

Ihr Haus kann das auch!

Willkommen zum Vortrag
Wärmepumpen im Altbau –
Fakten statt Mythen



BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN
Ortsverband Eschweiler



KLIMAFREUNDE RHEIN-BERG

KI generierte Grafik

INFORMATIONSQUELLEN

co2online

Klimaschutz, der wirkt.

<https://www.co2online.de>

 **SOLARENERGIE
FÖRDERVEREIN**
DEUTSCHLAND E.V. | SFV

<https://www.sfv.de>



DER AKKU DOKTOR

DIY AKKUS & PV & EV

<https://akkudoktor.net>

 **VierWende**
Mein Zuhause. Unsere Zukunft.

<https://vierwende.de>



**ENERGIE
SPAR
KOMMISSAR**

<https://energiesparkommissar.de>

bwp | Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

<https://www.waermepumpe.de>



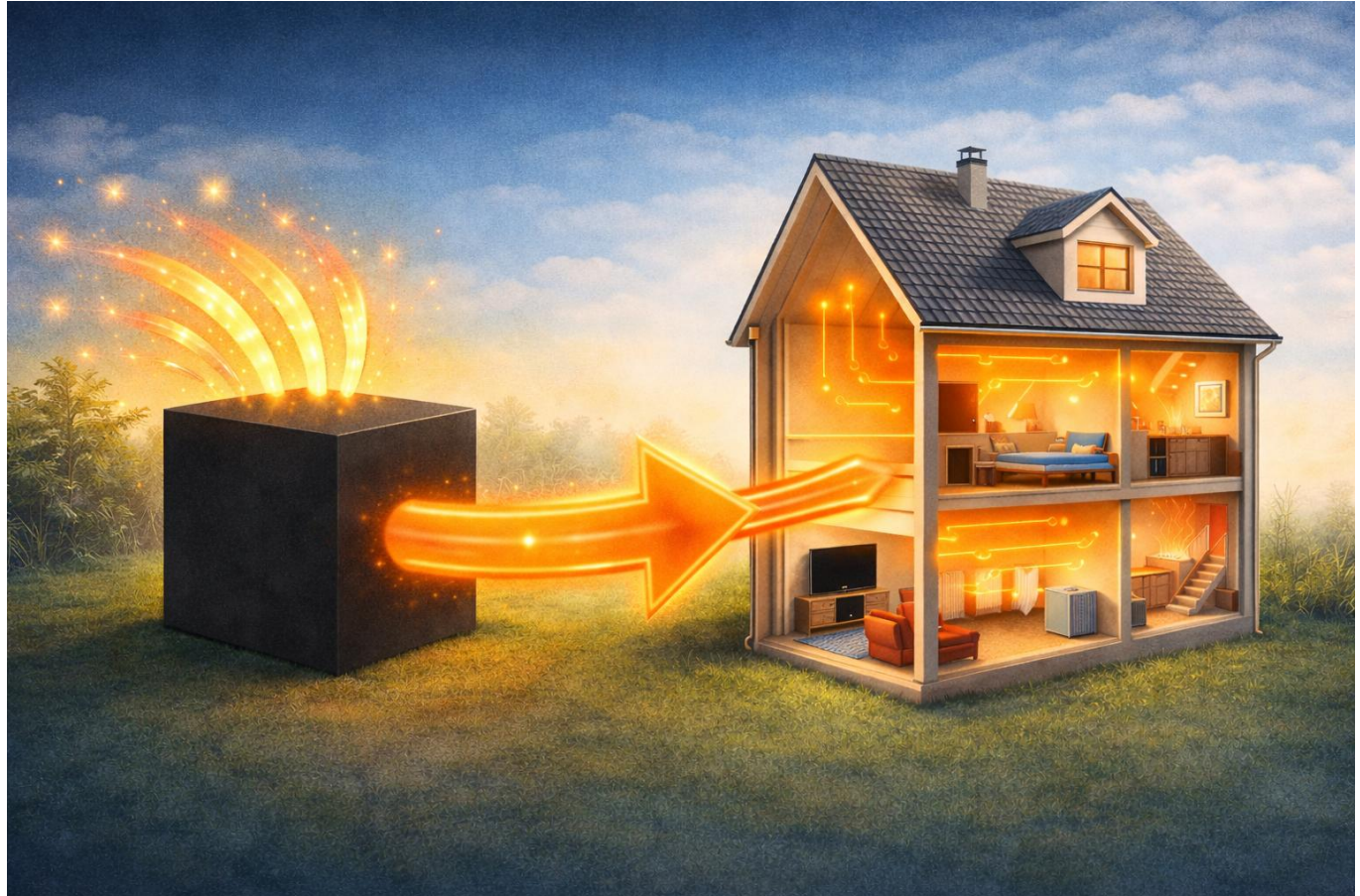
<https://www.bonotos.com>

ALTBAU  **NEU**

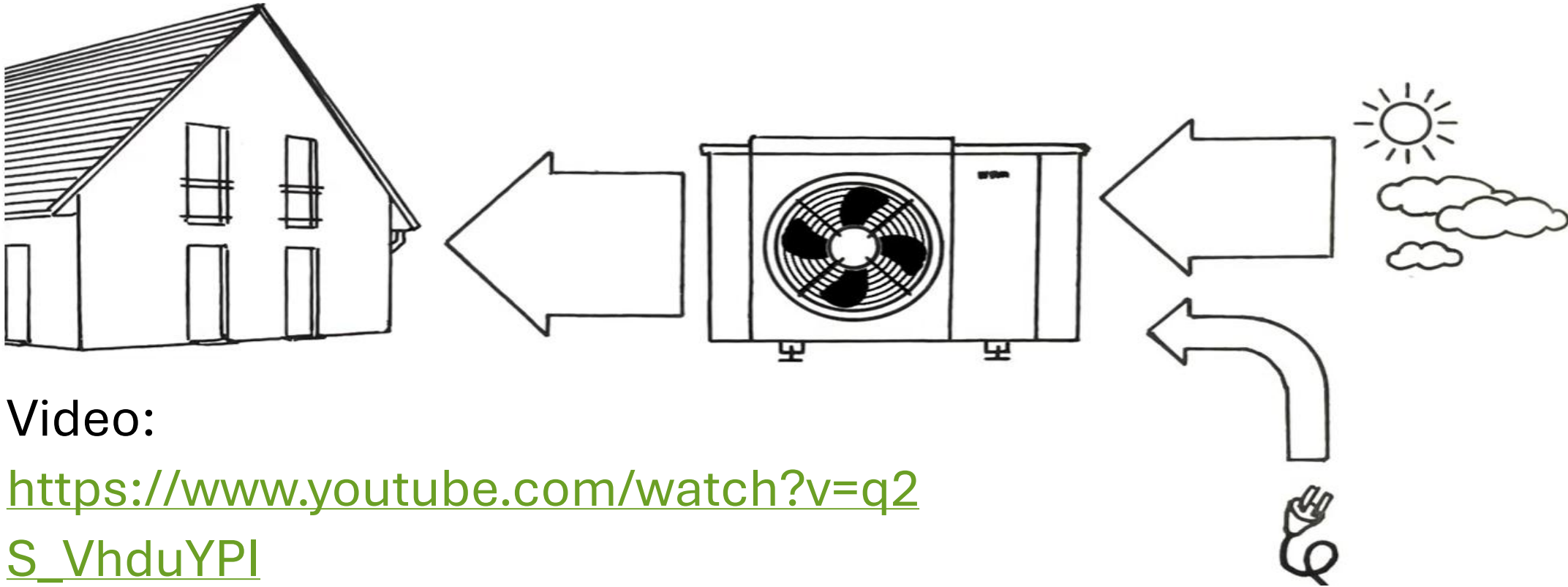
<https://www.alt-bau-neu.de>

Was macht eine Wärmepumpe?

- Wärmepumpe ist ein **Wärmetransport-**System
- Wärmepumpe **transformiert Wärme aus der Umgebung**



Wie macht das die Wärmepumpe?



Video:

https://www.youtube.com/watch?v=q2S_VhduYPI

Physikalische Prinzipien der Wärmepumpe – 1

**Wasserdampf
und
Wasser
haben die
gleiche Temperatur**



- Damit die Flüssigkeit verdampft (in einen gasförmigen Zustand übergeht), muss viel Energie zugeführt werden, um die Teilchen aus ihrem flüssigen Verbund zu lösen.
- Flüssige Wasser und gasförmiger Wasserdampf haben die gleiche Temperatur.
- Die aufgenommene Energie ist "latente" (versteckte) Wärme, da sie in der Temperaturmessung nicht sichtbar ist, sondern in der Änderung des Aggregatzustands steckt

Physikalische Prinzipien der Wärmepumpe – 2

Auf 2000 m Höhe
kocht Wasser
bei
ca. 93 °C

Luftdruck
ca. 795 hPa



Ursache für Unterschied der Kochtemperatur: Luftdruck
Die Luft drückt auf die Wasseroberfläche.



