

IMPULSVORTRAG

Energetische Sanierung



Mittwoch, 27. April 2022

Wolfgang Rösler
Rösler Energieberatung



Inhalt

- 1 Aspekte bei der Gebäudesanierung (Zusammenhänge der Bauphysik)
- 2 Anforderungen nach Gebäude-Energien-Gesetz
- 3 Erläuterungen zu Förderprogrammen
- 4 Fragen, Anregungen, Kritik

MYTHEN ZUM THEMA WÄRMEDÄMMUNG

Wanddämmung erhöht die Brandgefahr !

Energetisches Bauen ist der Tod der Architektur !

Dämmung lohnt sich nicht !

Das größte Einsparpotential liegt sowieso im Neubaubereich.

Dämmung verursacht Schimmel !

Besitzer von Altbauten, die bereits gedämmt haben, vergeben gute Noten. 77 Prozent urteilten in einer Onlineumfrage des Energieportals co2online.de mit "sehr zufrieden" oder "zufrieden".

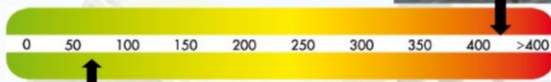
Wir dämmen uns zu Tode !

Die Wand muss atmen !

Vom Altbau zum Niedrigenergiehaus

Endenergiekosten im Vergleich

Vorher:
4.830 Euro pro Jahr

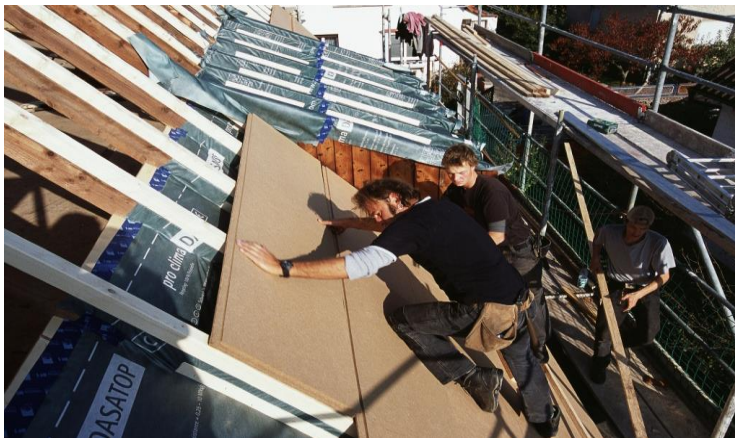


Nachher:
700 Euro pro Jahr

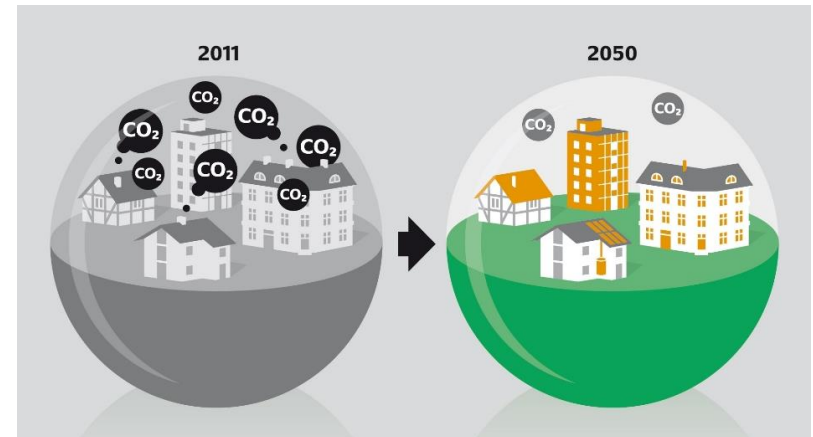
Weniger Heizkosten



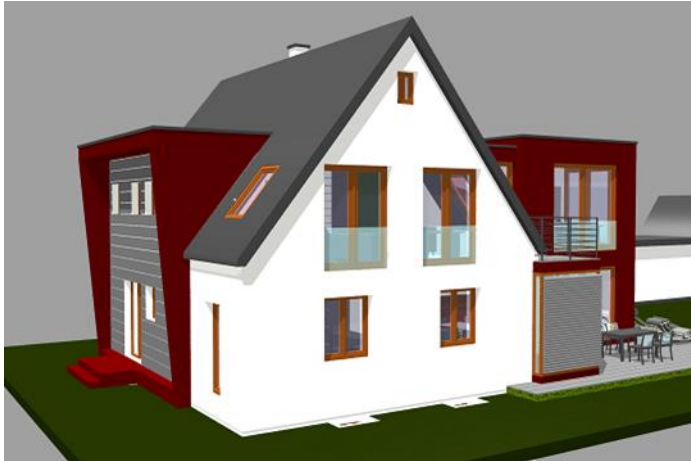
Behaglichkeit / Komfort



