

Das neue Heizungsgesetz (GEG)

Welches Potenzial bieten meine 4 Wände?

Webkonferenz der Volksbank Baumberge

Montag, 23. Oktober 2023



Ihr Gebäude hat eine Heizlast!

Die Heizlast drückt aus, wieviel Energie notwendig ist, um Ihr Gebäude bei -9°C (Münsterland) auf die gewünschte Innentemperatur zu bekommen.



Die Heizlast ist abhängig von der Dämmung des Gebäudes

Wie sind die einzelnen Bauteile gedämmt, bzw. wieviel Energie entweicht aus dem Fenster?



Je geringer die Heizlast, umso effizienter kann eine Wärmepumpe arbeiten.



Wie wird die erzeugte Wärme im Wohnraum verteilt?

Wieviel Temperatur muss die Wärmepumpe erzeugen?

Stichpunkt: Fußbodenheizung / Heizkörper



Heizkörper

Der Heizkörper gibt die Wärme über Konvektion an den Raum ab.

Dazu sind Vorlauftemperaturen von etwa 70°C im „Altbau“ geplant worden.



Fußbodenheizung *Flächenheizung*

Die Fußbodenheizung gibt die Wärme über Strahlungswärme an den Raum weiter.

Dazu sind Vorlauftemperaturen von etwa 35°C notwendig.



Flächenheizung

Es sind auch Decken- oder
Wandheizungen möglich.

Dazu sind Vorlauftemperaturen von etwa 35°C
notwendig.



Heizkörper *Vorlauftemperatur senken*

Heizkörper wurden in der Historie oft überdimensioniert.

Können Ihre Heizkörper mit weniger Vorlauftemperatur den Raum auf die gewünschte Temperatur bringen?



Heizkörper *Vorlauftemperatur senken*

Heizlastberechnung und hydraulischer Abgleich

Durch eine detaillierte Berechnung Ihres Gebäudes erhält man die Antwort auf diese Fragen!



Heizlastberechnung

Die Menge der Energie in Watt, die Ihr Gebäude, bzw. jeder einzelne Raum benötigt, ist abhängig von der Gebäudehülle.



Gebäudehülle

Bauteile vergleichen wir mit dem U-Wert des Bauteils.

Der U-Wert besagt, wieviel Energie in Watt pro m^2 des Bauteils notwendig ist, um die Temperatur um 1 Kelvin anzuheben.

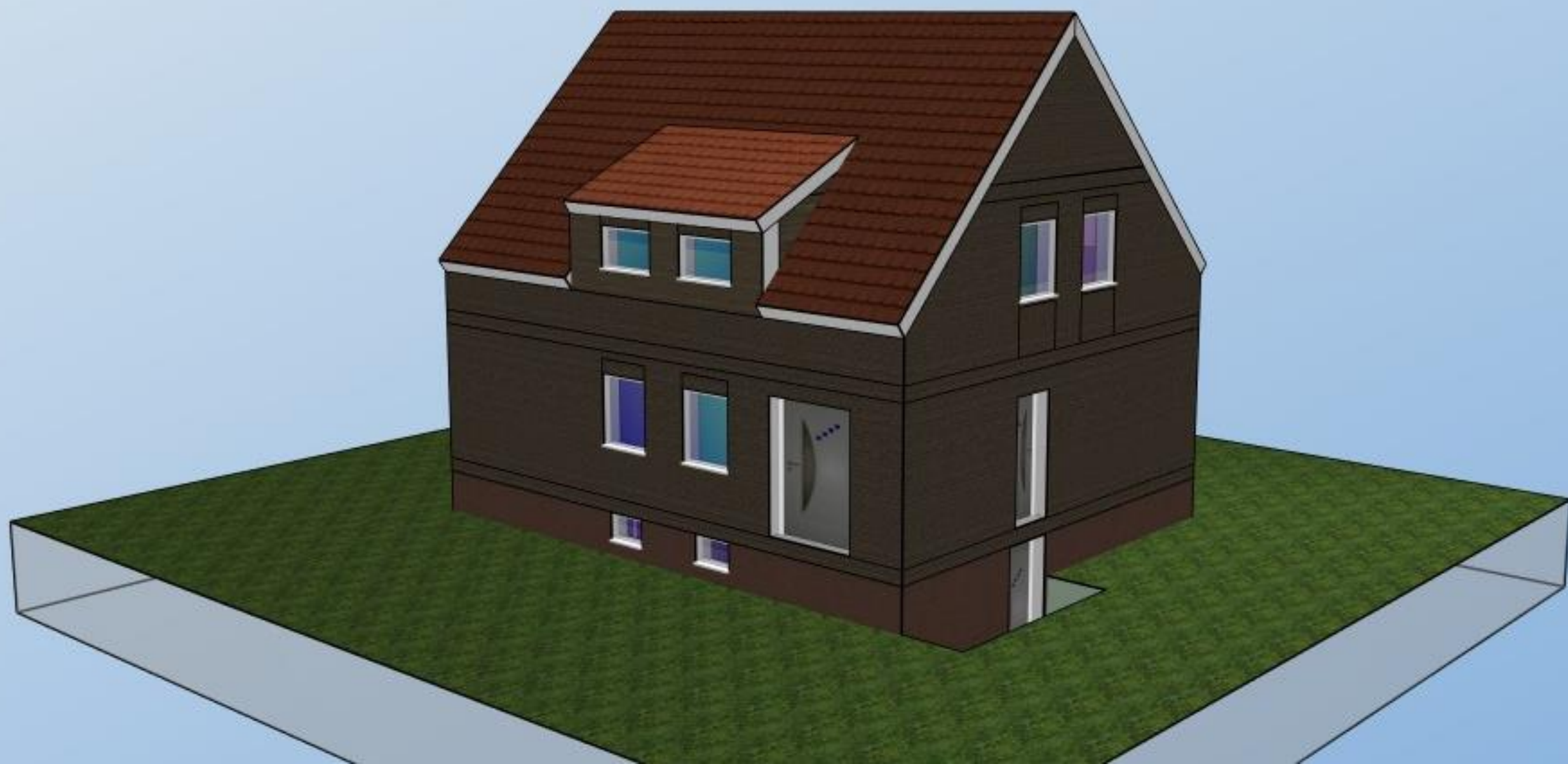


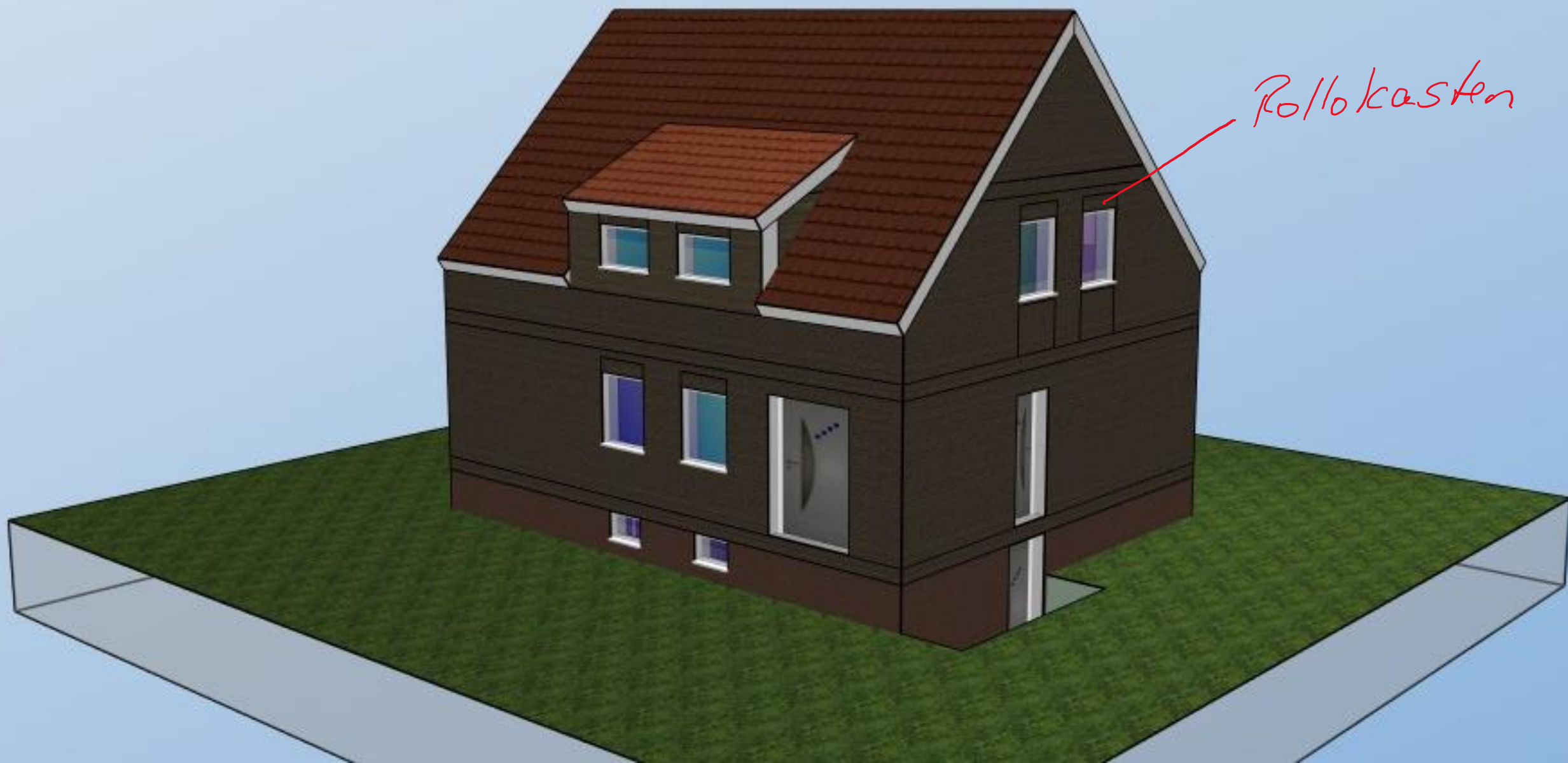
Beispielgebäude

Ein typisches Gebäude im Münsterland

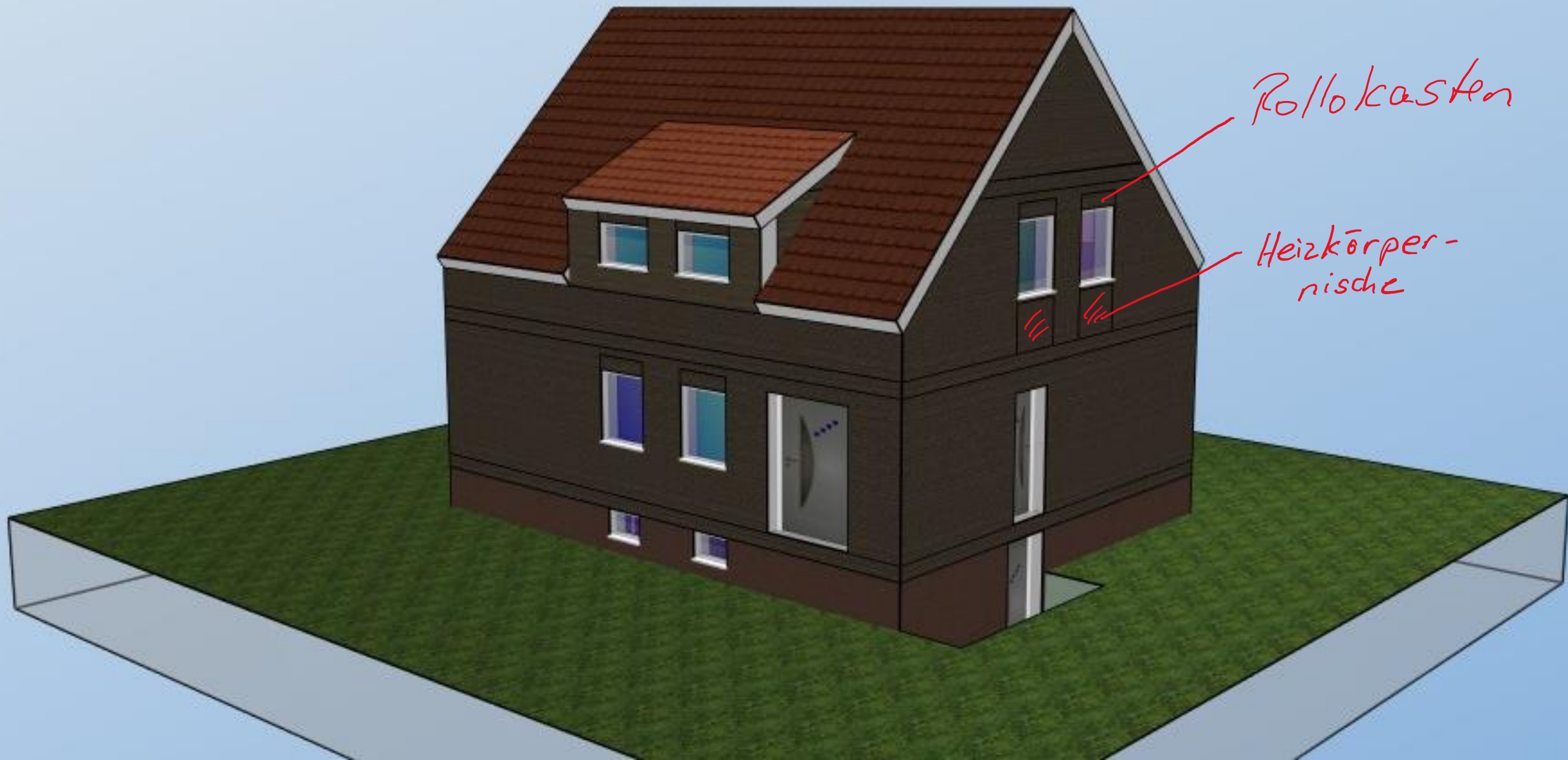
So wird es zu 100erten zu finden sein. Dies
Gebäude ist von 1969 also weit vor 1977, als
erstmal über Energiesparmaßnahmen
nachgedacht wurde.





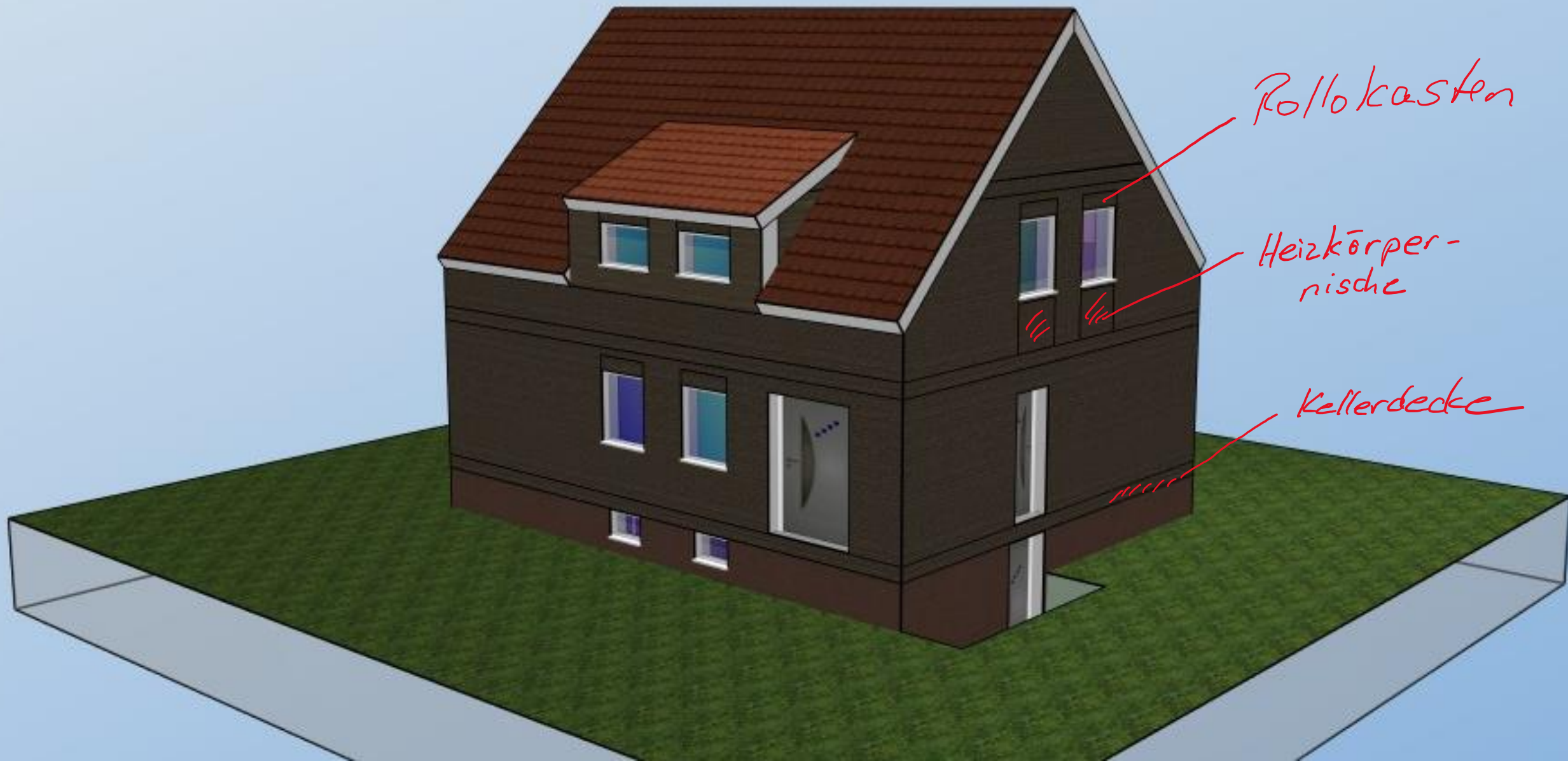


Rollokasten



Rollokasten

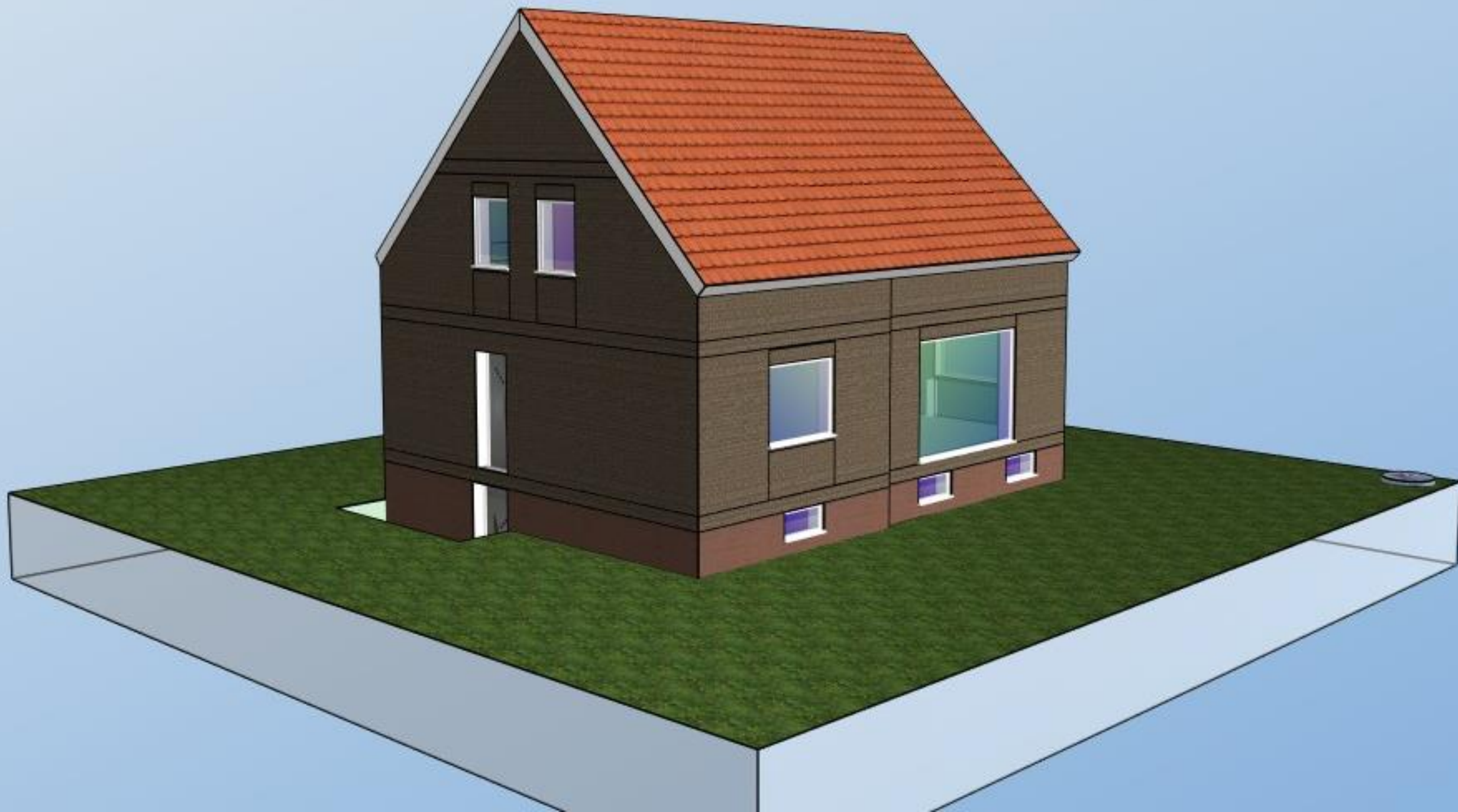
Heizkörper-nische

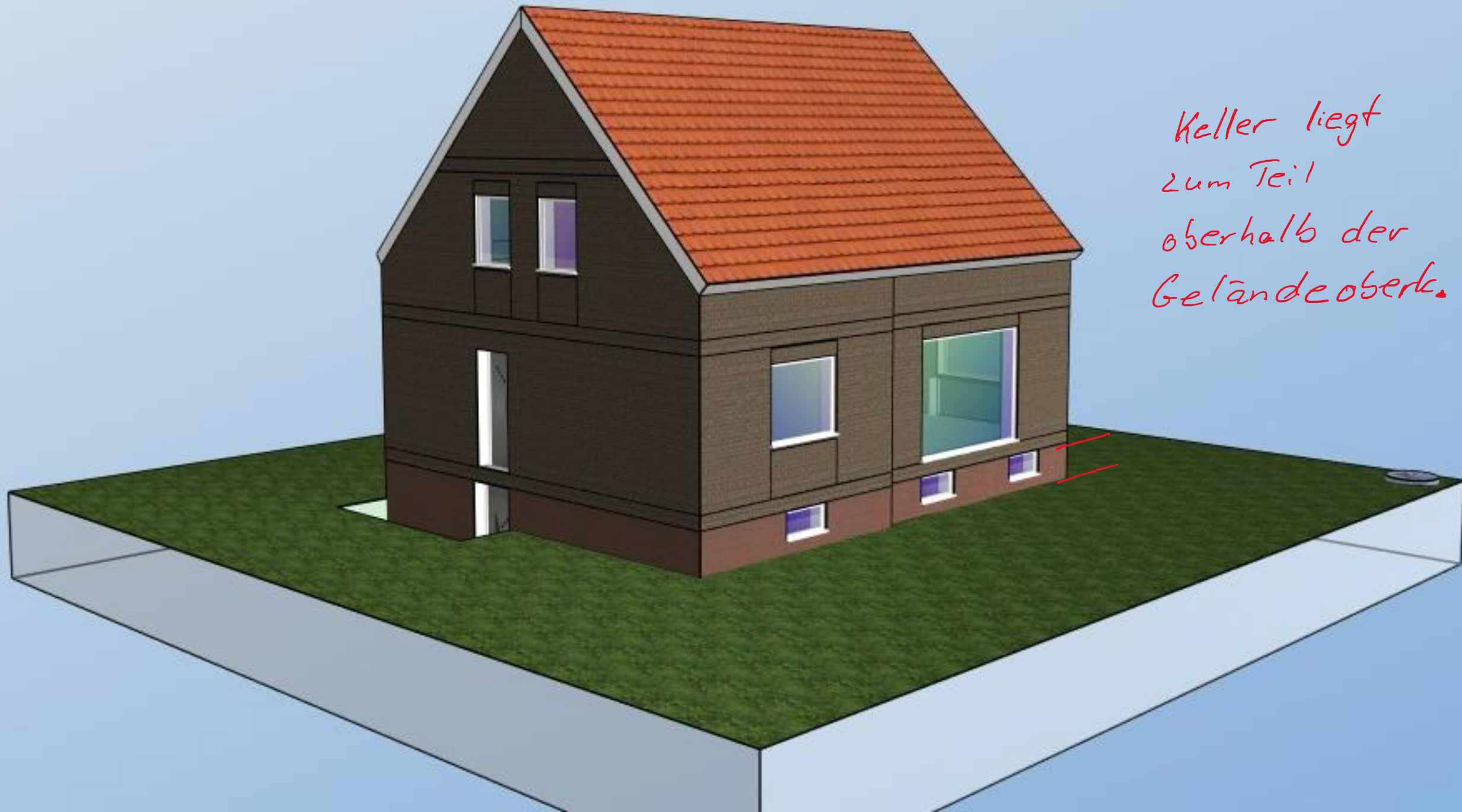


Rollkasten

Heizkörper-
nische

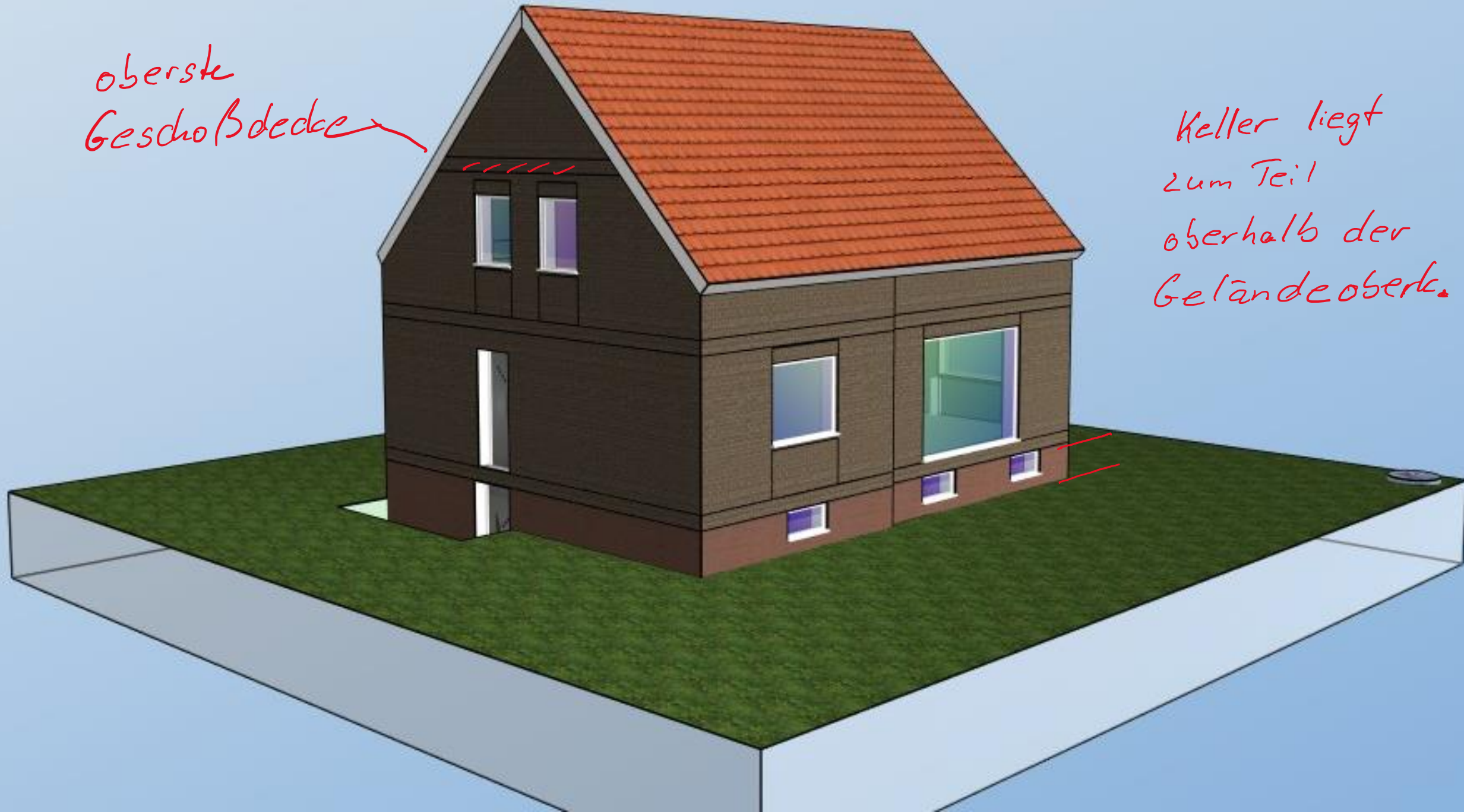
Kellerdecke



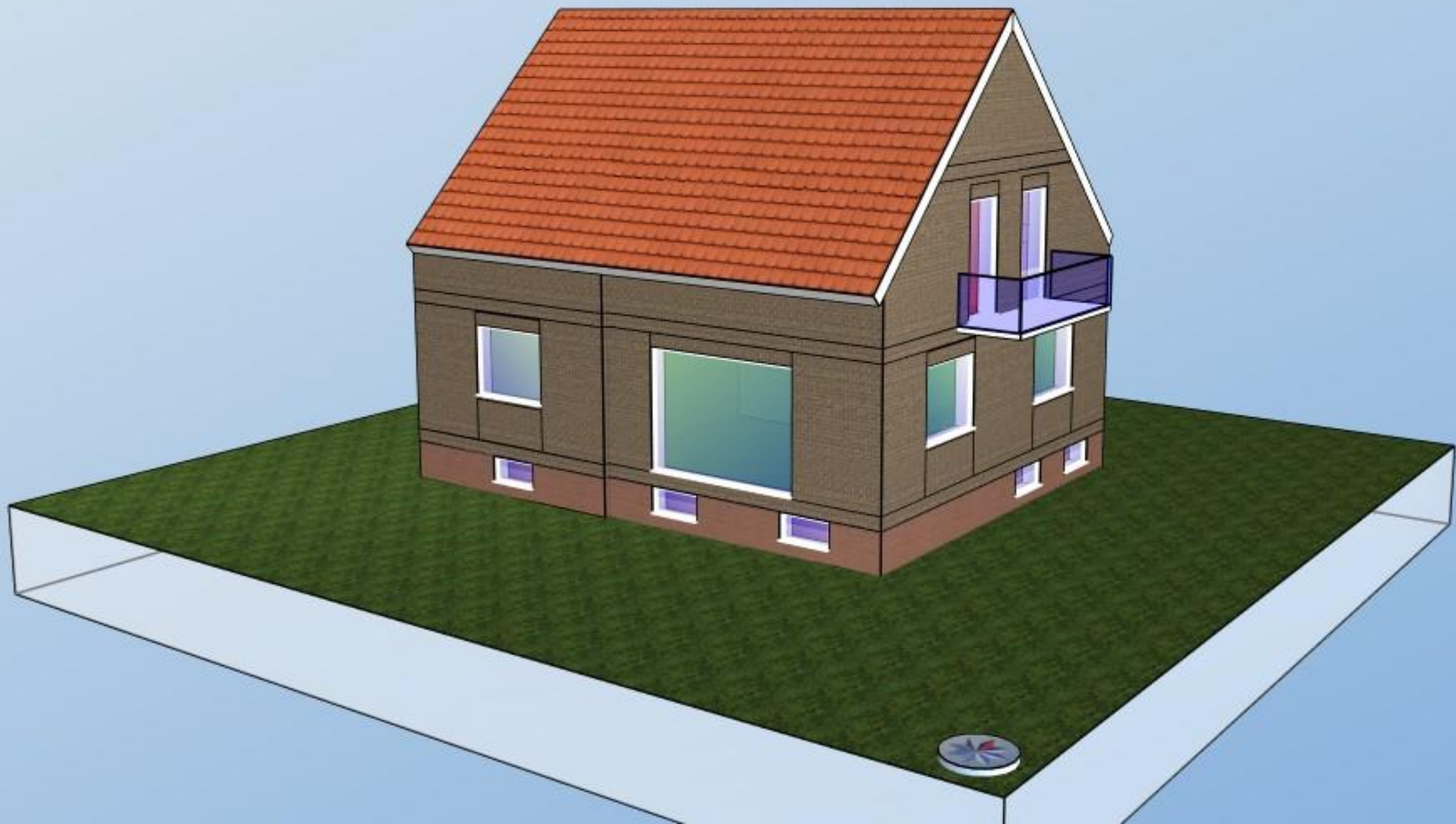


Keller liegt
zum Teil
oberhalb der
Geländeoberk.

oberste
Geschoßdecke



Keller liegt
zum Teil
oberhalb der
Geländeoberk.