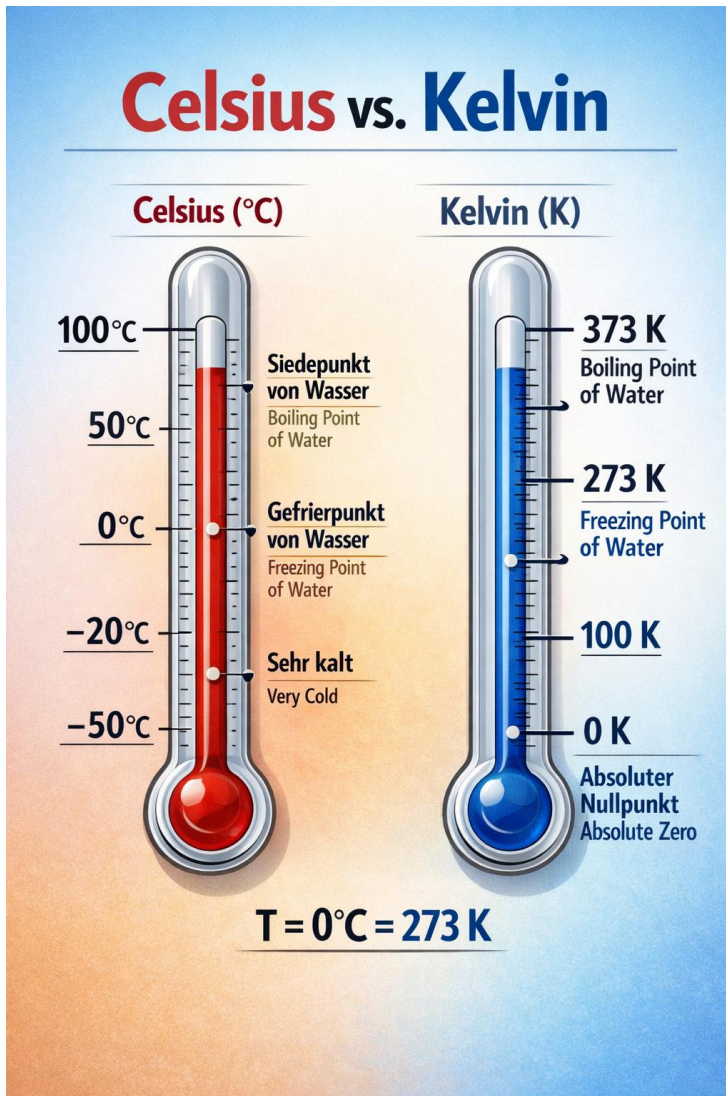
Auf Meereshöhe
kocht Wasser
bei ca. 100 °C

Luftdruck
ca. 1013 hPa

Bei höherem Druck benötigen Moleküle mehr Energie
(Hitze), um zu entweichen.

**→ Wasserdampf hat bei höherem Druck
eine höhere Temperatur**

Auch bei 0 °C ist die Luft voller Wärmeenergie



Wasser gefriert bei **0 Grad Celsius**.

Diese Temperatur entspricht einer absoluten Temperatur von **273,15 Kelvin**.

Das bedeutet, dass selbst bei **0 °C** noch **sehr viel Wärmeenergie** in der Umgebung **vorhanden ist**.

Der **absolute Nullpunkt**, bei dem **keine thermische Bewegung** mehr stattfindet, liegt erst bei **0 Kelvin**.

Wie macht das die Wärmepumpe?



Antriebsenergie

Umweltenergie

Wärmeenergie

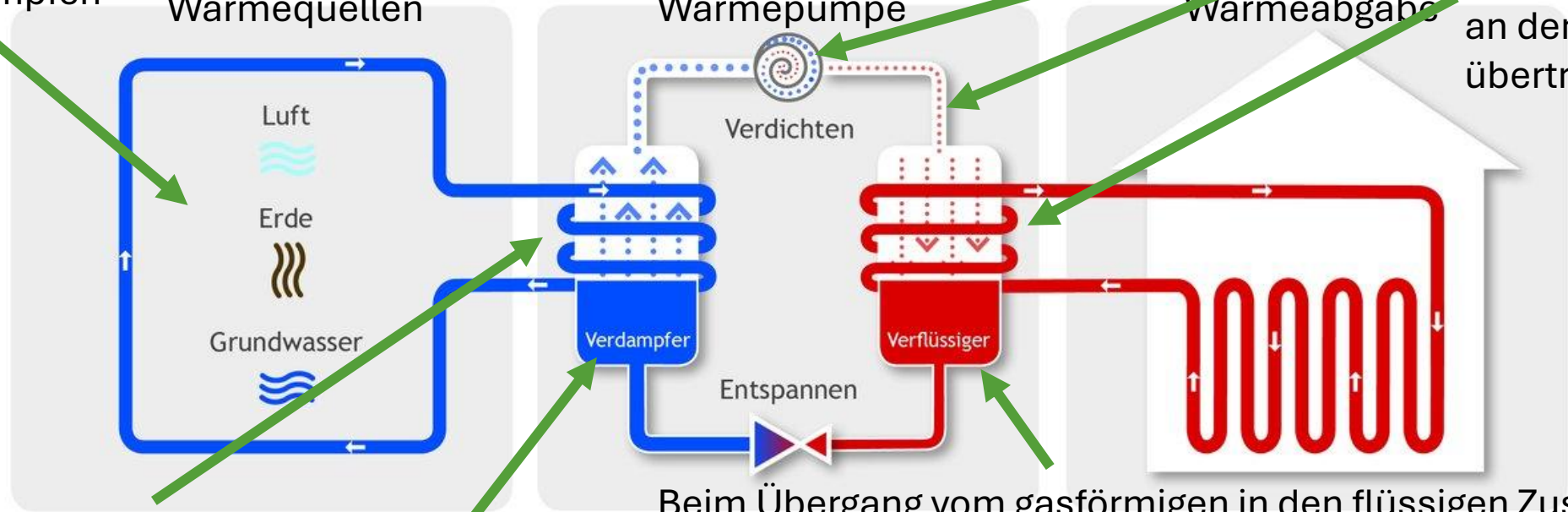
Wärmequellen liefern Energie zum verdampfen

Wärmequellen

Wärmepumpe

Wärmeabgabe

Das gasförmige Kältemittel wird durch eine Verdichtung verdichtet und das verdichtete und erhitzte Kältemittel wird an den Heizkreislauf übertragen.



Transformieren der Wärme durch Verdampfen: Flüssige Kältemittel geht in Gas über und nimmt Energie auf (Verdampfungswärme)

Beim Übergang vom gasförmigen in den flüssigen Zustand wird die Energie, die zuvor zur Verdampfung aufgewendet wurde, in Form von Wärme an die Umgebung abgegeben.

1 R290 (Propan) hat einen Siedepunkt von -42° C

Quelle: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

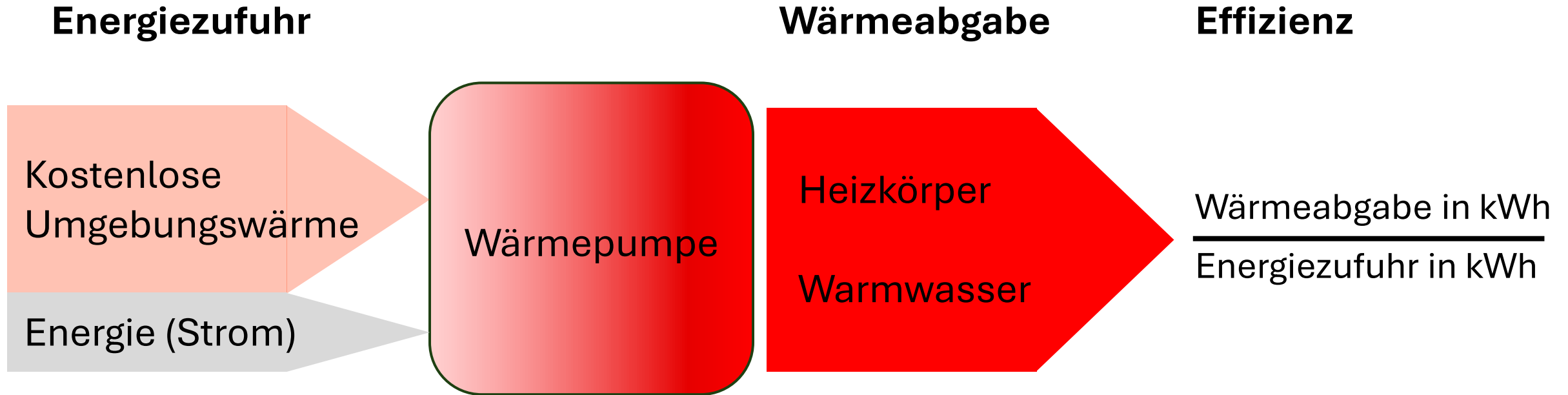
Wärmepumpenarten nach Wärme- Quelle & Abgabe

Bezeichnung	Quelle	Abgabe	Beschreibung
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Luft	(Heizungs-)Wasser	<p>Entzieht der Außenluft Wärme.</p> <ul style="list-style-type: none"> + Günstige Anschaffung, Keine Genehmigung erforderlich - Sinkende Effizienz bei sehr niedrigen Außentemperaturen Beachtung Schallschutz, Enteisung des Verdampfers
Sole-Wasser-Wärmepumpe	Erdwärme	(Heizungs-)Wasser	<p>Nutzt Wärme aus dem Erdreich.</p> <ul style="list-style-type: none"> + Sehr effizient, konstante Quelltemperaturen, passive Kühlung möglich - Aufwendige Erschließung, ggf. Anzeigepflicht und Genehmigung¹ erforderlich
Wasser-Wasser-Wärmepumpe	Grundwasser	(Heizungs-)Wasser	<p>Nutzt Wärme vom Grundwasser, Abwasser, Flüssen</p> <ul style="list-style-type: none"> + Sehr effizient, relativ konstante Quelltemperaturen, passive Kühlung möglich - Aufwendige Erschließung, Wasserqualität muss stimmen Genehmigungspflichtig²
Luft-Luft-Wärmepumpe Klimaanlage Kühlschrank	Luft	Luft	<p>Entzieht der Außenluft Wärme</p> <ul style="list-style-type: none"> + Einfache Installation, Wärmeverteilung über Luft - Sinkende Effizienz bei sehr niedrigen Außentemperaturen Kein Warmwasserbereitung, (Wärmeverteilung über Luft)

