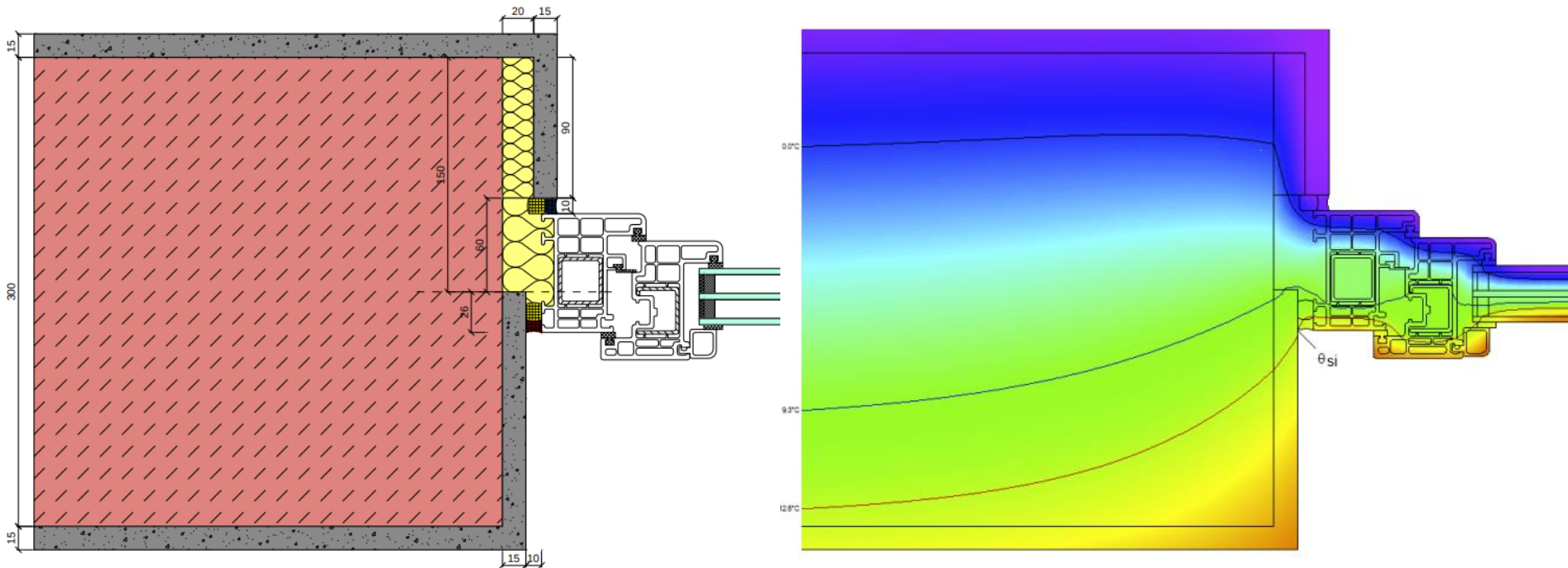
**Ergebnis:** Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 **Nicht** Erfüllt