Beispielgebäude

- Baujahr 1969
- Geplant als 2 Familienhaus
- Fenster wurden Anfang der 90er erneuert
- Dach wurde schon in den 80ern mit 20cm gedämmt
- Gas-Kessel aus 1985
- Warmwasserbereiter 2018



Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 117,6 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

484,3 kWh/(m²·a)



Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

535,8 kWh/(m²·a)

Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 535,8 kWh/(m²·a) Anforderungswert 145,0 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 1,12 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-8 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

DIN 18599



Heizung



Warmwasser



Gebäudedaten

Nutzfläche An **158,32** m²
Nutzenergiebedarf
Warmwasser **8,47** kWh/m²
Heizung **206,12** kWh/m²

Gebäude: A_NGF 145 m² - 2 Etagen

Kostenübersicht

jährl. Brennstoff- und Betriebskosten

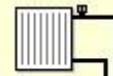
PV-Anlage

Endenergie 85.033 kWh
Primärenergie 535,84 kWh/m²

Erneuerbare: GEG - Erfüllungsgrad: **0,0 %**
BEG - Deckungsanteil: **0,0 %**



Wohnen



Radiatoren

kWh
Bedarf: 32.632
Übergabe: 6.473
Verteilung: 18.394
Speicher: + 0
57.498



Gas-Spezial-Heizkess
1978-1986
Erdgas E

e=1,33 76.235

Endenergie 76.235
Hilfsenergie 607

Bereich 1

Wohnen



direkt beheizter
Warmwasserspeicher
Erdgas E

e=1,35 8.100

kWh
Bedarf: 1.341
Übergabe: 0
Verteilung: 3.016
Speicher: + 1.627
5.984

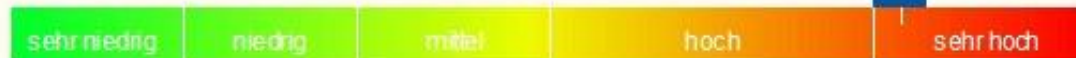
Endenergie 8.100
Hilfsenergie 92

Bereich 1

Gebäudehülle

Heizwärmebedarf

Ist-Zustand: 206 kWh/m²a



Anlagentechnik

Anlagenverluste

Ist-Zustand: 321 kWh/m²a



Umweltwirkung

CO₂-Emission

Ist-Zustand: 118 kg/m²a



Heizlast neu berechnen

Gebäude Wohneinheit

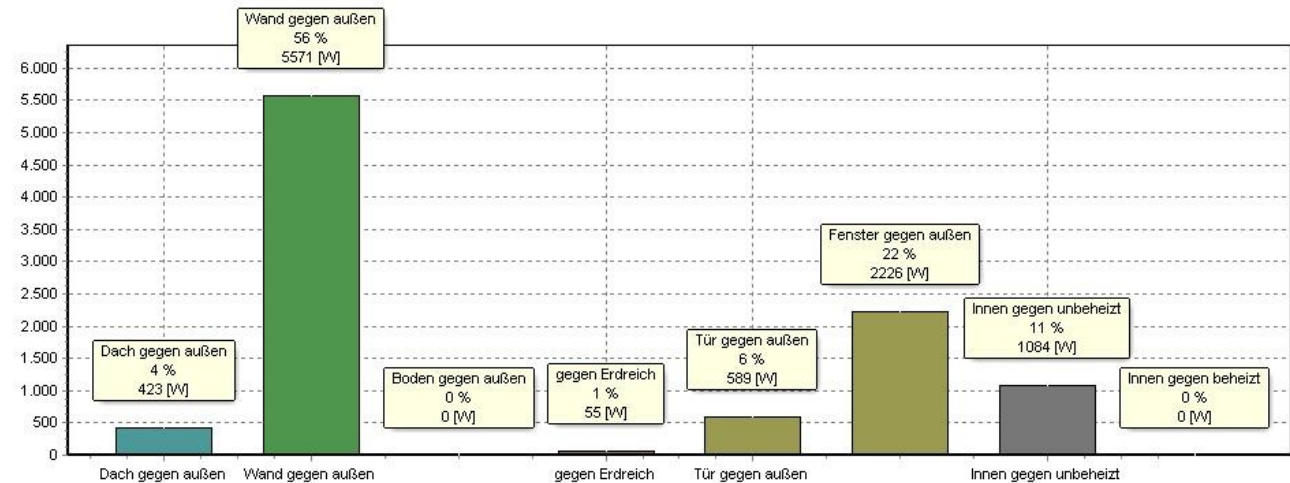
- Gebäude
- DG1
 - DG2
 - EG
 - Keller

Gebäude

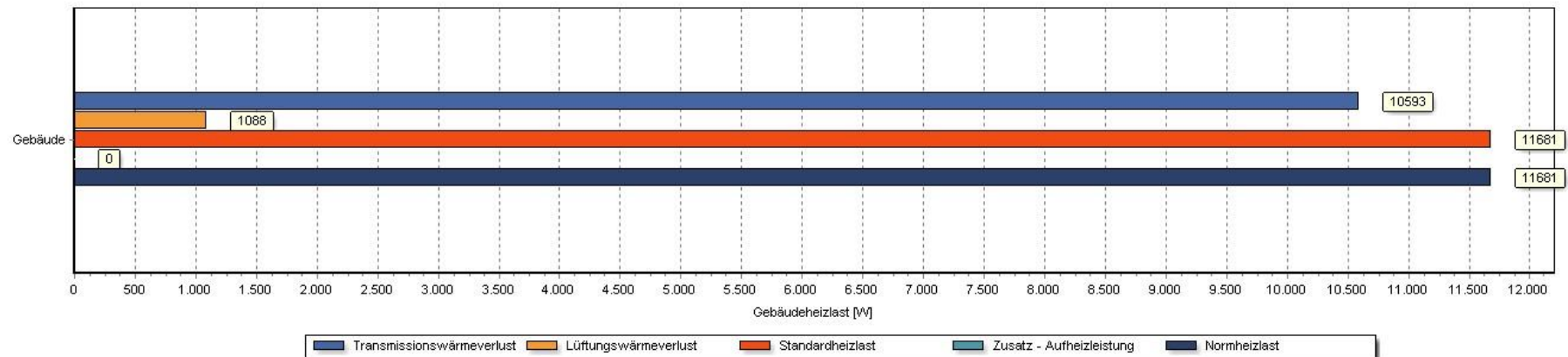
Ergebnisse

Transmissionswärmeverlust	$\Sigma \Phi_{T,build}$	10593 [W]
Mindest-Luftwechsel	$\Sigma \Phi_{v,min}$	818 [W]
natürliche Infiltration	$\Sigma \Phi_{v,leak}$	1088 [W]
Mech. Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{v,sub}$	0 [W]
mech. infiltrierter Volumenstrom	$\Phi_{v,mech,inf}$	0 [W]
Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{v,build}$	1088 [W]
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	11681 [W]
Zusatz - Aufheizleistung	Φ_{hu}	0 [W]
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	11681 [W]
Norm-Heizlast pro m ²	Φ_{N/m^2}	87,8 [W/m ²]
Norm-Heizlast pro m ³	Φ_{HL/m^3}	32,5 [W/m ³]

Gebäudebauteile



Gebäudeheizlast



Heizlast neu berechnen

Gebäude Wohneinheit

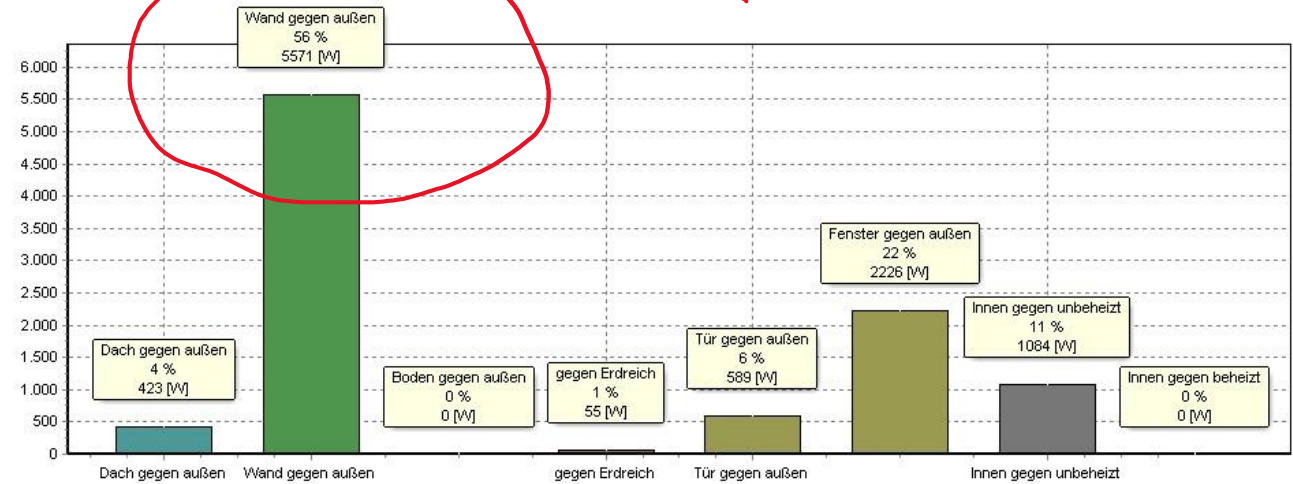
Gebäude
DG1
DG2
EG
Keller

Gebäude

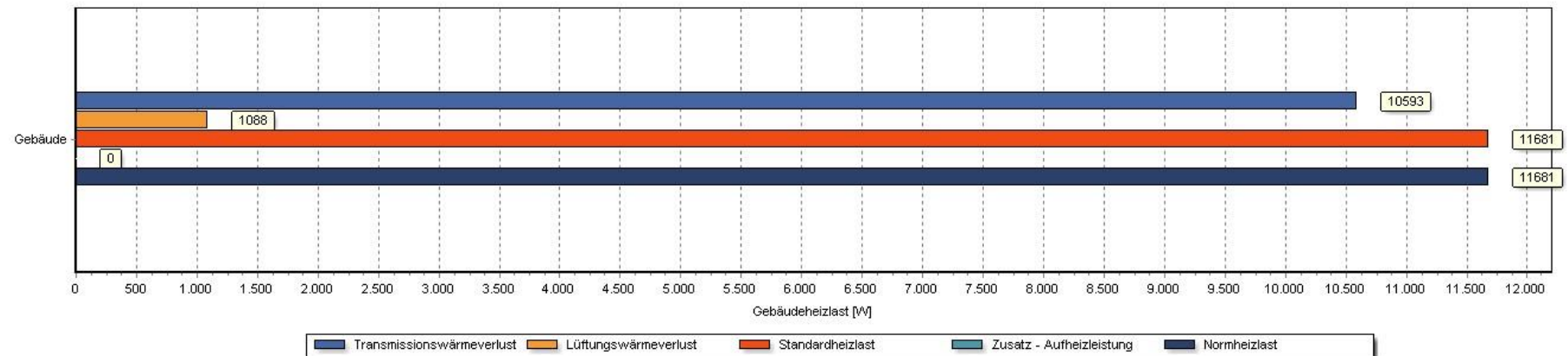
Ergebnisse

Transmissionswärmeverlust	$\Sigma \Phi_{T,build}$	10593 [W]
Mindest-Luftwechsel	$\Sigma \Phi_{v,min}$	818 [W]
natürliche Infiltration	$\Sigma \Phi_{v,leak}$	1088 [W]
Mech. Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{v,sub}$	0 [W]
mech. infiltrierter Volumenstrom	$\Phi_{v,mach,inf}$	0 [W]
Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{v,build}$	1088 [W]
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	11681 [W]
Zusatz - Aufheizleistung	Φ_{hu}	0 [W]
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	11681 [W]
Norm-Heizlast pro m ²	Φ_{N/m^2}	87,8 [W/m ²]
Norm-Heizlast pro m ³	Φ_{HL/m^3}	32,5 [W/m ³]

Gebäudebauteile



Gebäudeheizlast



- homogenes Bauteil (keine Gefache vorhanden) -



verwalten



Übersicht

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	d (cm)	λ	R	μ_1	μ_2	ρ	c_p
1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,50	1,000	0,015	15,00	35,00	1800	1,00
2	Hochlochziegel 0,7	17,50	0,700	0,250	5,00	105,00	1600	1,00
3	ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	5,00	0,278	0,180	1,00	1,00	1	1,00
4	Vollklinker, Hochlochklinker, Keramiklinker, NM/DM (1800kg	11,50	0,810	0,142	50,00	100,00	1800	1,00

anhängen

einfügen

ersetzen

bearbeiten

↑

↓

↕

📄

📁

📤

📡

- Inhom. Schicht
- Putze
- Bauteile
- Bauplatten
- Mauerwerk
- Dämmung
- Holz
- Beläge
- Sonstiges

Richtung des Wärmestroms: horizontal (o. bis 30°)

angrenzend an: Außenluft

Wärmedurchlasswiderstand R_{si} : 0,587 m²K/W

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si} : 0,130 m²K/W

Wärmeübergangswiderstand außen R_{se} : 0,040 m²K/W

☐ U-Wert Korrekturen nach DIN EN ISO 6946 Anhang D 0,000 W/m²K

U-Wert 1,321 W/m²K

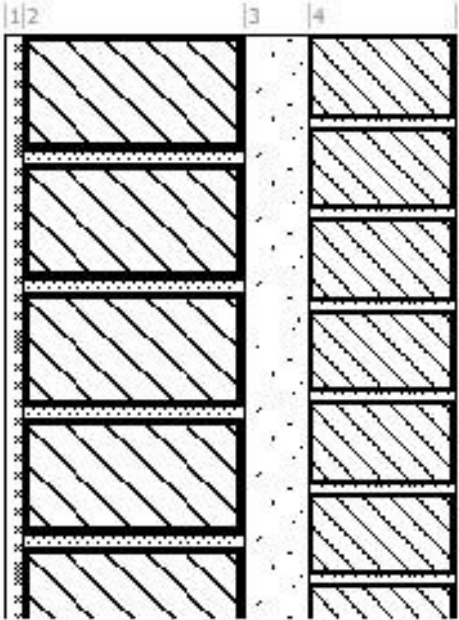
in Ablage kopieren

aus Ablage übernehmen



Bericht

Ergebnisse



Dicke: 35,50 cm

U-Wert: 1,321 W/(m²K)

Flächenbez. Gesamtmasse: 514,0 kg/m²

Wirksame Wärmespeicherefähigkeit:
(3cm/10cm): 51,00 / 163,00 kJ/(m² K)

✗ Der Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2 beträgt 1,20 m²K/W und wird unterschritten.

✗ Der Maximal-U-Wert nach GEG 2023 beträgt 0,24 W/m²K und wird überschritten.

Der U-Wert in der IST-Situation:

1,32 W/(m²K)



- homogenes Bauteil (keine Gefache vorhanden) -

verwalten

Übersicht

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

<<

Nr.	Bezeichnung	d (cm)	λ	R	μ_1	μ_2	ρ	c_p
1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,50	1,000	0,015	15,00	35,00	1800	1,00
2	Hochlochziegel 0,7	17,50	0,700	0,250	5,00	105,00	1600	1,00
3	Kerndämmmaterial	5,00	0,035	1,429	2,50	2,50	35	0,10
4	Vollklinker, Hochlochklinker, Keramiklinker, NM/DM (1800kg	11,50	0,810	0,142	50,00	100,00	1800	1,00

anhängen einfügen ersetzen bearbeiten

Inhom. Schicht

- Putze
- Bauteile
- Bauplatten
- Mauerwerk
- Dämmung
- Holz
- Beläge
- Sonstiges

Richtung des Wärmestroms: horizontal (o. bis 30°)

angrenzend an: Außenluft

Wärmedurchlasswiderstand R_{si} : 1,836 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$

Wärmeübergangswiderstand innen R_{si} : 0,130 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$

Wärmeübergangswiderstand außen R_{se} : 0,040 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$

☐ U-Wert Korrekturen nach DIN EN ISO 6946 Anhang D 0,000 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

U-Wert 0,499 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$

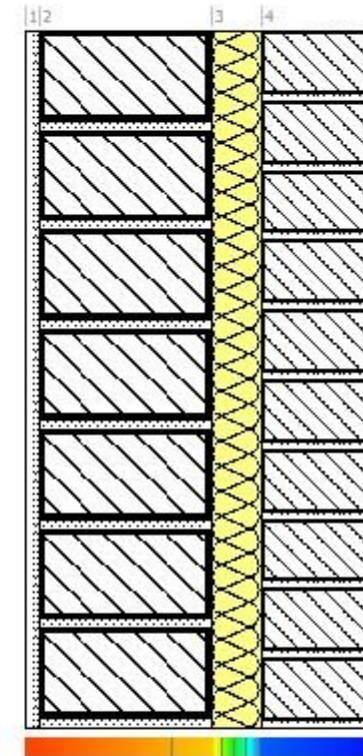
in Ablage kopieren

aus Ablage übernehmen

in Katalog kopieren

Bericht

Ergebnisse



Dicke: 35,50 cm

U-Wert: 0,499 $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$

Flächenbez. Gesamtmasse: 515,7 kg/m^2

Wirksame Wärmespeicherefähigkeit:
(3cm/10cm): 51,00 / 163,00 $\text{kJ}/(\text{m}^2\text{K})$

✓ Der Mindestwärmedurchlasswiderstand nach DIN 4108-2 beträgt 1,20 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ und wird eingehalten.

✗ Der Maximal-U-Wert nach GEG 2023 beträgt 0,24 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ und wird überschritten.

2D

3D

Temperatur

DIN 4108-3

EN ISO 13788

Der U-Wert in der SOLL-Situation:

0,50 W/(m²K)



U-Wert auf ca. 1/3 reduziert! Und?

Die Behaglichkeit steigt und der
Verbrauch sinkt...

Heizlast reduziert, Heizkörper benötigen weniger
Vorlauftemperatur und weiter?



Kosten / Nutzen?

Berechnungen nach DIN 18599, in der alle Bauteile und Geometrien Ihres Gebäudes berücksichtigen, liefern das Ergebnis nach genormten Bedingungen.



Kosten / Nutzen?

Nutzen wird eine Faustformel:

U-Wert Verbesserung x Bauteilfläche
x Übergangsfaktor x Klimafaktor



Kosten / Nutzen?

U-Wert IST	1,32 W/(m² K)
U-Wert Soll	0,5 W/(m² K)
Fläche Baut.	165 m²
fx Faktor	1
Klimafaktor NRW	84
Delta Qh	11365,2 kWh/a
Energiepreis pro kWh	0,12 €
Einsparung / a	1.363,82 €
Baukosten pro m²	35,00 €
Baukosten ges.	5.775,00 €
Amortisierung	4 Jahre



Name der Konstruktion

Wand ▾



Eingabe



Eingabe



U-Wert



Ökobilanz



Feuchte



Hitze



Diagramme



Hinweise

Innen: Reduzierte Luftzirkulation ▾ 20 °C 50 % Luftfeuchtigkeit Rsi...

Von innen nach außen:

umkehren

Dicke

Breite

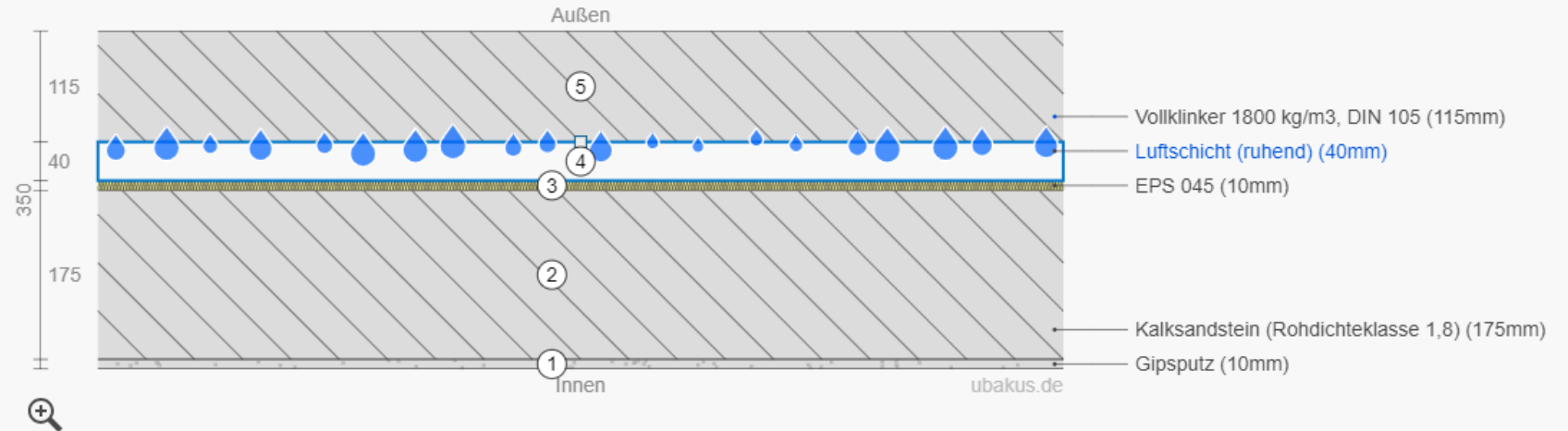
Abstand ▾

λ

μ

:: 1	Gipsputz ▾	10	mm		0,35	10			
:: 2	Kalksandstein (Rohdichteklasse 1,8) ▾	175	mm		0,99	15/25			
:: 3	EPS 045 ▾	10	mm		0,045	20/100			
:: 4	Luftschicht (ruhend) ▾	40	mm		auto	1			
:: 5	Vollklinker 1800 kg/m ³ , DIN 105 ▾	115	mm		0,81	50/100			
:: 6	▾		mm						

Außen: Direkter Übergang zur Außenluft ▾ -5 °C 80 % Luftfeuchtigkeit Rse...



U-Wert: 1,088 W/(m²K)

GEG 2020 Bestand U ≤ 0.24 ▾

Beitrag zum Treibhauseffekt:

sehr gut

mangelhaft

Tauwasser: 0,28 kg/m²

Holzfeuchte: +0,0 %

Trocknungsdauer: 75 Tage

sehr gut

mangelhaft

sd-Wert: 14 m

Oberfläche innen: 14,0°C (73%)

Trocknungsreserve: 56 g/m²a

mangelhaft

Dicke: 35 cm

Gewicht: 532 kg/m²

sehr gut

mangelhaft

Temp.Ampl.Dämpfung (1/TAV): 19,1

Phasenverschiebung: 11 h

Speicherfähigkeit innen: 238 kJ/m²K

mangelhaft

sehr gut

Name der Konstruktion

Wand ▾



Eingabe



Eingabe



U-Wert



Ökobilanz



Feuchte



Hitze



Diagramme



Hinweise

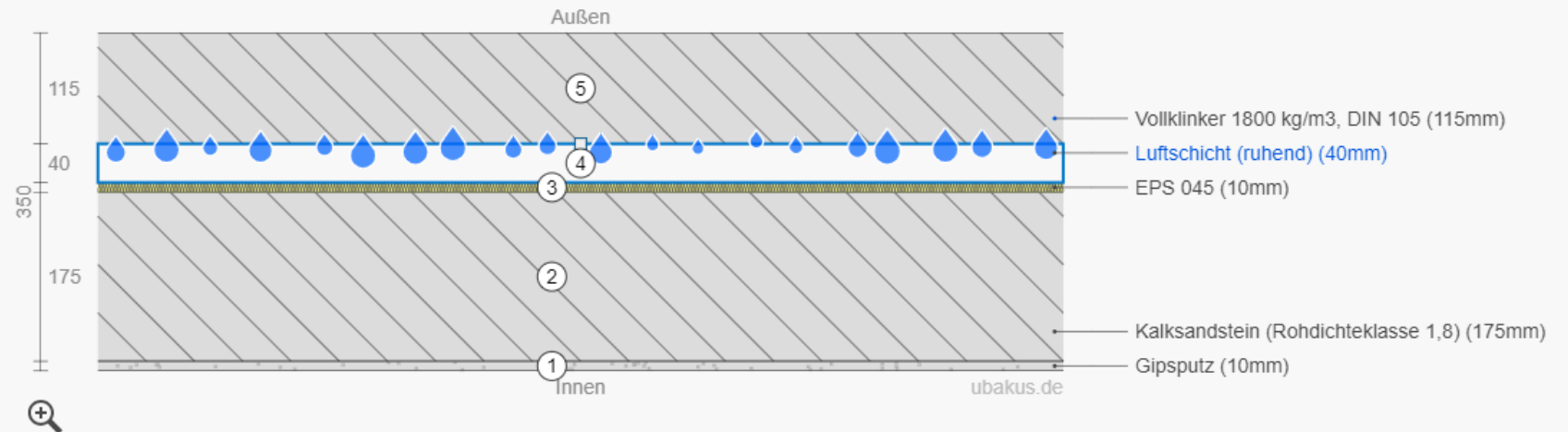
Innen: Reduzierte Luftzirkulation ▾ 20 °C 50 % Luftfeuchtigkeit Rsi...

Von innen nach außen: umkehren Dicke Breite Abstand ▾ λ μ

1	Gipsputz	10	mm		0,35	10		
2	Kalksandstein (Rohdichteklasse 1,8)	175	mm		0,99	15/25		
3	EPS 045	10	mm		0,045	20/100		
4	Luftschicht (ruhend)	40	mm		auto	1		
5	Vollklinker 1800 kg/m ³ , DIN 105	115	mm		0,81	50/100		
6			mm					

Außen: Direkter Übergang zur Außenluft ▾ -5 °C 80 % Luftfeuchtigkeit Rse...

www.ubakus.de



U-Wert: 1,088 W/(m²K)

GEG 2020 Bestand U ≤ 0.24 ▾

Beitrag zum Treibhauseffekt:

sehr gut

mangelhaft

Tauwasser: 0,28 kg/m²

Holzfeuchte: +0,0 %

Trocknungsdauer: 75 Tage

sehr gut

mangelhaft

sd-Wert: 14 m

Oberfläche innen: 14,0°C (73%)

Trocknungsreserve: 56 g/m²a

mangelhaft

Dicke: 35 cm

Gewicht: 532 kg/m²

sehr gut

Temp.Ampl.Dämpfung (1/TAV): 19,1

Phasenverschiebung: 11 h

Speicherfähigkeit innen: 238 kJ/m²K

mangelhaft

sehr gut

Name der Konstruktion

Wand ▾



Eingabe



Eingabe



U-Wert



Ökobilanz



Feuchte



Hitze



Diagramme



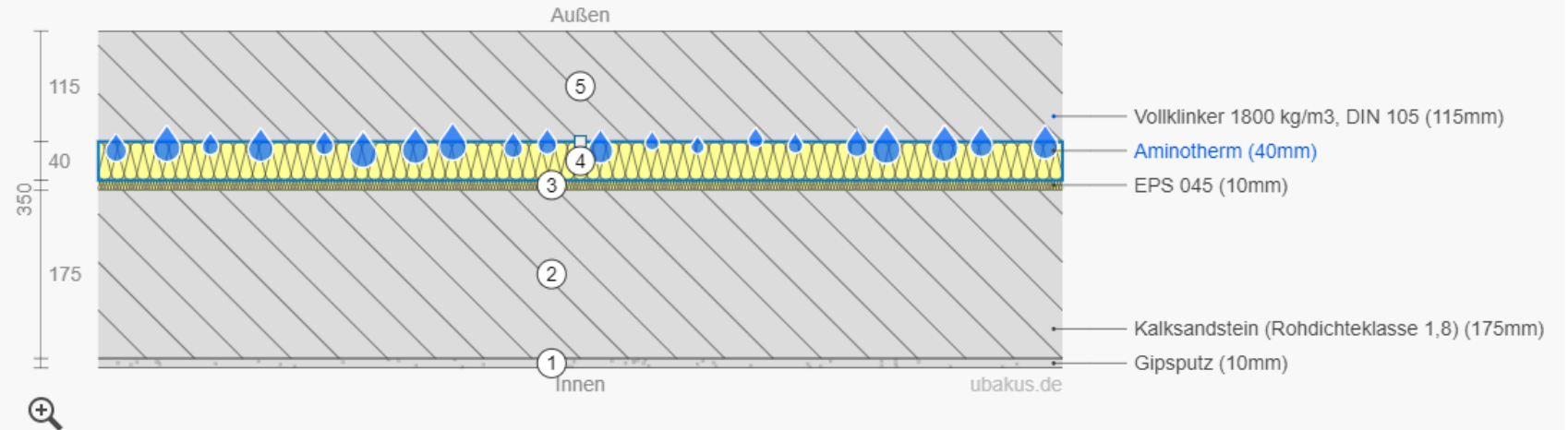
Hinweise

Innen: Reduzierte Luftzirkulation ▾ 20 °C 50 % Luftfeuchtigkeit Rsi...

Von innen nach außen: umkehren Dicke Breite Abstand ▾ λ μ

1	Gipsputz ▾	10 mm			0,35	10		
2	Kalksandstein (Rohdichteklasse 1,8) ▾	175 mm			0,99	15/25		
3	EPS 045 ▾	10 mm			0,045	20/100		
4	Aminotherm ▾	40 mm			0,032	2		
5	Vollklinker 1800 kg/m ³ , DIN 105 ▾	115 mm			0,81	50/100		
6	▾	mm						

Außen: Direkter Übergang zur Außenluft ▾ -5 °C 80 % Luftfeuchtigkeit Rse...



U-Wert: 0,503 W/(m²K)

GEG 2020 Bestand U ≤ 0.24 ▾

Beitrag zum Treibhauseffekt:

sehr gut

mangelhaft

Tauwasser: 0,33 kg/m²

Holzfeuchte: +0,0 %

Trocknungsdauer: 92 Tage

sehr gut

mangelhaft

sd-Wert: 15 m

Oberfläche innen: 17,0°C (60%)

Trocknungsreserve: 0 g/m²a

mangelhaft

Dicke: 35 cm

Gewicht: 533 kg/m²

sehr gut

Temp.Ampl.Dämpfung (1/TAV): 56,2

Phasenverschiebung: 12 h

Speicherfähigkeit innen: 283 kJ/m²K

mangelhaft

sehr gut

Kosten / Nutzen?

