



**Ihr Zuhause. Ihre Zukunft**

Die Sprechstunde & Webinarreihe

# Sanierung der Gebäudehülle

**24.06.2025 | Jan Steiger | Passivhaus Institut**

# 1. Warum sanieren

- Gründe für eine Gebäudesanierung:
  - Gebäudezustand
  - Hygiene
  - Komfort
  - Energieeinsparung
  - Klimaschutz



# 1. Gebäudezustand

Am Ende des Lebenszyklus erfordert der Zustand einzelner Gebäudekomponenten die Sanierung oder den Austausch dieser Bauteile, zum Beispiel bei:

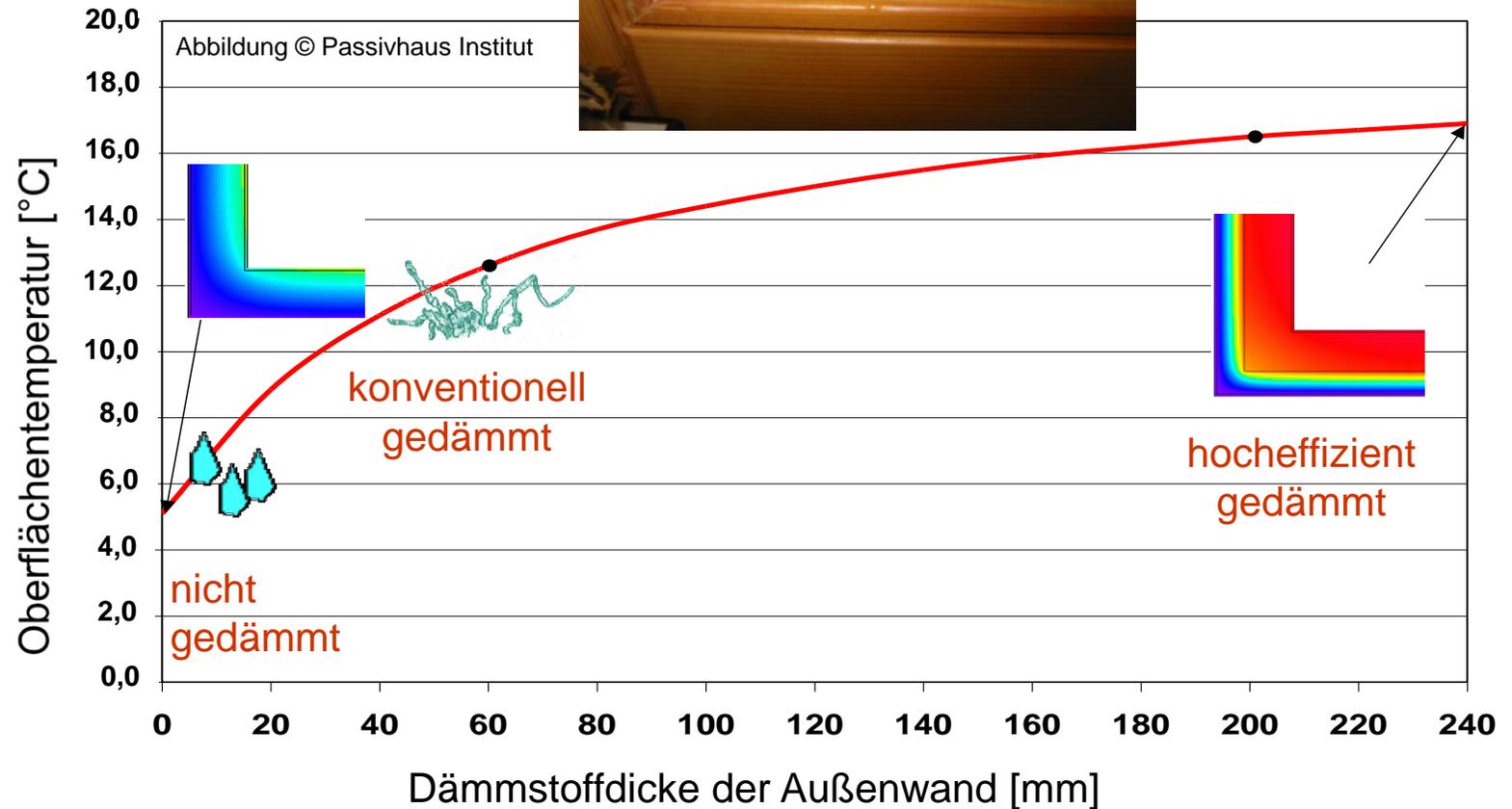
- Fassade:  
Beschädigter oder rissiger Außenputz  
Beschädigte oder verwitterte Bekleidungen
- Dach:  
Beschädigte Ziegel  
Undichte Dachbahnen
- Fenster:  
Trübe, gesprungene, zerbrochene Scheiben  
Defekte Rahmen



# 1. Hygiene

Genau so, wie schadhafte Bauteile saniert oder ausgetauscht werden müssen, sollten auch hygienisch problematische Situationen mit einer Sanierung gelöst werden.

- Schimmelbildung an Außenecken / Sockel Balkonanschlüssen o.ä. Fensterlaibungen Fensterrahmen
- Kondenswasser an Fensterscheiben Fensterrahmen Kanälen oder Leitungen



Gute Dämmung erhöht die Temperatur der Innenoberflächen auch bei Wärmebrücken auf ein Niveau ohne Schimmelgefahr.

# 1. Hygiene

Altbau Situation:

Relevante  
Oberflächentemperaturen

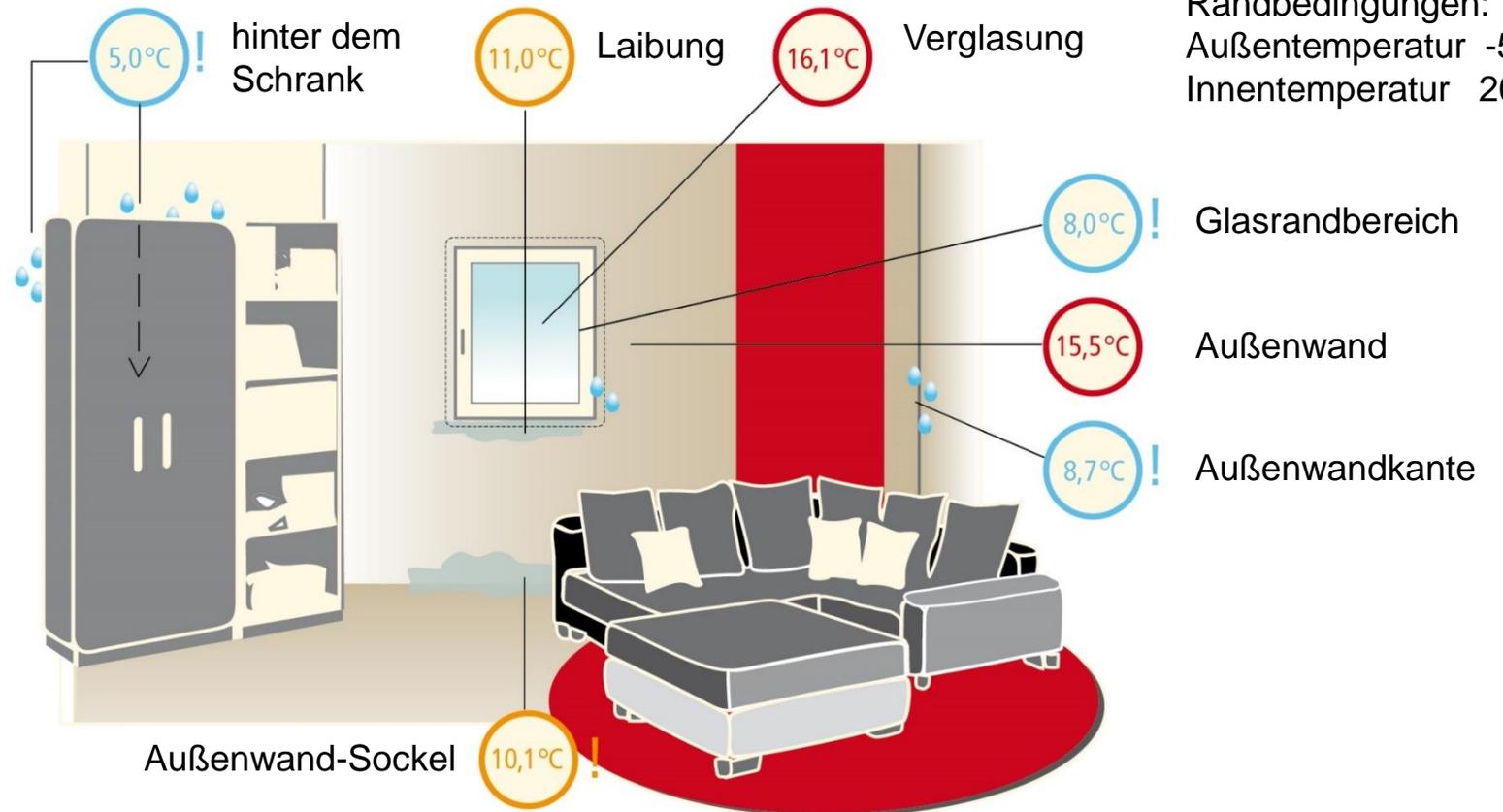
< 11 °C

hinter Möbeln, im Bereich von  
Außenwandkante, Sockel,  
Brüstung / Laibung und Glasrand

- **Problematisch**

Relative Raumluftfeuchtigkeit  
müsste dauerhaft < 38 %  
betragen

**Typische Situation im Bestand:  
keine Dämmung, dichte Fenster**



# 1. Hygiene

Verbesserte Situation:  
relevante  
Oberflächentemperaturen

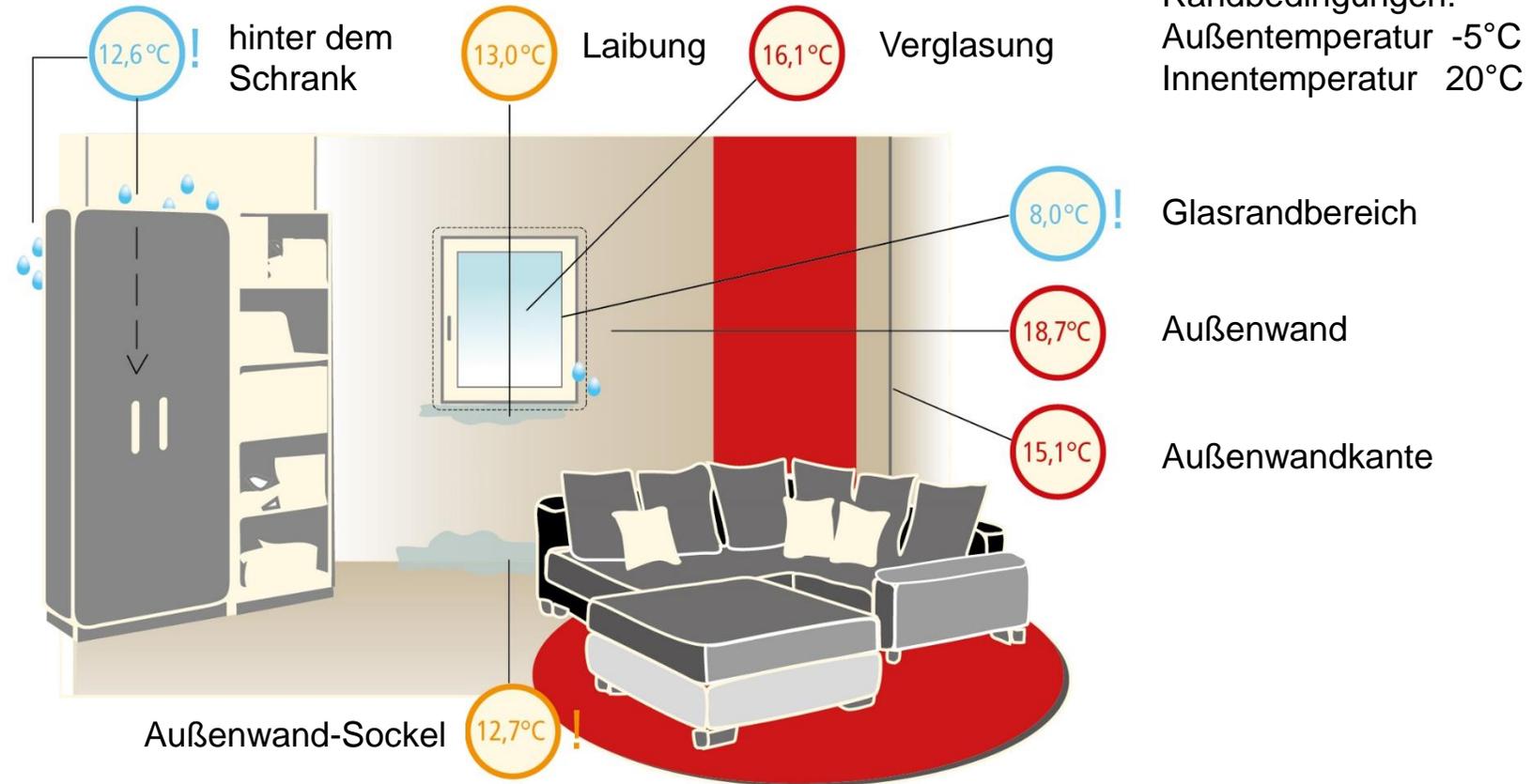
≈ 12 °C

aber: hinter Möbeln am  
Außenwand-Sockel und  
Glasrand nach wie vor

- **Noch kritisch**

Die relative Luftfeuchtigkeit  
müsste dauerhaft unter 45 %  
liegen

## Altbau unzureichend gedämmt: WDVS mit 6 cm Dämmstärke neues Fenster, Rahmen überdämmt



# 1. Hygiene

GEG oder Passivhaus-Sanierung:

Alle relevanten  
Oberflächentemperaturen

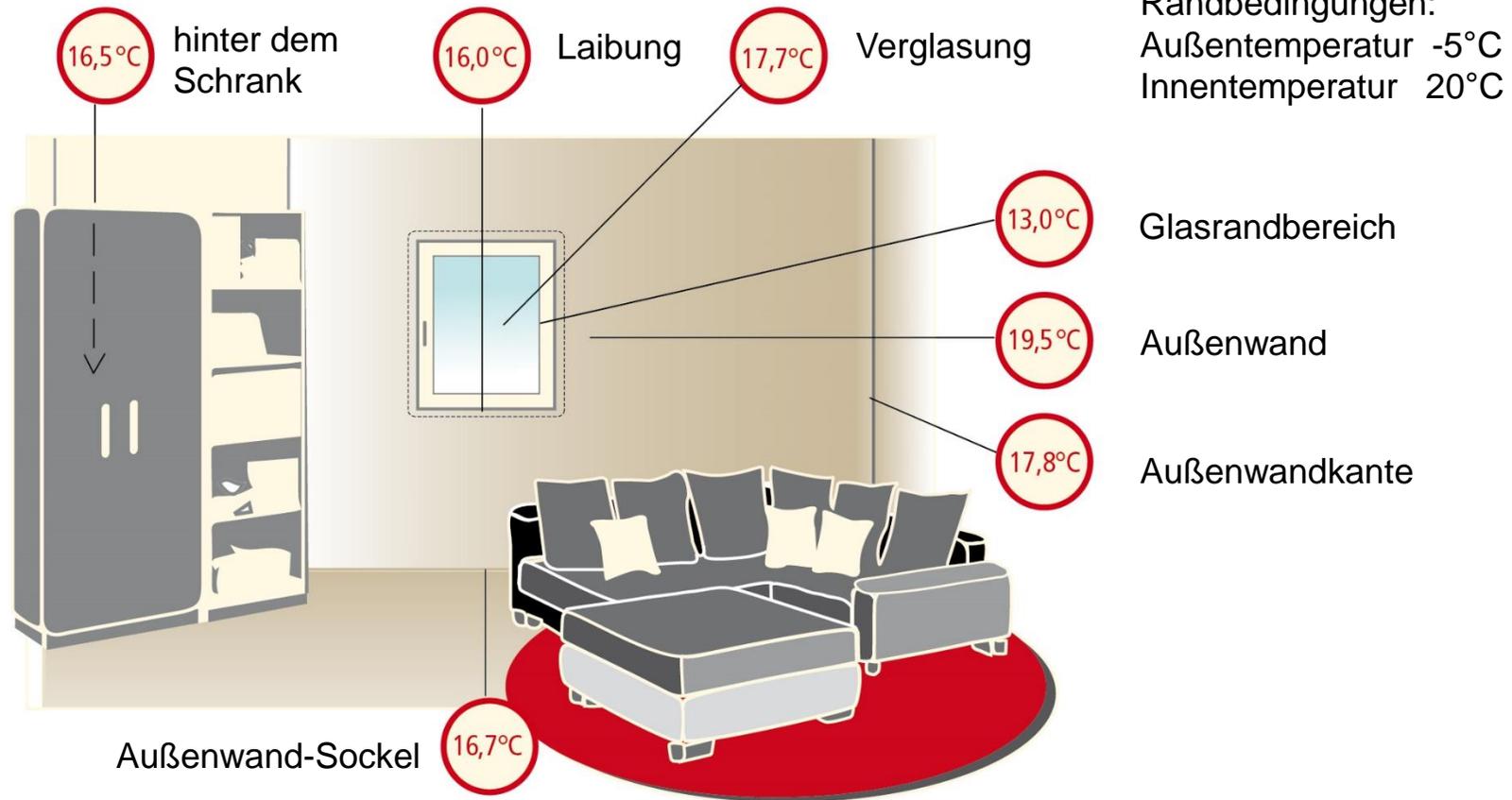
**> 16 °C**

sogar hinter dem Schrank:

**kein Problem!**

Die relative Luftfeuchtigkeit dürfte  
dauerhaft bis zu 62 % betragen

## Altbau mit Dämmung auf GEG oder Passivhaus-Niveau 20 cm Außendämmung, neue Passivhaus-Fenster



# 1. Komfort: Strahlungsasymmetrie

Die Voraussetzung für optimale thermische Behaglichkeit ist, dass die Temperatur der Oberflächen nicht mehr als 4,2 K unter der Raumtemperatur liegt.

Erforderlich dafür ist ein max. U-Wert von 0,85 W/(m<sup>2</sup>K) für das kühl gemäßigte Klima

Standardfenster:  $U_W = 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

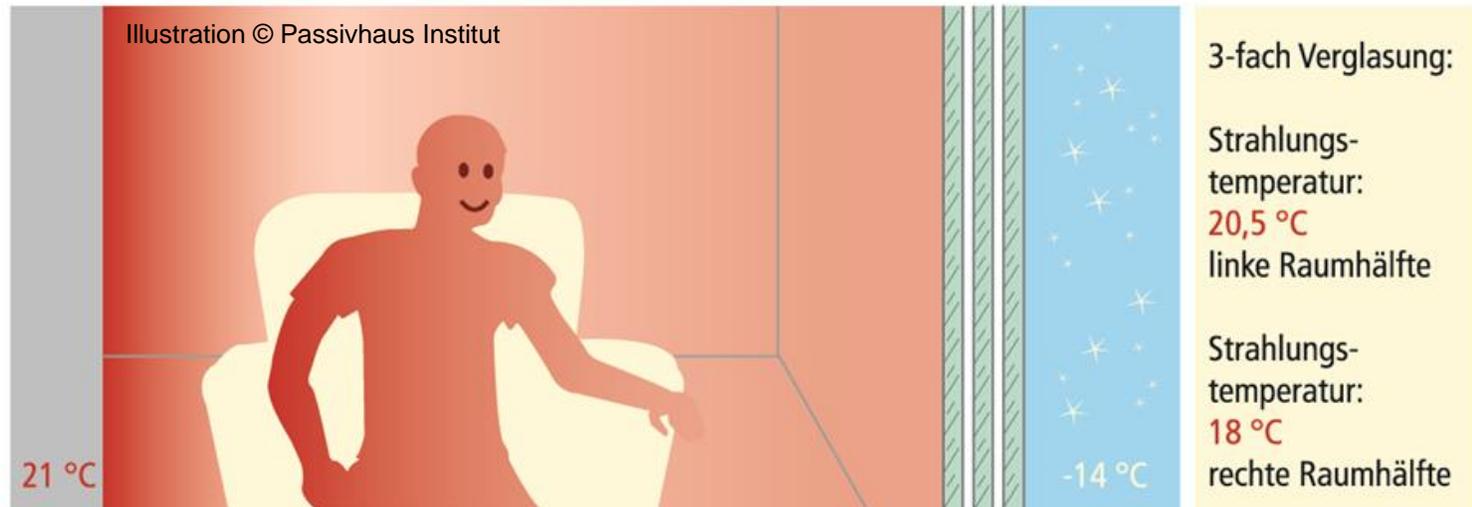
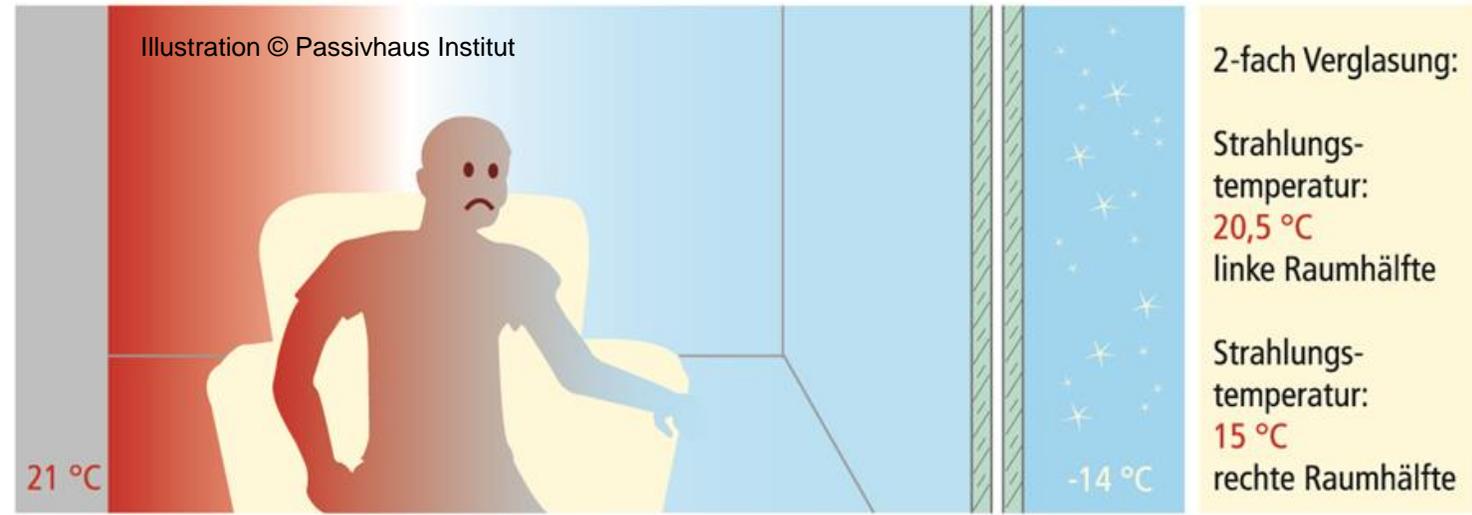
Strahlungstemperaturdifferenz:

5,5 K

Passivhausfenster,  $U_W = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Strahlungstemperaturdifferenz

< 3 K



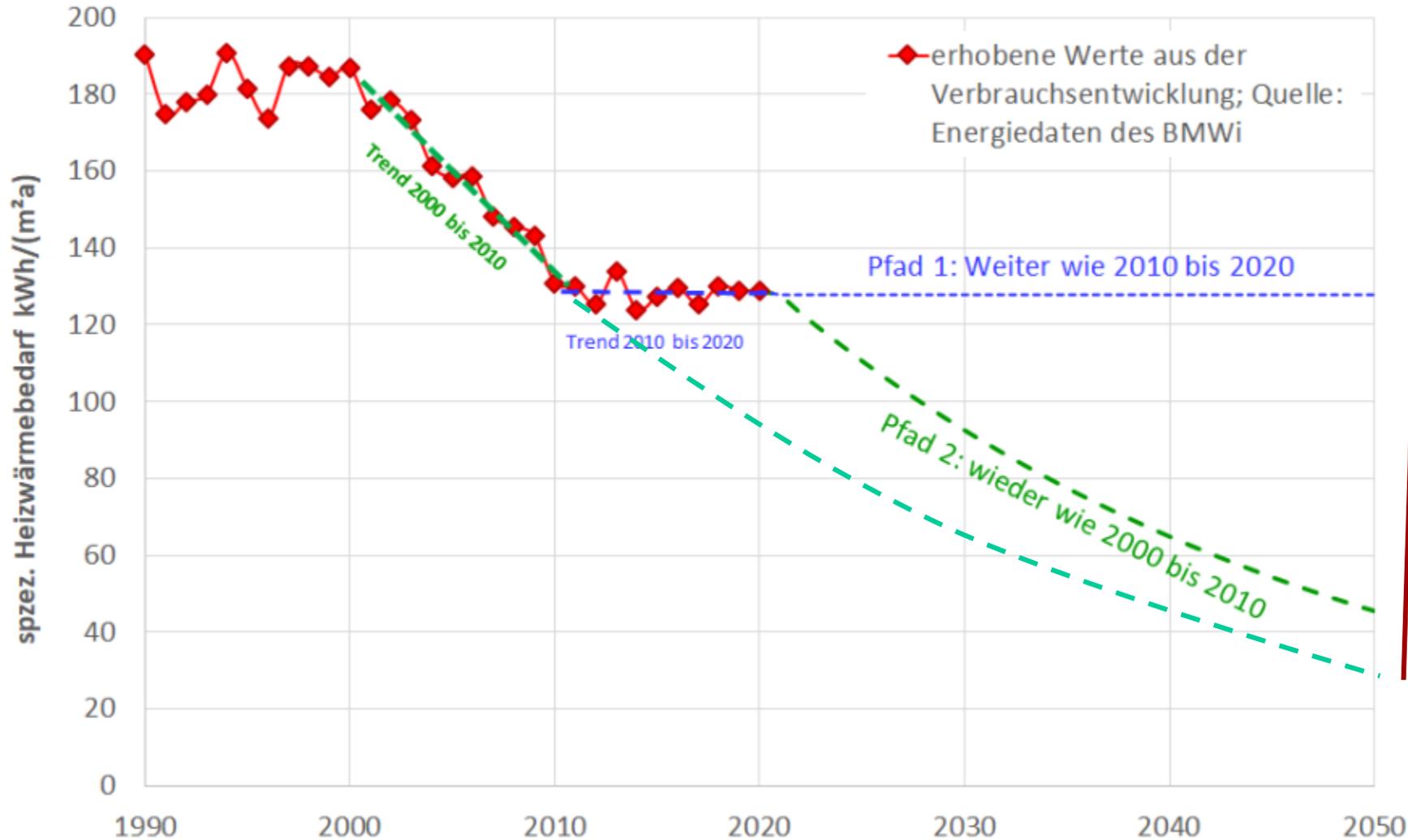
# 1. Komfort: Temperaturschichtung

Die Temperaturdifferenz zwischen dem Boden (0,1 m) und der Kopfhöhe einer sitzenden Person (1,1 m), gemessen in einem Abstand von 50 cm zum Fenster, muss kleiner als 2 K sein. Andernfalls besteht die Gefahr „kalter Füße“.



