

Dr. Peter Klafka, S4F Regionalgruppe Aachen:  
Vortrag „Mit Wärmepumpe zukunftsfähig heizen“  
am 22.01.2026 im Bürgerhaus Mainz-Finthen

(Vortrag auf youtube: <https://www.youtube.com/live/WaJ19vWMB-4>)

| Folie | Inhalt   |
|-------|--|
| 0     | Titelseite „Mit Wärmepumpe zukunftsfähig heizen“   |
| 1     | Vorstellung Referent Dr. Peter Klafka  |
| 3     | Mythen und Fakten zur Wärmepumpe   |
| 6     | Grundprinzip der Funktionsweise von Wärmepumpen  |
| 10    | Grundwissen Heizung  |
| 13    | Eignung eines Hauses für eine Wärmepumpe   |
| 15    | Was ist Effizienz bei Wärmepumpen  |
| 17    | Bessere Effizienz durch höhere Quellentemperatur (als Außenluft)   |
| 19    | Bessere Effizienz durch Top-Wärmepumpe: COP, EU-Label, SCOP, Liste   |
| 24    | Bessere Effizienz durch niedrigere Vorlauftemperatur   |
| 30    | Preiswerteste Maßnahme zur Senkung der Vorlauftemperatur:<br>Heizkörper tauschen: Typ 11- 33, Vergleich mit Guß-Radiator |
| 32    | Luft-Wasser-Wärmepumpe ist in großen Regionen Deutschlands<br>die beste Option   |

Dr. Peter Klafka, S4F Regionalgruppe Aachen:  
Vortrag „Mit Wärmepumpe zukunftsfähig heizen“  
am 22.01.2026 im Bürgerhaus Mainz-Finthen

(Vortrag auf youtube: <https://www.youtube.com/live/WaJ19vWMB-4>)

| Folie | Inhalt  |
|-------|---|
| 38    | Bauformen Luft-Wasser-WP: Monoblock, Splitgeräte  |
| 41    | Aufstellorte Luft-Wasser-WP: Grundstücksgrenze, Dach, Gaube   |
| 45/46 | Integration der Wärmepumpe im Heizungs- und Warmwassersystem<br>... mit Schichtspeicher und Frischwasserstation |
| 49    | ... mit Hygienespeicher   |
| 52    | ... mit Trinkwarmwasserspeicher   |
| 56    | ... Separate Warmwasser-Wärmepumpe  |
| 60    | ... Pufferspeicher  |
| 62    | ... Heizstab weglassen  |
| 65    | Kältemittel   |
| 68    | Lautstärke Luft-Wasser-Wärmepumpe   |
| 71    | Wärmepumpe und PV   |

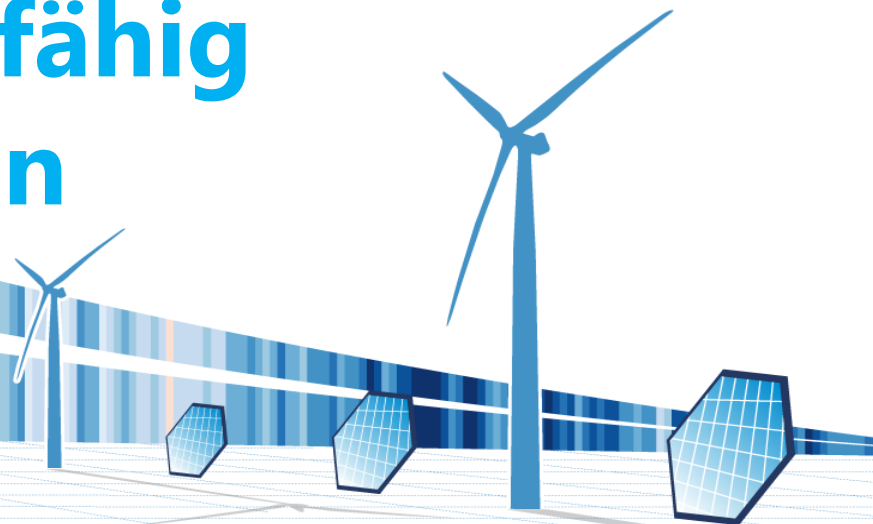
Dr. Peter Klafka, S4F Regionalgruppe Aachen:  
Vortrag „Mit Wärmepumpe zukunftsfähig heizen“  
am 22.01.2026 im Bürgerhaus Mainz-Finthen

(Vortrag auf youtube: <https://www.youtube.com/live/WaJ19vWMB-4>)

| Folie         |  | Inhalt  |
|---------------|--|---|
| 76 - 77       |  | Förderung €€€   |
| Zusatz-Folien |  |   |
| 78            |  | Handlungsanleitung Vorlauftemperatur optimieren und ermitteln |
| 81            |  | Handlungsanleitung benötigte Wärmepumpen-Leistung ermitteln   |
| 88/89         |  | Benötigte Vorlauftemperatur senken: hydraulischer Abgleich    |
| 91            |  | Wichtige Maßnahmen zur Senkung der Vorlauftemperatur          |
| 94            |  | Weitere Hilfen und Vorträge                                   |

# Willkommen zur Infoveranstaltung

## Mit Wärmepumpe zukunfts-fähig heizen



Referent : Dr.-Ing. Peter Klafka  
S4F Regionalgruppe Aachen

22.01.2026

- Studiert: Elektrotechnik RWTH Aachen
- Promoviert: Energiewirtschaft: langfristige Planung KWK-Systeme
- 1994 – 1998 **Beratung:** Ausbauplanung KWK und regenerative Energien
- 1998 **Gründung** eigenes Beratungsunternehmen  
Strategie, Liberalisierung, Marktregeln
- Seit 2000 **Klafka & Hinz Energie-Informationssysteme GmbH**  
heute 170 Mitarbeitende
- **Software für die Energiewirtschaft:**  
Energiedaten, EEG, Prognose, finanzielle Abrechnung
  - **Geschäftsprozesse**
  - **Energiewirtschaftliche Fragestellungen**



Ehrenamtlich engagiert bei **Scientists for Future**,  
u.a. Regionalgruppe Aachen, Koordination bundesweite Fachgruppe Energie

Viele Infos heute:

- Folien werden auf Wunsch zugesendet:  
**WPAK-S4F-AC@gmx.de**
- Austauschgruppe Erfahrungen mit Wärmepumpe  
WPAK-S4F-AC@gmx.de

# **Mythen und Fakten zur Wärmepumpe**

## Falsch

Die Behauptung  
*„Wärmepumpe geht nur im Neubau“*  
ist falsch.

Die Behauptung  
*„WP nur sinnvoll mit Fußbodenheizung“*  
ist falsch.

Behauptung  
*„Luftwärmepumpe ist zu laut für Wohngebiet“*  
ist falsch.

Die Behauptung  
*„Wärmepumpe geht nur im komplett energetisch sanierten Haus.“*  
ist falsch.

## Richtig

Wärmepumpen sind in Bestandsgebäuden sinnvoll einsetzbar

Für Wärmepumpeneinsatz ist eine Fußbodenheizung nicht notwendig.

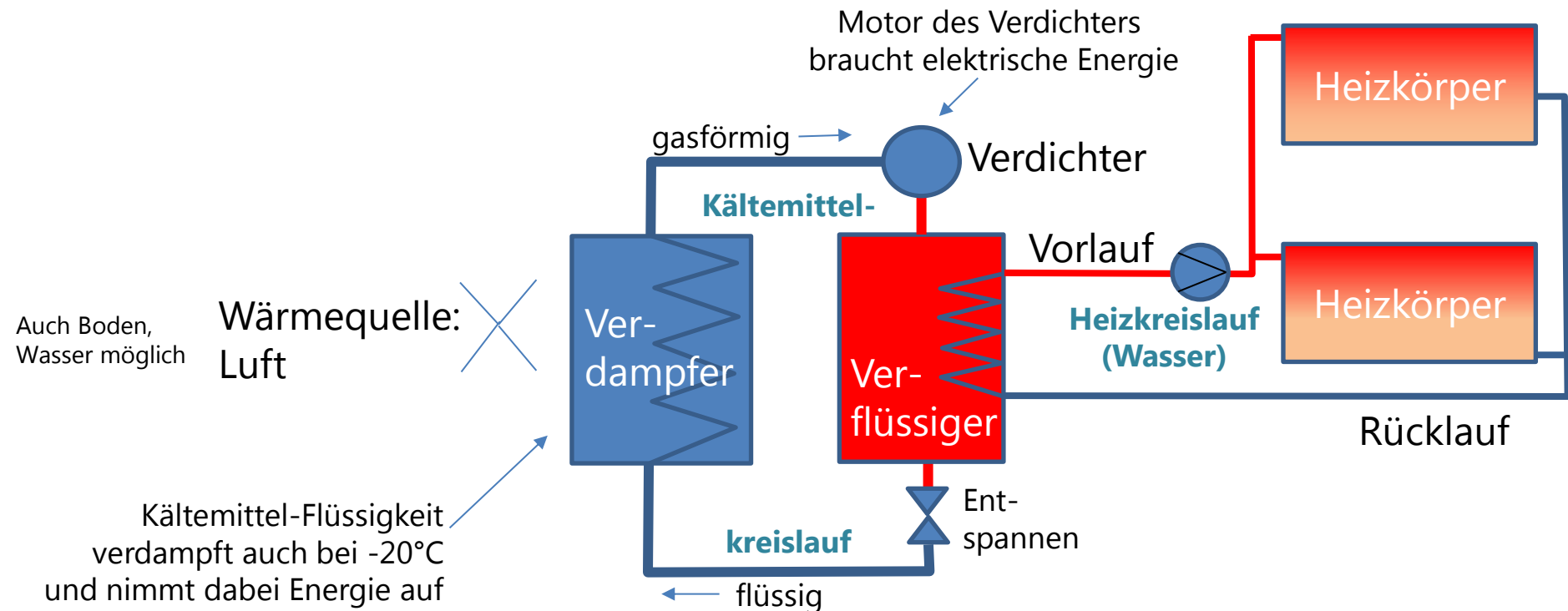
Es gibt sehr leise Luft-Wärmepumpen, die in Wohngebieten nicht stören.

Wärmepumpen können auch ungedämmte Häuser beheizen.

# Grundprinzip der Funktionsweise von Wärmepumpen



Eine Flüssigkeit nimmt beim Verdampfen viel Energie auf.



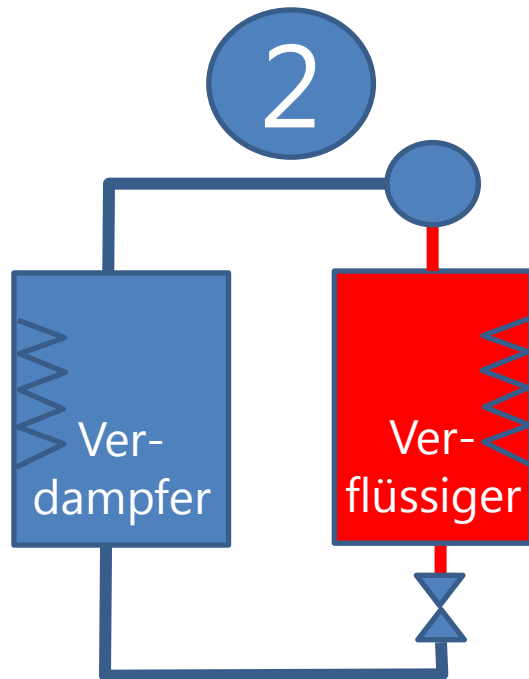
Temperaturdifferenz zwischen warmer und kalter Seite bestimmt Effizienz  
10 Grad mehr → 30% höhere Stromkosten

## Temperatur der Wärmequelle anheben

Geothermiebohrung  
Bodenkollektor  
Grundwasser, Flusswasser  
Abluft, Abwärme  
(statt Außenluft)

€€€

1



## Benötigte Temperatur der Wärmeverbraucher senken

Vorlauf-Temperatur senken  
(s. weitere Folien)

€ bis €€€

Viele Maßnahmen zur Senkung der benötigten Vorlauftemperatur sind viel preiswerter, als Bodenkollektor oder Geothermiebohrung

3

Auf welcher Seite die Maßnahmen erfolgen ist für die Effizienzsteigerung nicht wichtig

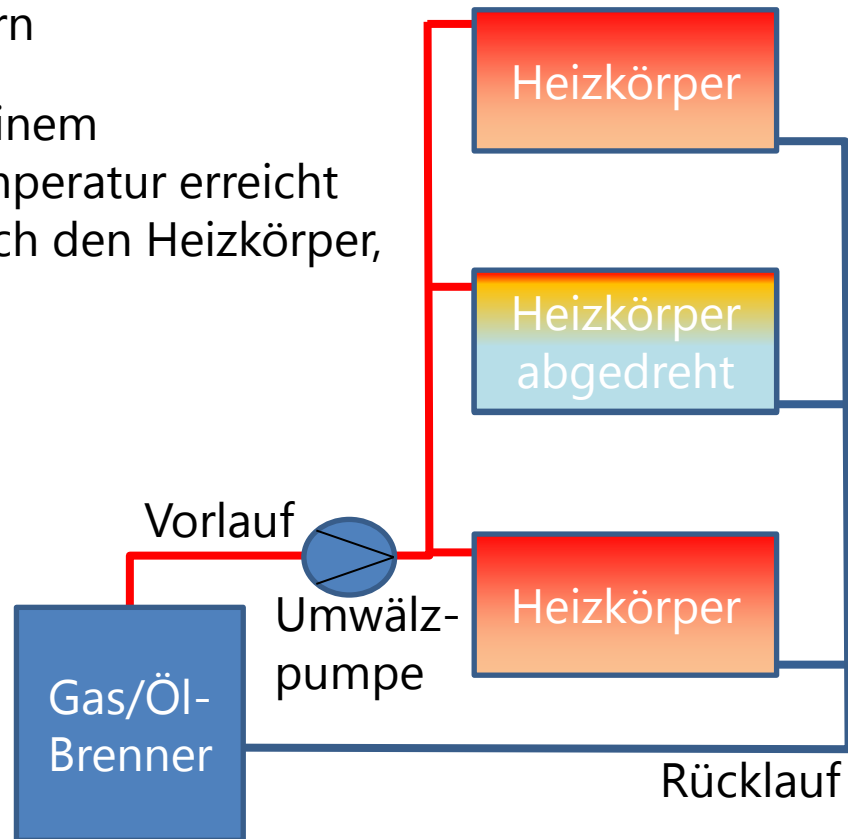
10 Grad weniger → 30 % niedrigere Stromkosten