U-Wert IST	1,01	W/(m² K)
U-Wert Soll	0,5	W/(m² K)
Fläche Baut.	165	m²
fx Faktor	1	
Klimafaktor NRW	84	
Delta Qh	7068,6	kWh/a
Energiepreis pro kWh	0,12	€
Einsparung / a	848,23	€
Baukosten pro m²	35,00	€
Baukosten ges.	5.775,00	€
Amortisierung	7	Jahre



Bauteile

Relevant sind alle Bauteile gegen kalt:

- Dach / oberste Geschoßdecke
- Außenwand
- Fenster / Haustür
- Keller (unterer Gebäudeabschluss)



Kellerdecke

Starten wir unten:

Der Fußboden ist eigentlich immer kalt.

Bringt da die Dämmung der Decke vom Keller Abhilfe?



Name der Konstruktion

Kellerdecke ▾



Eingabe



Eingabe



U-Wert



Ökobilanz



Feuchte



Hitze



Diagramme



Hinweise

Innen: Reduzierte Luftzirkulation ▾ 20 °C 50 % Luftfeuchtigkeit Rsi...

Von innen nach außen:

umkehren

Höhe

Breite

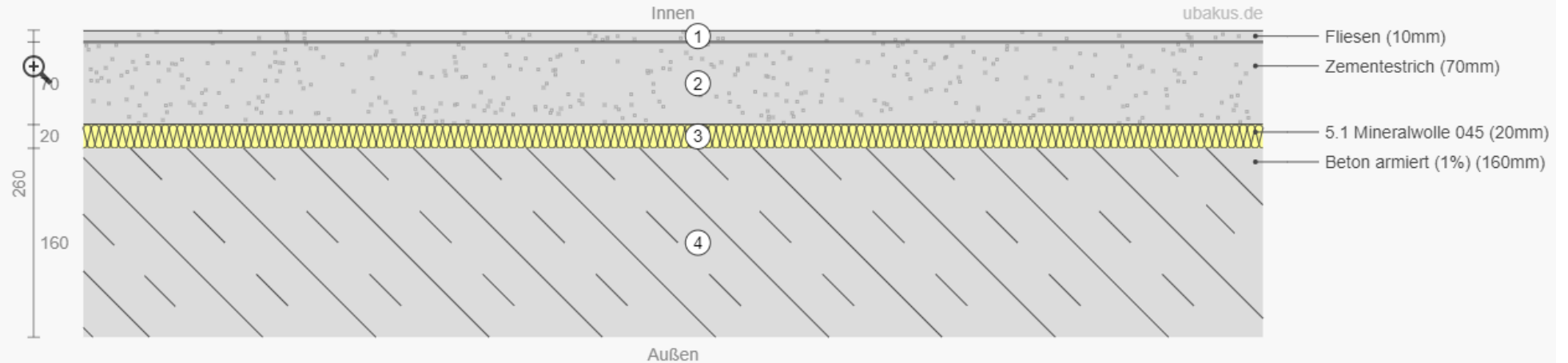
Abstand ▾

λ

μ

1	Fliesen	10	mm	1,05	100/300	
2	Zementestrich	70	mm	1,4	15/35	
3	5.1 Mineralwolle 045	20	mm	0,045	1	
4	Beton armiert (1%)	160	mm	2,3	80/130	
5			mm			

Außen: Nicht beheizter Raum ▾ 10 °C 80 % Luftfeuchtigkeit Rse...



U-Wert: 1,095 W/(m²K)

GEG 2020 Bestand $U \leq 0.5$ ▾

Beitrag zum Treibhauseffekt:

sehr gut

mangelhaft

Tauwasser: 0 kg/m²

Holzfeuchte: +0,0 %

Trocknungsdauer: -

sehr gut

mangelhaft

sd-Wert: 23 m

Oberfläche innen: 17,1°C (60%)

Trocknungsreserve: 138 g/m²a

mangelhaft

Dicke: 26 cm
Gewicht: 542 kg/m²

sehr gut

Temp.Ampl.Dämpfung (1/TAV): 7,7

Phasenverschiebung: 8,5 h

Speicherfähigkeit innen: 147 kJ/m²K

mangelhaft

sehr gut

U-Wert: 1,095 W/(m²K)

U-Wert (DIN 6946): 1,095 W/m²K

Berechnet wurde der konstruktive U-Wert. Wärmeverluste über

Oberflächentemperatur der Innenseite: 17,1 °C

Oberflächentemperatur der Außenseite: 10,5 °C

Wärmeübergangswiderstände

Name der Konstruktion

Kellerdecke ▾



Eingabe



Eingabe



U-Wert



Ökobilanz



Feuchte



Hitze



Diagramme



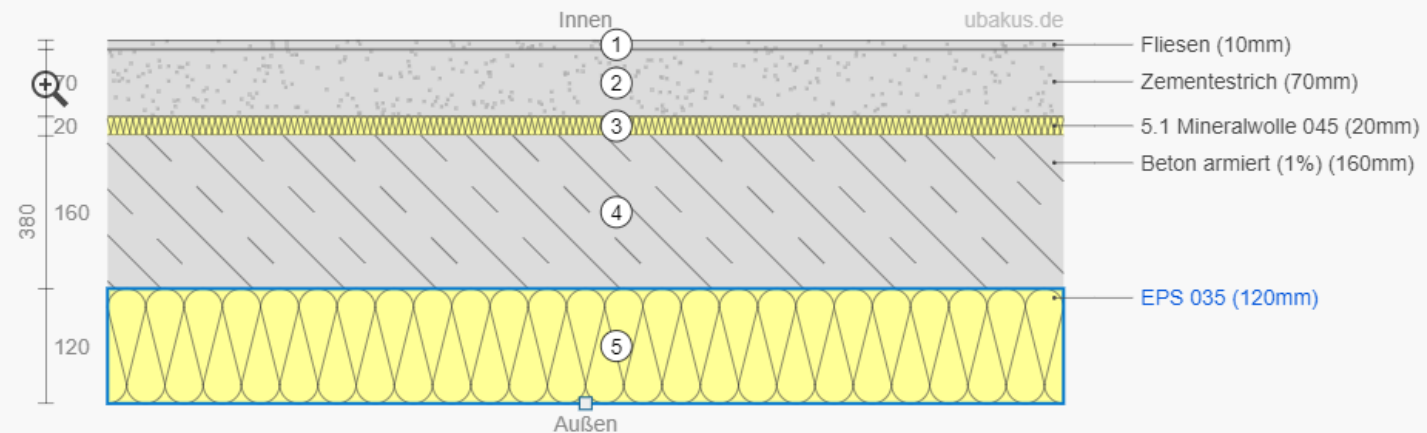
Hinweise

Innen: Reduzierte Luftzirkulation ▾ 20 °C 50 % Luftfeuchtigkeit Rsi...

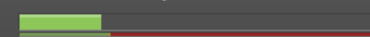
Von innen nach außen: [umkehren](#)

		Höhe	Breite	Abstand ▾	λ	μ		
:: 1	Fliesen ▾	10 mm			1,05	100/300	≡	✎ + ⏻
:: 2	Zementestrich ▾	70 mm			1,4	15/35	≡	✎ + ⏻
:: 3	5.1 Mineralwolle 045 ▾	20 mm			0,045	1	≡	✎ + ⏻
:: 4	Beton armiert (1%) ▾	160 mm			2,3	80/130	≡	✎ + ⏻
:: 5	EPS 035 Material der Schicht	120 mm			0,035	20/100	≡	✎ + ⏻
:: 6	▾	mm						🗑

Außen: Nicht beheizter Raum ✎ ▾ 10 °C 80 % Luftfeuchtigkeit Rse...



U-Wert: 0,230 W/(m²K) ⚙



BEG Einzelmaßn. $U \leq 0.25$ ▾

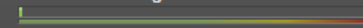
Beitrag zum Treibhauseffekt:



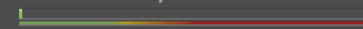
sehr gut

mangelhaft

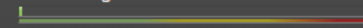
Tauwasser: 0 kg/m²



Holzfeuchte: +0,0 %



Trocknungsdauer: -



sehr gut

mangelhaft

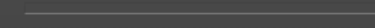
sd-Wert: 27 m



Oberfläche innen: 19,4°C (52%)



Trocknungsreserve: 117 g/m²a

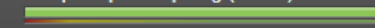


mangelhaft

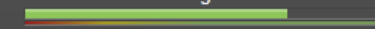
Dicke: 38 cm

Gewicht: 546 kg/m²

Temp.Ampl.Dämpfung (1/TAV): >100



Phasenverschiebung: 13 h



Speicherfähigkeit innen: 430 kJ/m²K



mangelhaft

sehr gut

U-Wert: 0,230 W/(m²K)

U-Wert (DIN 6946): 0,230 W/m²K

Berechnet wurde der konstruktive U-Wert. Wärmeverluste

Oberflächentemperatur der Innenseite: 19,4 °C

Oberflächentemperatur der Außenseite: 10,1 °C

Kosten / Nutzen?

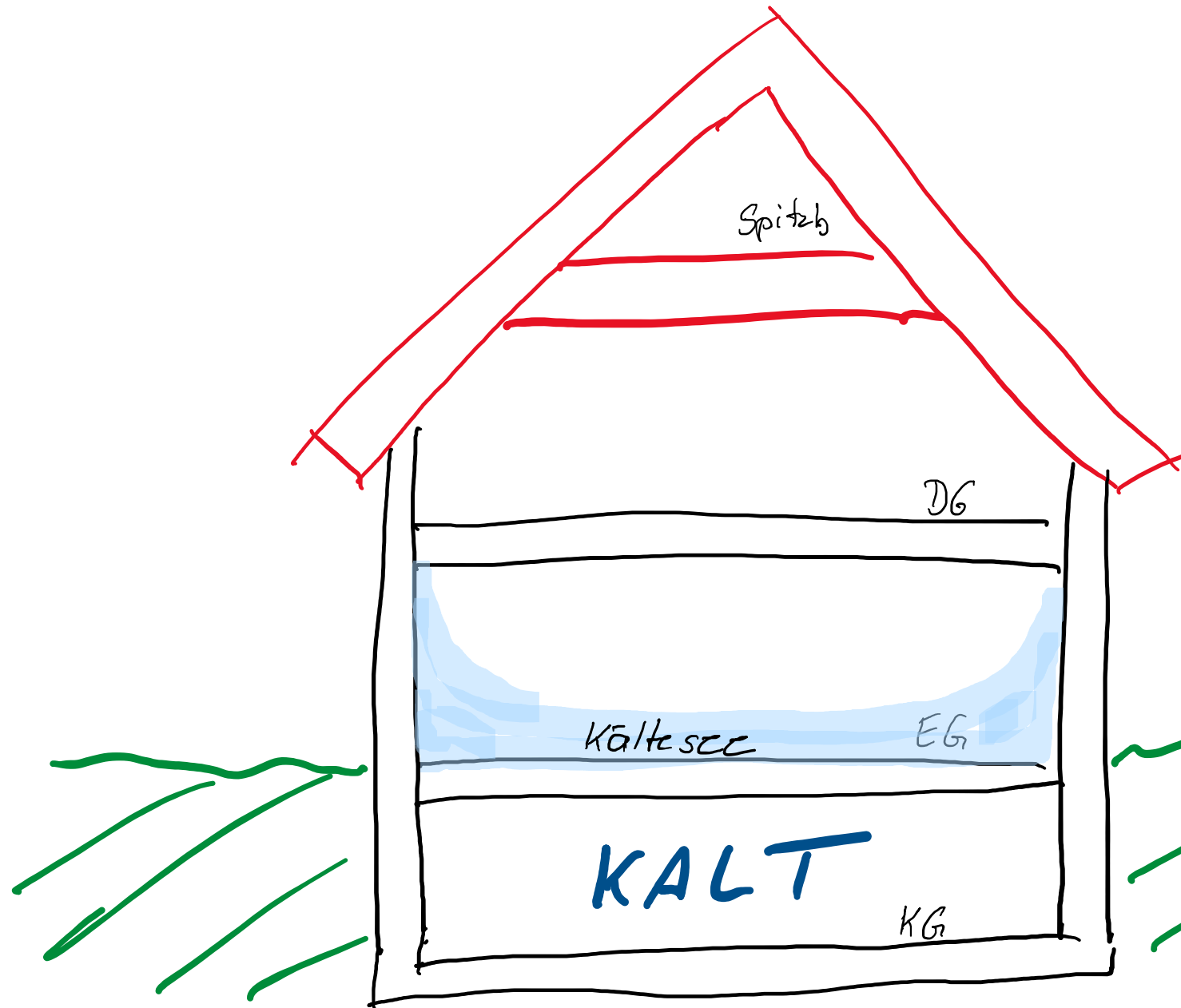
U-Wert IST	1,1	W/(m² K)
U-Wert Soll	0,23	W/(m² K)
Fläche Baut.	70	m²
fx Faktor	0,5	
Klimafaktor NRW	84	
Delta Qh	2557,8	kWh/a
Energiepreis pro kWh	0,12	€
Einsparung / a	306,94	€
Baukosten pro m²	50,00	€
Baukosten ges.	3.500,00	€
Amortisierung	11	Jahre



Störfaktor

Kältesee am Fußboden



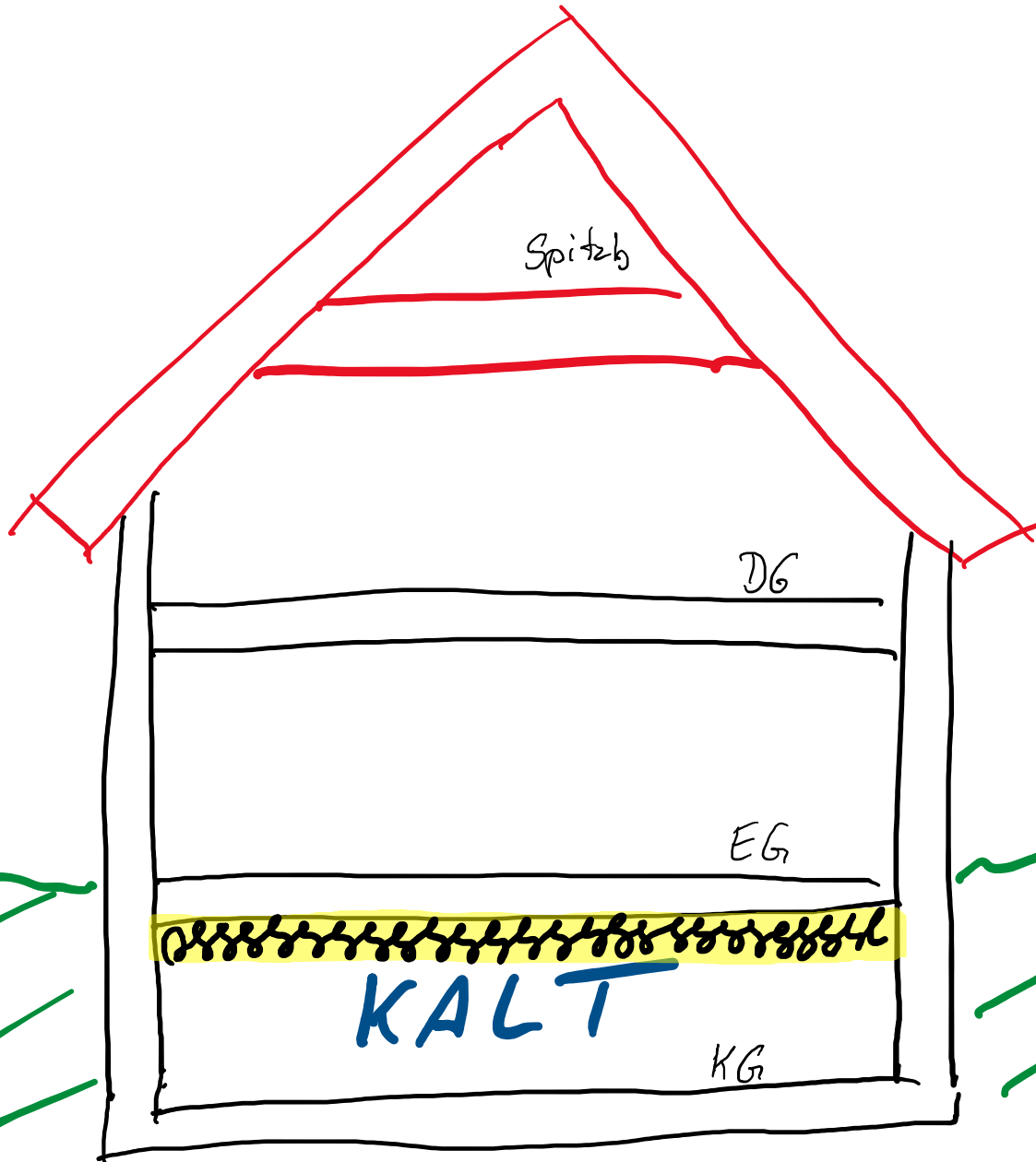


Kältesee:

Kälte fällt nach unten,
auch aus alten, luftun-
dichten Fenstern,
schlecht gedämmten
Außenwänden und
anderen Luftundicht-
igkeiten.

! Alleinige Maßnahme?

FRAGLICH



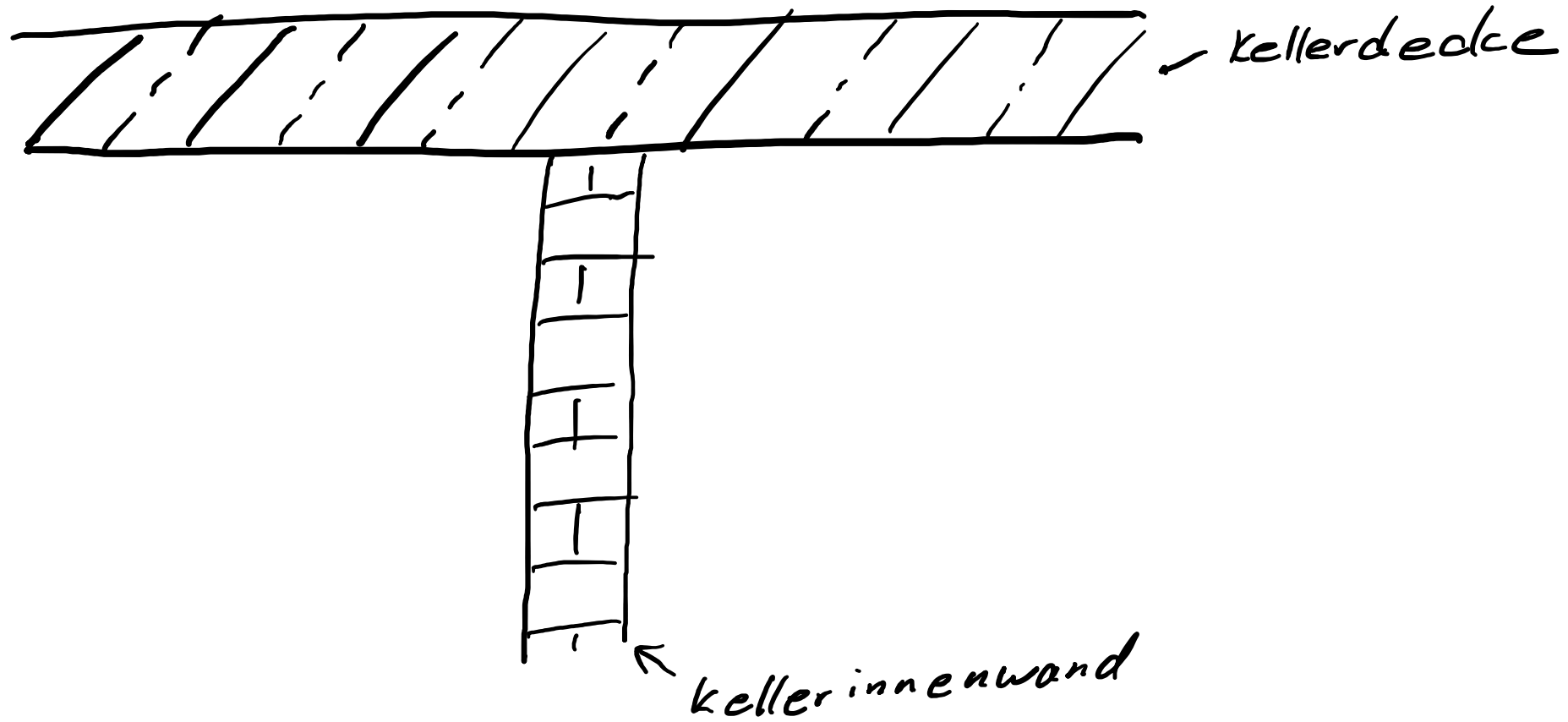
Vorsicht!

**Auch die flankierenden Wände sind
zu dämmen, um Wärmebrücken zu
reduzieren!**

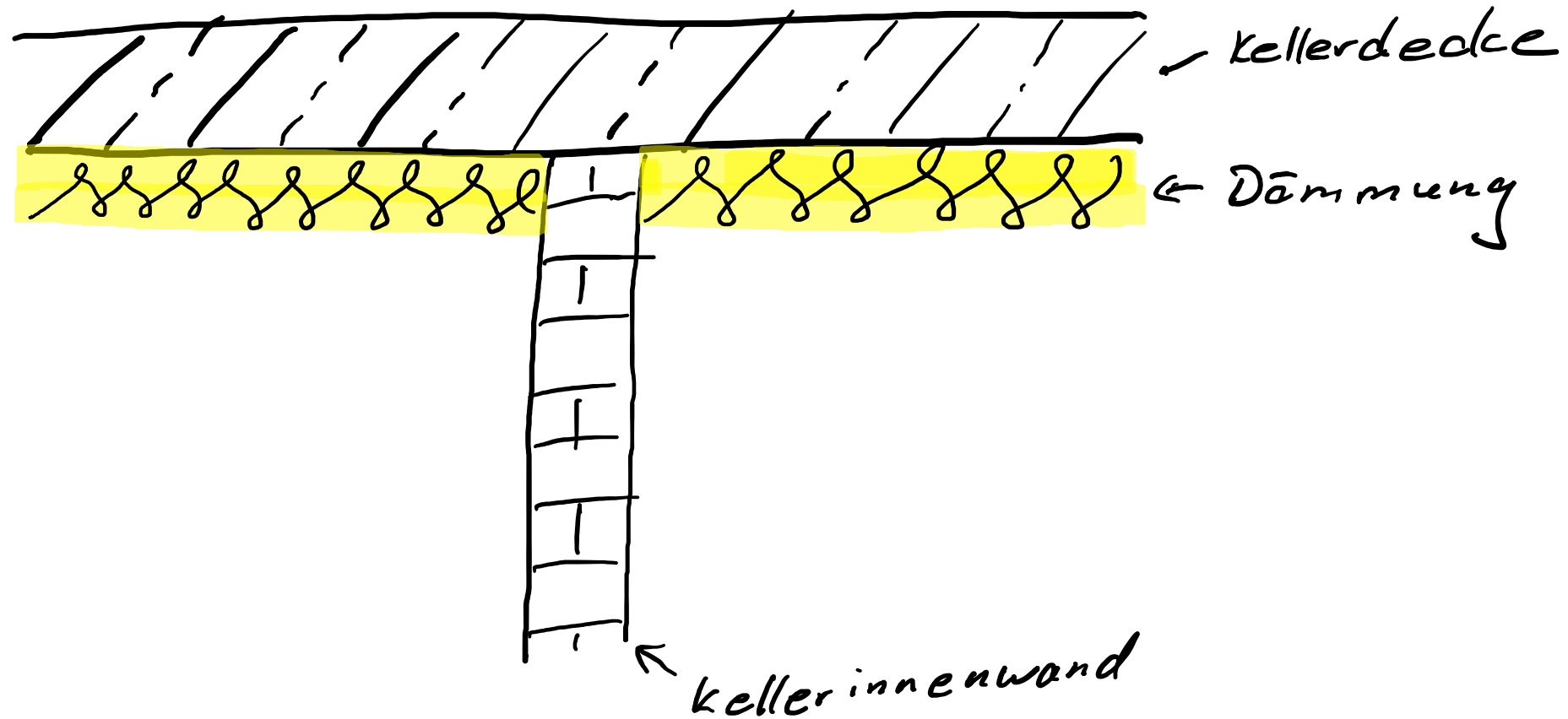
**Wärmebrücken, schon wieder was
neues!**