¹ Installation von Erdsonde bei geologischem Dienst melden. Bei Bohrungen > 400 m eine Genehmigung nach Bundesbergbaugesetz (BBergG) erforderlich

² Genehmigung vom Landratsamt (untere Wasserbehörde). Verschieden Regelungen nach Bundesland und teilweise nur befristet

Effizienz der Wärmepumpe



- Ein kleiner Teil elektrischer Energie wird benötigt

Effizienz der Wärmepumpe – Einheiten

COP (**C**oefficient **O**f **P**erformance)

COP gibt an, wie viel Einheiten Wärme aus einer Einheit Strom erzeugt werden bei **bestimmten Temperaturen der Wärmequelle und Wärmeabgabe**.

Der COP ist ein **momentaner Messwert** und hängt stark von der Temperatur der Wärmequelle (Luft, Erde, Wasser) und der Temperatur der abgegebenen Wärme ab

SCOP (**S**easonal **C**oefficient **O**f **P**erformance)

SCOP ist die nach DIN EN 14825 berechnete (Labor) Effizienz **einer Wärmepumpe im Laufe einer Heizperiode** (Jährliche erzeugte Wärmemeng/Stromverbrauch).

Sie basiert auf den COP-Werten verschiedener Temperaturpunkte (12 °C, 7 °C, 2 °C, -7 °C, -10 °C) und wird für 3 verschiedene Klimazonen (Kälter/Durchschnitt/Wärmer) sowie 2 Heizsysteme (Flächenheizung 35 °C / Heizkörper 55 °C) berechnet.

Der SCOP ist der **aussagekräftige Wert für die Wirtschaftlichkeit** einer Wärmepumpe

Effizienz der Wärmepumpe – Einheiten

Etas (griechisch η_s)

Wie der SCOP-Wert gibt der ETAs-Wert (jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz) an, wie effizient eine Wärmepumpe im realen Betrieb über ein **gesamtes Jahr** hinweg arbeitet.

Er wird zur Vergabe von **Energielabeln** sowie für **staatliche Förderungen** herangezogen.

Berechnung: $SCOP * 100\% / 2,5^1$

Der ETAs dient dazu, die Effizienz von Wärmepumpen mit anderen Heizungsarten (wie Gas oder Öl) auf Basis des Primärenergiebedarfs vergleichbar zu machen.

JAZ (**J**ahres**A**rbeits**Z**ahl)

JAZ gibt die Effizienz des **gesamten Heizungssystems** über ein **ganzes Jahr** hinweg an.

JAZ gibt das Verhältnis von **tatsächlicher erzeugter Wärme zu tatsächlich verbrauchtem Strom über ein Jahr** an

Die JAZ ist der **Wert für die Wirtschaftlichkeit** der gesamten Heizungsanlage

1 2,5 ist der aktuelle EU Primärenergiefaktor (PEF). Der PEF ist ein Maß für die Umweltfreundlichkeit und Energieeffizienz eines Energieträgers. Der EU-Standardwert für Strom liegt bei 2,5. In Deutschland wird er laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) und der zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energien aber oft mit 1,8 angesetzt



WER NUTZT
BEREITS EINE
WÄRMEPUMPE?



BEKANNTESTE WÄRMEPUMPE IM BESTAND



WANN HABEN
SIE IHREN
KÜHLSCHRANK
DAS LETZTE MAL
GEWARTET
ODER ERSETZT ?

MYTHEN UND FAKTEN

Falsch

- Wärmepumpe geht nur im Neubau
- Wärmepumpen sind nur sinnvoll mit Fußbodenheizung

Richtig

- Wärmepumpen können auch in bestehenden Gebäuden effizient eingesetzt werden
- Für den Einsatz von Wärmepumpen ist eine Fußbodenheizung nicht erforderlich

MYTHEN UND FAKTEN

Falsch

- Der Betrieb einer Wärmepumpe ist nur in einem **energetisch vollständig** sanierten Haus möglich

Richtig

- Mit Wärmepumpen können auch ungedämmte Häuser beheizt werden.

Aber: Häuser zu **dämmen ist immer sinnvoll, unabhängig vom Heizsystem:** - ökonomisch - ökologisch - zur Steigerung der Behaglichkeit

MYTHEN UND FAKTEN

Falsch

- Erdreichwärmepumpen sind immer besser als Luftwärmepumpen
- Luftwärmepumpen sind zu laut für Wohngebiete

Richtig

- Die Effizienz von Luftwärmepumpen ist mindestens vergleichbar mit der von Erdreichwärmepumpen
- Es gibt sehr leise Luftwärmepumpen, die in Wohngebieten nicht als störend wahrgenommen werden

MYTHEN UND FAKTEN

Falsch

- Wir werden nie genug Strom haben, um allen Menschen das Heizen mit Wärmepumpen zu ermöglichen

Richtig

- Bei hoher Effizienz der Wärmepumpen und Ausbau der Windkraft wird in der Heizperiode genügend Strom zur Verfügung stehen



STEIGERUNG
EFFIZIENZ?

Optionen für Effizienzsteigerung

- Gute Wärmepumpe mit geeigneter Leistung
- Reduzierung Vorlauftemperatur
 - Tausch Heizkörper und/oder Ventilatoren anbringen
 - Reduzierung Raumtemperatur
 - Hydraulischer Abgleich
 - Dämmung
 - Keine Handtücher auf /Abdeckungen von Heizkörpern
- Optimierter / Geeigneter Pufferspeicher
- Hydraulik

Optionen für Effizienzsteigerung


- Gute Wärmepumpe mit geeigneter Leistung

GUTE WÄRMEPUMPE = GUTE EFFIZIENZ – 1/2

Luft-Wasser Wärmepumpen - Leistung 8,1 bis 9,9 kW									
Marke/Hersteller - Leistung 8,1 bis 9,9 kW	Gerätebezeichnung	Heizleistung (35°C)	Etas 35°C	Heizleistung (55°C)	Etas 55°C	Kältemittel	Kilowatt-Leistung	80%/20% SCOP	Mehr-Verbrauch
Ovum Heiztechnik GmbH	OVUM AC312P	8,20 kW	238,00%	9,25 kW	177,00%	R290	8,73 kW	5,65	0,00%
LAMBDA Wärmepumpen GmbH	EU10L	10,00 kW	235,50%	9,90 kW	174,70%	R290	9,95 kW	5,58	1,09%
Zewotherm Heating GmbH	ZewoLambda EU10L - Luft-Monoblock Außen	9,20 kW	235,00%	8,50 kW	175,00%	R290	8,85 kW	5,58	1,24%
Ritter Energie GmbH & Co. KG	WP Aero Calima 10	10,00 kW	235,00%	9,90 kW	175,00%	R290	9,95 kW	5,58	1,24%
Regulus Wärmetechnik GmbH	RTC 15p	9,73 kW	222,00%	9,72 kW	163,00%	R290	9,73 kW	5,26	6,91%
Ecochi GmbH	CBHA-OG1V03-12S Pro / CBHA-IG4V04-Pro	9,74 kW	222,00%	9,72 kW	163,00%	R290	9,73 kW	5,26	6,91%
REMKO GmbH & Co Kg	HTS 135	9,40 kW	219,90%	9,00 kW	150,10%	R32	9,20 kW	5,15	8,80%
Xtherma GmbH	Flex-System 11 G2 (1Ph)	9,80 kW	216,00%	9,60 kW	162,00%	R290	9,70 kW	5,13	9,12%
Ecochi GmbH	CBHA-OG1V03-12 Pro / CBHA-IG4V04-Pro	9,83 kW	216,00%	9,60 kW	162,00%	R290	9,72 kW	5,13	9,12%
SOLARFOCUS GmbH	vampair ECO 12/3	8,90 kW	216,00%	9,30 kW	159,00%	R290	9,10 kW	5,12	9,39%
SolaX Power Network Technology (Zhejiang) Co., Ltd.	IU: STN1-C03(9W3); OU: STU1-C08R290	8,50 kW	215,00%	8,00 kW	162,00%	R290	8,25 kW	5,11	9,48%
Zhejiang Deye Electrical Appliances Co., Ltd.	DAWG1-ACDC-10R3EP	9,50 kW	210,80%	8,00 kW	164,00%	R290	8,75 kW	5,04	10,79%
TEMPLARI SPA	UNITA ESTERNA KITA-HRP-10, 3PH, VERS. MONOBLOCCO R 290	8,52 kW	213,00%	7,92 kW	150,00%	R290	8,22 kW	5,01	11,25%
Voß Wärmepumpen GmbH	LW12-P	9,50 kW	209,50%	9,00 kW	163,50%	R290	9,25 kW	5,01	11,29%
CLIVET GmbH	EDGE Pro / WiSAN-PMP 1 S 5.1 IBH	9,50 kW	210,00%	9,50 kW	158,00%	R290	9,50 kW	4,99	11,60%
Cooldown	HPM-34CH100AENA R290-1	9,80 kW	210,00%	10,00 kW	158,00%	R290	9,90 kW	4,99	11,60%
Enpal Production GmbH	EODU-V10-M2-AW-9E	9,50 kW	210,00%	9,50 kW	157,00%	R290	9,50 kW	4,99	11,69%