Werterhalt / Schutz der Bausubstanz



Klimaschutz



Gelegenheit für Veränderungen

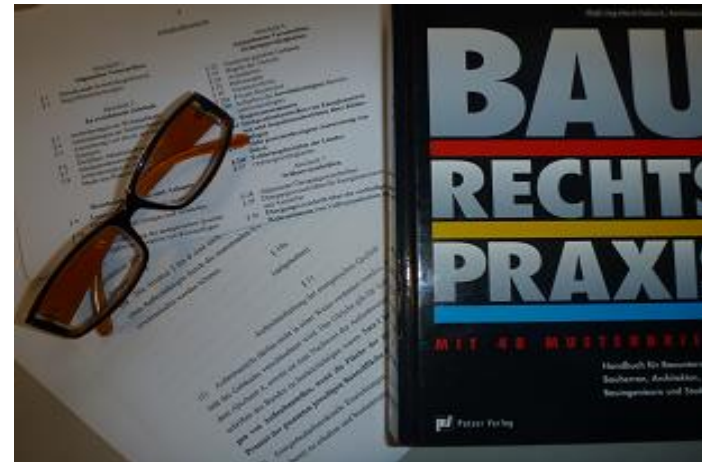


€

Wärmedämmung als Geldanlage



Sanierung fehlerhafter Bauteile



Wärmeverluste

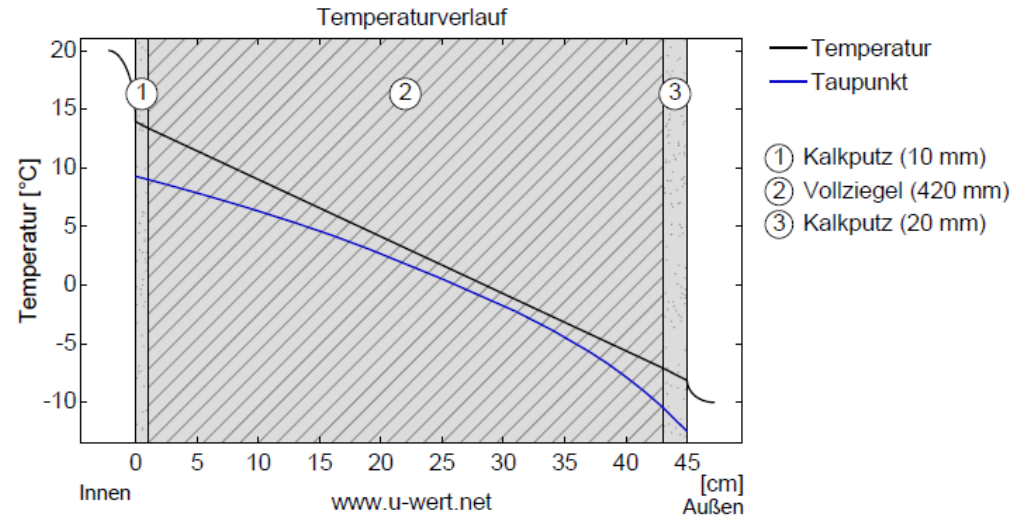
Bauteil Außenwand (unsaniert)

U-Wert

Stärke	Außenwand (Teilfläche), unsaniert	λ	R	U-Wert
1	R_{si}		0,13	
2	20 mm Kalkputz, Anstrich	0,870	0,02	
3	240 mm Leichtbetonstein (Hbl), 900 kg /m ²	0,440	0,55	
4	30 mm Außenputz	0,870	0,03	
5	Luftschicht			
6	R_{se}		0,04	
U-Wert Bauteil				1,29

Wärmeverluste

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Schichten (von innen nach außen)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m ²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand		0,130	13,9	20,0		
1	1 cm Kalkputz	0,870	0,011	13,4	13,9	14,0	0,0
2	42 cm Vollziegel	0,960	0,438	-7,1	13,4	840,0	0,0
3	2 cm Kalkputz	0,870	0,023	-8,1	-7,1	28,0	0,0
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-8,1		
	45 cm Gesamtes Bauteil		0,642			882,0	

Wärmeverluste

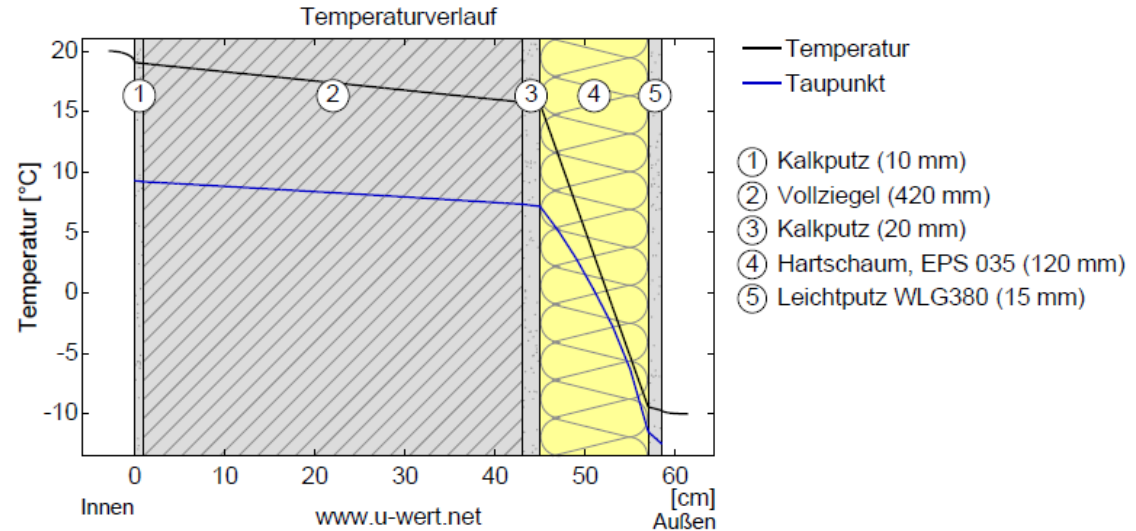
Bauteil Außenwand (saniert)

