

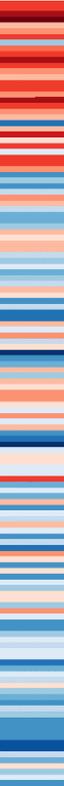


energieagentur
Südwest GmbH

Wir gestalten Zukunft.
Unabhängige Energie- und Klimaschutzberatung.

Gebäudesanierungen für mehr Gebäudequalität und weniger Wärmeverbrauch

Weil am Rhein, 21.09.2023 19:00 Uhr
Jörg Weyden, Energieagentur Südwest



Agenda

1. Block 1

- Energieagentur Südwest GmbH
- Einführung Klimawandel CO₂-Emissionen
- Gesetzliche Vorgaben

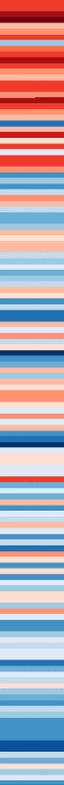
2. Block 2

- Energetische Bewertung des Gebäudes im aktuellen Zustand
- Entwicklung der Energiepreise
- Sanierung Gebäudehülle

3. Block 3

- Heizungstechnik
- Fördermöglichkeiten
- Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP)

*Je Block 20 Minuten Vortrag
und 10 Minuten Diskussion*



Energie- und Klimaschutzberatung für...

Unterstützung & Begleitung kommunale Wärmeplanung

Hausmeisterschulung



K Kommunales
E Energieeffizienz
N Netzwerk
Südwest 2.
*Individuelle Energieeffizienzberatung,
Gemeinsam für mehr Klimaschutz.*



Kompetenzstelle Ressourceneffizienz
Hochrhein-Bodensee

...Unternehmen

PV-Beratung

Energieaudits

Schulung von Mitarbeitenden

Fördermittelberatung

Energiemanagement & -controlling

Integriertes Energie- & Klimaschutzkonzept

Klimaschutz-Reporting

Heiz-Kampagne

Energiespar-Initiative & Wärmewende-Kampagne mit Veranstaltungen & Beratungen



...Kommunen

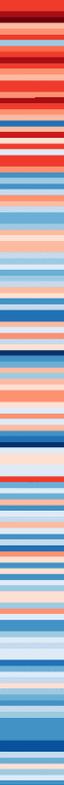


...Privatpersonen

Energie- & Klimabildung an Schulen

Energieagentur Südwest GmbH

- Seit 2013
- Sitz in Lörrach & Waldshut-Tiengen
- Team aus 12 Mitarbeitenden
- Unabhängige & neutrale Beratungs-, Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit
 - Verkauft keine Produkte
 - Von den Landkreisen und Energieversorgungsunternehmen getragene GmbH
 - Finanziert sich überwiegend durch Förderungen von EU, Bund & Land
- Öffentlicher Auftrag: Energiewende & Klimaschutz vorantreiben



Klimawandel in Deutschland und BW

ERDERWÄRMUNG

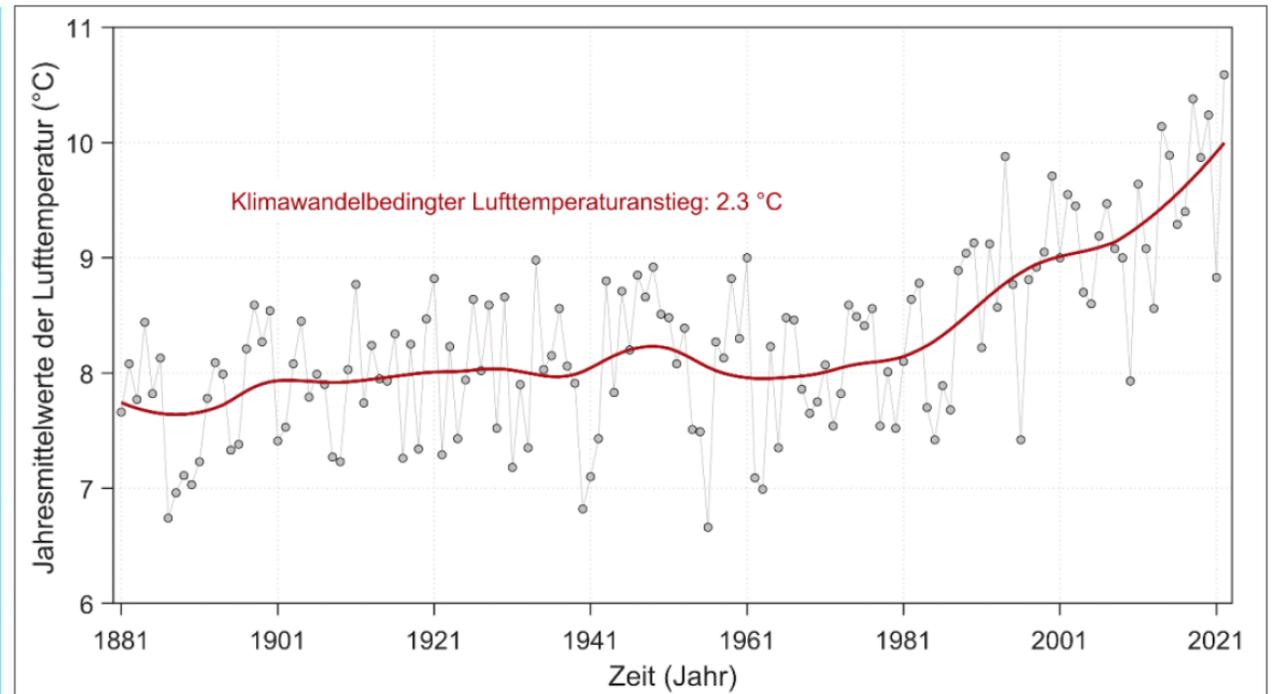
So zeigt sich der Klimawandel in Deutschland jetzt schon

Temperatur seit 1881	 ↑ +1,6 °C
Tage über 30 Grad seit 1951	 ↑ +196 %
Meeresspiegel (Pegel Cuxhaven) seit 1843	 ↑ +42 cm
Pflanzenwachstum seit 1961	 ↑ bis zu 3 Wochen früher
Niederschlag im Winter seit 1881	 ↑ +27 %
Tage unter null Grad seit 1951	 ↓ -49 %

Quarks

Quellen: Deutscher Wetterdienst (2021), Werte im 30-jährigen Mittel,
bei Meeresspiegel wird Jahresdurchschnitt über 19 Jahre gemittelt

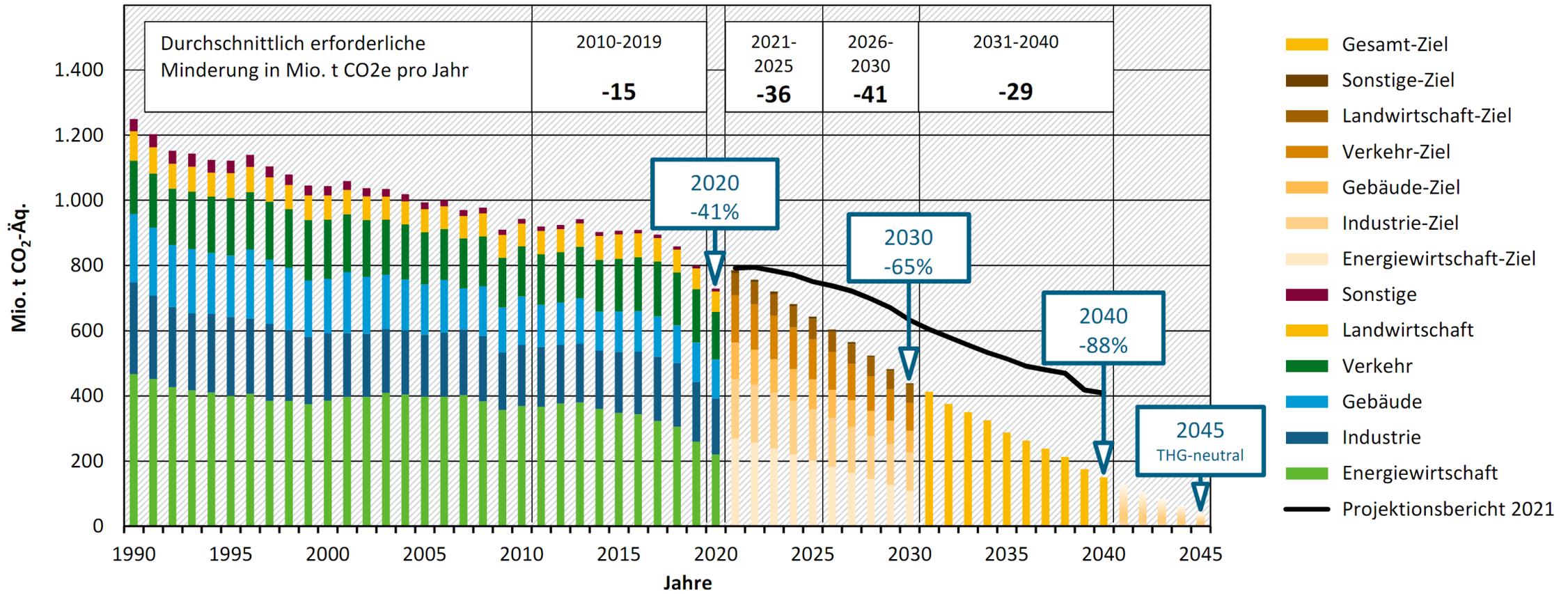
WDR®



Klimawandelbedingter Lufttemperaturanstieg im Zeitraum 1881-2022 in Baden-Württemberg. Entlang der roten Kurve zwischen den Jahren 1881 und 2022 ergibt sich eine Lufttemperaturdifferenz von 2,3 °C.

CO₂-Emissionen in Deutschland

Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen nach Quellbereichen (1990–2045)



Quelle: Historische Daten Umweltbundesamt THG-Inventar; Projektion Öko-Institut/Fraunhofer-ISI/IREES

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG 2020/2023)

EnergieEinsparGesetz (EnEG)

1976/ **1980**/ 2001/ 2005/ 2009/ 2013

WärmeschutzVerordnung (WSchV)

1977/ **1982**/ **1995**

HeizanlagenVerordnung (HeizAnlV)

1978/ **1982**/ 1989/ 1989/ 1989

EnergieEinsparVerordnung (EnEV)

2002/ 2004/ 2007/ **2009**/ 2014/ **2016**

ErneuerbareEnergienWärmeGesetz (EEWärmeG)

2009/ **2011**

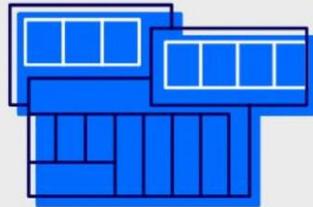
Gebäudeenergiegesetz
GEG 2020/2023

Gebäudeenergiegesetz GEG 2023

KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT AB 1. JANUAR 2024 *

NEUBAU

Bauantrag ab dem
1. Januar 2024



IM NEUBAUGEBIET

Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien**



AUSSERHALB EINES NEUBAUGEBIETES

Heizung mit mindestens **65 Prozent Erneuerbaren Energien** frühestens ab **2026**

BESTAND



HEIZUNG FUNKTIONIERT ODER LÄSST SICH REPARIEREN

Kein Heizungstausch vorgeschrieben



HEIZUNG IST KAPUTT - KEINE REPARATUR MÖGLICH

Es gelten pragmatische **Übergangslösungen.***

Bereits **jetzt** auf Heizung mit **Erneuerbaren Energien umsteigen** und Förderung nutzen.

*Diese Grafik bietet einen ersten Überblick. Informieren Sie sich über Ausnahmen und Übergangsregelungen. Mehr: energiewechsel.de/geg

Quelle: BMWK, Stand 09/2023

Gebäudeenergiegesetz GEG 2023

SO FÖRDERN WIR KLIMAFREUNDLICHES HEIZEN: DAS GILT AB 1. JANUAR 2024 *



30% GRUNDFÖRDERUNG

Für den **Umstieg** auf **Erneuerbares Heizen**. Das hilft dem Klima und die **Betriebskosten bleiben stabiler** im Vergleich zu fossil betriebenen Heizungen.



30% EINKOMMENSABHÄNGIGER BONUS

Für selbstnutzende **Eigentümergehen** und **Eigentümer** mit einem zu versteuernden Gesamteinkommen **unter 40.000 Euro pro Jahr**.



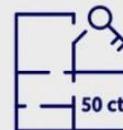
20% GESCHWINDIGKEITSBONUS

Für den **frühzeitigen Umstieg** auf Erneuerbare Energien **bis Ende 2028**. Gilt zum Beispiel für den Austausch von Öl-, Kohle- oder Nachtspeicher-Heizungen sowie von Gasheizungen (**mindestens 20 Jahre alt**).



BIS ZU 70% GESAMTFÖRDERUNG

Die Förderungen können auf bis zu **70% Gesamtförderung addiert werden** und ermöglichen so eine attraktive und nachhaltige Investition.



SCHUTZ FÜR MIETERINNEN UND MIETER

Mit einer **Deckelung der Kosten** für den Heizungstausch auf **50 Cent pro Quadratmeter und Monat**. Damit alle von der klimafreundlichen Heizung profitieren.

*Mehr erfahren auf www.energiewechsel.de/beg

Quelle: BMWK, Stand 09/2023

Erneuerbares Wärmegesetz Baden-Württemberg 2015 (EWärmeG BW)

Beim Austausch der zentralen Heizung

15% erneuerbare Energien – pauschalisierte Ansätze

- Heizen mit Erneuerbaren Energien: Holz oder Wärmepumpe (Anforderungen an die Effizienz)
- Einsatz einer Solaranlage, thermisch oder stromerzeugend
- **Verbesserter baulicher Wärmeschutz**
- 10% Bioöl/ Biogas (deckt 10% des Gesetzes)
- **Erstellung eines Sanierungsfahrplans (deckt 5% des Gesetzes)**

Erfüllung vorher und Kombinationen möglich

EWärmeG BW

Erfüllungsoptionen Wohngebäude

Erfüllungsoptionen		5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie ² [m ² Aperturfläche/m ² Wfl] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	EZFH	✓ (0,023 m ² /m ²)	✓ 0,047 (m ² /m ²)	✓ 0,07 (m ² /m ²)	0 bis 15 %
	MFH	✓ (0,02 m ² /m ²)	✓ 0,04 (m ² /m ²)	✓ 0,06 (m ² /m ²)	
Holzzentralheizung		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung		-	(✓) bis 30.6.2015 ≥ 25 % Wfl	✓ ≥ 30 % Wfl	10,15 %
Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50; JHZ ≥ 1,20)		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)		✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)		✓	✓	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz					
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume ³		✓ > 8 VG	✓ 5 bis 8 VG	✓ ≤ 4 VG	0 bis 5,10,15 %
- Außenwände ^{3,4}		✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich ³		✓ 3 bis 4 VG	✓ ≤ 2 VG	-	5,10 %
- Transmissionswärmeverlust ⁵ (H _T)		✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf		-	-	-	-
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)					
≤ 20 kW _{el} (el. Nettoarb./m ² Wfl)		✓ (5 kWh _{el} /m ²)	✓ (10 kWh _{el} /m ²)	✓ (15 kWh _{el} /m ²)	0 bis 15 %
> 20 kW _{el} (min. 50 % Deckung des WEB)		✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz		✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW _p /m ² Wfl]		✓ (0,0067 kW _p /m ²)	✓ (0,0133 kW _p /m ²)	✓ (0,02 kW _p /m ²)	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung		-	-	-	-
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg		✓	-	-	5 %

² Beim Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren verringert sich die Mindestfläche um 20 Prozent

³ EnEV -20%

⁴ Bei Dach und Außenwänden: nur flächenanteilige Anrechnung möglich

⁵ Abhängig von Datum des Bauantrages

PV-Pflicht Baden-Württemberg

Wohngebäude Neubau

- Ab Mai 2022

Wohngebäude Bestand

- Ab Januar 2023 bei grundlegender Dachsanierung

Informationen: [PV-Netzwerk Downloads \(photovoltaik-bw.de\)](https://www.photovoltaik-bw.de)

Der Bauherr/ Eigentümer ist grundsätzlich eigenverantwortlich!!!