GUTE WÄRMEPUMPE = GUTE EFFIZIENZ – 2/2

Luft-Wasser Wärmepumpen - Leistung 8,1 bis 9,9 kW

Marke/Hersteller - Leistung 8,1 bis 9,9 kW	Gerätebezeichnung	Heizleistung (35°C)	Etas 35°C	Heizleistung (55°C)	Etas 55°C	Kältemittel	Kilowatt-Leistung	80%/20% SCOP	Mehr-Verbrauch
Ovum Heiztechnik GmbH	OVUM AC312P	8,20 kW	238,00%	9,25 kW	177,00%	R290	8,73 kW	5,65	0,00%
LAMBDA Wärmepumpen GmbH	EU10L	10,00 kW	235,50%	9,90 kW	174,70%	R290	9,95 kW	5,58	1,09%
Zewotherm Heating GmbH	ZewoLambda EU10L - Luft-Monoblock Außen	9,20 kW	235,00%	8,50 kW	175,00%	R290	8,85 kW	5,58	1,24%
Ritter Energie GmbH & Co. KG	WP Aero Calima 10	10,00 kW	235,00%	9,90 kW	175,00%	R290	9,95 kW	5,58	1,24%
Regulus Wärmetechnik GmbH	RTC 15p	9,73 kW	222,00%	9,72 kW	163,00%	R290	9,73 kW	5,26	6,91%
Ecochi GmbH	CBHA-OG1V03-12S Pro / CBHA-IG4V04-Pro	9,74 kW	222,00%	9,72 kW	163,00%	R290	9,73 kW	5,26	6,91%
REMKO GmbH & Co Kg	HTS 135	9,40 kW	219,90%	9,00 kW	150,10%	R32	9,20 kW	5,15	8,80%
Viessmann Climate Solutions GmbH & Co. KG	IDU-A Modular AWMIW.A1.19-V051 / ODU 250 A AWMOE 251 A1 10 400 V002	9,80 kW	208,00%	9,37 kW	164,00%	R290	9,59 kW	4,98	11,78%
STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG	WPL-A 07.2 Plus HK 230	8,15 kW	200,00%	8,05 kW	158,00%	R290	8,10 kW	4,79	15,15%
Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG	aroTHERM plus VWL 105/6 (A/S2)	 (Strg) ✓	196,00%	9,08 kW	142,00%	R290	8,97 kW	4,63	17,98%
Bosch	Compress CS 7001i AW 13 O TH	10,00 kW	194,00%	9,30 kW	136,00%	R410A	9,65 kW	4,56	19,22%
Viessmann Climate Solutions GmbH & Co. KG	IDU-A Modular AWMIW.A1.19-V051 / ODU 150 A AWMOE 151 A1 10 230 V001	9,80 kW	190,00%	9,37 kW	145,00%	R290	9,59 kW	4,53	19,84%

Geeignete Leistung einer Wärmepumpe – 1/4

Bestimmung über Heizlast

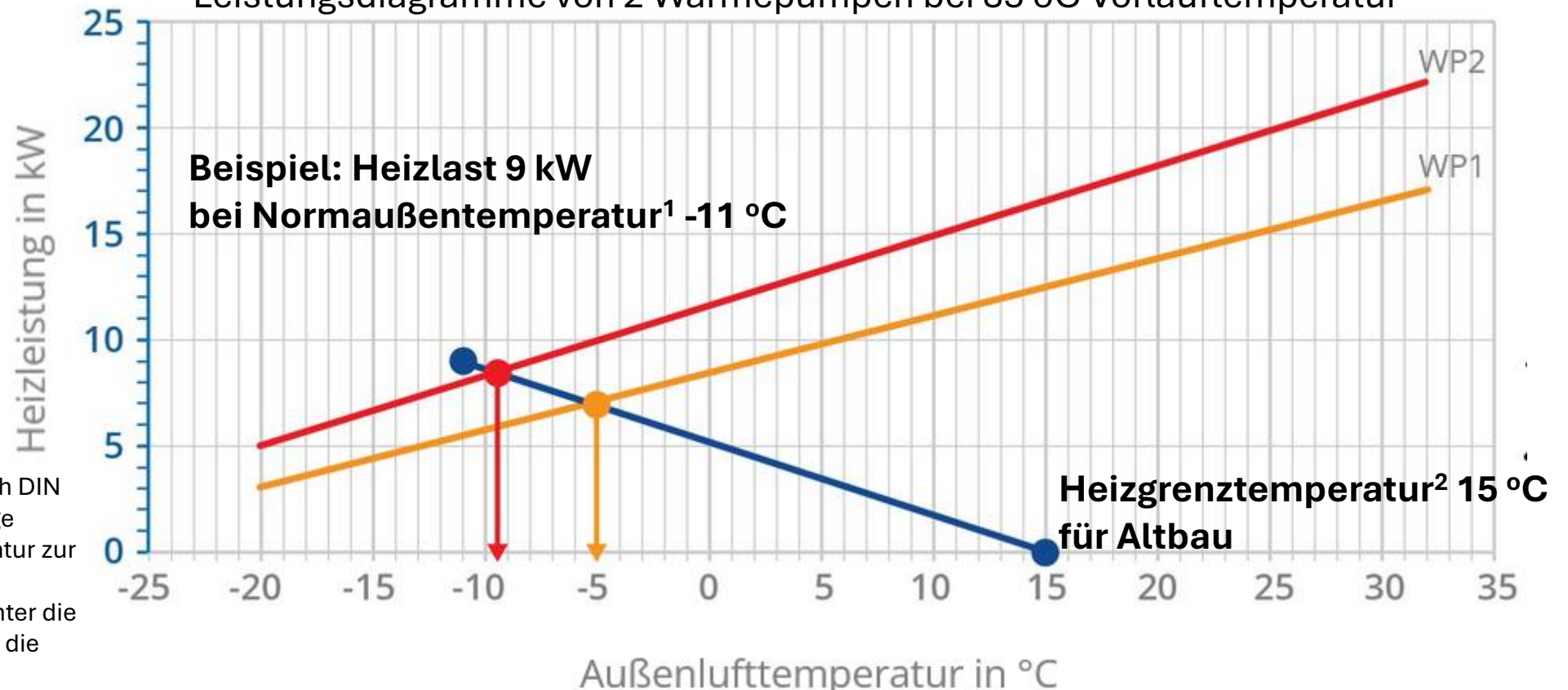
Die **Heizlast** gibt an, welche Wärmeleistung nötig ist, um Wärmeverluste auszugleichen und das Gebäude auf Wunschtemperatur zu halten. Nach DIN EN 12831 wird die Heizlast auf die Normaußentemperatur¹ berechnet.

Geeignete Wärmepumpe mit Faustregel für **Bivalenzpunkt** bestimmen:
Der Bivalenzpunkt sollte zwischen -2 °C und -7 °C liegen

¹ Die Normaußentemperatur ist die nach DIN EN 12831 festgelegte, standortabhängige niedrigste zu erwartende Außentemperatur zur Auslegung von Heizungsanlagen.

² Wenn die Temperatur der Außenluft unter die Heizgrenztemperatur fällt, wird im Haus die Heizung eingeschaltet

Leistungsdiagramme von 2 Wärmepumpen bei 35 °C Vorlauftemperatur



GEEIGNET LEISTUNG EINER WÄRMEPUMPE 2/4

Bestimmung über **Gasverbrauch**

Datum	Außen-temp.	Gas-Verbrauch
	-3 °C	2,1 m ³
	-1 °C	2,1 m ³

Tabelle täglich ausfüllen möglichst zur gleichen Uhrzeit

im Winter bei Temperaturen um 0°C oder tiefer

- Tag mit höchstem Gasverbrauch bestimmen
- Energiemenge für Tag berechnen:

$$\text{Energie} = \text{Gasverbrauch} * \text{Heizwert} * Z_Zahl$$

Heizwert: ca. 11 kWh/m³

Z-Zahl: 1 bis 0,9 (je nach Höhenlage) Beide Zahlen stehen auf der Rechnung

- Benötigte Wärmepumpenleistung: $P_{\text{Wärme}} = \text{Energie}/18\text{h}$

Auslegungstag:
sehr kalter Tag am
Ende einer längeren
Kälteperiode

Achtung: eher mehr Leistung einplanen, um in Stunden mit niedrigen Strompreisen höhere Wärmemenge einspeichern zu können.

GEEIGNET LEISTUNG EINER WÄRMEPUMPE 3/4

Bestimmung über **Gasverbrauch**

Achtung: häufig wird in einem Winter die Norm-Auslegungstemperatur nicht erreicht, dann muss die benötigte Wärmeleistung für die Norm-Auslegung abgeschätzt werden.