U-Wert

	Außenwand, Sanierungsvariante 3	λ	R	U-Wert
1	R_{si}		0,13	
2	20 mm Kalkputz, Anstrich	0,870	0,02	
3	240 mm Leichtbetonstein (Hbl), 900 kg /m ²	0,440	0,55	
4	30 mm Putz	0,870	0,03	
5	160 mm Polystyrol PS 15 SE, WLG 040	0,040	4,00	
6	R_{se}		0,04	
U-Wert Bauteil				0,21

Wärmeverluste

Temperaturverlauf / Tauwasserzone

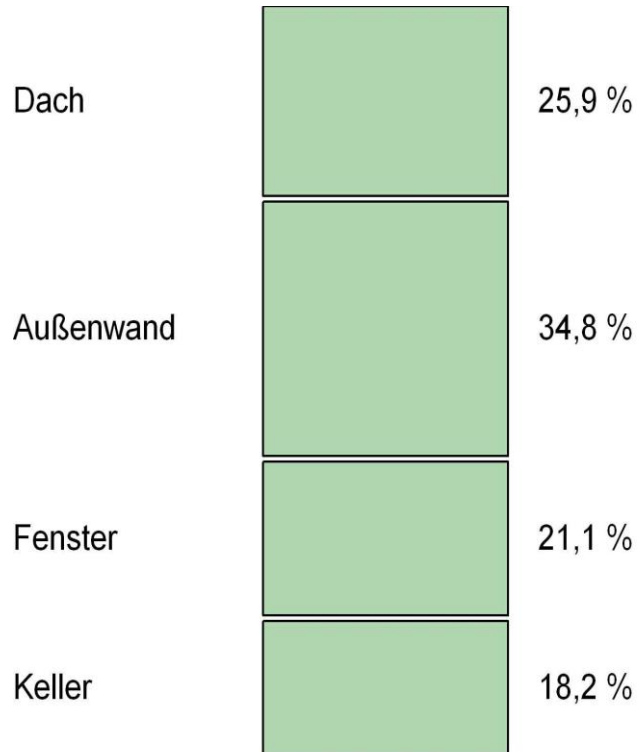


Schichten (von innen nach außen)

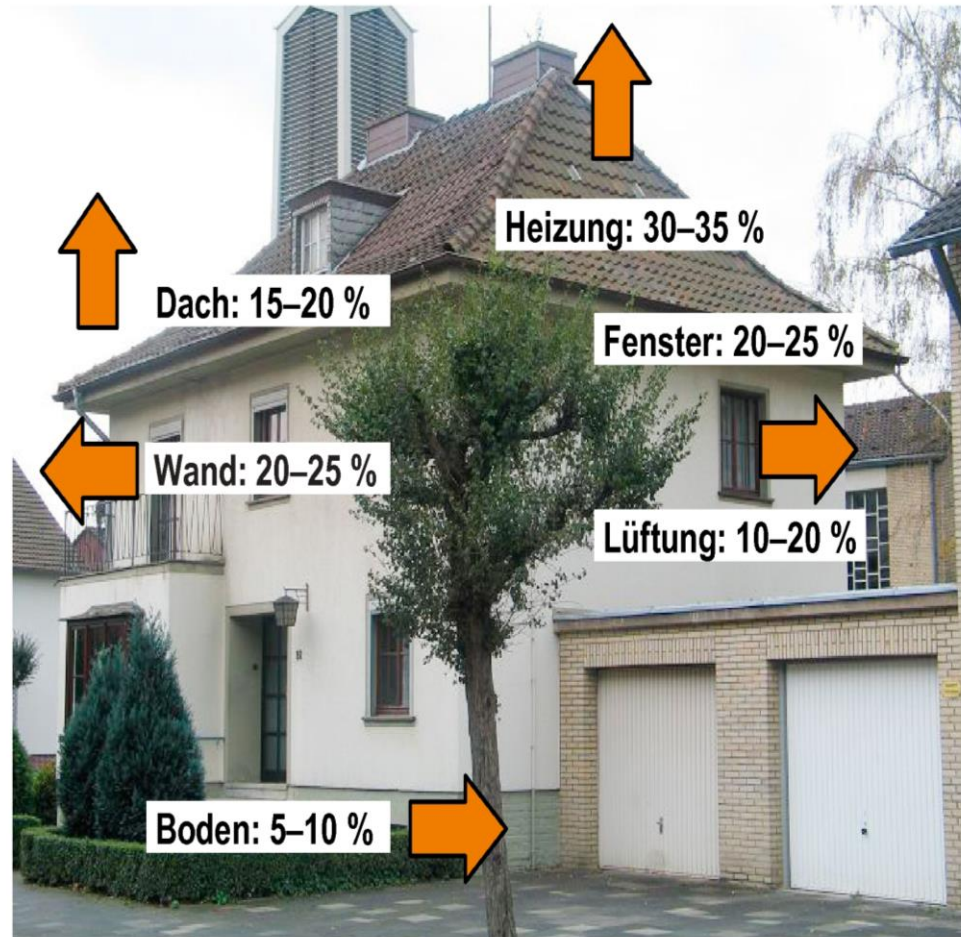
Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m ²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand		0,130	19,1	20,0		
1	1 cm Kalkputz	0,870	0,011	19,0	19,1	14,0	0,0
2	42 cm Vollziegel	0,960	0,438	15,8	19,0	840,0	0,0
3	2 cm Kalkputz	0,870	0,023	15,6	15,8	28,0	0,0
4	12 cm Hartschaum, EPS 035	0,035	3,429	-9,4	15,6	3,6	0,0
5	1,5 cm Leichtputz WLG380	0,380	0,039	-9,7	-9,4	15,0	0,0
	Wärmeübergangswiderstand		0,040	-10,0	-9,7		
	58,5 cm Gesamtes Bauteil		4,110			900,6	