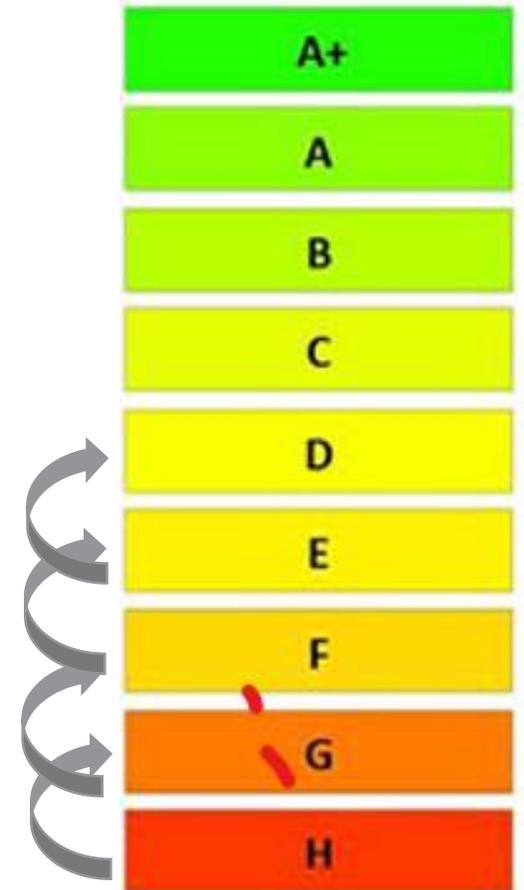


Update 16.03.2023 EU-Parlament beschließt ambitionierte Position zur EPBD

Das europäische Parlament hat vor den Verhandlungen mit den Mitgliedstaaten über die Neufassung der EU-Gebäuderichtlinie und verpflichtende Sanierungen eine ehrgeizige Position eingenommen und diese am 14.3.2023 in erster Lesung beschlossen.

- ab ~~2030~~ 2028 alle Neubauten Nullemissionsgebäude
- Sanierungsverpflichtung:
 - Skala von A bis G (Primärenergieverbrauch)
 - Energieeffizienzklasse G = 15 % der Gebäude mit den schlechtesten Werten im Gebäudebestand eines Mitgliedstaats
 - Wohngebäude bis 2030 mindestens Klasse E und bis 2033 Klasse D
- Förderprogramme und umfangreiche Ausnahmeregelungen

Der Beschluss des EU-Parlamentes ist noch nicht verbindlich, sondern gilt als Ausgangsposition des Parlamentes in den nun folgenden Verhandlungen mit dem Europäischen Rat



Agenda

1. Block 1

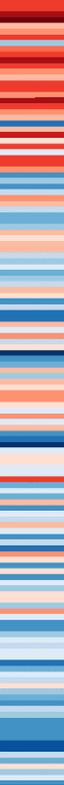
- Energieagentur Südwest GmbH
- Einführung Klimawandel CO₂-Emissionen
- Gesetzliche Vorgaben

2. Block 2

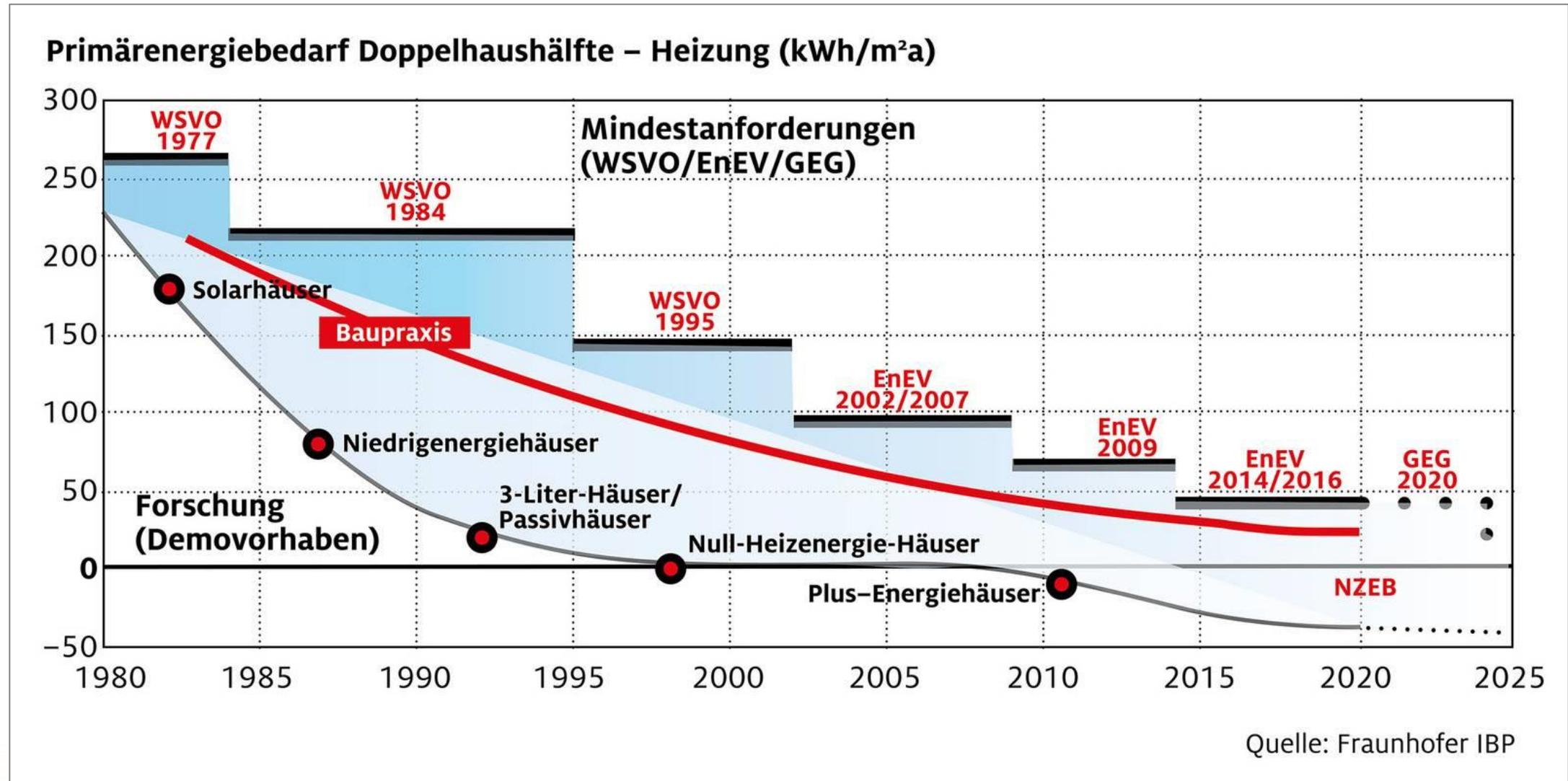
- **Energetische Bewertung des Gebäudes im aktuellen Zustand**
- **Entwicklung der Energiepreise**
- **Sanierung Gebäudehülle**

3. Block 3

- Heizungstechnik
- Fördermöglichkeiten
- Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP)



Wie ist meine Ausgangssituation



Wie ist meine Ausgangssituation

Übersicht der Wärmeschutzverordnungen - U-Werte							
Verordnungen	Gültig seit	Heizwärme in kWh/(m ² a)	Fenster in W/m ² K	Wand in W/m ² K	Dach in W/m ² K	Flachdach	Keller in W/m ² K
DIN 4108 1952	1952	170-300	5,20	1,56	1,46	1,46	1,01
DIN 4108 von 1969	1969	170-300	5,20	1,56	1,10	1,10	1,01
WSVO von 1977	1.11.1977	150-250	3,50	1,06	0,45	0,45	0,80
WSVO von 1982	1.3.1982	130-180	3,10	0,60	0,45	0,45	0,70
WSVO von 1994/95	1.1.1995	54-100	1,80	0,50	0,30	0,30	0,50
EnEV von 2001-02	1.2.2002	30-100	1,40	0,45	0,30	0,25	0,40
EnEV 2004	8.12.2004	30-100	1,40	0,45	0,30	0,25	0,40
EnEV 2007	1.10.2007	30-100	1,40	0,35	0,30	0,25	0,40
EnEV 2009	1.10.2009	30-60	1,30	0,24	0,24	0,20	0,30
EnEV 2014-2016	1.5.2014	25-50	1,30	0,24	0,24	0,20	0,30
KFW Einzelmaßnahmen	1.4.2016	25	0,95	0,20	0,14	0,14	0,25
Niedrigenergiehaus	2020	10-20	0,70	0,10	0,10	0,10	0,15
GEG 2020	1.11.2020	25-50	1,30	0,24	0,24	0,20	0,30
Stand der Technik	2022	0-35	0,60	0,10	0,10	0,10	0,10
Plusenergiehaus	Gegenwart / Zukunft	Gebäude mit Energie-Überschuss aus solaren Gewinnen oder durch KraftWärmeKopplung (KWK)					

Das GEG fasst die Energieeinsparverordnung (EnEV 2014 / ab 2016), das EnergieEinsparungsGesetz (EnEG 2013) und das Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG 2011) zusammen.

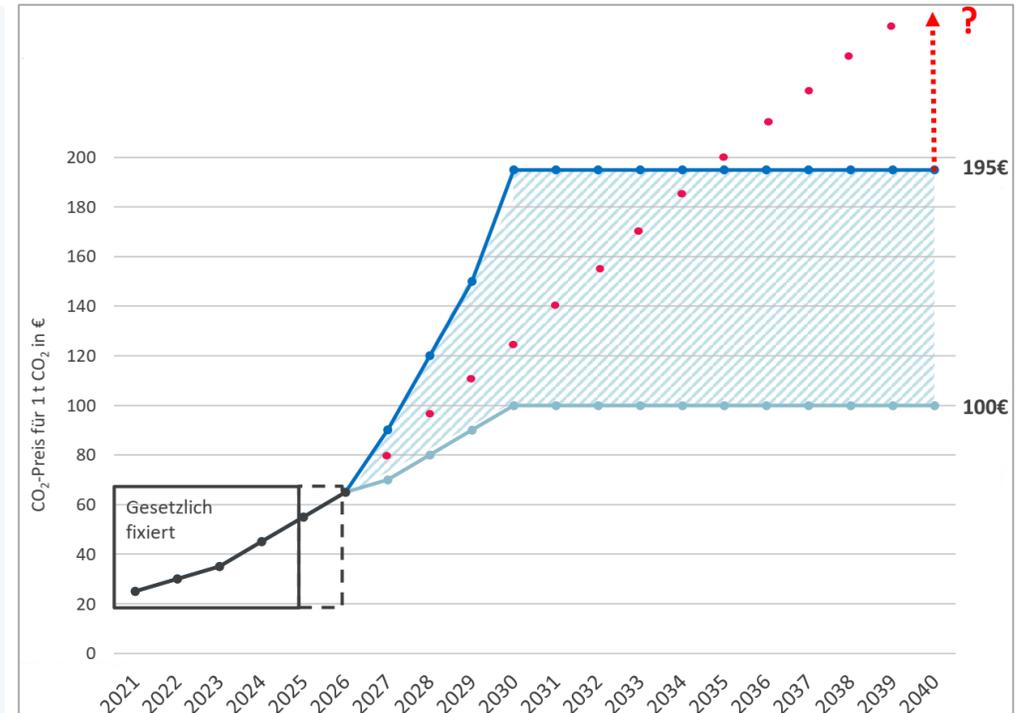
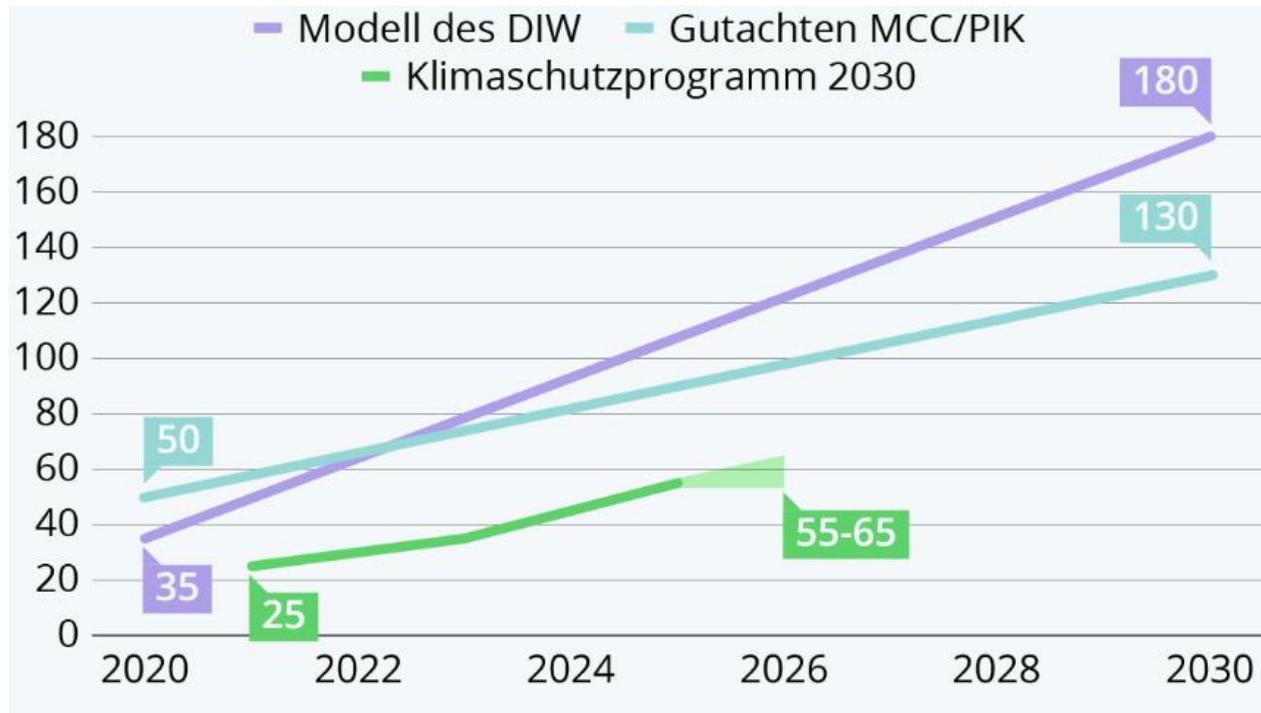
Wie ist meine Ausgangssituation

Energieeffizienzklassen in Energieausweisen für Wohngebäude ab Mai 2014

Energieeffizienzklasse	Endenergiebedarf oder Endenergieverbrauch	Ungefähre jährliche Energiekosten pro Quadratmeter Wohnfläche
A+	unter 30 kWh/(m ² a)	weniger als 2 Euro
A	30 bis unter 50 kWh/(m ² a)	2 Euro
B	50 bis unter 75 kWh/(m ² a)	3 Euro
C	75 bis unter 100 kWh/(m ² a)	4 Euro
D	100 bis unter 130 kWh/(m ² a)	6 Euro
E	130 bis unter 160 kWh/(m ² a)	7 Euro
F	160 bis unter 200 kWh/(m ² a)	9 Euro
G	200 bis unter 250 kWh/(m ² a)	11 Euro
H	über 250 kWh/(m ² a)	13 Euro und mehr