Beispiel:

Gemessener Energiebedarf: 100 kWh

an einem Tag mit -3 °C (mittlerer Temperatur)

Norm-Außentemperatur: -8,5 °C

Innenraumtemperatur: 21 °C

Berechnung Energiebedarf für einen Tag mit -8,5°C:

$$100 \text{ kWh} * (-8,5 - 21) / (-3 - 21) = 123 \text{ kWh}$$

Benötigte Wärmeleistung: $123 \text{ kWh} / 18 \text{ h} = 6,8 \text{ kW}$

GEEIGNET LEISTUNG EINER WÄRMEPUMPE 4/4

Allgemein

Besser eine kleine als eine große Wärmepumpe

Bivalenzpunkt sollte zwischen -2 °C und -7 °C liegen

Bei modulierenden Wärmepumpen sollte der Taktpunkt möglichst über 5 °C liegen, damit ein zu frühes Takten vermieden wird

Optionen für Effizienzsteigerung

- Gute Wärmepumpe mit geeigneter Leistung
- Reduzierung Vorlauftemperatur
 - Tausch Heizkörper und/oder Ventilatoren anbringen
 - Reduzierung Raumtemperatur
 - Hydraulischer Abgleich
 - Dämmung
 - Keine Handtücher auf /Abdeckungen von Heizkörpern



WELCHE
HEIZKÖRPER?

Heizkörpergröße

Breite: 140 cm

Höhe: 50 cm

T_{Raum} : 21°C

Leistung: 950 W

Typ 10



Tiefe: 59 mm

Typ 11



62

Typ 21



66

Typ 22



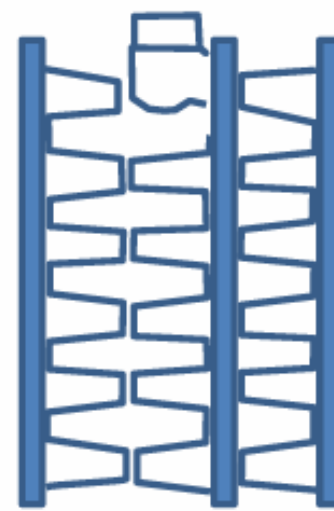
102

Guß-
Radiator



160 mm

Typ 33



157 mm

Vorlauf: 81°C

69°C

57°C

53°C

49°C

46°C

Rücklauf: 73°C

60°C

49°C

45°C

41°C

38°C

COP A-5/W_{VL}: 1*

2,3

2,8

3,0

3,25

3,5

Für WP Lambda-EU15L

Mehrverbrauch Strom 250%

52%

25%

17%

8%

0%

aaü. Typ 33:

3-säuliger Stahl-

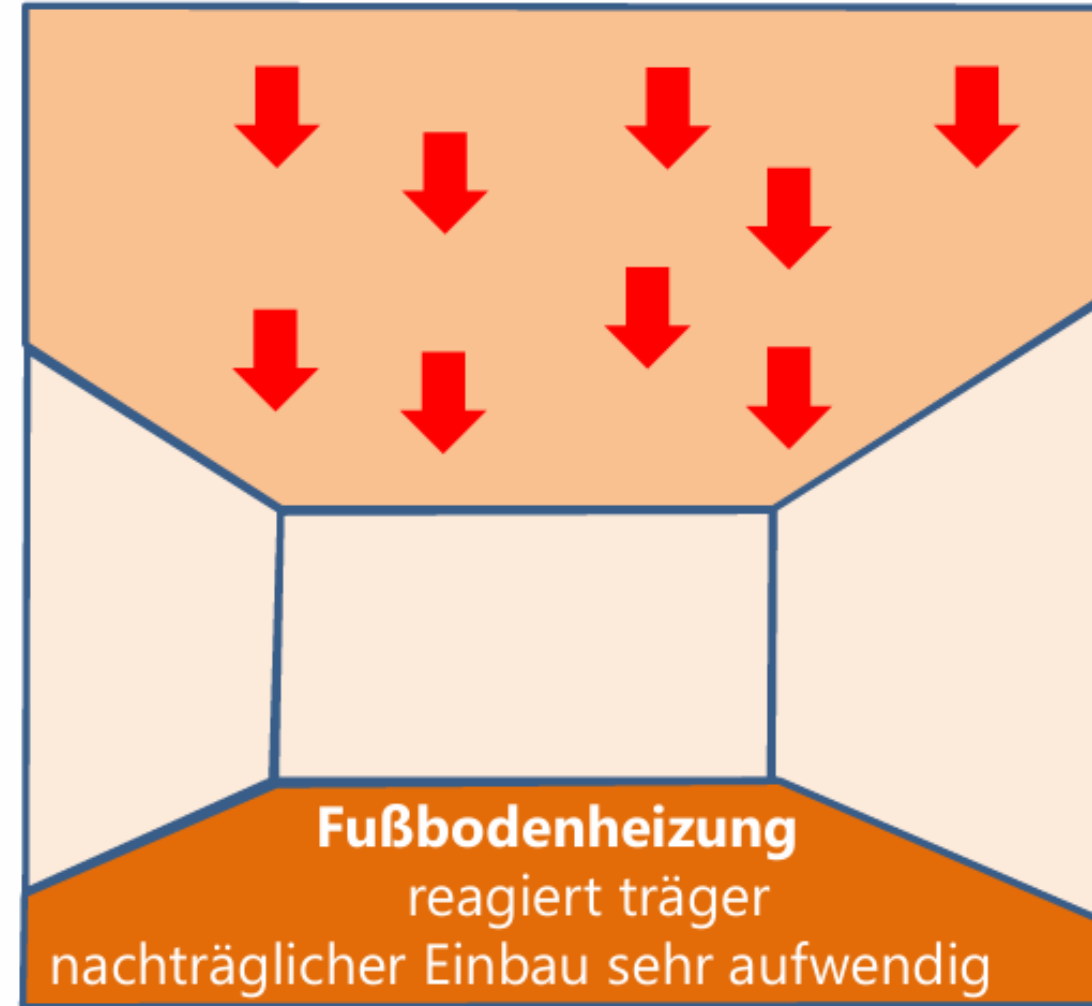
Vorteile Deckenheizung

- keine Zugluft und keine Konvektion
- mehr Platz, da keine Heizkörper nötig sind
- nachträglicher Einbau einfach möglich
- kein Wärmestau, weil eine Deckenheizung nicht durch Möbel blockiert wird, also komplette Deckenfläche nutzbar
- relativ preiswert

Nachteile Deckenheizung

- nachträglicher Einbau von Deckenlampen schwieriger (wo bohren)

Wandheizungen haben ähnliche Eigenschaften

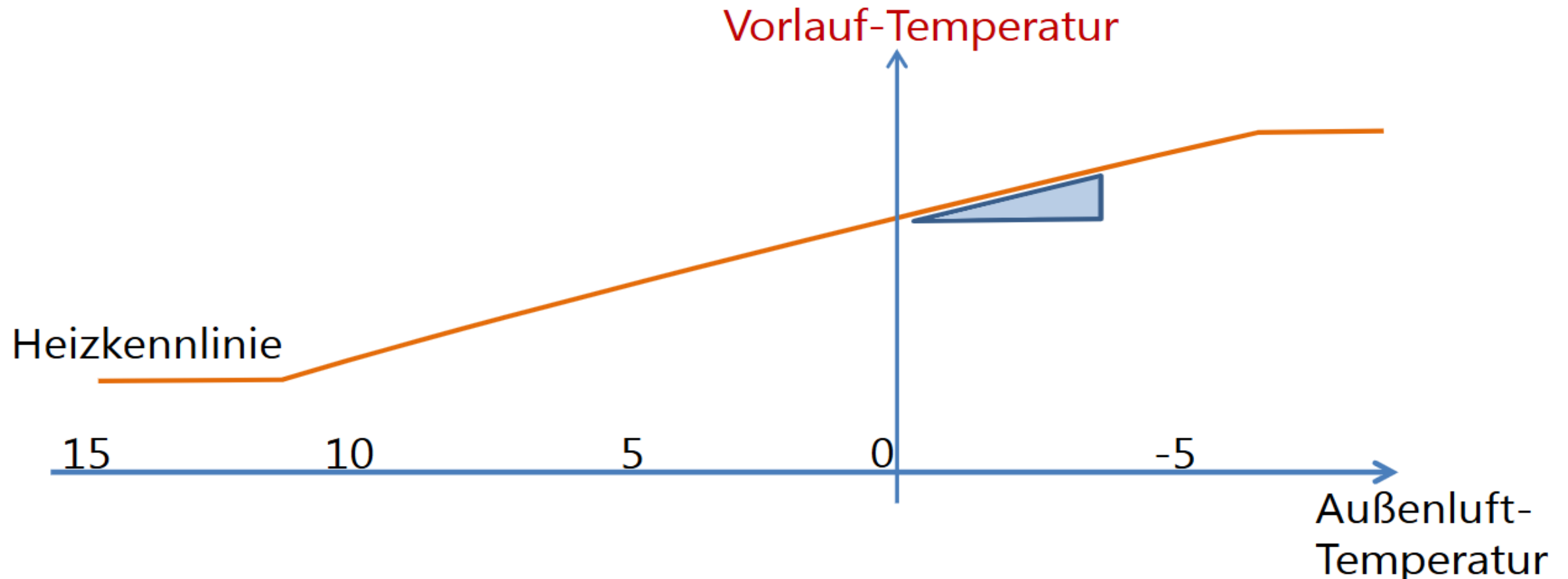


wichtig: keine Elektro-Infrarot-Heizungen installieren lassen



EINSTELLEN
RAUMTEMPERATUR?