Wärmeverluste

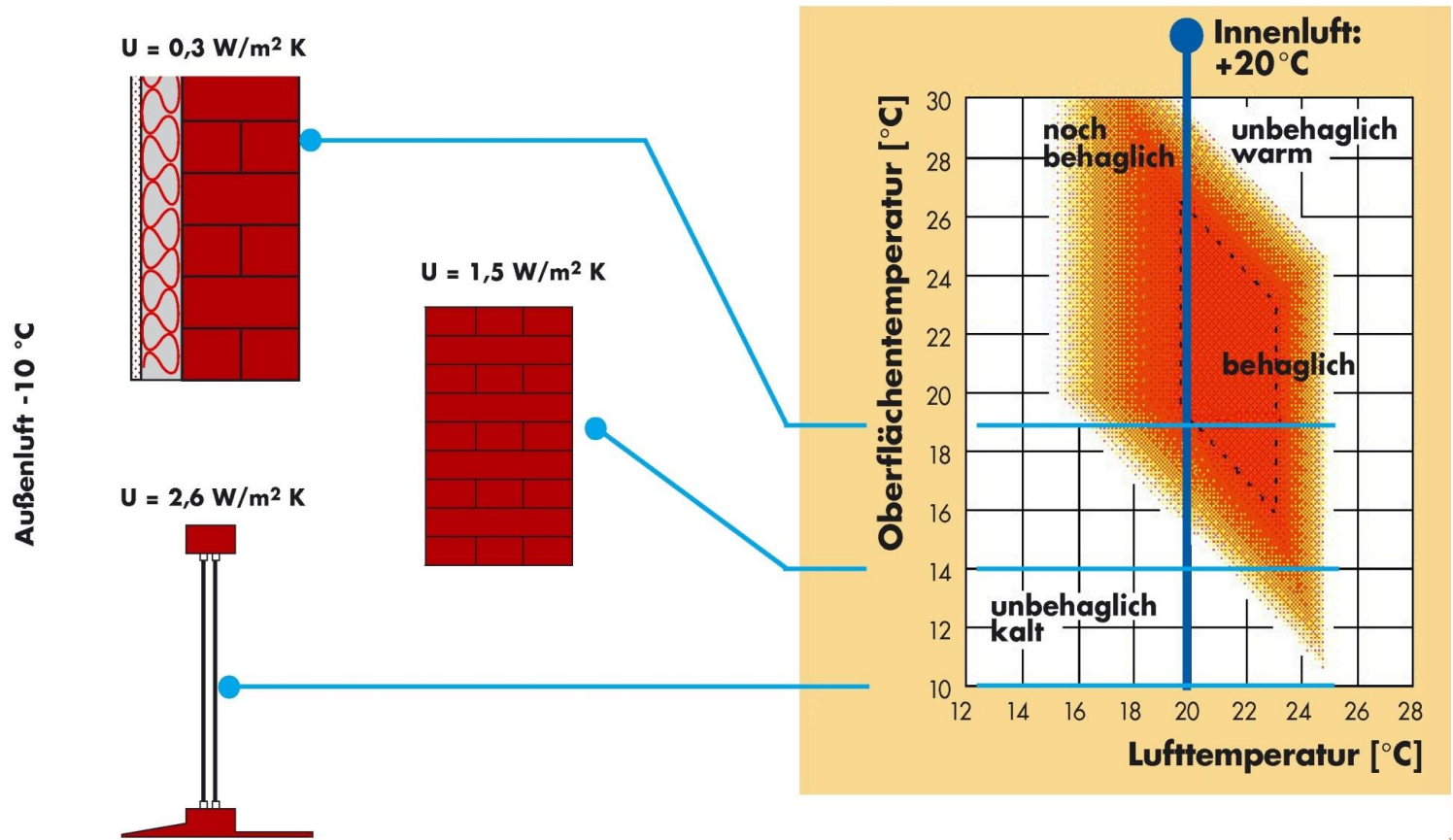


Aufteilung der Transmissionsverluste



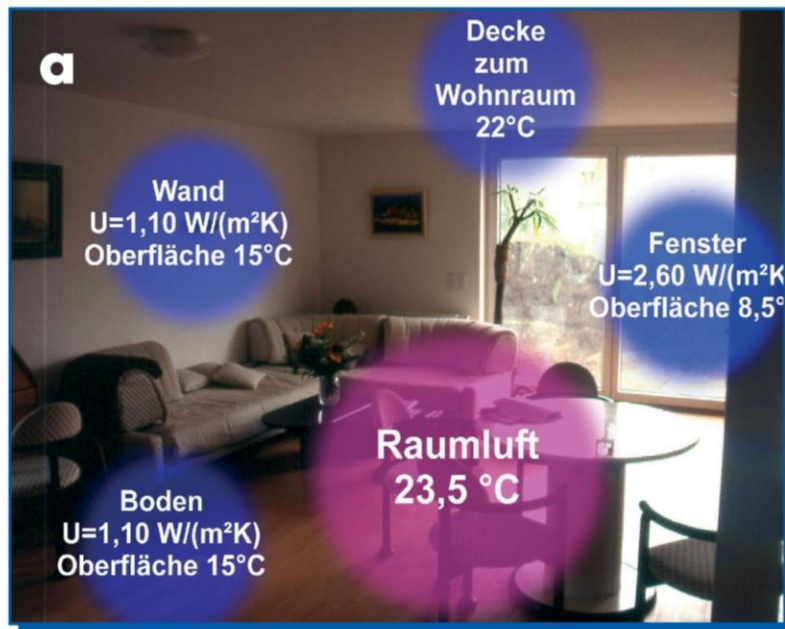
Wärmeverluste

Thermische Behaglichkeit Oberflächen- und Lufttemperatur



Wärmeverluste

Raumluft- und Oberflächentemperaturen bei unterschiedlichem Dämmstandard



Austausch- und Nachrüstverpflichtungen

- Bestimmte Heizkessel müssen ausgetauscht werden. Dies betrifft Öl- und Gas-Heizkessel, die älter als 30 Jahre sind und eine übliche Größe haben (4-400 kW Heizleistung). Die Austauschpflicht gilt jedoch nicht für Brennwert- und Niedertemperatur-Kessel..
- Neue Heizungs- und Warmwasserrohre in unbeheizten Räumen müssen gedämmt werden.
- Oberste Geschossdecken zu unbeheizten Dachräumen mussten bereits bis Ende 2015 nachträglich gedämmt werden, wenn sie keinen so genannten "Mindestwärmeschutz" (i.d.R. 4 Zentimeter Wärmedämmung) aufweisen. Alternativ dazu kann auch das darüberliegende Dach mindestens entsprechend gedämmt sein.

Austausch- und Nachrüstverpflichtungen

- Erfolgen nur einzelne Sanierungsmaßnahmen (zum Beispiel wird die Fassade gedämmt) oder werden lediglich Bauteile erneuert (etwa Fenster ausgetauscht), gibt das GEG bestimmte Anforderungswerte an den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) des Bauteils vor.

- Bei umfassenden Modernisierungen wird – vergleichbar mit einem Neubau – eine energetische Gesamtbilanzierung durchgeführt. Auch in diesem Fall können Sie wie üblich die Primärenergie oder alternativ die Treibhausgase berechnen, wenn die Baubehörde letzteres erlaubt.

Tabelle 1

Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten
bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen

Zeile	Bauteil	Maßnahme nach	Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen $\geq 19\text{ °C}$	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen von $12\text{ bis } < 19\text{ °C}$
			Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U_{max}^1	
1	Außenwände	Nummer 1 Satz 1 und 2	0,24 W/(m ² ·K)	0,35 W/(m ² ·K)
2a	Fenster, Fenstertüren	Nummer 2 Buchstabe a und b	1,3 W/(m ² ·K) ²	1,9 W/(m ² ·K) ²
2b	Dachflächenfenster	Nummer 2 Buchstabe a und b	1,4 W/(m ² ·K) ²	1,9 W/(m ² ·K) ²
2c	Verglasungen	Nummer 2 Buchstabe c	1,1 W/(m ² ·K) ³	keine Anforderung
2d	Vorhangfassaden	Nummer 6 Satz 1	1,5 W/(m ² ·K) ⁴	1,9 W/(m ² ·K) ⁴
2e	Glasdächer	Nummer 2 Buchstabe a und c	2,0 W/(m ² ·K) ³	2,7 W/(m ² ·K) ³
2f	Fenstertüren mit Klapp-, Falt-, Schiebe- oder Hebe- mechanismus	Nummer 2 Buchstabe a	1,6 W/(m ² ·K) ²	1,9 W/(m ² ·K) ²
3a	Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster mit Sonderverglasungen	Nummer 2 Buchstabe a und b	2,0 W/(m ² ·K) ²	2,8 W/(m ² ·K) ²
3b	Sonderverglasungen	Nummer 2 Buchstabe c	1,6 W/(m ² ·K) ³	keine Anforderung
3c	Vorhangfassaden mit Sonderverglasungen	Nummer 6 Satz 2	2,3 W/(m ² ·K) ⁴	3,0 W/(m ² ·K) ⁴
4a	Dachflächen einschließlich Dachgauben, Wände gegen unbeheizten Dachraum (einschließlich Abseitenwänden), oberste Geschossdecken	Nummer 4 Satz 1 und 2 Buchstabe a, c und d	0,24 W/(m ² ·K)	0,35 W/(m ² ·K)
4b	Dachflächen mit Abdichtung	Nummer 4 Satz 2 Buchstabe b	0,20 W/(m ² ·K)	0,35 W/(m ² ·K)
5a	Wände gegen Erdreich oder unbeheizte Räume (mit Ausnahme von Dachräumen) sowie Decken nach unten gegen Erdreich oder unbeheizte Räume	Nummer 5 Satz 1 und 2 Buchstabe a und c	0,30 W/(m ² ·K)	keine Anforderung
5b	Fußbodenaufbauten	Nummer 5 Satz 2 Buchstabe b	0,50 W/(m ² ·K)	keine Anforderung

- **Dach $U \leq 0,24\text{ W/m}^2\text{K}$
ca. 16-18cm Dämmung**
- **Decke $U \leq 0,30\text{ W/m}^2\text{K}$
ca. 8-10cm Dämmung**
- **Wand $U \leq 0,24\text{ W/m}^2\text{K}$
ca. 10-12cm Dämmung**

Förderung für energieeffiziente Sanierungen (Einzelmaßnahme)