# Grundwissen Heizung

**Vorlauf:** Wasserzufluss hin zu den Heizkörpern

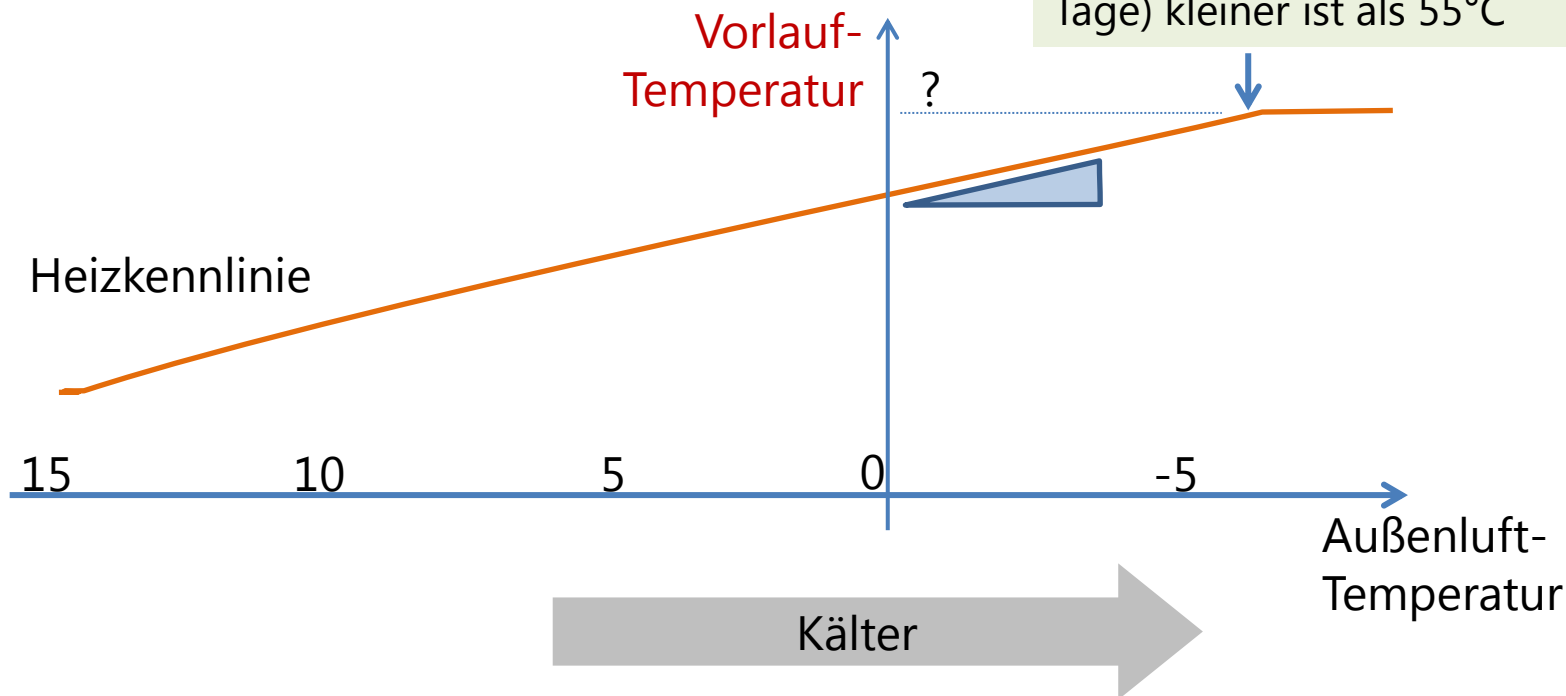
Regelt das Heizkörper-Thermostatventil an einem Heizkörper zu, weil die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist, dann fließt kein oder weniger Wasser durch den Heizkörper, er wird kälter und gibt weniger Wärme ab.

Wird die Vorlauftemperatur höher, gibt der Heizkörper mehr Wärme in den Raum ab



**Die Vorlauf-Temperatur wird automatisch höher, wenn es draußen kälter wird.**

Haus ist für Wärmepumpe geeignet, wenn maximal benötigte Vorlauftemperatur (an sehr kalten Tagen) kleiner ist als 55°C



# **Eignung eines Hauses für eine Wärmepumpe**

## Pauschale Regeln

Ein Haus ist für Beheizung mit einer Wärmepumpe geeignet, wenn **die benötigte Vorlauftemperatur an sehr kalten Tagen nicht höher ist als 55°C.**

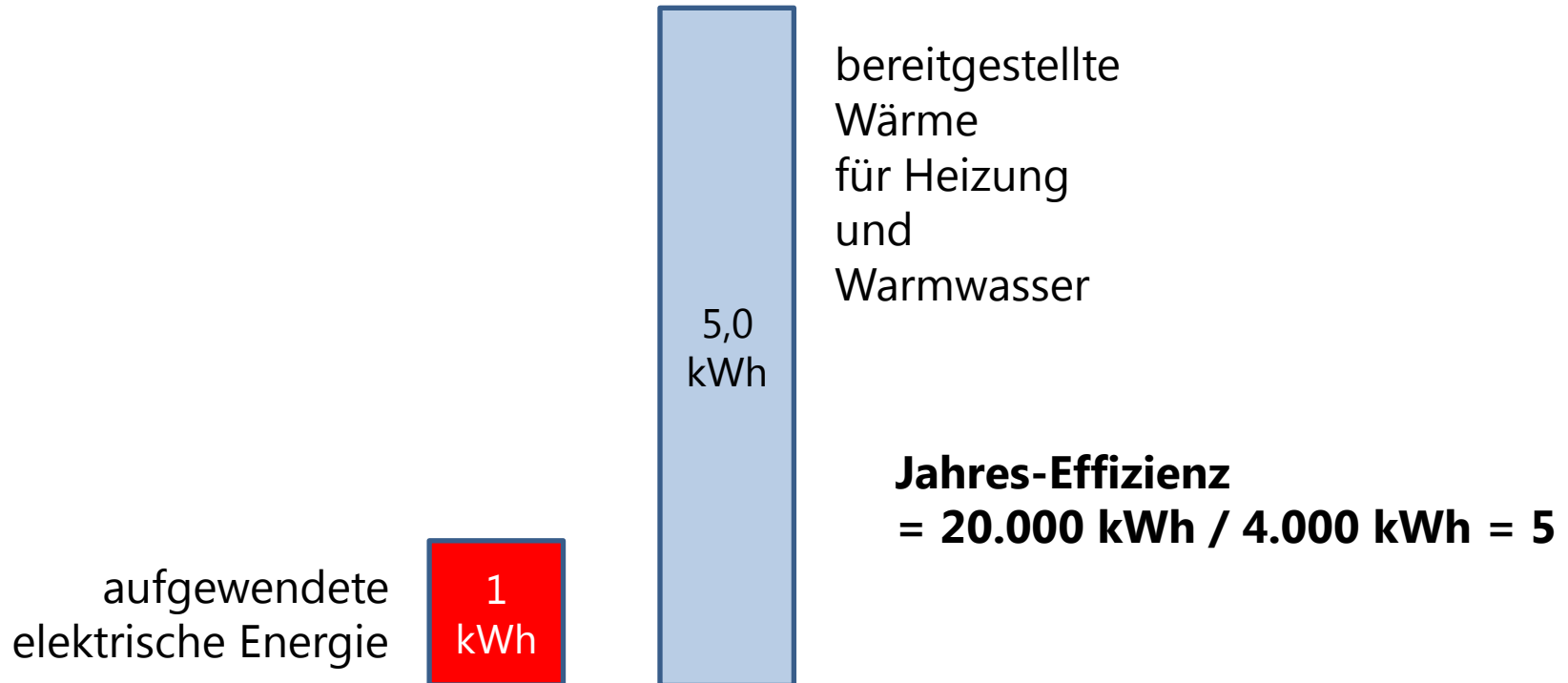
Solange die maximal benötigte Vorlauftemperatur diesen Wert nicht überschreitet spielt der Umfang der Dämmung keine Rolle.

Auch die Menge der im Jahr benötigten Energie spielt keine Rolle.  
Wärmepumpen können auch sehr große Häuser versorgen.

Je niedriger die Temperatur zwischen Energiequelle (z.B. Außenluft) und benötigter Vorlauftemperatur desto weniger elektrische Energie braucht die Wärmepumpe.  
10 Grad weniger Differenz = 30% weniger elektrische Energie

# **Was ist Effizienz bei Wärmepumpen**

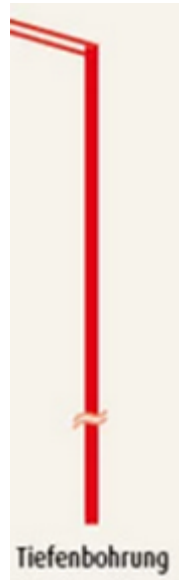
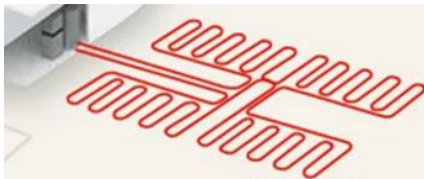
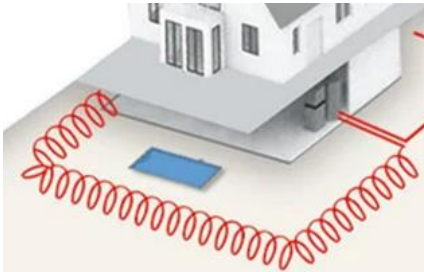
Die Effizienz wird angegeben als Verhältnis von Wärmebereitstellung zu aufgewendeter elektrischer Energie



1

**Bessere Effizienz  
durch höhere  
Quellentemperatur  
(als Außenluft)**

## Wärmequellen



Luft

Kaltes  
Nahwärmenetz

Grundwasser

Bessere Wärmequellen  
als die Außenluft sind teuer

Beispiel Bohrung:  
3.000 Grundpreis  
10.000 Euro je Bohrung (ca. 7 kW)

2

# Bessere Effizienz durch Top-Wärmepumpe

**COP** coefficient of performance

wird jeweils für einen Betriebspunkt angegeben bei voller Leistung

Beispiel: A7/W35 COP=5,8

Außenluft hat 7°C bei Eintritt in die Wärmepumpe

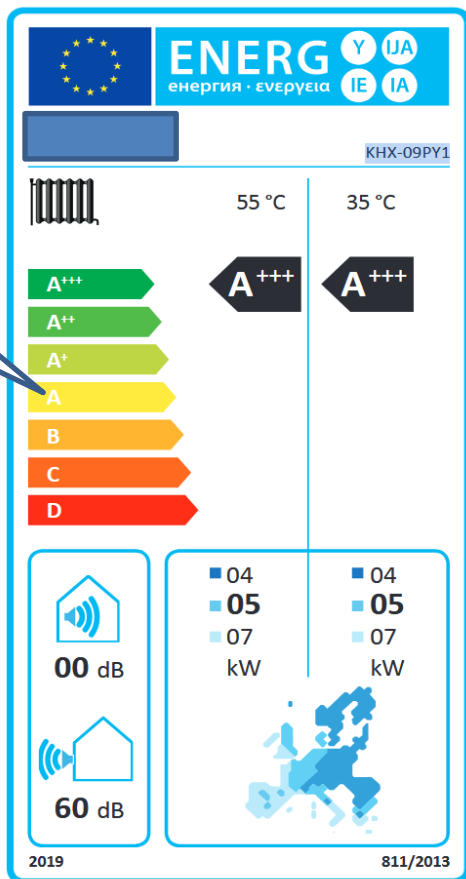
Wasser des Vorlaufs hat 35°C

Daten für aktuell eine der besten Luft-Wärmepumpen für EFH & kleine MFH

Bei 7 Grad Außentemperatur

| Vorlauf | COP | Strom-Mehrbedarf |
|---------|-----|------------------|
| 35 °C   | 5,8 | -                |
| 45 °C   | 4,5 | 29%              |
| 55 °C   | 3,5 | 66%              |

| EN14511     |         | Leistung [kW] | COP  |
|-------------|---------|---------------|------|
| Heizbetrieb | A7W35   | 4,1           | 5,77 |
|             | A2W35   | 8,2           | 5,19 |
|             | A-7W35  | 8,4           | 3,79 |
|             | A-15W35 | 6,7           | 3,02 |
|             | A7W45   | 4,6           | 4,46 |
|             | A7W55   | 4,4           | 3,55 |
|             | A-7W55  | 8,1           | 2,55 |



Effizienz-  
klassen

Erreichte  
Effizienzklasse  
für Mittel- und  
Nieder-  
Temperatur-  
Anwendung

Stand Anfang 2024  
Nur Effizienzklasse  
A+++ kaufen

Innerhalb von A+++  
Verbrauchsunterschiede  
von 22% (55°C)  
bis 30% (35°C)

neue Klassen wären  
notwendig bis  
A+++++

**SCOP** seasonal coefficient of performance

Mittelwert der Betriebspunkte über ein Jahr mit Temperaturverlauf  
Berücksichtigung von Heizstabeinsatz, Abtauenergie bei Vereisung,  
Teillast, Standby<sup>\*)</sup>

Der SCOP wird separat berechnet und ausgewiesen für:

- Niedertemperatur-Verwendung (Vorlauf <35°) SCOP = 5,7
- Mitteltemperatur-Verwendung (Vorlauf <55°) SCOP = 4,5

derzeit beste Wärmepumpe für EFH und kleine MFH

Leider ist Effizienz oft angegeben als  
jahreszeitbedingte Raumheizungseffizienz Eta in %  
Umrechnung einfach möglich: durch 100 mal 2,5

**Beispiel: SCOP = 180% / 100 \* 2,5 = 4,5**

<sup>\*)</sup> Standby nicht im ESCOP

- BaFa-Liste der förderfähigen Wärmepumpe enthält Daten zur Effizienz, aber durch Form als PDF Vergleiche aufwendig
- Scientist for Future Regionalgruppe Aachen stellt bereit: daraus generierte sortierte filterbare Excelliste  
Link per Mail anfragen unter: **WPAK-S4F-AC@gmx.de**