ift-Montageplaner - Planung des Baukörperanschlusses von Fenstern

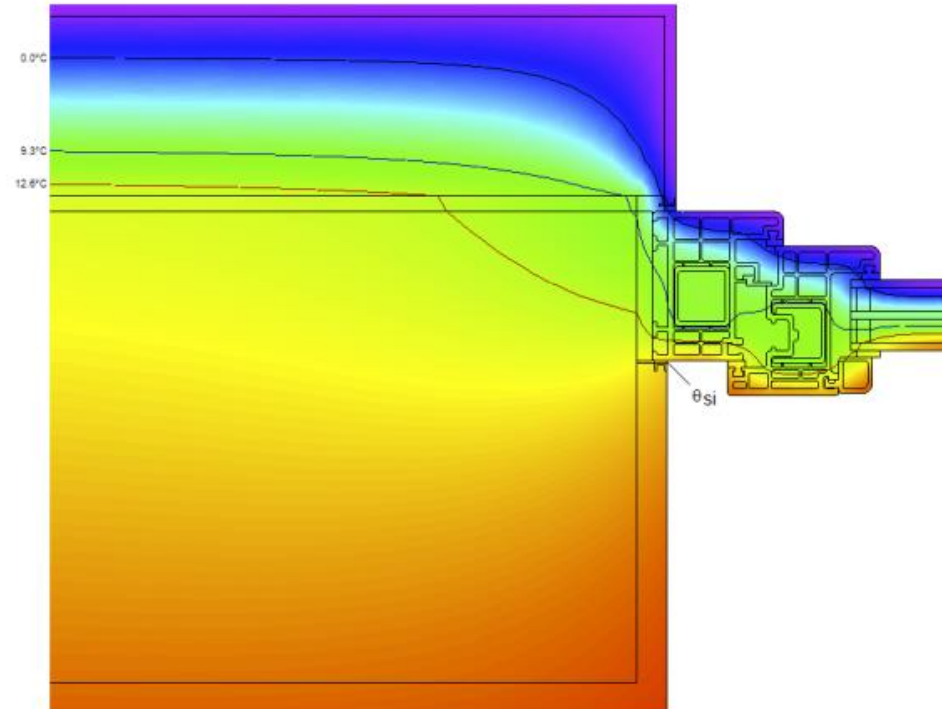
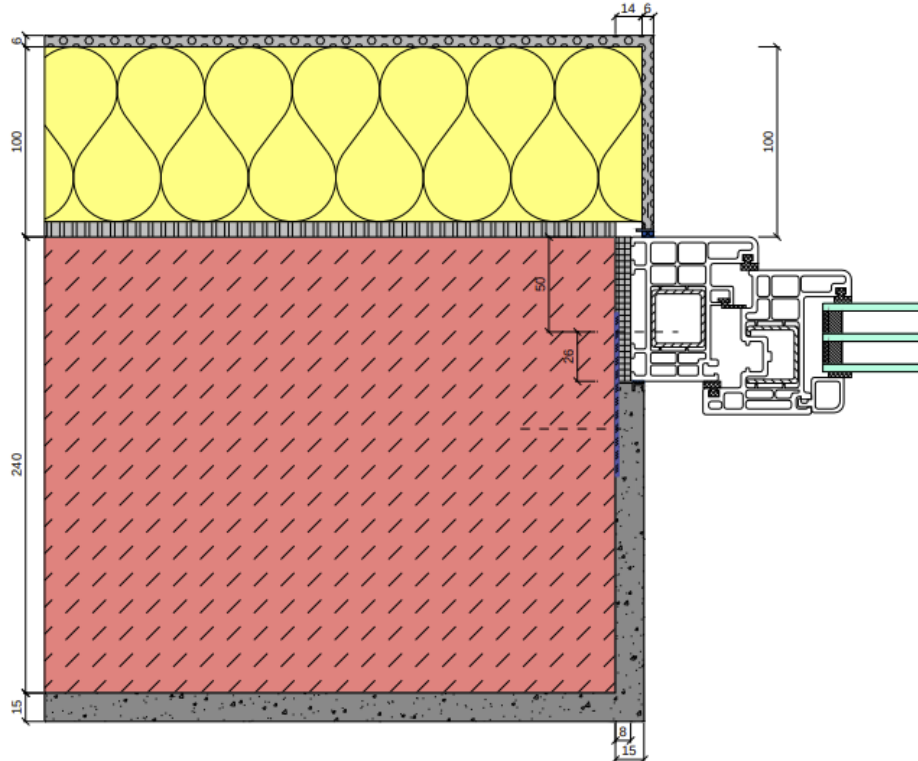