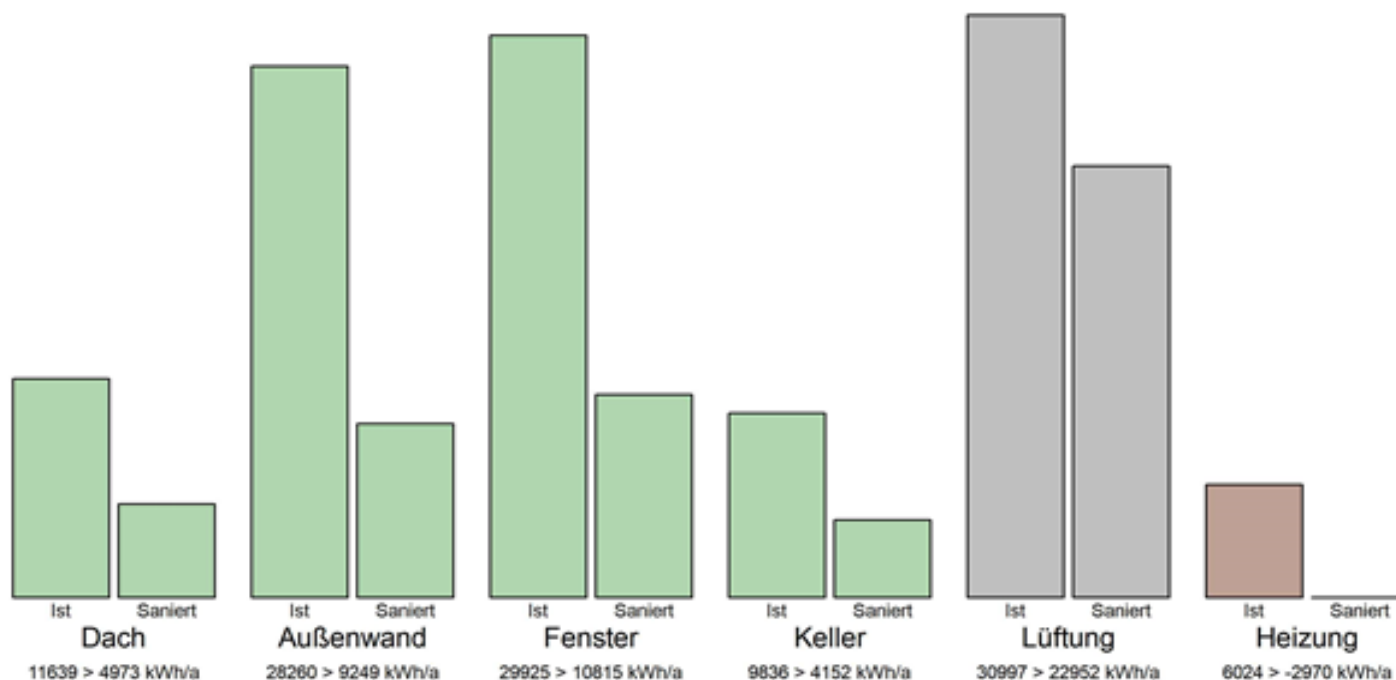
Bauteil	BAFA BEG EM (Zuschuss)	KfW 262 BEG EM (Kredit)
Gas-Brennwertheizung „Renewable Ready“*	20 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €	20 % der Kreditsumme von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €
Gas-Hybridheizung	30 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 18.000 €	30 % der Kreditsumme von höchstens 60.000 €, max. 18.000 €
Solarthermie-Anlage	30 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 18.000 €	30 % der Kreditsumme von höchstens 60.000 € max. 18.000 €
Wärmepumpe	35 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 21.000 €	35 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 21.000 €
Holzheizungen	35 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 21.000 €	35 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 21.000 €
EE-Hybridheizungen	35 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 21.000v€	35 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 21.000 €
Baunebenkosten + Umfeldmaßnahmen der Heizungssanierung	Immer so hoch, wie die Förderung der jeweiligen Heizung, max. 21.000 €	Immer so hoch, wie die Förderung der jeweiligen Heizung, max. 21.000 €

Förderung für energieeffiziente Sanierungen (Einzelmaßnahme)

Fenster / Türen	20 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**	20 % der Kreditsumme von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**
Dämmung	20 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**	20 % der Kreditsumme von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**
Dach	20 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**	20 % der Kreditsumme von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**
Baunebenkosten + Umfeldmaßnahmen an der Gebäudehülle	20 % der förderfähigen Kosten von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**	20 % der Kreditsumme von höchstens 60.000 €, max. 12.000 €**
Fachplanung & Baubegleitung	50 % der förderfähigen Beratungskosten von höchstens 10.000 €, max. 5.000 €** (BEG WG) bzw. von höchstens 5.000 €, max. 2.500 €** (BEG EM)	50 % der Kreditsumme von höchstens 10.000 €, max. 5.000 €** (BEG WG) bzw. von höchstens 5.000 €, max. 2.500 €** (BEG EM)
Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude	max. 1.300 € , bzw. max. 1.700 € bei Häusern mit mindestens 3 Wohneinheiten oder mehr	

Nach Umsetzung der in dieser Variante vorgeschlagenen Maßnahmen **reduziert** sich der Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um **64 %**.

Den Einfluss auf die Wärmeverluste über die einzelnen Bauteile und die Heizungsanlage zeigt das folgende Diagramm.



Der derzeitige Endenergiebedarf von 81763 kWh/Jahr reduziert sich auf 29212 kWh/Jahr. Es ergibt sich somit eine Einsparung von 52551 kWh/Jahr, bei gleichem Nutzverhalten und gleichen Klimabedingungen.