Beispiel: Top 20 der Luft-Wasser-Wärmepumpen sortiert nach SCOP55

| Hersteller                   | Typ                                     | Leistung 35 °C |         |         |  | Leistung 55 °C |         |         |  |
|------------------------------|---|----------------|---------|---------|--|----------------|---------|---------|--|
|                              |   | kW             | ETAs 35 | SCOP 35 | Strommehrverbrauch ggü. bester WP gleicher Bauart 35 | kW             | ETAs 55 | SCOP 55 | Strommehrverbrauch ggü. bester WP gleicher Bauart 55 |
| OVUM Heiztechnik GMBH        | OVUM AC312P                             | 8,2            | 238     | 5,95    | 0%   | 9,3            | 177     | 4,425   | 0%   |
| Ritter Energie GmbH & Co. KG | WP Aero Calima 13                       | 12             | 224     | 5,6     | 6%   | 12             | 177     | 4,425   | 0%   |
| Zewotherm                    | ZewoLambda EU13L - Luft-Monoblock Außen | 12             | 224     | 5,6     | 6%   | 12             | 177     | 4,425   | 0%   |
| LAMBDA Wärmepumpen GmbH      | EU13L                                   | 12             | 224     | 5,6     | 6%   | 12             | 177     | 4,425   | 0%   |
| Ritter Energie GmbH & Co. KG | WP Aero Calima 15                       | 15             | 226     | 5,65    | 5%   | 15             | 176     | 4,4     | 1%   |
| Zewotherm                    | ZewoLambda EU15L - Luft-Monoblock Außen | 15             | 226     | 5,65    | 5%   | 15             | 176     | 4,4     | 1%   |
| LAMBDA Wärmepumpen GmbH      | EU15L                                   | 15             | 226     | 5,65    | 5%   | 15             | 176     | 4,4     | 1%   |
| Ritter Energie GmbH & Co. KG | WP Aero Calima 20                       | 20             | 224     | 5,6     | 6%   | 20             | 176     | 4,4     | 1%   |
| Zewotherm                    | ZewoLambda EU20L - Luft-Monoblock Außen | 20             | 224     | 5,6     | 6%   | 20             | 176     | 4,4     | 1%   |
| LAMBDA Wärmepumpen GmbH      | EU20L                                   | 20             | 224     | 5,6     | 6%   | 20             | 176     | 4,4     | 1%   |
| Ritter Energie GmbH & Co. KG | WP Aero Calima 8                        | 8              | 223     | 5,575   | 7%   | 8              | 176     | 4,4     | 1%   |
| Zewotherm                    | ZewoLambda EU08L - Luft-Monoblock Außen | 8              | 223     | 5,575   | 7%   | 8              | 176     | 4,4     | 1%   |
| LAMBDA Wärmepumpen GmbH      | EU08L                                   | 8              | 223     | 5,575   | 7%   | 8              | 176     | 4,4     | 1%   |
| Ritter Energie GmbH & Co. KG | WP Aero Calima 10                       | 9,2            | 235     | 5,875   | 1%   | 8,5            | 175     | 4,375   | 1%   |
| Zewotherm                    | ZewoLambda EU10L - Luft-Monoblock Außen | 9,2            | 235     | 5,875   | 1%   | 8,5            | 175     | 4,375   | 1%   |
| LAMBDA Wärmepumpen GmbH      | EU10L                                   | 9,2            | 235     | 5,875   | 1%   | 8,5            | 175     | 4,375   | 1%   |
| SOLARFOCUS GmbH              | vamp air PRO 20                         | 20             | 220     | 5,5     | 8%   | 18,5           | 173     | 4,325   | 2%   |
| OVUM Heiztechnik GMBH        | OVUM AC417P                             | 12,2           | 233     | 5,825   | 2%   | 13,9           | 172     | 4,3     | 3%   |
| OVUM Heiztechnik GMBH        | AC520P                                  | 15,3           | 234     | 5,85    | 2%   | 18,8           | 171     | 4,275   | 4%   |

3

**Bessere Effizienz  
durch niedrigere  
Vorlauftemperatur**

niedrige  
Durchströmung



hohe  
Durchströmung



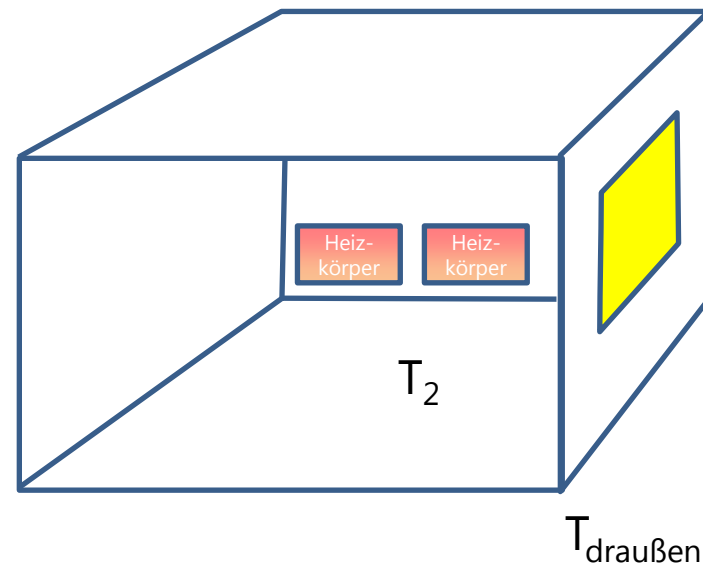
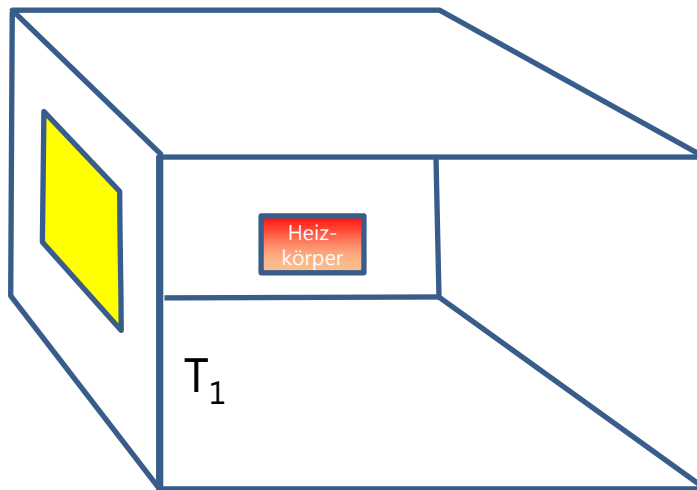
→ ca. 15 % - 20%  
weniger  
Stromverbrauch

Gleiche Wärme-Abgabe-Leistung  
bei niedriger Vorlauftemperatur

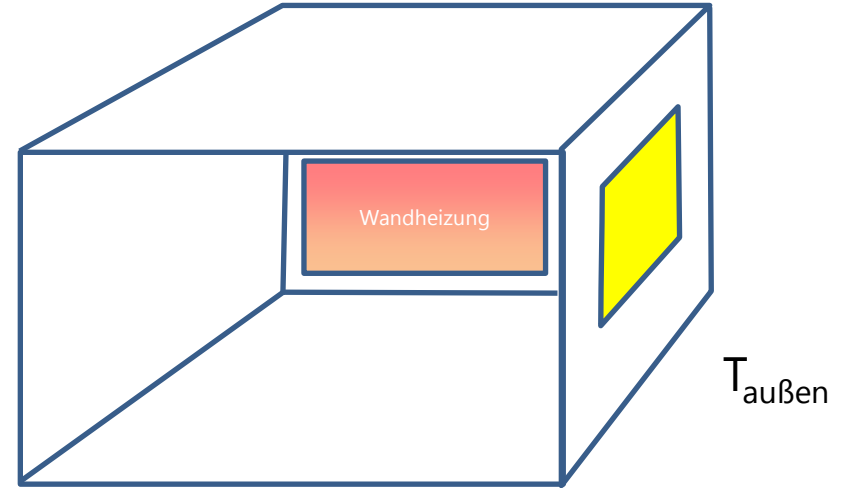
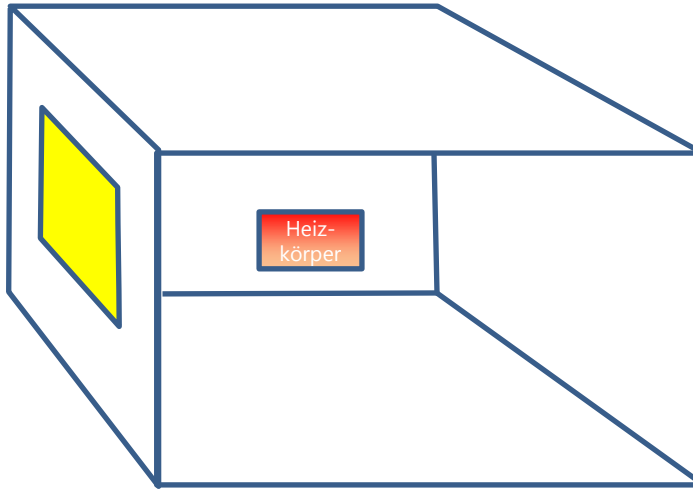
## Maßnahmen

- Hydraulischer Abgleich
- Stärker pumpen

Einfluss Pumpstrom: z.B. 20 W statt 10 W aber Minderung el. Leistung der WP: 1.300 W statt 1.500 W

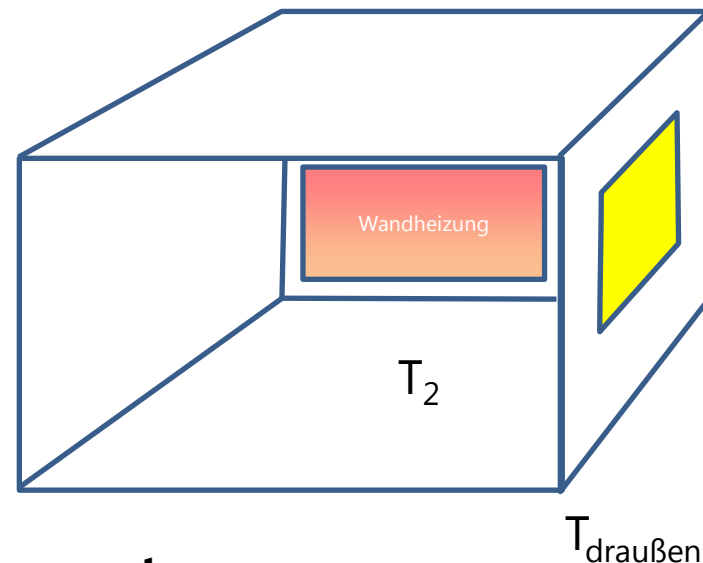
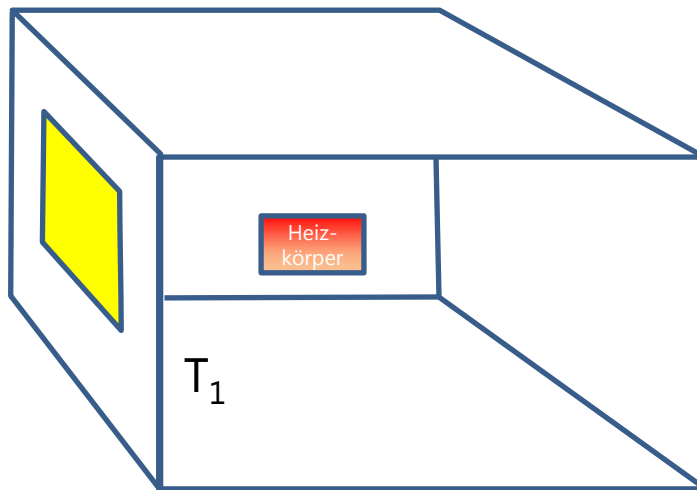


**Niedrigere Vorlauftemperatur  
durch zusätzliche Heizkörper**



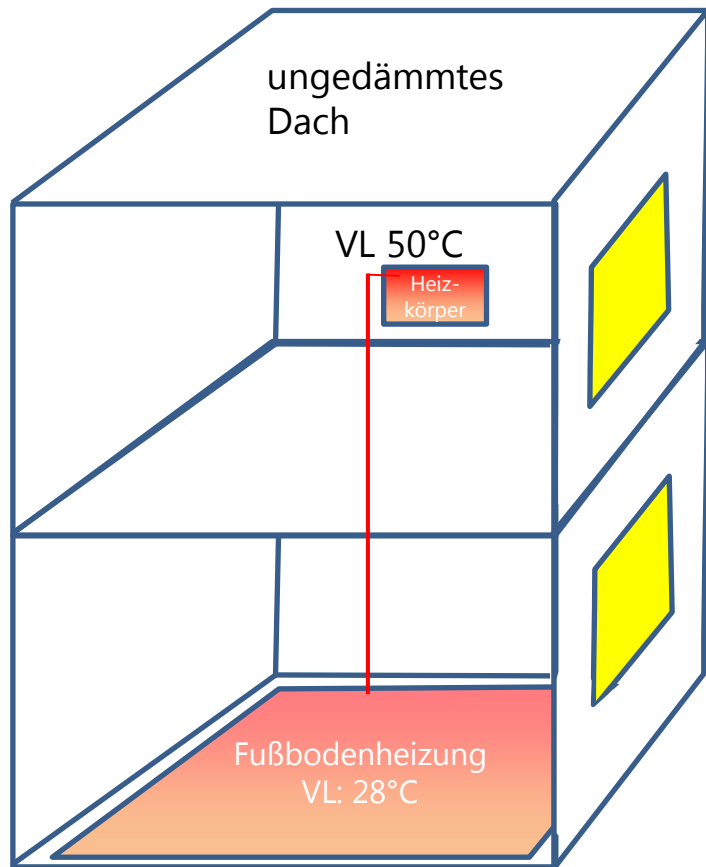
**Niedrigere Vorlauftemperatur  
durch Wand- oder  
Deckenheizung**





**Niedrigere Vorlauftemperatur  
durch größere Heizflächen**

- größere Heizkörper (500 € je HK)
- Wandheizung (€€)
- Deckenheizung (€€)
- Fußbodenheizung (€€€)



**In EFH / ZFH meistens nur für das gesamte Haus ein Heizkreis, also werden alle Heizflächen mit der gleichen Vorlauftemperatur versorgt.**