# Fenstersanierung mit Laibungsdämmung

Ergebnis: Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Erfüllt



Ergebnis: Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 Erfüllt



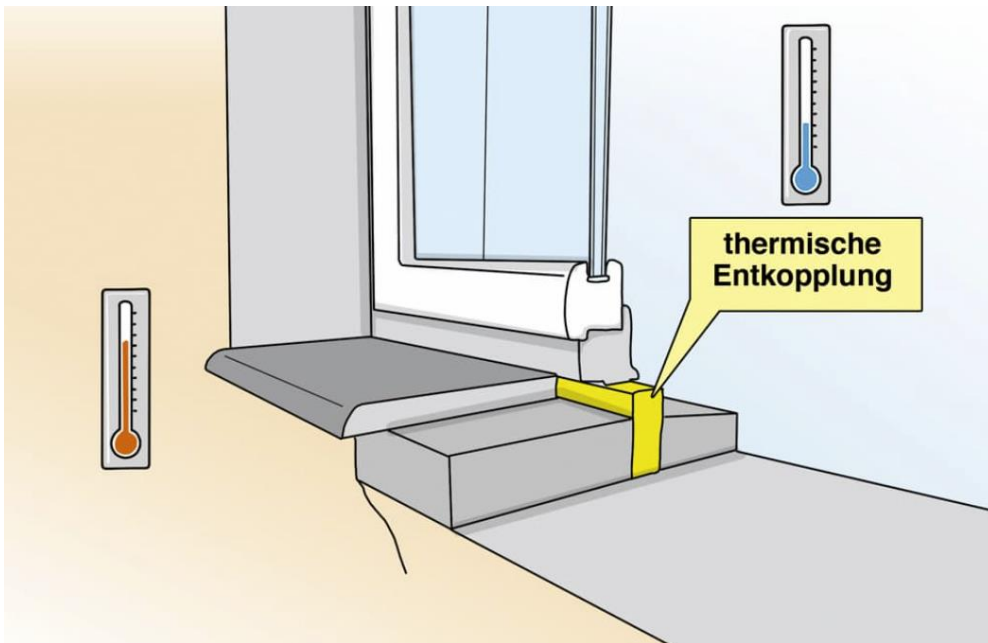
## Bsp.: Laibungsdämmung auf der Anschlusschiene