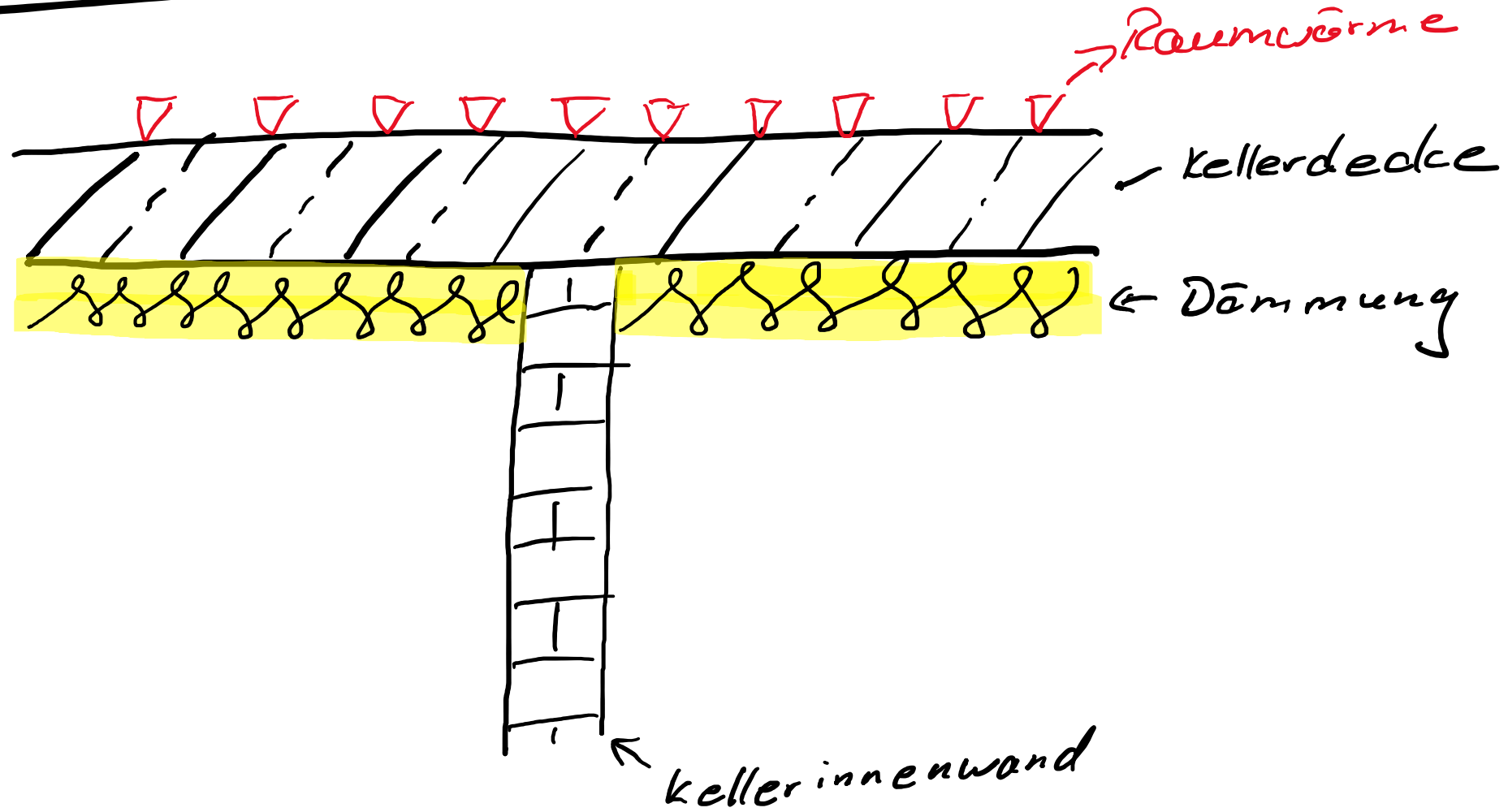
Wärmebrücke



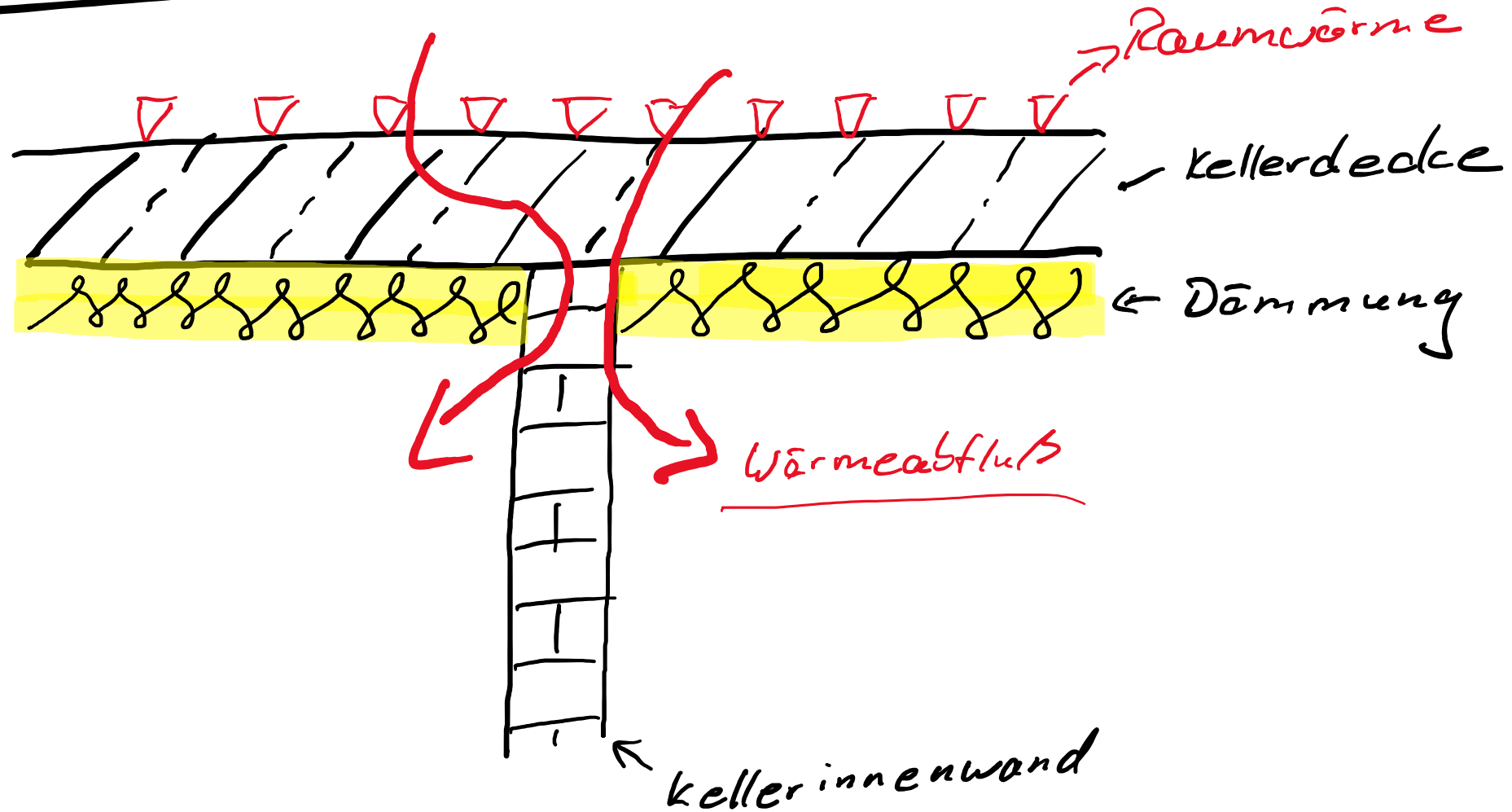
Wärmebrücke



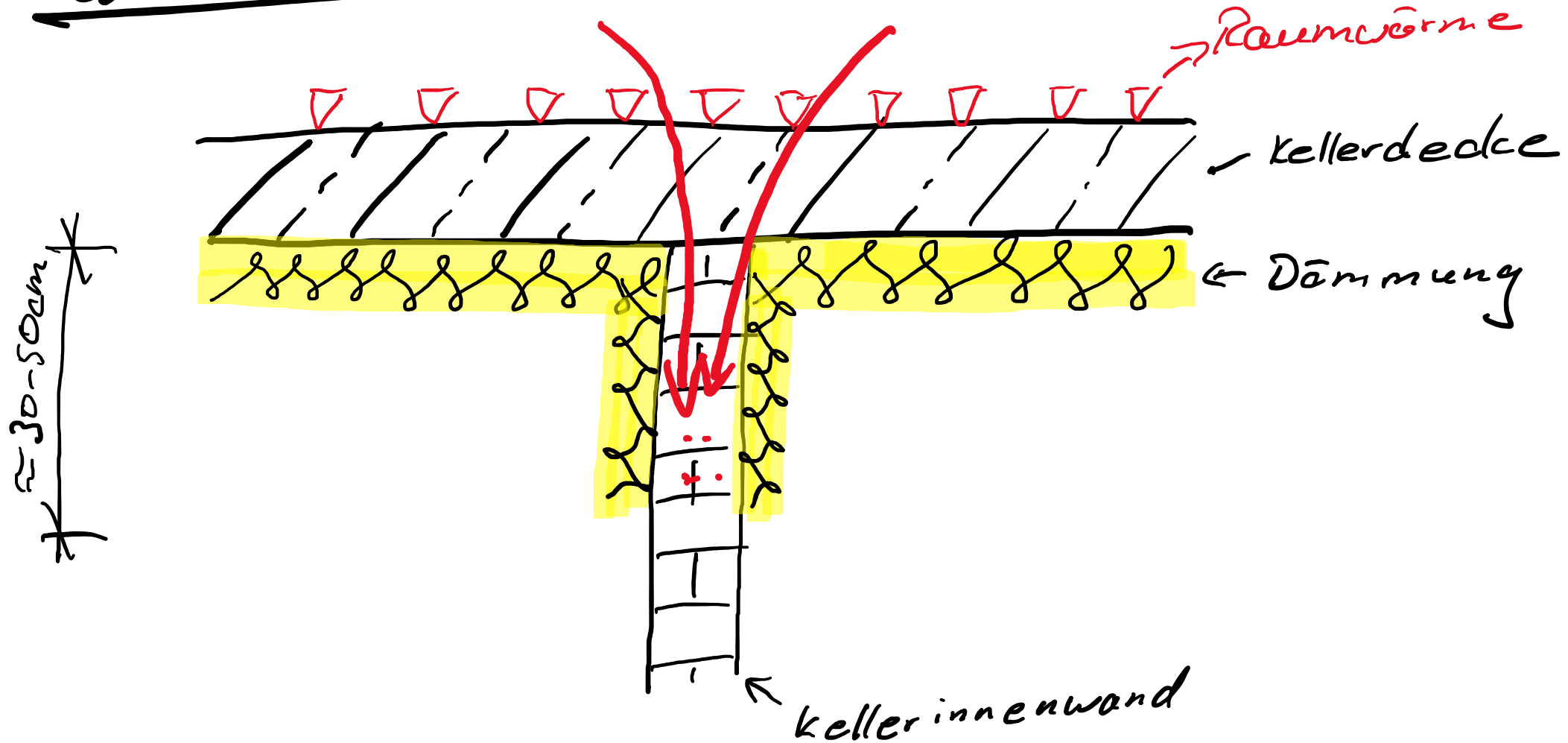
Wärmebrücke



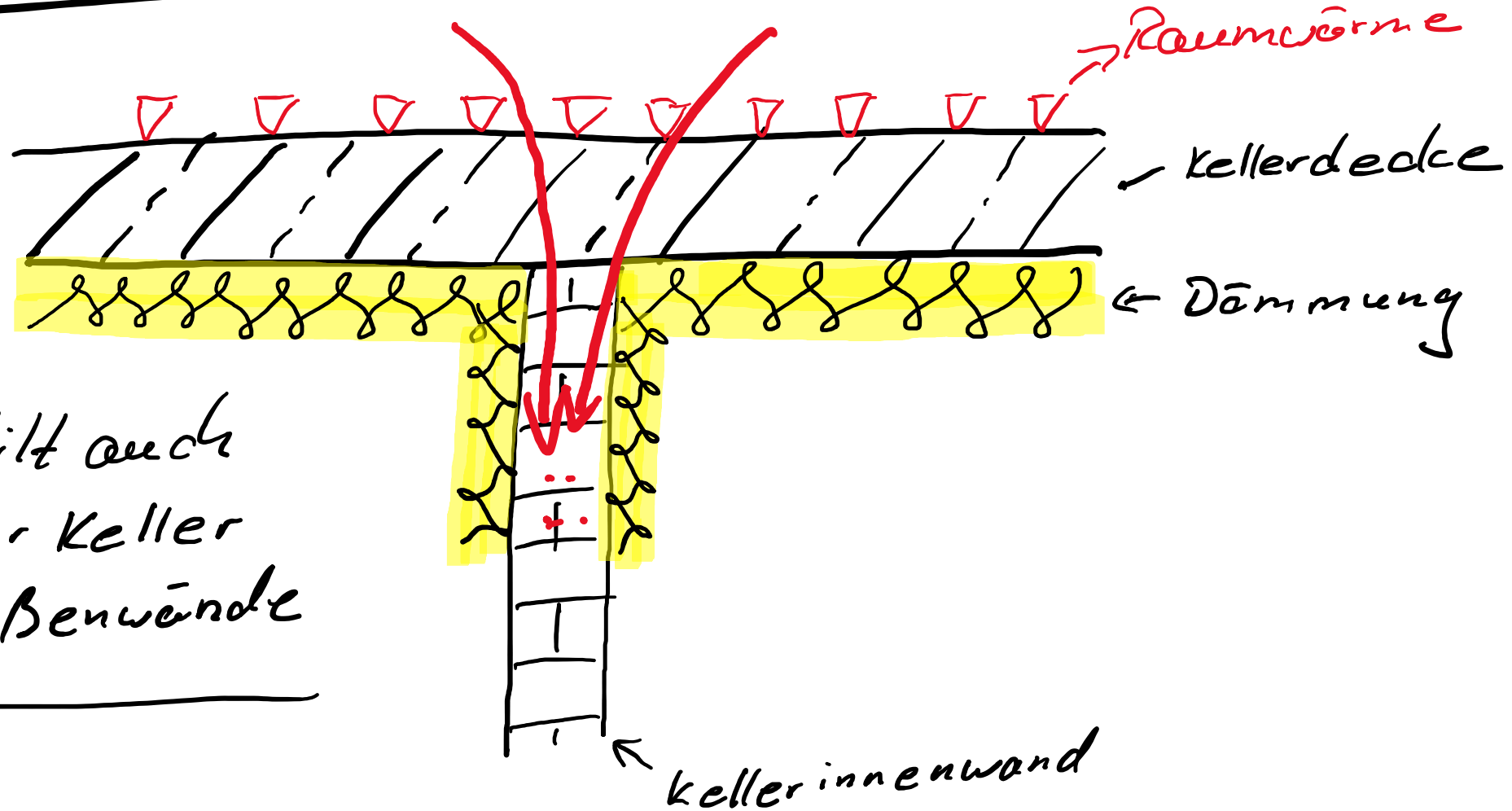
Wärmebrücke



Wärmebrücke



Wärmebrücke



⚡ Gilt auch
für Keller
Außenwände

Fazit Kellerdeckendämmung

**Eine einfache, preiswerte
Möglichkeit auch mal selbst Hand
anzulegen.**

Aber: Wie viele Leitungen und Lampen sind im Weg? Auch diese „Löcher“ muss man stopfen!



Fenster

Fenster bis 1995

$U_w\text{-Wert} = 3,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Fenster heute

$U_w\text{-Wert} = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$



Kosten / Nutzen?

U-Wert IST	3 W/(m² K)	
U-Wert Soll	0,8 W/(m² K)	
Fläche Baut.	25 m²	
fx Faktor	1	
Klimafaktor NRW	84	
Delta Qh	4620 kWh/a	
Energiepreis pro kWh	0,12 €	
Einsparung / a	554,40 €	
Baukosten pro m²	950,00 €	
Baukosten ges.	23.750,00 €	
Amortisierung	43	Jahre



Kosten / Nutzen?

U-Wert IST	3 W/(m² K)
U-Wert Soll	0,8 W/(m² K)
Fläche Baut.	25 m²
fx Faktor	1
Klimafaktor NRW	84
Delta Qh	4620 kWh/a
Energiepreis pro kWh	0,12 €
Einsparung / a	554,40 €
Baukosten pro m²	950,00 €
Baukosten ges.	23.750,00 €
Amortisierung	43 Jahre

~~43~~ ??? 43 Jahre??



Kosten / Nutzen?

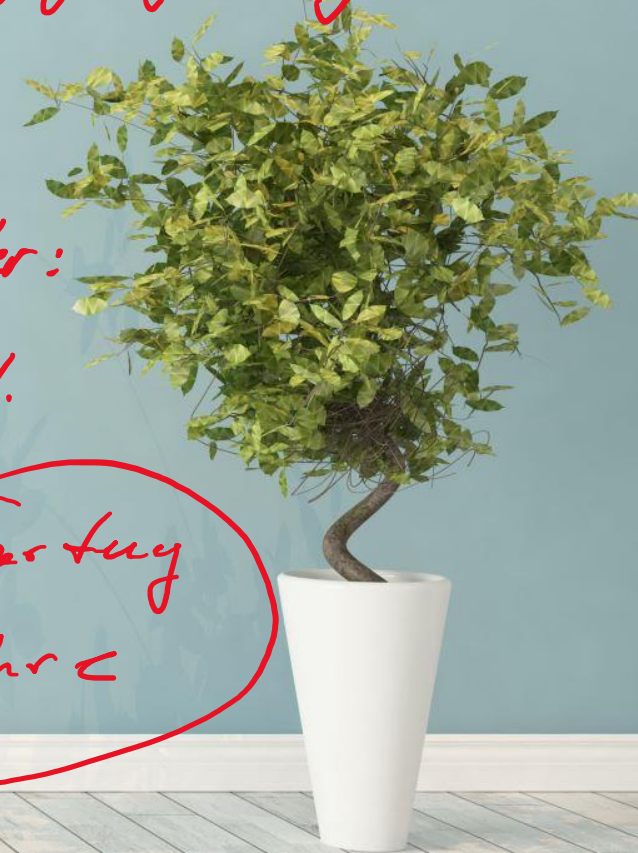
U-Wert IST	3 W/(m² K)
U-Wert Soll	0,8 W/(m² K)
Fläche Baut.	25 m²
fx Faktor	1
Klimafaktor NRW	84
Delta Qh	4620 kWh/a
Energiepreis pro kWh	0,12 €
Einsparung / a	554,40 €
Baukosten pro m²	950,00 €
Baukosten ges.	23.750,00 €
Amortisierung	43 Jahre

?? 43 Jahre??

In der Projektbeschreibung wurde festgestellt, die Fenster wurden Anfang der 90er Jahre erneuert.

Also sind die Fenster:
≈ 30-35 Jahre alt.

Lebenserwartung
30-40 Jahre



Fenster

**Der U-Wert des Fensters muss
immer schlechter sein, als die
Außenwand!**

U-Wert Wand ungedämmt $1,32 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Fenster heute U_w -Wert = $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$



Außenwand und Fenster

**Oft werden diese Maßnahmen
kombiniert.**



Fenster

Der U-Wert des Fensters muss immer schlechter sein, als der U-Wert der Außenwand!

Es gibt jedoch auch Ersatzmöglichkeiten:

- Lüftungskonzept
- Wärmebrückenberechnung



Neue Fenster?

Pro

- verbesserter Einbruchschutz
- verbesserte Barrierefreiheit
- verbesserte Luftdichtheit

...

Contra

- hoher Preis

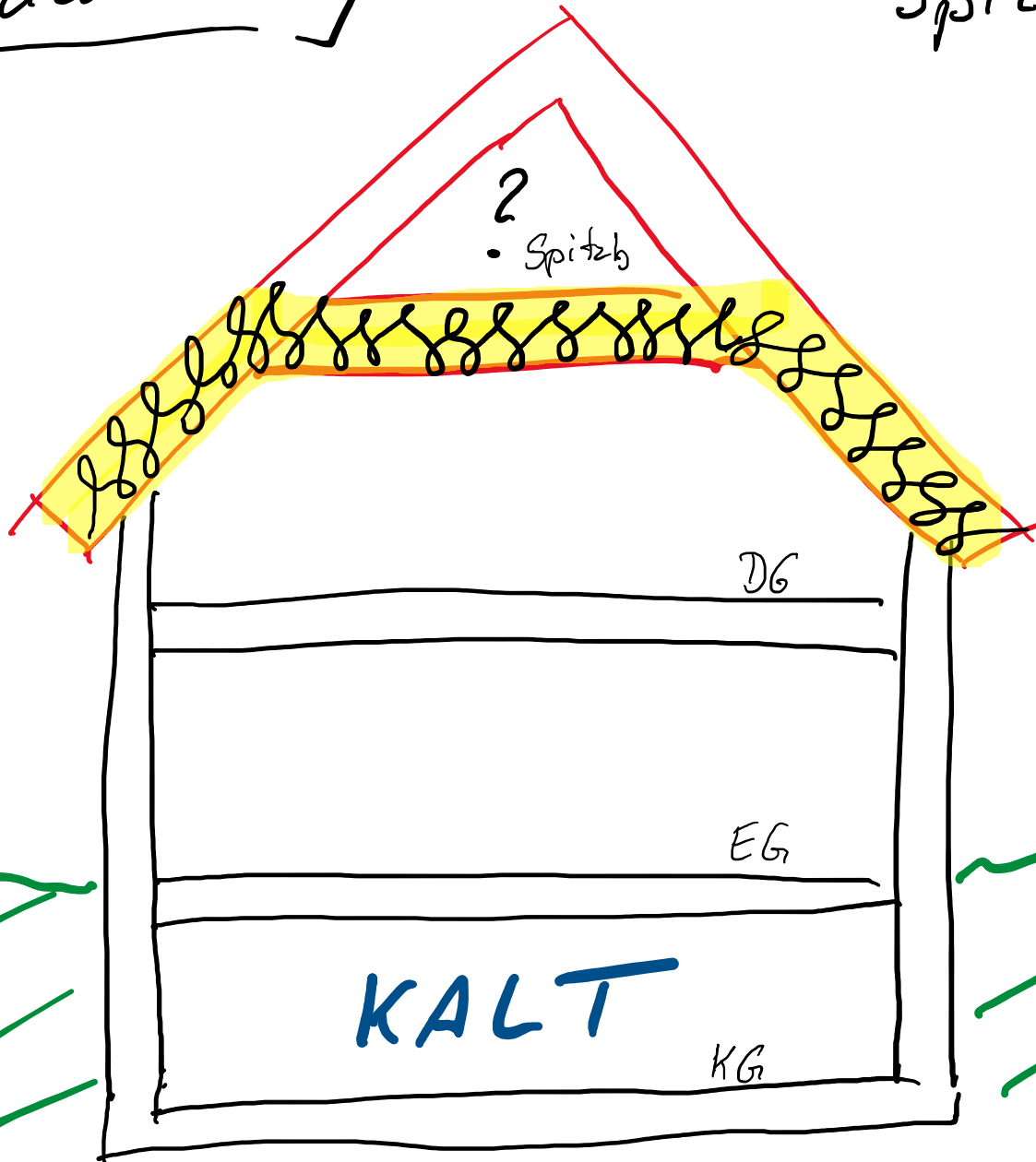
Dach

Wärme steigt nach oben!



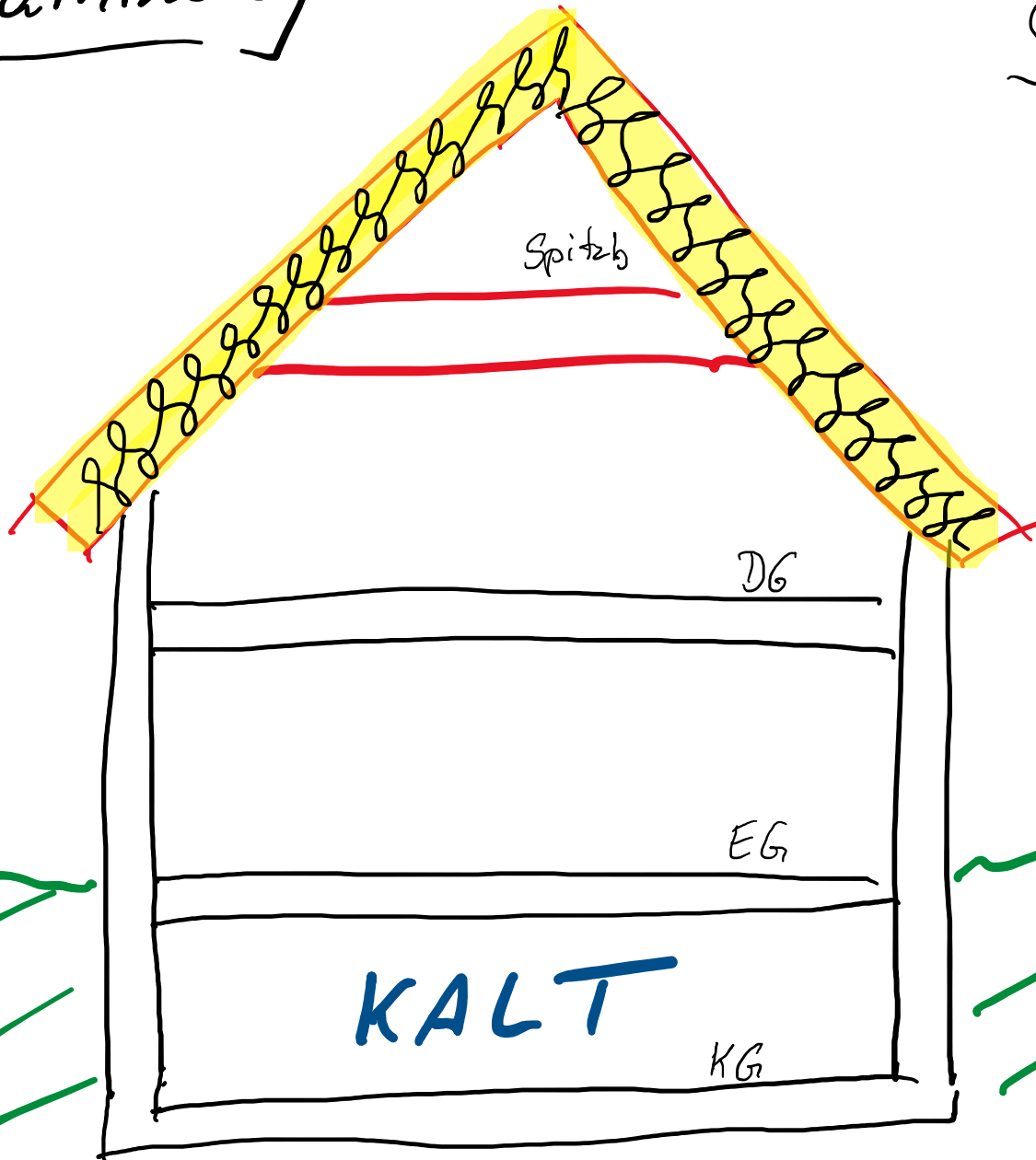
Dachdämmung

Spitzboden kalt

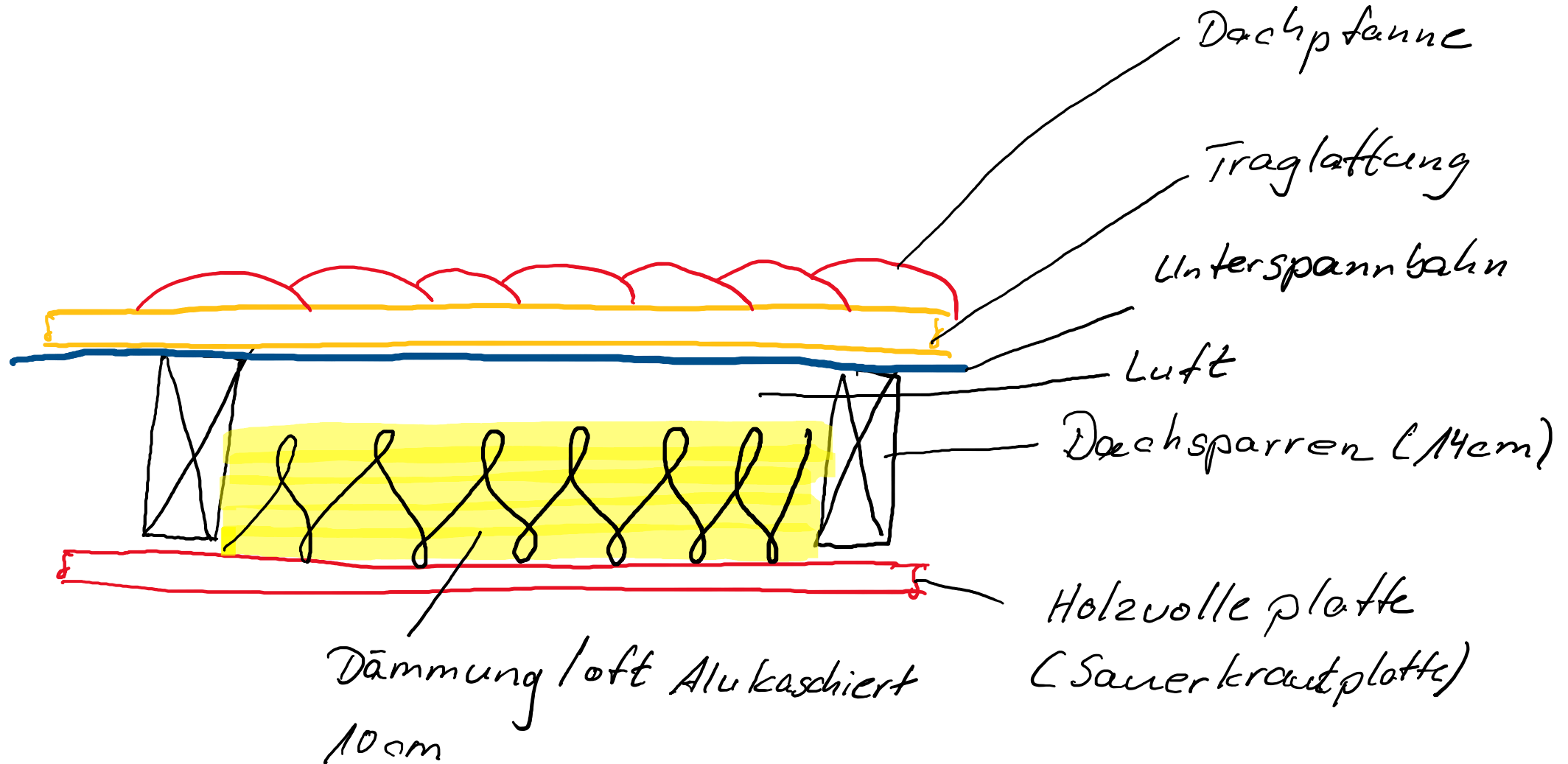


Dachdämmung

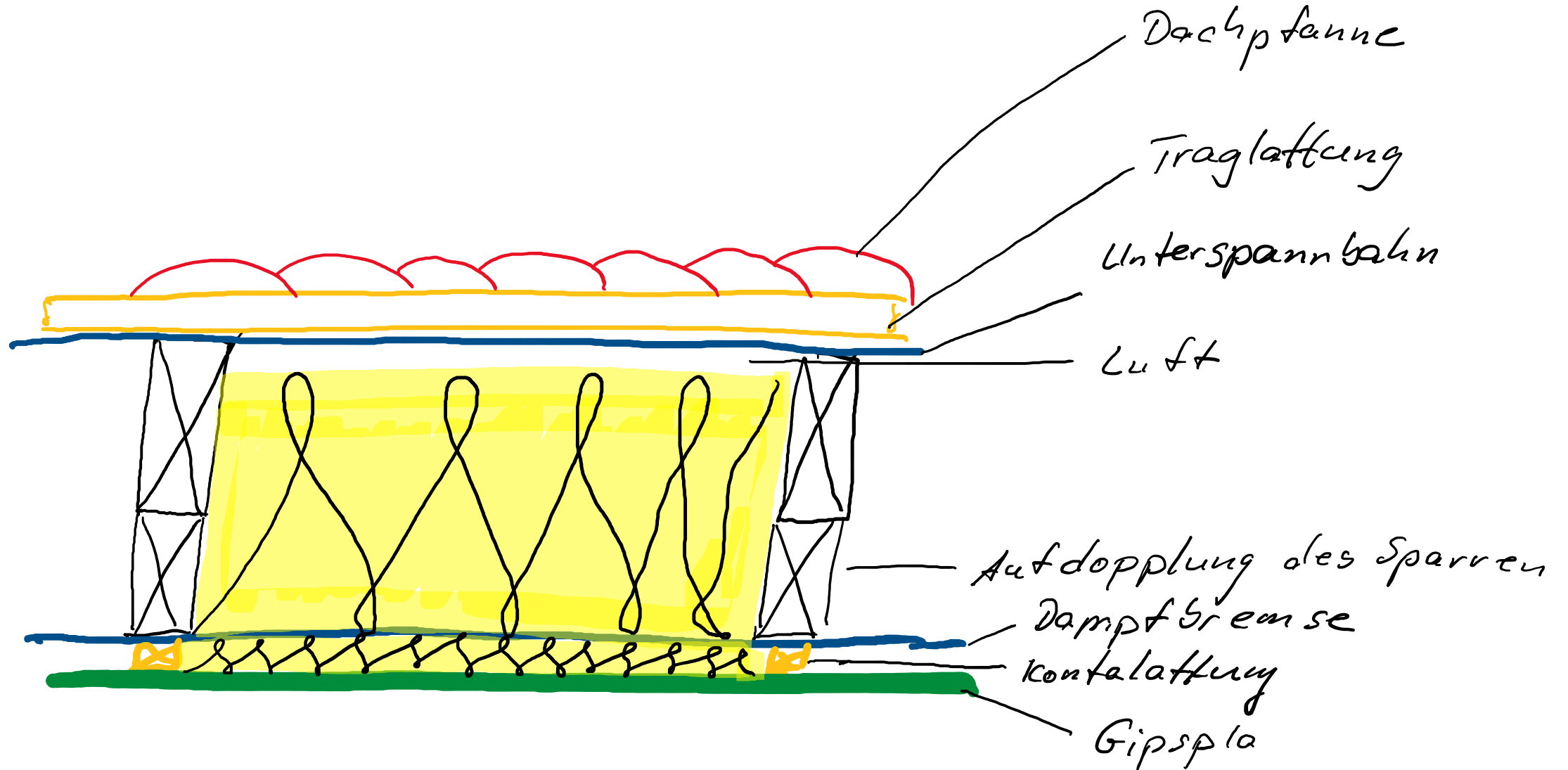
Spitzboden beheizt

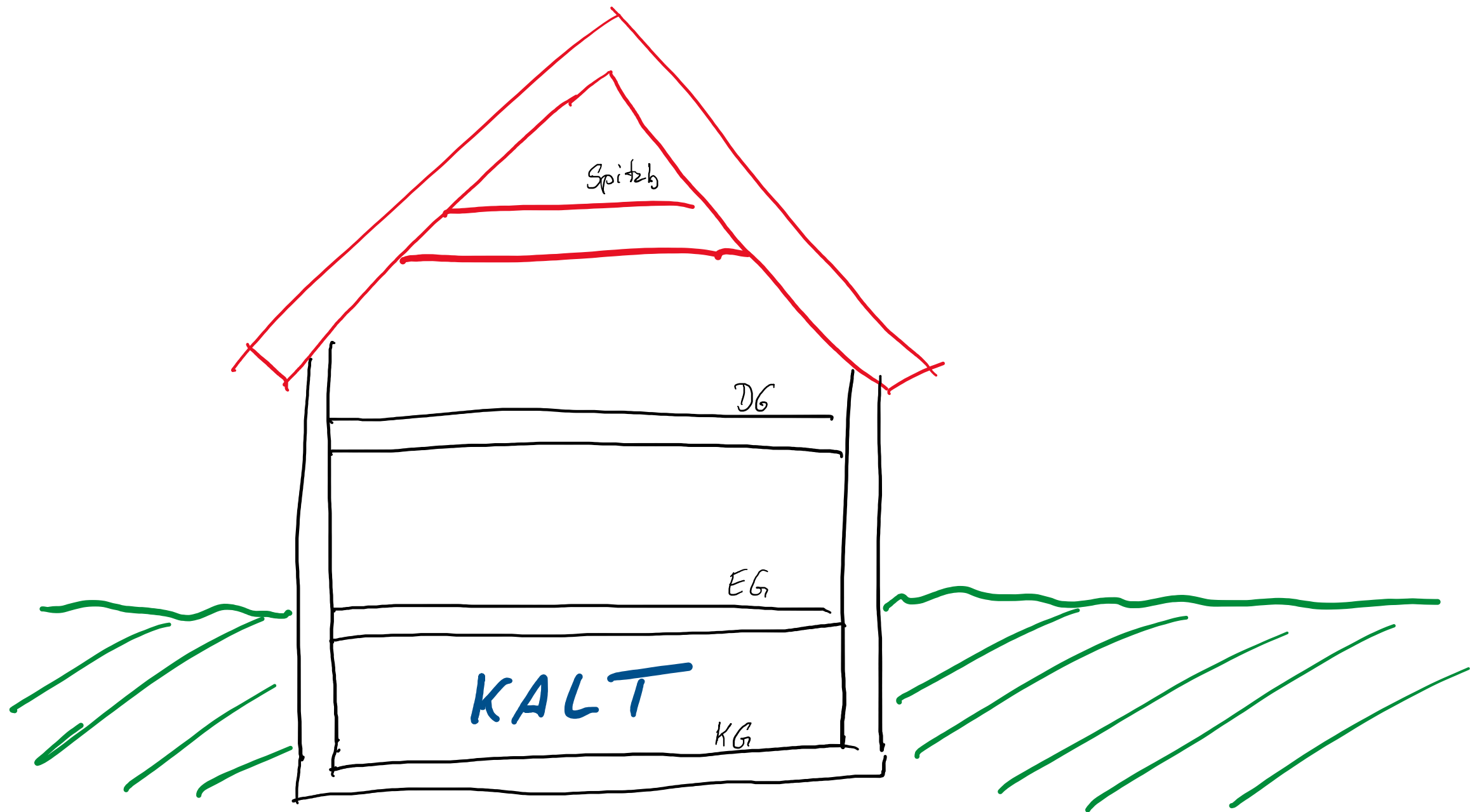


Ist - Situation



Kann - Situation





BEG-EM Förderung Gebäudehülle

Deduktion: pro WE 60.000 €
förderfähige Kosten

Zuschuss: 15%

mit einem individuellen
Sanierungsfahrplan + 5% Bonus

also bis zu 20%

BEG-EM Förderung Gebäudehülle

Deduktion: pro WE 60.000 €
förderfähige Kosten

Zuschuss: ~~15%~~ 30% bis 2026

mit einem individuellen
Sanierungsfahrplan + 5% Bonus

also bis zu 20%

Nach dem Treffer
zum bezahlbaren
Wohnraum soll
kurzfristig

Heizung

**Funktioniert denn jetzt eine
Wärmepumpe bei mir?**



Heizung

Welche Bauart der Wärmepumpe?