Förderung für energieeffiziente Sanierungen (Gesamtsanierung)

Effizienzhaus-Standard nach BEG WG	KfW 461 Zuschuss (BEG WG) seit 01.07.2021	KfW 261 Kredit (BEG WG) seit 01.07.2021
Denkmal	Zuschuss von 25 % der förderfähigen Kosten von max. 120.000 €, max. 30.000 €* 	Kredit bis 120.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 25 % der Kreditsumme, max. 30.000 €*
Denkmal EE	Zuschuss von 30 % der förderfähigen Kosten von max. 150.000 €, max. 45.000 €* 	Kredit bis 150.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 30 % der Kreditsumme, max. 45.000 €*
KfW-Effizienzhaus 100	Zuschuss von 27,5 % der förderfähigen Kosten von max. 120.000 €, max. 33.000 €* 	Kredit bis 120.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 27,5 % der Kreditsumme, max. 33.000 €*
KfW-Effizienzhaus 100 EE	Zuschuss von 32,5 % der förderfähigen Kosten von max. 150.000 €, max. 48.750 €* 	Kredit bis 150.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 32,5 % der Kreditsumme, max. 48.750 €*
KfW-Effizienzhaus 85	Zuschuss von 30 % der förderfähigen Kosten von max. 120.000 €, max. 36.000 €* 	Kredit bis 120.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 30 % der Kreditsumme, max. 36.000 €*

Förderung für energieeffiziente Sanierungen (Gesamtsanierung)

KfW-Effizienzhaus 85 EE	Zuschuss von 35 % der förderfähigen Kosten von max. 150.000 €, max. 52.500 €* 	Kredit bis 150.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 35 % der Kreditsumme, max. 52.500 €*
KfW-Effizienzhaus 70	Zuschuss von 35 % der förderfähigen Kosten von max. 120.000 €, max. 42.000 €* 	Kredit bis 120.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 40 % der Kreditsumme, max. 42.000 €*
KfW-Effizienzhaus 70 EE	Zuschuss von 40 % der förderfähigen Kosten von max. 150.000 €, max. 60.000 €* 	Kredit bis 150.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 40 % der Kreditsumme, max. 60.000 €*
KfW-Effizienzhaus 55	Zuschuss von 40 % der förderfähigen Kosten von max. 120.000 €, max. 48.000 €* 	Kredit bis 120.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 40 % der Kreditsumme, max. 48.000 €*
KfW-Effizienzhaus 55 EE	Zuschuss von 45 % der förderfähigen Kosten von max. 150.000 €, max. 67.500 €* 	Kredit bis 150.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 45 % der Kreditsumme, max. 67.500 €*
KfW-Effizienzhaus 40	Zuschuss von 45 % der förderfähigen Kosten von max. 120.000 €, max. 54.000 €* 	Kredit bis 120.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 45 % der Kreditsumme, max. 54.000 €*
KfW-Effizienzhaus 40 EE	Zuschuss von 50 % der förderfähigen Kosten von max. 150.000 €, max. 75.000 €* 	Kredit bis 150.000 € inkl. Tilgungszuschuss von 50 % der Kreditsumme, max. 75.000 €*



Förderung für energieeffiziente Neubauten (KfW)

Wenn Sie ein Effizienzhaus bauen oder ein neues Effizienzhaus kaufen, fördern wir Sie mit einem Kredit mit Tilgungszuschuss.

Der max. Kreditbetrag für die Effizienzhaus-Stufe 40 mit Nachhaltigkeits-Klasse beträgt 150.000 Euro je Wohneinheit. Davon erhalten Sie 12,5 %, also max. 18.750 Euro als Tilgungszuschuss.

Notiz: Neben der hohen energetischen Qualität ist zusätzlich die Nachhaltigkeit des Gebäudes nachzuweisen.

Ein Beispiel: Im Vergleich zum Referenzgebäude des GEG benötigt das Effizienzhaus 40 mit Nachhaltigkeits-Klasse nur 40 % der Primärenergie. Zudem liegt der Transmissionswärmeverlust bei nur 55 % des Referenzgebäudes. Der bauliche Wärmeschutz ist somit um 45 % besser.

Quelle: www.KfW.de

Andere Förderungen sind möglich (Beispiele)

- NRW.BANK.Gebäudesanierung
- Wohneigentum modernisieren und Denkmalschutz - NRW.Bank
- Progress NRW Batteriespeicher (seit 01.04.2022) nicht mehr für Privatpersonen.
- Stadt Köln fördert Dämmmaßnahmen
- Solarförderung Bonn - Stadtwerke Bonn
- Steuervorteile § 35c Einkommensteuergesetz und der Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung (ESanMV) 20%
- (die Liste ändert sich ständig)