Quelle: Verbraucherzentrale NRW

Pfade zur CO₂-Bepreisung

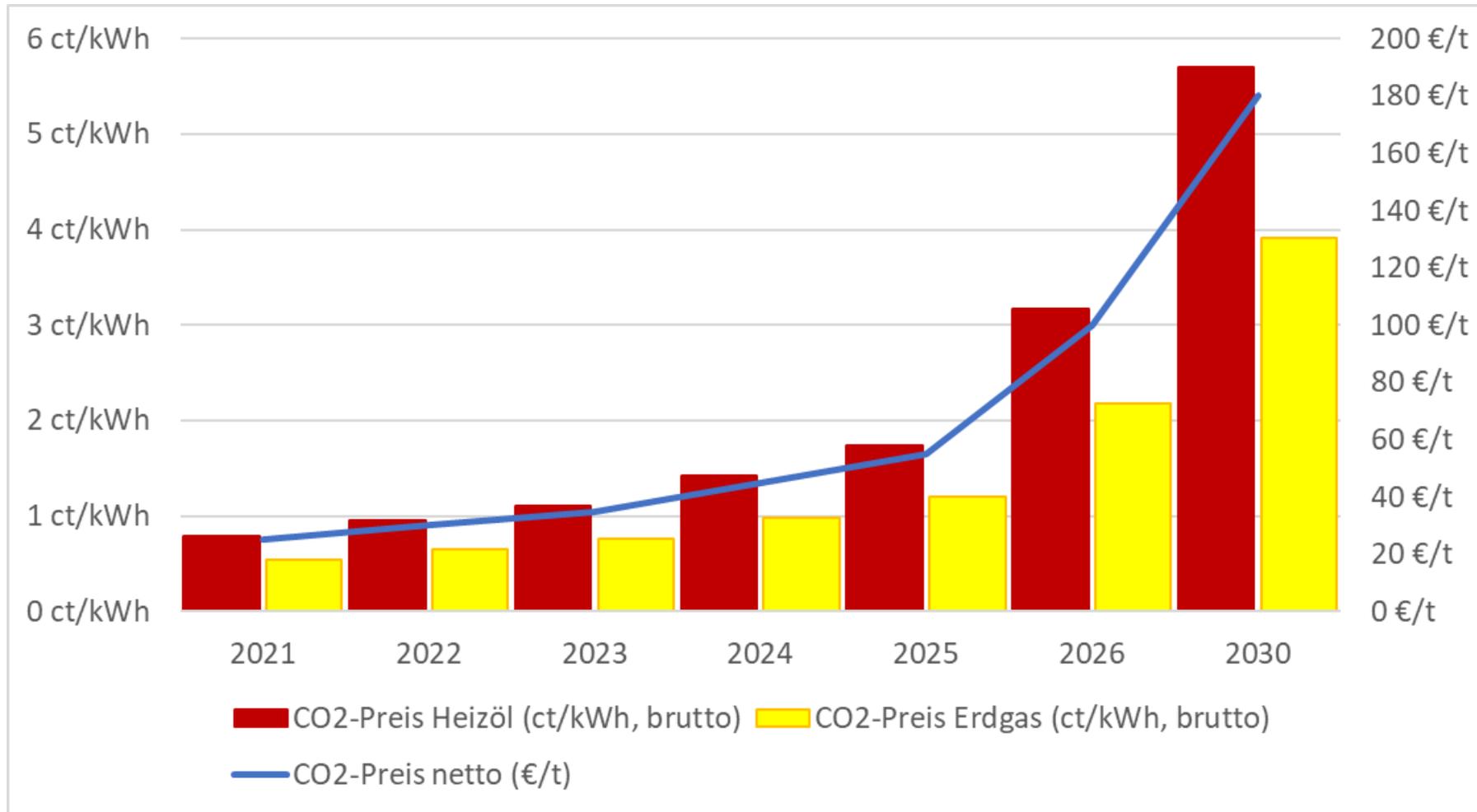


- ❖ MCC /PIK - Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change und des Potsdam-Institut (Juli 2019)
- ❖ DIW - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2019)
- ❖ Klimaschutzprogramm 2030 (Oktober 2019)

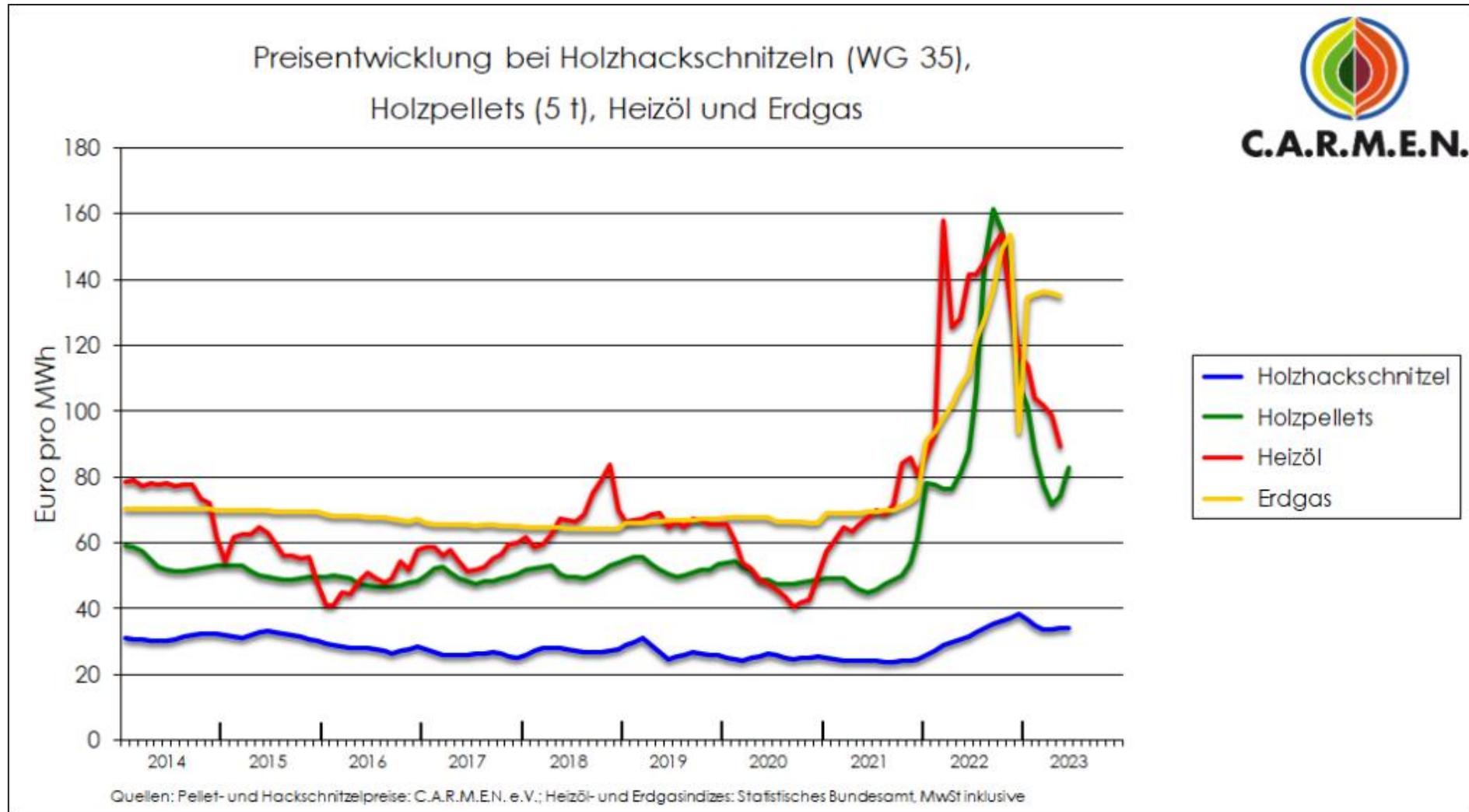
**Ab 2026 EU-Emissionshandel
Mit jährlicher Absenkung der Zertifikatsmenge**



CO₂-Bepreisung in ct/kWh



Preisentwicklung bei Brennstoffen

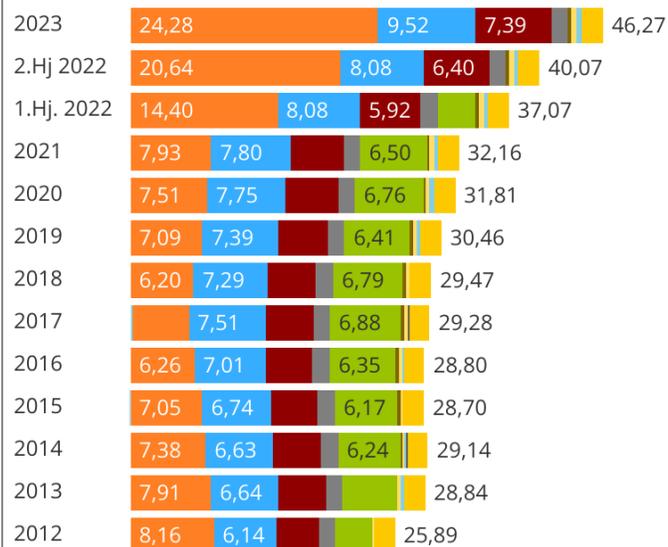


Preisentwicklung bei Strom und Gas

Strompreis für Haushalte

Durchschnittlicher Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh, Jahresverbrauch 3.500 kWh
Grundpreis anteilig enthalten, Tarifprodukte und Grundversorgungstarife inkl. Neukundentarife enthalten, nicht mengengewichtet

■ Beschaffung, Vertrieb ■ Netzentgelt inkl. Messung und Messstellenbetrieb ■ Mehrwertsteuer
■ Konzessionsabgabe ■ EEG-Umlage* ■ KWK-Aufschlag ■ §19 StromNEV-Umlage
■ Offshore-Netzumlage ■ Umlage f. abschaltbare Lasten ■ Stromsteuer Summe



19% MwSt im Jahr 2020

EEG-Umlage entfällt ab 01.07.2022

Stand: 07/2023

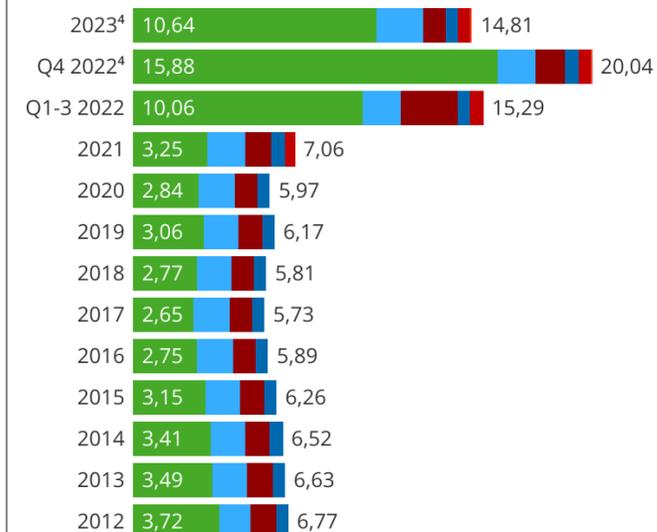
Quelle: BDEW



Erdgaspreis für Haushalte (EFH) in ct/kWh

Durchschnittlicher Erdgaspreis für einen Haushalt in ct/kWh, Ein-Familienhaus (EFH), Erdgas-Zentralheizung mit Warmwasserbereitung, jeweils aktuelle Sondervertragskundentarife¹ im Markt, Jahresverbrauch 20.000 kWh, Grundpreis anteilig enthalten, nicht mengengewichtet

■ Beschaffung, Vertrieb ■ Netzentgelt inkl. Messung und Messstellenbetrieb ■ Mehrwertsteuer
■ Konzessionsabgabe¹ ■ Erdgassteuer ■ CO2-Preis² ■ Gasspeicherumlage³ Summe



¹ Heizgas-Kunden sind i. d. R. Sondervertragskunden mit geminderter Konzessionsabgabe (0,03 ct/kWh)

² der CO2-Preis bildet die Kosten für den Erwerb von CO2-Emissionshandelszertifikaten gemäß BEHG ab und ist bis Ende 2025 ein gesetzlich festgelegter Festpreis.

³ 2023: Mischwert 1.Hj. 0,059 ct/kWh, 2.Hj. 0,145 ct/kWh

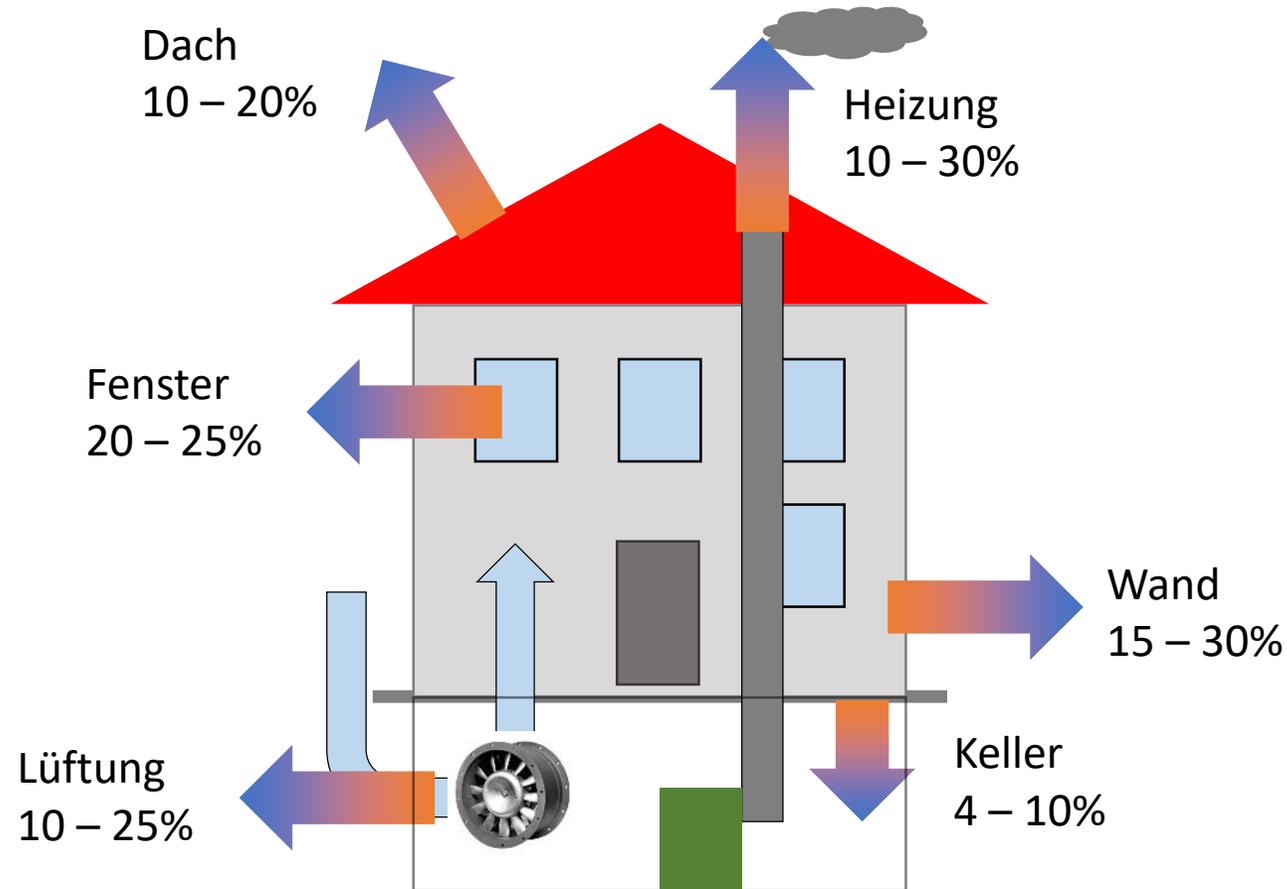
⁴ MwSt. 7%

Stand: 07/2023

Quelle: BDEW



(Wärme-)Energieverbrauch Gebäude



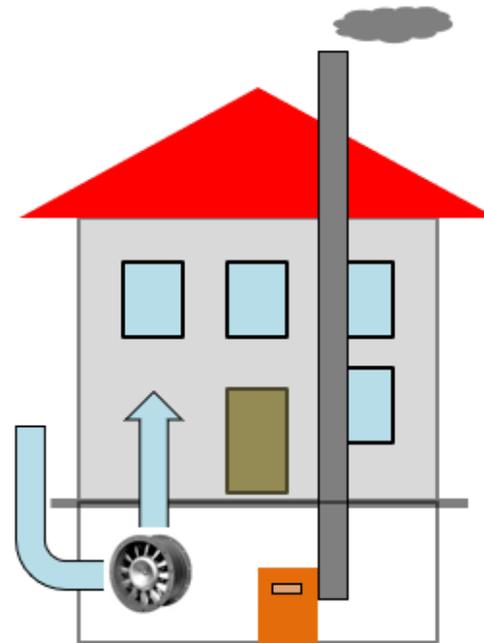
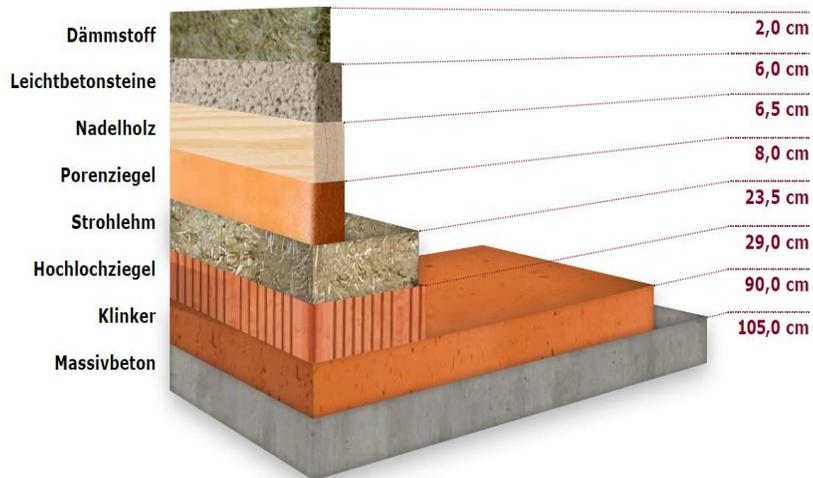
Entscheidend:

- Bauteilfläche
- Qualität Bauteil (U-Wert)
- angrenzend an? bzw. Temperatur
- Effizienzstandard Anlagentechnik
- Nutzerverhalten / Einstellung Anlagentechnik

Was beeinflusst den Wärmeverbrauch?