**→ der schlechteste beheizte Raum im Haus bestimmt die einzustellende Vorlauftemperatur**

**Schlecht heißt:  
Heizfläche klein im Verhältnis zur benötigten Wärmemenge**

**Preiswerteste  
mögliche Maßnahme  
zur Senkung der  
Vorlauftemperatur:  
Heizkörper tauschen**

# Bessere Effizienz durch Heizkörpertausch: Einfluss der Typen auf benötigte Vorlauftemperatur

Peter Klafka

Typ 10



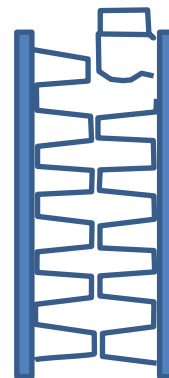
Typ 11



Typ 21



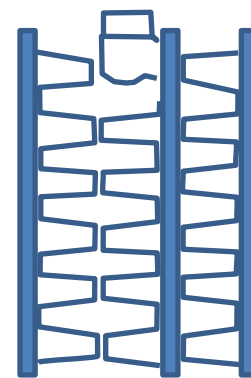
Typ 22



Guß-  
Radiator



Typ 33



## Heizkörpergröße

Breite: 140 cm

Höhe: 50 cm

$T_{\text{Raum}}$ : 21°C

Leistung: 950 W

Tiefe: 59 mm

62

66

102

160 mm

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<sub>VL</sub>**: 1\*

Für WP Lambda-EU15L

**2,3**

**2,8**

**3,0**

3,25

**3,5**

Mehrverbrauch Strom 250%

ggü. Typ 33:

52%

25%

17%

8%

0%

Ventilatoren senken Temperaturbedarf weiter

3-säuliger Stahlrohr-  
radiator hat  
ähnliche Werte

**Luft-Wasser-  
Wärmepumpe ist  
in großen Regionen  
Deutschlands  
die beste Option**

## Normaußentemperatur



### Mainz

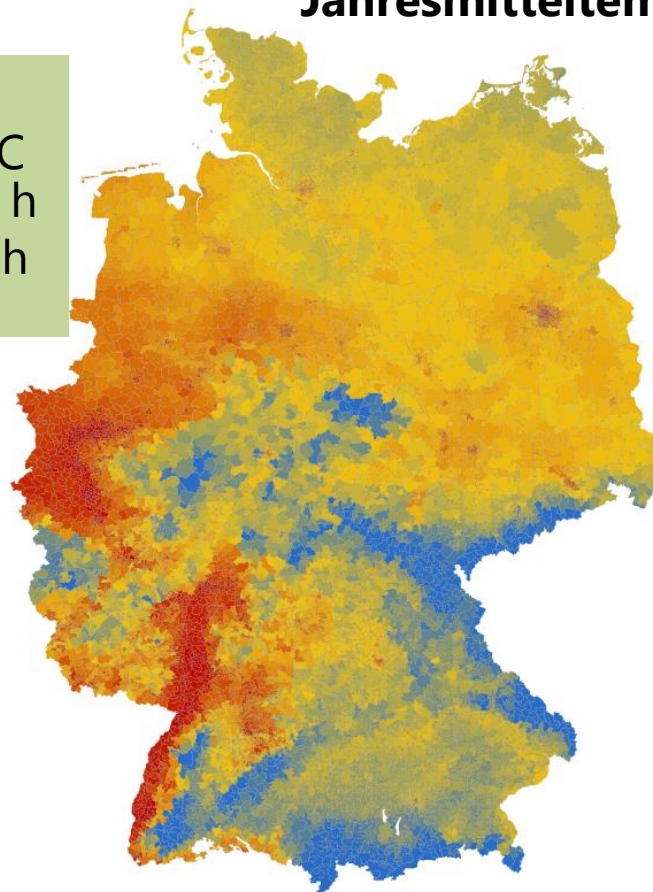
Norm-T:  $-10^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 462 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 27 h

Datenbasis: 2006 - 2023

## Jahresmitteltemperatur



## Aachen

Norm-T:  $-7,8^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 336 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 23 h

Datenbasis: 2011 - 2021

## Mainz

Norm-T:  $-10^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 462 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 27 h

Datenbasis: 2006 - 2023

## Kaiserslautern

Norm-T:  $-8,8^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 632 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 50 h

Datenbasis: 2005 - 2023

## Dortmund

Norm-T:  $-8,8$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 524 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 41 h

Datenbasis: 2011 - 2021

## Kassel

Norm-T:  $-10,8^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 547 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 37 h

Datenbasis: 2007 - 2024

## Berlin

Norm-T:  $-11,3^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 602 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 66 h

Datenbasis: 2007 - 2024

## München

Norm-T:  $-12,2^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 719 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 50 h

Datenbasis: 2007 - 2024

## Obersdorf (900m)

Norm-T:  $-16,7^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 1500 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 300 h

Datenbasis: 2007 - 2024

## Lübeck

Norm-T:  $-9,1^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 464 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 25 h

Datenbasis: 2007 - 2024

## Stuttgart

Norm-T:  $-9,3^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 532 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 37 h

Datenbasis: 2007 - 2024

## Freiburg

Norm-T:  $-9,8^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 583 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 42 h

Datenbasis: 2007 - 2024

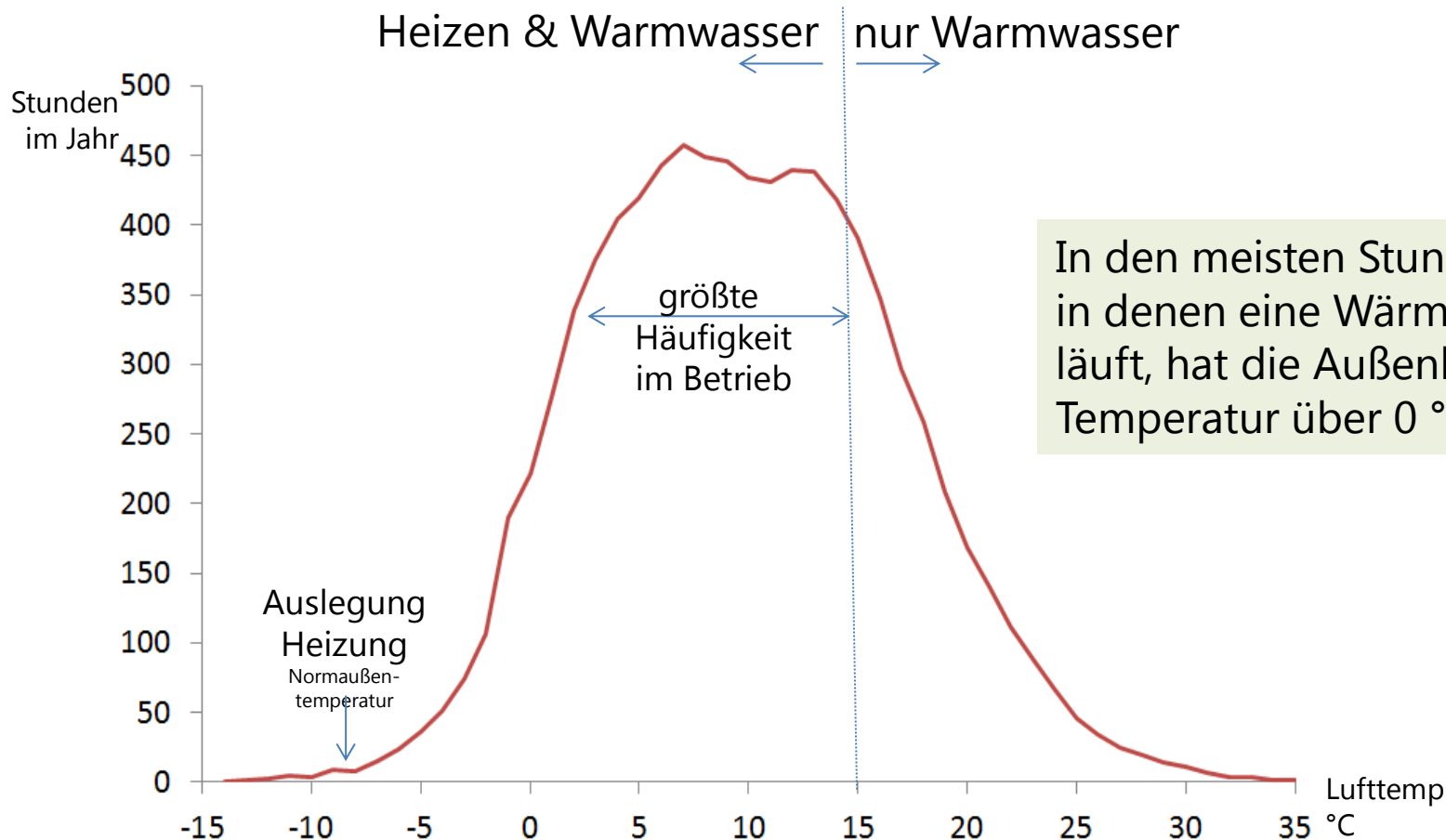
## Cottbus

Norm-T:  $-13,5^{\circ}\text{C}$

$< 0^{\circ}\text{C}$  : 759 h

$< -7^{\circ}\text{C}$  : 99 h

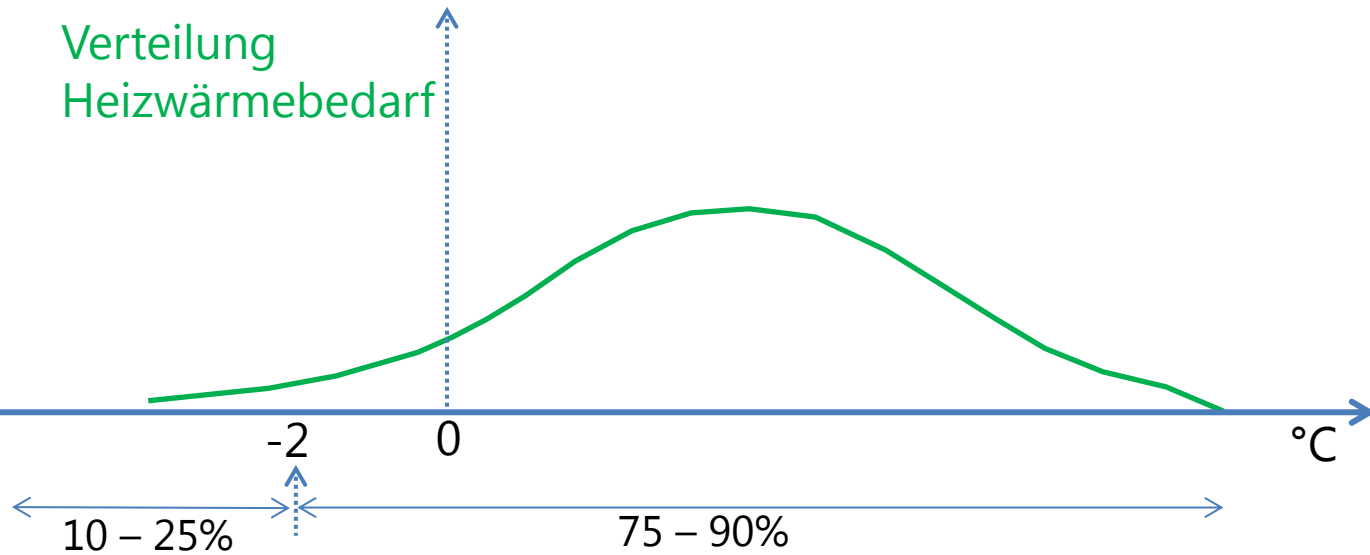
Datenbasis: 2007 - 2024



In den meisten Stunden, in denen eine Wärmepumpe läuft, hat die Außenluft eine Temperatur über 0 °C.

Verteilung  
Heizwärmebedarf

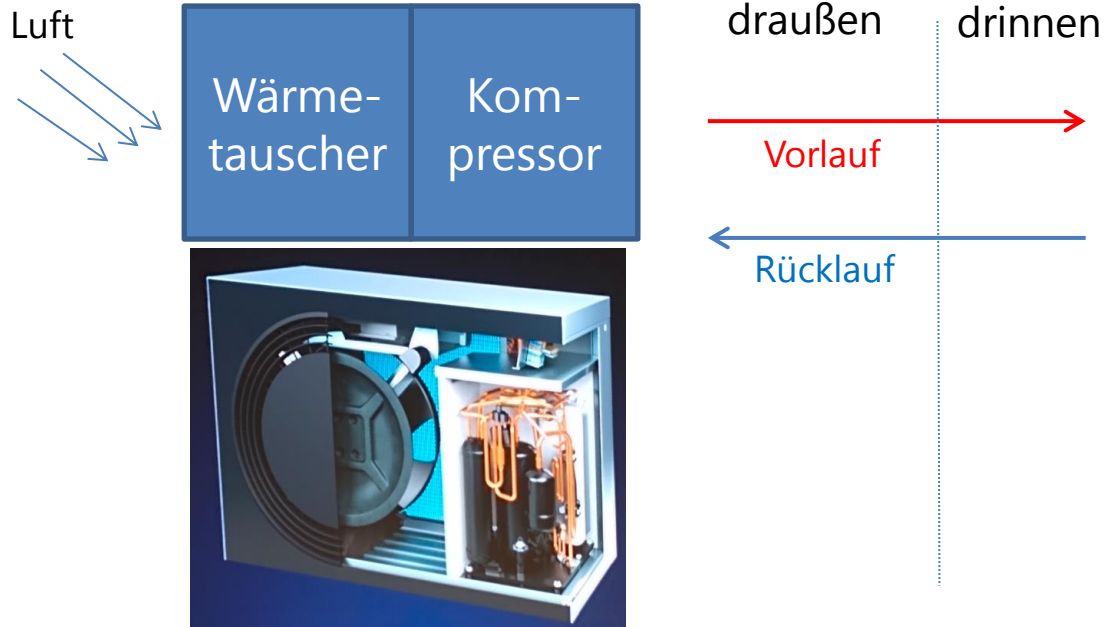
Außenluft-  
Temperatur



# **Bauformen**

# **Luft-Wasser-WP**

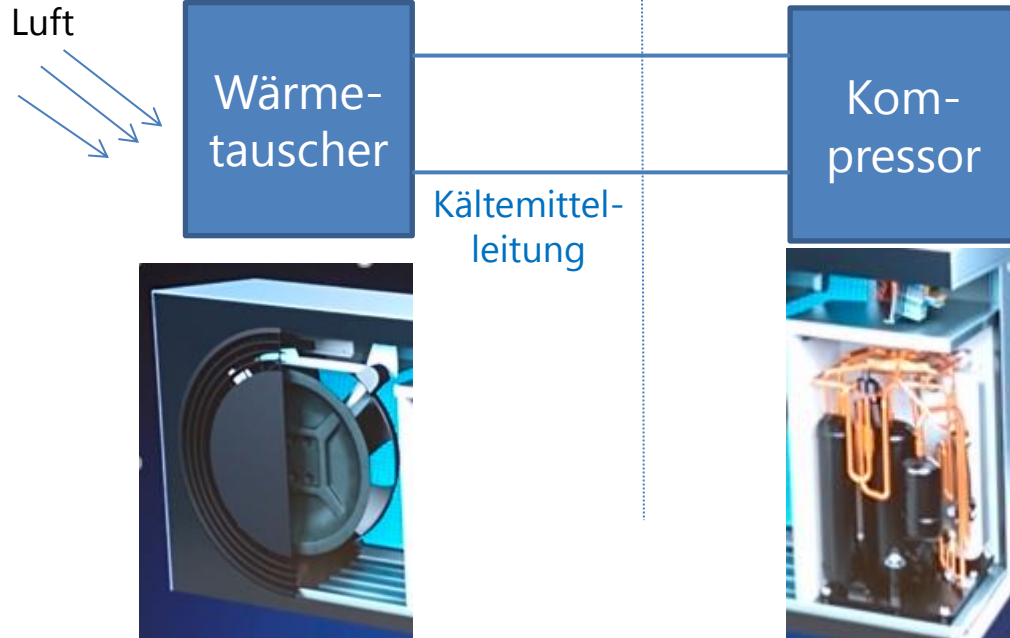
## Monoblock



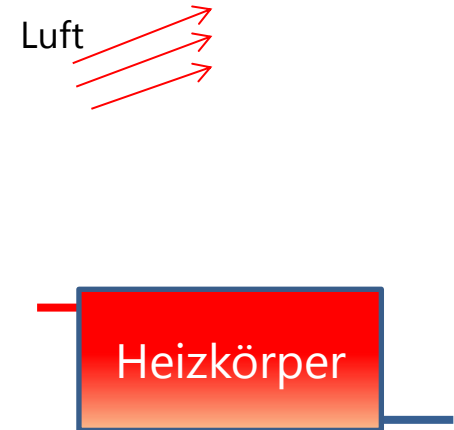
Vorteile: einfache Montage, kein ‚Kälteschein notwendig‘, Kältekreislauf ist im Werk komplett erstellt und befüllt