Reduzierung/Einstellen der Raumtemperatur = Einstellen/Optimieren der Heizkennlinie



Einstelle der Heizkennlinie / Vorlauftemperatur

1. Im Display der Heizung **Vorlauftemperatur ablesen** und notieren an verschiedenen Tagen bei verschiedenen Luft-Temperaturen

Außen-Temp.	Vorlauf-Temp.	Steilheit
3 °C	55 °C	2,1
-1 °C	60 °C	2,1

Möglichst morgens vor oder bei Sonnenaufgang im Winter Temperaturen $< 5^{\circ}\text{C}$ am besten $< 0^{\circ}\text{C}$

Achtung: Heizbetrieb muss aktiv sein, nicht Warmwasserladung

2. Steilheit der Heizkennlinie reduzieren

3. Mehrere Tage (2-3) warten

4. In zu kalten Räumen: Thermostatventile voll aufdrehen

5. Haus ausreichend warm

→ nein vorherigen Wert einstellen

→ ja



→ Steilheit optimal eingestellt und benötigter Vorlauf ist für Außentemperatur, z.B. 0°C , bekannt

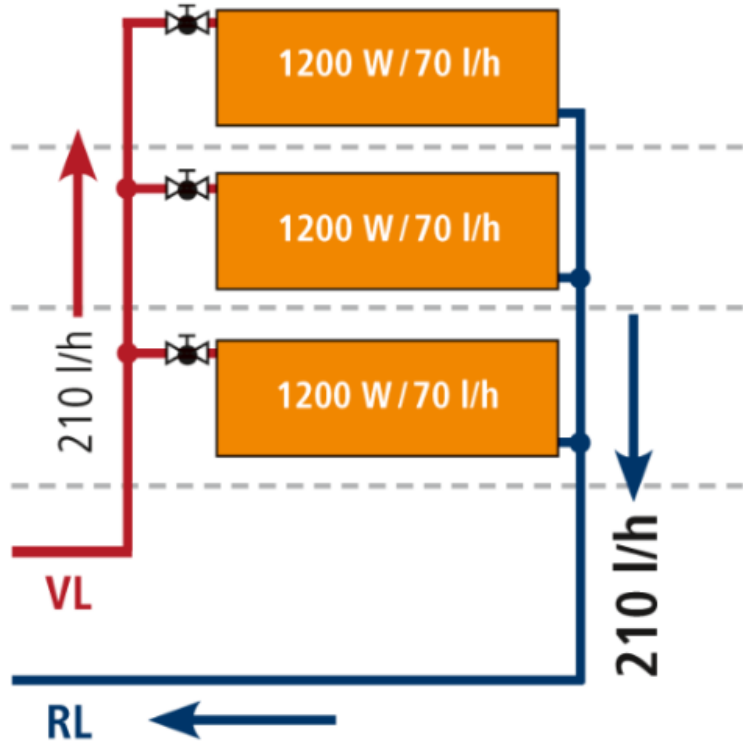
Vorlauftemperatur weiter senken

- Handtücher von Heizkörper entfernen
- Durchlaufgeschwindigkeit erhöhen
- Ventilatoren für Heizkörper verwenden
- Weitere Heizkörper aufhängen
- Heizkörper durch Flächenheizkörper, z. B. Deckenheizung, ersetzen



HYDRAULISCHER
ABGLEICH?

Anlage mit korrekt durchgeführtem hydraulischem Abgleich



Wenn die Wärmepumpe in Betrieb genommen wurde und alles richtig eingestellt ist, sollte ein **hydraulischer Abgleich** gemacht werden! Ohne einen hydraulischen Abgleich bekommt der Heizkörper, der am nächsten am Verteiler liegt, in der Regel am meisten Wärme ab. Heizkörper, die weiter weg sind, kriegen dafür zu wenig Wärme.

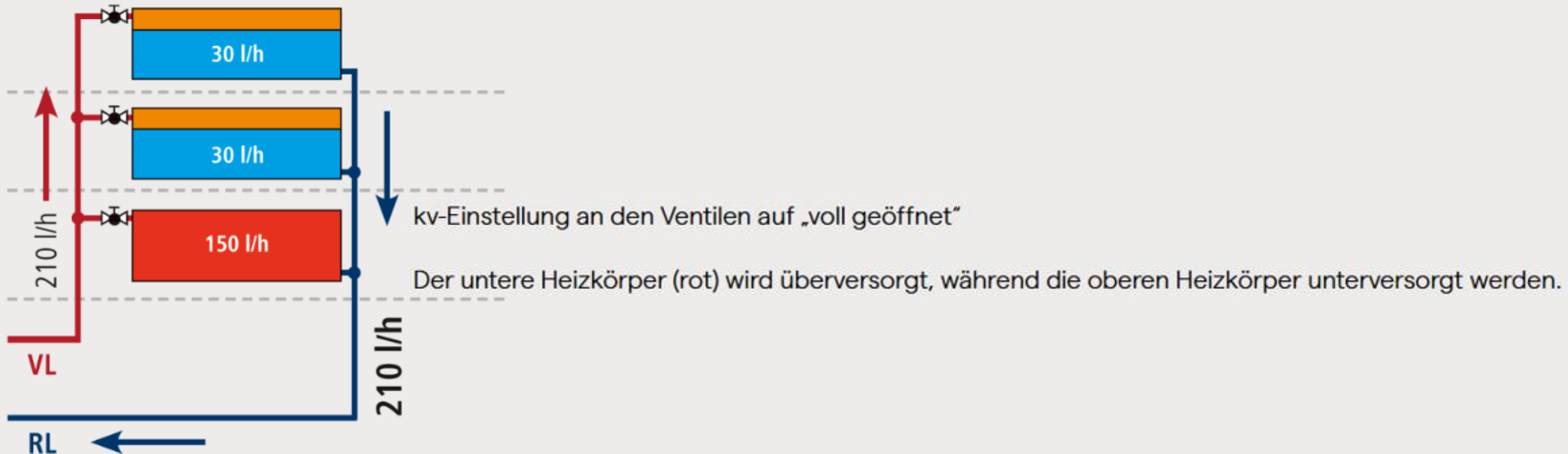
Ein hydraulischer Abgleich sorgt dafür, dass die Wärme gleichmäßig im ganzen System verteilt wird. In diesem Video wird erklärt, wie der hydraulische Abgleich abläuft:

kv-Einstellung am Ventil richtig vorgenommen sorgt für eine gleichmäßige Verteilung des Heizwassers.

Bei KERMI Ventilheizkörpern für konventionelle Anlagen ab Werk vorhanden.



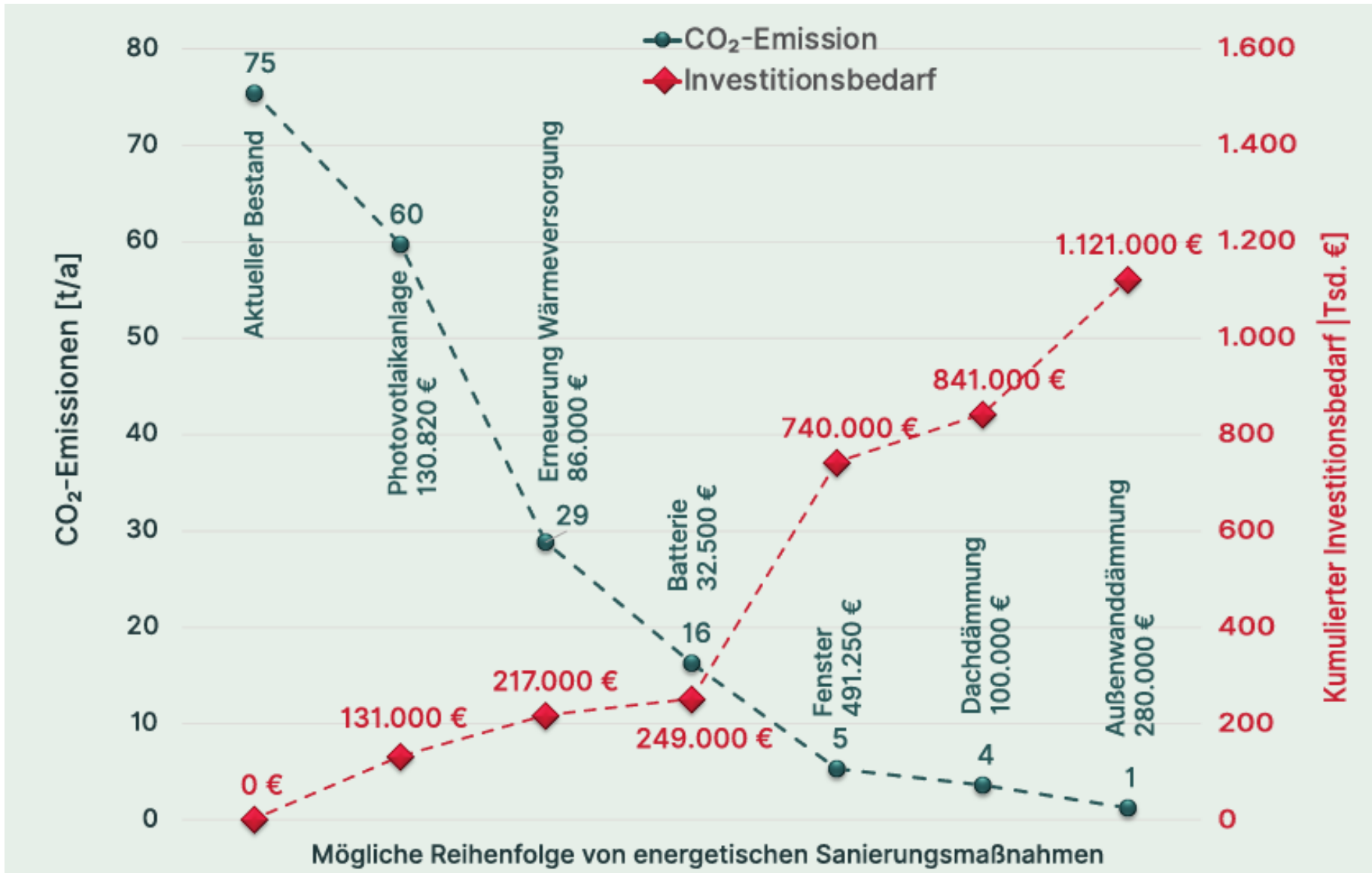
Anlage mit fehlendem hydraulischem Abgleich





ERST DÄMMEN
DANN
NEUE HEIZUNG?