# 1. Energieeinsparung

spezifischer Heizwärmebedarf der Haushalte in Deutschland



passipedia.de  
Suchbegriff:  
„Brach liegende Potentiale“

**Das klappt!  
EnerPHit bis  
2060**



**Allein...  
Es fehlt(e)  
der Wille:  
Stillstand seit 2010**

# 1. Energieeinsparung

Bestand:

150-200 kWh/(m<sup>2</sup>a)

GEG Sanierung:

70-100 kWh/(m<sup>2</sup>a)

PH-Sanierung

= EnerPHit

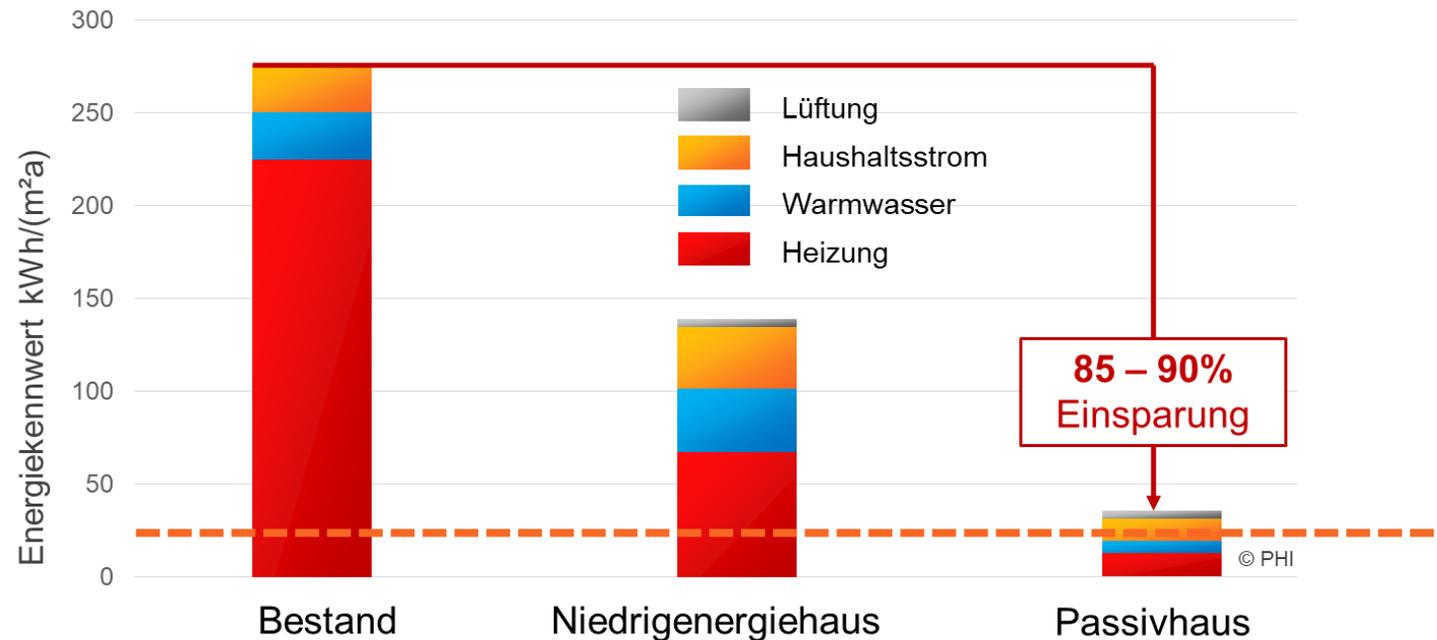
20-30 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Die Energiebedarf ist sehr gering → ein erheblicher Anteil kann mit lokaler erneuerbarer Energie versorgt werden

Hoheloostraße retrofit | ID 1450  
© Passivhaus Institut



*Ziel Niedrigstenergiegebäude: "... der Energiebedarf wird in erheblichem Umfang durch Energie aus erneuerbaren Quellen gedeckt ..."*



**PV 16 m<sup>2</sup> pro Wohnung (à 80 m<sup>2</sup>)**



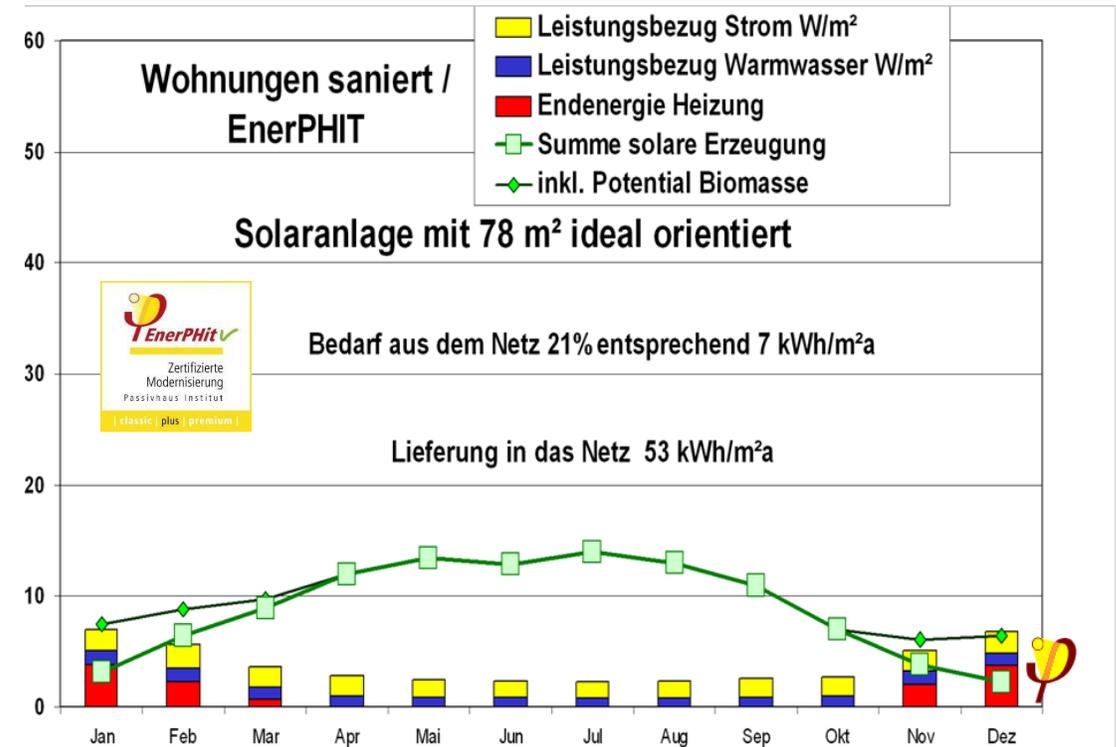
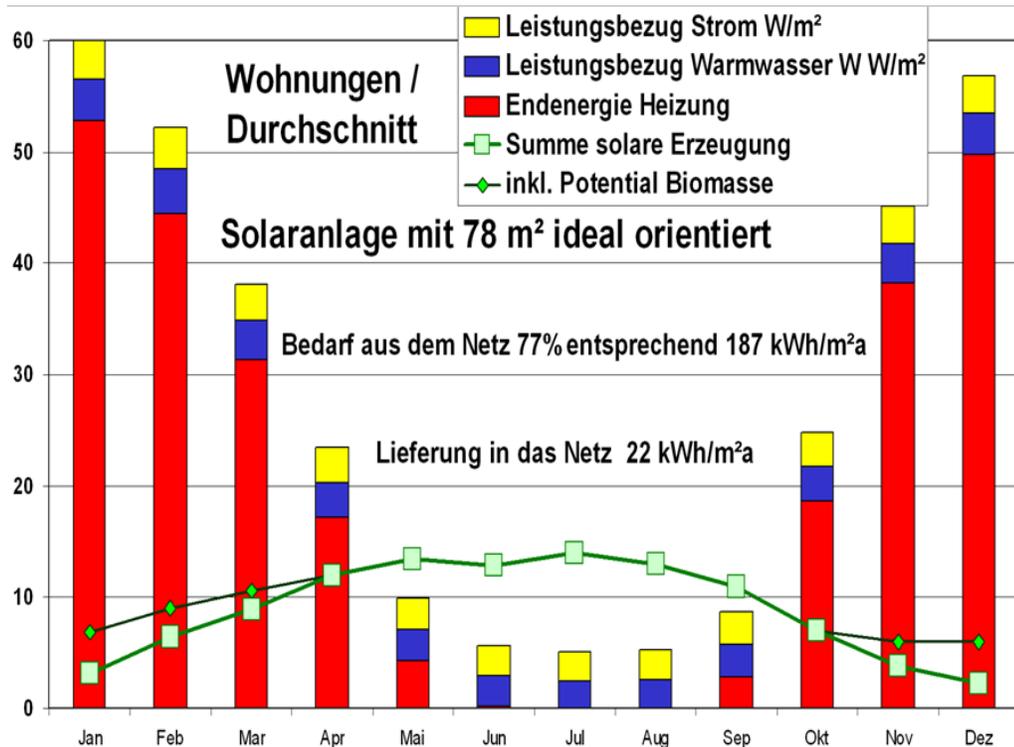
**kWh/(m<sup>2</sup>a) Erzeugung**

# 1. Transformation und Klimaschutz

Null, Plus, ... : „Net Zero“ ist nicht Null

Es ist wichtig, dass der Energiebedarf auf das geringste Energieangebot – im Winter - angepasst ist. Hierfür ist das Passivhaus die Basis.

**Winterfall bedenken!**

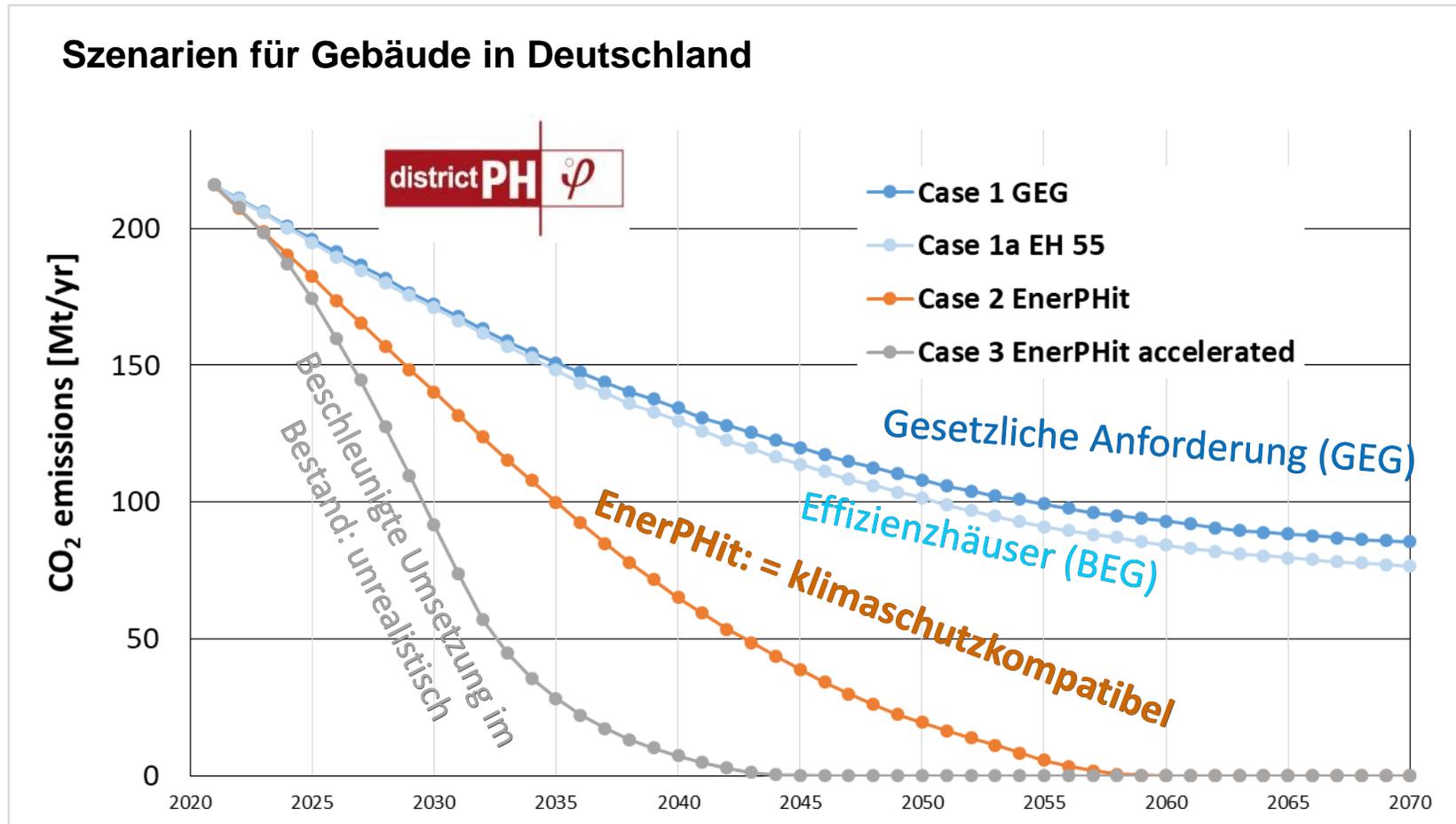


Quelle: Passivhaus Institut

# 1. Transformation und Klimaschutz

Lock-in Effekte vermeiden! Kopplungsprinzipien nutzen!

→ „Wenn schon, denn schon!“



Quelle: PHI 2021

## 2. Basics der Gebäudehülle

- Welche Bauteilqualitäten sollten erreicht werden
  - Was ist ein U-Wert?
  - U-Werte in Bestand | Sanierung nach GEG §48 | PH Sanierung
- Wärmedämmung
  - Wärmedämmverbundsysteme
  - Dämmstärken zur Erreichung geeigneter U-Werte
- Wärmebrücken
  - Durchdringungen
  - Anschlüsse



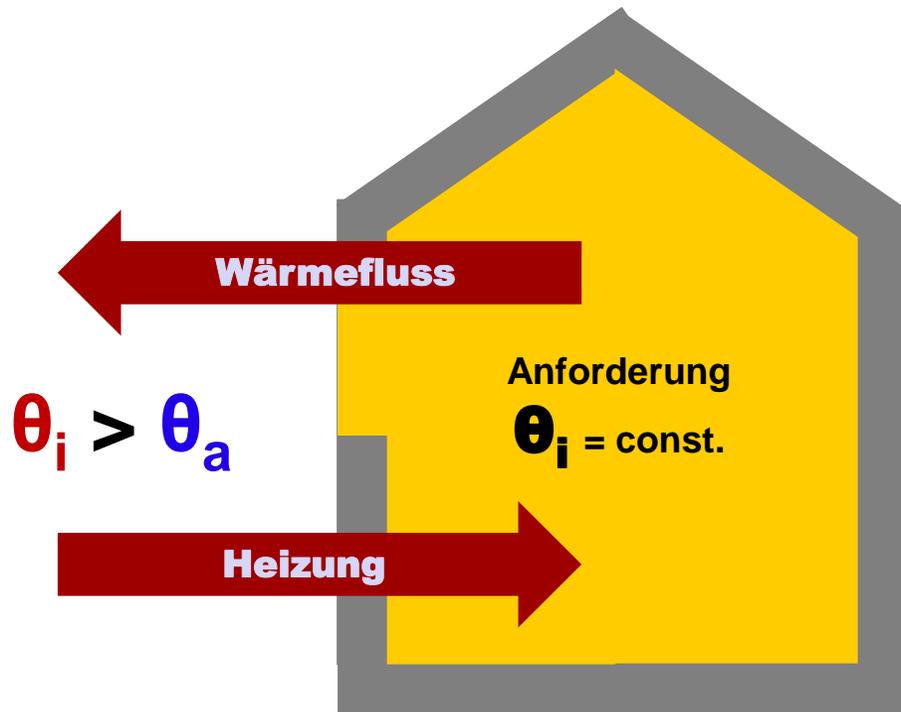
## 2. Basics der Gebäudehülle

- U-Werte bei Fenstern
  - U-Werte von Rahmen und Verglasungen | g-Werte
  - Fenster-U-Wert nach DIN 10077-1
  - Fenstereinbau nach PH-Konzept
- Luftdichtheit
  - Grenzwerte für Luftdichtheit und Messverfahren
  - Auswirkung von Luftdichtheit
  - Massnahmen für Luftdichtheit
- Massnahmen der Gebäudehülle auf Passipedia

## 2. Was ist ein U-Wert

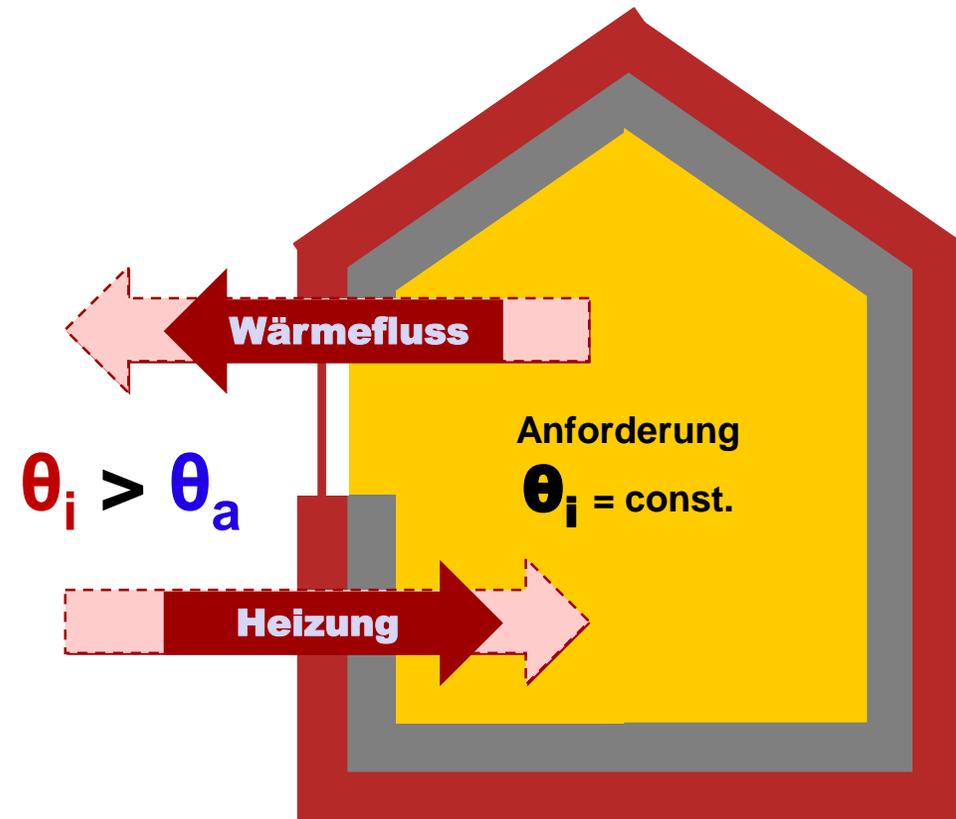
### Warum müssen wir heizen?

Um Wärmeverluste auszugleichen, um so die Raumtemperatur konstant zu halten.



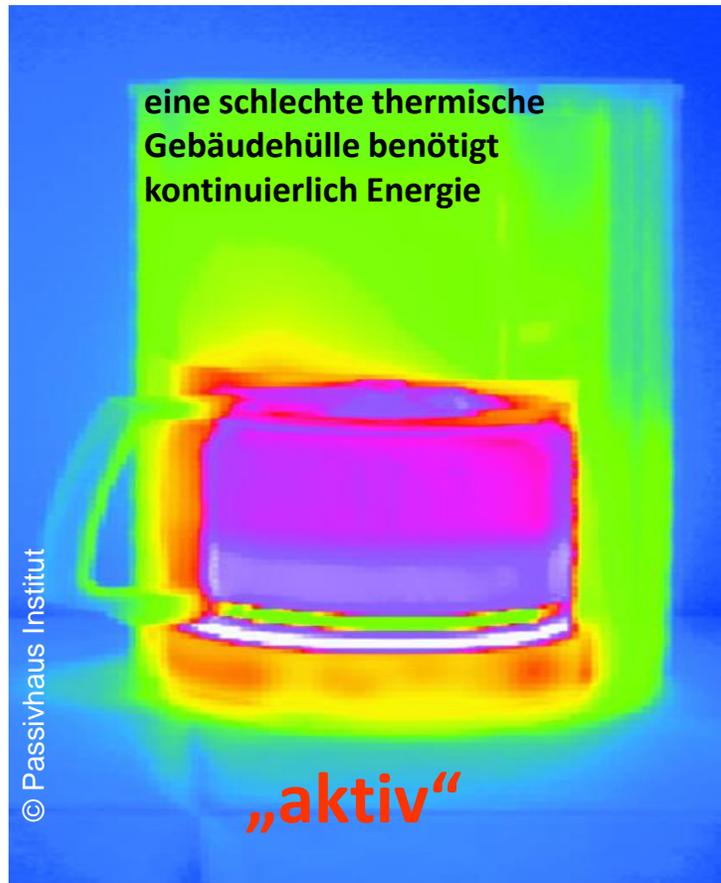
### Was können wir tun, um die Wärmezufuhr zu verringern?

Den thermischen Widerstand erhöhen.

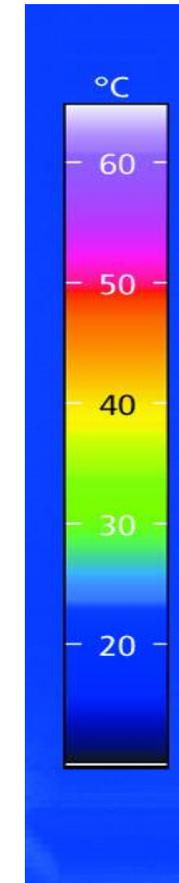


## 2. Was ist ein U-Wert

Herkömmliches  
„aktives“ Vorgehen:  
Kontinuierliche Beheizung



Effizientes  
„passives“ Vorgehen  
Energie behalten → Dämmung



## 2. Was ist ein U-Wert

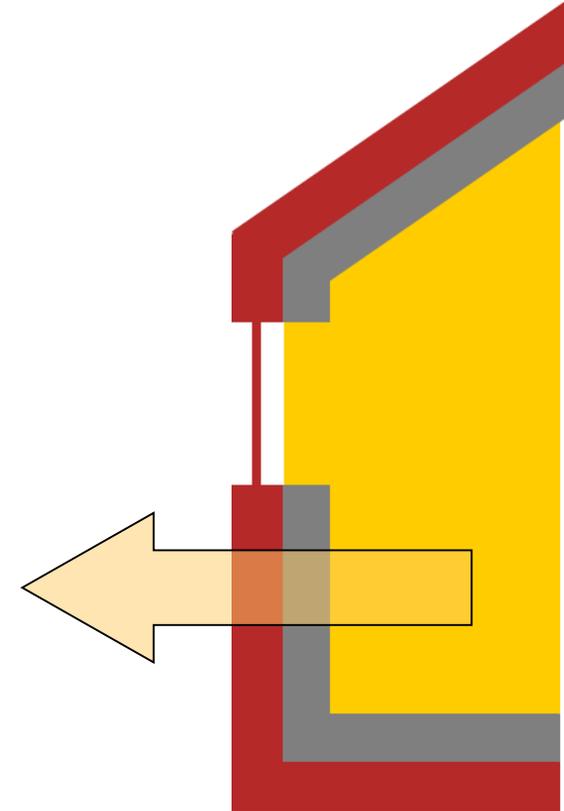
Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  [ $W/(m^2K)$ ]

**Definition: U-Wert ist der Kehrwert des Wärmewiderstandes eines Bauteils (Wand, Dach, Fenster etc.):**

$$U = 1/R_{\text{ges}} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$$

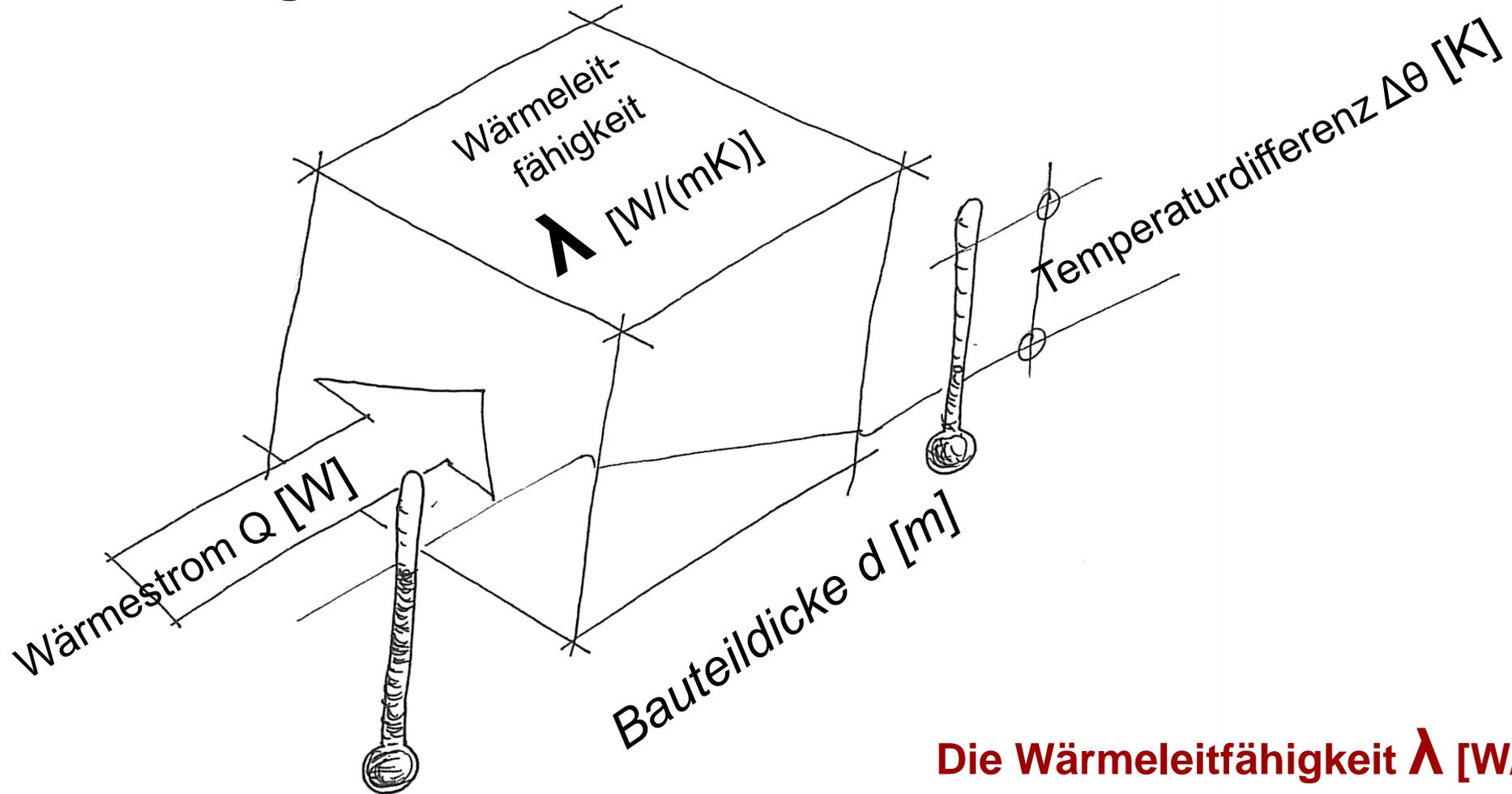
Der **U-Wert** beschreibt Wärmedämmeigenschaften einer Konstruktion.