Bauteilqualität – U-Wert

- Bauteilfläche
- Baustoffdicke
- Baustoffqualität:
Wärmeleitwiderstand (λ -Wert)



Luftdichtheit

Wärmebrücken

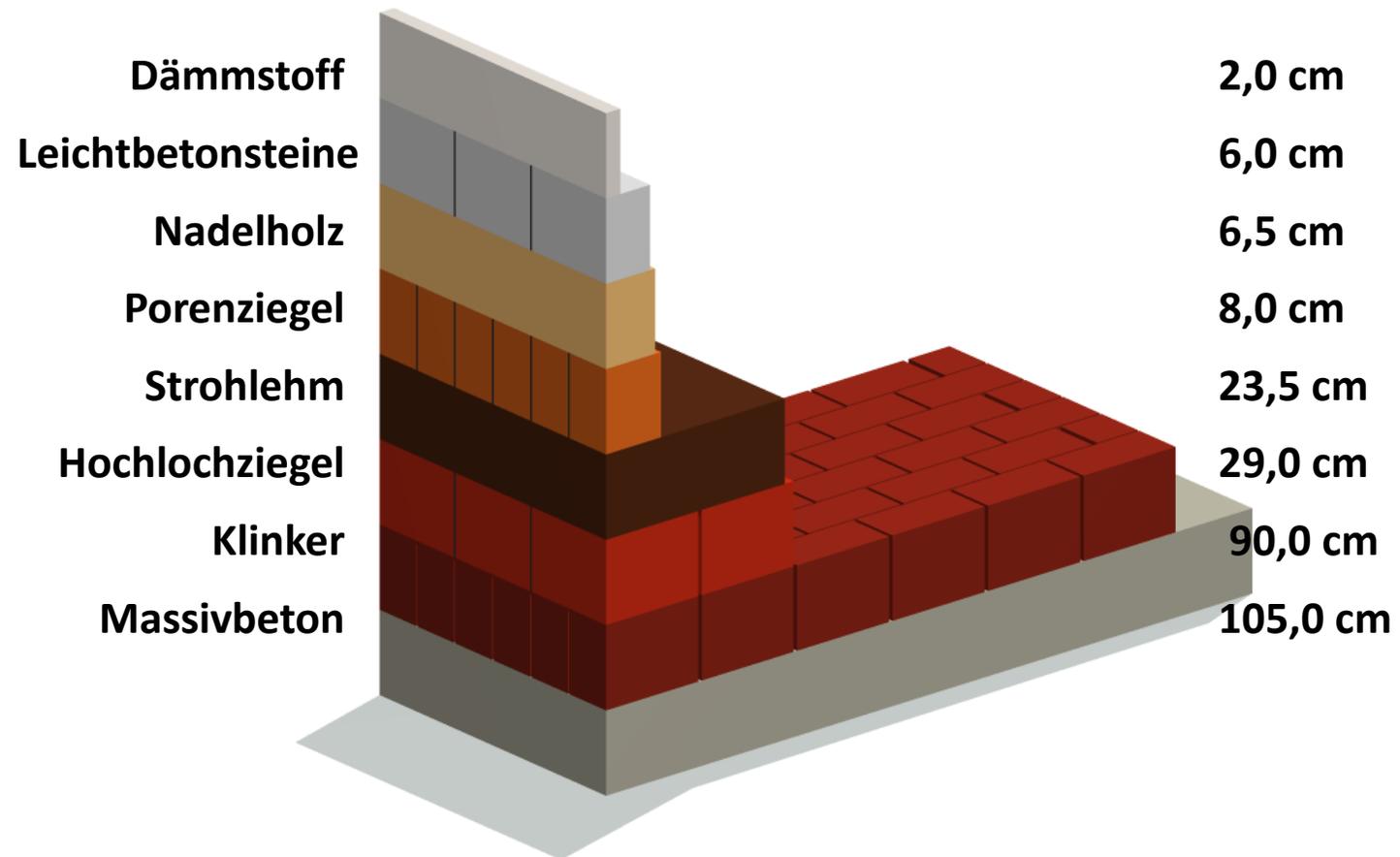
Beispiele

1. Balkone, Vordächer
2. Rollladenkästen
3. Heizkörpernischen
4. Ecken
5. Bauteilanschlüsse



Bauteilqualität U-Wert

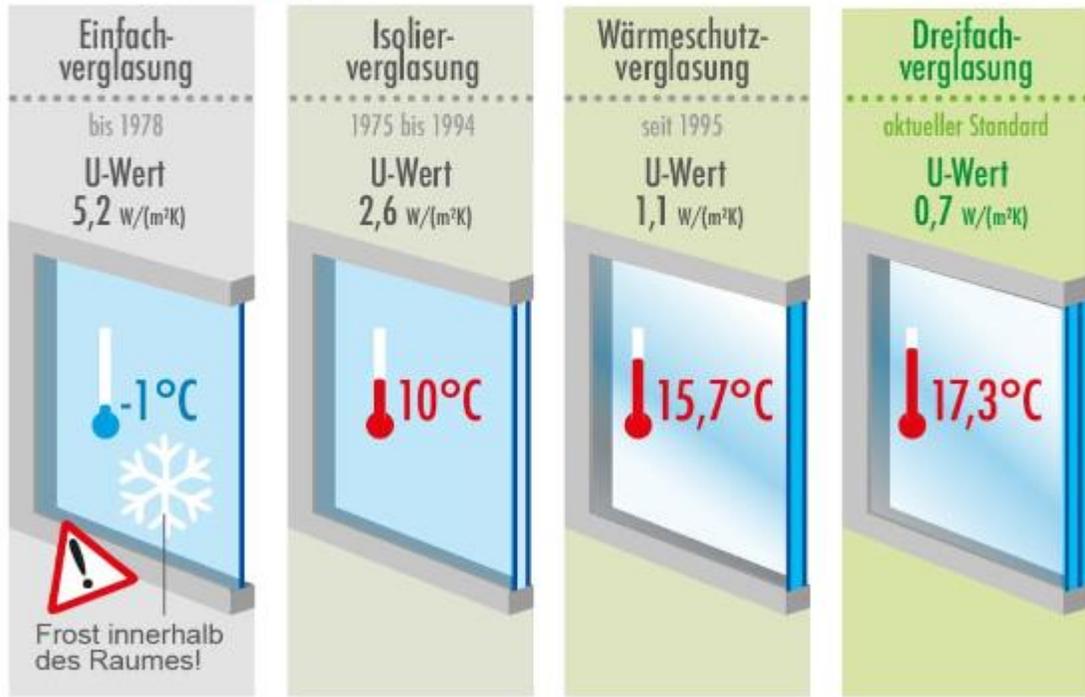
**2 cm Dämmstoff
haben die
gleiche
Dämmwirkung
wie eine
105 cm starke
Betonwand.**



Beispiel U-Werte Fenster



Die Oberflächentemperatur der Scheibe ist entscheidend für die Raumbehaglichkeit



Energy Class	U_w in W/m^2K	Bewertung
A+++	$U_w \leq 0,80$	sehr gute Fenster
A++	$U_w \leq 0,85$	sehr gute Fenster
A+	$U_w \leq 0,90$	sehr gute Fenster
A	$U_w \leq 0,95$	gute Fenster
B	$U_w \leq 1,0$	gute Fenster
C	$U_w \leq 1,1$	gute Fenster
D	$U_w \leq 1,2$	Standardfenster
E	$U_w \leq 1,3$	Standardfenster
F	$U_w \leq 1,4$	Standardfenster
G	$U_w \leq 1,5$	Standardfenster

Oberflächentemperaturen

bei Außentemperatur von -10°C und bei einer Innentemperatur von $+21^{\circ}\text{C}$

	U-Wert [W/m ² K]	Wandtemperatur [°C]	
		Wand	Ecke
Einschalige Mauer , d=24 cm	1,6	13,8	6,2
Zweischalige Mauer mit Luftschicht	1,36	14,7	10,1
Zweischalige Mauer, Kerndämmung	0,49	18,2	14,0
Zweischalige Mauer, 2x gedämmt	0,24	19,1	15,1
Holzständerwand mit Dämmung	0,20	19,2	15,2
Einfachverglasung	5,80	-2,0	
Isolierverglasung	2,80	8,0	
2-fach Wärmeschutzverglasung	1,10	15,0	
3-fach Wärmeschutzverglasung	0,50	18,0	

Wieso Wärme? Behaglichkeit!

Außenluft -10°C



U-Wert 0,3 W/m²K



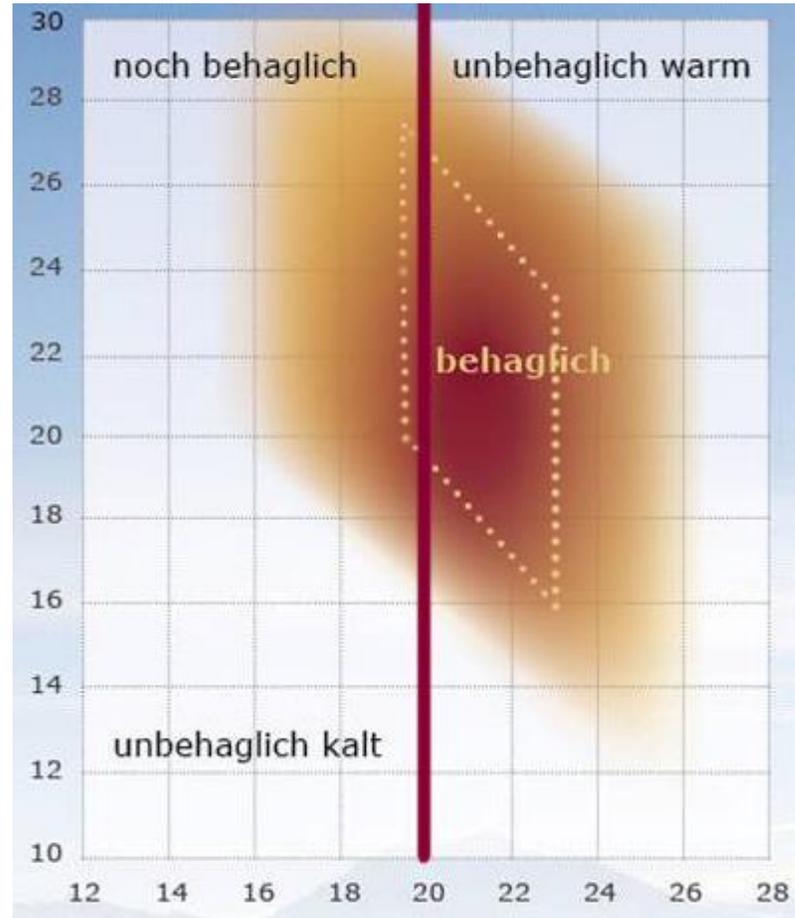
U-Wert 1,4 W/m²K



U-Wert 2,6 W/m²K



Mittlere Oberflächentemperatur [°C]



Raumlufttemperatur [°C]

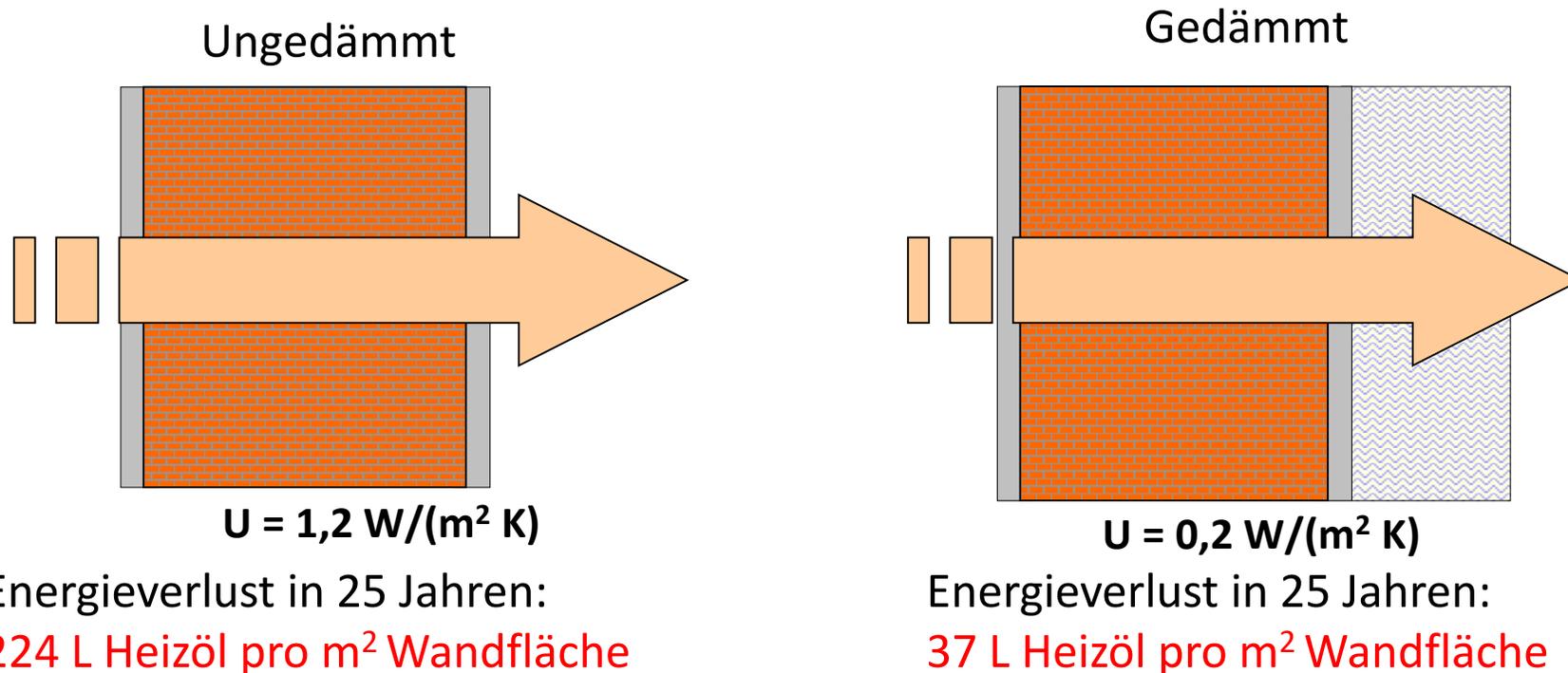
Quelle: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben

$$\text{empfundene Temperatur} = \frac{\text{Raumlufttemperatur} + \text{mittlere Oberflächentemperatur}}{2}$$

Faustregel: 1°C weniger spart rund 6%



Rechnet sich eine Wärmedämmung?



Unterschied: 187 Liter pro m^2 Wandfläche

Weiter einkaufen oder sanieren?