- **Luft/Wasser**
- **Sole/Wasser**
- **Wasser/Wasser**
- **Luft/Luft**



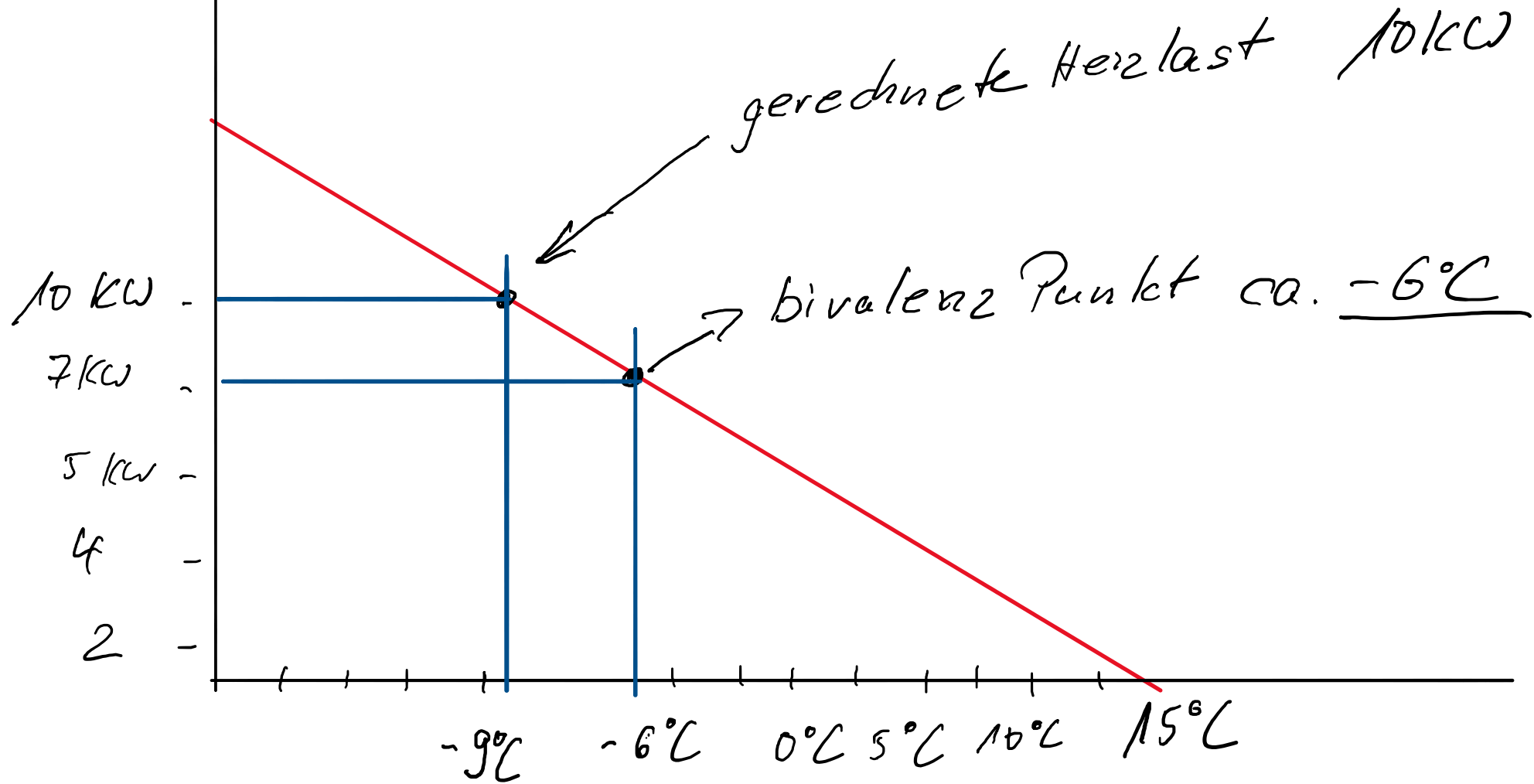
Faustformel die Nächste

Ihr Energieverbrauch in kWh
Betriebsstunden, Kessel

$$\frac{22.000 \text{ kWh}}{2400 \text{ h}} = \underline{\underline{9,17 \text{ kW}}}$$

← Ihre Heizlast

Auslegung Wärmepumpe



Heizlast neu berechnen

Gebäude Wohneinheit

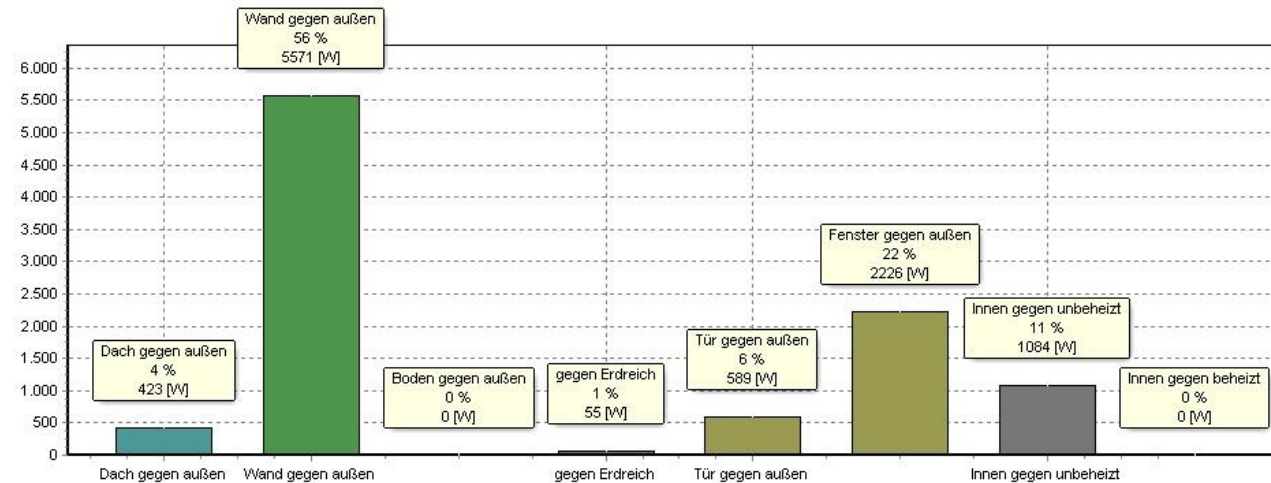
- Gebäude
- DG1
- DG2
- EG
- Keller

Gebäude

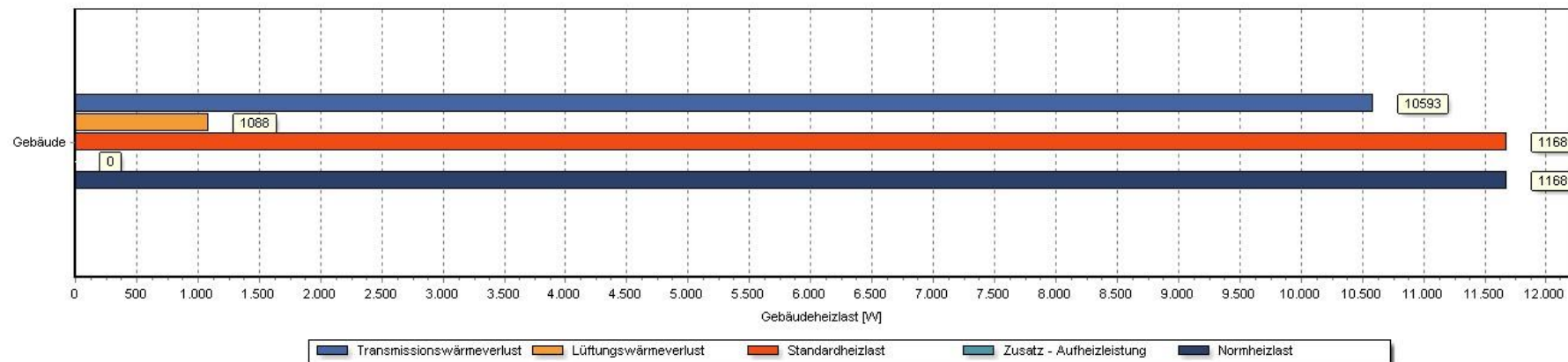
Ergebnisse

Transmissionswärmeverlust	$\Sigma \Phi_{T,build}$	10593 [W]
Mindest-Luftwechsel	$\Sigma \Phi_{v,min}$	818 [W]
natürliche Infiltration	$\Sigma \Phi_{v,leak}$	1088 [W]
Mech. Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{v,sub}$	0 [W]
mech. infiltrierter Volumenstrom	$\Phi_{v,mach,inf}$	0 [W]
Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{v,build}$	1088 [W]
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	11681 [W]
Zusatz - Aufheizleistung	Φ_{hu}	0 [W]
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	11681 [W]
Norm-Heizlast pro m ²	Φ_{N/m^2}	87,8 [W/m ²]
Norm-Heizlast pro m ³	Φ_{HL/m^3}	32,5 [W/m ³]

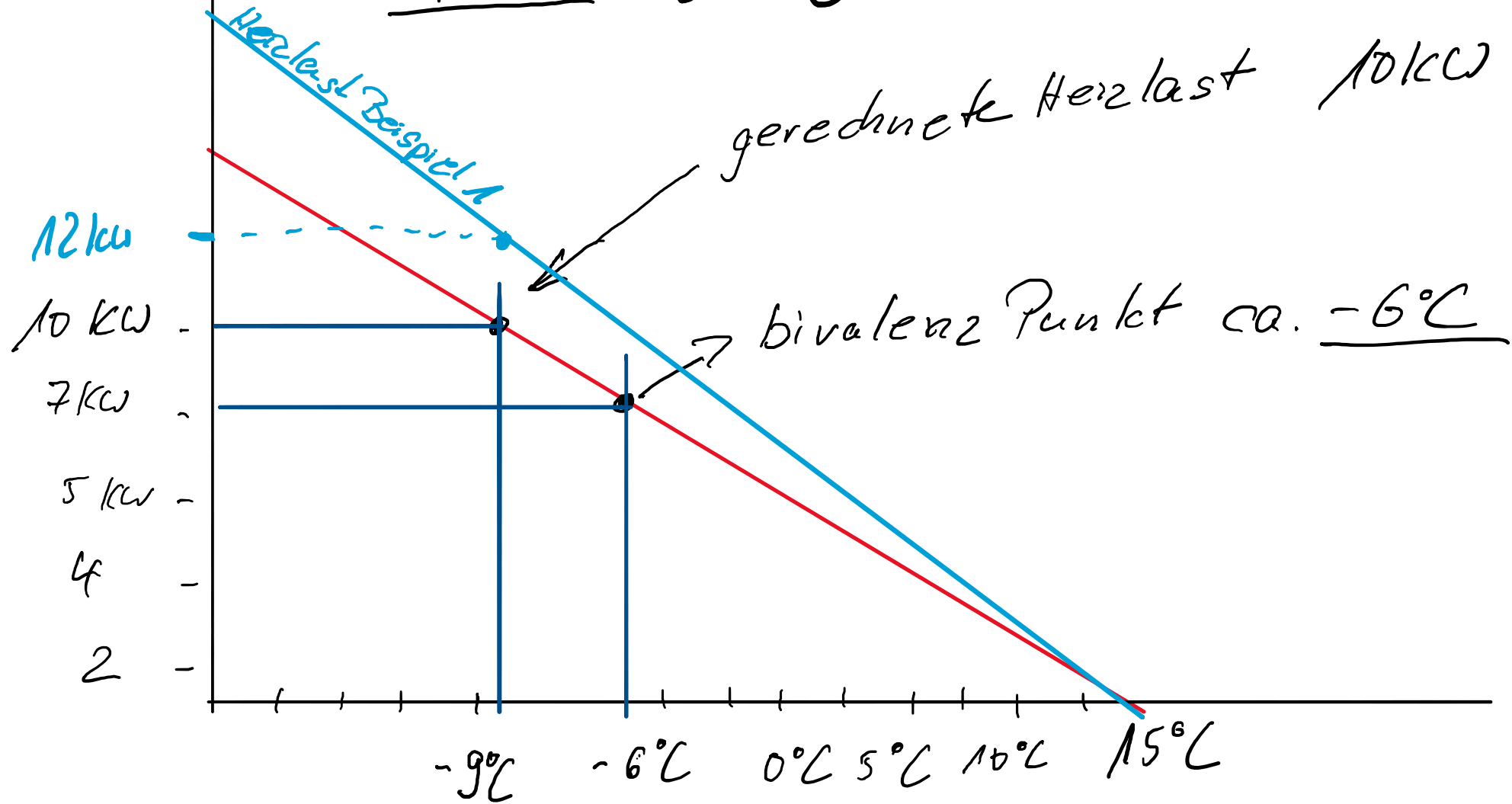
Gebäudebauteile



Gebäudeheizlast



Auslegung Wärmepumpe



Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe

**Wieviel Energie wird aufgenommen,
wieviel Energie wird abgegeben?**

Wärmepumpen geben einen COP an, was die
Jahresarbeitszahl bei Laborbedingungen angibt.

Ihr Gebäude hat jedoch keine Laborbedingungen
sondern ist individuell.



Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe

Im Grunde genommen gibt Ihnen die Jahresarbeitszahl die Antwort auf alle Fragen

Beim Gasbrennwertgerät gebe ich 1kWh Gas ans Gerät, was mir daraus etwa 1kWh Wärme liefert. Kosten dafür aktuell ca. 0,12€/kWh.

Die Wärmepumpe nimmt sich 1kWh Strom (aktuell 0,40€/kWh) und wandelt diesen Strom entsprechend der Jahresarbeitszahl in Wärme um.



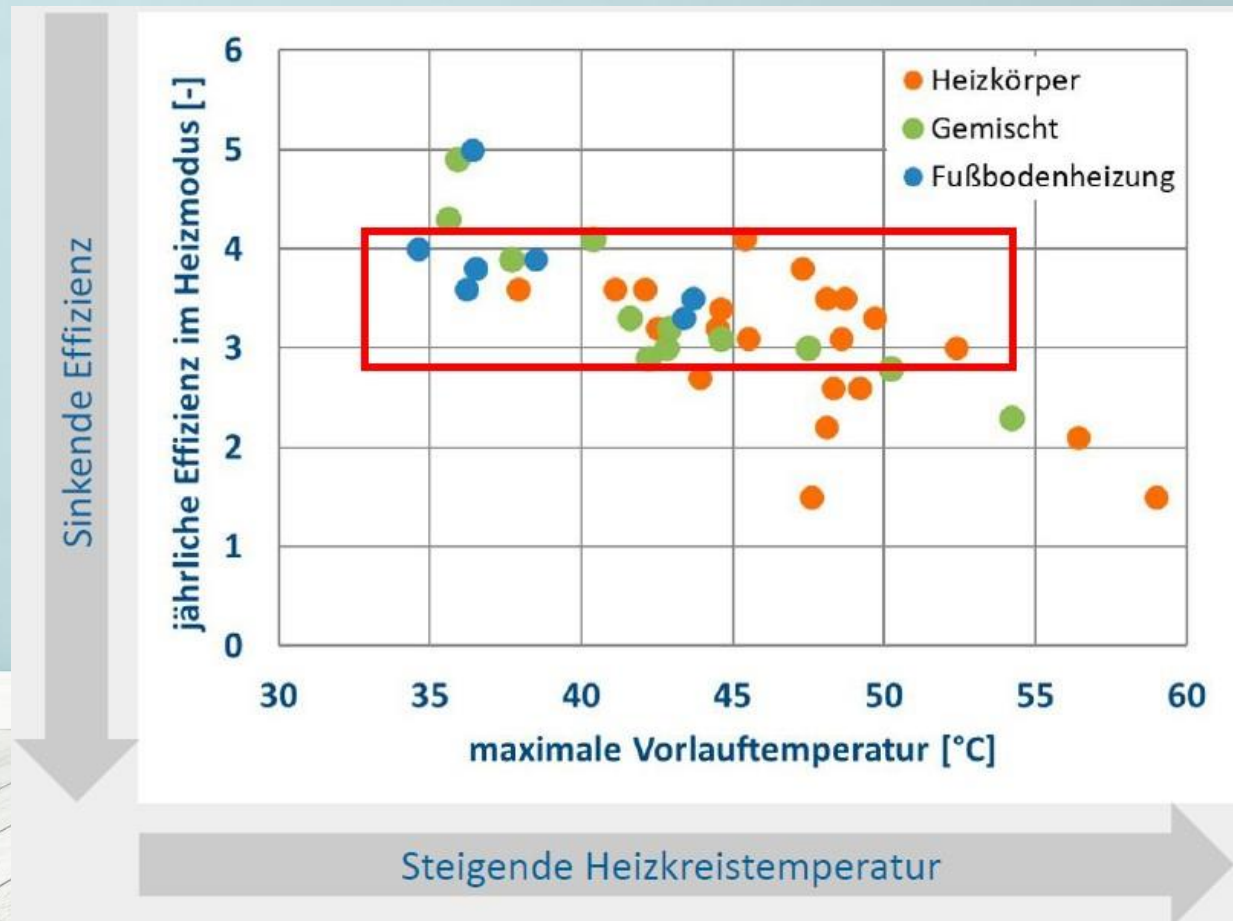
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe

Bei der Gegenüberstellung Gas- zu Strompreis also 0,12€ zu 0,40€ ist das Verhältnis 3,25.

Die Jahresarbeitszahl muss also über 3,25 liegen, um wirtschaftlich zu werden.



Studie Fraunhofer Institut



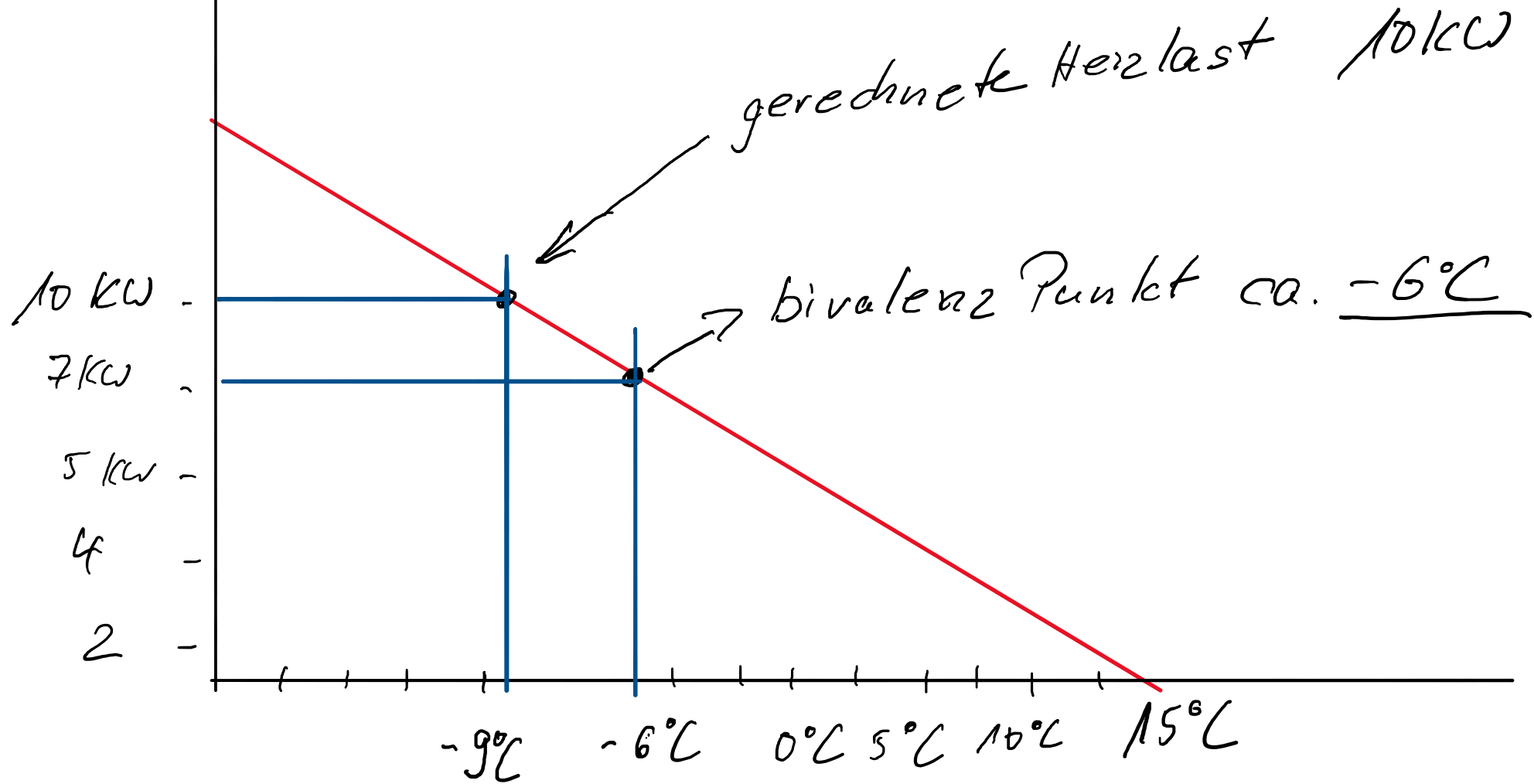
Bivalentes System

Die Wärmepumpe ist immer ein bivalentes System.

Die Wärmepumpe arbeitet bis zu dem Bivalenzpunkt. Sinkt die Temperatur weiter, übernimmt ein Heizstab.



Auslegung Wärmepumpe



Bivalentes System

Im Beispiel bei -6°C

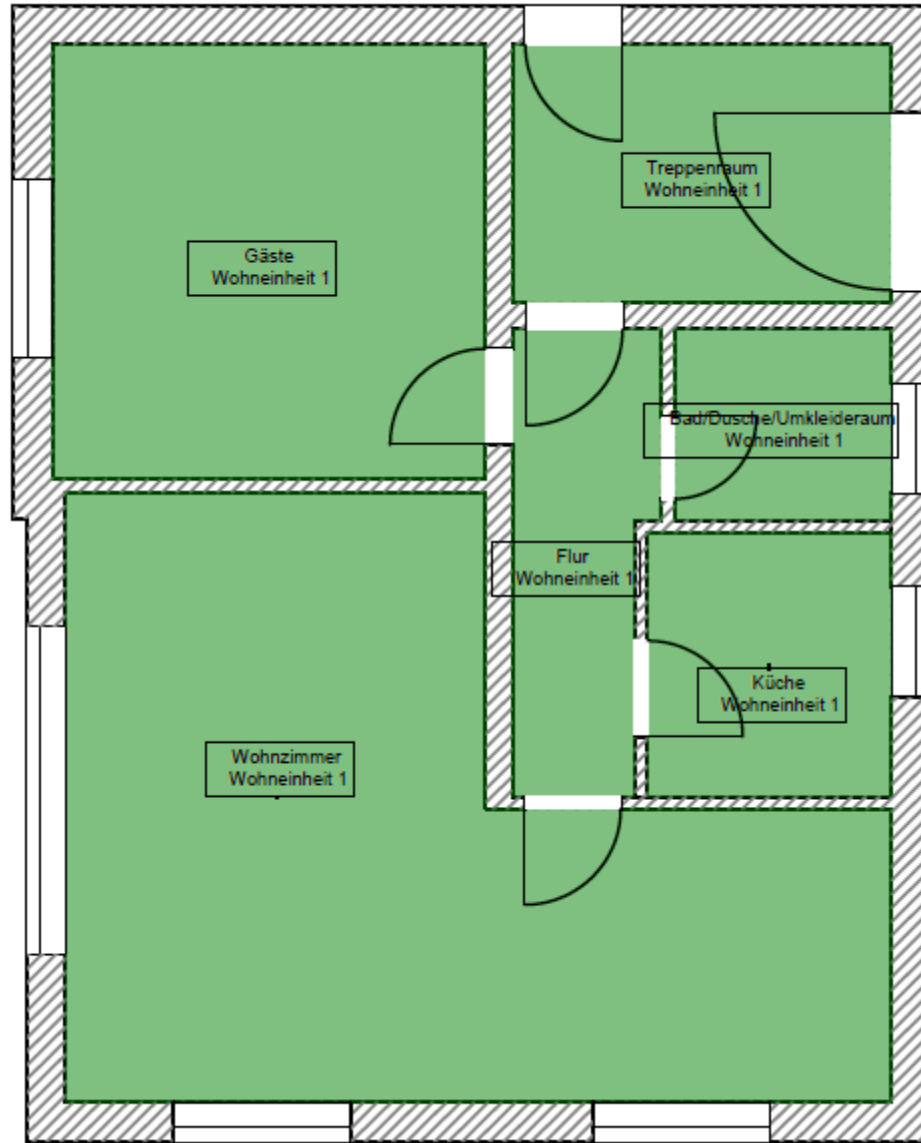
Ab hier springt der Heizstab an.

Jetzt wird 1 kWh Strom zu 1 kWh Wärme
(für 0,40€ im Beispiel)



Grundriss Erdgeschoß

Heizlast im IST-Zustand



Projekt-Nr. / Bezeichnung										Beispielprojekt																
ZONENÜBERSICHT HEIZLAST										Datum: 10.10.2023										Seite: Z2-1						
Nutzungseinheit: Wohneinheit 1										Lüftungszone: Wohneinheit 1																
Volumenstromverhältnis $f_{v,z}$ 0,5 -																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
Geschoss	Raum	Standardwert Innentemperatur	Nettogrundfläche	Raumvolumen	Raum-Hüllfläche	Transmissionswärmeverluste direkt/indirekt nach außen	Standard-Transmissionswärmeverluste	Standard-Lüftungswärmeverluste der Zone														Standardheizlast	Zuschlag für erhöhte Innentemperatur	Aufheizzuschlag	Normheizlast	
								durch Gebäudehülle	durch Undichtigkeiten	durch große Öffnungen	durch Mindest-außenluftwechsel	durch technischen Volumenstrom	Gesamtluft-volumenstrom Leckagen, ALD und Nutzung oder Mindestwert, bezogen auf		durch Zuluft	durch Überströmung	Lüftungs-wärmeverluste									
								$\Phi_{V,env,i}$	$\Phi_{V,jeak} + \Delta T_{D,j}$	$\Phi_{V,env,j}$	$\Phi_{V,min,i}$	$\Phi_{V,min,z}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{V,env,i}$	$\Phi_{V,jeak}/min,i$	$\Phi_{V,sup,i}$	$\Phi_{V,trans,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{stand,i}$	$\Delta \phi_{corr,i}$	$\phi_{hu,i}$					$\phi_{HL,i}$
								Raum	Zone																	
W																										
Keller	Keller-R7	Treppenraum	15,0	8,37	60,33	107,09	2056	2005	385	192	-	273	-	385	192	-	-	385	2390	-	-	2390				
DG1	DG1-R1	Kind 1	20,0	16,08	36,07	80,80	935	959	225	113	-	177	-	225	113	-	-	225	1185	-	-	1185				
DG1	DG1-R3	Flur	15,0	4,99	12,48	43,59	23	-64	29	15	-	-	-	29	15	-	-	29	-35	-	-	-35				
DG1	DG1-R5	Schlafen	20,0	21,89	49,89	99,46	1077	1095	272	136	-	245	-	272	136	-	-	272	1367	-	-	1367				
DG1	DG1-R4	Bad/Dusche/Umkleideraum	24,0	8,59	21,02	53,58	543	616	130	65	-	118	-	130	65	-	-	130	746	-	-	746				
EG	EG-R2	Wohnzimmer	20,0	32,05	80,13	156,11	2964	2988	513	257	-	394	-	513	257	-	-	513	3501	-	-	3501				
DG1	DG1-R2	Kind 2	20,0	10,57	23,31	60,51	745	750	165	82	-	115	-	165	82	-	-	165	915	-	-	915				
EG	EG-R3	Bad/Dusche/Umkleideraum	24,0	3,54	8,84	33,46	390	437	67	34	-	49	-	67	34	-	-	67	504	-	-	504				
EG	EG-R1	Gäste	20,0	16,08	40,20	90,10	1412	1436	276	138	-	198	-	276	138	-	-	276	1712	-	-	1712				
EG	EG-R5	Flur	15,0	5,33	13,33	46,04	27	-56	31	16	-	-	-	31	16	-	-	31	-25	-	-	-25				
EG	EG-R4	Küche	20,0	5,51	13,76	42,47	421	427	82	41	-	68	-	82	41	-	-	82	509	-	-	509				
Summen Zone				133	359	813	10593								1088	-	-									

Grundriss Dachgeschoß

Heizlast im IST-Zustand

Projekt-Nr. / Bezeichnung														Beispielprojekt											
ZONENÜBERSICHT HEIZLAST														Datum: 10.10.2023										Seite: Z2-1	
Nutzungseinheit: Wohneinheit 1														Lüftungszone: Wohneinheit 1											
Volumenstromverhältnis $f_{v,z}$ 0,5 -																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Geschoss	Raum	Standardwert Innen-temperatur	Netto- grundfläche	Raum- volumen	Raum-Hüllfläche	Transmissionswärmeverluste direkt/indirekt nach außen	Standard- Transmissions- wärmeverluste	Standard-Lüftungswärmeverluste der Zone																	
								durch Gebäudehülle	durch Undichtigkeiten	durch große Öffnungen	durch Mindest- außenluftwechsel	durch technischen Volumenstrom	Gesamtluft- volumenstrom Leckagen, ALD und Nutzung oder Mindestwert, bezogen auf		durch Zuluft	durch Überströmung	Lüftungs- wärmeverluste	Standardheizlast	Zuschlag für erhöhte Innen-temperatur	Aufheizzuschlag	Normheizlast				
													Raum	Zone											
	Nr.	Bezeichnung	$\theta_{intL,stand}$ °C	$A_{NGF,j}$ m²	V_i m³	$A_{env,j}$ m²	$\Phi_{T,je/l}$ W/°C	$\Phi_{T,j,stand}$ W	$\Phi_{V,env,j}$ W	$\Phi_{V,jeak} + \Phi_{ATD,j}$ W	$\Phi_{V,open,j}$ W	$\Phi_{V,min,j}$ W	$\Phi_{V,tech,j}$ W	$\Phi_{V,env,j,min,j}$ W	$\Phi_{V,jeak,min,j}$ W	$\Phi_{V,sup,j}$ W	$\Phi_{V,trans,j}$ W	$\Phi_{V,stand,j}$ W	$\Delta\phi_{corr,j}$ W	$\Phi_{hu,j}$ W	$\Phi_{HL,j}$ W				
(i)								W																	
Keller	Keller-R7	Treppenraum	15,0	8,37	60,33	107,09	2056	2005	385	192	-	273	-	385	192	-	-	385	2390	-	-	2390			
DG1	DG1-R1	Kind 1	20,0	16,08	36,07	80,80	935	959	225	113	-	177	-	225	113	-	-	225	1185	-	-	1185			
DG1	DG1-R3	Flur	15,0	4,99	12,48	43,59	23	-64	29	15	-	-	-	29	15	-	-	29	-35	-	-	-35			
DG1	DG1-R5	Schlafen	20,0	21,89	49,89	99,46	1077	1095	272	136	-	245	-	272	136	-	-	272	1367	-	-	1367			
DG1	DG1-R4	Bad/Dusche/ Umkleieraum	24,0	8,59	21,02	53,58	543	616	130	65	-	118	-	130	65	-	-	130	746	-	-	746			
EG	EG-R2	Wohnzimmer	20,0	32,05	80,13	156,11	2964	2988	513	257	-	394	-	513	257	-	-	513	3501	-	-	3501			
DG1	DG1-R2	Kind 2	20,0	10,57	23,31	60,51	745	750	165	82	-	115	-	165	82	-	-	165	915	-	-	915			
EG	EG-R3	Bad/Dusche/ Umkleieraum	24,0	3,54	8,84	33,46	390	437	67	34	-	49	-	67	34	-	-	67	504	-	-	504			
EG	EG-R1	Gäste	20,0	16,08	40,20	90,10	1412	1436	276	138	-	198	-	276	138	-	-	276	1712	-	-	1712			
EG	EG-R5	Flur	15,0	5,33	13,33	46,04	27	-56	31	16	-	-	-	31	16	-	-	31	-25	-	-	-25			
EG	EG-R4	Küche	20,0	5,51	13,76	42,47	421	427	82	41	-	68	-	82	41	-	-	82	509	-	-	509			
Summen Zone				133	359	813	10593								1088	-	-								