Vom Altbau zum Niedrigenergiehaus Endenergiekosten im Vergleich

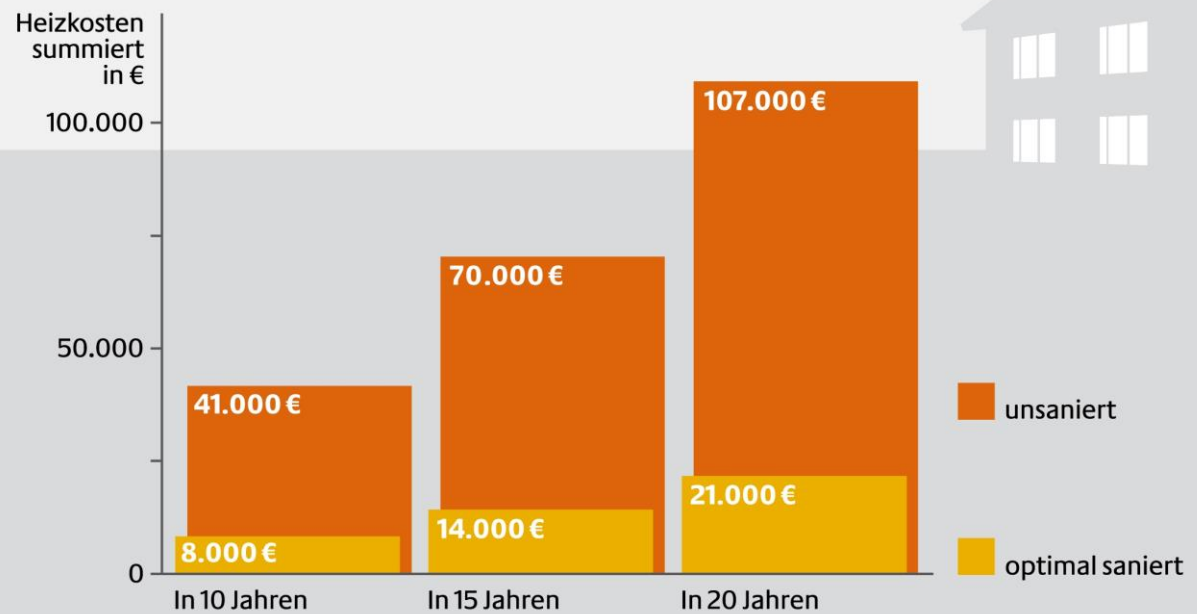
Vorher:
4.830 Euro pro Jahr



Nachher:
700 Euro pro Jahr

Einsparpotentiale

Heizkosten im Einfamilienhaus: Vergleich saniert und unsaniert





Innendämmung



Nachher

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 18. November 2013

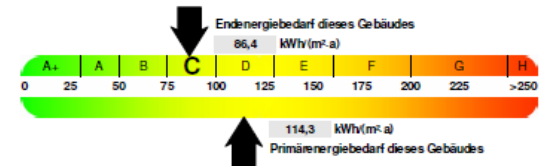
Gültig bis: 31.08.2024

Aushang

Gebäude		
Gebäudetyp	freistehendes Einfamilienhaus mit Anbau	
Adresse	Kirchstraße 24, 53947 Nettersheim	
Gebäudeteil	Freistehendes, denkmalgeschütztes Haus	
Baujahr Gebäude ²	1862 umfangreiche Sanierung 2014	
Baujahr Wärmeerzeuger ^{2,4}	2014 Gasbrennwertheizung	
Anzahl Wohnungen	3	
Gebäudenutzfläche (A _n)	394,2 m ²	<input type="checkbox"/> nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E, Strom-Mix	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:



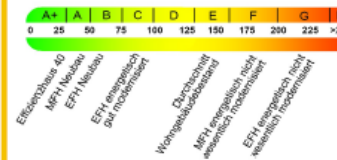
Energiebedarf



Endenergiebedarf dieses Gebäudes

86,4 kWh/(m²·a)

Vergleichswerte Endenergie



EFH: Einfamilienhäuser, MFH: Mehrfamilienhäuser

Aussteller:

Wolfgang Rösler
Energieberatung
Heeg 13
53959 Rheinbach

01.09.2014

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewandten EnEV, gegebenenfalls angewandten Änderungsverordnung zur EnEV



Vorher



Nachher

DATENBLATT

Energetische Sanierung eines Zweifamilienhaus (KfW-Maßnahmenpaket)

	Vorher	Nachher
Baujahr	1960	Sanierung 2008
Wohnfläche	ca. 165 m ²	ca. 165 m ²
Verbrauch	ca. 2.600 l Öl	ca. 1.600 m ³ Gas

- Maßnahmen
- Dämmung der Fassade
 - Dämmung der Kellerdecke
 - Austausch der Haustüre
 - Umstellung auf Gasbrennwert
 - Optimierung der Heizung
 - Reduzierung der Wärmebrücken

Die Arbeiten wurden mit KfW-Mittel finanziert (MP 4)

EINSPARUNG
ca. 40 %



Vorher



Energetische Sanierung und Erweiterung eines Kindergartens

Erweiterung um mehr als 60%

Energieeinsparung von ca. 50%



Nachher

Fazit

Die guten Gründe im Überblick

Vorteile einer energetischen Gebäudesanierung

Wertsteigerung des Gebäudes

- Energieeffiziente Bestandsgebäude sind begehrte Mietobjekte und garantieren einen hohen Wiederverkaufswert

Hoher Wohnkomfort

- Energetisch sanierte Gebäude bestechen durch ganzjährig behagliche Raumtemperaturen und eine hohe Raumluftqualität

Energiekosteneinsparung

- Gut gedämmte Gebäude mit moderner Haustechnik profitieren Tag für Tag von steigenden Energiepreisen

Beitrag zum Klimaschutz

- Ein reduzierter Energieverbrauch und der Einsatz energieeffizienter Haustechnik sind sinnvolle Beiträge zur Entlastung der Umwelt

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**Energieberater- und Gutachterbüro
Heeg 13, 53359 Rheinbach**

Tel.: 02226-909447

Fax.: 02226-909446

Mobil: 0163-6909446

Mail: info@roesler-energieberatung.de

Web: www.roesler-energieberatung.de