## Bsp.: Bauschaum als Abdichtung

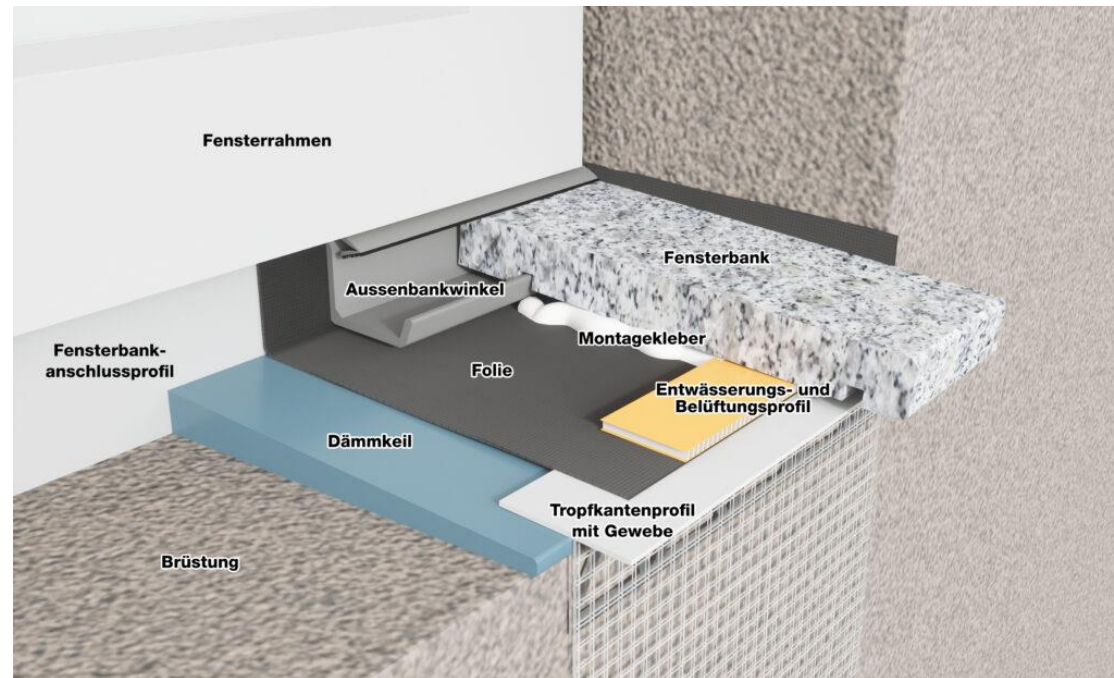


# Beispielhafte Sanierung der Fensterbank



[Die 6 größten Fehler beim Fenstereinbau \(fensterbau-ratgeber.de\)](http://fensterbau-ratgeber.de)

[. Rund ums Fenster Keine Wärmebrücken mehr - Malerblatt O](#)

























[Wigasil Einbausystem – Wigastone \(natursteinsystem.com\)](http://natursteinsystem.com)

# Lohnt sich das denn überhaupt?




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


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


### Maßnahme

Fenster U-Wert 0,9 

 Bauteil austauschen

oder

 Fensteraufbau erfassen

Gesamtdurchlassgrad  $g_{\perp}$   

**U-Wert**  W/m<sup>2</sup>K

### Kosten

20,18 m<sup>2</sup> x  €/m<sup>2</sup> =  €

20,18 m<sup>2</sup> x  €/m<sup>2</sup> =  € \*

\* darin enthaltene Kosten nur für Energieeinsparung

≈ 7.392 kWh (Gas) Einsparung

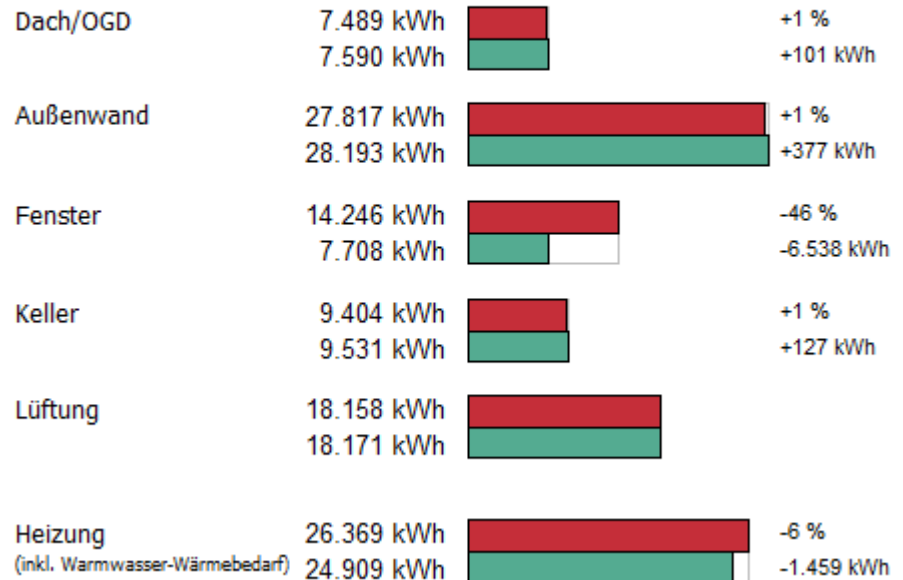
△ 665 €/Jahr (9ct/kWh)