Heizlast neu berechnen

Gebäude Wohneinheit

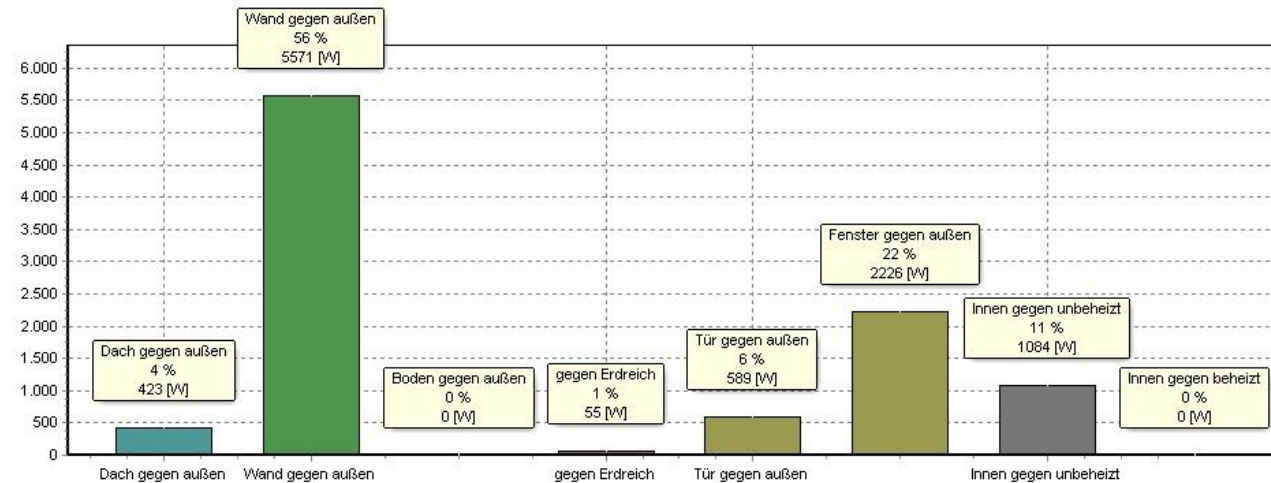
- Gebäude
- DG1
- DG2
- EG
- Keller

Gebäude

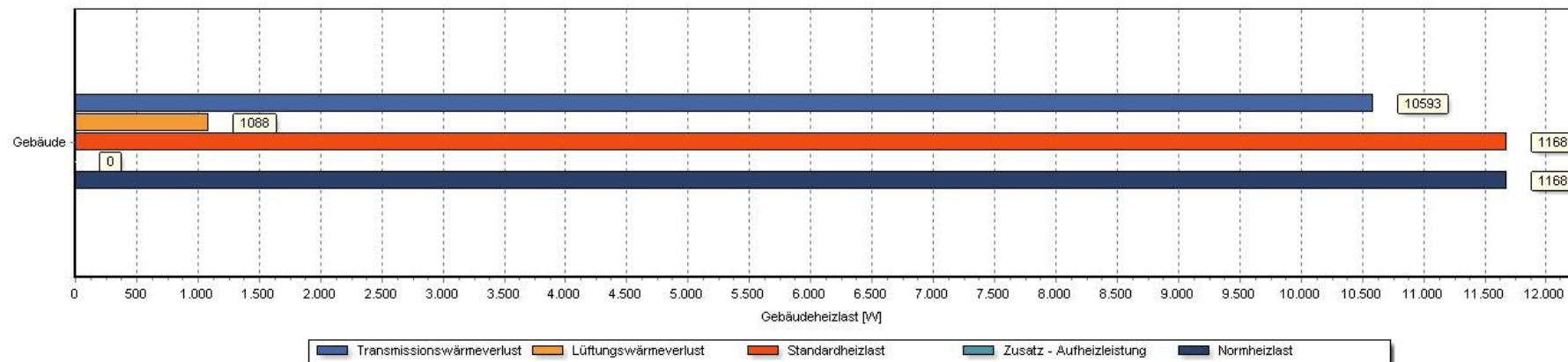
Ergebnisse

Transmissionswärmeverlust	$\Sigma \Phi_{T,build}$	10593 [W]
Mindest-Luftwechsel	$\Sigma \Phi_{v,min}$	818 [W]
natürliche Infiltration	$\Sigma \Phi_{v,leak}$	1088 [W]
Mech. Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{v,sub}$	0 [W]
mech. infiltrierter Volumenstrom	$\Phi_{v,mach,inf}$	0 [W]
Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{v,build}$	1088 [W]
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	11681 [W]
Zusatz - Aufheizleistung	Φ_{hu}	0 [W]
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	11681 [W]
Norm-Heizlast pro m ²	Φ_{N/m^2}	87,8 [W/m ²]
Norm-Heizlast pro m ³	Φ_{HL/m^3}	32,5 [W/m ³]

Gebäudebauteile



Gebäudeheizlast



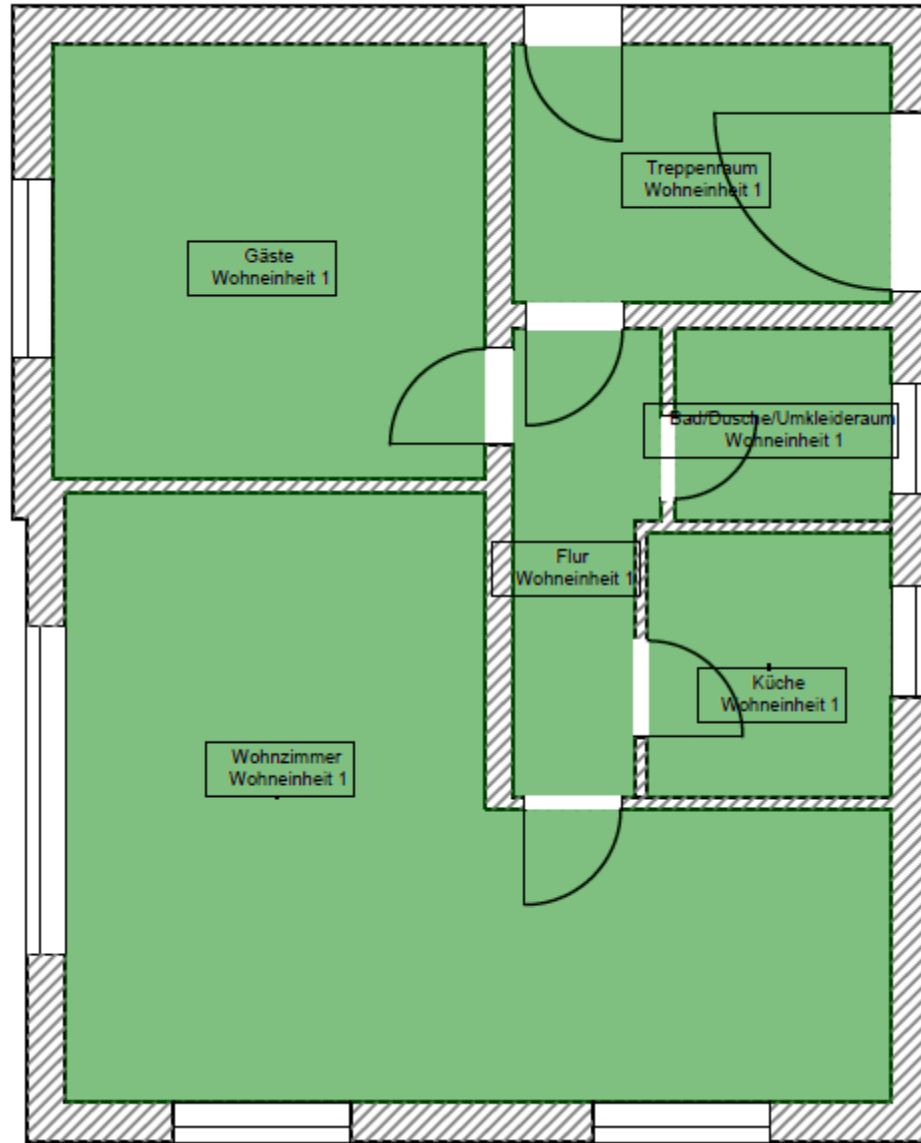
Auch die Wärmeverteilung muss optimiert werden:

Hydraulischer Abgleich nach dem Verfahren B ist Fördervoraussetzung



Grundriss Erdgeschoß

Heizlast im IST-Zustand



Projekt-Nr. / Bezeichnung										Beispielprojekt															
ZONENÜBERSICHT HEIZLAST										Datum: 10.10.2023										Seite: Z2-1					
Nutzungseinheit: Wohneinheit 1										Lüftungszone: Wohneinheit 1															
Volumenstromverhältnis $f_{v,z}$ 0,5 -																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Geschoss	Raum	Standardwert Innen-temperatur	Nettogrundfläche	Raumvolumen	Raum-Hüllfläche	Transmissionswärmeverluste direkt/indirekt nach außen	Standard-Lüftungs-wärmeverluste	Standard-Lüftungswärmeverluste der Zone																	
								durch Gebäudehülle	durch Undichtigkeiten	durch große Öffnungen	durch Mindest- außenluftwechsel	durch technischen Volumenstrom	Gesamtluft- volumenstrom Leckagen, ALD und Nutzung oder Mindestwert, bezogen auf		durch Zuluft	durch Überströmung	Lüftungs- wärmeverluste	Standardheizlast	Zuschlag für erhöhte Innen-temperatur	Aufheizzuschlag	Normheizlast				
													Raum	Zone											
													$\Phi_{V,env,i}$	$\Phi_{V,jeak} + \Delta T_{D,i}$								$\Phi_{V,open,i}$	$\Phi_{V,min,i}$	$\Phi_{V,tech,i}$	$\Phi_{V,env,i}$ min./i
(i)	Bezeichnung	$\theta_{intLL,stand}$ °C	$A_{NGF,i}$ m²	V_i m³	$A_{env,i}$ m²	$\Phi_{T,je,i}$ laelg	$\Phi_{T,i,stand}$	$\Phi_{V,env,i}$	$\Phi_{V,jeak} + \Delta T_{D,i}$	$\Phi_{V,open,i}$	$\Phi_{V,min,i}$	$\Phi_{V,tech,i}$	$\Phi_{V,env,i}$ min./i	$\Phi_{V,jeak,i}$ min./i	$\Phi_{V,sup,i}$	$\Phi_{V,trans,i}$	$\Phi_{V,stand,i}$	$\Delta \Phi_{comf,i}$	$\Phi_{hu,i}$	$\Phi_{HL,i}$					
W																									
Keller	Keller-R7	Treppenraum	15,0	8,37	60,33	107,09	2056	2005	385	192	-	273	-	385	192	-	-	385	2390	-	-	2390			
DG1	DG1-R1	Kind 1	20,0	16,08	36,07	80,80	935	959	225	113	-	177	-	225	113	-	-	225	1185	-	-	1185			
DG1	DG1-R3	Flur	15,0	4,99	12,48	43,59	23	-64	29	15	-	-	-	29	15	-	-	29	-35	-	-	-35			
DG1	DG1-R5	Schlafen	20,0	21,89	49,89	99,46	1077	1095	272	136	-	245	-	272	136	-	-	272	1367	-	-	1367			
DG1	DG1-R4	Bad/Dusche/ Umkleideraum	24,0	8,59	21,02	53,58	543	616	130	65	-	118	-	130	65	-	-	130	746	-	-	746			
EG	EG-R2	Wohnzimmer	20,0	32,05	80,13	156,11	2964	2988	513	257	-	394	-	513	257	-	-	513	3501	-	-	3501			
DG1	DG1-R2	Kind 2	20,0	10,57	23,31	60,51	745	750	165	82	-	115	-	165	82	-	-	165	915	-	-	915			
EG	EG-R3	Bad/Dusche/ Umkleideraum	24,0	3,54	8,84	33,46	390	437	67	34	-	49	-	67	34	-	-	67	504	-	-	504			
EG	EG-R1	Gäste	20,0	16,08	40,20	90,10	1412	1436	276	138	-	198	-	276	138	-	-	276	1712	-	-	1712			
EG	EG-R5	Flur	15,0	5,33	13,33	46,04	27	-56	31	16	-	-	-	31	16	-	-	31	-25	-	-	-25			
EG	EG-R4	Küche	20,0	5,51	13,76	42,47	421	427	82	41	-	68	-	82	41	-	-	82	509	-	-	509			
Summen Zone				133	359	813	10593								1088	-	-								

Auch die Wärmeverteilung muss optimiert werden:

Evtl. muss der ein- oder andere Heizkörper getauscht werden, um die Wärme effizient an den Raum abzugeben.



**Außenwand gedämmt, Fenster
erneuert!**

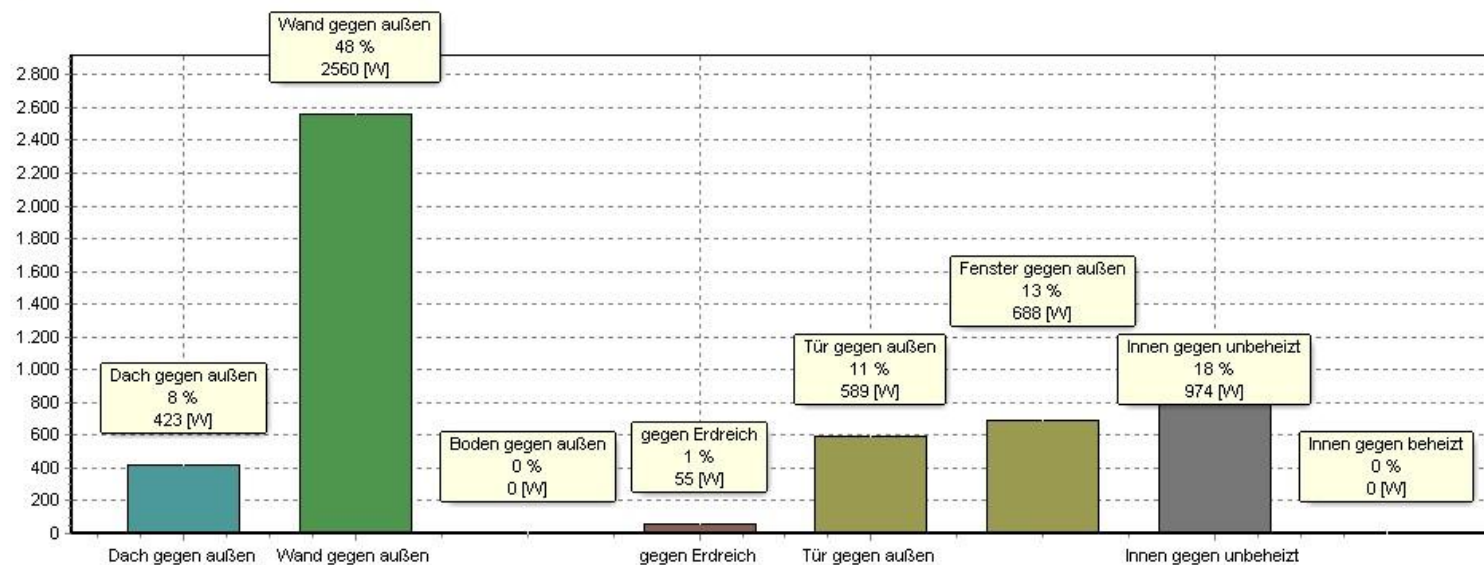
**Wie ändert sich die Heizlast denn
jetzt?**



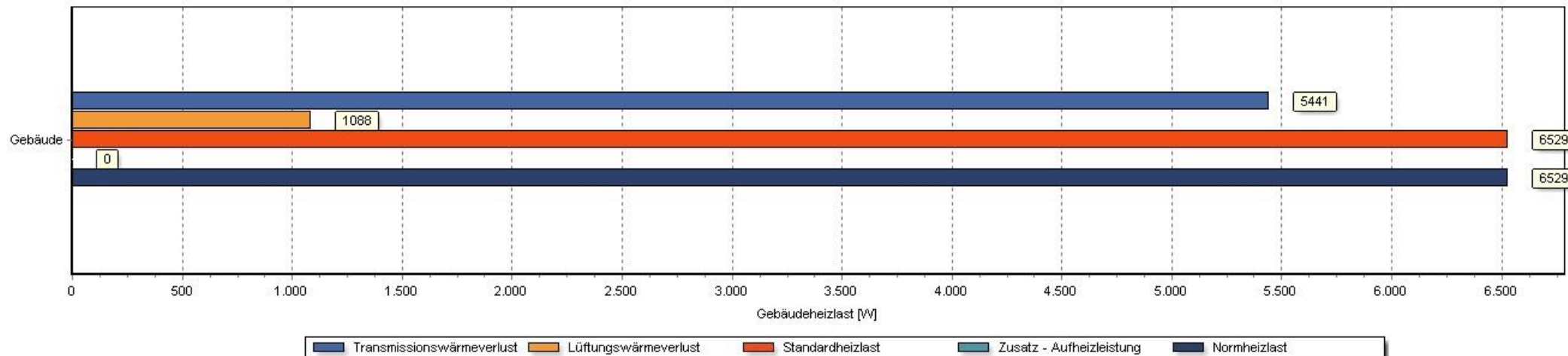
Ergebnisse

Transmissionswärmeverlust	$\Sigma \dot{\Phi}_{T,build}$	5441 [W]
Mindest-Luftwechsel	$\Sigma \dot{\Phi}_{v,min}$	818 [W]
natürliche Infiltration	$\Sigma \dot{\Phi}_{v,leak}$	1088 [W]
Mech. Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \dot{\Phi}_{v,sub}$	0 [W]
mech. infiltrierter Volumenstrom	$\dot{\Phi}_{v,mech,inf}$	0 [W]
Lüftungswärmeverlust	$\dot{\Phi}_{v,build}$	1088 [W]
Standard-Heizlast	$\dot{\Phi}_{stand}$	6529 [W]
Zusatz - Aufheizleistung	$\dot{\Phi}_{hu}$	0 [W]
Norm-Heizlast	$\dot{\Phi}_{HL}$	6529 [W]
Norm-Heizlast pro m ²	$\dot{\Phi}_{N m^2}$	49,1 [W/m ²]
Norm-Heizlast pro m ³	$\dot{\Phi}_{HL m^3}$	18,2 [W/m ³]

Gebäudebauteile



Gebäudeheizlast



Heizlast um 45% reduziert!

Gebäude Wohneinheit

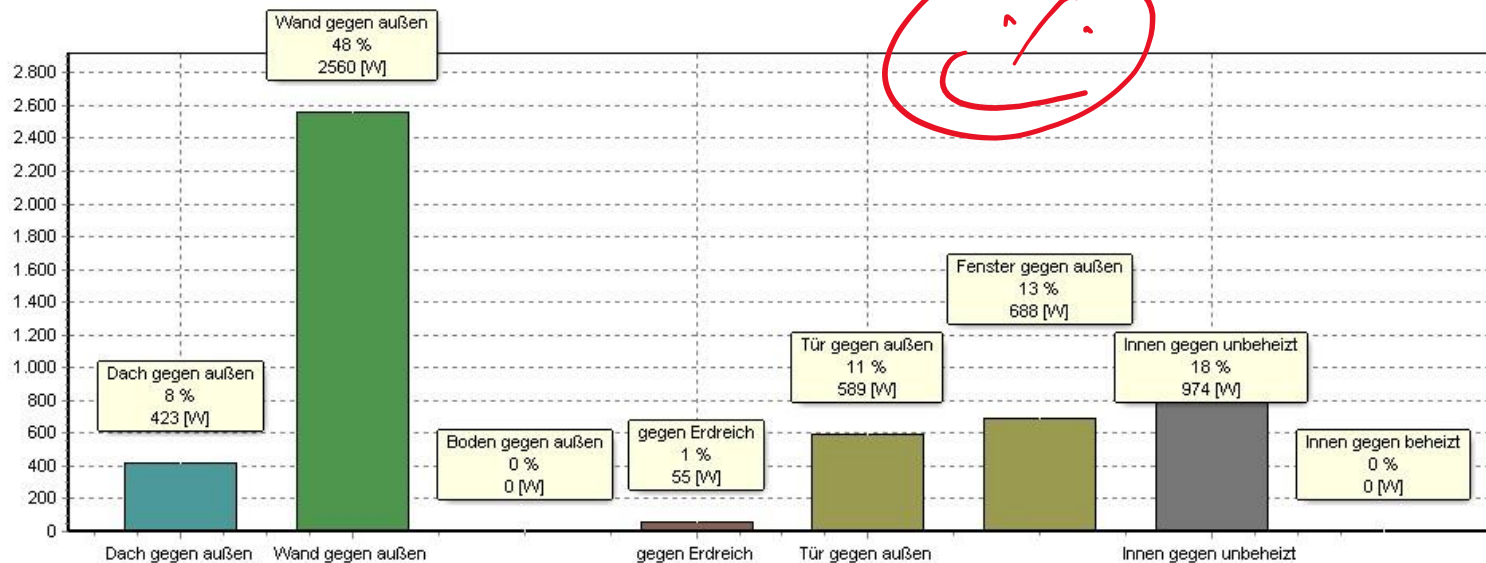
- Gebäude
- DG1
- DG2
- EG
- Keller

Gebäude

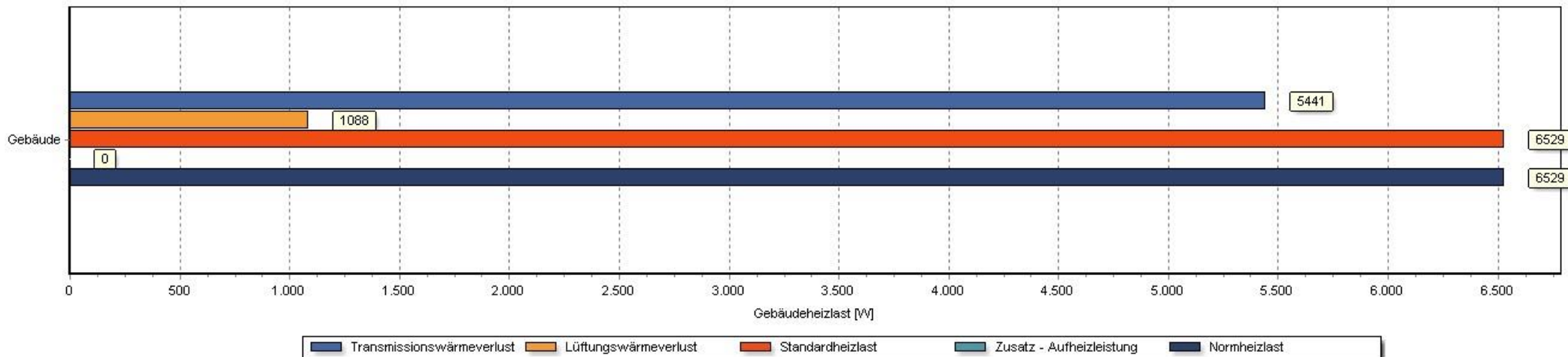
Ergebnisse

Transmissionswärmeverlust	$\Sigma \dot{\Phi}_{T,build}$	5441 [W]
Mindest-Luftwechsel	$\Sigma \dot{\Phi}_{v,min}$	818 [W]
natürliche Infiltration	$\Sigma \dot{\Phi}_{v,leak}$	1088 [W]
Mech. Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \dot{\Phi}_{v,sub}$	0 [W]
mech. infiltrierter Volumenstrom	$\dot{\Phi}_{v,mech,inf}$	0 [W]
Lüftungswärmeverlust	$\dot{\Phi}_{v,build}$	1088 [W]
Standard-Heizlast	$\dot{\Phi}_{stand}$	6529 [W]
Zusatz - Aufheizleistung	$\dot{\Phi}_{hu}$	0 [W]
Norm-Heizlast	$\dot{\Phi}_{HL}$	6529 [W]
Norm-Heizlast pro m ²	$\dot{\Phi}_{N/m^2}$	49,1 [W/m ²]
Norm-Heizlast pro m ³	$\dot{\Phi}_{HL/m^3}$	18,2 [W/m ³]

Gebäudebauteile



Gebäudeheizlast

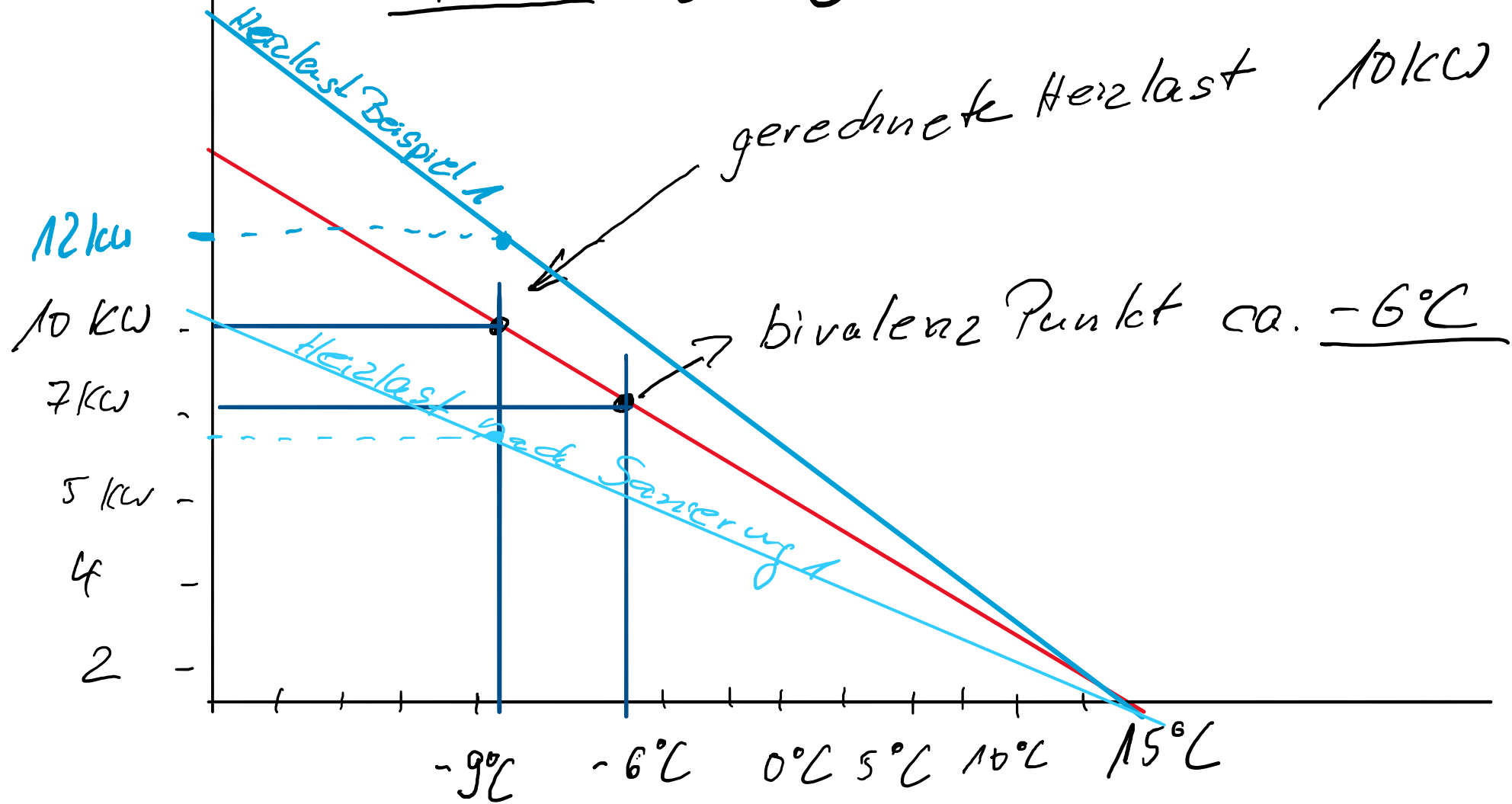


Wärmepumpe im IST-Zustand

(Linie Beispiel 1)



Auslegung Wärmepumpe



Auszug Datenblatt Wärmepumpe

Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW/ 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW /4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Auszug Datenblatt Wärmepumpe

Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW/ 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW /4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Auszug Datenblatt Wärmepumpe



Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW / 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	<u>12,2 kW</u> / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW /4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

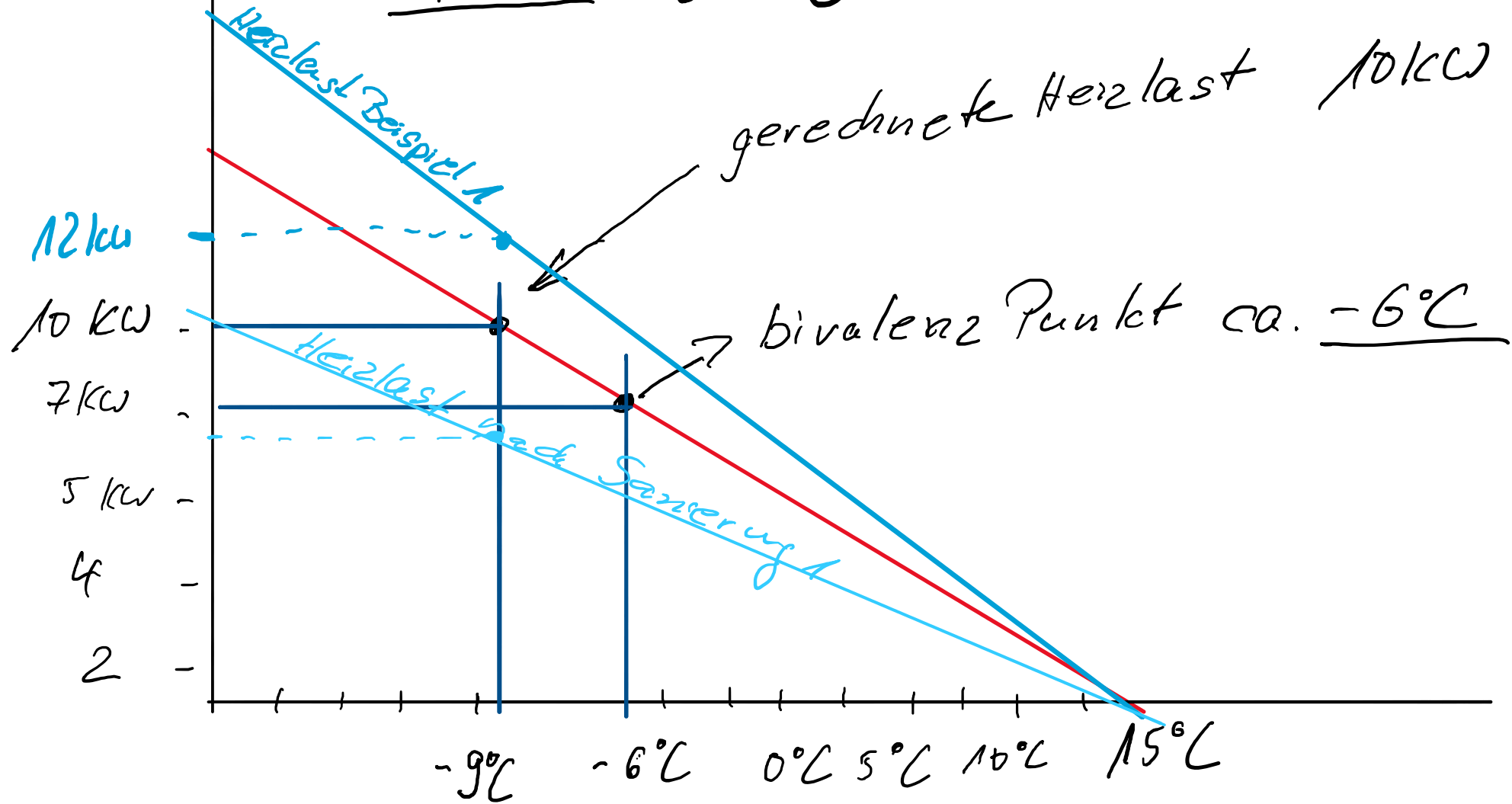
Wärmepumpe Modell Ulrich ist Ihr Eurograb!