Sanieren heißt: 187 € / m^2 einsparen (Ø 1,00 €/L bei +3% jährl.) mit steigenden CO₂ Bepreisung

Agenda

1. Block 1

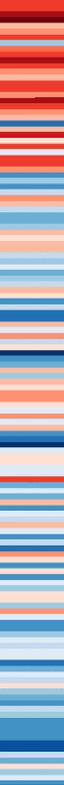
- Energieagentur Südwest GmbH
- Einführung Klimawandel CO₂-Emissionen
- Gesetzliche Vorgaben

2. Block 2

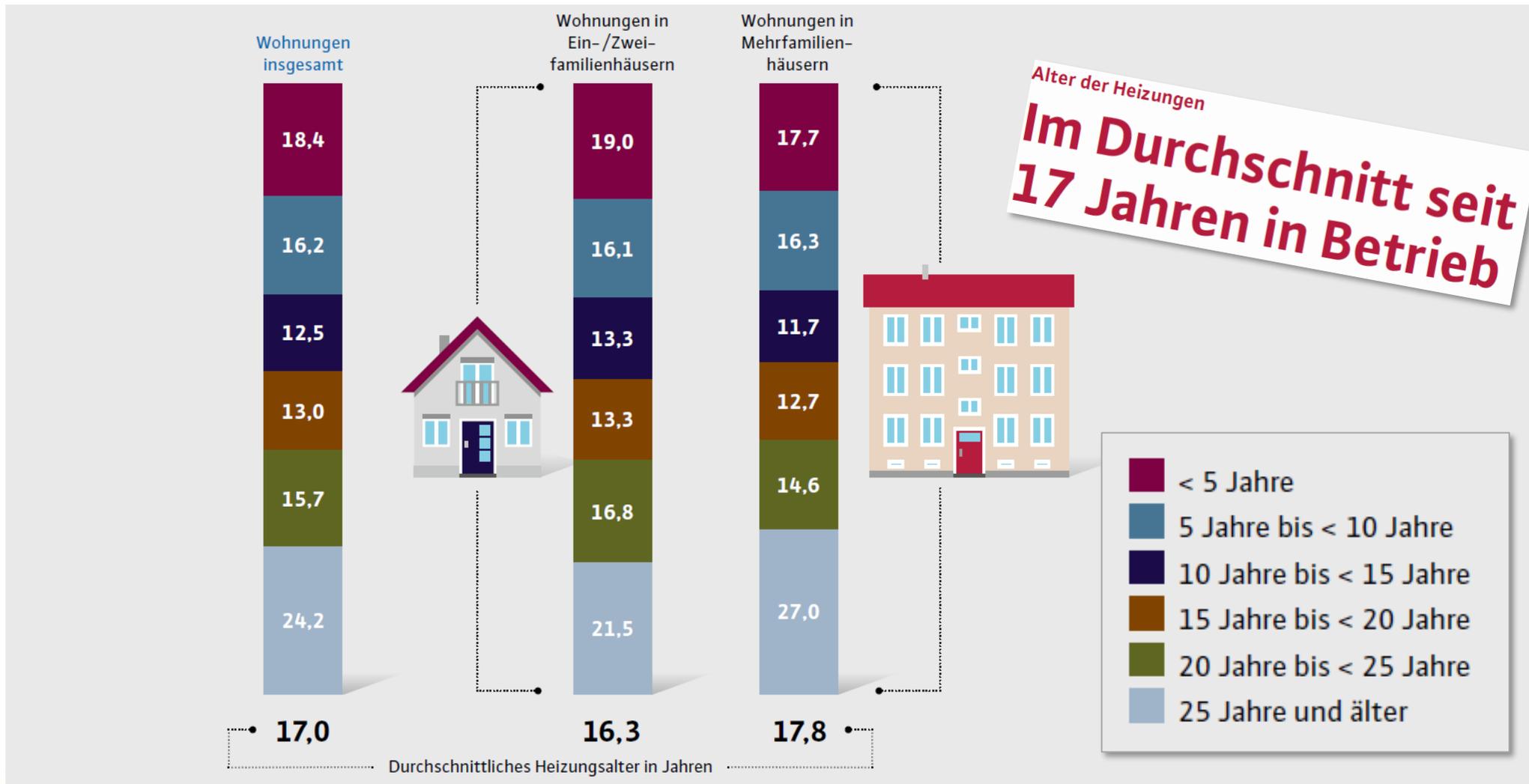
- Energetische Bewertung des Gebäudes im aktuellen Zustand
- Entwicklung der Energiepreise
- Sanierung Gebäudehülle

3. **Block 3**

- **Heizungstechnik**
- **Fördermöglichkeiten**
- **Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP)**

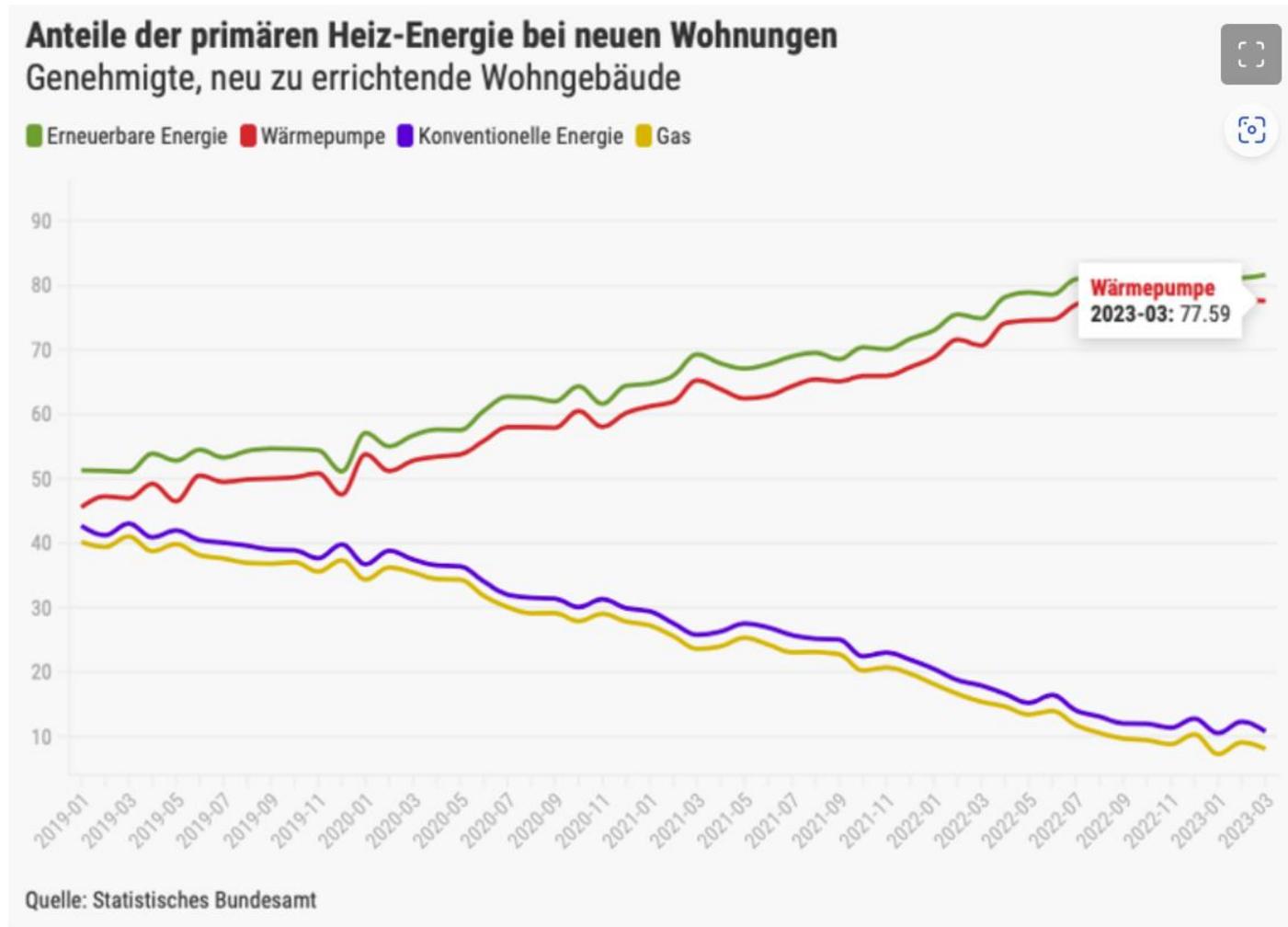


Wie alt sind die Heizungen?



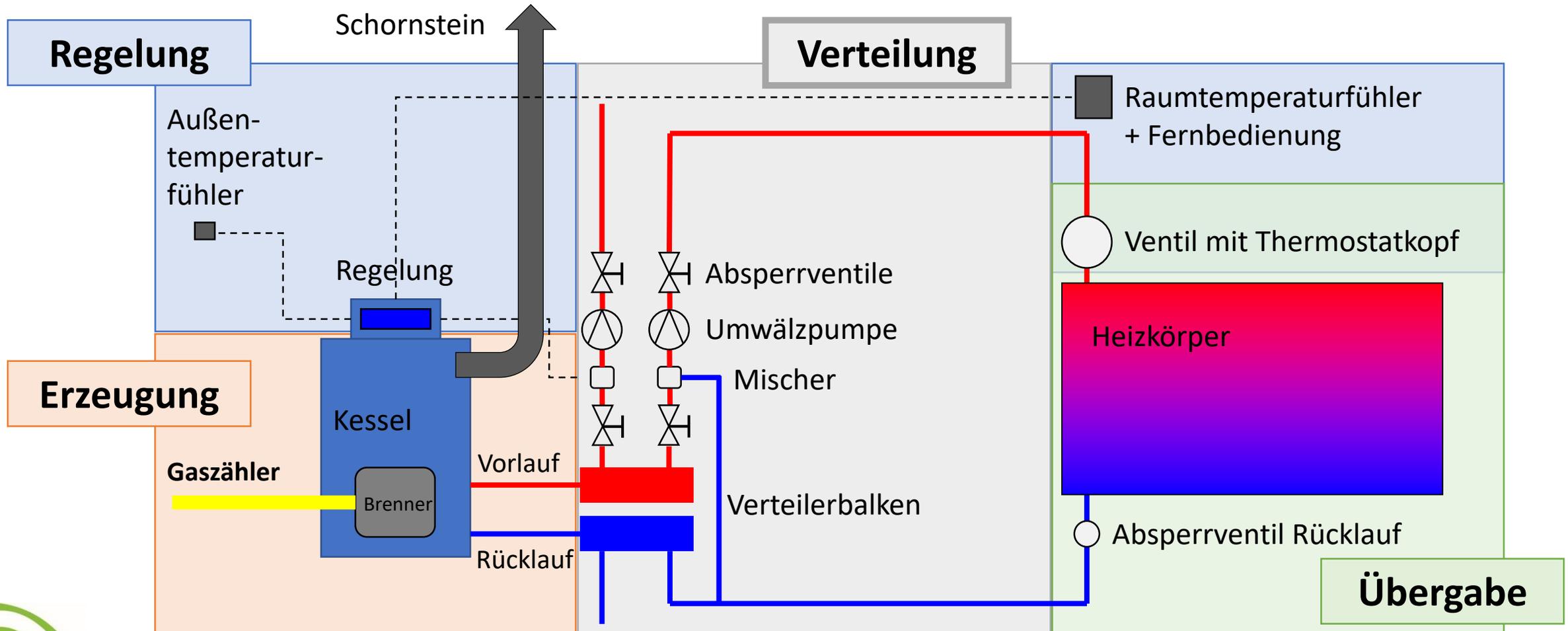
Quelle: BDEW
Wie heizt Deutschland

Heizungssysteme im Neubau

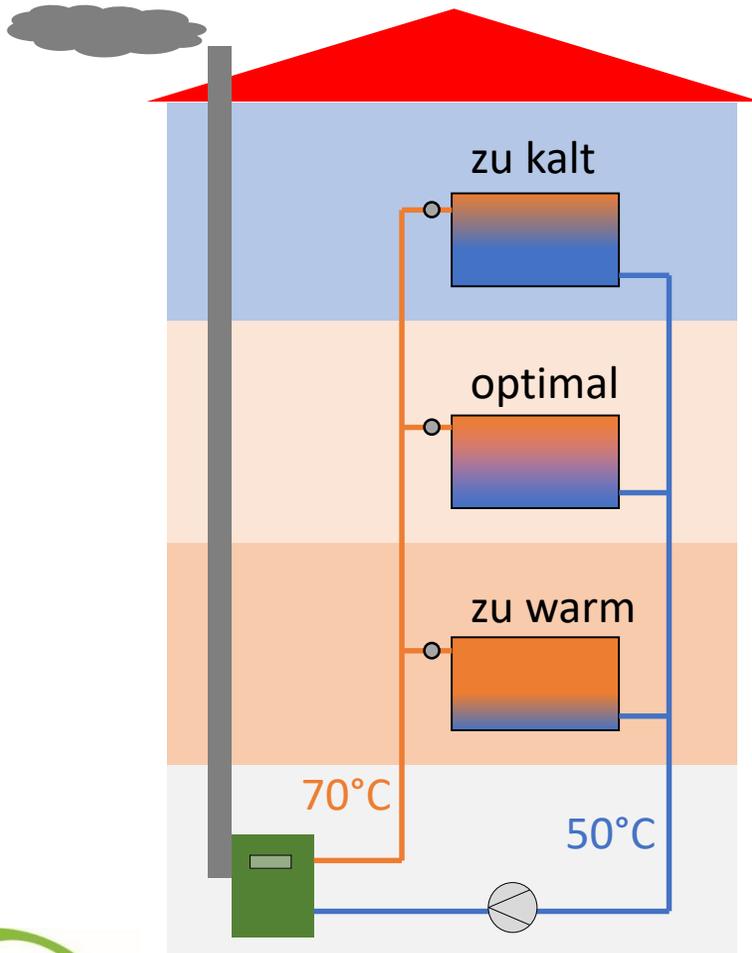


Gasheizungen sind in Deutschland ein Auslaufmodell. Neue Wohnungen werden weit überwiegend mit erneuerbarer Energie beheizt.

Grundprinzip Heizungsanlage

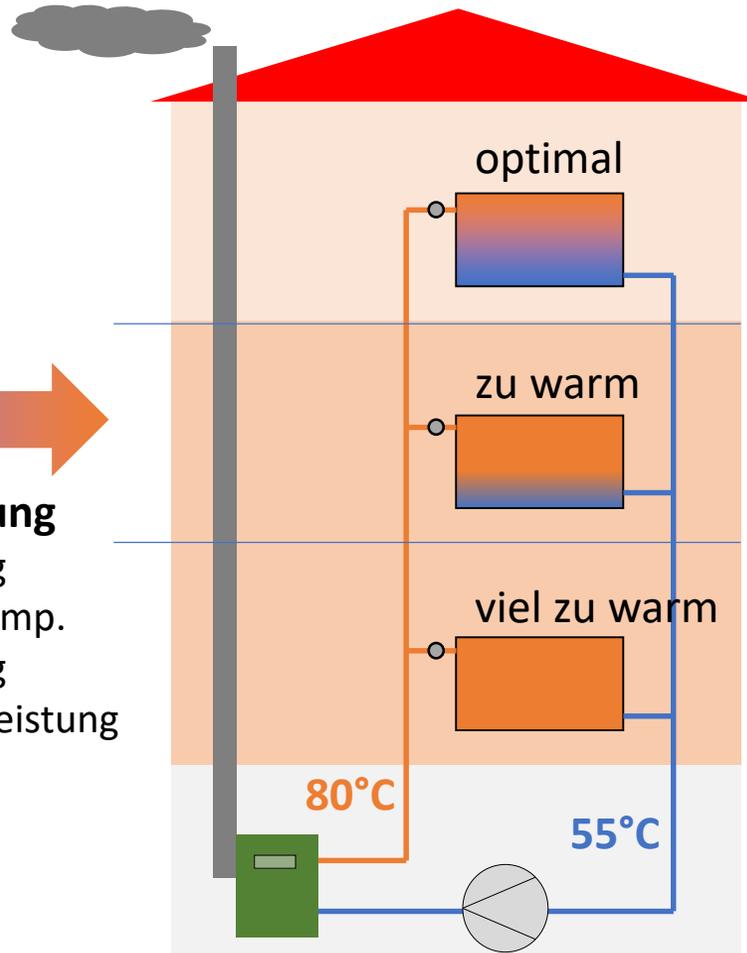


Hydraulischer Abgleich



Behelfslösung

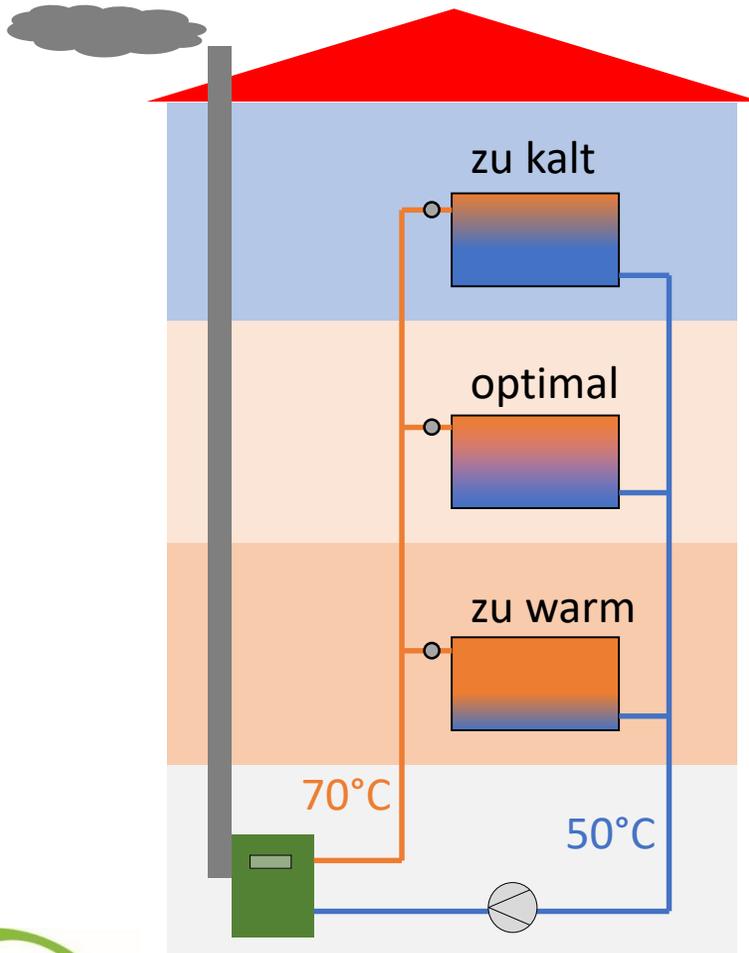
- Erhöhung Vorlauftemp.
- Erhöhung Pumpenleistung