Erst dämmen oder erst Sanierung der Heizung?



Beispiel:
Energetische Maßnahmen
für ein Mehrfamilienhaus

Optionen für Effizienzsteigerung

- Gute Wärmepumpe mit geeigneter Leistung
- Reduzierung Vorlauftemperatur
 - Tausch Heizkörper und/oder Ventilatoren anbringen
 - Keine Handtücher auf /Abdeckungen von Heizkörpern
 - Hydraulischer Abgleich
 - Reduzierung Raumtemperatur
 - Dämmung
- Optimierter / Geeigneter Pufferspeicher



PUFFERSPEICHER?

Vorteile Pufferspeicher

- Vermeiden von häufigem Ein- und Ausschalten (Takten) der Wärmepumpe
- Vermeiden von Teillastbetrieb der Wärmepumpe
- Energie für Abtauprozess der Wärmepumpe
- Bei Wärmepumpentarif: Überbrücken von Sperrzeiten Strom
- Optimierung und netzdienliche Nutzung von PV-Strom
- Nutzung von dynamischen Stromtarifen - Optimierung des Wärmepumpenbetriebs in Abhängigkeit vom Strompreis

Arten von Speicher

Pufferspeicher

Für das Heizungswasser

Dimensionierung: 20 – 40 L Pro kW Leistung

Große Pufferspeicher erweitern Möglichkeit der
Energiespeicherung

Trinkwasserspeicher

Für das Brauchwasser

Dimensionierung: 50 – 80 L pro Person im Haushalt

Aus Hygiene Gründen so klein wie möglich auslegen

Aus Hygiene Gründe: Frischwasser / Hygienespeicher
verwenden

Kombispeicher

Ein Speicher für Heizungs- und Brauchwasser

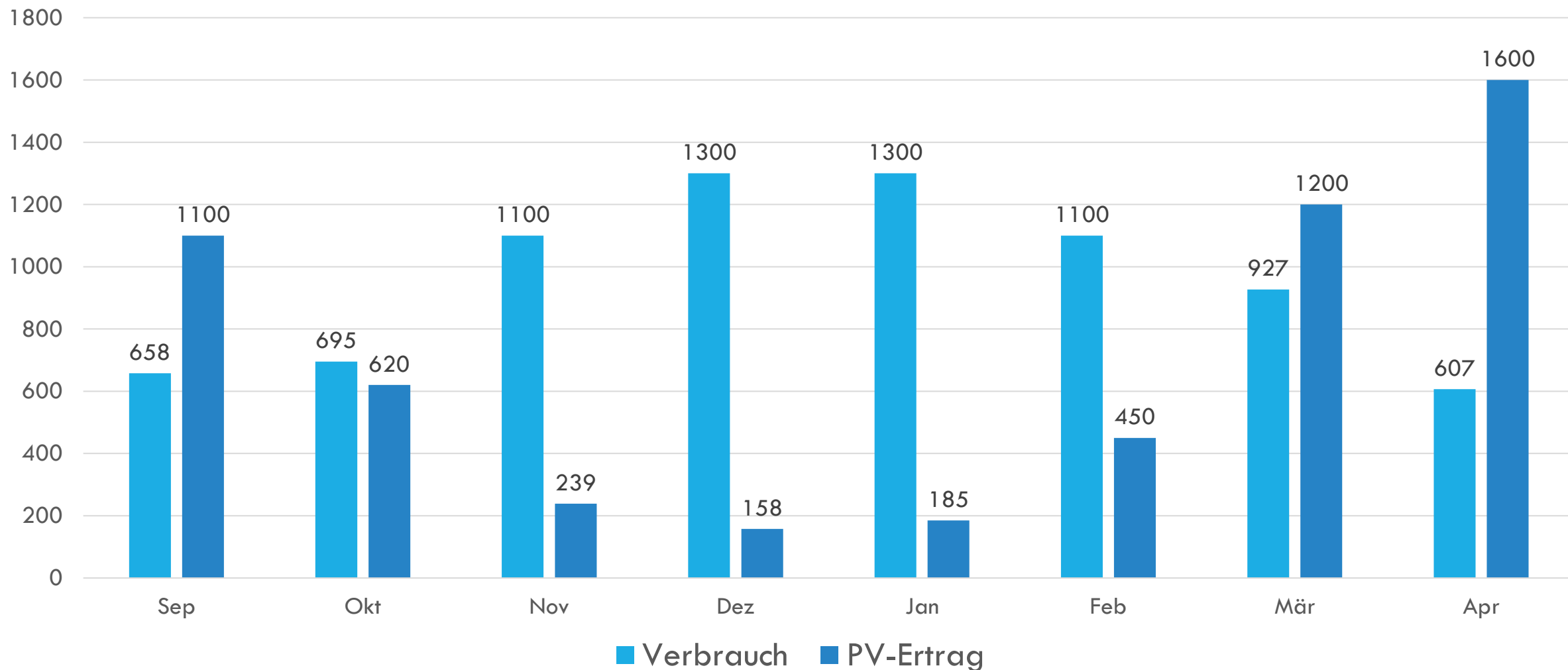
Sehr gute Schichtenspeicher / Hygienespeicher auswählen



PV-STROM NUTZEN
MIT
WÄRMEPUMPE?

BEISPIEL: PV-STROM GENUTZT MIT WP UND E-AUTO VERBRAUCHER

Stromverbrauch und PV-Ertrag in kWh





FÖRDERUNG

MODULE DER NEUEN WÄRMEPUMPEN-FÖRDERUNG 2024

Layout: BWP/PK

FÖRDERSÄTZE FÜR SELBSTGENUTZTES WOHN EIGENTUM

Grundförderung



30 %

Klimageschwindigkeits-Bonus



20 %*

Für den Austausch alter Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder mindestens 20 Jahre alter Gas-Heizungen

Einkommens-Bonus



30 %

Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von weniger als 40.000 €

Effizienz-Bonus



5 %

Für den Einsatz von Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln oder Erdwärme als Wärmequelle

Höchstfördersatz



70 %

Förderfähige Kosten

Die **Förderung** wird auf **maximal 30.000 Euro Investitionskosten** für die erste **Wohneinheit** gewährt.

Das bedeutet beispielsweise in der **Basisförderung** einen **maximalen Zuschuss von 9.000 Euro**, beim **Höchstfördersatz** einen **maximalen Zuschuss von 21.000 Euro**.



BEISPIEL

ERWÄGUNGEN

Allgemein

Reduzierung monatlicher Kosten

Investition in Immobilie

Amortisation

Konkret

Ziel: Gesamt-Energiekosten €/Monat 100,-

Derzeit: Gesamt-Energiekosten €/Monat 105,-

Gesamtkosten Installation Wärmepumpe: € 44.500,-

Staatliche Förderung: € 16.500,-

17 Jahre

WÄRMEPUMPE BEISPIEL BJ 1904

Bergisch Gladbach

- Wohnfläche 150m²
- Heizkörper, **keine** FH

Sanierungen:

- Dachdämmung 12cm
- doppelt verglaste Holzfenster (1998)
- Außentür zum Garten
- ca. 2004
- Neue Haustüre 2023



Wärmepumpe:

Zewotherm Lambda
EU13L

Schichtenspeicher:

Link3 Duolink

Raumtemperatur:

20 - 21°C

Wärmeverlust Außenwände

U-Werte:

Erker: 0,9

2. OG: 2,1

Rest: 1,7

Heute üblich: <0,25

Vorlauftemperaturen:

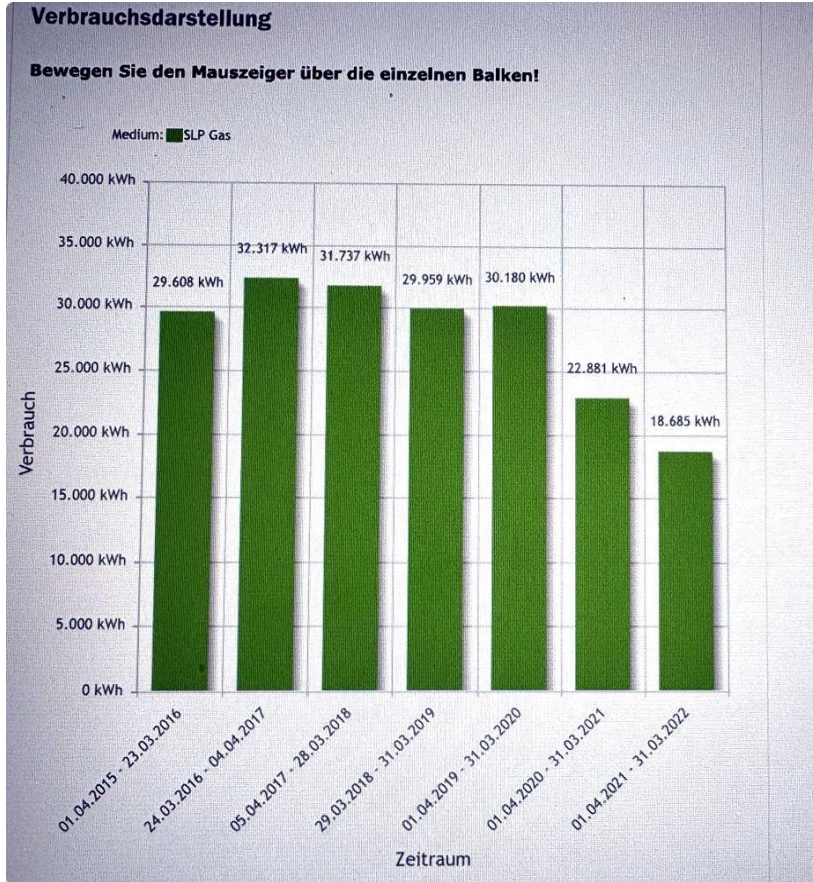
A 7°C: 35°C

A 0°C: 43°C

A -10°C: 50°C

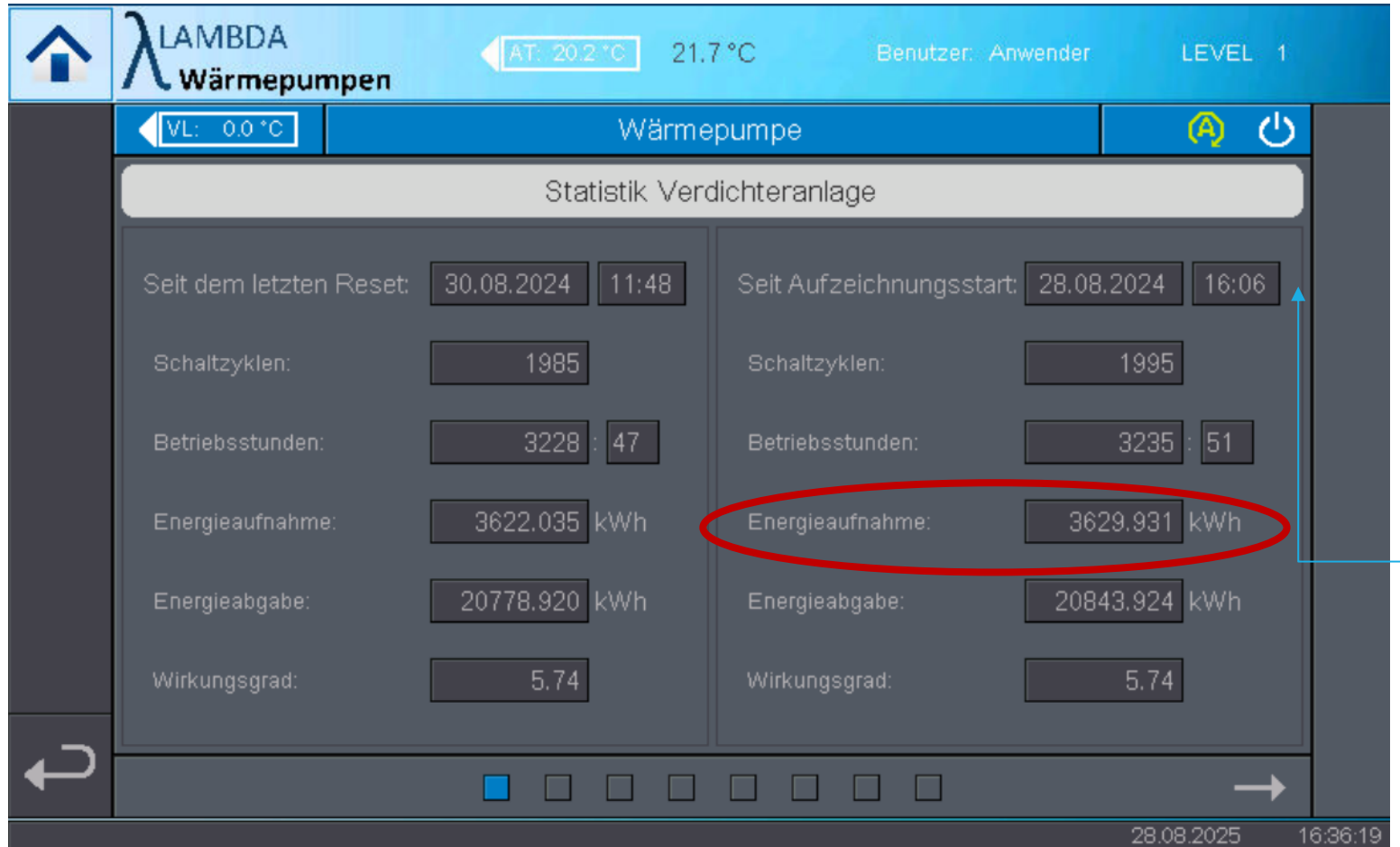
*Austausch von HK (Typ 22 auf 33)
kann Absenkung erlauben.*

Verbräuche



Gasverbrauch wurde durch Optimierungen und zeitweise Temperaturabsenkung zuletzt stark reduziert.

Quelle: Eigene Erfahrungen



Stromverbrauch nach 12 Monaten¹: 3630 kWh

Hierbei wurden die früheren Sparmaßnahmen aufgehoben.

1: 28.08.2024 – 04.05.2025

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. des Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 08.08.2020 , novelliert am 16.10.2023

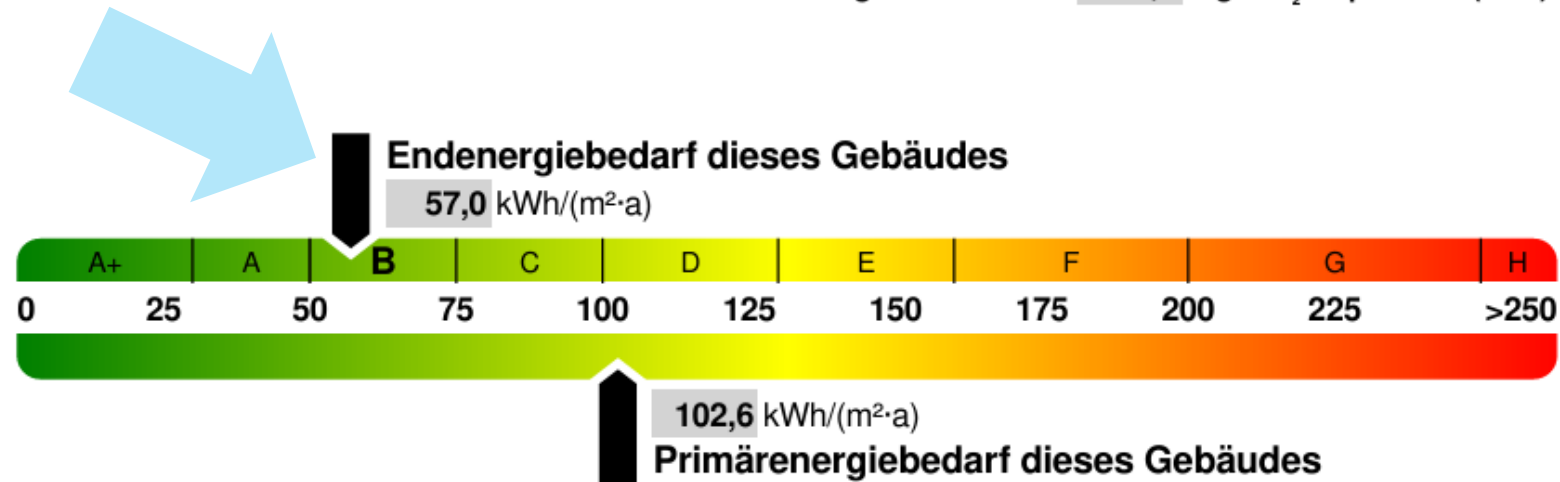
Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer: NW-2026-006258921

2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 31,9 kg CO₂-Äquivalent/(m²·a)



Anforderungen gemäß GEG ¹

Primärenergiebedarf

Ist-Wert kWh/(m²·a) Anforderungswert kWh/(m²·a)

Energetische Qualität der Gebäudehülle H_t

Ist-Wert W/(m²·K) Anforderungswert W/(m²·K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

Verfahren nach DIN V 18599

Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Regelung nach § 31 GEG ("Modellgebäudeverfahren")

Endenergiebedarf dieses Gebäudes (Pflichtangabe in Immobilienanzeigen)

57,0 kWh/(m²·a)