Die Heizlast von 12kW sind sicherlich nur Stunden, bzw. an wenigen Tagen gefordert.

Üblich sind Temperaturen über 0°C, erinnern Sie sich an den Bivalenzpunkt! Im Beispiel -6°C.



Auslegung Wärmepumpe



Auszug Datenblatt Wärmepumpe

Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW/ 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW /4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Auszug Datenblatt Wärmepumpe

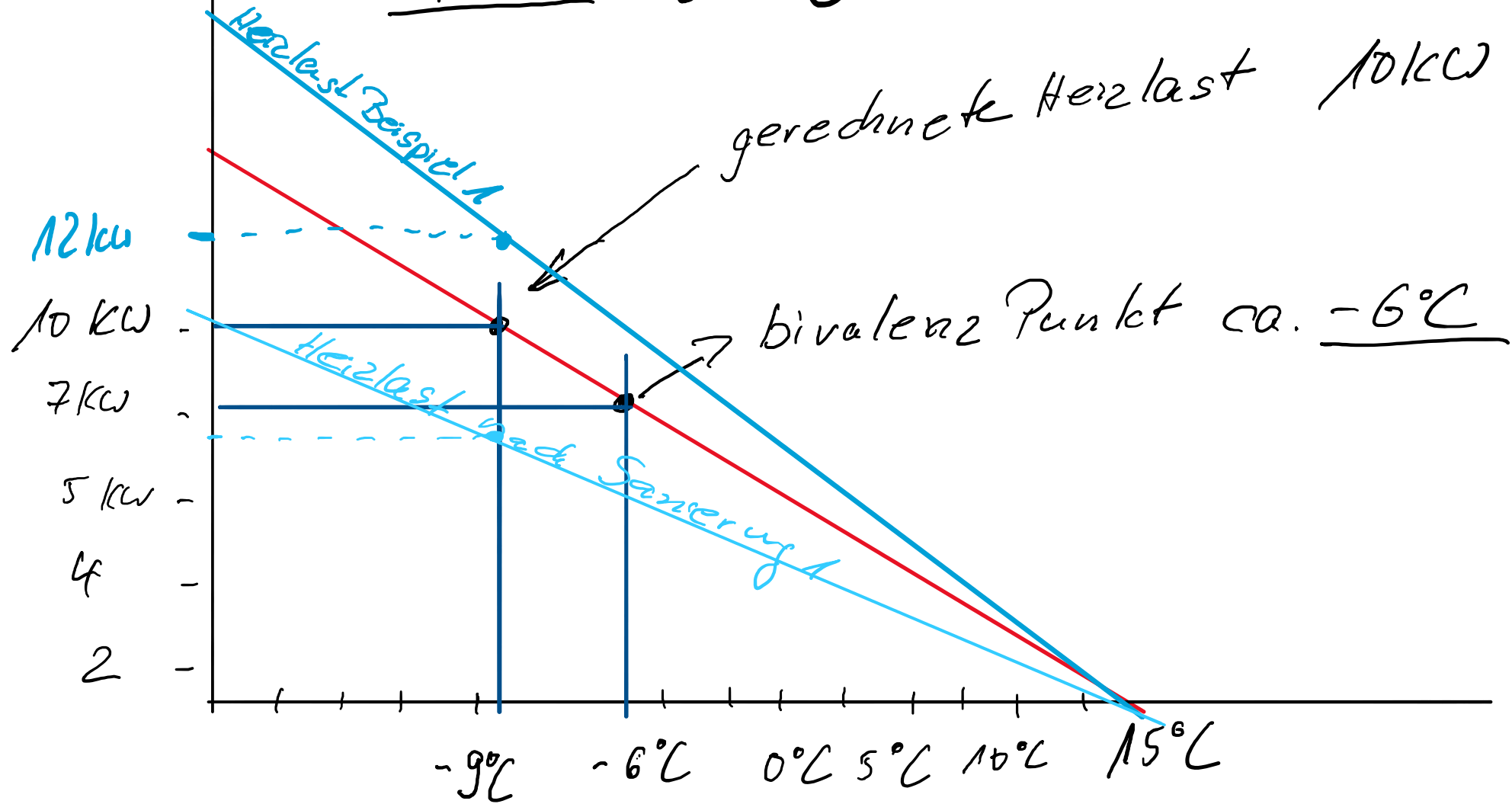
Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW / 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Wärmepumpe im ersten Aufschlag

(Rote Linie im Diagramm)



Auslegung Wärmepumpe



Auszug Datenblatt Wärmepumpe

Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW/ 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW /4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Auszug Datenblatt Wärmepumpe

Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW/ 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Wärmepumpe IST Zustand

(Beispiel 1 im Diagramm)

**Auslegung beim Bivalenzpunkt
-6°C = Modell Ralph**



(Zwischen-) Fazit

**Es macht erst einmal Sinn, zu
planen!**

Bis hierher oder weiter?



Überlegung

Fenster sind schon heute 35 Jahre alt.

Wenn ich diese in 5 Jahren tausche, ändert sich die Heizlast doch dann...

...ist dann nicht die Wärmepumpe zu groß und taktet?



...aber:

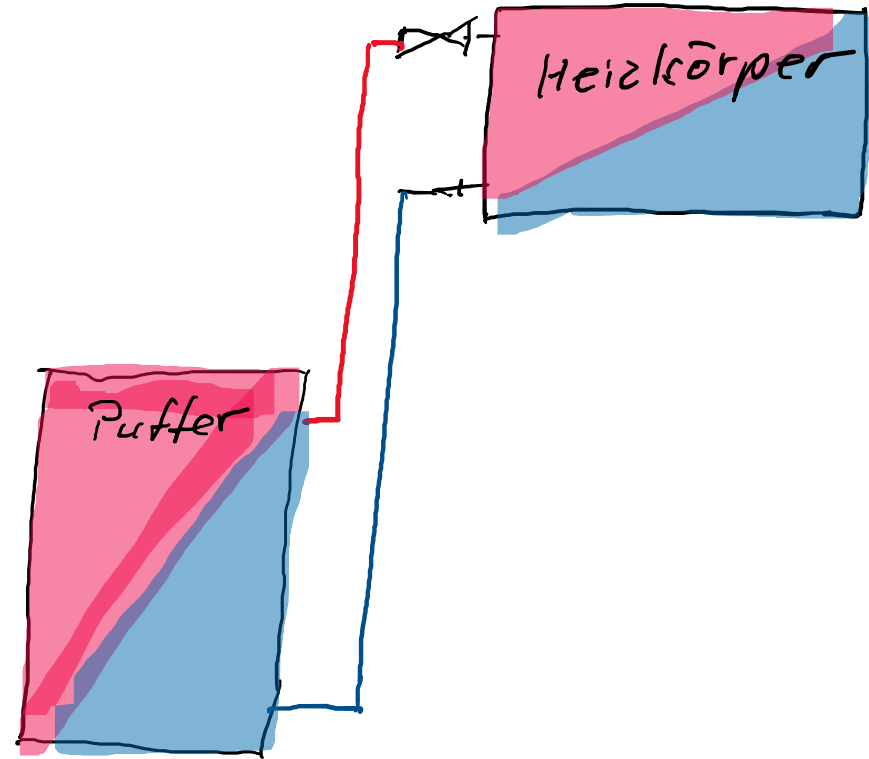
Meine Heizung ist kaputt und ich muss handeln!

Eine Möglichkeit kann sein, die Wärmepumpe so groß auszulegen, dass die Wärmepumpe als alleiniges Heizsystem die Heizarbeit erledigen kann, wenn die Sanierung erledigt ist.

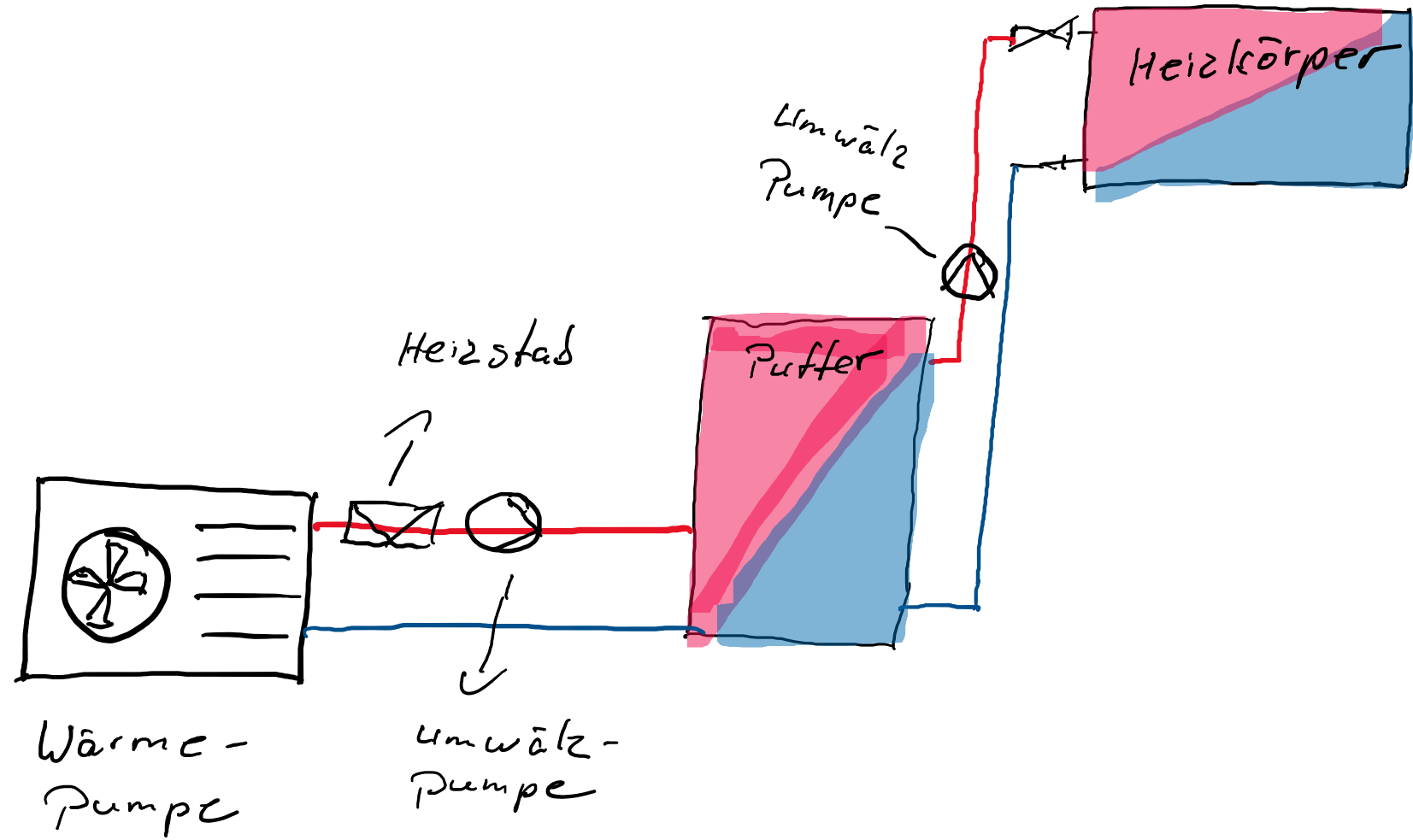
Den Rest liefert mir z.B. eine Gasheizung.
Also baue ich ein Hybridsystem



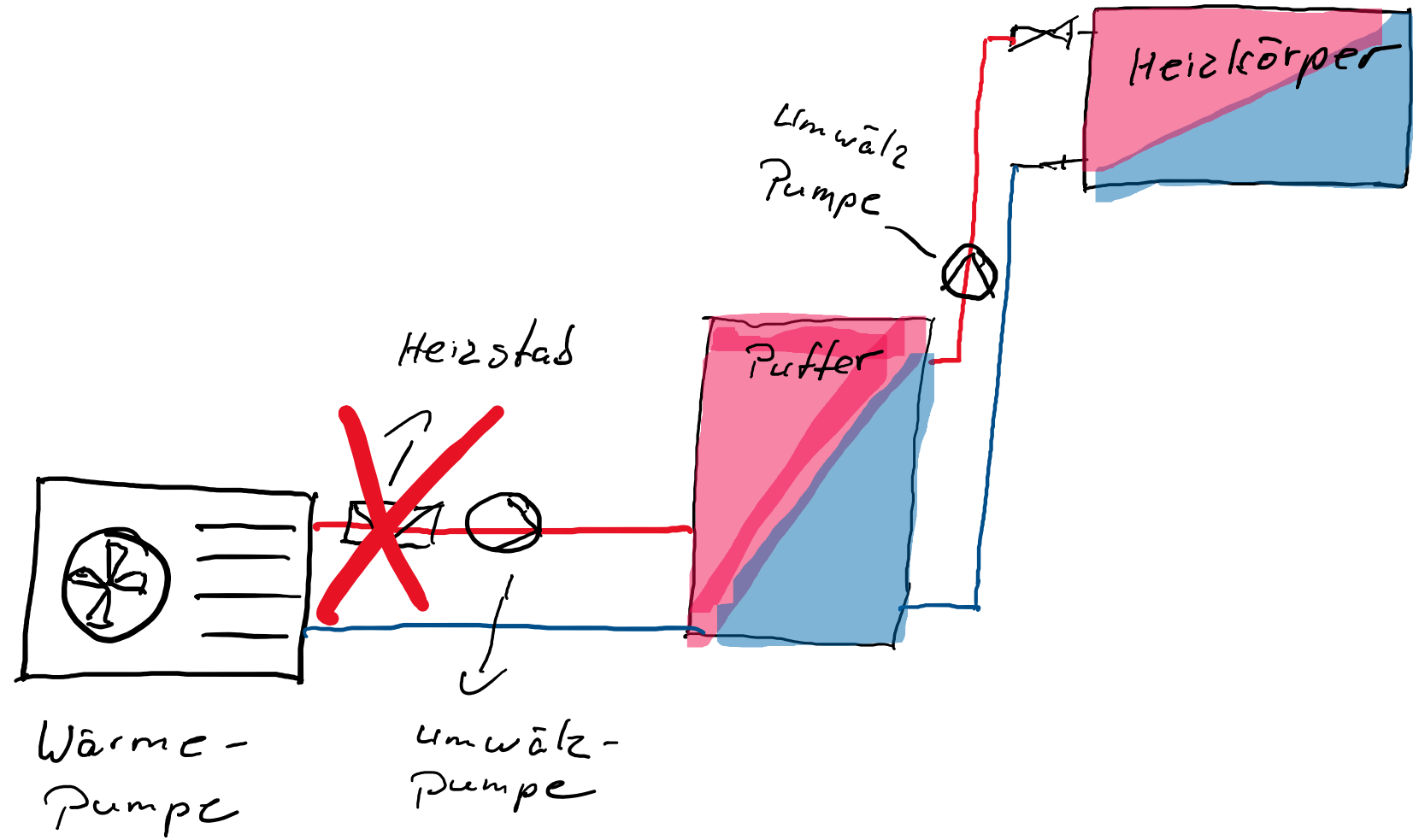
Schema Hybridheizung



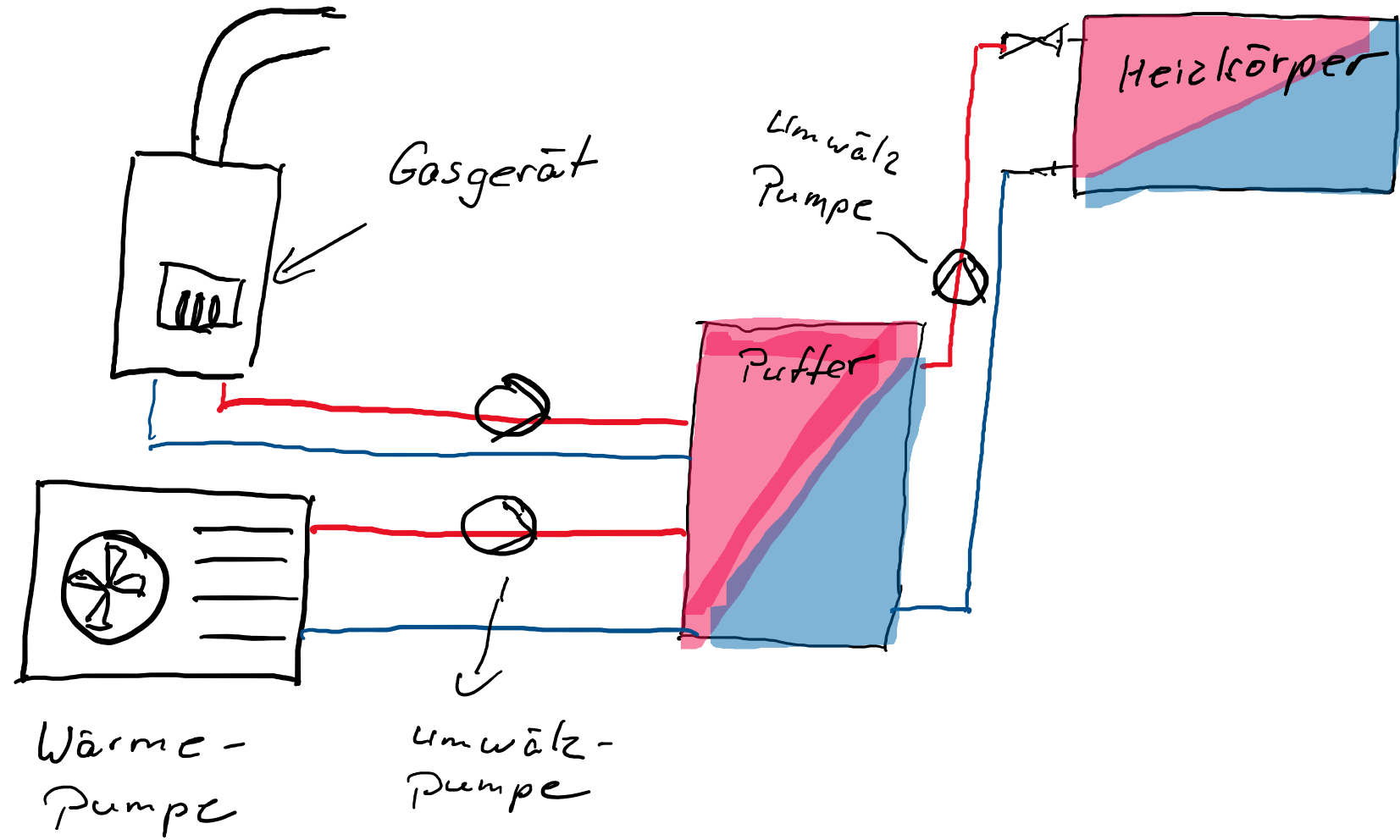
Schema Hybridheizung



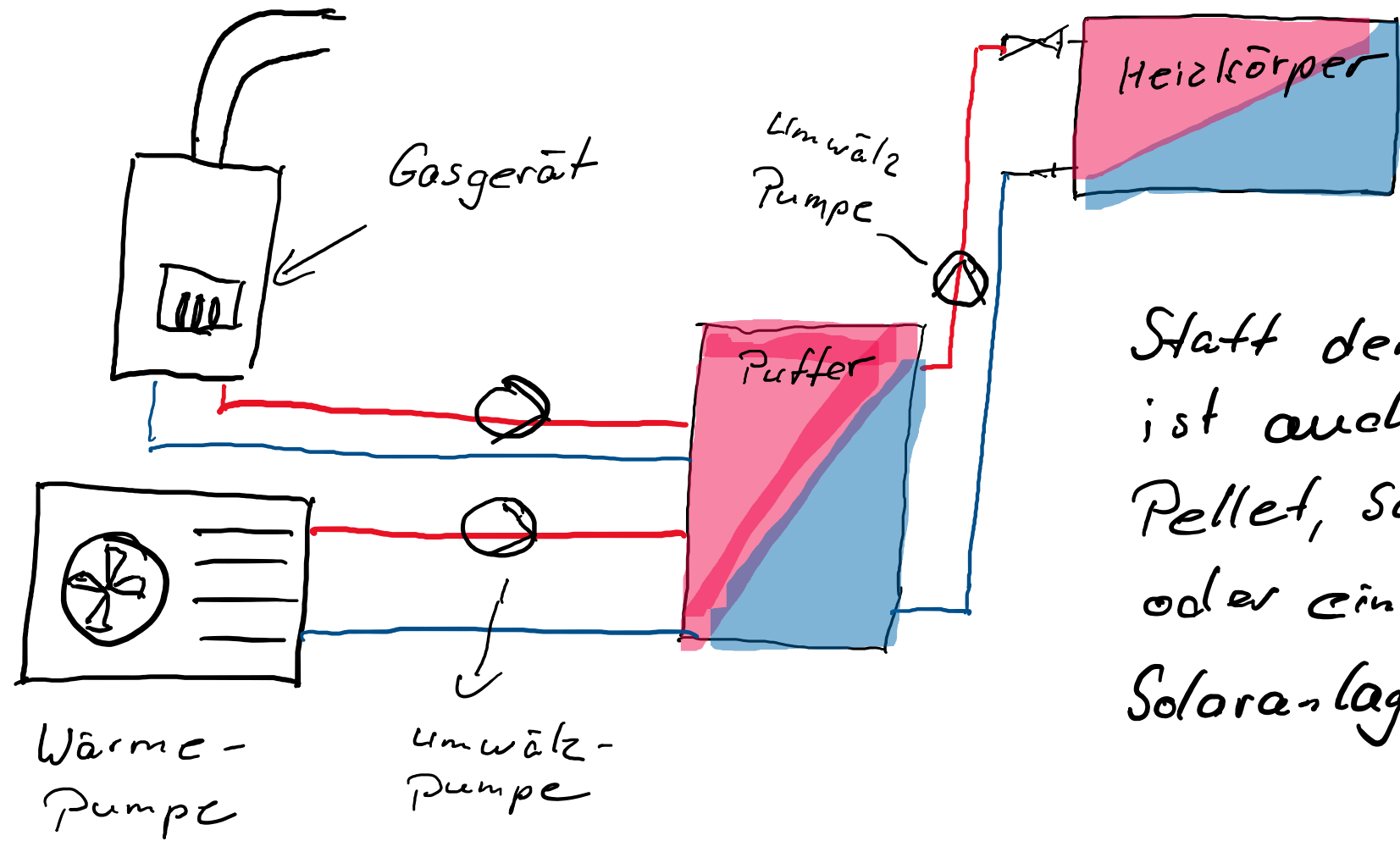
Schema Hybridheizung



Schema Hybridheizung



Schema Hybridheizung



Statt dem Gasgerät
ist auch Öl,
Pellet, Scheitholz etc.
oder eine thermische
Solaranlage möglich.

Geht noch mehr?

Immer!

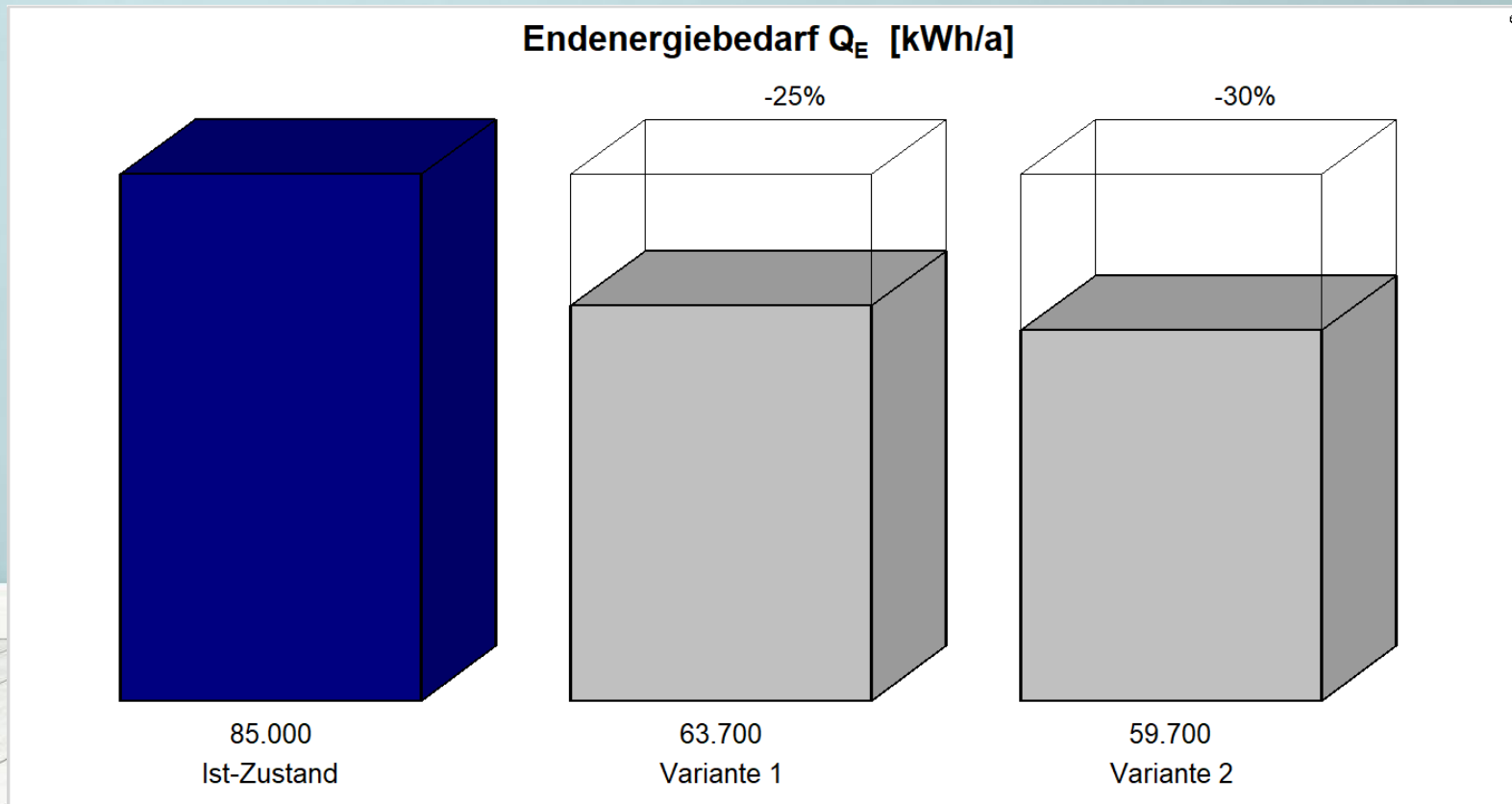


Geht noch mehr?