Konsequenzen

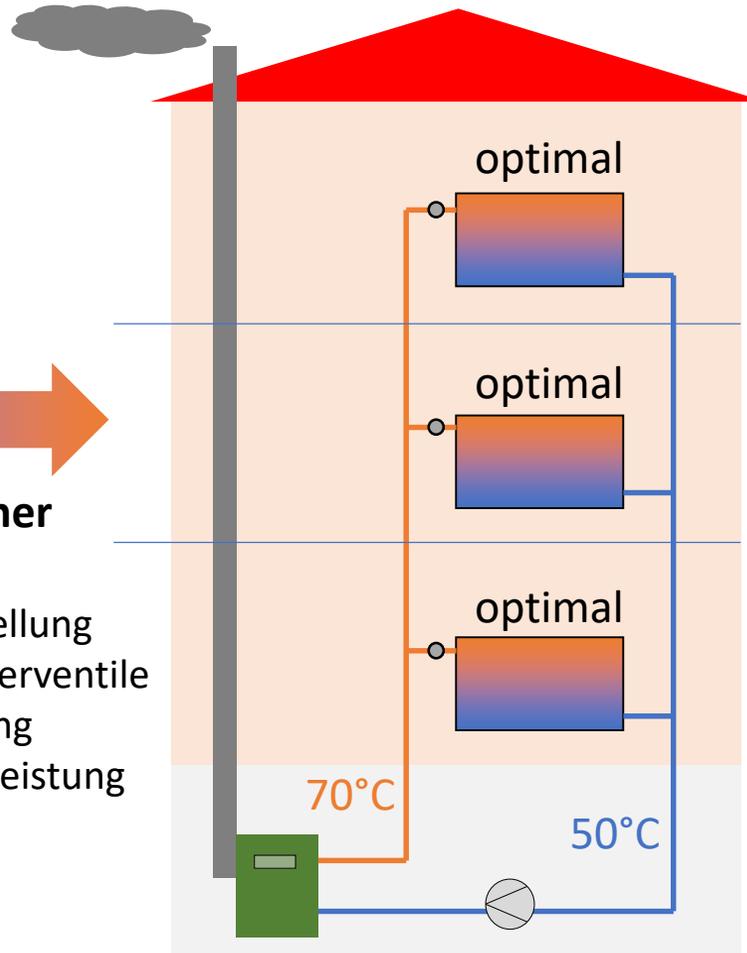
- Erhöhter Wärmebedarf
- Erhöhter Strombedarf
- Strömungsgeräusche
- Hohe Rücklauftemperatur

Hydraulischer Abgleich



hydraulischer Abgleich

- Voreinstellung Heizkörperventile
- Anpassung Pumpenleistung



Konsequenzen

- Hoher Komfort
- Einsparung Strom
- Einsparung Wärme
- Niedrige Rücklauftemperatur (Brennwertnutzung!)

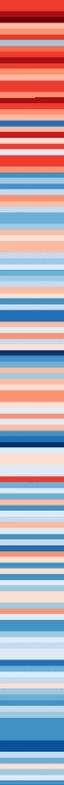
Hydraulischer Abgleich

Er sollte gemacht werden, wenn:

- eine neue Heizung eingebaut wird
- Teile des Gebäudes gedämmt werden
- Wenn die Vorlauftemperatur so weit wie möglich gesenkt werden soll (z.B. für Wärmepumpe)

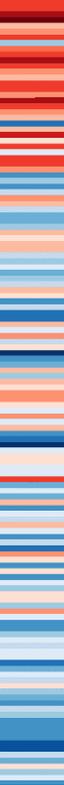
Aber auch, wenn

- Räume nicht gleichmäßig warm werden
- In einzelnen Räumen Strömungsgeräusche zu hören sind



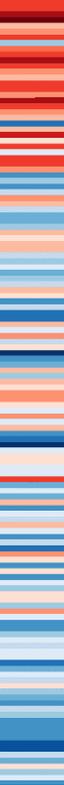
Hydraulischer Abgleich

- Er wirkt sich umso mehr aus (sparen), je besser gedämmt das Gebäude ist
- Für eine Wärmepumpe (max. Vorlauf $< 55^{\circ}\text{C}$) ist er unverzichtbar
- Mit dem Abgleich lassen sich
 - kritische Räume finden
 - gezielte Maßnahmen zur Systemtemperaturabsenkung finden
 - Heizungsvergrößerung
 - Dämmmaßnahmen (Berechnungsverfahren B)

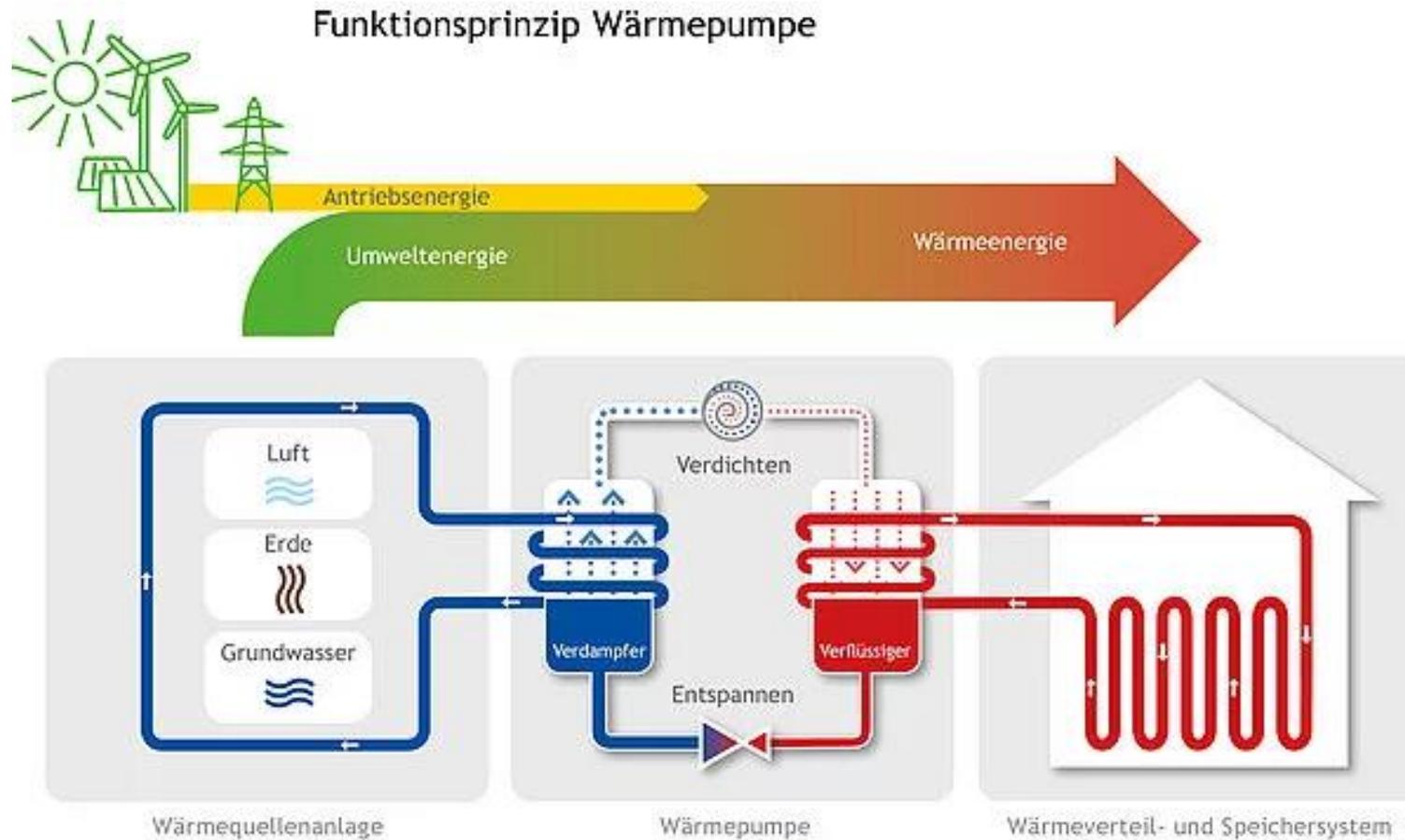


Brennwerttechnik

- Verbrennung (Gas, Öl, Holz)
- Heizungsrücklauf kühlt das Abgas, bis Wasserdampf kondensiert
- Kondensationswärme wird genutzt
- Kalter Rücklauf notwendig
 - Gas: $< 55^{\circ}\text{C}$
 - Öl: $< 47^{\circ}\text{C}$
 - Pellet: $< 47^{\circ}\text{C}$ bis 55°C (je nach Feuchtegehalt der Pellets)

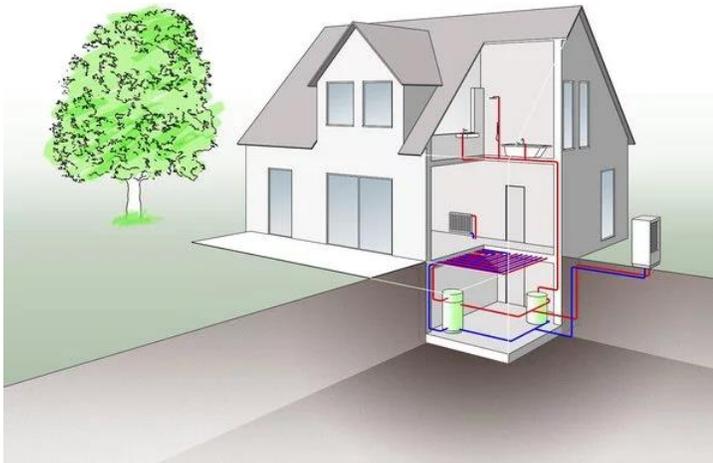


Wärmepumpe wie funktioniert sie?



Wärmepumpe - Wärmequellen

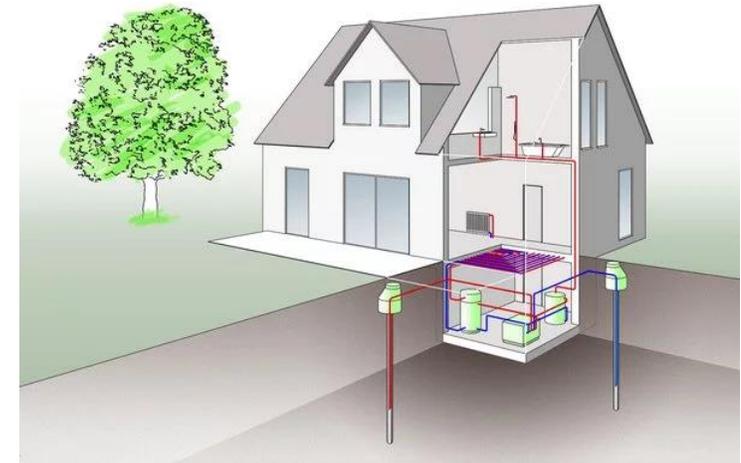
Außenluft



Erdkollektor



Erdsonde/ Grundwasser



© Bundesverband Wärmepumpe e.V.



Wärmepumpe – techn. Kennzahlen

Leistungszahl (COP)

- Laborwert
- Gibt das Verhältnis Wärme/ Strom für eine bestimmte Temperaturdifferenz an
- Bsp: COP (0/35) = 6 bedeutet:
 - Außenluft 0°C
 - Vorlauftemperatur 35°C
 - aus 1x Strom wird 6x Wärme

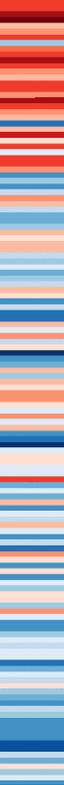
Jahresarbeitszahl (JAZ)

- Im eingebauten Zustand
- Gibt den Jahresdurchschnitt des Verhältnisses Wärme/ Strom an
- Bsp: JAZ = 3 bedeutet:
 - Im Jahres-Ø wird aus einer kWh Strom 3 kWh Wärme
- Kennzahl für die Effizienz der Wärmepumpe

Wärmepumpe - Effizienz

- Die JAZ ist abhängig von der Vorlauftemperatur des Heizungssystems.
- Je niedriger die Vorlauftemperatur, desto höher ist die JAZ
- Mit der Jahresarbeitszahl (JAZ) kann der zukünftige Strombedarf der Wärmepumpe abgeschätzt werden:

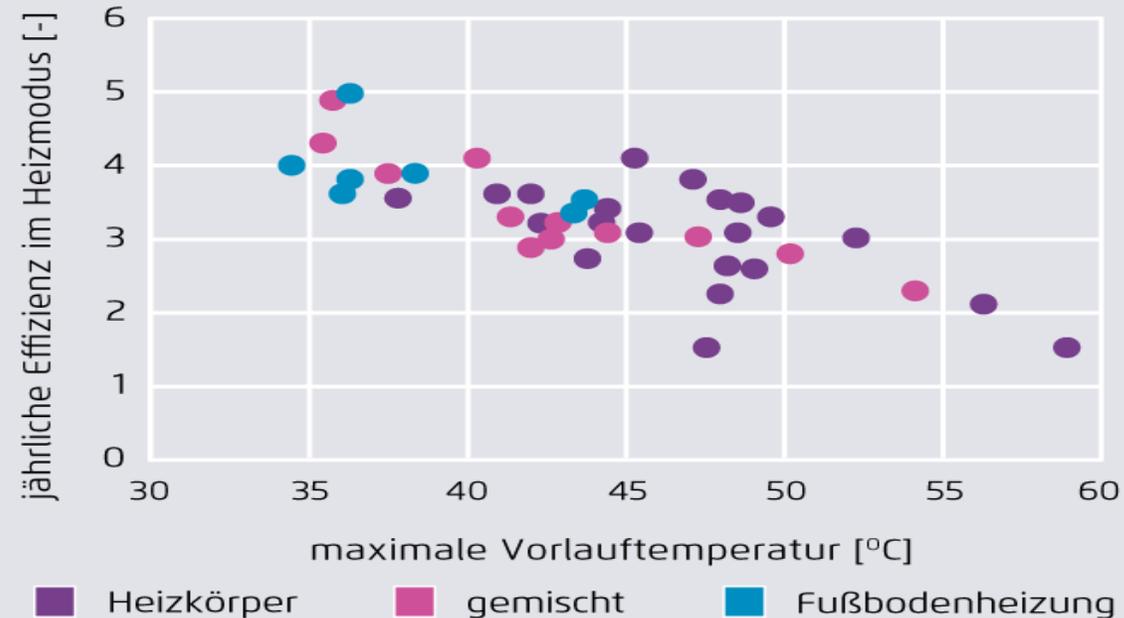
$$\text{Strombedarf [kWh]} = \frac{\text{Heizenergieverbrauch im Jahr [kWh]}}{JAZ}$$



Wärmepumpe - Effizienz

Jahresarbeitszahlen von
41 Luft/Wasser-Wärmepumpen-
anlagen in Abhängigkeit von maximalen
Vorlauftemperaturen und Art des
Wärmeübergabesystems

Abbildung 3-2



Fraunhofer ISE (2021)