## Splittgerät

draußen      drinnen



## Wärmeabgabe

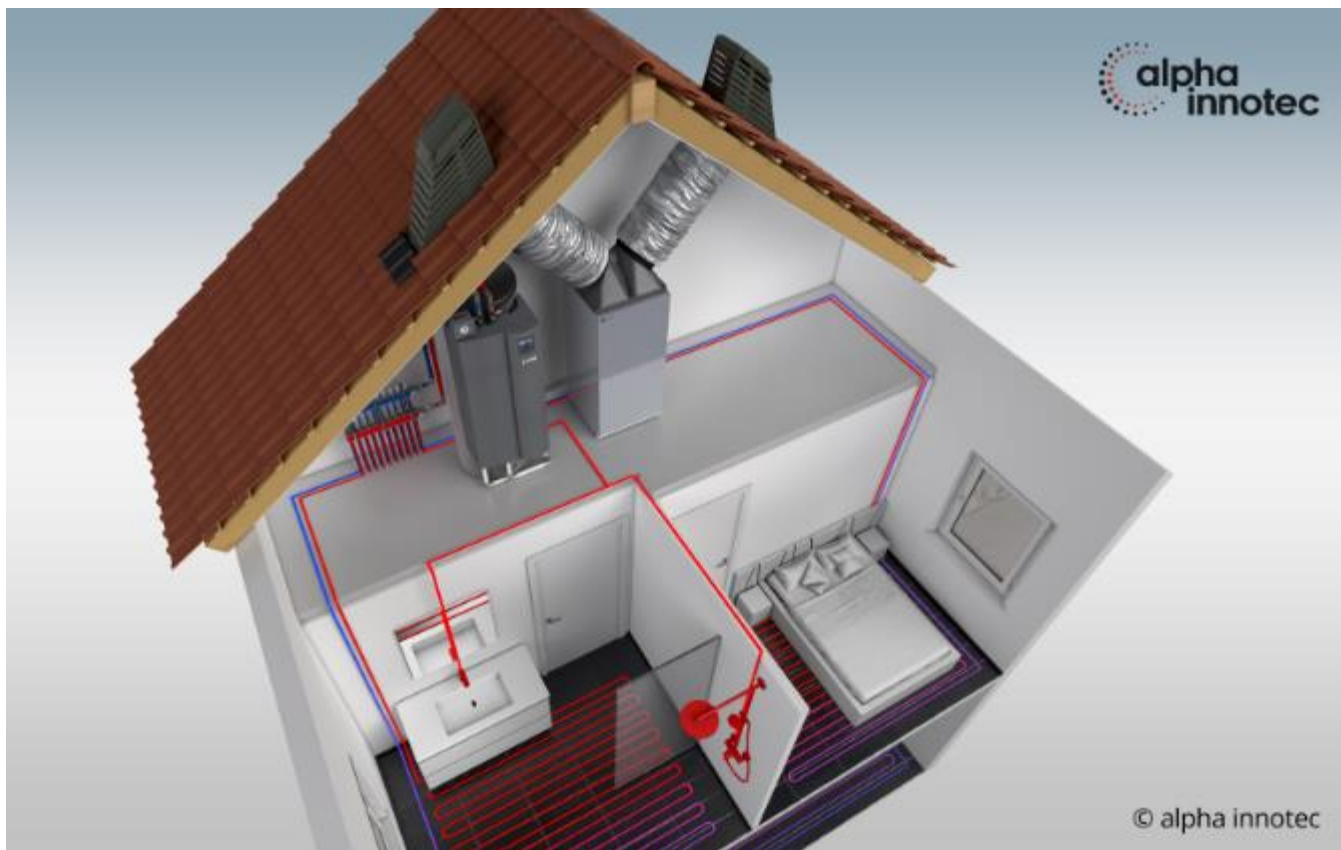


# **Aufstellorte**

# **Luft-Wasser-WP**



Direkt auf der Grenze aufstellen ist erlaubt.