Amortisationszeit: 18 Jahre

### Ergebnisse - Fenster -

■ Ist ■ Variante

#### Verluste



# Blind für die „weichen Faktoren“



Thermischer  
Komfort



Sommerlicher  
Hitzeschutz



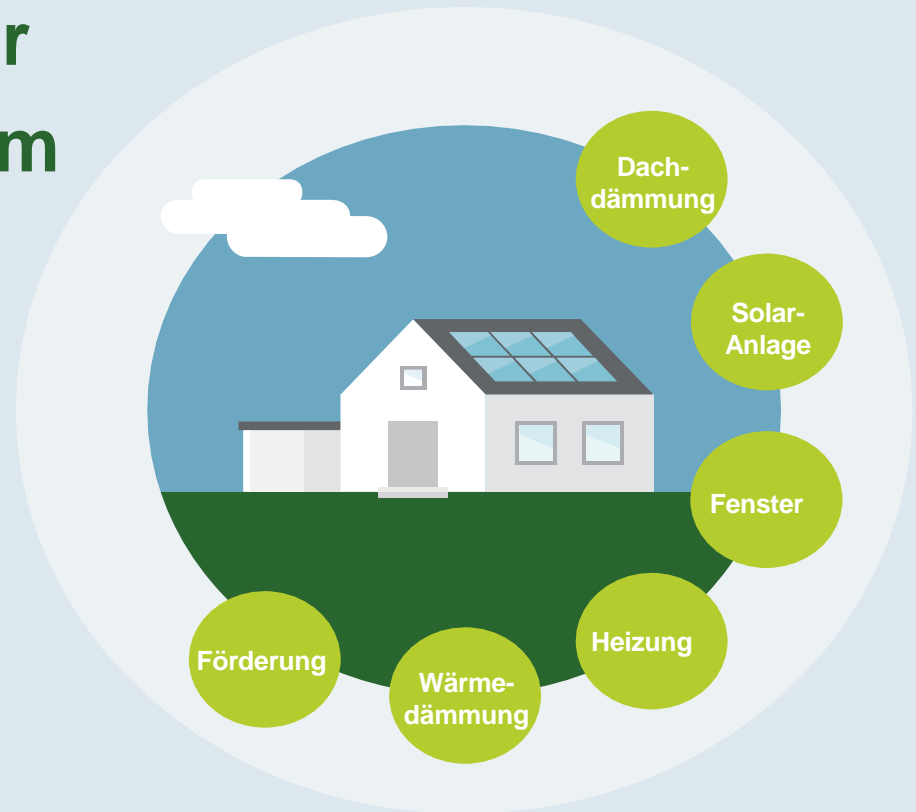
Schallschutz



Immobilienwert



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



# Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Stand: Januar 2024, alle Angaben ohne Gewähr

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden		Förderhöchstgrenze		Basis- fördersatz	Fördersatz				Maximaler Fördersatz
		Wohngebäude	Nicht- wohngebäude		ISFP	Boni Klimageschwindigkeits-Bonus	Effizienz-Bonus	Einkommens-Bonus	
<b>Gebäudehülle (BAFA)</b>	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	30.000 EUR/WE Basis							
<b>Anlagentechnik außer Heizung (BAFA)</b>	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Raumkühlung und Beleuchtungssysteme	+ 30.000 EUR/WE mit ISFP	500 EUR/m <sup>2</sup> Nettogrundfläche	15 %	+ 5 % <sup>A</sup>				20 %
<b>Heizungsoptimierung (BAFA)</b>	Maßnahmen zur Verbesserung der Anlageneffizienz in Verbindung mit einem hydraulischen Abgleich nach Verfahren B								
<b>Heizungsanlagen (KfW)</b>	Solarthermieanlagen								
	Biomasseanlagen <sup>E</sup>					+ 2.500 EUR <sup>E</sup>			
	elektrische Wärmepumpen					+ 5 % <sup>C</sup>			
	Brennstoffzellenheizung	30.000 EUR für 1 WE	30.000 EUR bis 150 m <sup>2</sup> Nettogrundfläche						
	Wasserstofffähige Heizungen (100% H2-ready, nur Investitionsmehrausgaben)	+ je 15.000 EUR/WE für 2. bis 6. WE	+ 200 EUR/m <sup>2</sup> 151 m <sup>2</sup> bis 400 m <sup>2</sup>	30 %		+ 20 % <sup>B</sup>		+ 30 % <sup>D</sup>	70 %
	Innovative Heizungstechnik auf Basis EE	+ je 8.000 EUR/WE ab der 7. WE	+ 120 EUR/m <sup>2</sup> 401 m <sup>2</sup> bis 1.000 m <sup>2</sup>						
	Anschluss an Gebäudenetz (mind. 25 % EE oder Abwärme) Anschluss an Wärmenetz (Fernwärme)	pro Gebäude	+ 80 EUR/m <sup>2</sup> ab 1.001 m <sup>2</sup>						
<b>Fachplanung und Baubegleitung (BAFA)</b>		5.000 EUR für 1-2 WE 2.000 EUR/WE, max. 20.000 EUR für 3+ WE	5 EUR/m <sup>2</sup> Nettogrundfläche max. 20.000 EUR				50 %		
<b>Ergänzungskredit (KfW)</b>	nur in Verbindung mit förderfähiger Zuschussförderung	120.000 EUR/WE	500 EUR/m <sup>2</sup> Nettogrundfläche, max. 5.000.000 EUR			Zinsvergünstigung von bis zu 2,5 % nur für selbstnutzende Eigentümer/innen bei einem zu versteuernden Haushaltsjahreseinkommen bis 90.000 EUR			