Je niedriger  $\rightarrow$  umso besser die Wärmedämmung.



## 2. Was ist ein U-Wert

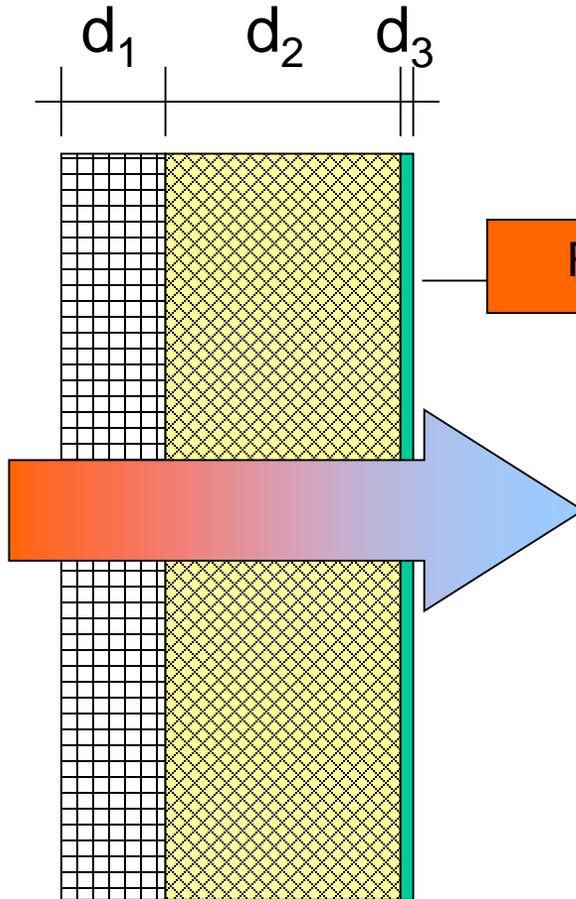
### Wärmeleitfähigkeit $\lambda$



**Die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  [W/(mK)]  
ist eine Materialspezifische Eigenschaft**

## 2. Was ist ein U-Wert

### U-Wert homogener Bauteile / Berechnung gemäß EN ISO 6946



$$U = \frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_{si} + d_1/\lambda_1 + d_2/\lambda_2 + d_3/\lambda_3 + R_{se}}$$

$R_{si}$

Beton

Dämmung

Putz

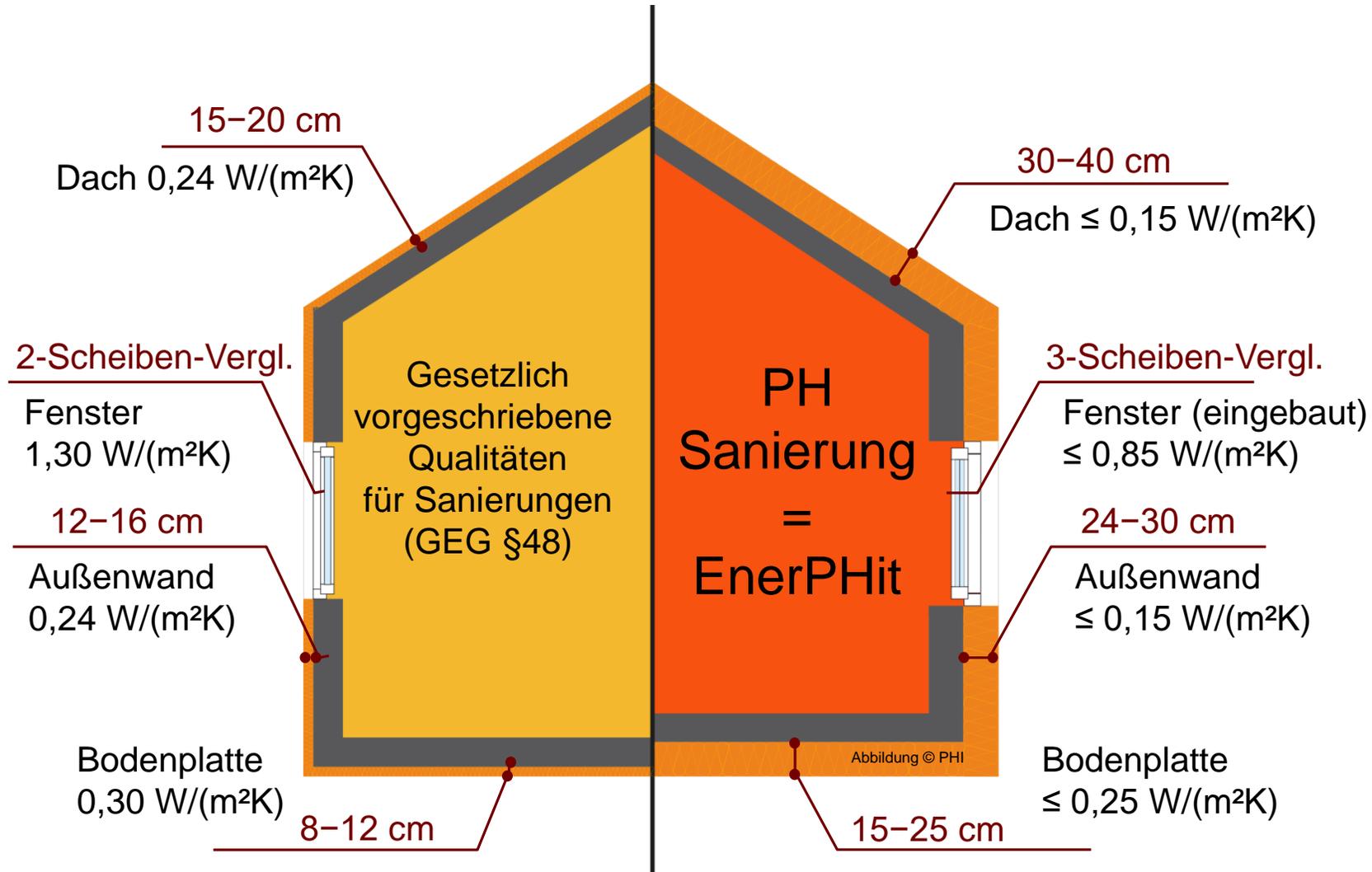
$R_{se}$

(Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  gemäß DIN 4108-4, EN 12524 oder die technische Zulassung)

Wärmeübergangswiderstand [ $m^2K/W$ ] EN ISO 6946

	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts $\leq 30^\circ$	horizontal	abwärts
$R_{si}$	0,10	0,13	0,17
$R_{se}$	0,04	0,04	0,04
PHPP: Bauteile an Erdreich			$R_{se} = 0$
PHPP: belüftete			$R_{se} = R_{si}$

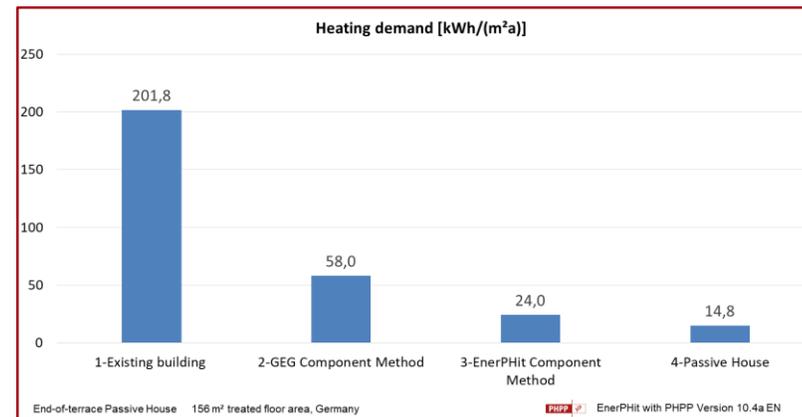
## 2. U-Werte: Anforderungen bei Sanierung nach GEG §48 | PH Sanierung



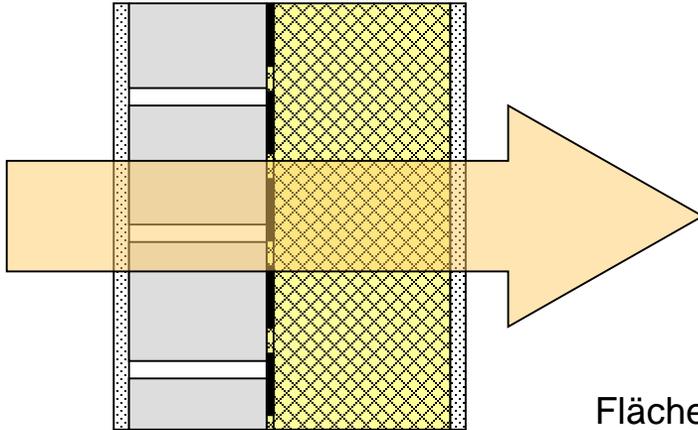
# 2. U-Werte in Bestand | Sanierung nach GEG §48 | PH Sanierung

Anforderungen an die Gebäudehülle bei Sanierung nach Bauteilqualität:

Bauteil	Einheit	Bestand	Sanierung nach GEG §48 / Tabelle 7	PH Sanierung / kühl-gemäßigtes Klima
U-Wert Außenwand	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1,38	0,24	0,15
U-Wert Schrägdach / Dachboden	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0,52	0,24	0,15
U-Wert Flachdach	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0,52	0,20	0,15
U-Value Kellerdecke / Boden	[W/(m <sup>2</sup> K)]	0,72	0,30	0,25
U-Wert Fenster	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1,55	1,30	0,80
U-Wert Fenster (eingebaut)	[W/(m <sup>2</sup> K)]	1,55	1,35	0,85
Luftdichtheit n50	1/h	5,0	3,0	1,0
Luftdichtheit n50 bei mechanische	1/h	5,0	1,5	1,0



## 2. U-Werte: Wärmetransmissionsverluste



$$Q_T = A * U * b_t * G_t$$

$$1 \text{ m}^2 * 0,138 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) * 1,0 * 84,0 \text{ kWh/a} = 11,6 \text{ kWh/a}$$

Fläche der thermischen Gebäudehülle \* U-Wert \* Temperaturkorrekturfaktor \* Heizgradstunden

**Bestand:**  $184,3 \text{ m}^2 * \underline{1,38 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})} * 1,0 * 84,0 \text{ kWh/a} = 21.364 \text{ kWh/a}$

Bei Aufwandszahl = 1,3 und Gaspreis 14 Cent/kWh: Heizkosten von 3.888 €/Jahr

**GEG Sanierung:**  $184,3 \text{ m}^2 * \underline{0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})} * 1,0 * 84,0 \text{ kWh/a} = 3.715 \text{ kWh/a}$

Bei Aufwandszahl = 1,3 und Gaspreis 14 Cent/kWh: 676 €/Jahr = 17% vom Bestand

**PH Sanierung:**  $184,3 \text{ m}^2 * \underline{0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})} * 1,0 * 84,0 \text{ kWh/a} = 2.322 \text{ kWh/a}$

Bei Aufwandszahl = 1,3 und Gaspreis 14 Cent/kWh: 423 €/Jahr = 11% vom Bestand

## 2. U-Werte: Materialien für die Gebäudehülle



Zellulose

Mineralwolle

Mineralfaser  
Lamelle

XPS

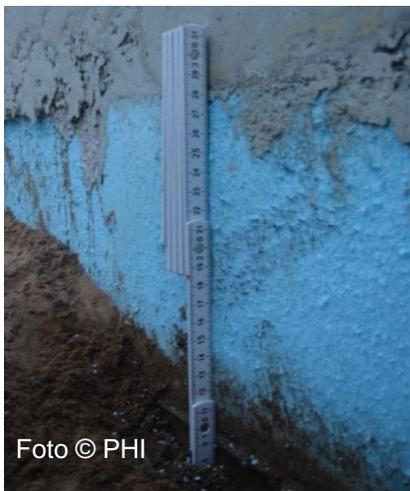


Foto © PHI



Foto © PHD

EPS

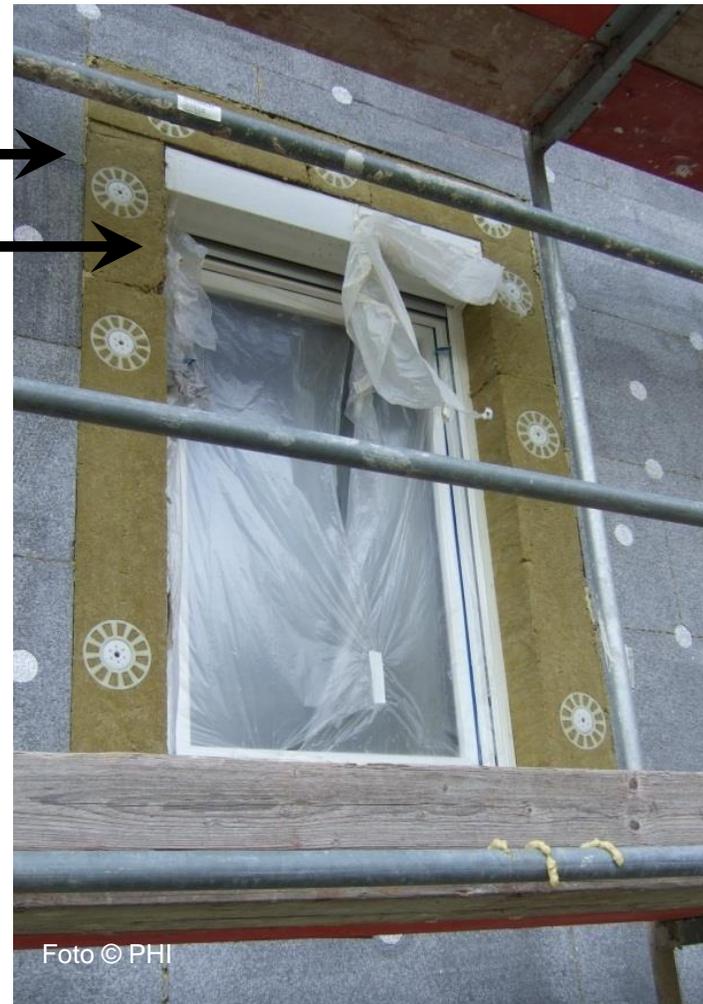


Foto © PHI

Holzfaserdämmstoff



Foto © PHI

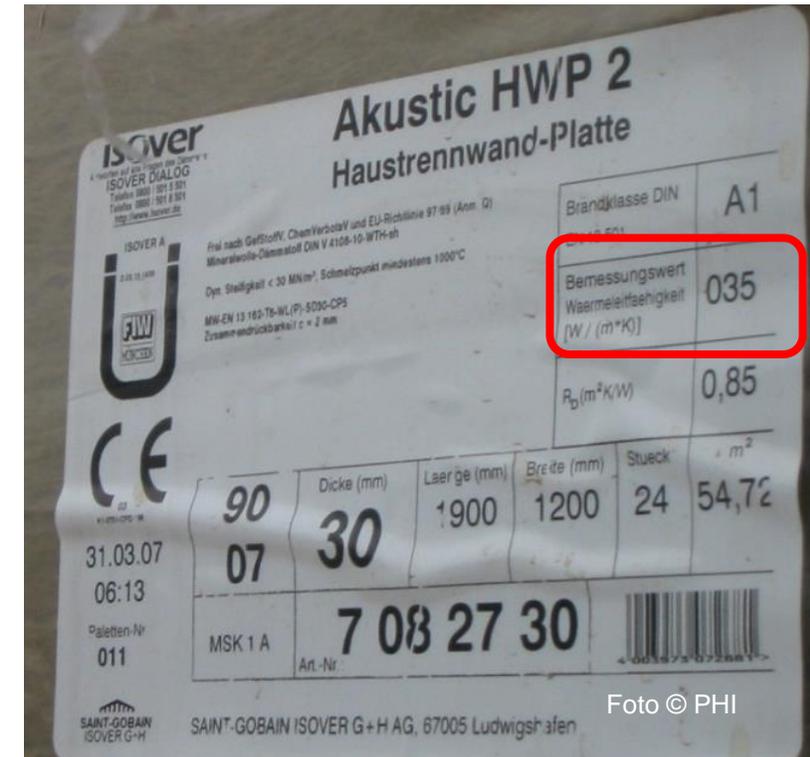
PUR



## 2. U-Werte: Lambdawerte von Dämm-Materialien

### Baustoffe mit Dämmwirkung Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/(mK)]

Porenbeton	0,080 – 0,250
Mauerwerk Wärmedämmziegel	0,070 – 0,120
Schaumglasschotter trocken	0,070 – 0,090
Baustrohballen	0,045 – 0,080
<b>Holzfaserdämmplatten</b>	<b>0,040 – 0,052</b>
<b>Zellulose</b>	<b>0,040 – 0,050</b>
Korkdämmplatten	0,040 – 0,060
Mineraldämmplatten	0,040 – 0,050
<b>Schaumglasplatte</b>	<b>0,040 – 0,060</b>
<b>Mineralwolle</b>	<b>0,035 – 0,045</b>
<b>EPS (Polystyrol expandiert)</b>	<b>0,031 – 0,040</b>
<b>XPS (Polystyrol extrudiert)</b>	<b>0,032 – 0,040</b>
<b>Polyurethan PIR/PUR</b>	<b>0,023 – 0,029</b>
Aerogel Dämmstoffmatte	0,014 – 0,019
Vakuumdämmung (VIP)	0,004 – 0,008



Kontrollieren Sie den **tatsächlichen Wert** der Wärmeleitfähigkeit!

## 2. U-Werte: Hochleistungsdämmstoffe

Wenn die Dämmschicht dünn ist,  
werden teure Hochleistungsdämmmaterialien wirtschaftlicher

- PUR laminiert 0,025 W/(mK)
- Resol-(Phenolharz)-Hartschaum 0,022 W/(mK)
- Vakuum Dämmung 0,004 W/(mK)

Fotos: © PHI



## 2. U-Werte: Dämmstärken

Die Wärmeleitfähigkeit ist maßgeblich für die erforderliche Dämmstärke:

Dämmstoff	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/(mK)]	Dämmstärke für Sanierung nach GEG §48 [mm]	Dämmstärke für PH Sanierung [mm]
		<b>0,24 W/(m<sup>2</sup>K)</b>	<b>0,15 W/(m<sup>2</sup>K)</b>
Porenbeton	0,080	280	480
Baustrohballen	0,065	220	390
Holzfaserdämmplatten	0,050	170	300
Korkdämmplatten	0,045	160	270
Mineralwolle	0,040	140	240
XPS	0,035	120	210
EPS	0,032	110	200
Polyurethan	0,025	90	150
Aerogel	0,015	50	90
Vakuum Platten	0,005	20	30

## 2. Wärmedämm-Verbundsysteme

### Befestigung

- Kleber mit gekerbter Kelle
- Randwulst-Punkt-Methode (10-20 mm)
- Schienenbefestigung (< 3 cm)
- Verstellbare Dübel (< 70 mm)
- Ausgleichsmörtel
- Nicht ausgleichen



Foto: PHI



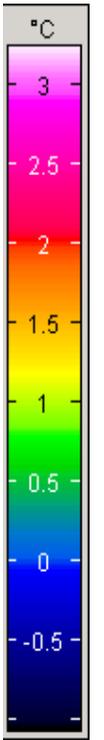
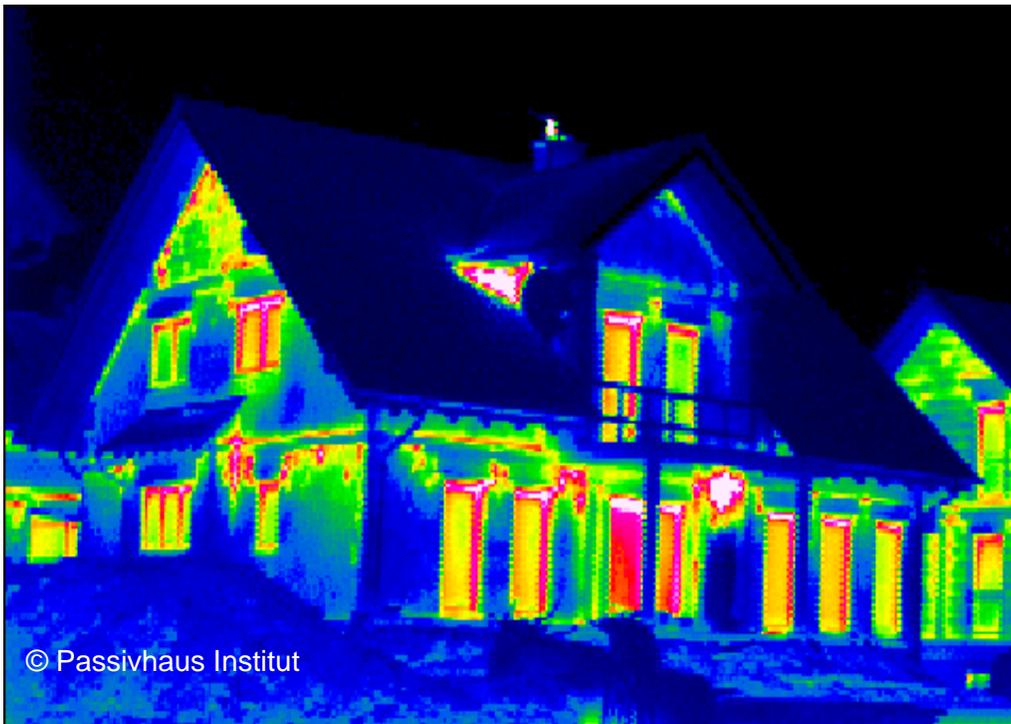
Foto © PHI

## 2. Wärmebrücken beachten

Infrarotbild eines konventionellen Neubaus und eines Passivhauses

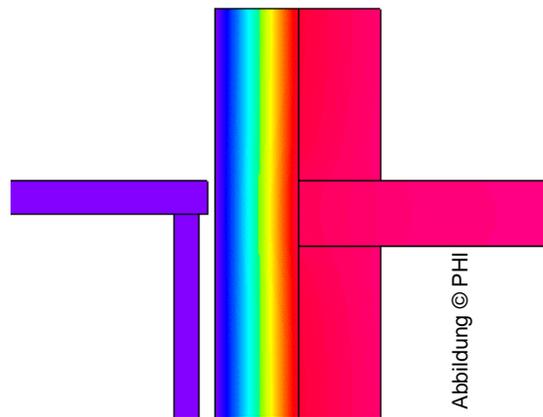
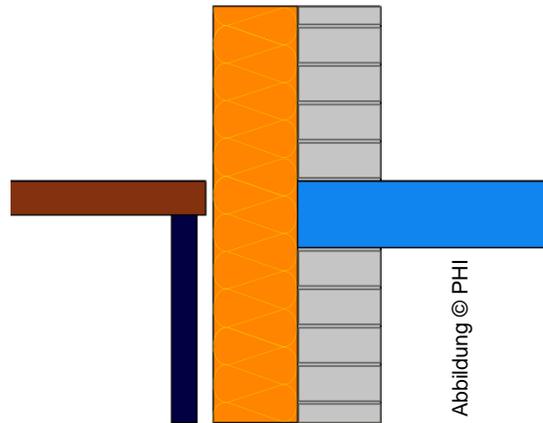
→ großer Einfluss der Wärmebrücken

Durchdringungen der thermischen Hüllfläche: Wärmebrücken können die Dämmeigenschaften erheblich beeinträchtigen



## 2. Wärmebrücken

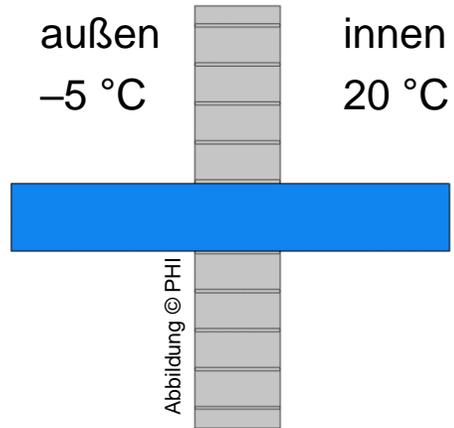
### Idealfall: Vorgestellter Balkon



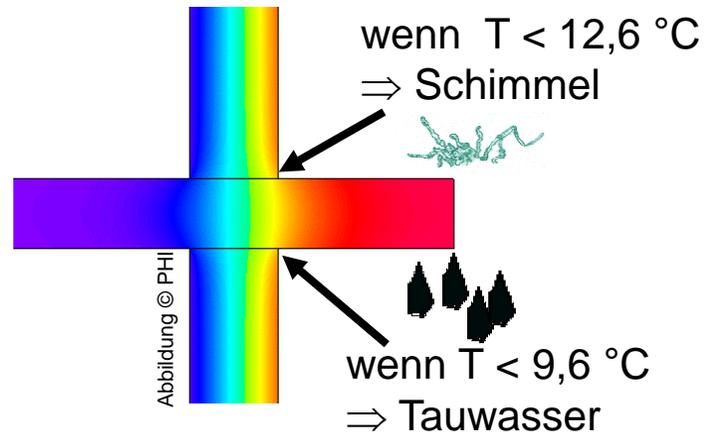
- Wenn möglich sollte die Lastabtragung nicht über die Fassade geschehen.
- Es sollten nur wenige kleine Anschlusspunkte vorhanden sein.
- Die Wärmeverluste durch die Anschlusspunkte sind deutlich geringer als bei einem auskragenden Balkon.