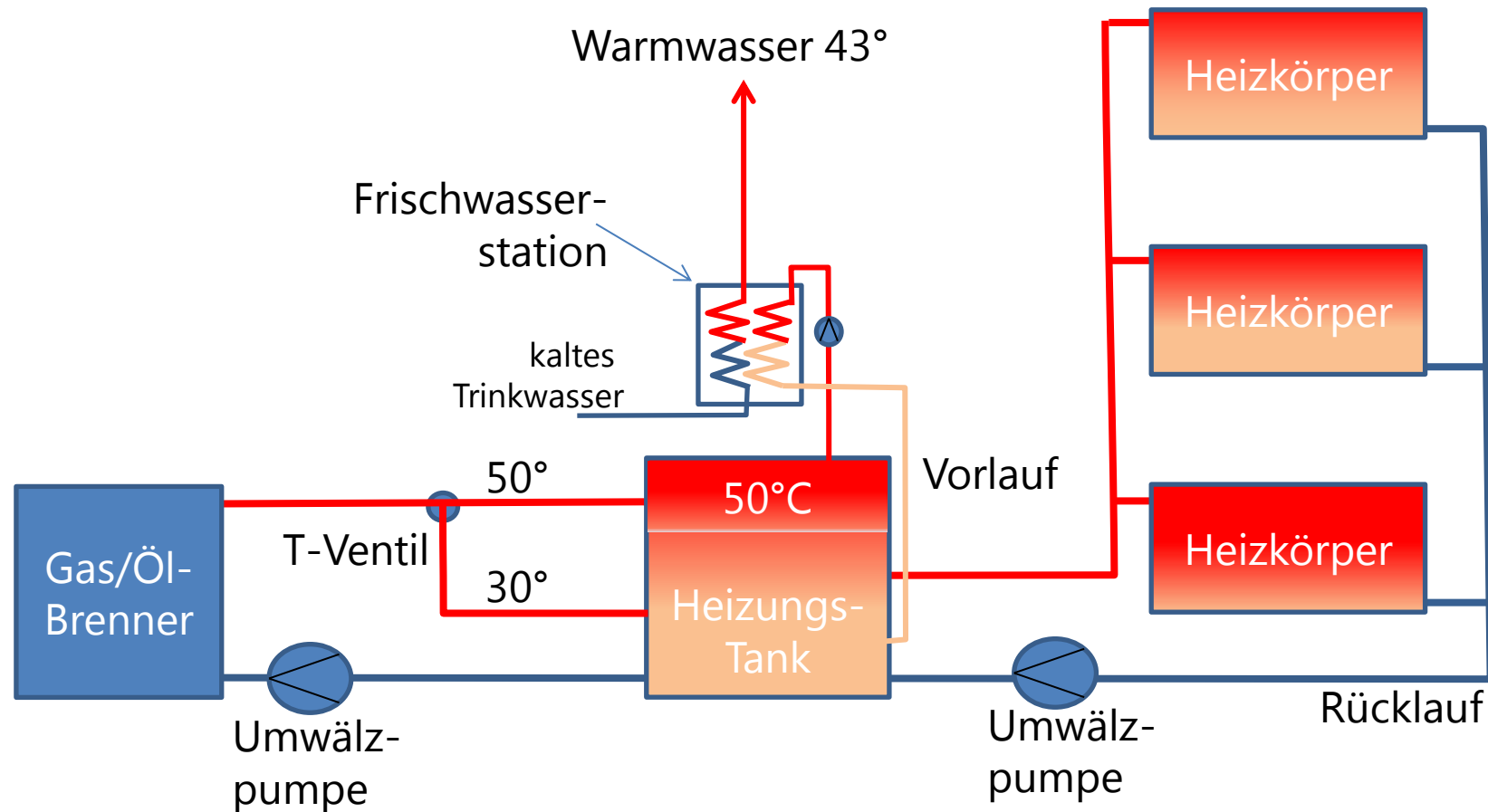


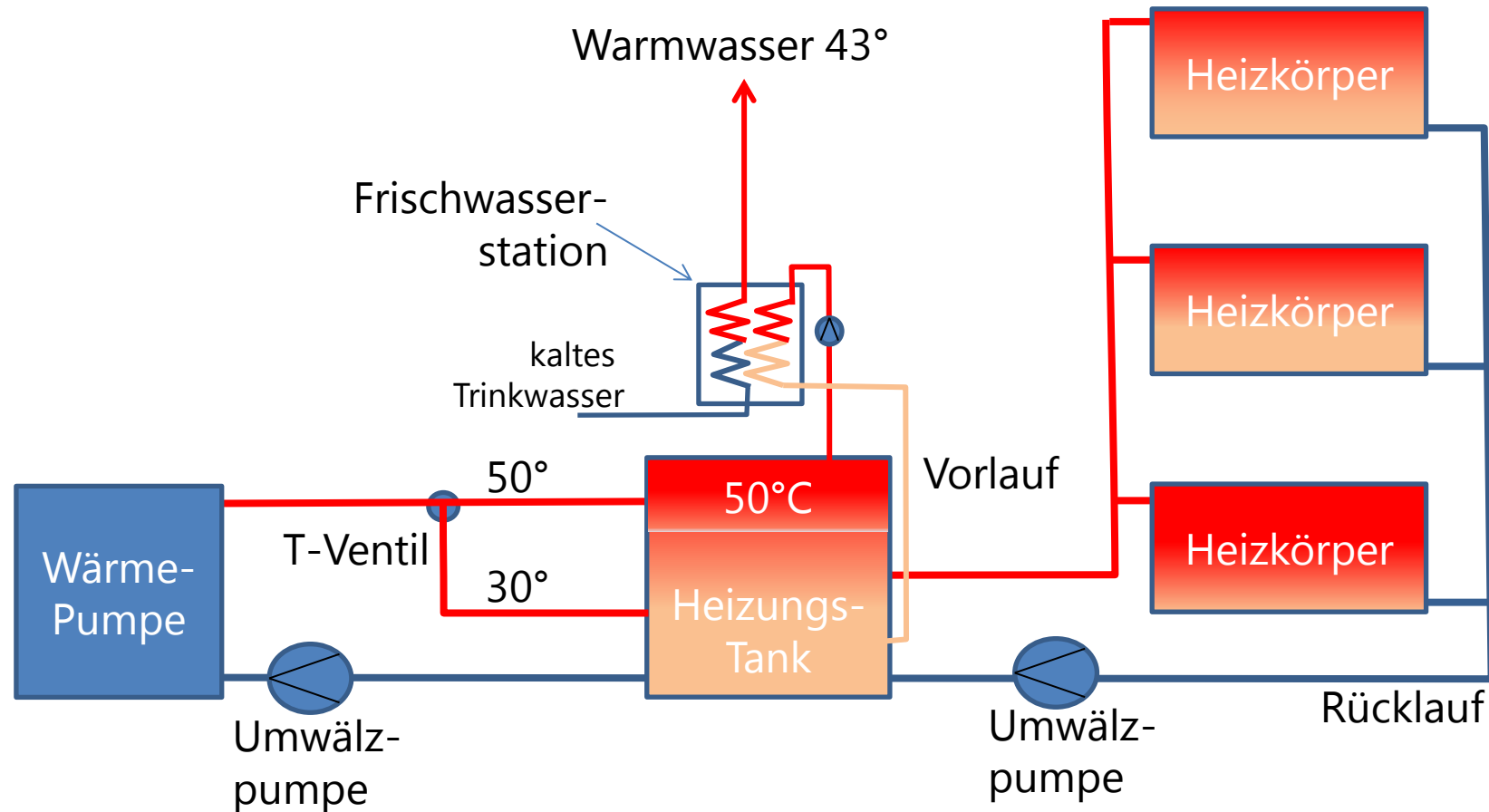
Untern Dach ist es  
so möglich



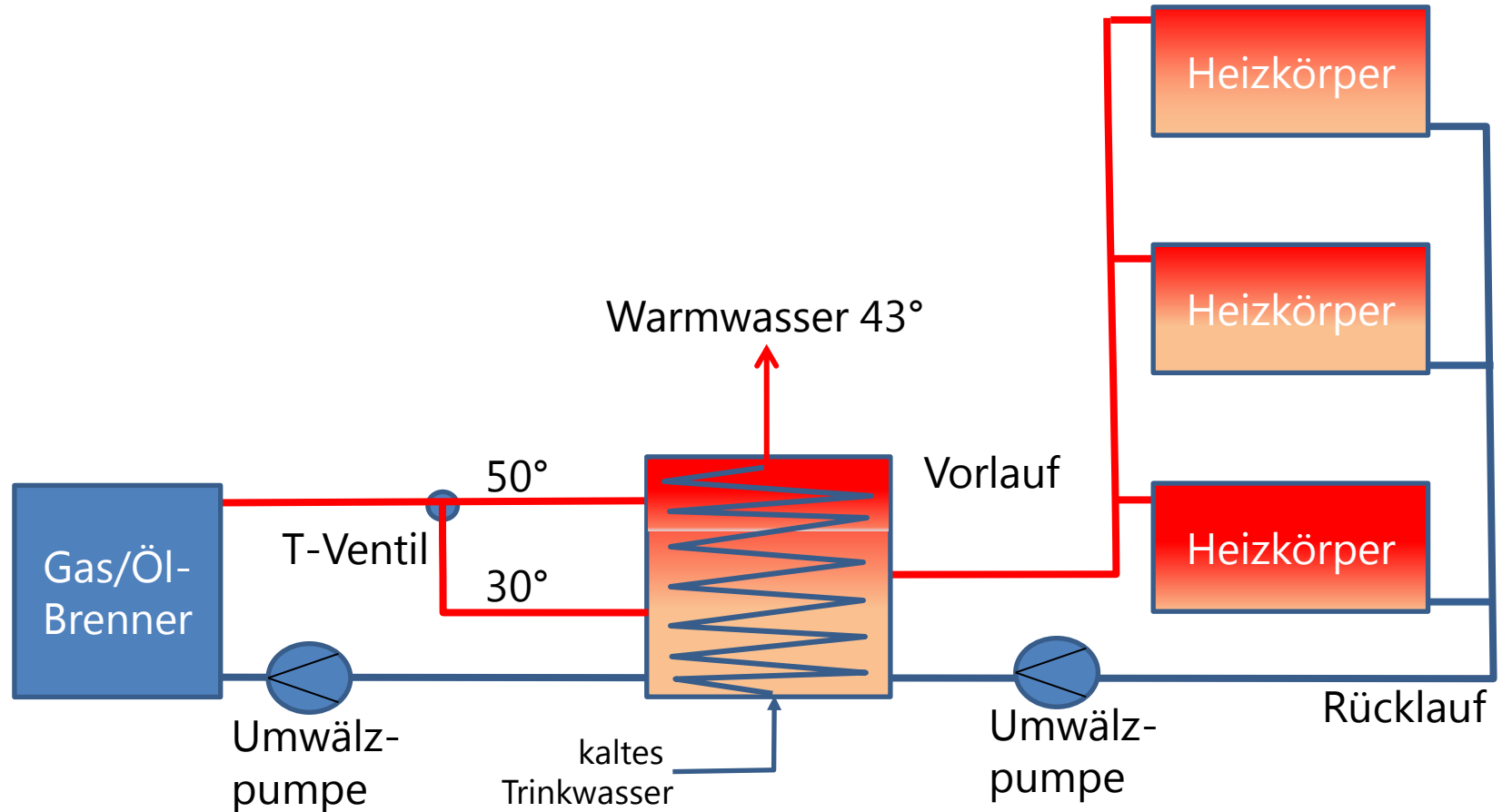
# **Integration der Wärmepumpe im Heizungs- und Warmwassersystem**

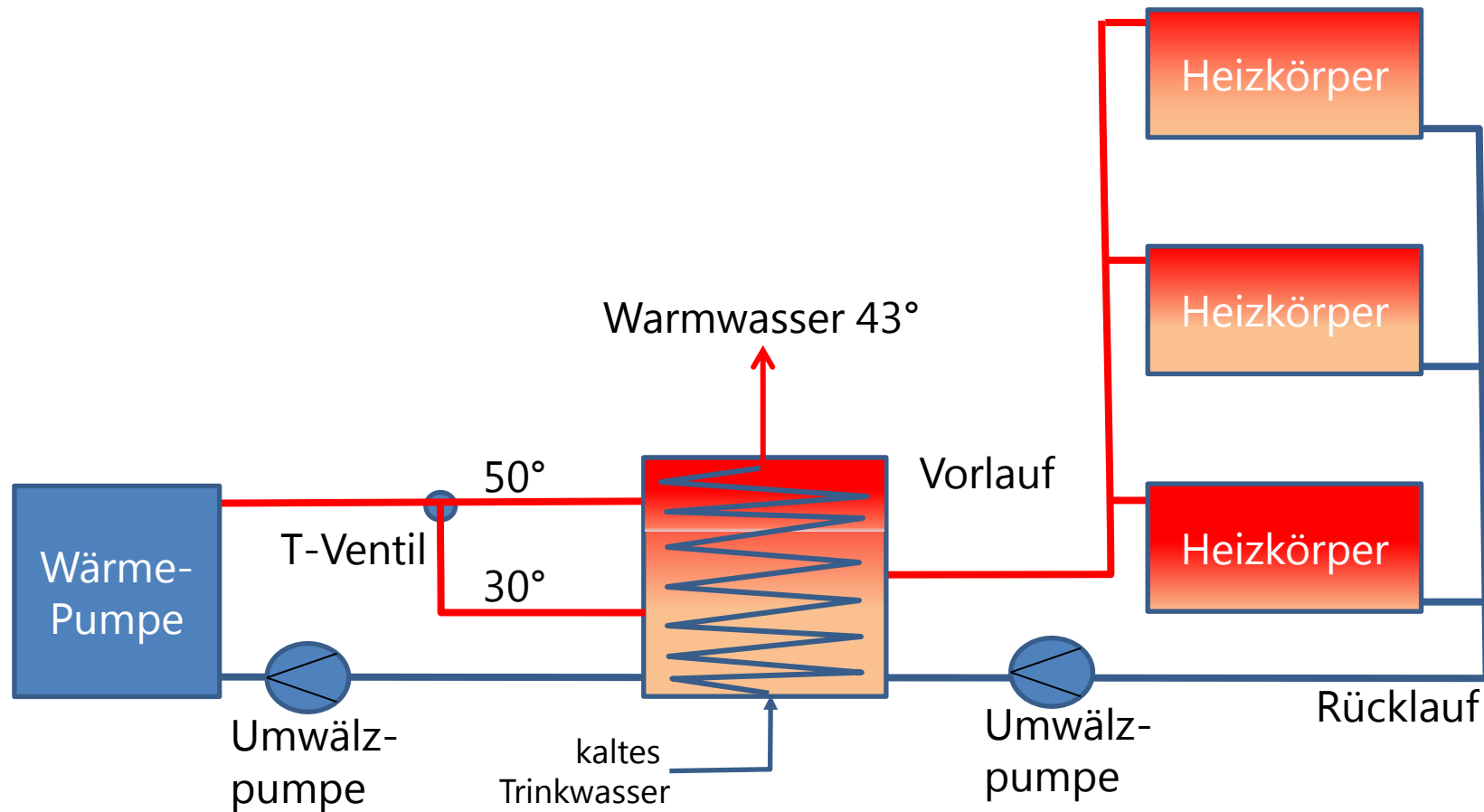
# Mit Schichtspeicher und Frischwasserstation



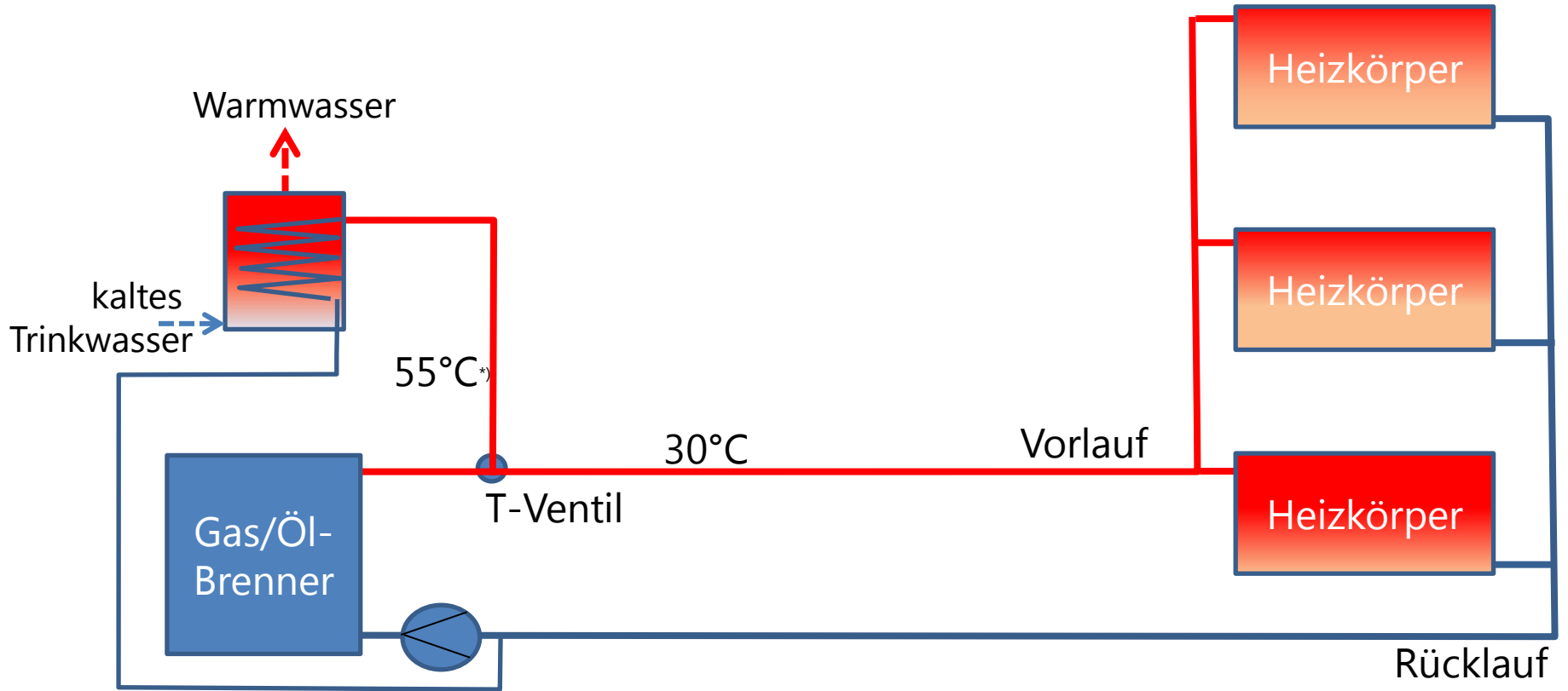


# Mit Hygienespeicher

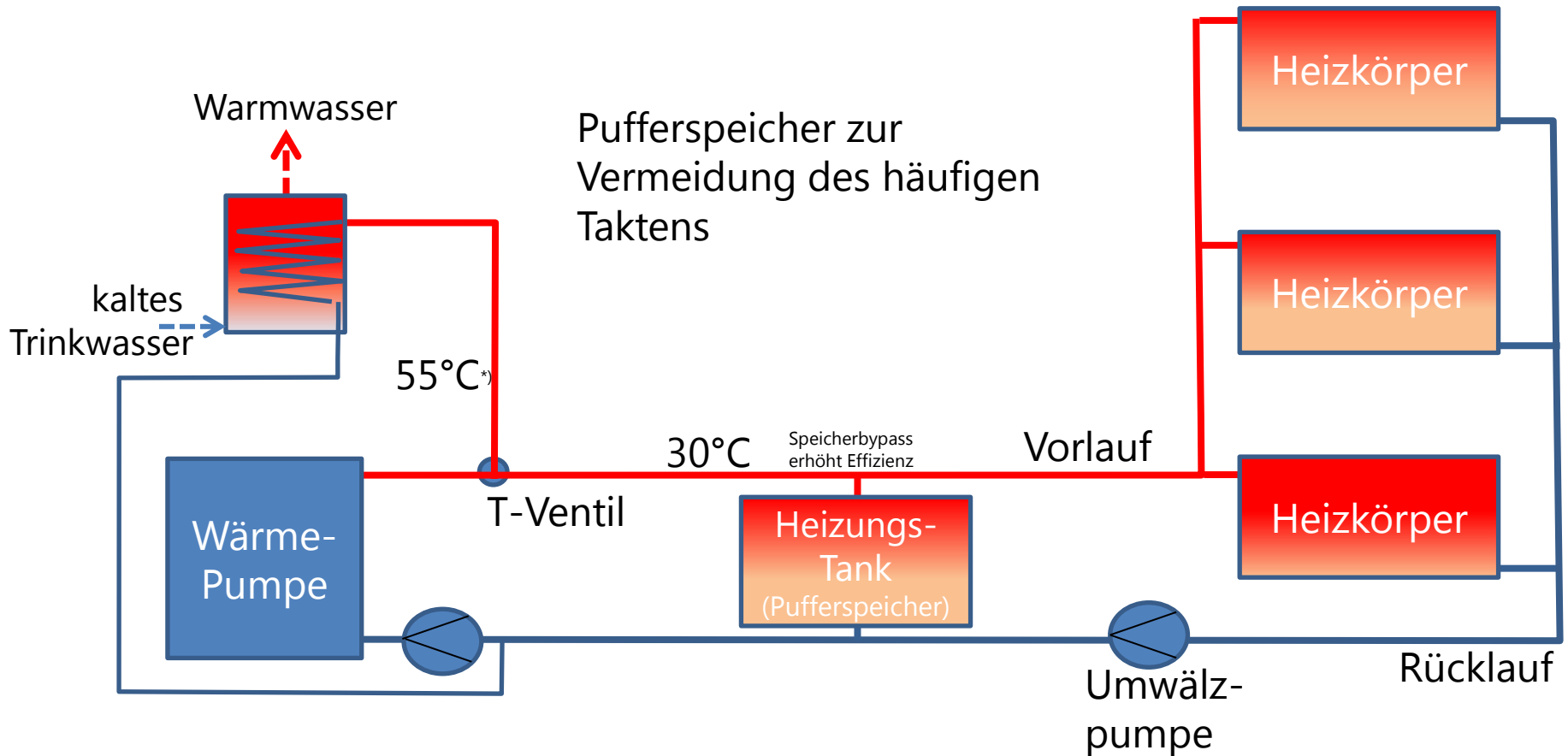




# Mit Trinkwarm- wasserspeicher



\*) Legionellenschutzprogramm: 1x Woche 60°C – 65°C



Pufferspeicher zur Vermeidung des häufigen Taktens

\*) Legionellenschutzprogramm: 1x Woche 60°C – 65°C

# Separate Warmwasser- Wärmepumpe

Sehr einfacher Anschluss:  
nur Kaltwasserzuleitung,  
Warmwasser-Leitung

Wärmequelle ist die Kellerluft  
Wärme strömt nach durch  
Kellerwände und Kellerboden