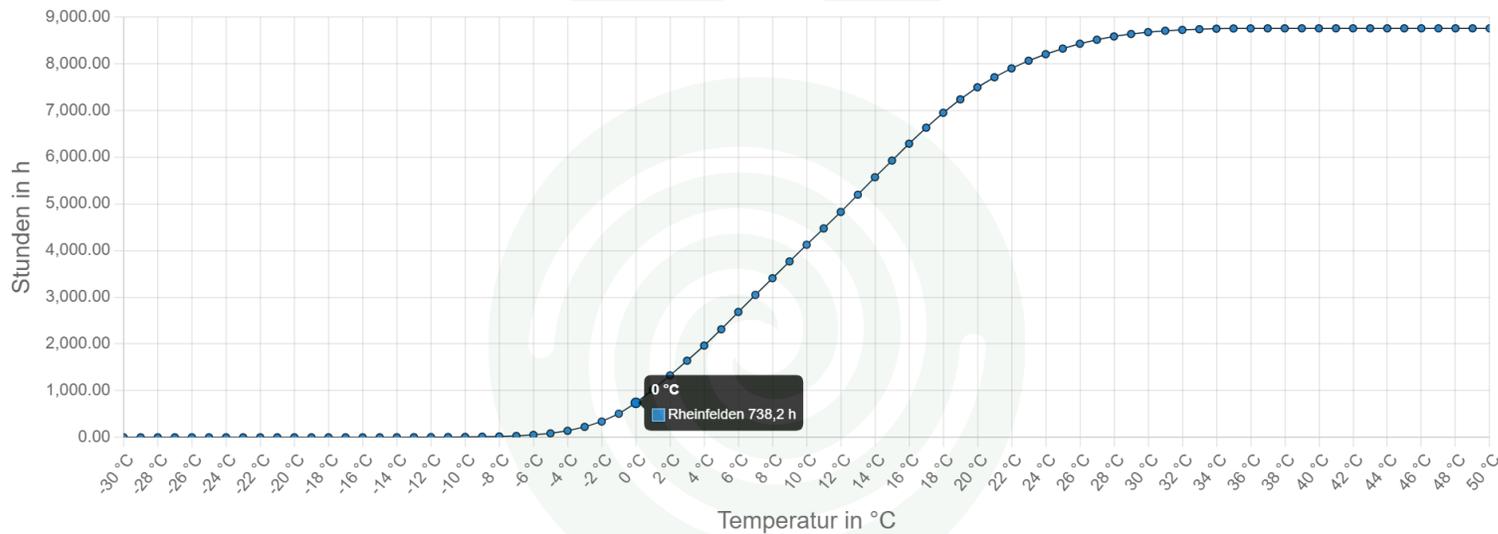
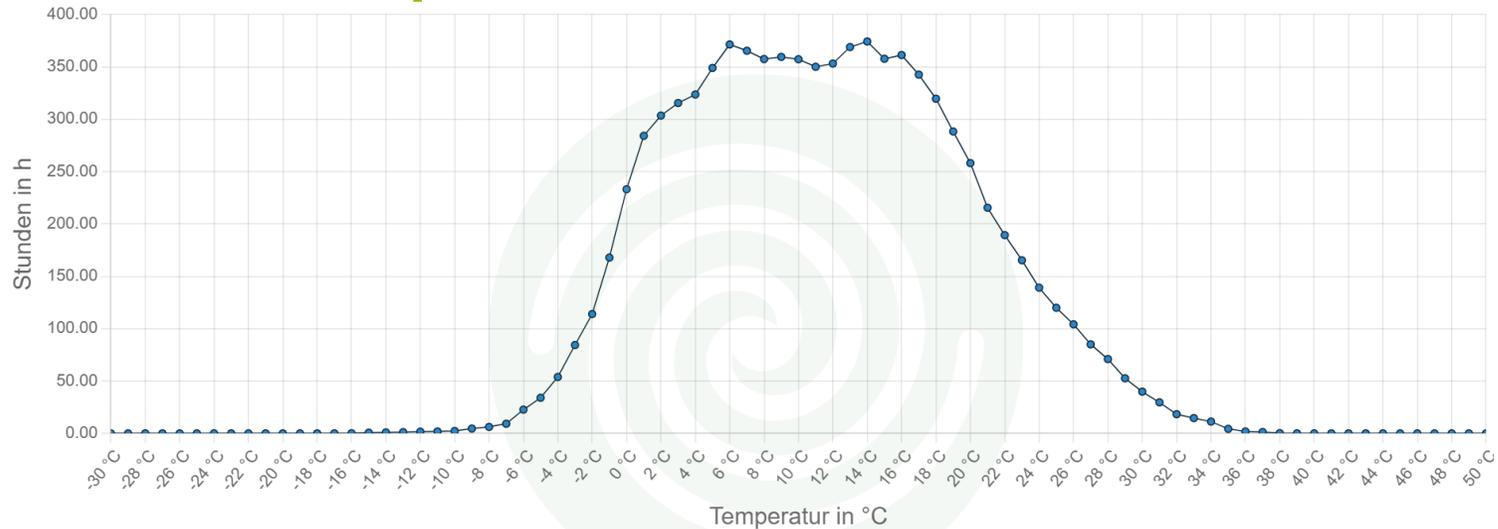
Bei einer Vorlauftemperatur
von max. 55 °C erreicht eine
(gute) Luft/Wasser
Wärmepumpe eine JAZ ≥ 2

Wärmepumpe – techn. Voraussetzungen

- Vorlauftemperatur $\leq 55^{\circ}\text{C}$
- Hydraulischer Abgleich
 - Raumheizlasten über Hüllflächen und U-Werten
 - Räume mit zu hohem Temperaturniveau
 - Identifikation von geeigneten Maßnahmen zur Temperaturreduzierung
 - Leistungsstärkere Heizkörper?
 - Dämmmaßnahmen?
 - Gebäudeheizlast
 - Dimensionierung der Wärmepumpe
- Jahresarbeitszahlberechnung (JAZ)
 - Zur Abschätzung des Strombedarfs der Wärmepumpe

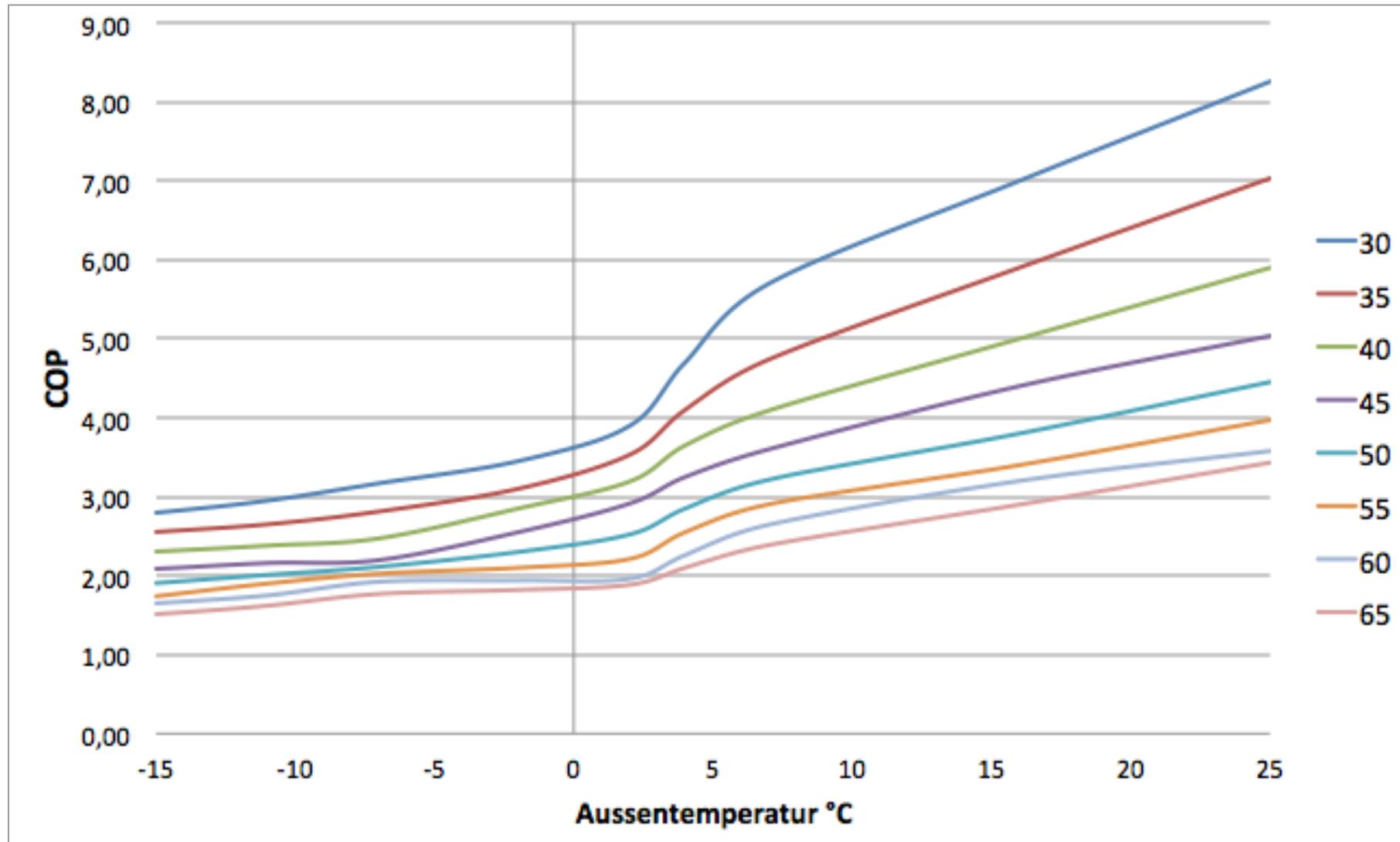
<https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/waermepumpencheck/>

Dichte- und Verteilungsfunktion der Außentemperaturen für Rheinfelden



© 2023 Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. und BWP Marketing & Service GmbH

Kennlinien Luft-Wasser Wärmepumpen



Feste Biomasse

- Scheitholzvergaserkessel
 - viel Arbeit, großer Lagerraum
 - am besten nur mit eigenem Wald
- Pelletkessel
 - Komfort wie Ölheizung + Aschekastenleerung
 - Kein TÜV für Tank nötig
 - Mehr Staub
- Kombikessel Scheitholz + Pellet
 - ideal bei eigenem Wald
 - Mit Back-Up-Lösung
- Holzhackschnitzelkessel
 - Ab ca. 100 kW
 - luftiger Lagerraum
 - Für Muldenkipper erreichbar



@Energieagentur Südwest/ eh

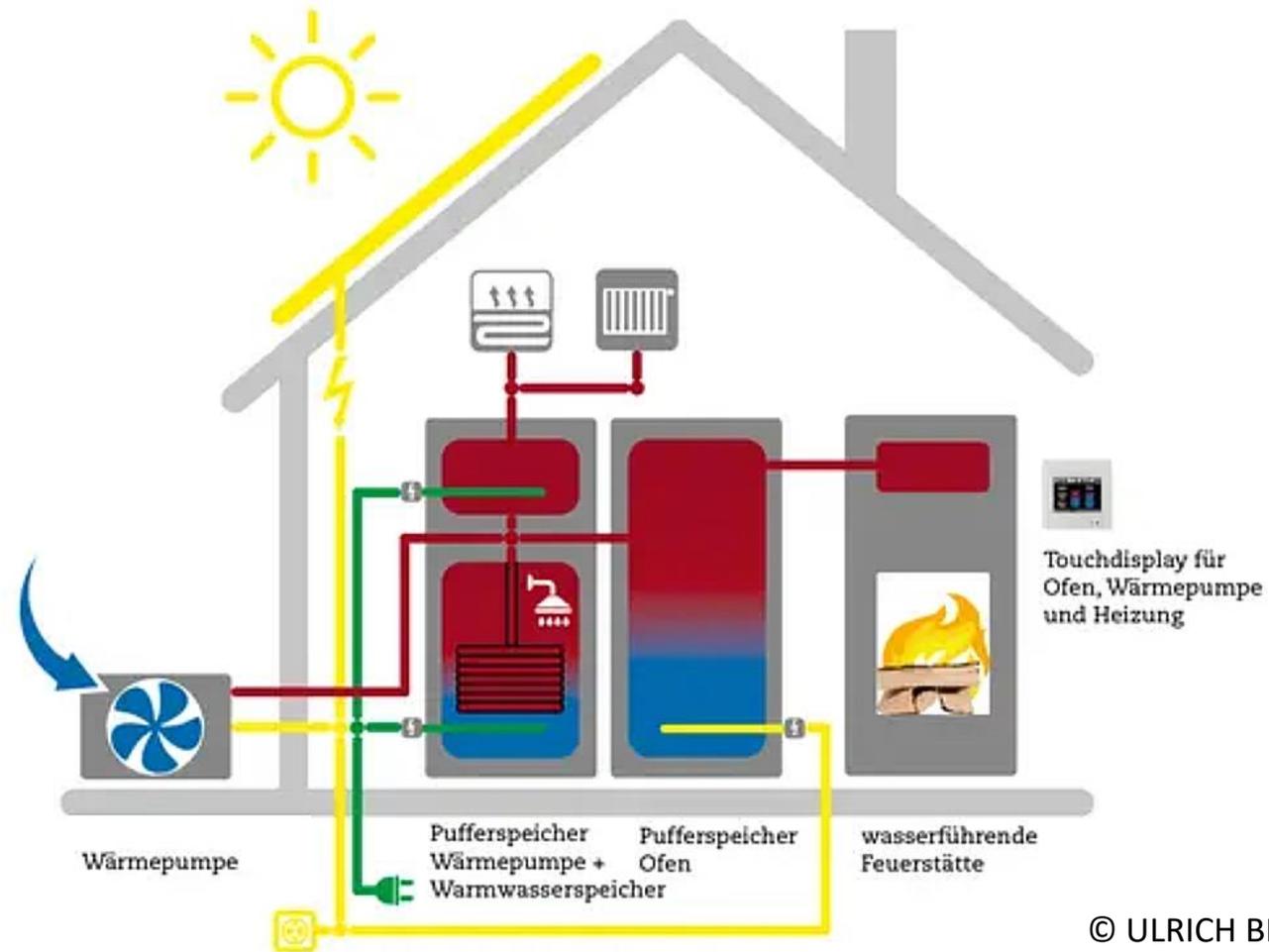


Bundes-Immissionsschutzverordnungen

Regelungen für Festbrennstoffkessel nach 1. BImSchV 2. Stufe

- Neue Grenzwerte für Festbrennstoffkessel seit 1. Januar 2015
- Für Festbrennstoffkessel, die dauerhaft in Betrieb bleiben sollen, dürfen folgende Grenzwerte (Typenzulassung) nicht überschritten werden:
 - Für Staub $0,02 \text{ g/m}^3$
 - Für Kohlenstoffmonoxid $0,4 \text{ g/m}^3$
- Nachrüstung oder Stilllegung, wenn die Errichtung der Anlage zwischen 1995 und 2004 erfolgt ist.
- Sofern die Anlage zwischen 1. Januar 2005 und 22. März 2010 aufgestellt wurden, besteht noch ein zeitlicher Puffer bis zum 01.01.2025

Hybridheizung z.B. Wärmepumpe mit Scheitholz



© ULRICH BRUNNER GMBH 2023

Wirtschaftlichkeit

Szenario (nur!) Energiepreise 2030

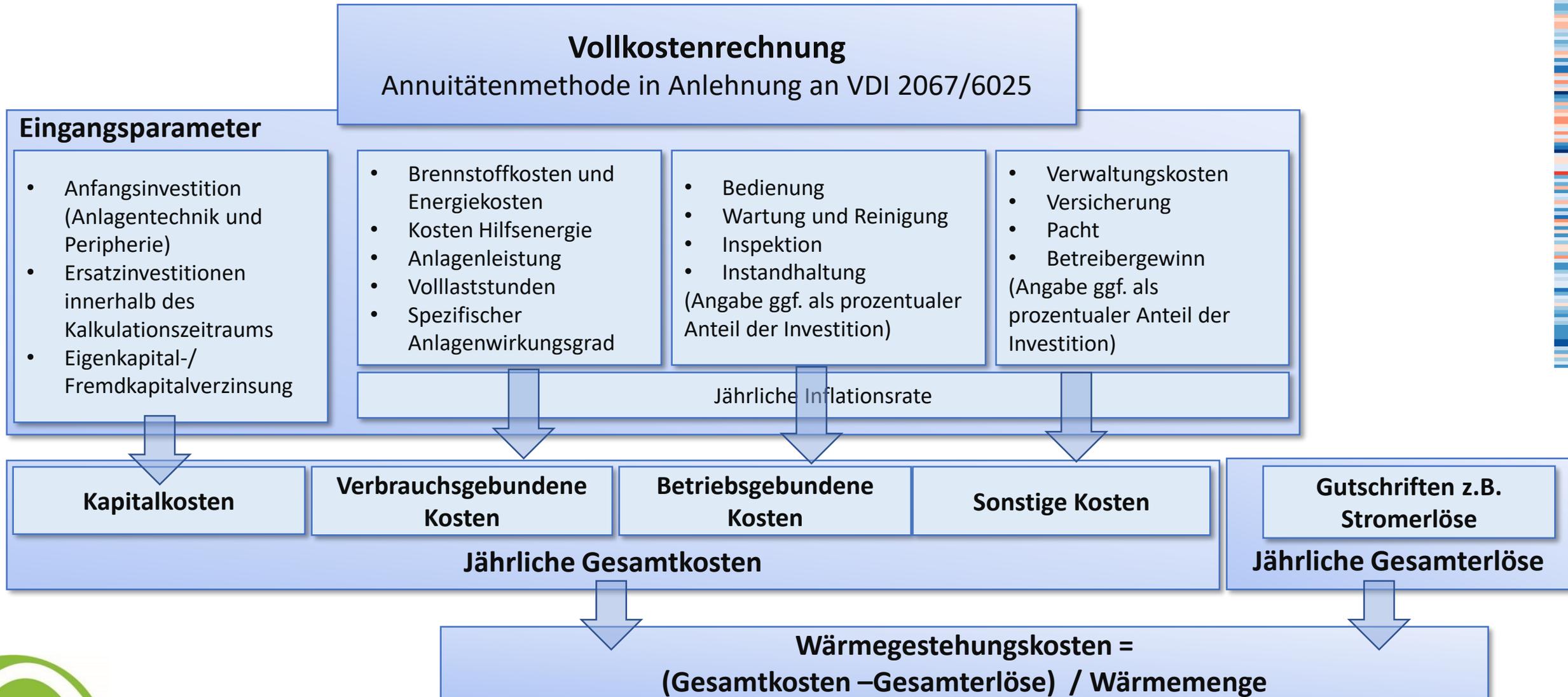
Ölkessel

- Heizölpreis 90 ct/l
- CO₂-Preis 180 €/t
- Arbeitspreis Heizöl 15 ct/kWh
- Jahresnutzungsgrad 85%
- Arbeitspreis Wärme 17,65 ct/kWh