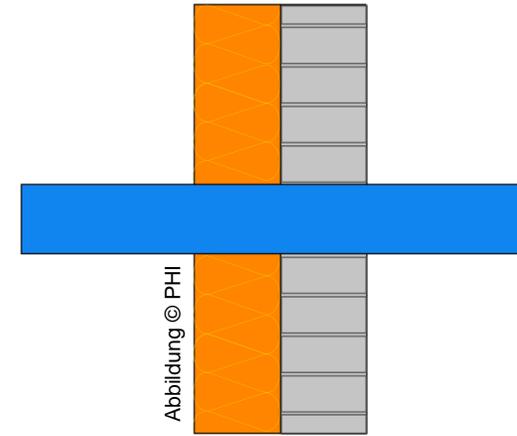
## 2. Wärmebrücken: Balkone



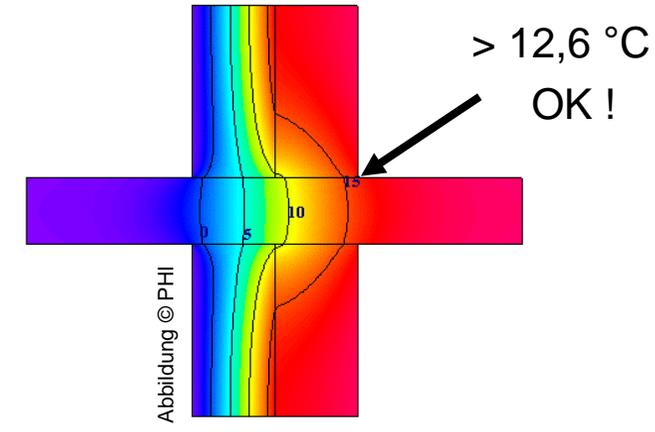
Ungedämmt



$\Psi = 0,24 \text{ W}/(\text{mK})$



GEG / Passivhaus-Dämmung

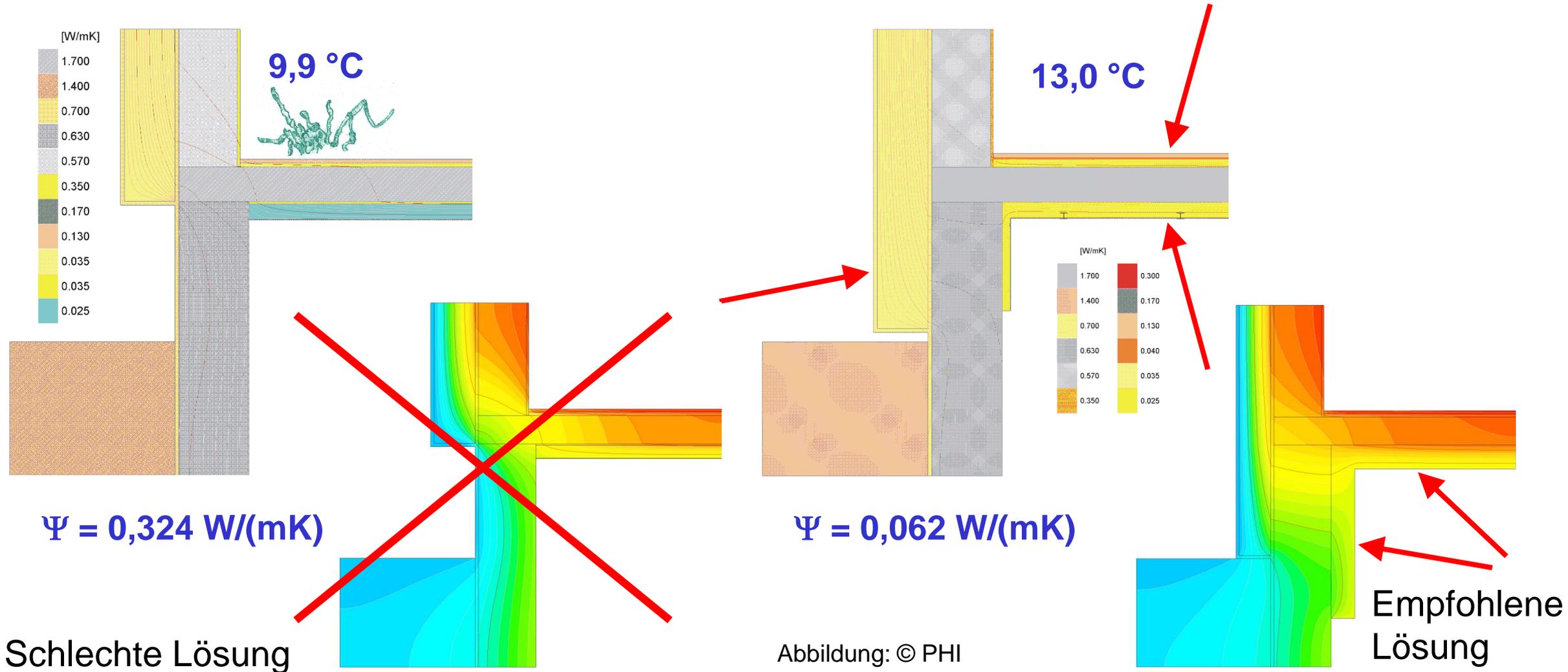


$\Psi = 0,69 \text{ W}/(\text{mK})$

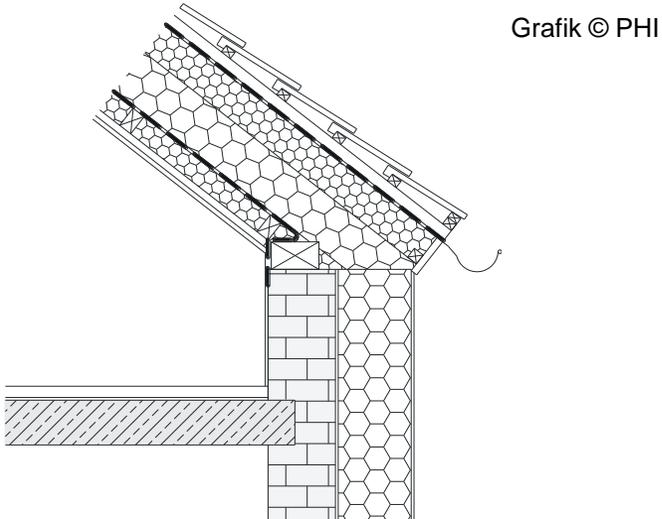
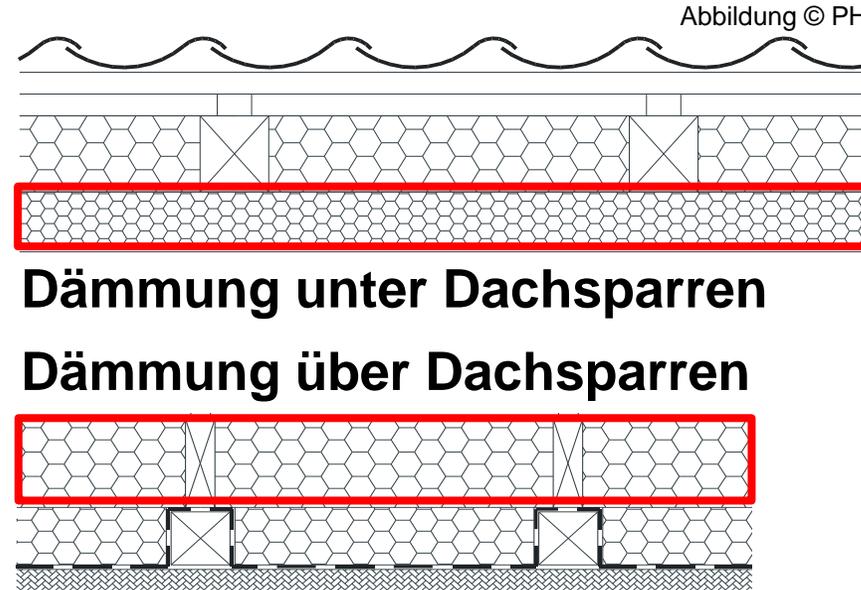
Im Altbau OK.  
No-Go im Neubau

Hohe Wärmeverluste!

## 2. Wärmebrücken: Begleitdämmung



## 2. Wärmebrücken: Überdämmung von Sparren



**Dach / oberste Geschossdecke  $U \leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**



© PHI

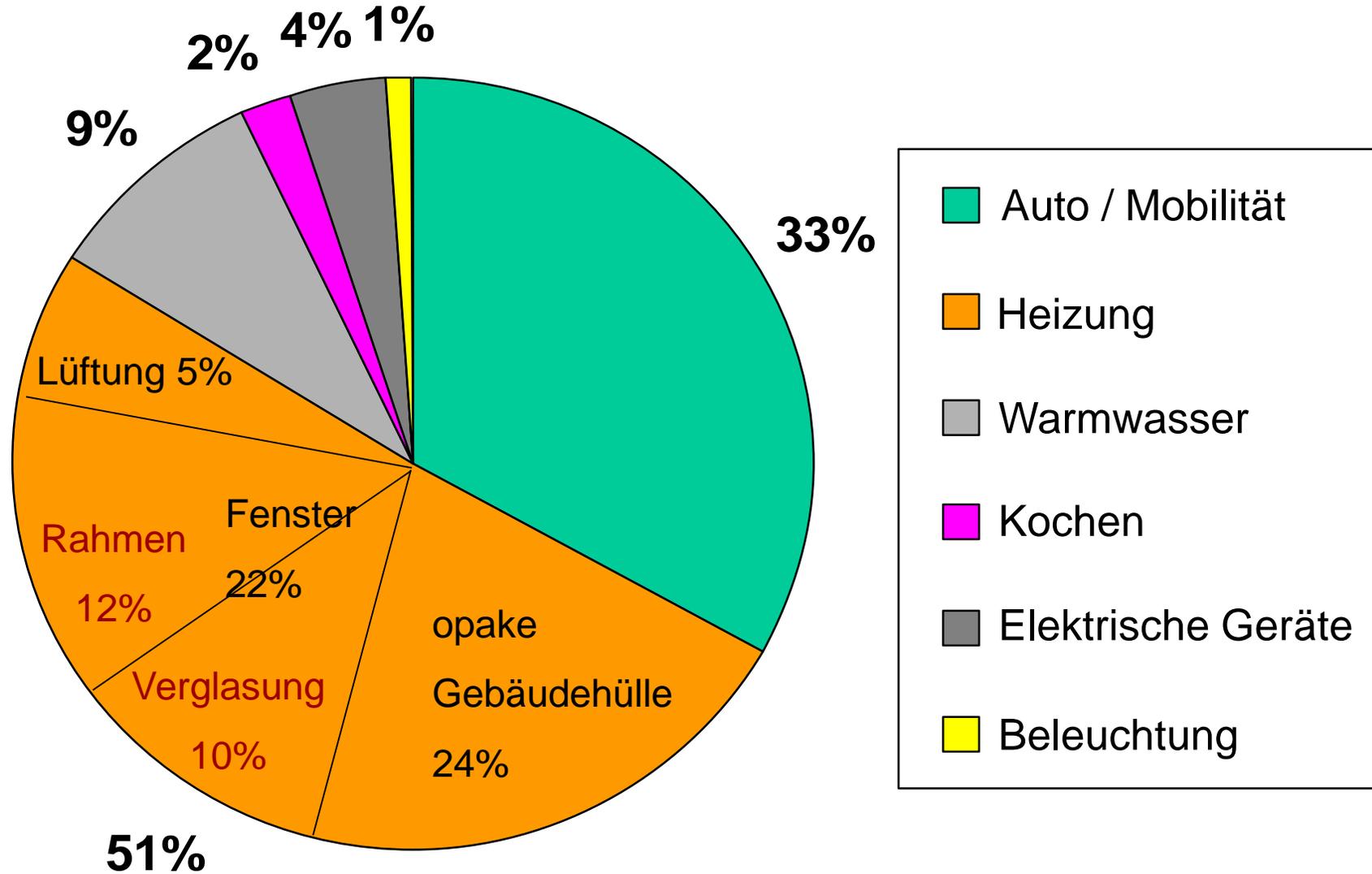
## 2. Fensteraustausch

Energieeffiziente Fenster verringern die Wärmeverluste gegenüber üblichen neuen Fenstern um mehr als 50%.

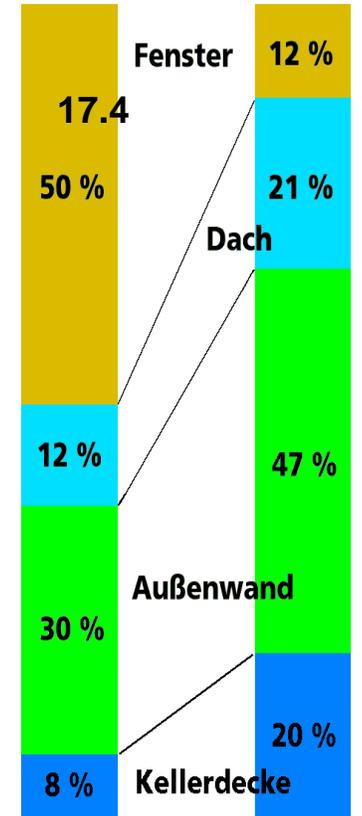
Sie sind auch entscheidend für: **Behaglichkeit und Hygiene**



# 2. Fenster: Großer Anteil an den Verlusten



Transmissions Wärmeverluste



Verlustanteil Flächenanteil

## 2. Fensterwerte: Energieeffizientes Fenster



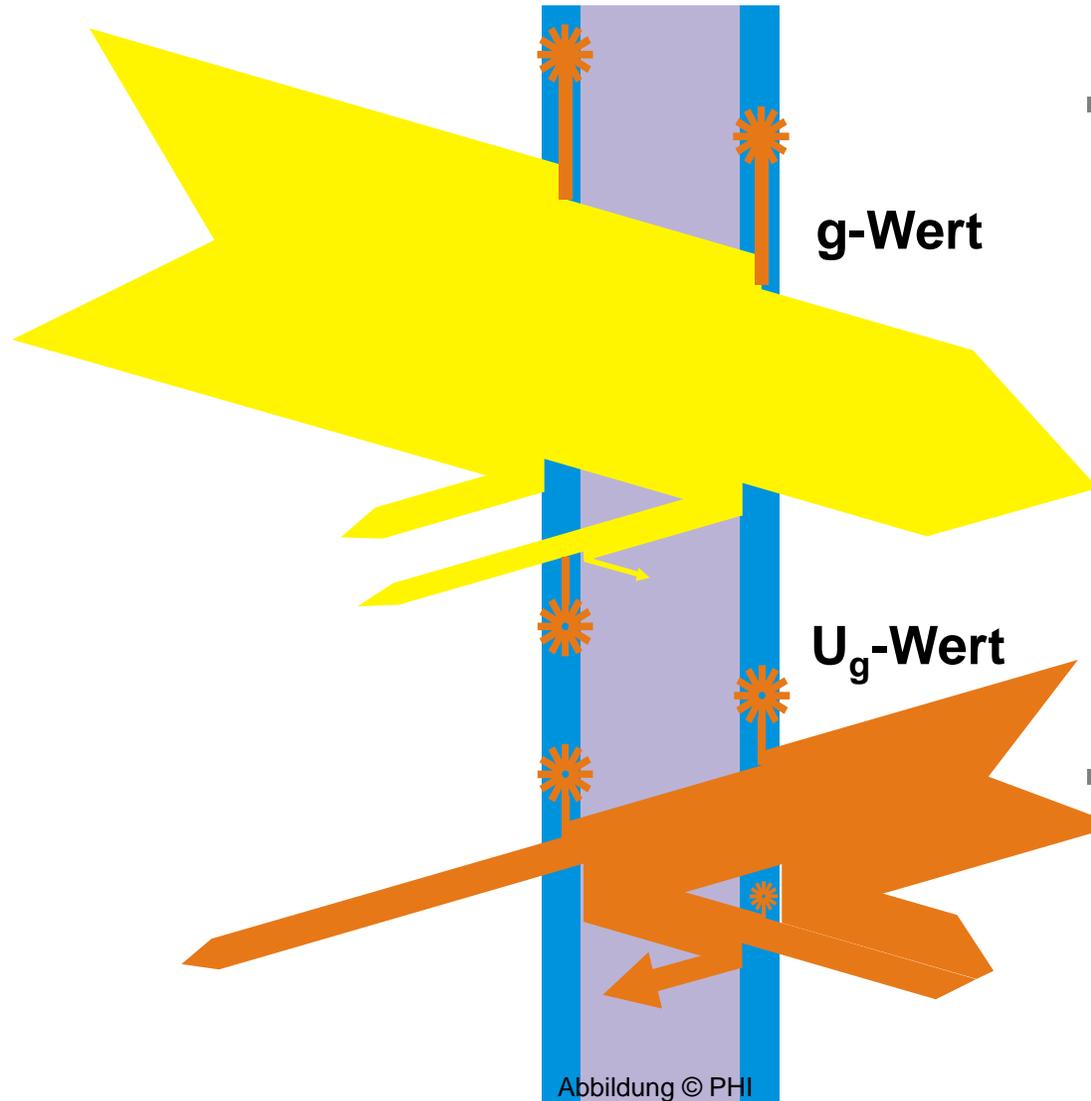
Wie wird die Energieeffizienz  
eines Fensters bestimmt?

Durch den  **$U_W$** -Wert

Durch den **g**-Wert

Durch der **Verglasungsfläche**

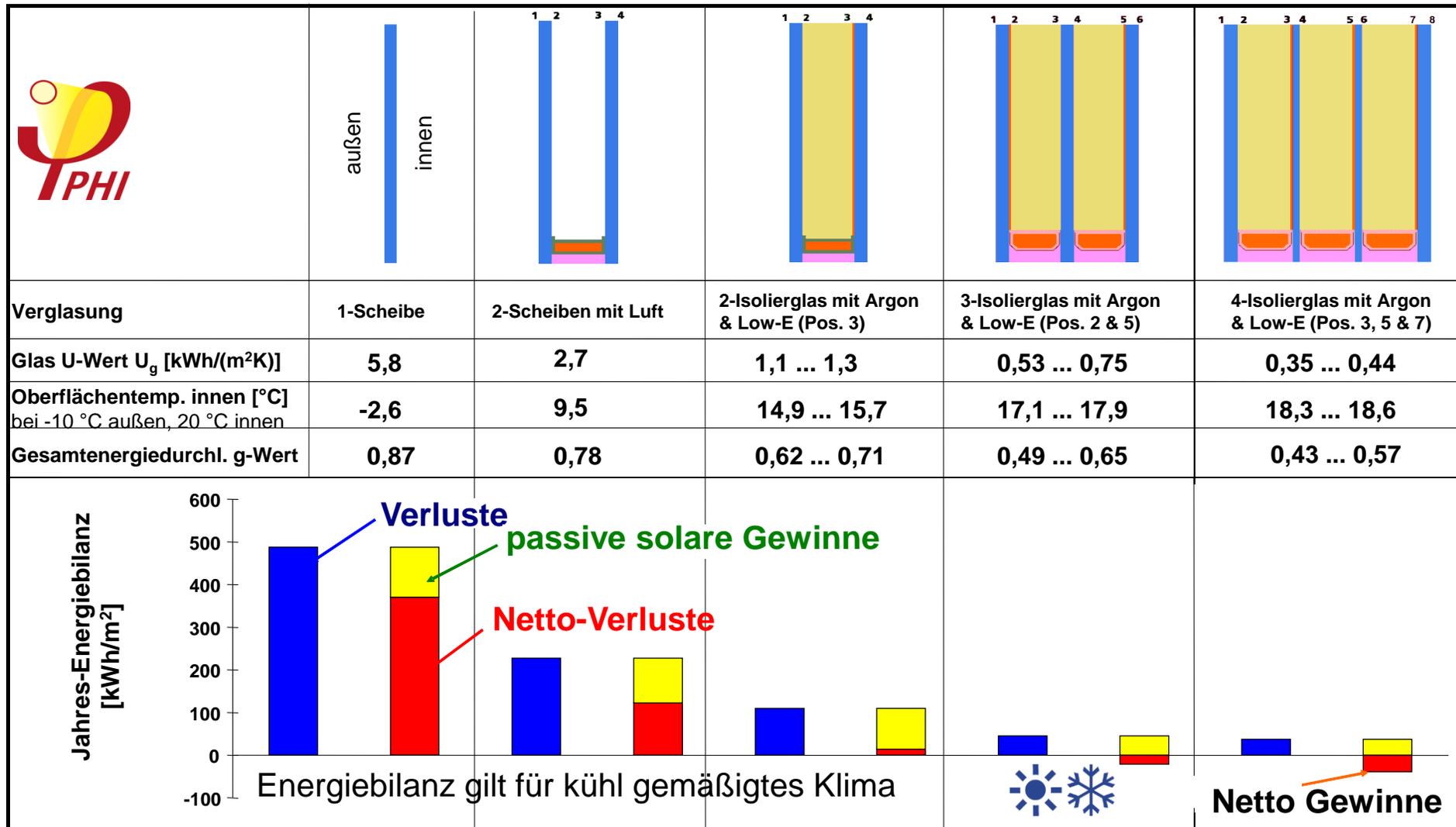
## 2. Effizienzkennwerte von Fenstern



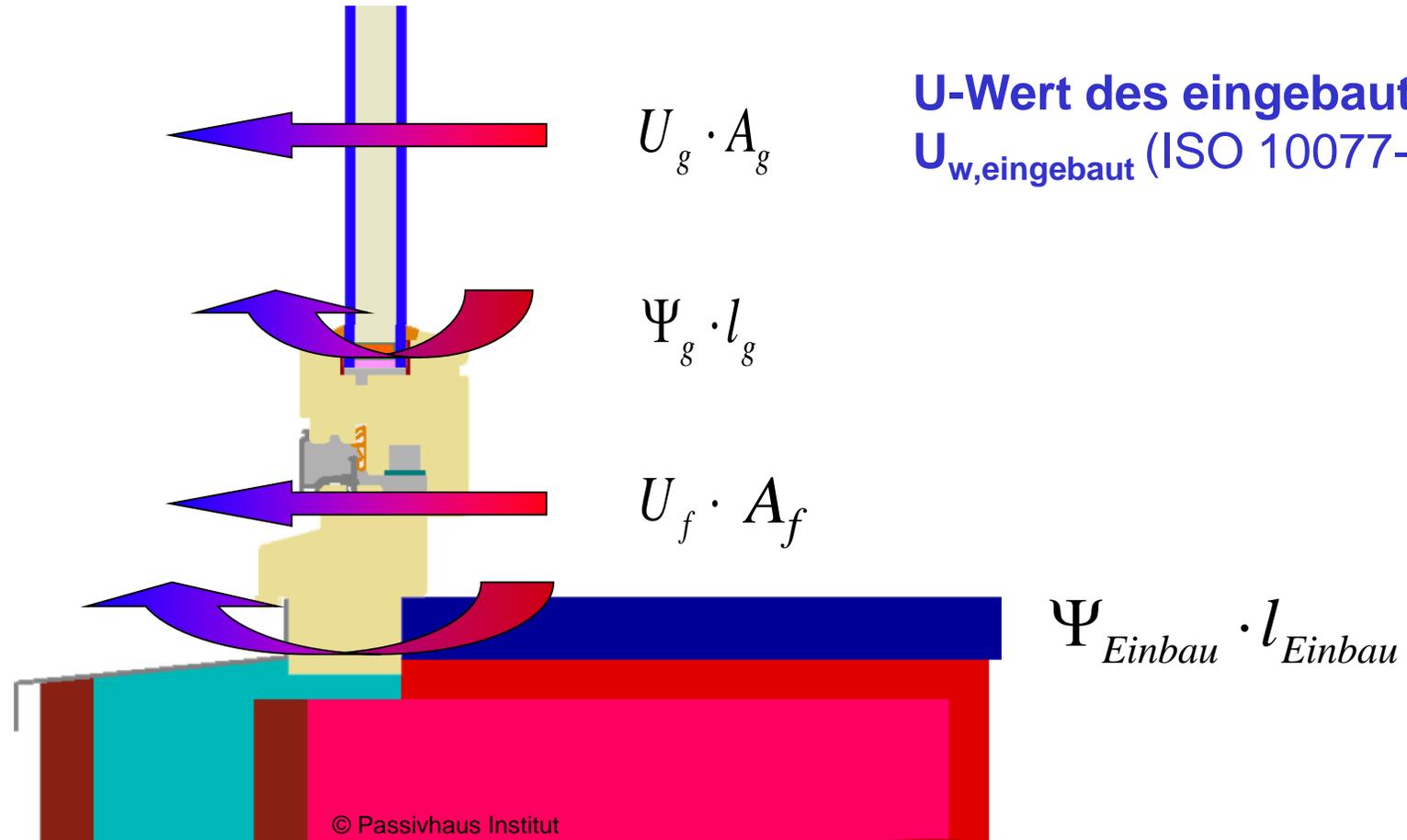
- Der Gesamtenergiedurchlassgrad oder **g-Wert** beschreibt für Verglasungen die Summe der Energie, die aus direkter Solarstrahlung und sekundärer Wärmeabgabe von außen nach innen transportiert wird.