A ISFP-Bonus: Bei Umsetzung einer Sanierungsmaßnahme als Teil eines im Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ geförderten individuellen Sanierungsfahrplanes (ISFP) erhöht sich der Fördersatz zusätzlich um 5 Prozentpunkte (nicht bei Heizungssanierung und im Nichtwohngebäude).

B Klimageschwindigkeitsbonus: Für den Austausch von funktionstüchtigen Öl-, Kohle-, Stromspeicher- (Nachtspeicher) und Gasetagenheizungen sowie Gaszentralheizungen, deren Inbetriebnahmedatum mind. 20 Jahre zurückliegt. Der Klimageschwindigkeits-Bonus wird nur für selbstgenutztes Wohneigentum gewährt, bei weiteren Wohneinheiten anteilig gekürzt. Ein Nachweis muss durch Meldebescheinigung und Grundbuchauszug erbracht werden. Ab 2029 sinkt die Höhe des Bonus bis 2037 stetig ab.

C Effizienz-Bonus für Wärmepumpen: wenn als Wärmequelle Wasser, Erdreich oder Abwasser erschlossen oder ein natürliches Kältemittel verwendet wird (R290 Propan, R600a Isobutan, R1270 Propen, R717 Ammoniak, R718 Wasser, R744 Kohlendioxid).