Gute Möglichkeit insbesondere  
im **ungedämmten** Keller

Vorteil: Keller wird entfeuchtet  
(Kondensatablauf notwendig)



Funktioniert seit 25 Jahren



Niedrige elektrische  
Anschlussleistung

Ca. 2.500 € (brutto, nur Gerät)

Nur kaufen mit bestem  
verfügbares  
Energieeffizienzlabel: A+

Bestes verfügbares Energieeffizienzlabel: A+

Umfangreiche Liste:

<https://www.ost.ch/de/forschung-und-dienstleistungen/technik/systemtechnik/ies/wpz/pruefresultate-waermepumpen>

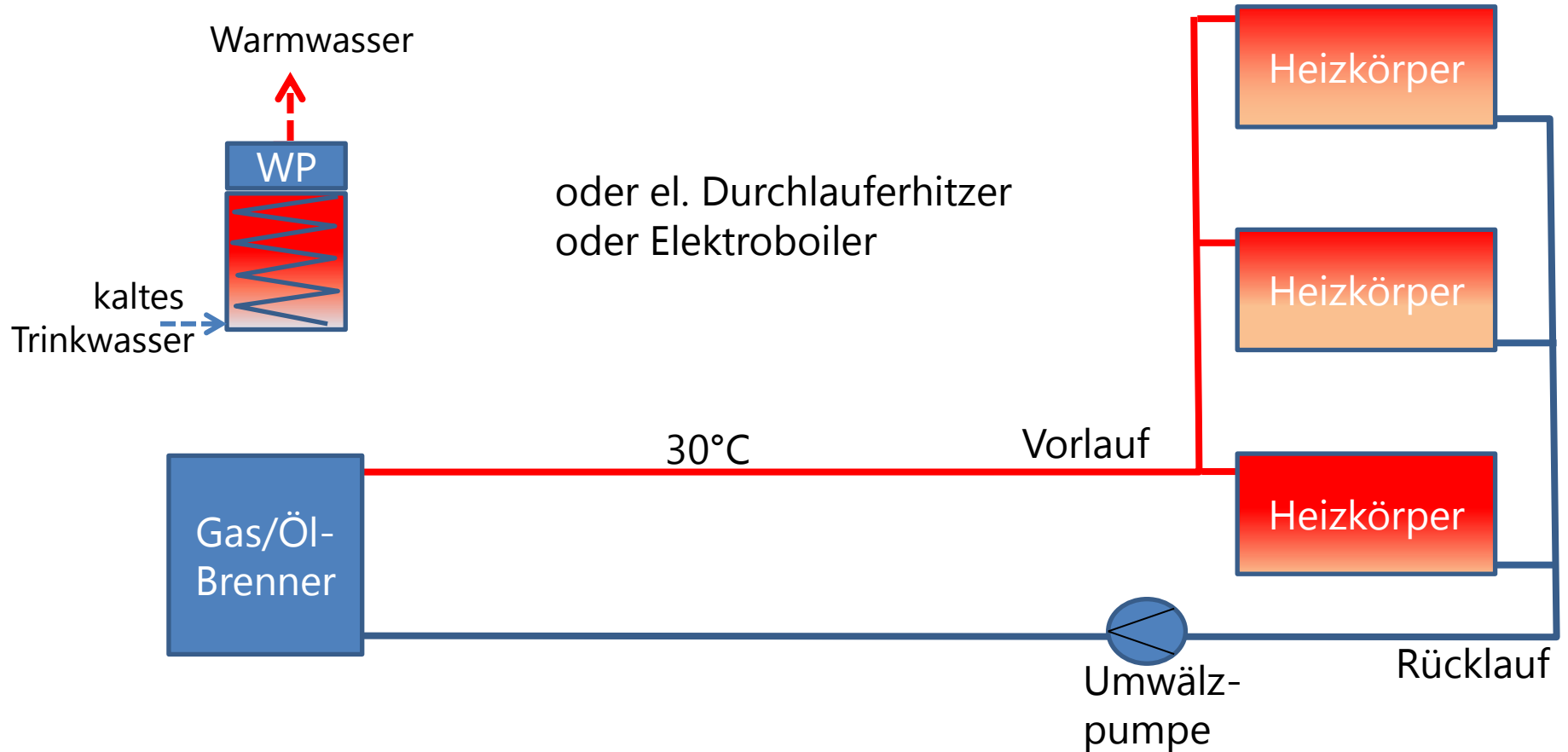
Aber Achtung: die dort aufgeführten COP-Werte beziehen sich auf unterschiedliche Quelltemperaturen und Brauchwasser-Temperaturen

Quelltemperaturen: sind 7 oder 15 oder 20 °C

Brauchwassertemperaturen liegen zwischen 51 und 55°C

→ Die COPs sind **nicht** direkt vergleichbar,  
wenn die Quell- und Zieltemperaturen ungleich sind

Weitere Liste: <https://www.produktdatenbank-get.at/#/>



# Pufferspeicher

Für Bestandsgebäude:  
Dringend empfohlen: Pufferspeicher  
einbauen, je  $\text{kW}_{\text{th}}$  : > 50 Liter

Am Speicher insbesondere alle  
Anschlussstutzen sehr gut isolieren.  
Speicher mit Energieeffizienzlabel B  
oder besser kaufen.

- Abtauphase
- Häufiges Ein-/Ausschalten (Takten) der Wärmepumpe vermeiden
- Sperrstunden Strom überbrücken
- dynamische Stromtarife nutzen  
Wärmepumpenbetrieb in Stunden mit hohen Strompreisen  
(z.B. morgens, abends) vermeiden
- Betriebsstunden in Zeiten mit hohen Außenlufttemperaturen  
verlagern

# Heizstab weglassen

- Wärmebereitstellung über Heizstab hat COP von 1 ☹️
- Bei guter Auslegung der Wärmepumpe wird er nie gebraucht
- Mehrjährige Auswertungsstudie zeigt: bei 70% aller Erdwärme-Anlagen und 50% aller Luft-WP ist Heizstab nie aktiv
- Aber: bei einigen Anlagen im Fast-Dauerbetrieb  
→ unwirtschaftlich
- Prüfen, ob ein Heizstab überhaupt eingebaut werden soll.
- Wenn ja: Empfehlung: nur manuelle Aktivierung **Wenn automatisch:  
Heizstabeinsatz  
kontrollieren**
- Einbau auch im Speicher möglich

# Kältemittel

Wichtig: GWP Greenhouse Warming Potential  
Angabe als Faktor der Treibhauswirkung zu CO<sub>2</sub> bei Entweichen

Kältemittel haben teilweise sehr hohe GWP: (600 - 2000)

- z.B. R410a (2000), R134a (1430), R32 (675)
- Einsatz wird sukzessive verboten
- problematisch bei zukünftigen Reparaturen (Preis, Verfügbarkeit)

bei größeren Füllmengen ist  
zudem eine jährliche Kontrolle  
durch Fachfirma vorgeschrieben

**Kältemittel Propan (R290) sehr sinnvoll:** sehr hohe Effizienz möglich,  
sehr hohe Vorlauftemperaturen möglich, GWP=3

Förderungsbonus: + 5% auch für andere natürliche Kältemittel: Ammoniak, CO<sub>2</sub>, Wasser (alle eher für größere Anlagen)

In der EU ab 2027 in WP-Neuanlagen nur noch GWP < 150 zulässig

- Akzeptabel: R454C mit GWP von 146
- aber gut ist: Propan R290

Propan ist brennbar: Schutzbereich ca. 1 m um WP beachten

# Lautstärke

# Luft-WP

Moderne Luftwärmepumpen sind (meistens) wesentlich leiser als alte.

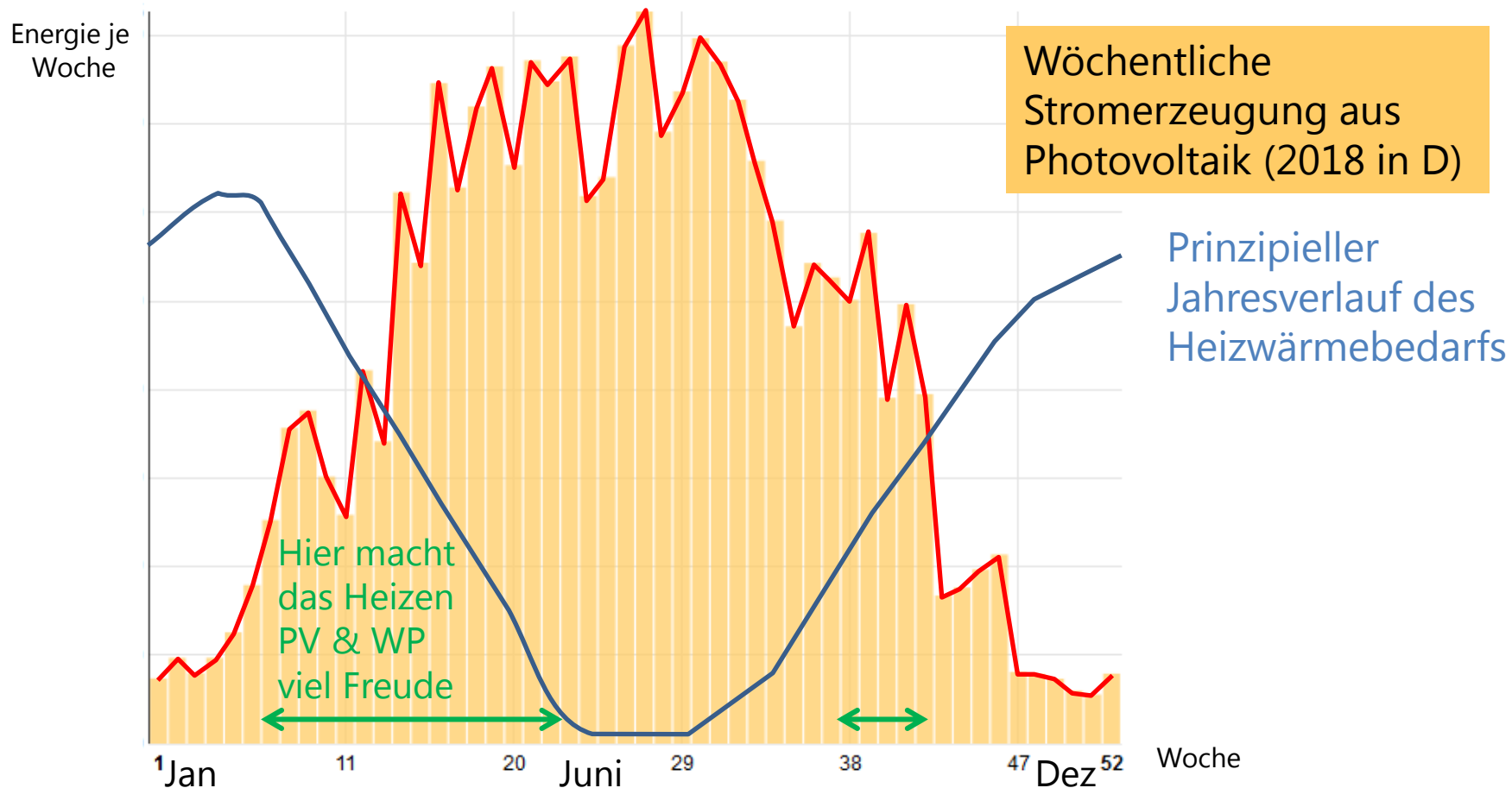
Drehzahlgeregelte Luftwärmepumpen haben einen schallreduzierten Betriebsmodus für Nachtruhe.

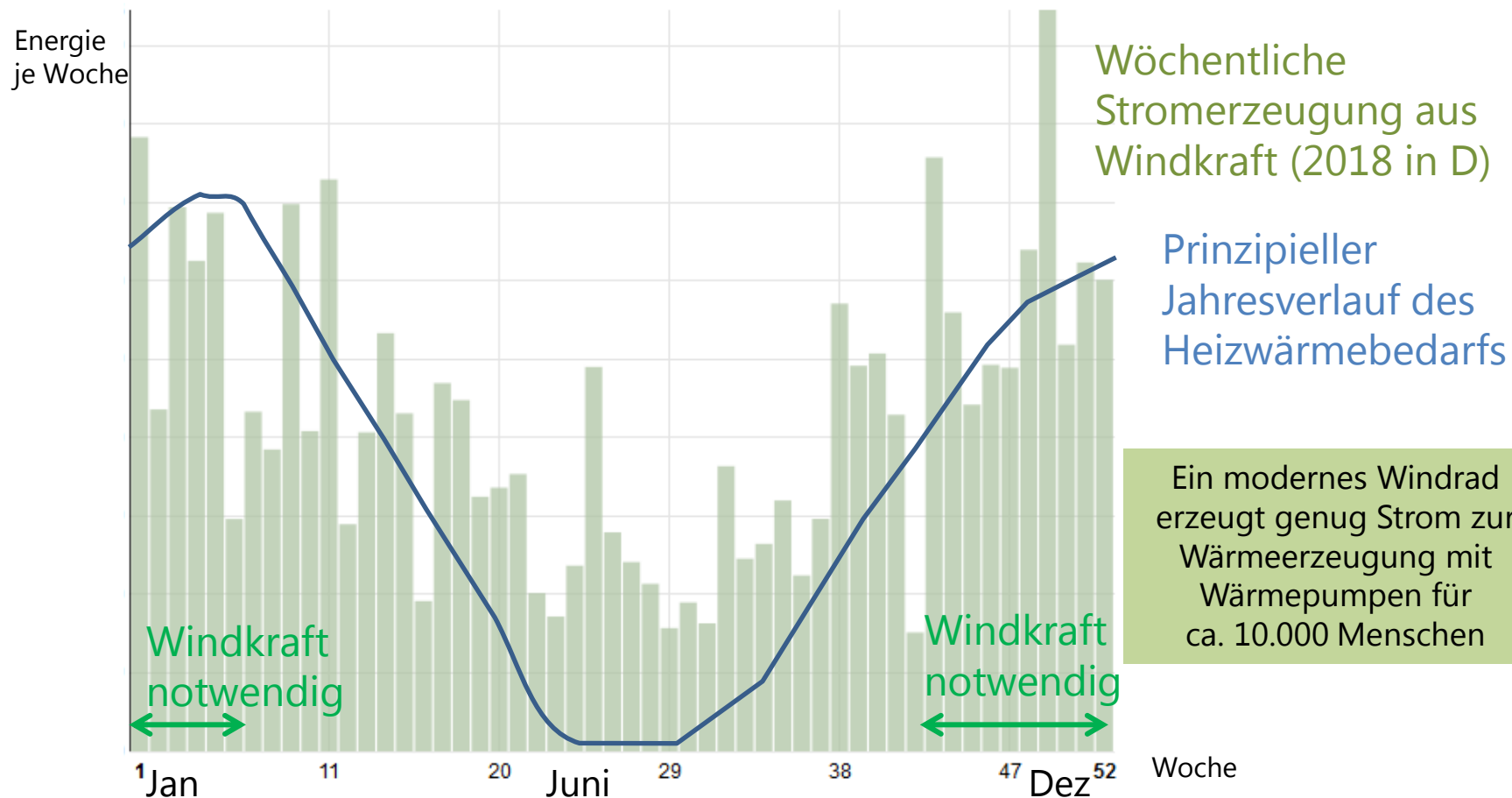
Es gibt deutliche Unterschiede bei den Wärmepumpen-Modellen  
Schallrechner des Bundesverband Wärmepumpe:  
<https://www.waermepumpe.de/schallrechner>