- Der **U<sub>g</sub>-Wert** ist ein Indikator für die Übertragungswärmeverluste einer Verglasung.

# 2. U-Werte Fenster: Verglasungsarten



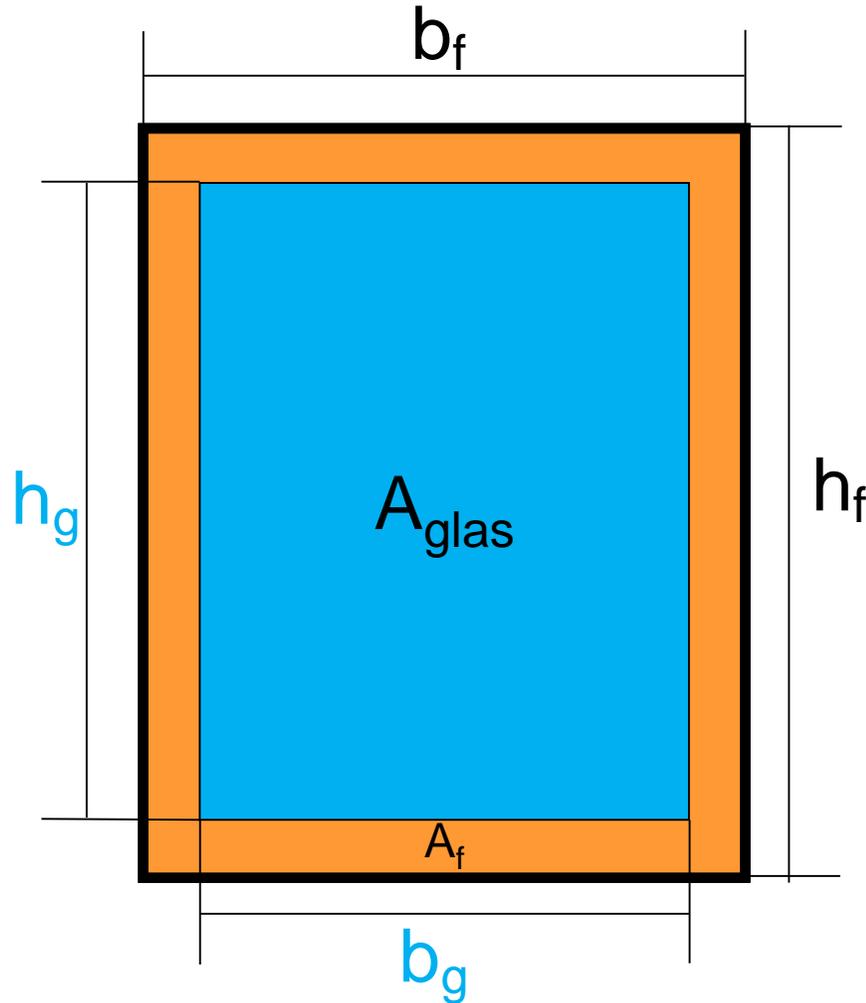
## 2. Berechnung Fenster-U-Wert



$$U_{w, eingebaut} = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi_g \cdot l_g + \Psi_{Einbau} \cdot l_{Einbau}}{A_g + A_f}$$

**Nicht Teil der ISO 10077-1**

## 2. U-Werte Fenster: Definition der Maße



$$A_{\text{Fenster}} = b_f * h_f$$

$$A_{\text{Glas}} = b_g * h_g$$

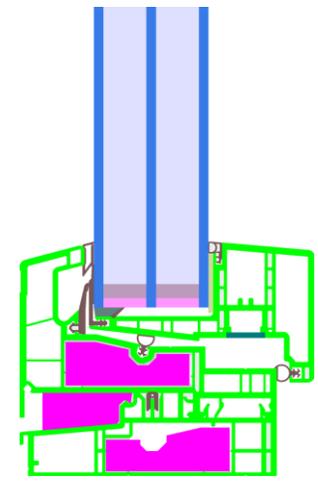
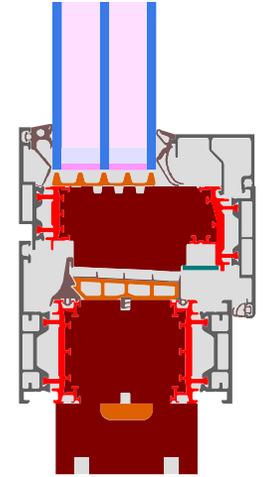
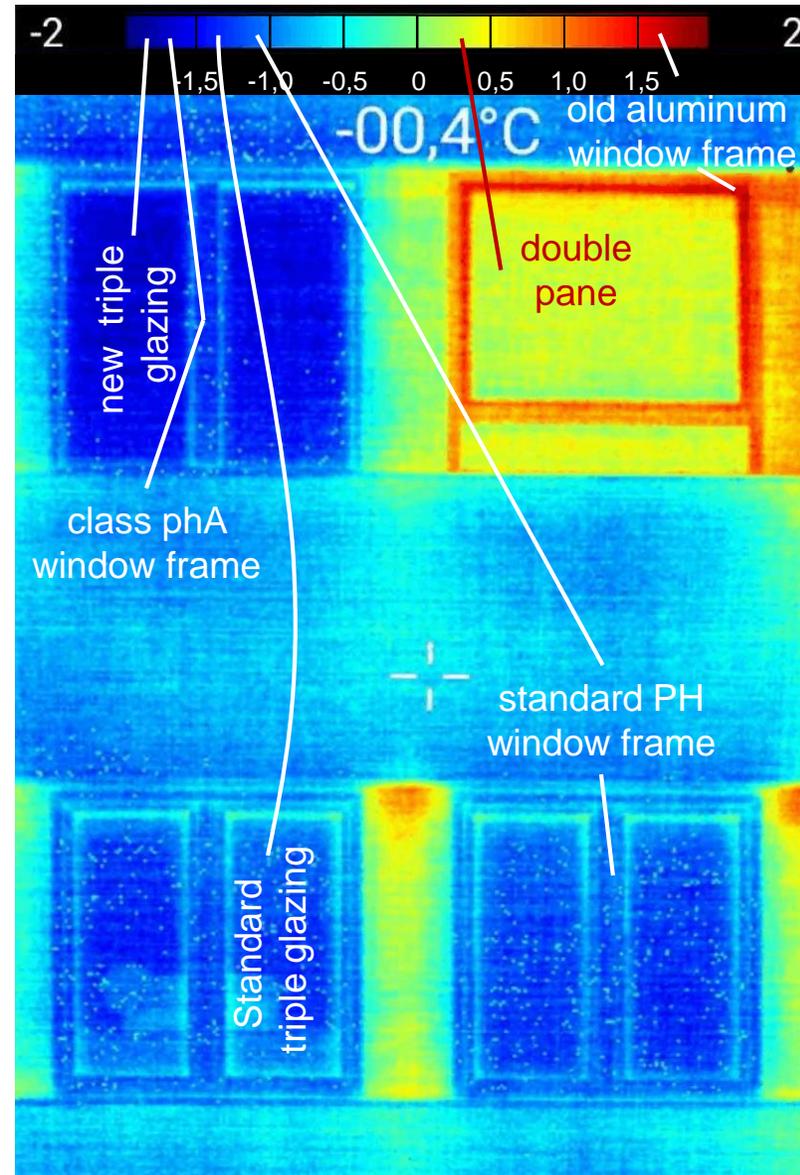
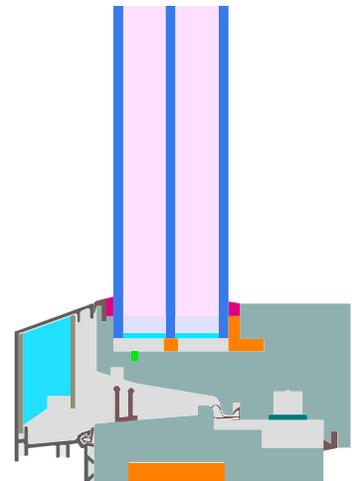
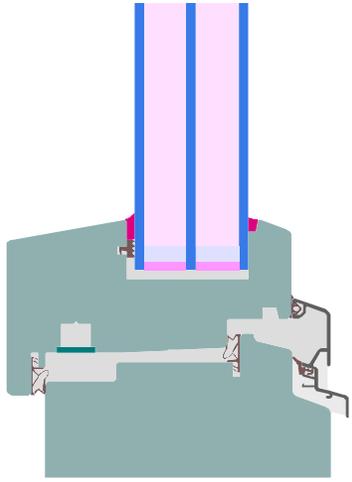
$$A_{\text{Rahmen}} = A_{\text{Fenster}} - A_{\text{Glas}}$$

$$L_{\text{Glas}} = 2 b_g + 2 h_g$$

$$L_{\text{Einbau}} = 2 b_f + 2 h_f$$

(ISO 10077-1)

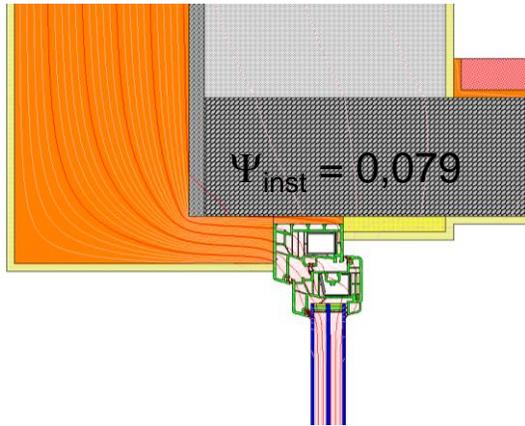
## 2. Fensterrahmen:



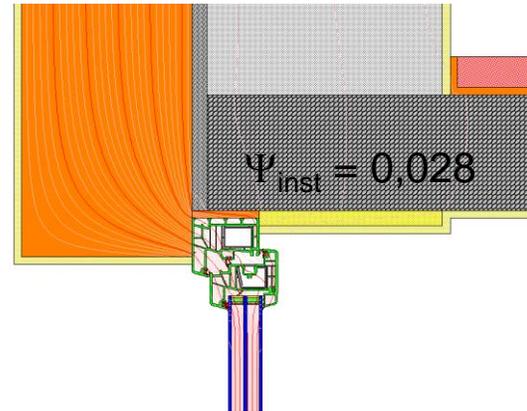
## 2. Wärmebrücken: Fenstereinbau

$U_W = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  ohne Einbau-Wärmebrücke

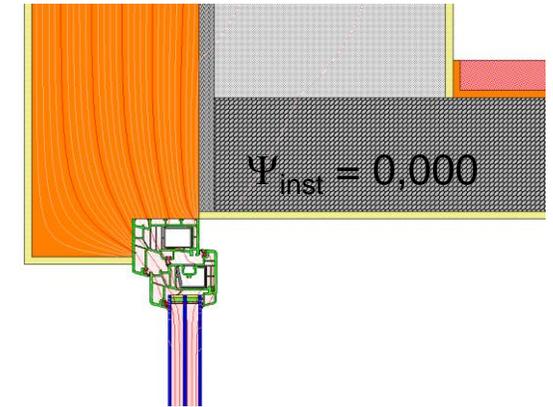
Wenn möglich, das neue Fenster in der Dämmebene einbauen!



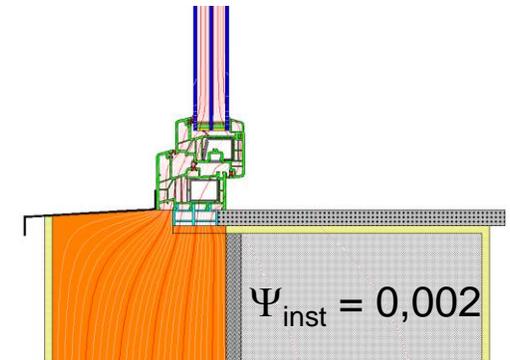
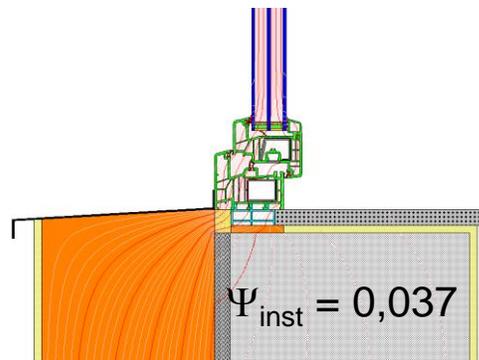
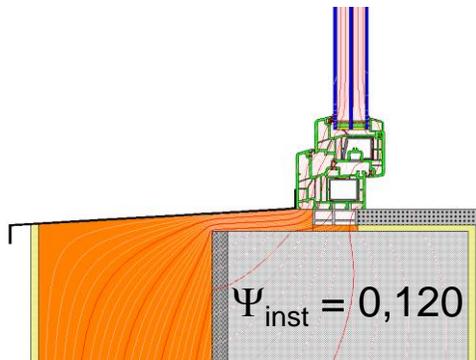
$$U_{W,\text{eingebaut}} = 1,08 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$



$$U_{W,\text{eingebaut}} = 0,92 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

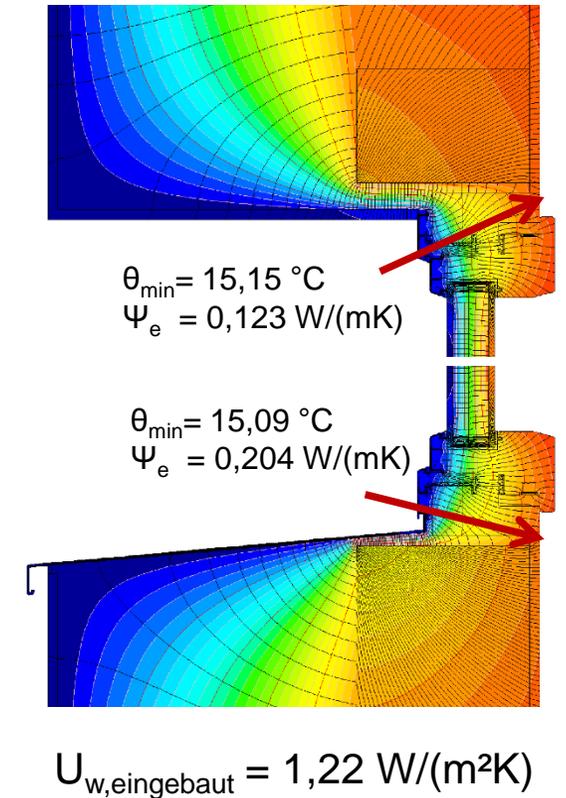
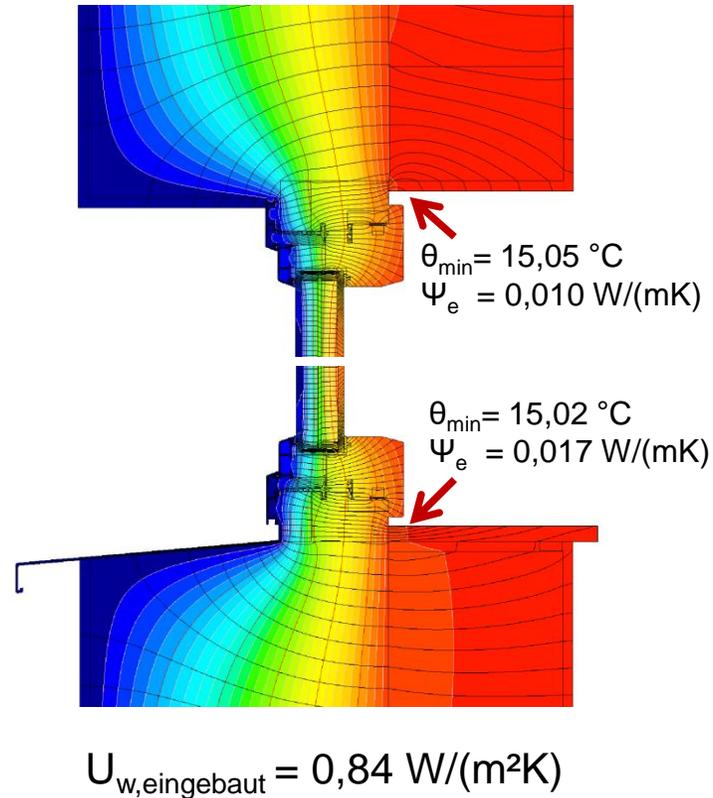


$$U_{W,\text{eingebaut}} = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$



## 2. Fenstereinbau

Es ist nicht sinnvoll,  
das beste Fenster zu benutzen,  
wenn es falsch montiert ist



## 2. Fenstereinbau



Rahmen vor Mauerwerk in der Dämmebene

Punktuelle Befestigung mit Metallwinkeln

Anschluss an die Luftdichtheit (Innenputz)

Lastabtragung über Kantholz

Foto: PHI

Foto © PHI

## 2. Luftdichtheitsprüfungen

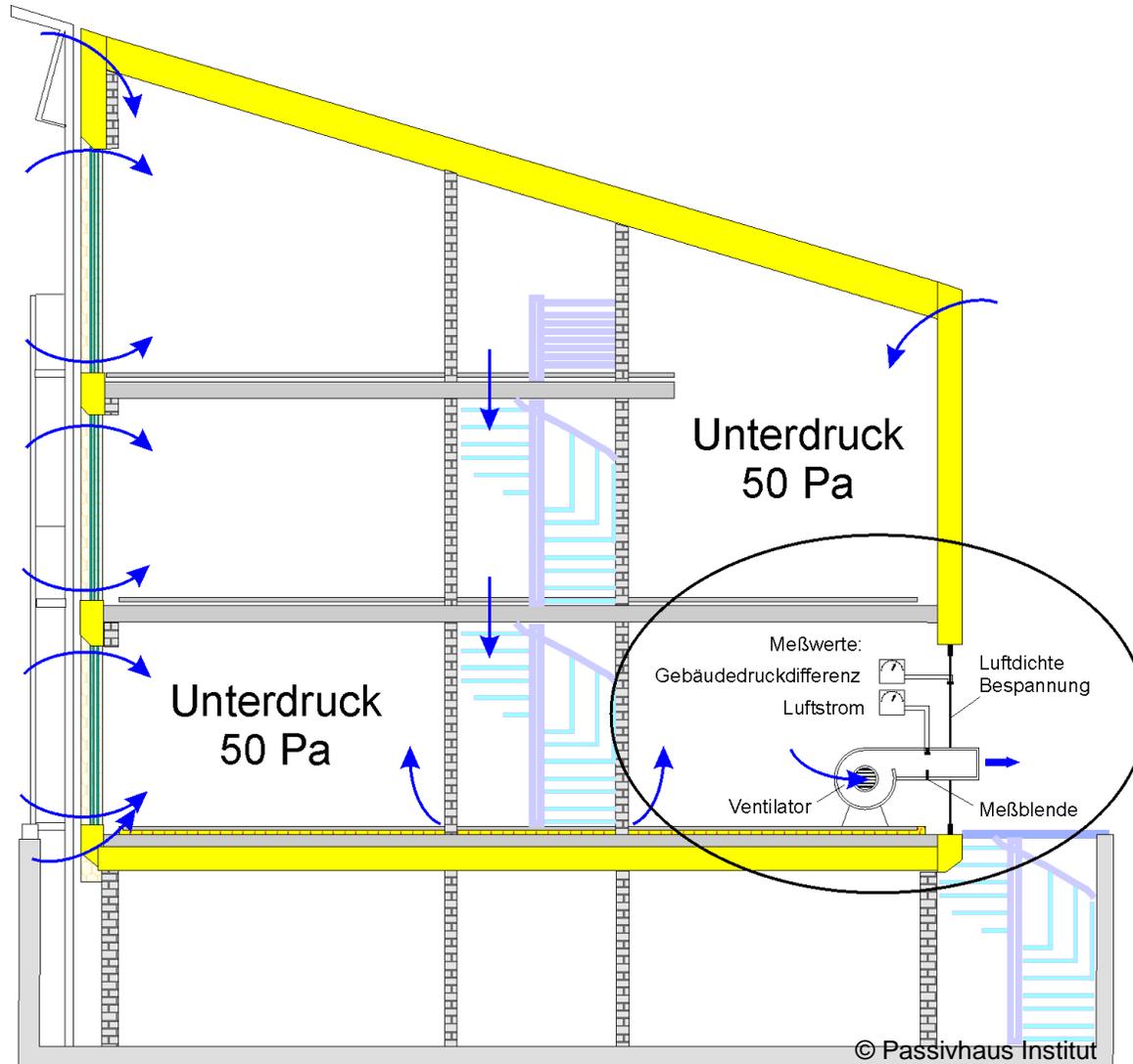
Wie wird die Luftdichtheit eines Gebäudes überprüft?

**Durch eine Differenzdruck-Messung nach ISO 9972**

Auch: Blower-Door-Test



## 2. Luftdichtheits-Tests: Differenzdruckverfahren

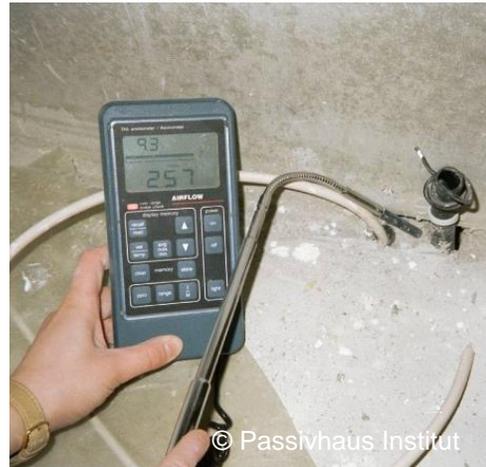


Luftdichtheitsprüfung  
mit einer „Blower Door“

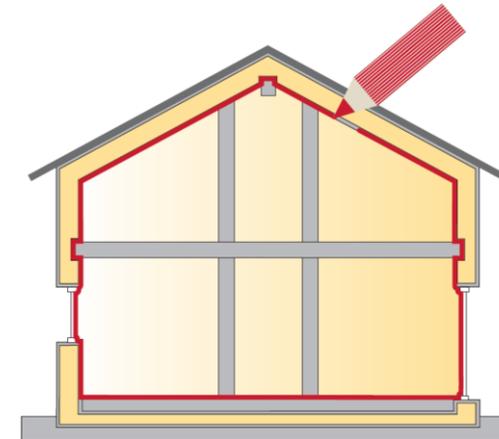
## 2. Prüfen der Luftdichtheitsschicht

Befindet sich die lokalisierte (gemessene) Leckage der Beispiele in der luftdichten Ebene?