Luft/Wasser-Wärmepumpe

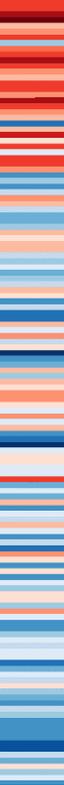
- Arbeitspreis Strom 30 ct/kWh
- Jahresarbeitszahl 2
- Arbeitspreis Wärme 15 ct/kWh

Wirtschaftlichkeit immer als Vollkostenrechnung (VDI 2067)



Einzelmaßnahmen Gebäudehülle

- Förderquote 15% (Zuschuss)
- Maximale Fördersumme 60.000 €/ Wohneinheit + Kalenderjahr,
- Max. 600.000 €/ a pro Gebäude
- Jedes Kalenderjahr kann ein neuer Antrag gestellt werden
- Mindestanforderungen an die energetische Qualität
- Energieberater (www.energie-effizienz-experten.de) muss eingebunden werden
- Zusätzliche Förderung für Baubegleitung (50% Zuschuss)
- Mit der Erstellung eines Sanierungsfahrplans erhöht sich die Förderquote um 5%



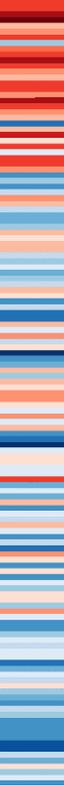
Sanierung zum Effizienzhaus

Effizienzhaus	Primärenergiebedarf	Transmissionswärmeverlust	Förderquote „Standard“	Förderquote „erneuerbare Energien“*
EF 40	40 %	55 %	20 %	25 %
EF 55	55 %	70 %	15 %	20 %
EF 70	70 %	85 %	10 %	15 %
EF 85	85 %	100 %	5 %	10 %

* mind. 65% des Energiebedarfs des Gebäudes (Heizung und Warmwasser) muss mit Erneuerbaren Energien gedeckt werden

Sanierung zum Effizienzhaus

- Kredit (KfW, Programm 261)
- Verschiedene Stufen des Sanierungsgrads (EF 85; EF 70; EF 55; EF-40)
- Je niedriger der Energieverbrauch, desto besser die Förderquote
- Maximale Förderbetrag ist 120.000 € bzw. 150.000 € ($\geq 55\%$ erneuerbare Energien)
- Max. 45% Tilgungszuschuss (EF-40 seriell + WPB)
- Zusätzliche Förderung für Baubegleitung



Sanierung zum Effizienzhaus

- + 15% Tilgungszuschuss für **serielle Sanierung**
- +10% Tilgungszuschuss für „**Worst-Performing-Building**“ (auch für EF-70, erneuerbare Energien)
- Auch bei Eigenleistung (Förderung der Materialkosten)

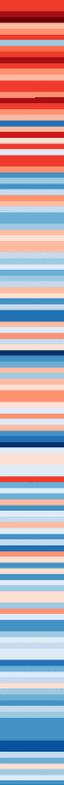
serielle Sanierung heißt, Sie verwenden vorgefertigte Bauelemente – zum Beispiel für Fassade oder Dach.

Ein „**Worst Performing Building**“ ist ein Gebäude, das hinsichtlich des energetischen Sanierungszustands zu den schlechtesten 25 % der Gebäude in Deutschland gehört.



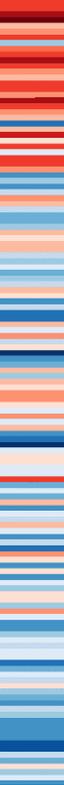
Förderung Fachplanung und Baubegleitung

Immobilie	Max. Kreditbetrag	Tilgungszuschuss
Einfamilienhaus/ Zweifamilienhaus	10.000 € je Vorhaben, bei dem eine neue Effizienzhaus-Stufe erreicht wird	50 % max. 5.000 €
Eigentumswohnung / Mehrfamilienhaus mit 3 oder mehr Wohneinheiten	4.000 € je Wohneinheit, max. 40.000 € je Vorhaben, bei dem eine neue Effizienzhaus-Stufe erreicht wird	50 % max. 2.000 € je Wohneinheit, maximal 20.000 € je Vorhaben



Förderung Fachplanung und Baubegleitung

- im Zusammenhang mit einer Förderung von folgenden Einzelmaßnahmen:
 - Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle
 - Anlagentechnik (außer Heizung)
 - Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)
 - Heizungsoptimierung
- Fördersatz beträgt 50 % der förderfähigen Ausgaben
 - max. 5.000 €/ Kalenderjahr bei EFH + ZWH,
 - 2.000 €/ Wohneinheit und Kalenderjahr bei MFH (max. 20.000 €)



Antragstellung

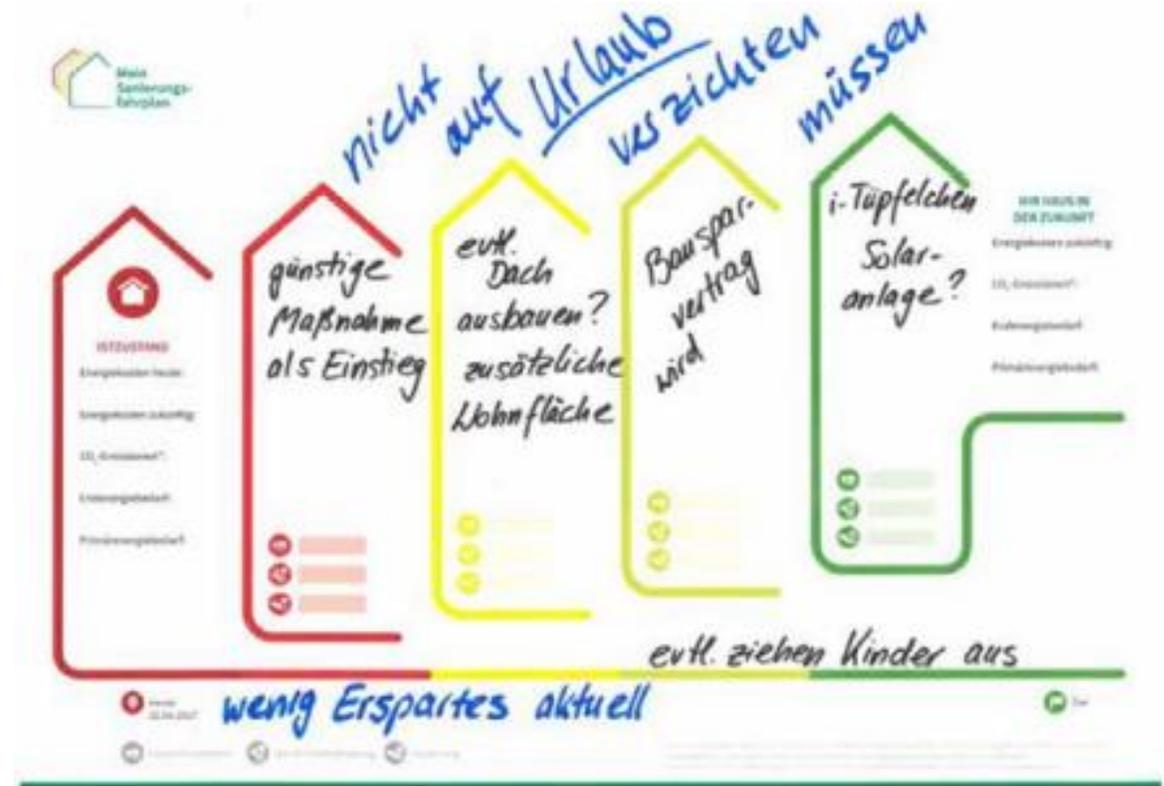
- Bei Dämmmaßnahmen muss immer ein Energieberater eingebunden werden
- Antrag für Einzelmaßnahmen muss online gestellt werden (www.bafa.de)
 1. Einholung Angebote/ Beauftragung Energie-Effizienz-Experte
 2. Antrag stellen
 3. Auftragsvergabe/ Vertragsabschluss
 4. Einreichung Verwendungsnachweis/ Auftragsvergabe Energie-Effizienz-Experte
 5. Prüfung und Auszahlung
- Antrag für EF-Sanierung wird über Ihr Kreditinstitut gestellt. Der Energie-Effizienz-Experte muss ebenfalls unterschreiben.



Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP)

Der Sanierungsfahrplan soll die individuelle Situation der Eigentümer berücksichtigen.

- finanzielle Möglichkeiten
(Auszahlung der Lebensversicherung, Bausparvertrag, ...)
- langfristige Ausrichtung
Nutzungsabsichten
(z. B. andere Nutzung im Alter, Barrierefreiheit)
- Lebenspläne
(z: B. Übergabe an Kinder oder Enkel?)
- Verkauf?



Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP)

Ist-Zustand

Bewertung der Gebäudehülle

- Grenzen der thermischen Hülle (Dach/ oberste Geschossdecke, Außenwände + Fenster, Kellerdecke/ Bodenplatte)

Bewertung der Anlagentechnik

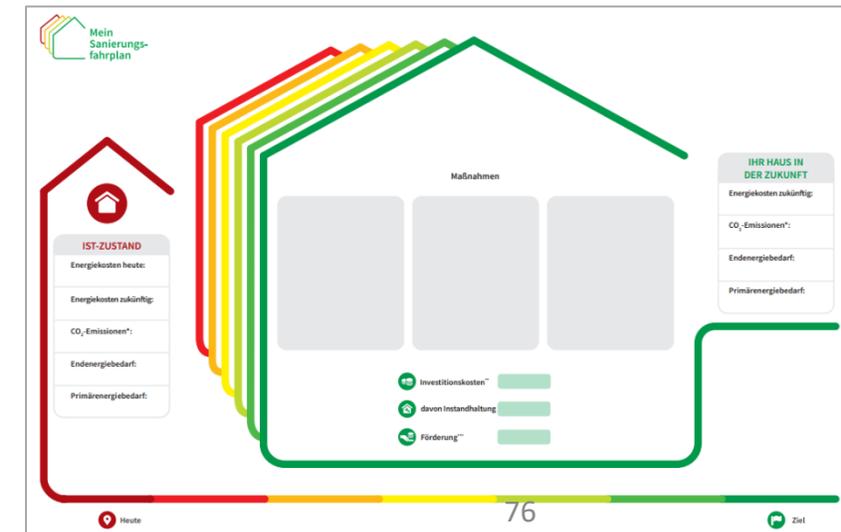
- Heizung, Warmwasser, Wärmeverteilung, -speicherung, Lüftung



Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP)

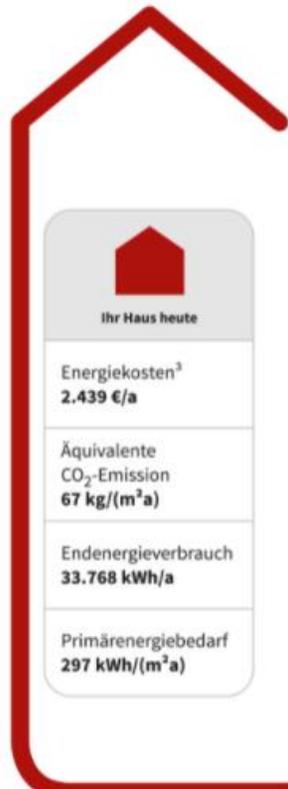
Das Ziel

- Der Zielzustand wird in Abstimmung mit dem Gebäudeeigentümer definiert.
- Es kann sowohl eine Schritt für Schritt Sanierung als auch eine Gesamtsanierung in einem Zug vereinbart werden.



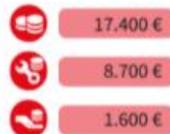
„Schritt für Schritt“ Sanierung

Mein Sanierungsfahrplan



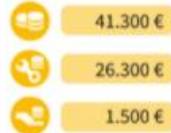
Maßnahmenpaket 1

- Dämmung Wände zum unbeheizten Keller
- Dämmung Kellerdecke
- Austausch Heizkessel, Einbau BWK Erdgas
- WW-Bereitung über BWK
- Heizungsoptimierung



Maßnahmenpaket 2

- Dämmung Dachflächen
- Erneuerung Dachflächenfenster
- Heizungsoptimierung



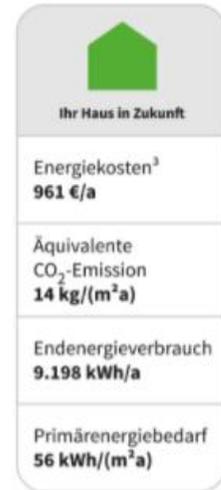
Maßnahmenpaket 3

- Dämmung Außenwände
- Austausch Fenster und Haustür
- Lüftungsanlage mit mind. 80% WRG



Maßnahmenpaket 4

- Solaranlage für Heizungsunterstützung
- Solaranlage für WW-Bereitung



📍 Heute 20.11.2019

📅 Voraussichtlich Frühjahr 2020

📅 Voraussichtlich 2021

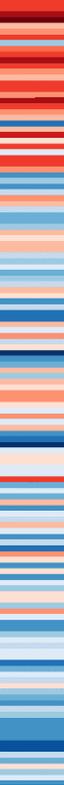
🔧 Mit Reparatur Außenwand und Fenster

📈 Sinnvoll im Zusammenhang mit MP3

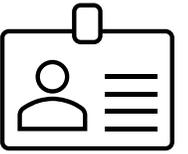
🏠 Ziel

Energieberatung der Verbraucherzentrale

- Vor Ort vertreten durch die Energieagentur Südwest
- Gratis Telefonberatung
- Gratis Beratung in den Beratungsstellen
- Beratungen vor Ort (30 € Eigenbeteiligung) zu den Themen
 - Gebäudesanierung
 - Heiztechnik



Kontakt Daten



Jörg Weyden

Energieagentur Südwest

 07621/16 16 17-4 * 0175/ 66 48 47 3

 joerg.weyden@energieagentur-suedwest.de



Nicole Römer

Energieagentur Südwest

 07621/16 16 17-6 * 0160/ 43 66 83 3

 nicole.roemer@energieagentur-suedwest.de



Jürgen Dilger

Energieagentur Südwest

 0160/ 90 35 29 26

 energiecheck@energieagentur-suedwest.de



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



energieagentur
Südwest GmbH

Wir gestalten Zukunft.
Unabhängige Energie- und Klimaschutzberatung.

Gemeinsame Gestaltung der Energie- und Wärmewende

Herrenstr. 4 | Georg-Wittig-Str. 2
79539 Lörrach | 79761 Waldshut-Tiengen
+49 (0)7621 161617-0+49 (0)7751 921207-0
info@energieagentur-suedwest.de
www.energieagentur-suedwest.de

Besuchen Sie uns auch auf:



Gefördert und begleitet durch:



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Unser Sponsorpartner:

 Sparkasse
Lörrach-Rheinfelden