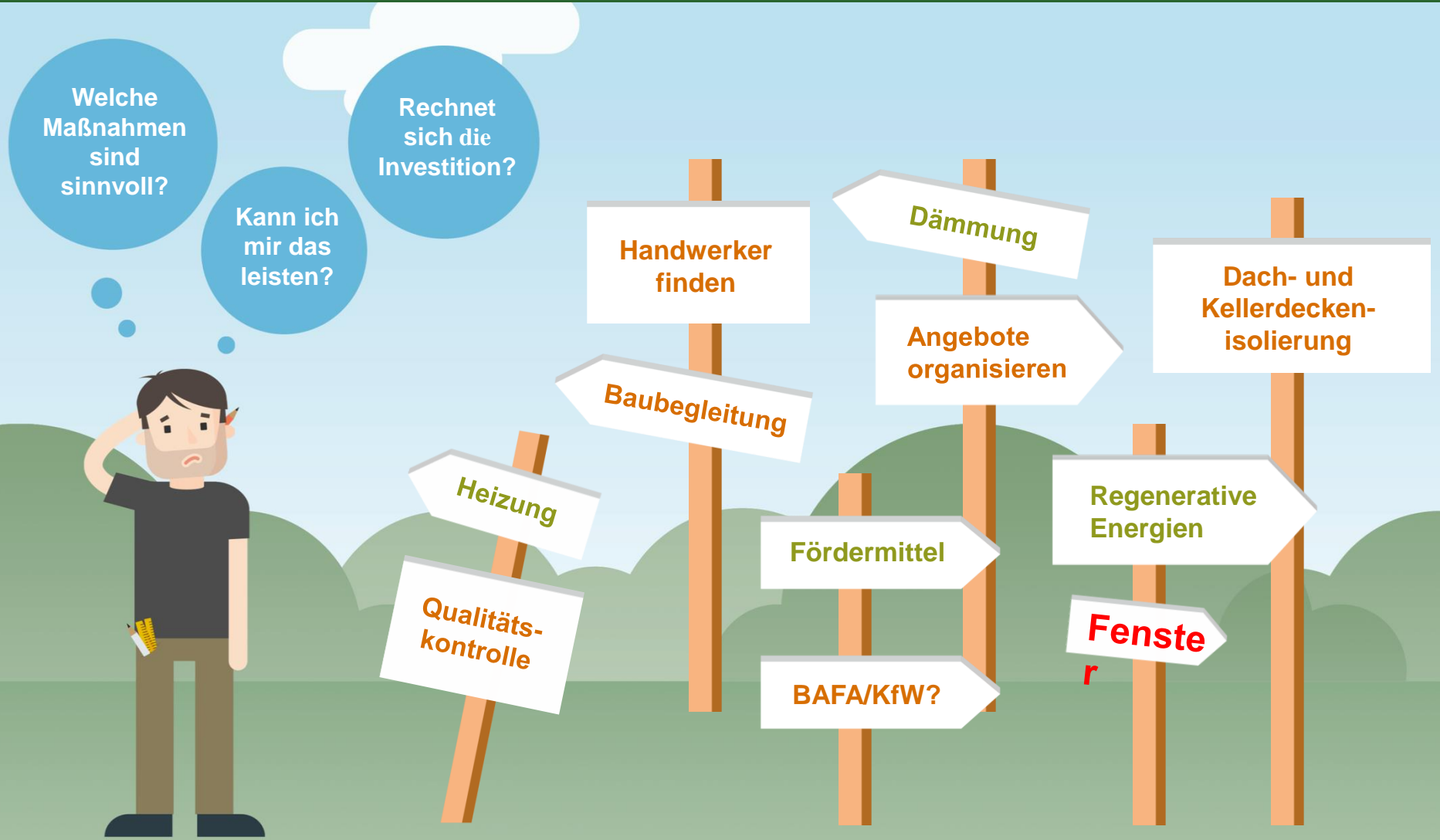
D Einkommensbonus: für Eigentümer/innen, deren zu versteuerndes Haushaltsjahreseinkommen max. 40.000 EUR beträgt. Ehegatten und in eheähnlicher Gemeinschaft Lebende zählen mit. Wird nur für selbstgenutztes Wohneigentum gewährt. Ein Nachweis muss durch Meldebescheinigung und Grundbuchauszug sowie Einkommenssteuerbescheide des vorletzten und drittletzten Jahres erbracht werden.

E pauschale Zusatzförderung i. H. v. 2.500 EUR für emissionsarme Biomasseanlagen (Staubwert <2,5 mg/m<sup>3</sup>); Klimageschwindigkeitsbonus wird nur in Verbindung mit Solarthermie oder Wärmepumpe zur Warmwasserbereitung gewährt; Förderung zur Heizungsoptimierung i. H. v. 50% möglich, wenn Maßnahmen zur Reduzierung der Staubemissionen durchgeführt werden.

**Mit der Antragstellung ist bei allen Einzelmaßnahmen ein abgeschlossener Lieferungs- oder Leistungsvertrag mit aufschiebender oder auflösender Bedingung mit dem ausführenden Unternehmen vorzulegen!**

- 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](mailto: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!**