**Was bringt die zusätzliche
Dämmung des Daches?**



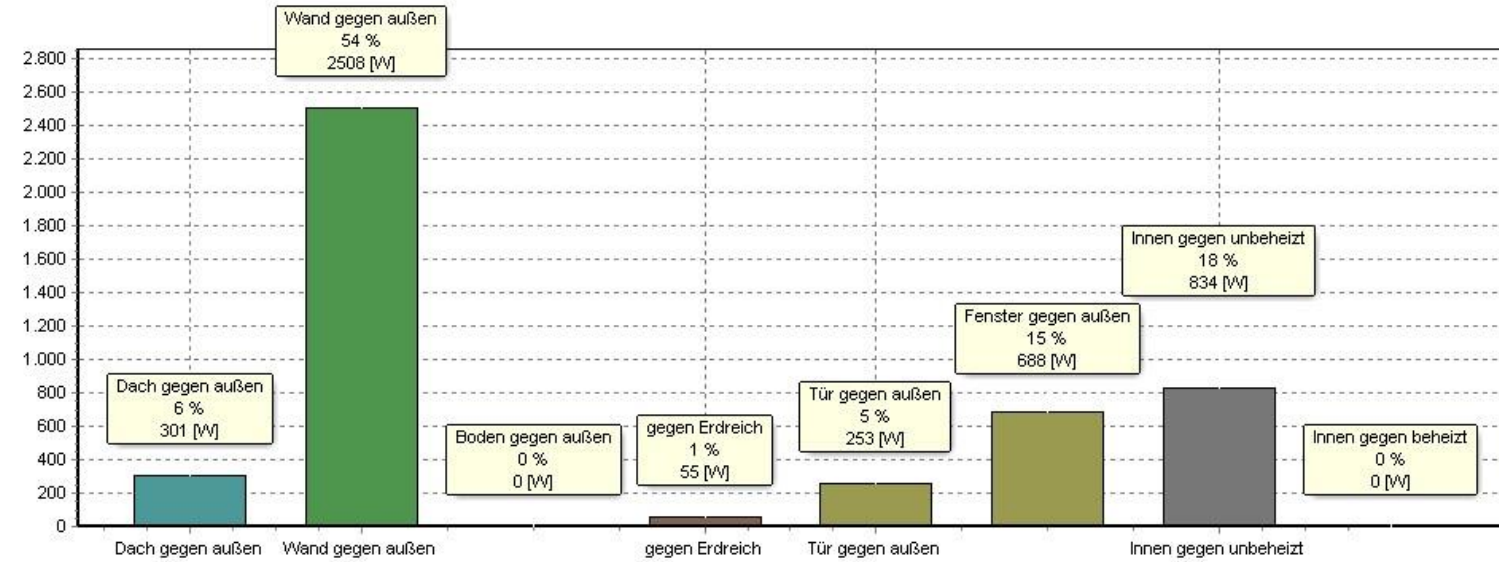
Variante 2 Dachdämmung



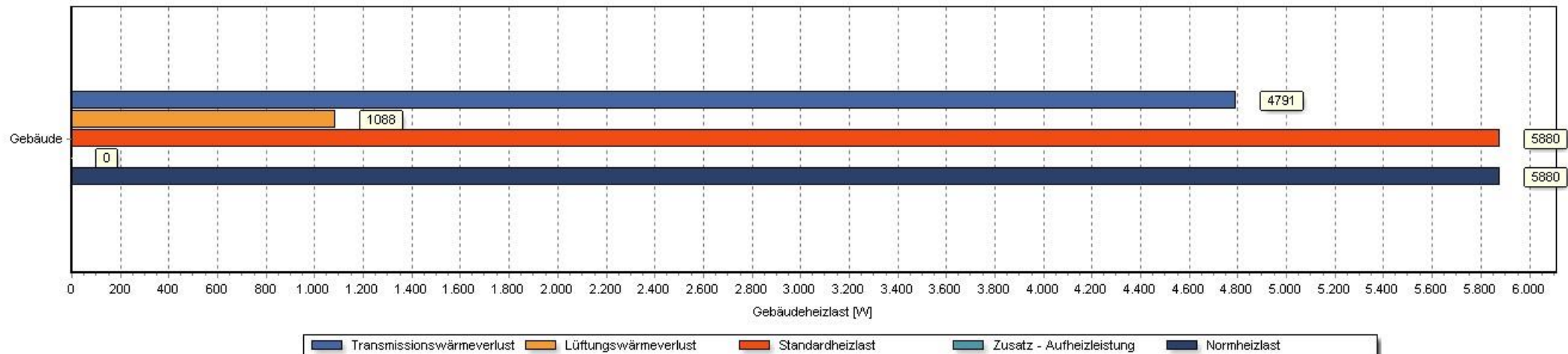
Ergebnisse

Transmissionswärmeverlust	$\Sigma \Phi_{T,build}$	4791 [W]
Mindest-Luftwechsel	$\Sigma \Phi_{V,min}$	818 [W]
natürliche Infiltration	$\Sigma \Phi_{V,leak}$	1088 [W]
Mech. Zuluftvolumenstrom	$\Sigma \Phi_{V,sub}$	0 [W]
mech. infiltrierter Volumenstrom	$\Phi_{V,mech,inf}$	0 [W]
Lüftungswärmeverlust	$\Phi_{V,build}$	1088 [W]
Standard-Heizlast	Φ_{stand}	5880 [W]
Zusatz - Aufheizleistung	Φ_{hu}	0 [W]
Norm-Heizlast	Φ_{HL}	5880 [W]
Norm-Heizlast pro m ²	Φ_{N/m^2}	44,2 [W/m ²]
Norm-Heizlast pro m ³	Φ_{HL/m^3}	16,4 [W/m ³]

Gebäudebauteile



Gebäudeheizlast



Verbesserung der Heizlast

Variante 1 = 6.529 W

Variante 2 = 5.880 W



Auszug Datenblatt Wärmepumpe

Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW/ 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW /4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Auszug Datenblatt Wärmepumpe

Name der Wärmepumpe	Sarah	Konrad	Ralph	Andre	Ulrich
Energie-Effizienzklasse 55°C (A+++ - D)	A+	A++	A++	A++	A++
Energie-Effizienzklasse 35°C (A+++ - D)	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A-7/W35	3,6 kW / 1,55 kW / 2,2	5,4 kW / 2,08 kW / 2,6	7,0 kW / 2,5 kW / 2,8	9,2 kW / 3,41 kW / 2,7	12,2 kW / 4,52 kW / 2,7
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A2/W35	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	2,0 kW / 0,51 kW / 3,9	3,1 kW / 0,76 kW / 4,1	5,8 kW / 1,26 kW / 4,6	5,9 kW / 1,28 kW / 4,6
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A7/W35	3,3 kW / 0,69 kW / 4,8	3,4 kW / 0,71 kW / 4,8	4,6 kW / 0,96 kW / 4,8	8,1 kW / 1,53 kW / 5,3	8,5 kW / 1,57 kW / 5,4
Heizleistung/Elekt. Leistung/ COP bei A10/W35	3,4 kW / 0,64 kW / 5,3	3,5 kW / 0,66 kW / 5,3	4,8 kW / 0,92 kW / 5,2	8,7 kW / 1,53 kW / 5,3	8,8 kW / 1,54 kW / 5,7
Kühlleistung / Elekt. Leistung / EER bei A35/W18	4,5 kW / 1,05 kW / 4,3	4,5 kW / 1,05 kW /4,3	6,4 kW / 1,52 kW / 4,2	10,9 kW / 2,37 kW / 4,6	10,8 kW / 2,35 kW / 4,6
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 35°C	174 %	181 %	182 %	196 %	193 %
Jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz η_S bei 55°C	123 %	129 %	133 %	141 %	146 %

Förderung

Stand Oktober 2023





Heizung

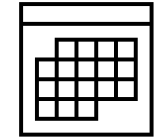
Vergleich Förderung aktuell
zur Förderung ab 2024

Alle Angaben beruhen auf
zusammengetragenem Wissen
des Verfassers und sind nicht
verbindlich

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024

für Wärmepumpenanlagen



Summe der förderfähigen Kosten

Heute:

60.000€ pro Wohneinheit

Gedeckelt bis zu 10
Wohneinheiten

Maximal also 600.000€ pro
Adresse

2024:

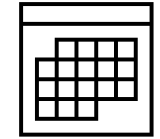
30.000€ pro Wohneinheit

Deckelung nicht bekannt

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024

für Wärmepumpenanlagen



Heute:

Basisförderung
25%

Tauschbonus

für Öl-, Gasetagenheizung in Mehrfamilienhäusern, Kohle-,
Nachtspeicherheizung

10%

Gasheizungen älter als 20 Jahre

10%

Innovationsbonus

Sole/Wasser

5%

Luft/Wasser mit natürlichem Kältemittel

5%

Fördersätze

2024:

Basisförderung
30%

Laut Beschluss v. 25.09.2023 wohl

35%

Klima-Geschwindigkeitsbonus

für Öl-, Gasetagenheizung in Mehrfamilienhäusern, Kohle-,
Nachtspeicherheizung

Gasheizungen älter als 20 Jahre

20%

Eigentümer unter 40.000€ zu
versteuerndem Jahreseinkommen

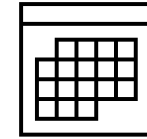
30%

(max. 70% Förderquote)

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024

für Wärmepumpenanlagen



Beispielrechnung

In einem Einfamilienhaus steht der Wechsel einer Gasheizung aus 2002 zu einer Luft/Wasser WP mit natürlichem Kältemittel steht an.

Damit die Heizungsanlage später auch effizient betrieben wird, müssen 4 Heizkörper gewechselt werden. Ein Podest für das Außengerät muss erstellt werden und die Elektroverteilung muss angepasst werden.

Kosten gesamt: 45.000,00€

Heute:

Basisförderung	25%
Tauschbonus für Öl-, Gasetagenheizung in Mehrfamilienhäusern, Kohle-, Nachtspeicherheizung	10%
Gasheizungen älter als 20 Jahre	10%
Innovationsbonus Sole/Wasser	5%
Luft/Wasser mit natürlichem Kältemittel	5%

= 40%

2024:

Basisförderung	30%
Laut Beschluss v. 25.09.2023 woni	35%
Klima-Geschwindigkeitsbonus für Öl-, Gasetagenheizung in Mehrfamilienhäusern, Kohle-, Nachtspeicherheizung	20%
Gasheizungen älter als 20 Jahre	20%
Eigentümer unter 40.000€ zu versteuerndem Jahreseinkommen	30%

(max. 70% Förderquote)

= 55%

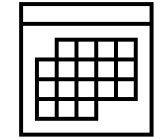
?

Σ

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024

für Wärmepumpenanlagen



Beispielrechnung

Rechnungssumme **45.000,00€** incl. MwSt.

Heute:

Addition der Förderquote **40%**

45.000,00€ ./ 40% = 18.000,00€

Ihr Eigenanteil= 27.000,00€

Förderung= **18.000,00€**

2024:

Addition der Förderquote **55%**

30.000,00€ ./ 55% = 16.500,00€

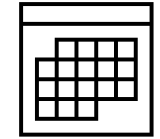
(max. Summe)

Ihr Eigenanteil= 28.500,00€

Förderung= **16.500,00€**

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024



Empfehlung:

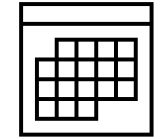
Wichtig bei der Förderung von Wärmepumpen ist zu wissen, dass es Planung bedarf, eine Wärmepumpe zum Einsatz zu bringen. Eine Heizlastberechnung bzw. sogar eine raumweise Heizlastberechnung ist dazu unumgänglich und vom Fördermittelgeber gefordert. Auch ist der hydraulische Abgleich der Heizungsanlage nach dem Verfahren B Fördervoraussetzung.

Bei der Berechnung wird klar, wie effizient eine Wärmepumpe bei Ihnen die Heizarbeit übernehmen kann.
Stichwort Jahresarbeitszahl.

Dämmarbeiten am Gebäude, die die Heizlast Ihres Gebäudes senken,
sind ggfs. ebenfalls sinnvoll und förderfähig.

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024



Gebäudehülle:

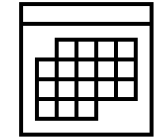
Verbesserungen an der Gebäudehülle sind ebenfalls förderfähig. Dies pauschal mit einer Förderquote von 15% der förderfähigen Kosten, die heute ebenfalls bei 60.000,00€ pro Kalenderjahr liegen.

Die bereits für die Heizungsanlage verbrauchten Euros sind hier zu berücksichtigen.

Die Bundesregierung, die sich zum Thema Stärkung der Baukonjunktur am 25.09.2023 zusammengesetzt hat, wird diese Förderquote nun nach eigener Aussage kurzfristig (was auch immer das bedeutet) für die Jahre bis 2026 auf 30% anheben, was die Sanierung der Gebäudehülle sehr interessant macht.

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024



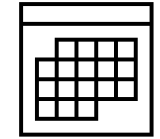
Förderfähige Maßnahmen:

- Erneuerung der Außenfenster
- Dämmung der Außenwand
- Dämmung / Erneuerung des Daches und/oder der obersten Geschoßdecke
- Dämmung des unteren Gebäudeabschlusses

Eigentlich alle Maßnahmen die die Gebäudehülle verbessern.

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024



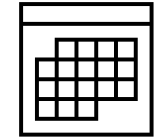
Reine Zuschussförderung!

Gerüchteweise ist es möglich ab 2024
ein Darlehn über die KfW-Bank zu beantragen

KfW-Darlehn sind generell bankdurchgeleitet.

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024

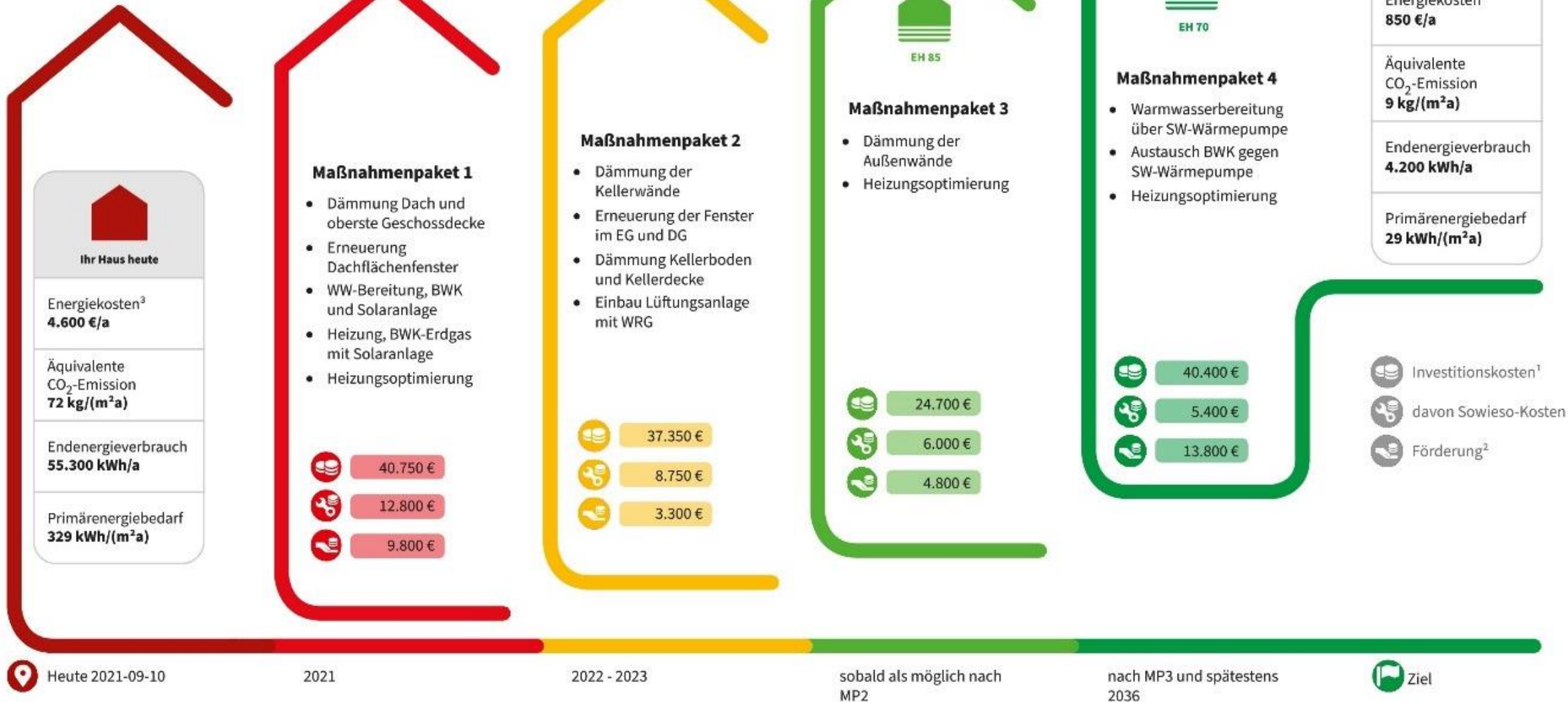


Was macht denn überhaupt Sinn?

Dies lässt sich natürlich nicht pauschal sagen, hierzu ist immer eine individuelle Betrachtung des Gebäudes notwendig.

Die Bundesregierung fördert auch die Energieberatung zum individuellen Sanierungsfahrplan.

Hier können Sie für ein Ein- und Zweifamilienhaus bis zu 1.300,00€ vom Staat hinzubekommen.



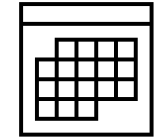
¹ Die angegebenen Investitionskosten beruhen auf einem Kostenüberschlag zum Zeitpunkt der Erstellung des Sanierungsfahrplans. Es handelt sich hierbei nicht um eine Kostenermittlung nach DIN 276. Zu den tatsächlichen Ausführungskosten können Abweichungen auftreten. Vor Ausführung sind

² Die Förderbeträge wurden anhand der Konditionen der zum Zeitpunkt der Erstellung des ISFP geltenden Förderprogramme berechnet und sind rein informativ. Es besteht kein Anspruch auf die genannte Förderhöhe. Fördermöglichkeiten können zum Umsetzungszeitpunkt höher oder niedriger

³ Die Energiekosten wurden mit heutigen Energiepreisen und anhand des erwarteten Endenergieverbrauchs nach Umsetzung des jeweiligen Maßnahmenpakets berechnet. In der Langfristperspektive können Energiepreise schwanken.

Gegenüberstellung Fördermöglichkeiten

Stand Heute zum Jahr 2024



Ihr Nutzen aus dem iSFP:

Existiert der iSFP können Sie sowohl die förderfähigen Kosten aus 2024 für die Heizungsanlage von 30.000,00€ nutzen,

sowie 60.000,00€ für die Sanierung der Gebäudehülle.

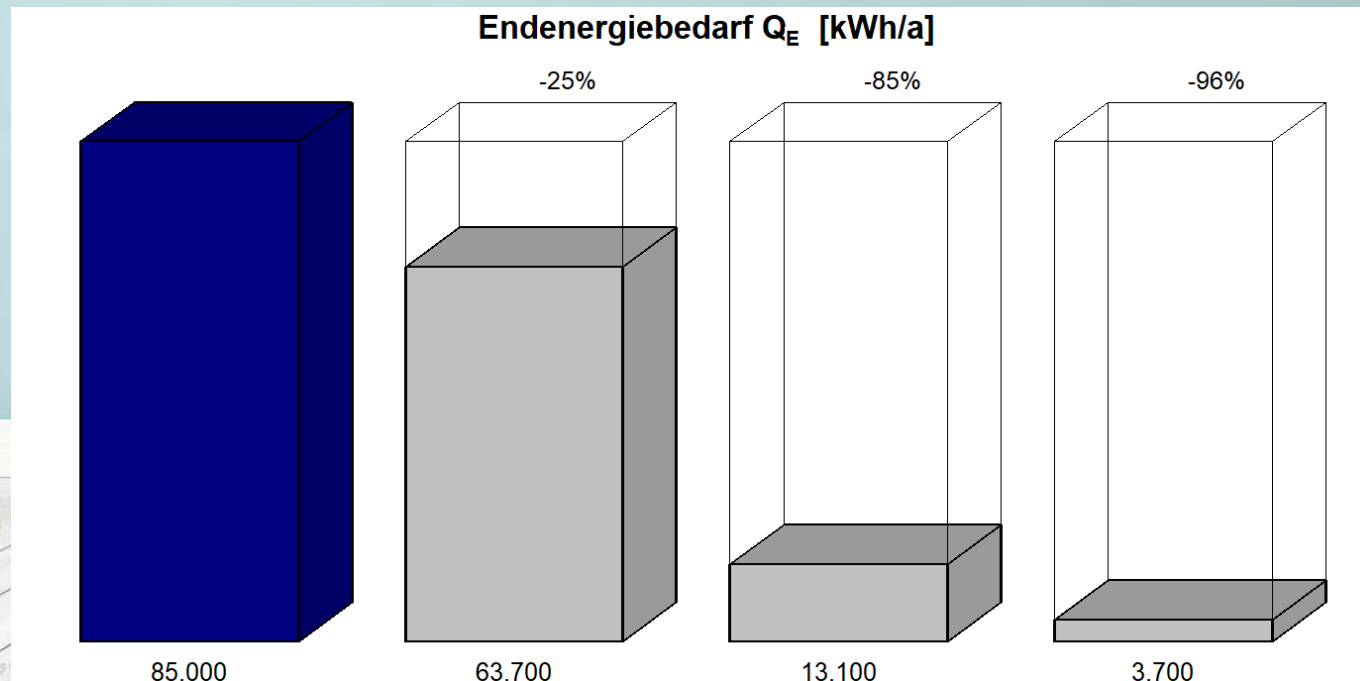
Der iSFP beleuchtet die derzeitige Situation Ihres Gebäudes durch eine genaue Aufnahme der Gegebenheiten, Sanierungen und deren Nutzen können so wirtschaftlich unabhängig und neutral durchgedacht werden.

Die aufgenommene Datengrundlage kann zudem für die Heizlastberechnung, den hydraulischen Abgleich, für ein Lüftungskonzept, bzw. dem Energieausweis usw. genutzt werden.

Ein iSFP behält für 15 Jahre Gültigkeit und verpflichtet zu nichts.

Effizienzhaus

Wir machen Nägel mit Köpfen



Effizienzhaus

Nun haben wir die Außenwand komplette erneuert, die Dachdämmung verbessert.

Alle Fenster und Türen erneuert

Auf eine Flächenheizung umgestellt

Eine PV-Anlage installiert



Effizienzhaus

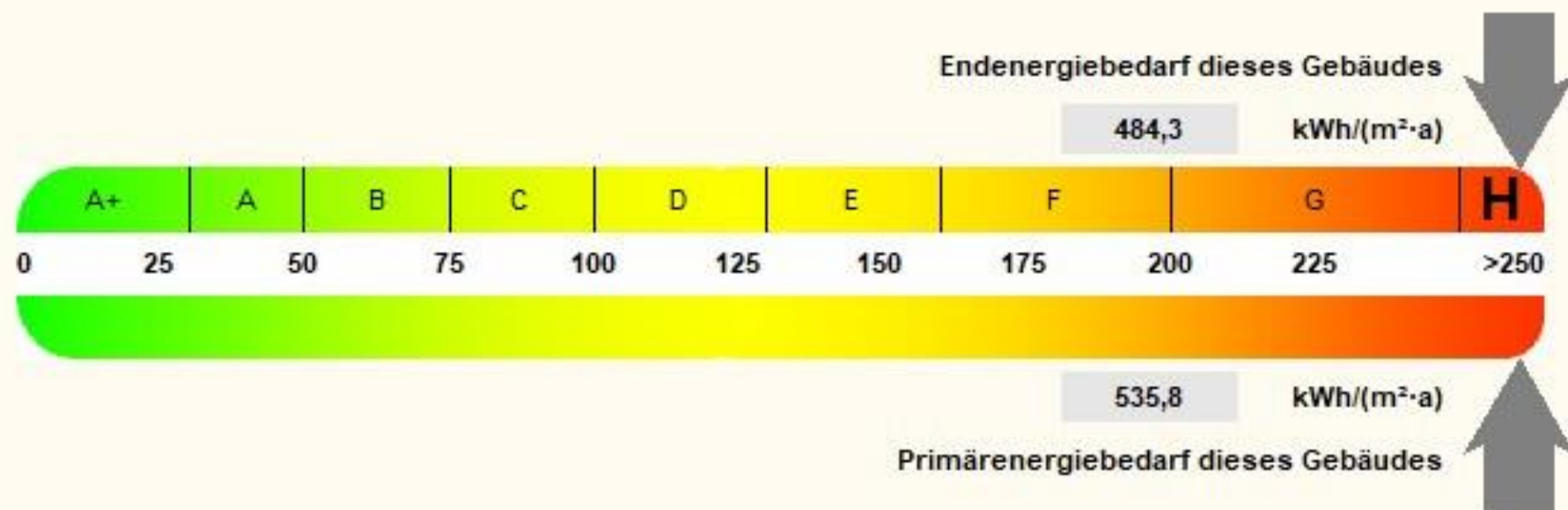
Erinnern wir uns, an den Anfang, als wir den Energieausweis erstellt haben?

Es war die schlechteste Effizienzkategorie, nämlich **H**



Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 117,6 kg CO₂-Äquivalent / (m²·a)



Anforderungen gemäß GEG ²

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 535,8 kWh/(m²·a) Anforderungswert 145,0 kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T

Ist-Wert 1,12 W/(m²·K) Anforderungswert 0,56 W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☐ eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

- ☐ Verfahren nach DIN V 4108-8 und DIN V 4701-10
- ☒ Verfahren nach DIN V 18599
- ☐ Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")
- ☐ Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Effizienzhaus

Durch diese Maßnahmen erhalten wir die Effizienzhausklasse **70**.

Da die Heizungsanlage auf eine Effiziente gewechselt wird und wir zusätzlich eine Lüftungsanlage verbauen, erreichen wir sogar die Effizienzhausklasse **70 EE**.



Effizienzhaus

Aufgrund der schlechten Ausgangssituation Klasse H auf dem Bandtacho des Energieausweises, gilt, dass die schlechtesten Gebäude schnell saniert werden sollen.

WPB (Worst Performing Building) – Bonus

Beim Erreichen der Effizienzhausklassen 70, 55 oder 40, gewährt der Bund einen Bonus von 10% zusätzlich zur Effizienzhausförderung



Außenwand

**Aufgrund der großen Fläche sicher
eine große Verbesserung!**



Außenwand

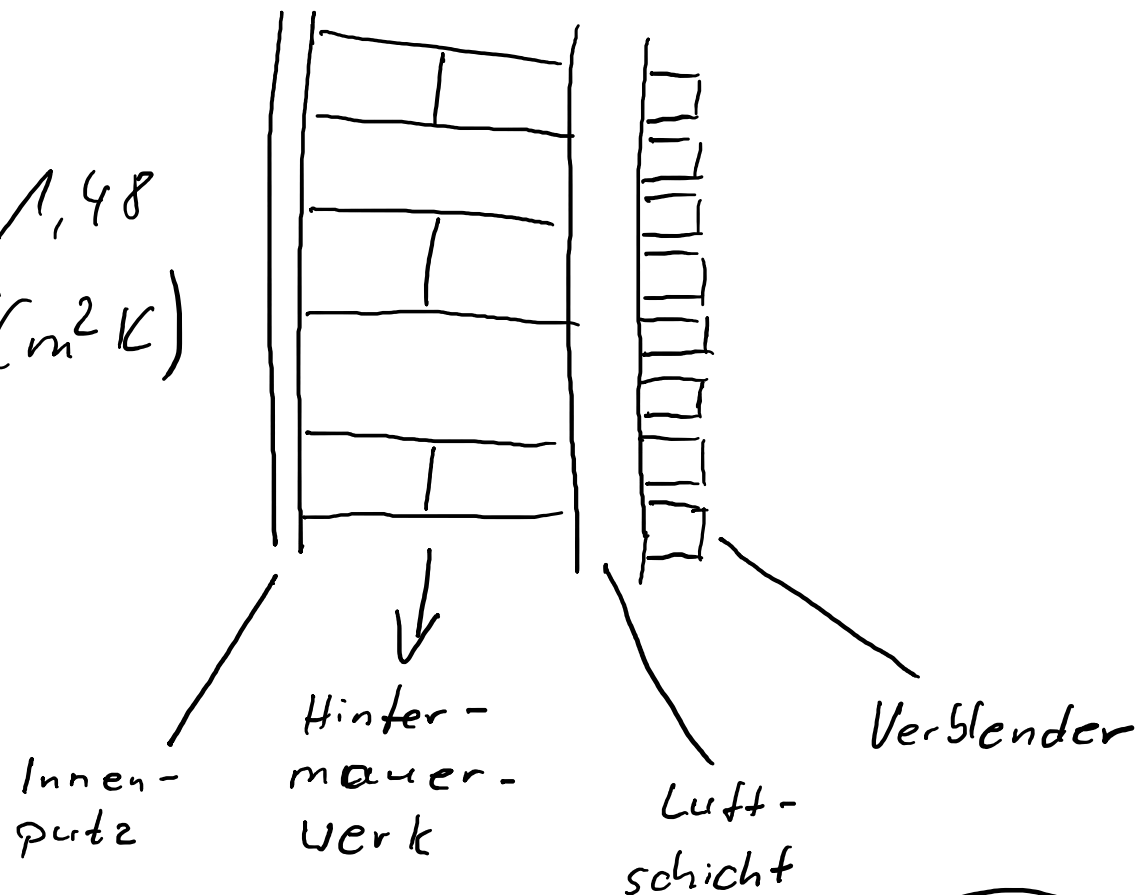
- **Kerndämmung**
- **Neue Dämmung mit Verblender**
- **WDVS mit Anstrich**
- **WDVS mit Klinkerriemchen**
- **Vorhangfassade**



Außenwand

innen

$$U = 1,48$$
$$\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$$

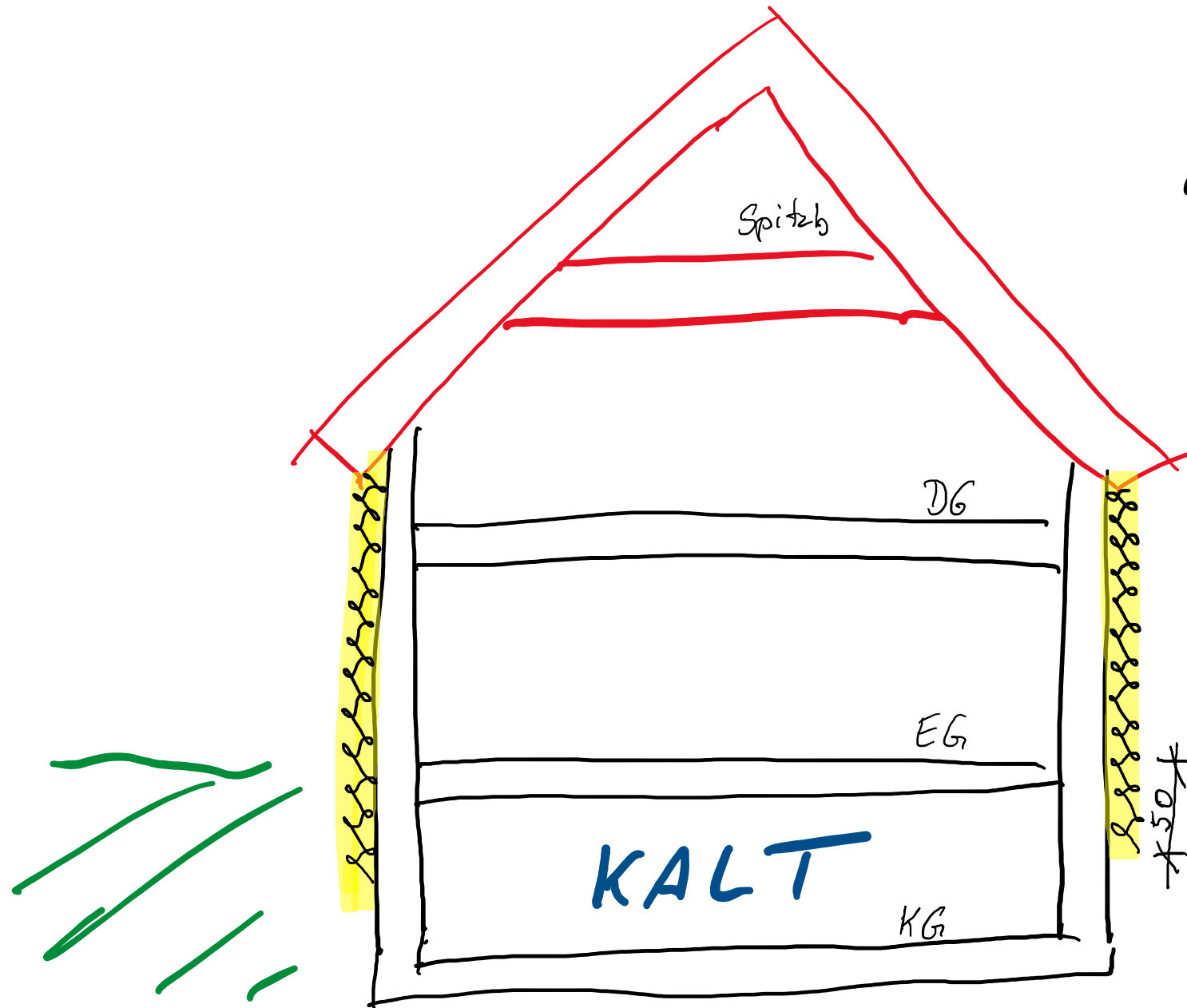


Bei heutigen Neubauten sind Dämmstärken von 20 cm keine Seltenheit.

Da muß der Klinker runter!

$$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$$

? 250 €/m² ?



Wird die Außenwand gedämmt, übernimmt die Dämmung im Erdreich die Funktion der Vorangegangenen Kellerdecken dämmung beinahe komplett.

Fenster werden erneuert



Das Dach wird erneuert



Wärmepumpe wird installiert

**Eine Flächenheizung
(Fußbodenheizung) wird montiert.**



Effizienzhaus

Beim Effizienzhaus wird das Gebäude mit dem Referenzhaus der DIN verglichen.

Das Referenzhaus ist ganz grob beschrieben, ein Effizienzhaus 100



Effizienzhaus

**Mit den beschriebenen Maßnahmen
haben wir ein Effizienzhaus 70
nachgewiesen.**



Effizienzhaus

**Zur Realisierung gibt es ein
Darlehn der KfW zu aktuell:**

**Ab 0,47% effektivem Jahreszins
und einem Tilgungszuschuss**



Effizienzhaus

Tilgungszuschuss im Beispiel:

70 erneuerbare Energieklasse

15%



Effizienzhaus

**Wie im Beispiel, ein
Zweifamilienhaus**

2 x 150.000,00€

= 300.000,00€ als Darlehn ab 0,47%



Effizienzhaus

300.000,00€ als Darlehn ab 0,47%

Tilgungszuschuss 15%

Darlehenssumme = 255.000,00€



Effizienzhaus

Worst-Performing-Building Bonus

Nochmals 10% Tilgungszuschuss

Somit sinkt die Darlehenssumme

225.000,00€



Effizienzhaus

**Sprechen Sie mit Ihrem
Bankberater über diese Möglichkeit**

www.kfw.de/261



The image features a classic 'The End' title card. It consists of three concentric circles. The outermost circle is a dark gray, the middle one is a slightly lighter shade of gray, and the innermost circle is a solid black. The text 'The End' is written in a white, elegant, cursive script font, centered within the black circle. The text has a subtle drop shadow, making it stand out against the black background.

The End