Beispiel 1  
Betonwand an  
Beton Bodenplatte

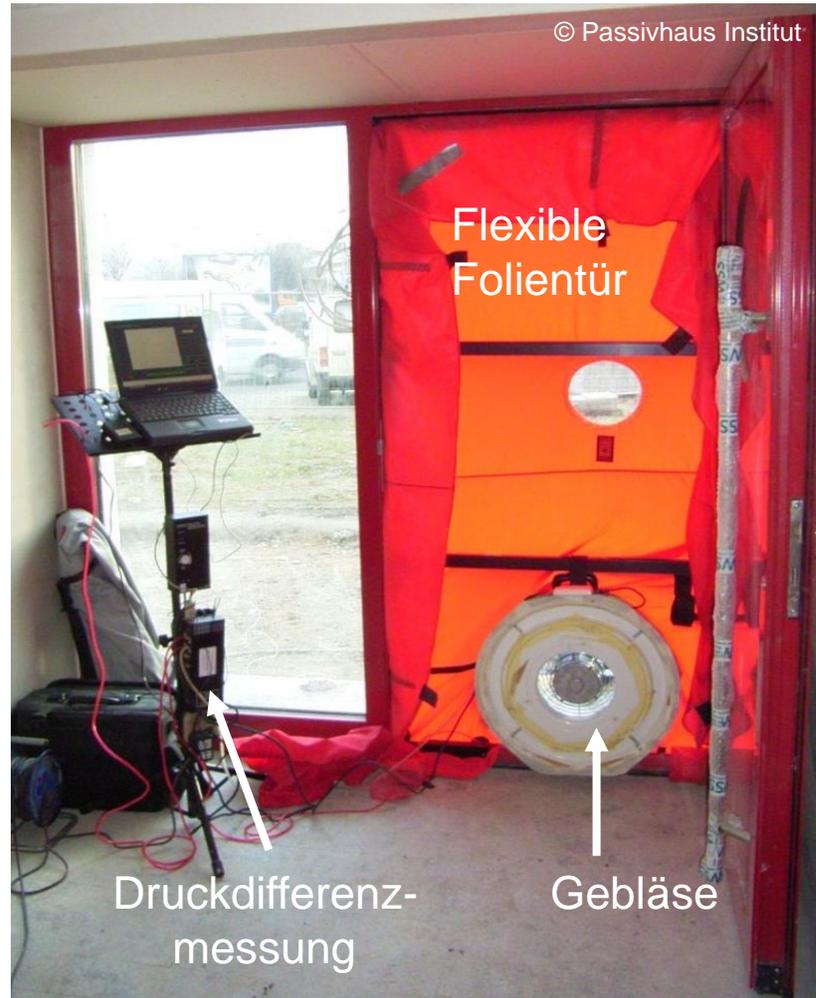


Beispiel 2  
WC-Spültaste in  
Massivwand

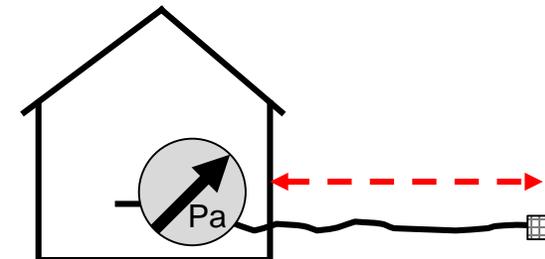


Frage  
an die  
Gruppe

## 2. Messaufbau einer Luftdichtheitsmessung



- Montage einer flexiblen **Folientür** in eine Außentür oder in ein Fenster
- Regelfall: Einbau **im EG**
- Vorteilhaft: Einbau in einer **Terrassentür** („Fensterter“), da dann die häufig undichtere Haustür mitgemessen wird
- Positionierung des **Ventilators** in der Folientür
- **Druckdifferenzmessung** außen / innen
- Messung des geförderten **Volumenstroms** des Ventilators (durch Druckdifferenzmessung oder Ventilator-kennlinie)



## 2. Luftdichtheit: Anforderungen

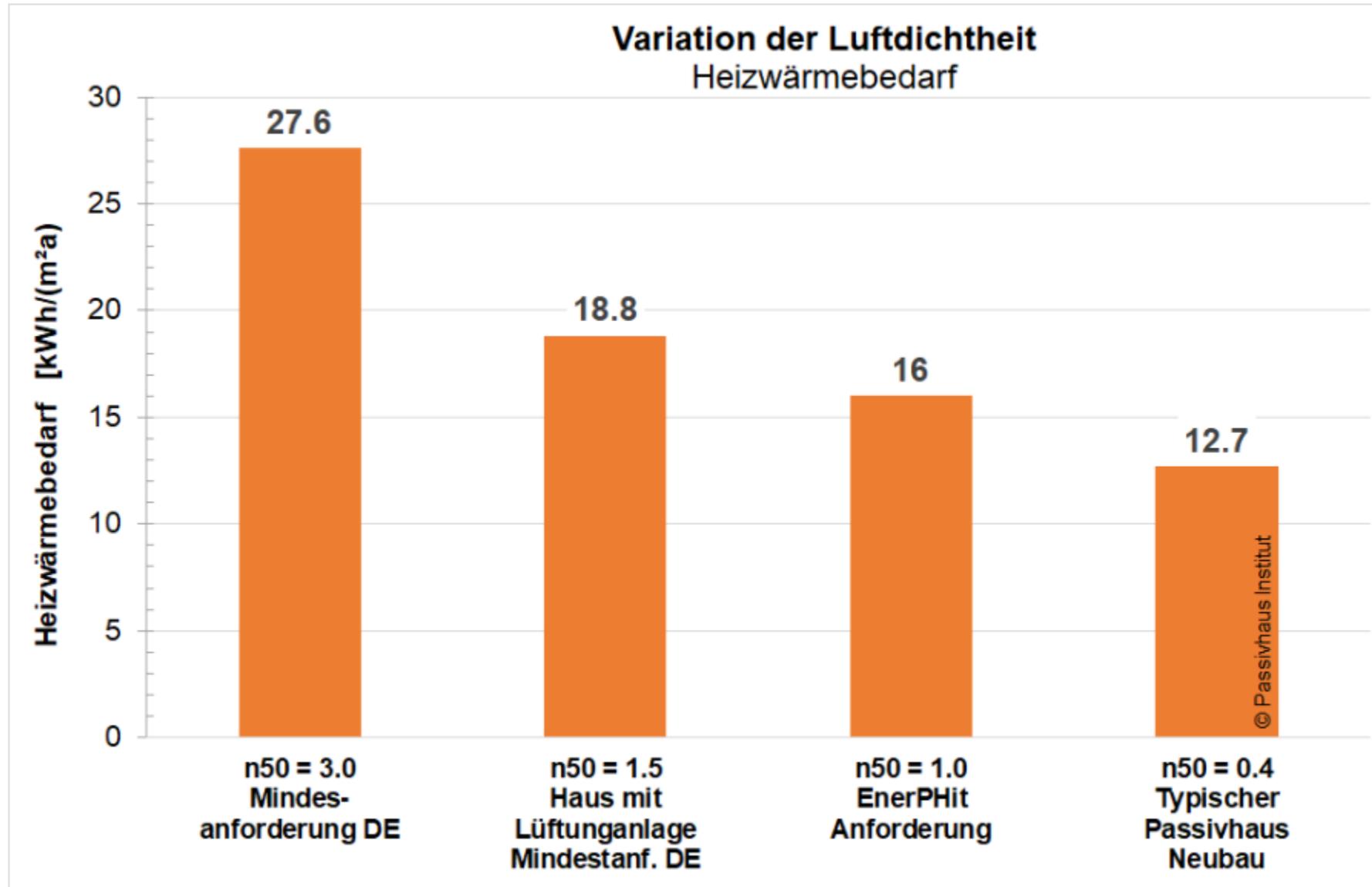
### Anforderungen an die Luftdichtheit von Gebäuden $n_{50}$ -Wert und $q_{E50}$ -Wert

	Luftwechselrate <b><math>n_{50}</math>-Wert</b> (Volumenbezug)	Luftdurchlässigkeit <b><math>q_{E50}</math>-Wert</b> (Hüllflächenbezug)
<b>Passivhaus</b> EnerPHit (Zielwert / Grenzwert)	<b>0,6 h<sup>-1</sup></b> 0,6 h <sup>-1</sup> / 1,0 h <sup>-1</sup>	0,6 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) (Empfehlung)
<b>GEG</b> Gebäude ohne Lüftungsanlage Gebäude mit Lüftungsanlage	3,0 h <sup>-1</sup> <b>1,5 h<sup>-1</sup></b>	4,5 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) 2,5 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )
<b>DIN 4108-7</b> (Empfehlung 2011) Gebäude mit Fensterlüftung Gebäude mit Lüftungsanlage	3,0 h <sup>-1</sup> <b>1,0 h<sup>-1</sup></b>	3,0 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) 3,0 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )



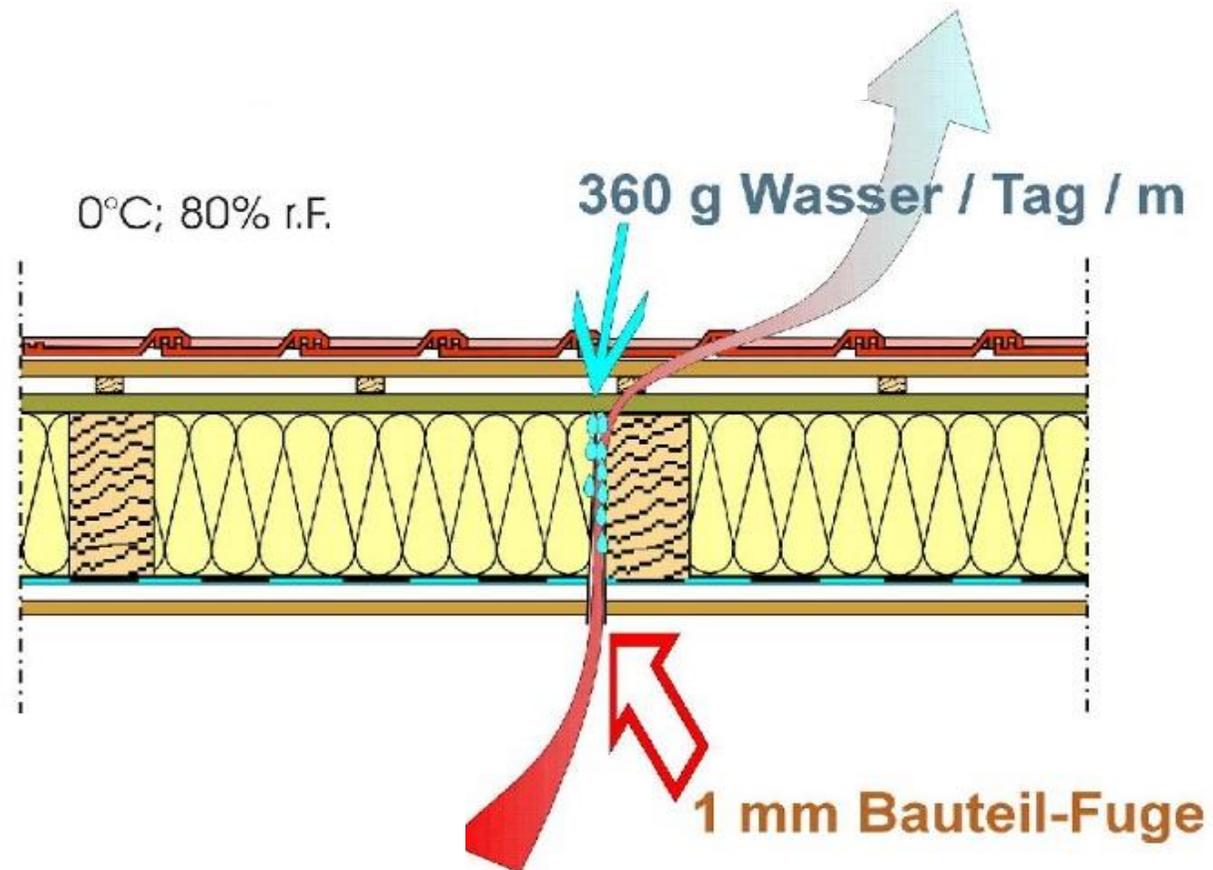
In den Berechnungen nach GEG kann bei durchgeführter Luftdichtheitsmessung ein Bonus angerechnet werden

## 2. Luftdichtheit: Einsparungspotential



## 2. Luftdichtheit: Bauschadensfreiheit

### Durchströmte Fuge im Dach mit Tauwasserausfall



## 2. Luftdichtheit: Materialien

- Buchsen



Foto © Kaiser

- Manschetten Lösung



Foto © Hersteller

- Handwerkliche Lösung



Foto © Eigentümer

Saubere Ausführung!

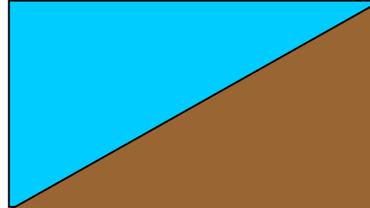
## 2. Luftdichtheit: Materialien

### Holzwerkstoffplatte



- Streifen (Folie/arm. Pappe)
- Klebeband

### Folie / armierte Baupappe



- Klebeband
- (Anpresslatte)

### Beton



- Dichtschlauch
- Putz (nur bei kraftschlüssiger Verbindung)

### Mauerwerk-Putz



- Einputzen

## 2. Luftdichtheit: Fehlerquellen

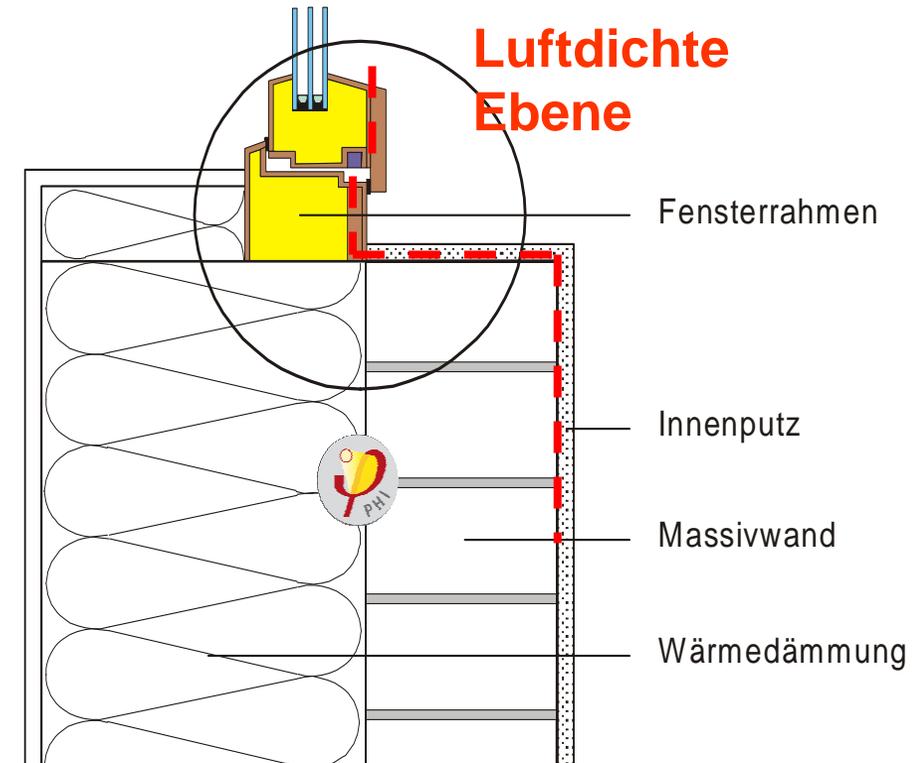


## 2. Luftdichtheit: Fehlerquellen

Für den Einbau auf der Baustelle sollte der Untergrund idealerweise

- trocken
- fettfrei
- staubfrei.

Anderenfalls wird die Haftung nicht lange bestehen bleiben.



Anmerkung: Kompriband weist üblicherweise eine Restleckage auf, die nicht zu Zugluft führt, aber dennoch zu ungünstigen Drucktestergebnissen führen kann.

## 2. Luftdichtheit: Sanierung

**Klar geht das!**

**$n_{50}$  nach der Sanierung: 0.35 h-1**



Fensteranschluss mit  
Klebeband auf dem  
Aussenputz



Aussenputz



Luftdichte  
Folie auf  
dem  
Dachboden

# 2. Maßnahmen in der Gebäudehülle auf Passipedia

Beschreibungen typischer Sanierungsmaßnahmen aus der Initiative JETZT!  
Mit DIY Anleitungen



<https://passipedia.de/baulich/start>



## Dämmung der obersten Geschossdecke – begebar mit EPS-Verbundplatten

### Bauliche Maßnahmen zur Energieeffizienz

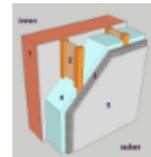
Schnelllink zur Übersichtsseite für die **Maßnahmen an der Haustechnik**.



- **Wärmedämmung von Heizkörpernischen**



- **Wärmedämmung der obersten Geschossdecke**



- **Maßnahmen zur Außendämmung von Außenwänden**



- **Maßnahmen zur Innendämmung**

### Wärmedämmung der obersten Geschossdecke

Zur Einstimmung ein Video - vom Team ausgeführte Dämmung einer obersten Geschossdecke.

Schnelllinks:

- Gleich zur [DIY-Anleitung: Oberste Geschossdecke nicht begebar wärmedämmen](#)
- Gleich zur [DIY-Anleitung: Oberste Geschossdecke mit EPS-Platten begebar wärmedämmen](#)
- Gleich zur [DIY-Studie: Dämmung der obersten Geschossdecke](#)
- Zum [Maßnahmen-Wirtschaftlichkeitsrechner](#) für die **Dämmung der obersten Geschossdecke**.

In vielen Gebäuden gibt es im Dach Räume, die nicht beheizt werden – „Dachboden“ genannt, manchmal auch „Spitzboden“, auch Dachseiten fallen in diese Kategorie. Die haben dann einen Boden, der zugleich Decke über dem darunter liegenden beheizten Raum ist. Das ist dann eine oberste Geschossdecke (OGD). Eine Fläche, welche den Aufenthaltsbereich nach oben zu einer kalten Umgebung abgrenzt. Hier sollten wir uns nicht täuschen: Im Winter werden solche unbeheizten Dachbodenräume letztlich so kalt wie die äußere Umgebung<sup>1)</sup>. Im Sommer dagegen kann es unter dem Dach viel heißer werden, als in der Außenumgebung. Eine gute Wärmedämmung hilft dann, den Aufenthaltsbereich vor Hitze zu schützen. Meist sind diese Räume relativ leicht zugänglich („Dachbodentreppe“). Außerdem ist es sehr einfach, hier von oben den Wärmeschutz der Decke ganz erheblich zu verbessern. Dafür gibt es viele mögliche Verfahren. Zwei, die uns besonders gut geeignet zum Selbermachen erschienen sind, haben wir in unserer Anleitung beschrieben. Weitere Anleitungen mit noch mehr Alternativen sind geplant.

In gar nicht wenigen Fällen sind solche Decken bereits einmal mit Dämmung 'nachgebessert' worden. Leider waren in der Vergangenheit die Beschreibungen solcher Maßnahmen nicht besonders durchdacht und auch einige der billig angebotenen Produkte wiesen Mängel auf. Es kann also durchaus sein, dass es sich lohnt, auch eine 'schonmal' ausgeführte Geschossdeckendämmung noch einmal ordentlich nachzubessern. Wenn die neue luftdichte Schicht auf eine vorhandene Dämmung kommt und *dampfdicht*<sup>2)</sup> ist, sollte die neue Dämmung mindestens doppelt so dick sein, wie die vorhandene<sup>3)</sup>.

Wir beschreiben, wie das gut und unkompliziert ausgeführt werden kann. Da wir hier von der kalten Seite her dämmen, ist z. B. die Auswahl des Dämmstoffes recht unkritisch, wenn der Aufbau ansonsten stimmt (s. u.). Es kann also das Dämmmaterial gewählt werden, das dem jeweiligen Ausführenden am besten geeignet erscheint. Dann gibt es hier jedoch eine Reihe von Grundsätzen,



So sah es in diesem Spitzboden vorher aus.

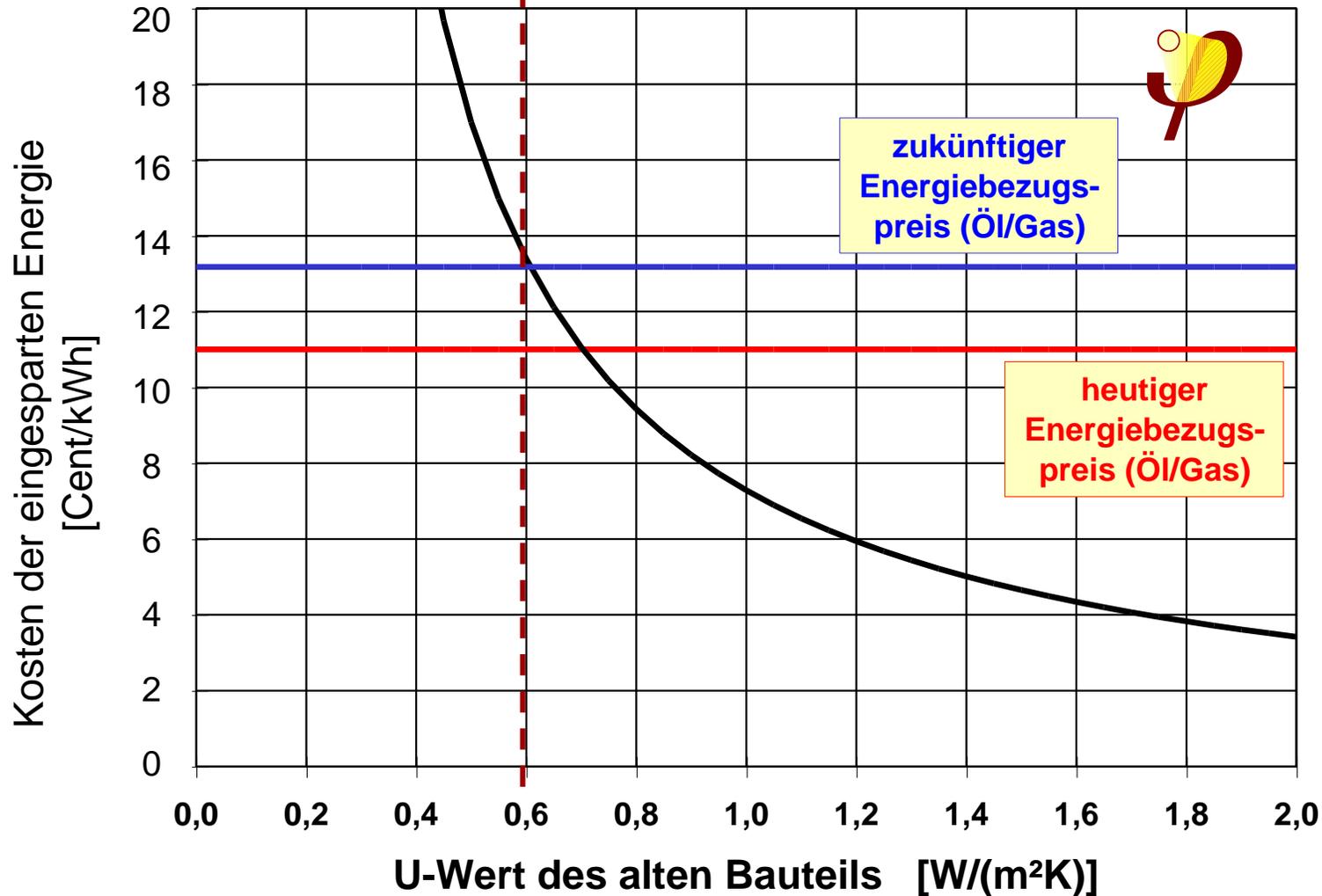
### 3. Welche Einsparungen sollten erzielt werden

- Lock-In Effekte: Wenn schon, denn schon!
- Beispielsanierung
- Gebäudeenergieeffizienzklassen

### 3. Lock-In Effekte: Nachbessern ist nicht wirtschaftlich!

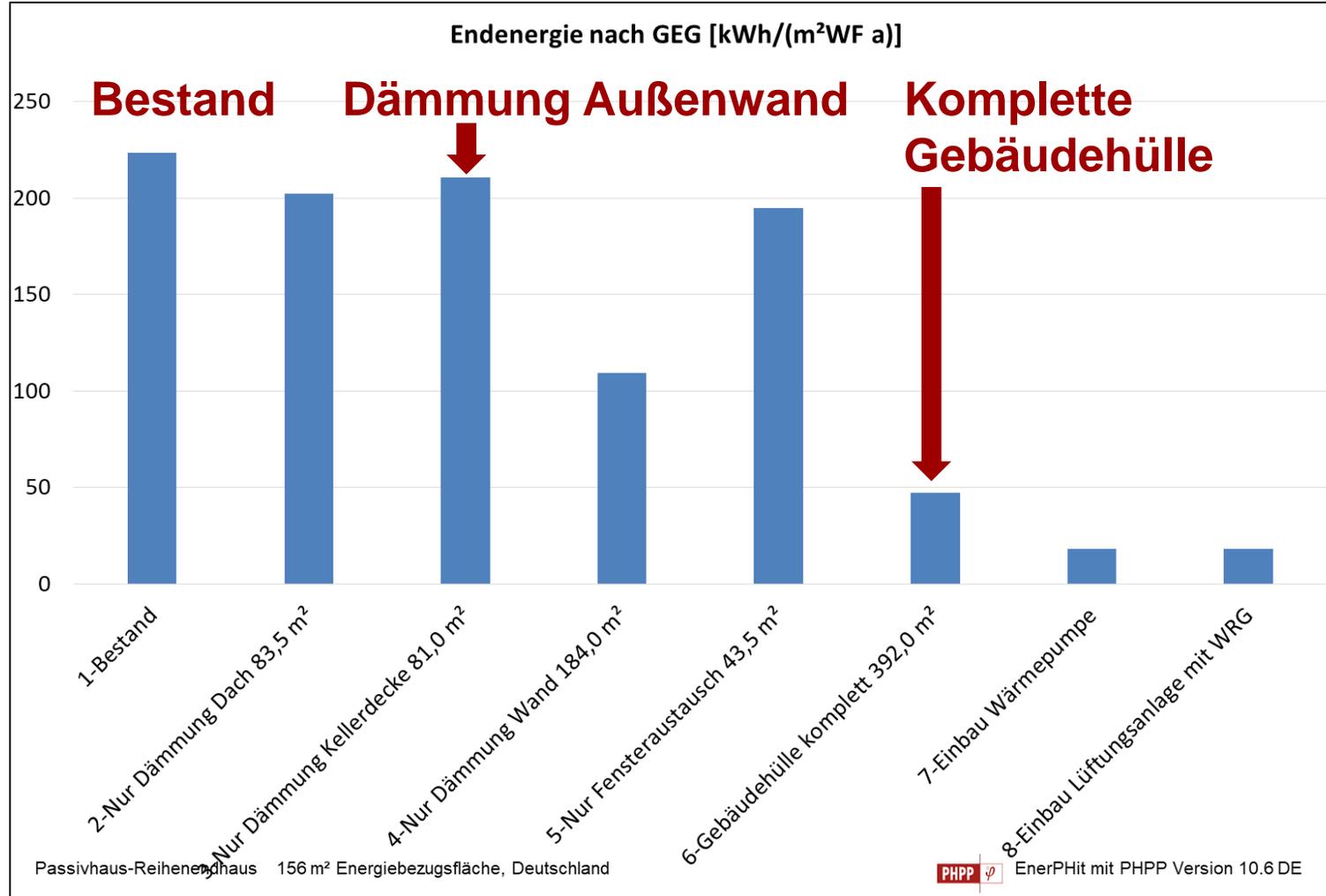
Besser gleich zukunftsfähige Dämmqualität anbringen

4-5cm Dämmung:  $U = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$



# 3. Beispielsanierung

## Bewertung der Maßnahmen der Gebäudehülle nach GEG



# 3. Einordnung nach Gebäudeenergieeffizienzklassen

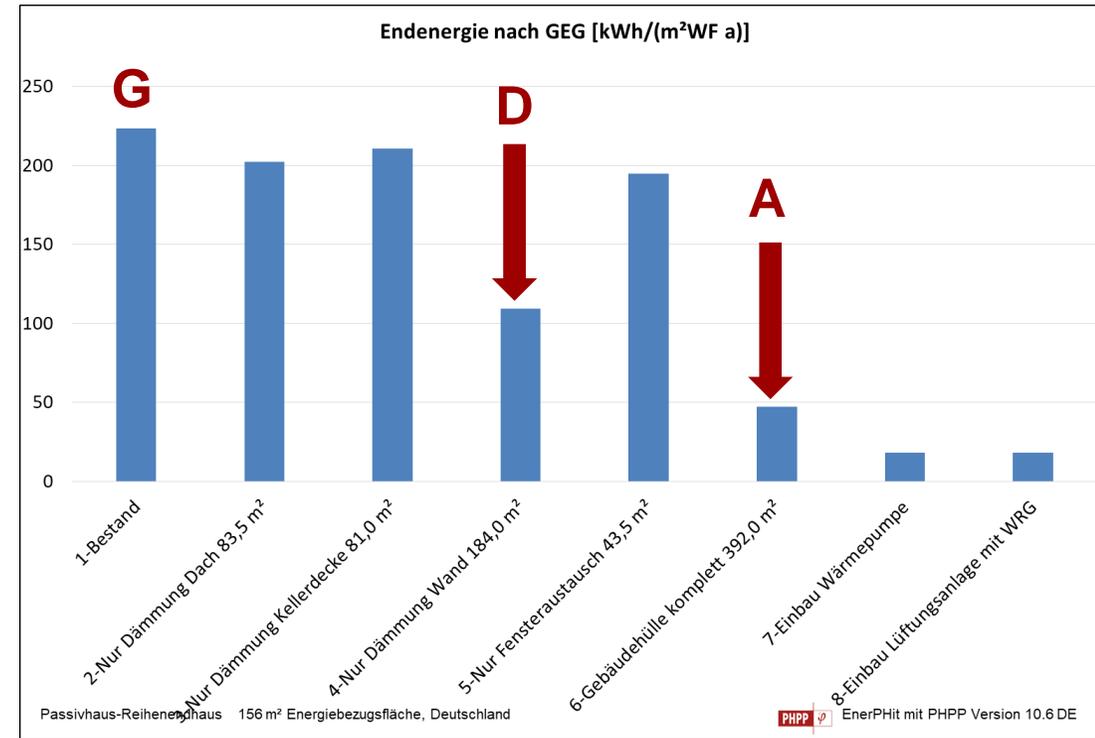
Sanierung der Gebäudehülle mit PH Komponenten ermöglicht Erhebliche Verbesserung der Energieeffizienzklasse

Energieeffizienzklasse	Endenergiebedarf oder -verbrauch*
A+	unter 30 kWh/(m <sup>2</sup> a)
A	30 bis unter 50 kWh/(m <sup>2</sup> a)
B	50 bis unter 75 kWh/(m <sup>2</sup> a)
C	75 bis unter 100 kWh/(m <sup>2</sup> a)
D	100 bis unter 130 kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>E</b>	<b>130 bis unter 160 kWh/(m<sup>2</sup>a)</b>
F	160 bis unter 200 kWh/(m <sup>2</sup> a)
G	200 bis unter 250 kWh/(m <sup>2</sup> a)
H	über 250 kWh/(m <sup>2</sup> a)

← **Gebäudehülle komplett**

← **Dämmung Außenwand**

← **Bestand**



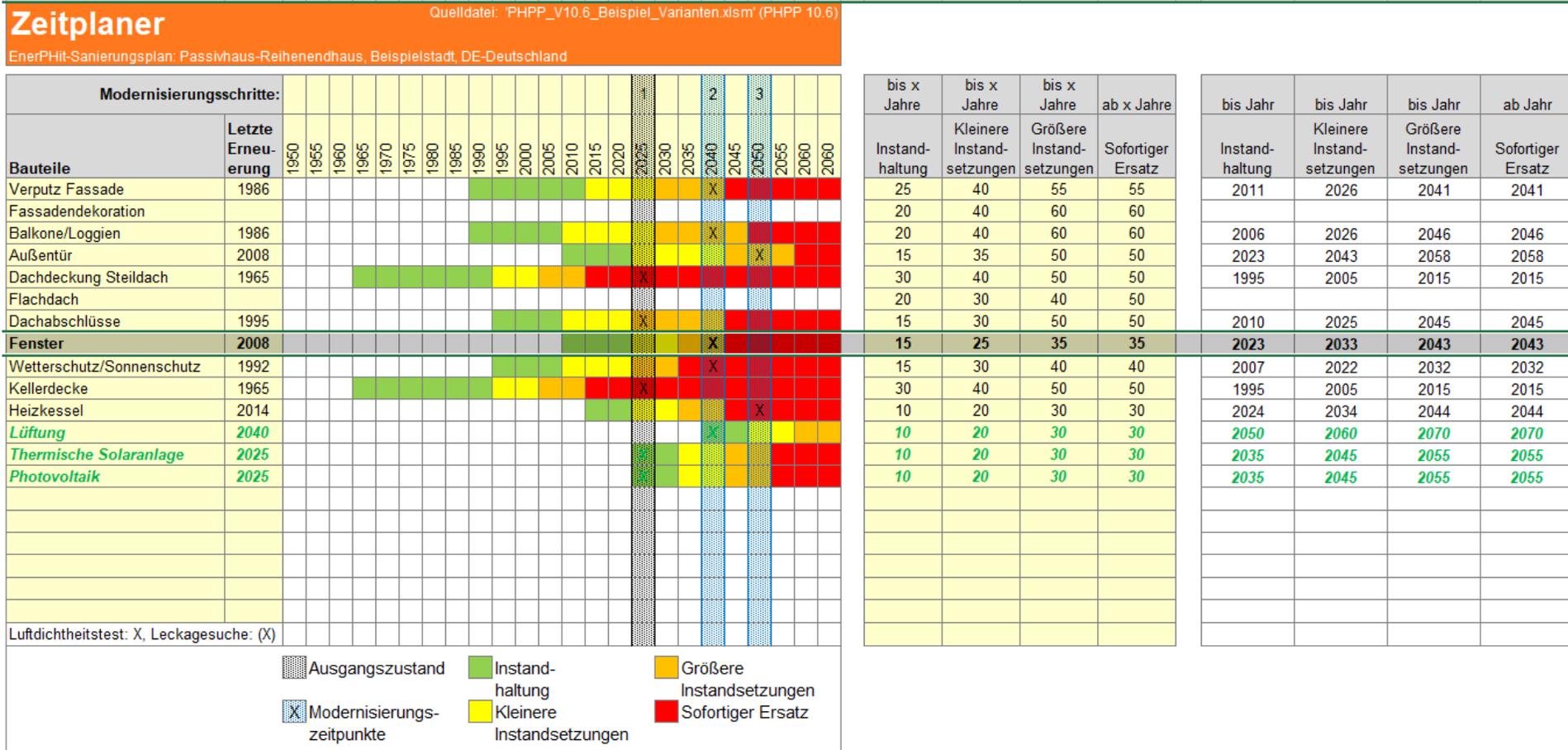
## 4. Prioritäten

- Lebenszyklus von Bauteilen
- Grosse Fläche – Grosse Wirkung
- Sanierungsfehler
- Übergangszustände beachten

# 4. Lebenszyklus von Bauteilen

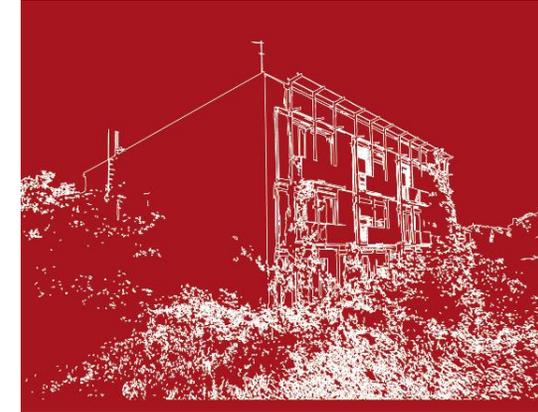
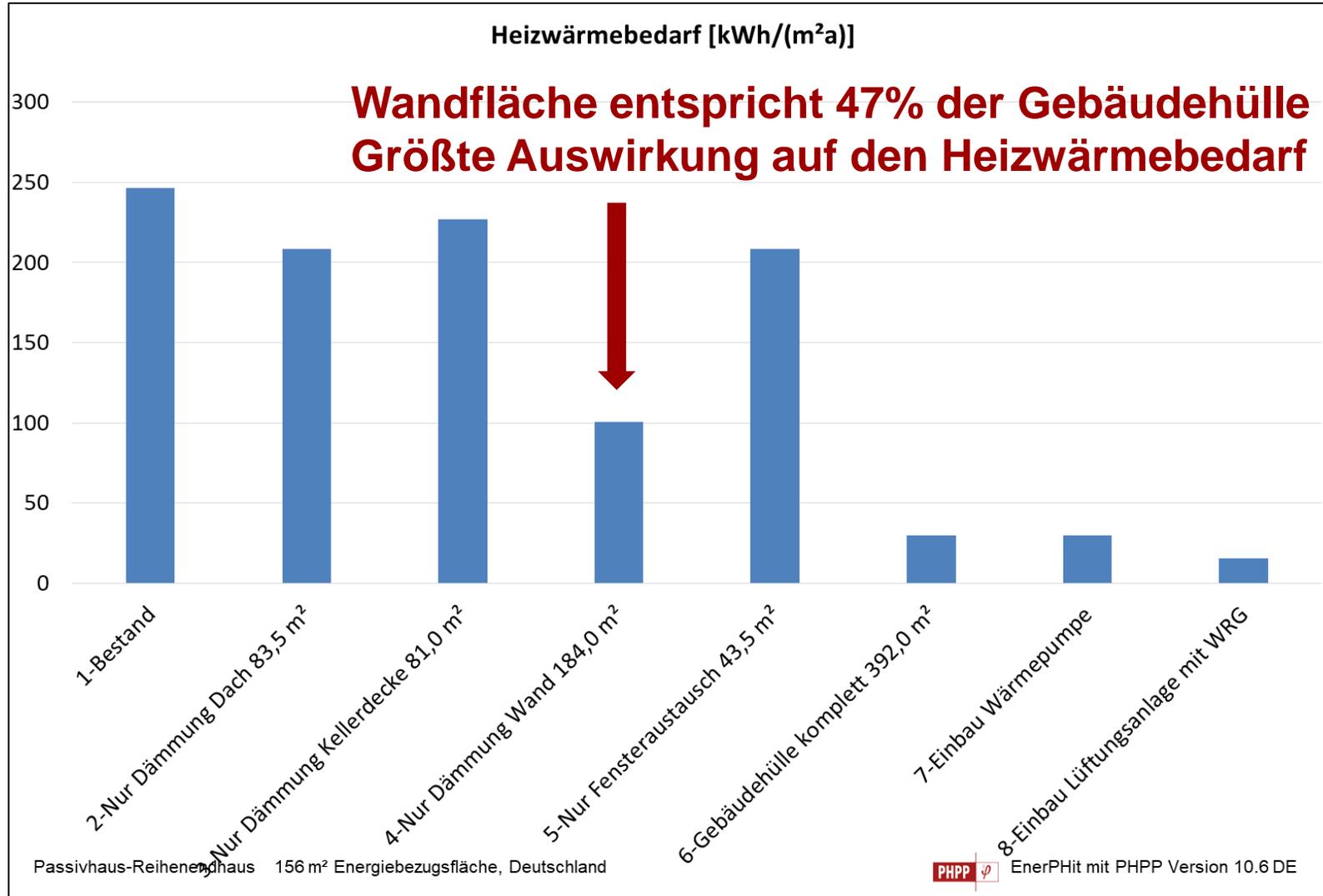
Bereits getätigte Sanierungen stellen Investitionen dar

- ein vorzeitiger Austausch lohnt sich oft nicht. Dann aber:
- Wenn schon, denn schon: die Gebäudehüll-Komponenten halten Jahrzehnte!



# 4. Große Fläche – Große Wirkung

## Auswirkung einzelner Maßnahmen in der Gebäudehülle

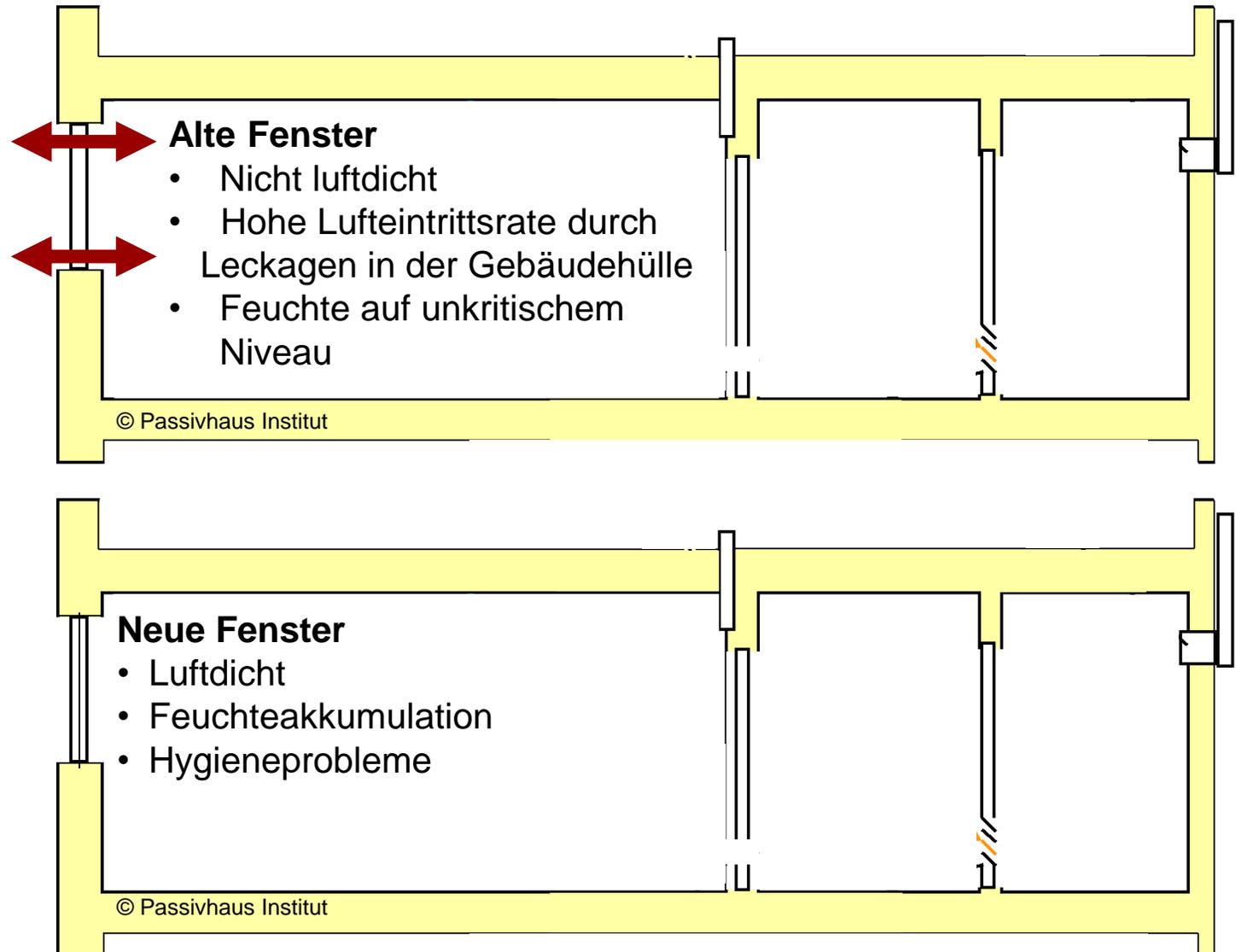


## 4. Sanierungsfehler

Fensteraustausch bewirkt  
luftdichte Gebäudehülle

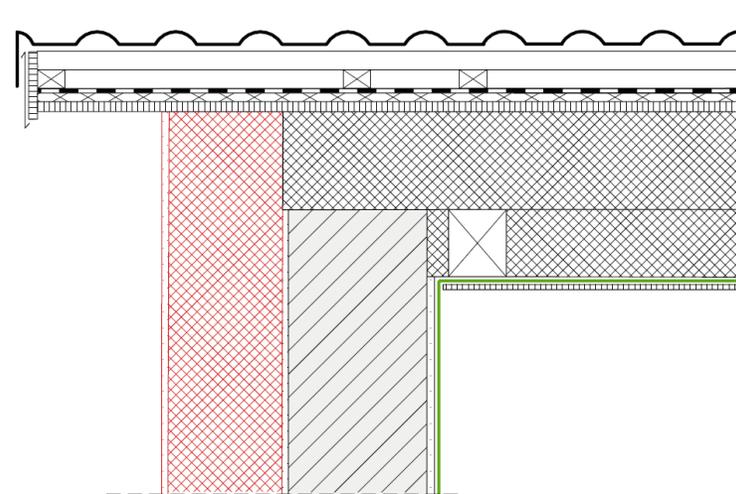
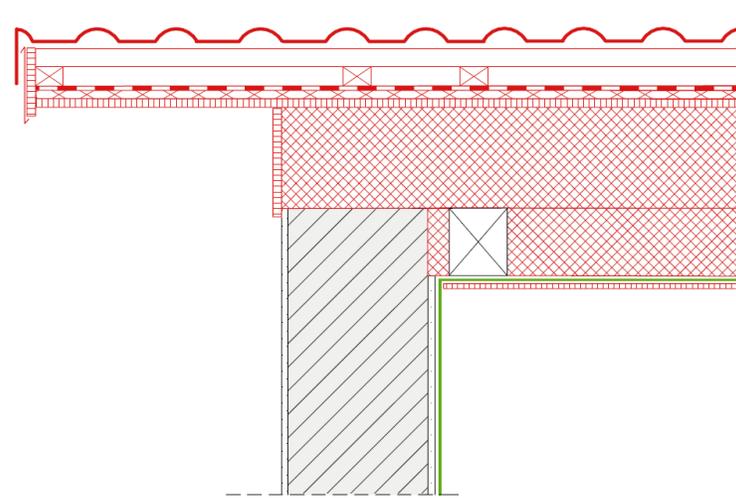
Dadurch ist eine höhere  
Luftfeuchte zu erwarten

Diese führt bei  
ungedämmten Bauteilen  
zu Schimmelbildung



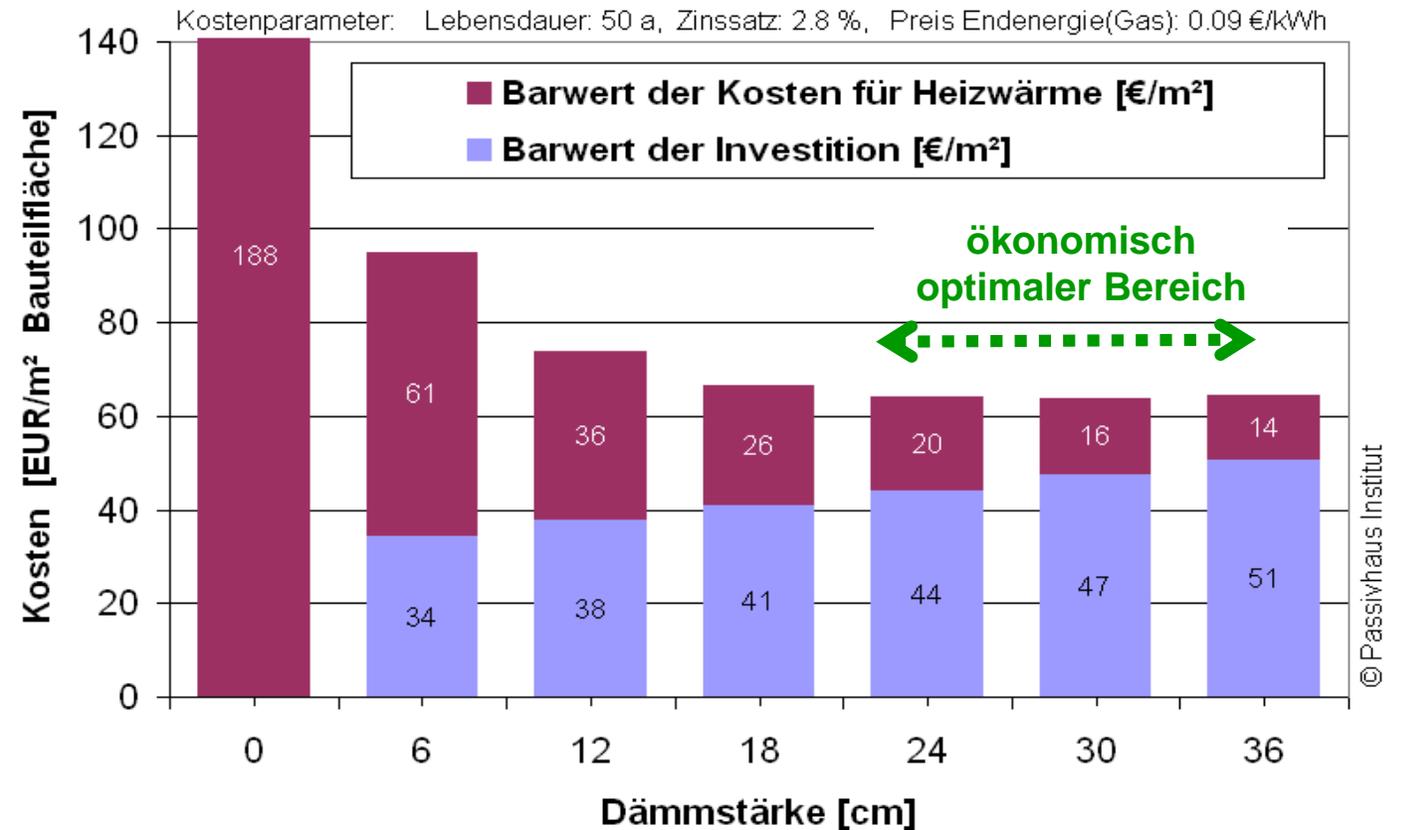
## 4. Schrittweise durchgeführte Sanierungen

- Bei temporären Anschlüssen den Endzustand berücksichtigen!

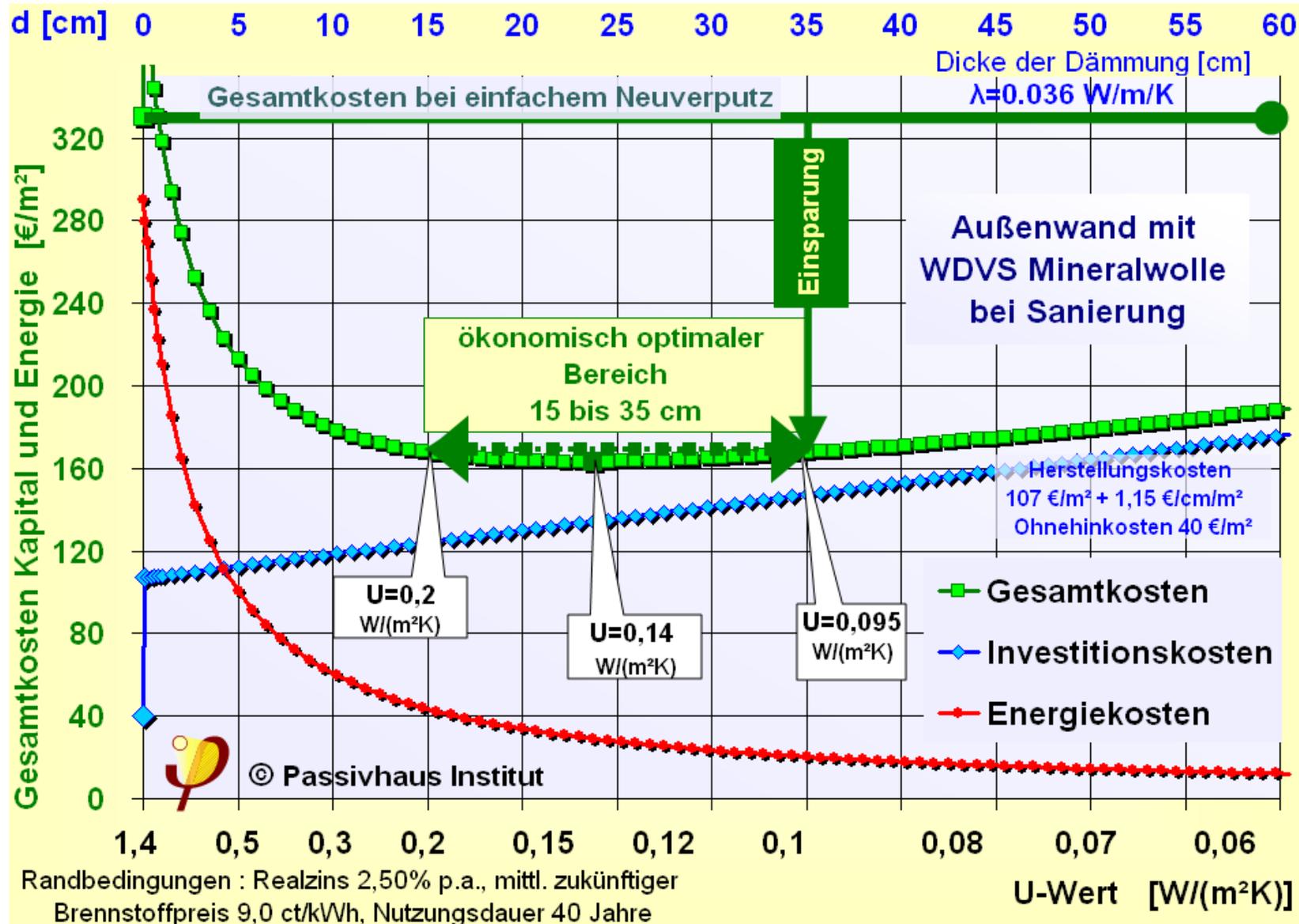


# 5. Wirtschaftlichkeit

- Wirtschaftlichkeit von Dämmung – sehr flache Kurve
- Wirtschaftlichkeit von guten Fenstern
- Wirtschaftlichkeitsrechner



# 5. Wirtschaftlichkeit von Dämmmaßnahmen – flache Kurve



## 5. Ein Fenster tauschen wir aus wenn...

- ... Wenn es beschädigt ist
- ... Wenn wir sowieso eine Sanierung planen
- ... Wenn wir es geschenkt bekommen

**Also, neue Fenster nur etwa alle  
30 – 40 Jahre !**

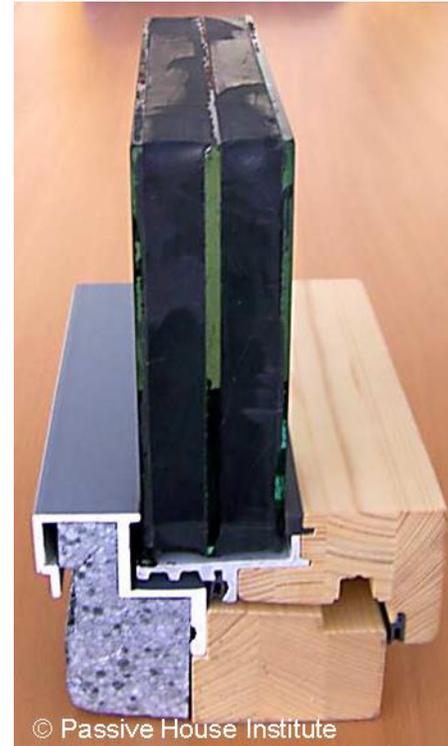
**WENN SCHON DENN SCHON!**



## 5. Zukunftsfähige Fenster sind marktverfügbar



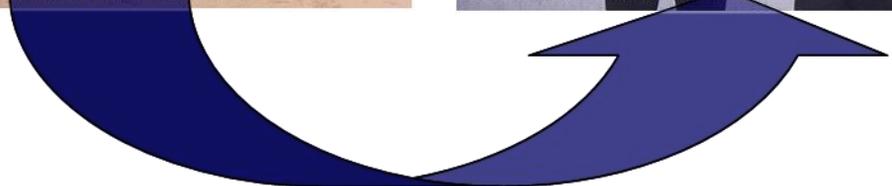
Das Standardfenster mit 2-fach Verglasung ist VERALTET!



Das moderne und zukunftssichere Fenster gibt es seit 20 Jahren!

## 5. Bessere Qualität kostet etwas mehr

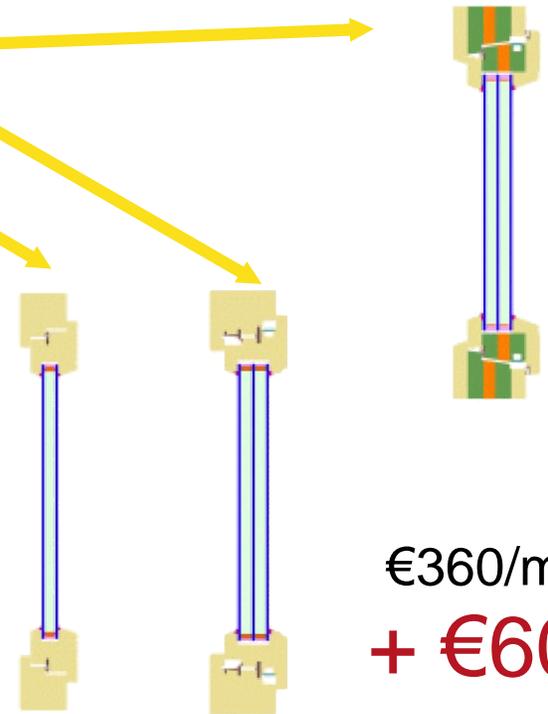
INVESTITION in neue Fenster:  
Das moderne Fenster ist etwas teurer....



€300

€411

+ €111

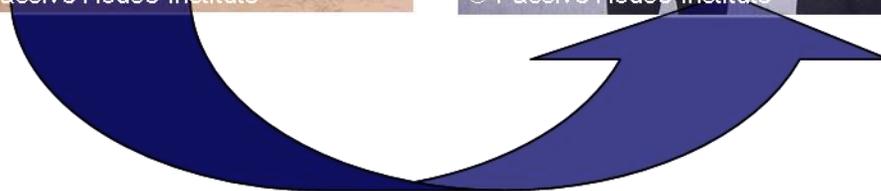


€360/m<sup>2</sup>  
+ €60

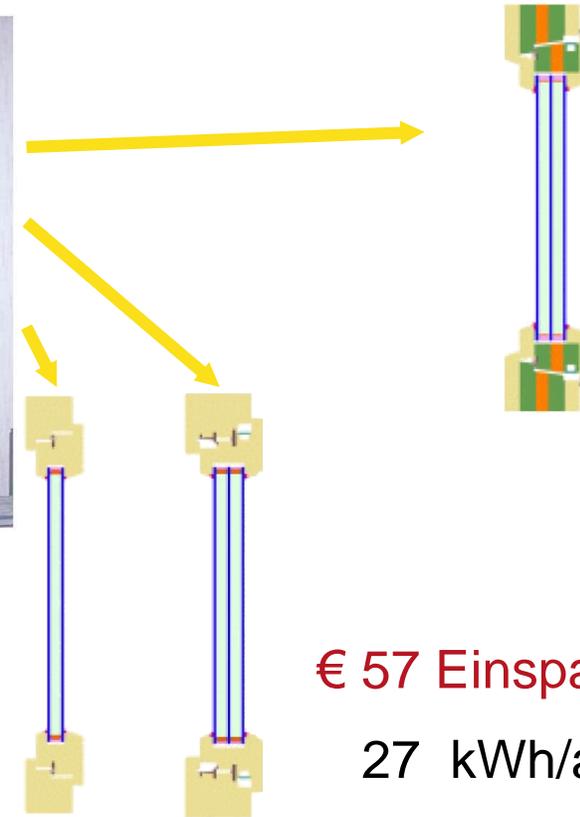
# 5. Moderne Fenster sind wirtschaftlich

...aber es spart deutlich mehr Energie und damit Heizkosten ein

€ 211 Einsparung  
101 kWh/a



Keine Einsparung



€ 57 Einsparung  
27 kWh/a

# 5. Wirtschaftlichkeitsrechner

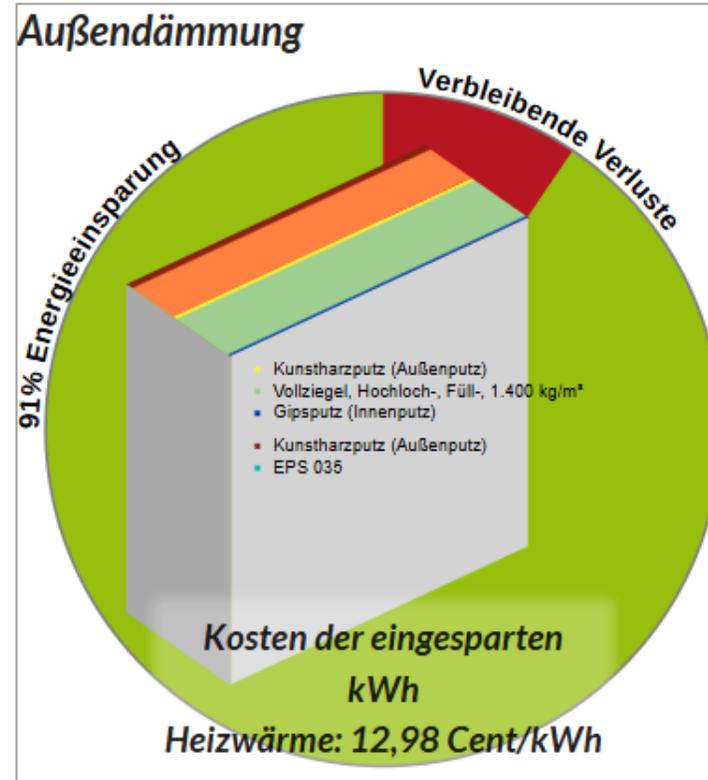
Wirtschaftlichkeitsrechner für die Bewertung von Effizienzmassnahmen

Verschiedene Massnahmen sind auswählbar

Preise von 2022

[https://passipedia.de/baulich/ueb\\_ersicht\\_rechner](https://passipedia.de/baulich/ueb_ersicht_rechner)

### Außendämmung



91% Energieeinsparung

Verbleibende Verluste

- Kunstharzputz (Außenputz)
- Vollziegel, Hochloch-, Füll-, 1.400 kg/m<sup>3</sup>
- Gipsputz (Innenputz)
- Kunstharzputz (Außenputz)
- EPS 035

Kosten der eingesparten kWh

Heizwärme: 12,98 Cent/kWh

Wählen Sie den Ort eines Klimadatensatzes, der Ihrem Projekt am nächsten liegt

Mannheim

[Zeige eine Liste mit allen Orten](#)

Heizsystem	
Gaskessel	
Realzins	
4,0	
Wandtyp	
1949 - 1976 Hochlochziegel-Mauerwerk	
Dämmsystem	
WDVS EPS 035	
Fläche in m <sup>2</sup>	Dicke in cm
180,0	24,0
Stundensatz für Eigenleistungen in €/h	
30,0	

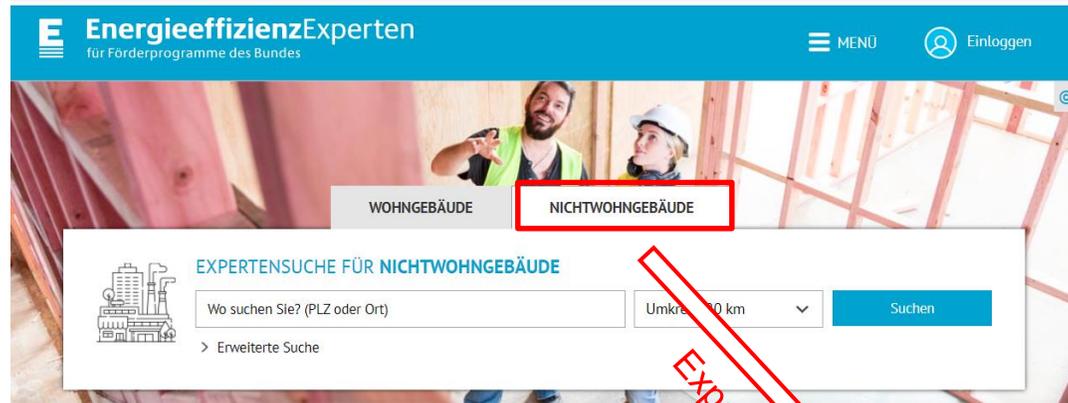
<b>U-Wert vorher</b> 1,413 W/(m <sup>2</sup> K)	<b>U-Wert nachher</b> 0,134 W/(m <sup>2</sup> K)	<b>Investitionskosten pro m<sup>2</sup></b> Die Investitionskosten pro Quadratmeter betragen 180 €.
--	---	--

## 6. Vorgehensweise

---

- Sanierungsbedarf und Budget prüfen
- Energieeffizienzexperten hinzuziehen
- Beratung / Erstellung individueller Sanierungsfahrplan iSFP

# 6. Hinzuziehen Energieberatung



[www.energie-effizienz-experten.de](http://www.energie-effizienz-experten.de)

## Expertensuche für Wohn-/Nichtwohngebäude

Hotline der Expertenliste (Fragen von Experten)

Bei allen Fragen rund um die Energieeffizienz-Expertenliste:

- Tel: +49 (0)30 66 777-222
- Mo – Fr 9:00 – 12:00 Uhr sowie Mi 14:00 – 16:00 Uhr
- E-Mail: [info\(at\)energie-effizienz-experten.de](mailto:info(at)energie-effizienz-experten.de)



[www.Energiewechsel.de](http://www.Energiewechsel.de)



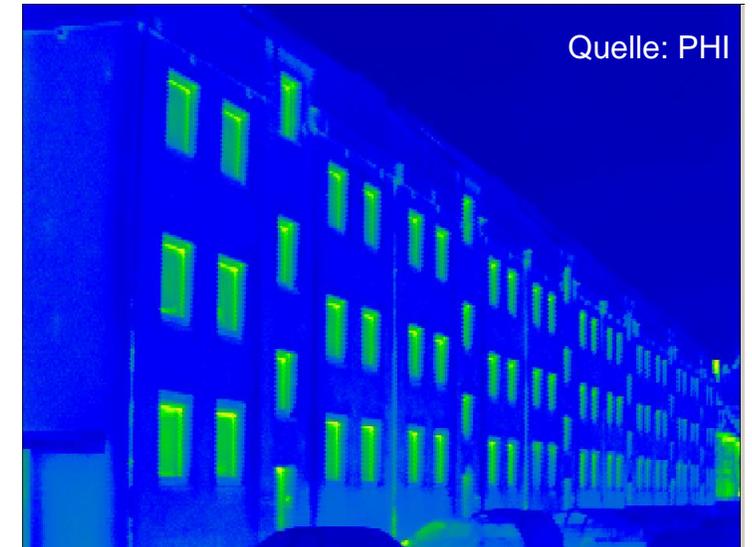
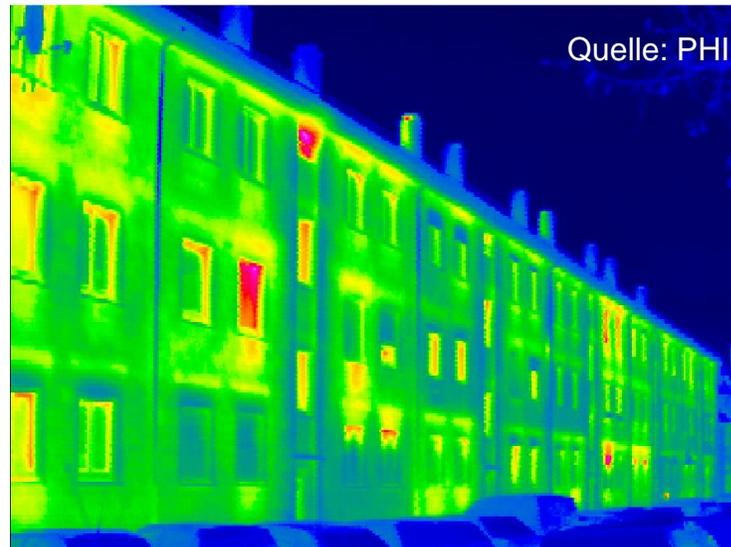
### Förderprogramme Hauseigentümer/in

- **Zuschuss: Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude – EBW**  
([www.BAFA.de](http://www.BAFA.de))
  - Sanierung Wohngebäude, individueller Sanierungsfahrplan iSFP
  - Max. 50% der förderfähigen Ausgaben
  - Max. 650 € für Ein-/Zweifamilienhäuser, max. 850 € für Wohngebäude ab drei Wohneinheiten; bei Wohnungseigentümergeinschaften zusätzlich 250 € für Erläuterung des Energieberatungsberichts in Eigentümerversammlungen oder Beiratssitzungen
  - **Energieeffizienzexperte/in erstellt einen individuellen iSFP-Beratungsbericht**
  - **Antrag stellen Sie beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ([www.BAFA.de](http://www.BAFA.de))**

[www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/energieberatung-wohngebaeude.html](http://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerderprogramme/energieberatung-wohngebaeude.html)

## 7. Fördermöglichkeiten

- Entscheidung für Sanierungsschritte – Sanierungsprogramm
- Beantragung - Anforderungen für Einzelmassnahmen





## Förderprogramme Hauseigentümer/in



# Sanierung

Sanierung mit  
Einzelmaßnahmen

Sanierung zum Effizienzhaus

Bundesförderung für effiziente Gebäude –  
Einzelmaßnahmen (BEG EM)  
**BAFA+KfW – Zuschuss für:**

- 15 % für Dämmung der Gebäudehülle (Außenwände, Dachflächen, Geschossdecken, Bodenflächen)
- 15 % für Erneuerung von Fenstern, Außentüren, -toren
  - 15 % für sommerlichen Wärmeschutz mit optimaler Tageslichtversorgung
- Zusätzlich 5% iSFP Bonus

Stand 9/2024

	Standard		Klassen (nicht untereinander kumulierbar)		Boni (zusammen Deckelung auf 20%, kumulierbar mit Klassen)	
	Tilgungszuschuss	Zuschuss (nur Kommunen)	EE	NH	WPB	SerSan
EH Denkmal	5 %	20 %	5 %	5 %	-	-
EH 85	5 %	20 %	5 %	5 %	-	-
EH 70	10 %	25 %	5 %	5 %	10% (nur EE-Klasse)	-
EH 55	15 %	30 %	5 %	5 %	10 %	15 %
EH 40	20 %	35 %	5 %	5 %	10 %	15 %

# 6. Anforderungen für Einzelmassnahmen

EnerPHit = Sanierung mit Passivhaus-Komponenten

	Maßnahme	GEG §48 Tabelle 7	BEG 2024 Einzelmaßnahmen	EnerPHit Bauteil-Anforderung
Opake Gebäudehülle	Dämmung Kellerdecke	<b>0,30</b>	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
	Außendämmung	Wand: <b>0,24</b> Dach: <b>0,24</b> Dachgaube: <b>0,24</b>	Wand: <b>0,20</b> Dach: <b>0,14</b> Dachgaube: <b>0,24</b>	Wand: <b>0,15</b> Dach: <b>0,15</b> Dachgaube: <b>0,15</b>
	Innendämmung	-	-	<b>0,35</b>
	Fenster / Haustür	Haustür ( $U_D / U_{D, eingebaut}$ )	<b>1,80 / 1,85</b>	<b>1,30 / 1,35</b>
Fenster ( $U_W / U_{W, eingebaut}$ )		<b>1,30 / 1,35</b>	<b>0,95 / 1,00</b>	<b>0,80 / 0,85</b>
Lüftung	Mindestens Wärmebereitstellungsgrad	<b>0%</b>	<b>75%</b>	<b>75%</b>

EnerPHit-Zertifizierung: Flexibel, Ausnahmen erlaubt (Begründung erforderlich)

# 6. Förderung 5% mit individuellem Sanierungsplan iSFP



Der EnerPHit-Sanierungsplan ESP verdeutlicht die Reihenfolge der Maßnahmen und deren Wärmeschutzniveau u.v.m. Energieberatung wird mit 50% gefördert.

Die Umsetzung von Maßnahmen wird mit mind. 20% gefördert + 50% Baubegleitungs/EnerPHit-Zertifizierungs-Förderung

[www.bafa.de](http://www.bafa.de)  
 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

**Mein Sanierungsfahrplan**

DEUTSCHLAND MÄCHT'S EFFIZIENT

Energieberaterin  
 Pas  
 Sus  
 Ber  
 Vor

Gebäudeadresse  
 Bodelschwingstr. 5  
 97753 Karlstadt

## 6. BEG Anforderungen

Die BEG-Richtlinien sind hier veröffentlicht => [BEG-RL](#)

Eine Übersicht der wichtigsten Fragen und Antworten rund um die BEG finden Sie auch in unserem FAQ-Bereich

=> [BEG-FAQ](#)

=> [www.energiewechsel.de](http://www.energiewechsel.de)



Menü ☰

🔍 Suchbegriff eingeben

STARTSEITE → SERVICE → FAQ BEG

### Antworten auf häufig gestellte Fragen zur BEG (FAQ)

← Seite empfehlen

Inhalt:

[Aktuelles](#)

[1. Allgemeines](#)

[2. BEG Einzelmaßnahmen \(BAFA\)](#)

[3. BEG Einzelmaßnahmen \(KfW\)](#)

[4. BEG Wohngebäude und Nichtwohngebäude \(KfW\)](#)

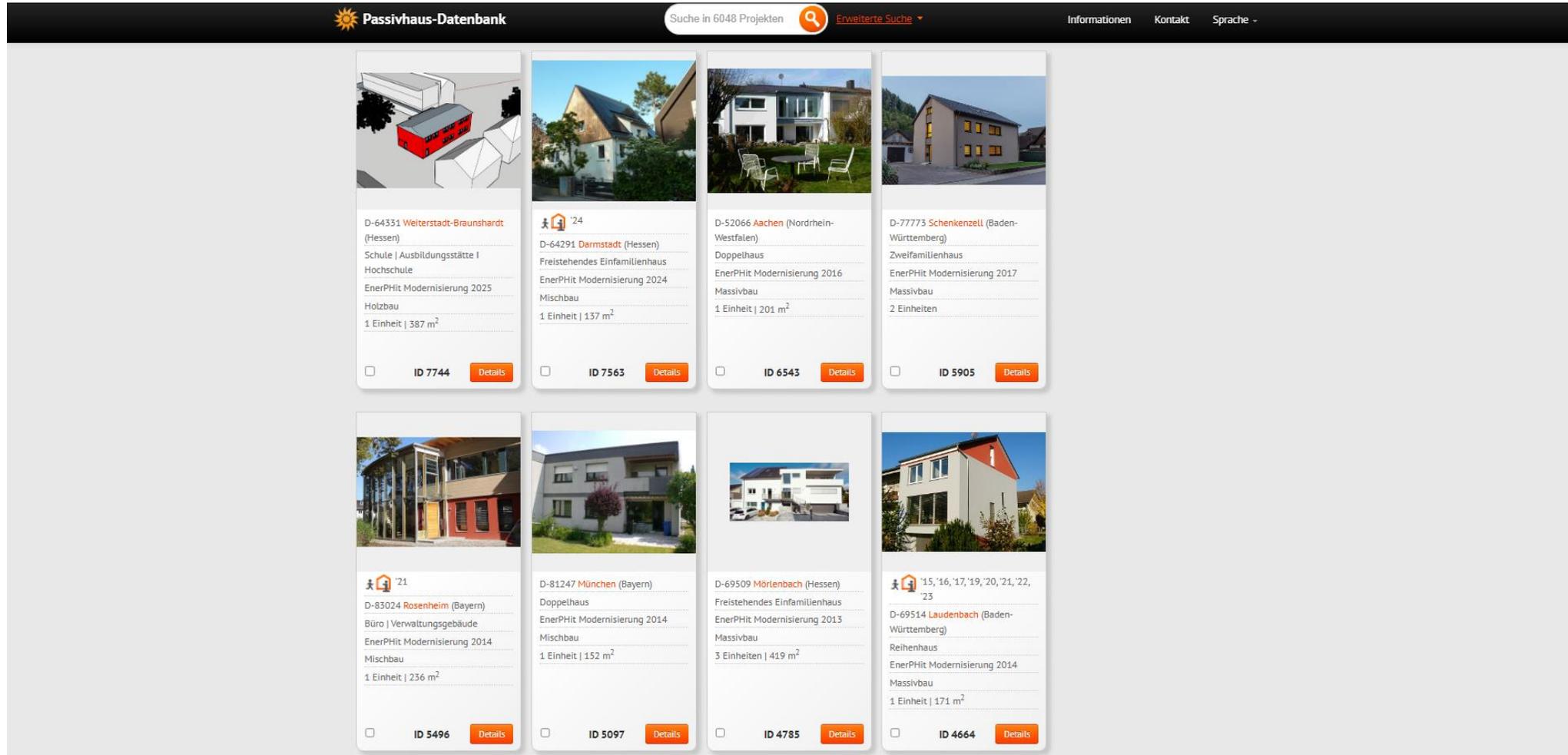
[5. FAQ-Versionen](#)

Stand: 26.02.2024



Video verfügbar: <https://www.passivhausprojekte.de> ID 4664

<https://passivehouse-database.org/index.php>



Passivhaus-Datenbank

Suche in 6048 Projekten [Erweiterte Suche](#)

Informationen Kontakt Sprache

 <p>D-64331 <b>Weiterstadt-Braunshardt</b> (Hessen) Schule   Ausbildungsstätte I Hochschule EnerPHit Modernisierung 2025 Holzbau 1 Einheit   387 m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> ID 7744 <a href="#">Details</a></p>	 <p> 24 D-64291 <b>Darmstadt</b> (Hessen) Freistehendes Einfamilienhaus EnerPHit Modernisierung 2024 Mischbau 1 Einheit   137 m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> ID 7563 <a href="#">Details</a></p>	 <p>D-52066 <b>Aachen</b> (Nordrhein-Westfalen) Doppelhaus EnerPHit Modernisierung 2016 Massivbau 1 Einheit   201 m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> ID 6543 <a href="#">Details</a></p>	 <p>D-77773 <b>Schenkenzell</b> (Baden-Württemberg) Zweifamilienhaus EnerPHit Modernisierung 2017 Massivbau 2 Einheiten</p> <p><input type="checkbox"/> ID 5905 <a href="#">Details</a></p>
 <p> 21 D-85024 <b>Rosenheim</b> (Bayern) Büro   Verwaltungsgebäude EnerPHit Modernisierung 2014 Mischbau 1 Einheit   236 m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> ID 5496 <a href="#">Details</a></p>	 <p>D-81247 <b>München</b> (Bayern) Doppelhaus EnerPHit Modernisierung 2014 Mischbau 1 Einheit   152 m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> ID 5097 <a href="#">Details</a></p>	 <p>D-69509 <b>Mörlenbach</b> (Hessen) Freistehendes Einfamilienhaus EnerPHit Modernisierung 2013 Massivbau 3 Einheiten   419 m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> ID 4785 <a href="#">Details</a></p>	 <p> 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23 D-69514 <b>Laudenbach</b> (Baden-Württemberg) Reihenhaus EnerPHit Modernisierung 2014 Massivbau 1 Einheit   171 m<sup>2</sup></p> <p><input type="checkbox"/> ID 4664 <a href="#">Details</a></p>

<https://passivhaustagung.de/de/>

Foto © Haus der Technik Essen

## 28. INTERNATIONALE PASSIVHAUSTAGUNG 2026

Vorträge  
Fachausstellung  
Netzwerken  
Exkursionen

[www.passivhaustagung.de](http://www.passivhaustagung.de)

Mit Energieeffizienz in die  
Transformation!  
24. - 25. April 2026 | Essen



Veranstalter und Kooperationspartner:



IG PASSIVHAUS  
Informations-Gemeinschaft Passivhaus Deutschland



PASSIVHAUS  
Austria



universität  
innsbruck



KLIMA  
BÜNDNIS



REN+HOMES  
Funded by  
the European Union



AchieVE ZEB  
Co-funded by  
the European Union



NRW.ENERGY  
4CLIMATE  
Landesministerium  
für Energie und Klimaschutz



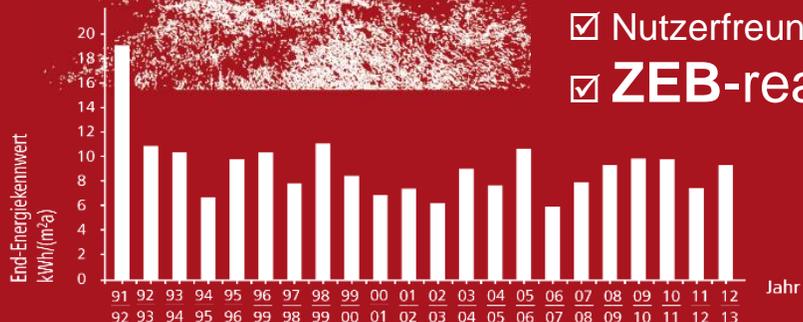
Gefördert durch:  
Ministerium für Wirtschaft,  
Industrie, Klimaschutz und Energie  
des Landes Nordrhein-Westfalen



## Passivhaus | EnerPHit



- Hoher Komfort
- Hocheffizient
- Kostengünstig
- Nachhaltig
- Bewährt
- Nutzerfreundlich
- ZEB-ready**



**Erfolgreich seit 1991 | 2011**



[www.passiv.de](http://www.passiv.de)

[www.passipedia.de](http://www.passipedia.de)

[www.passivhaustagung.de](http://www.passivhaustagung.de)

© Passivhaus Institut 2025

## **Nicht autorisiertes Kopieren oder Reproduktion verboten**

Alle Rechte vorbehalten. Diese Präsentation, einschließlich aller ihrer Teile, sowie alle darin enthaltenen Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrecht zu gelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Passivhaus Instituts (PHI). Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie für das Recht der öffentlichen Zugänglichmachung. Kein Teil dieser Präsentation darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne vorherige schriftliche Zustimmung des PHI reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handele.

Alle Abbildungen, einschließlich aber nicht beschränkt auf Fotografien, Grafen, Diagramme, grafische oder schematische Darstellungen, unterliegen dem Urheberrecht (unabhängig davon, ob dies durch Angabe des ©-Zeichens gekennzeichnet ist).