Schallschutzhauben und Schallschutzwände sind teuer und verschlechtern die Effizienz

Mindestabstand zum Nachbarn in vielen Bundesländern (u.a. NRW) aufgehoben seit 16.12.2022  
Die Ausnahme von der Einhaltung des Mindestabstandes muss schriftlich bei der Bauaufsichtsbehörde beantragt werden.  
<https://www.mhkbd.nrw/ministerin-scharrenbach-klimaschutz-hausgemacht-solaranlagen-auf-reihenhaeusern-und-erleichterungen>

# Wärmepumpe und PV





## **reduzierte Netzentgelte sind für steuerbare Verbraucher**

Wärmepumpe, Ladesäulen

### **Modul 1**

Pauschale Reduzierung je Jahr, Gutschrift: z.B. in Region Aachen: 180 Euro lohnt sich bis <2200 kWh je Jahr über steuerbare Verbrauchsabrechnung

### **Modul 2**

separater Zähler notwendig für steuerbare Verbrauchseinrichtung  
Netzentgelt sinkt auf 40%, in Region Aachen 8 ct/kWh Ersparung

Außerdem möglich: Rückerstattung Offshore Umlage (0,656 ct/kWh netto) und KWKG (0,275 ct/kWh netto), insg. 1,1 ct/kWh brutto

### **Modul 3 (ab April 2025)**

nur ein Zähler, Jahrespauschale und 3 verschiedene Preiszonen für Netzentgelt (hoch, mittel, niedrig) für gesamten Verbrauch (auch Haushaltsverbrauch)

# Förderung

€€€

Förderungen für alle:

- Basis** 30% für privat und Gewerbe
- Effizienz** 5% für Erdkollektor, Geothermie, Abwasser oder Grundwasser  
oder  
5% für natürliches Kältemittel (z.B. Propan R290)

## Nur für selbstgenutzte Wohneinheiten

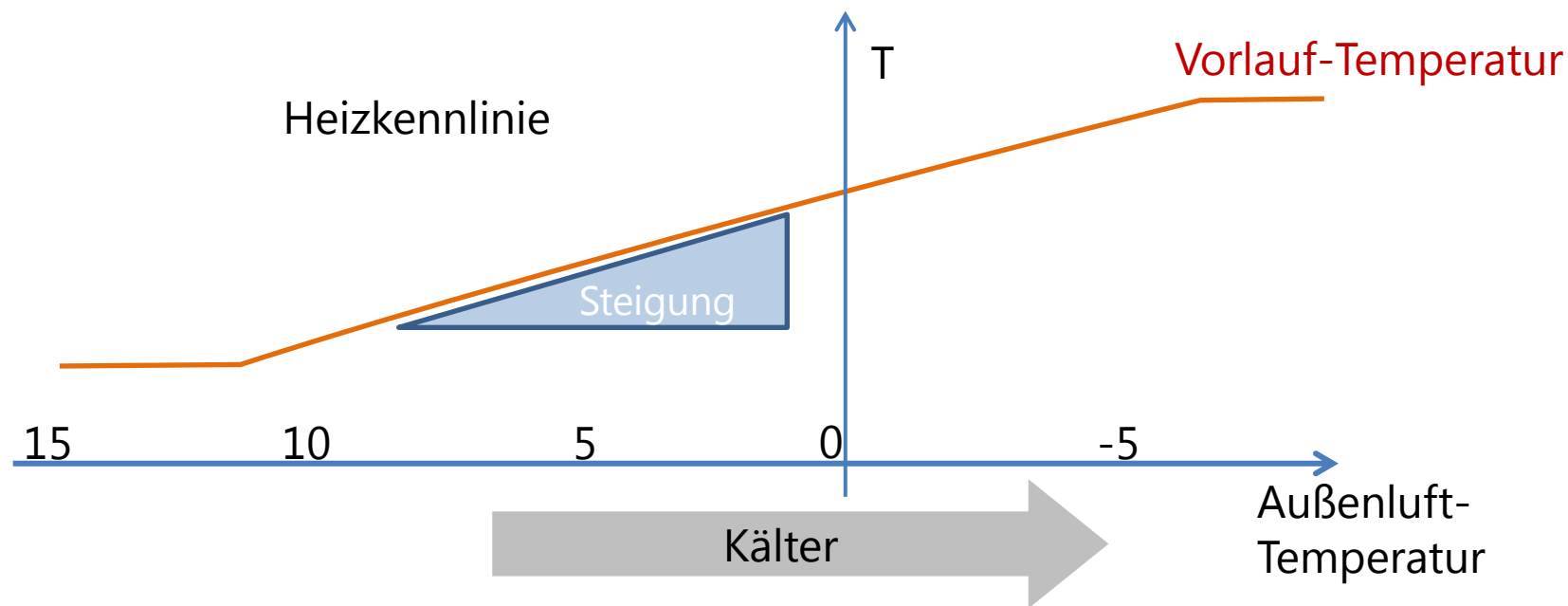
- Geschwindigkeit** 20% bis 2028, dann sinkend, für Tausch von funktionsfähigen Gasetagen-, Öl-, Nachtspeicher- und Kohleheizungen und für Gas- und Biomasseheizungen, sofern älter als 20 Jahre
- Einkommen** 30% sofern zu versteuerndes Haushaltseinkommen <40.000 Euro

Maximal: 70% Förderung der Kosten von bis zu 30.000 Euro Projektkosten für erste Wohneinheit, für weitere geringere Beträge

Gute Erklärung bei der Verbraucherzentrale NRW:

<https://www.verbraucherzentrale.nrw/wissen/energie/foerderprogramme/zuschuesse-fuers-eigenheim-so-finden-sie-das-richtige-foerderprogramm-43745>

# **Handlungsanleitung Vorlauftemperatur optimieren und ermitteln**



Steigung der Heizkennlinie: Einstellbar in Heizungssteuerung

Übliche Werte: 1,0 bis 2,2

Beispiel Steilheit = 2: je Grad weniger draußen steigt die Vorlauftemperatur um 2 Grad

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°C am besten <0°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

# **Handlungsanleitung benötigte Wärmepumpen- Leistung ermitteln**

- Abschätzung aus Jahresmenge (kWh) möglich:
- Heizleistung = Jahresenergie Brennstoff \* Effizienz Brenner / Volllaststunden
- Jahresenergie aus Gas-Rechnung entnehmen in kWh  
für Öl: Jahresverbrauch in Liter \* 10 ergibt kWh
- Effizienz (im Jahresmittel): ca. 0,85 bis 1  
(1 nur bei Brennwertheizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen)
- Volllaststunden:
  - Für Wohngebäude ohne Warmwasserbereitung: 2000 h/a
  - Für Wohngebäude mit Warmwasserbereiter: 2300 h/a
- Beispiel: 20.000 kWh Jahresenergieverbrauch \* 0,95 / 2300  
→ Heizleistung = 8,3 kW

| Datum | Außen-temp. | Gas-Verbrauch      |
|-------|-------------|--------------------|
|       | -3 °C       | 2,1 m <sup>3</sup> |
|       | -1 °C       | 2,1 m <sup>3</sup> |

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/m<sup>3</sup>

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.

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 Außentemperatur)

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

Angegeben werden:

- **Wärmeleistung** in  $\text{kW}_{\text{th}}$
- elektrischer Leistungsbedarf nur Kompressor in  $\text{kW}_{\text{el}}$
- zusätzlicher Leistungsbedarf durch Heizstab in  $\text{kW}_{\text{el}}$

Achtung: höchste erreichbare Vorlauftemperatur  
meist nicht möglich bei höchster Wärmeleistung

In Abhängigkeit von Normaußentemperatur:

z.B. für  $-7,5^{\circ}\text{C}$

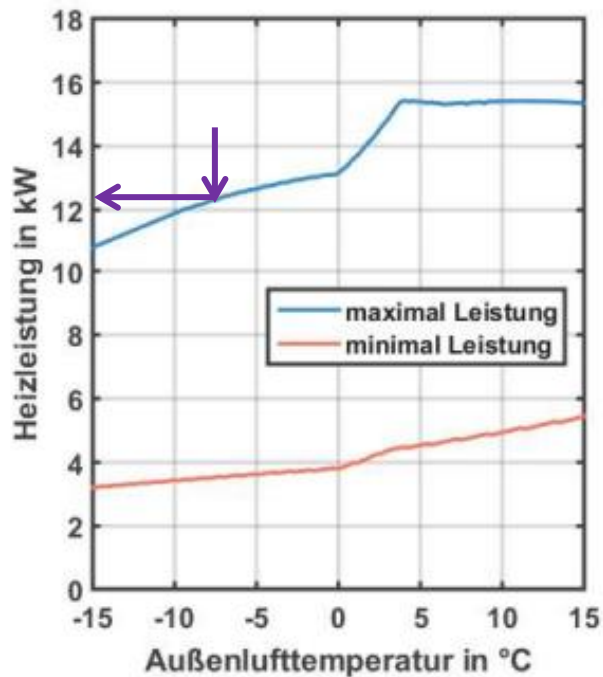
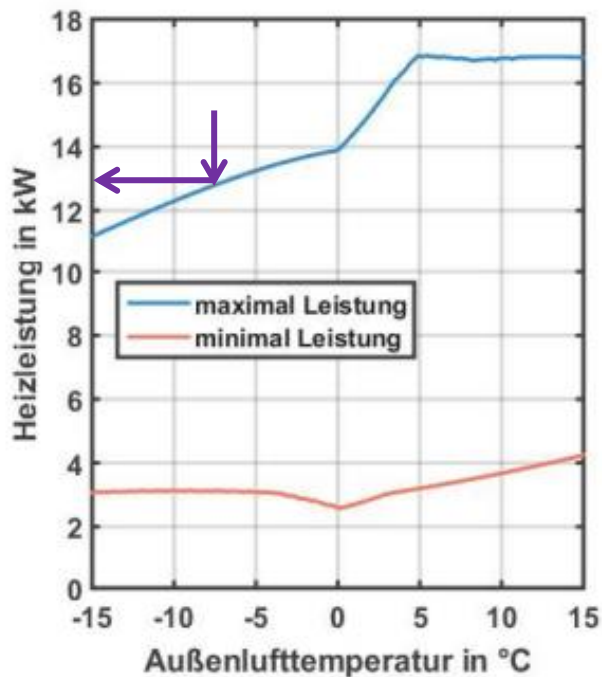
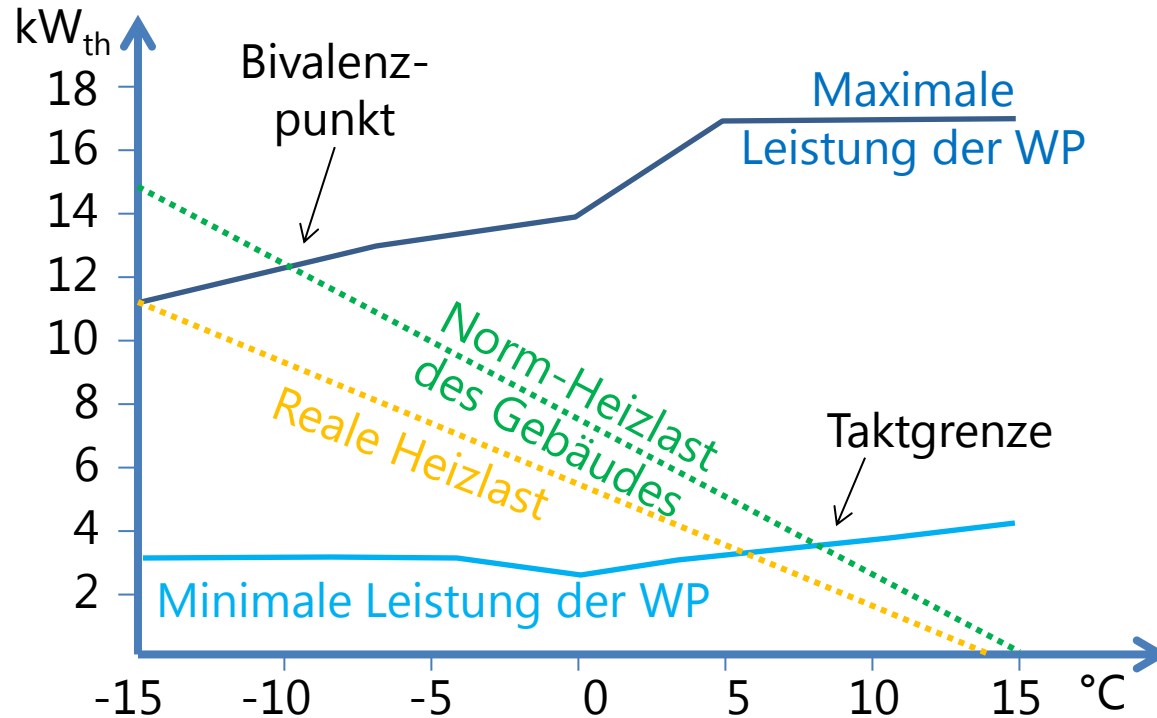


Abbildung 29: EU13L bei 5K Spreizung (links:  $35^{\circ}\text{C}$  Vorlauftemperatur / rechts:  $55^{\circ}\text{C}$  Vorlauftemperatur)



**Bivalenzpunkt:** bei niedrigeren Temperaturen Zusatzheizung (Heizlüfter, Heizstab) notwendig oder: nicht alle Räume erreichen Solltemperatur

**Taktgrenze:** bei höheren Temperaturen taktet die Wärmepumpe (Ein/Aus)

# **Maßnahmen um benötigte Vorlauftemperatur zu senken**

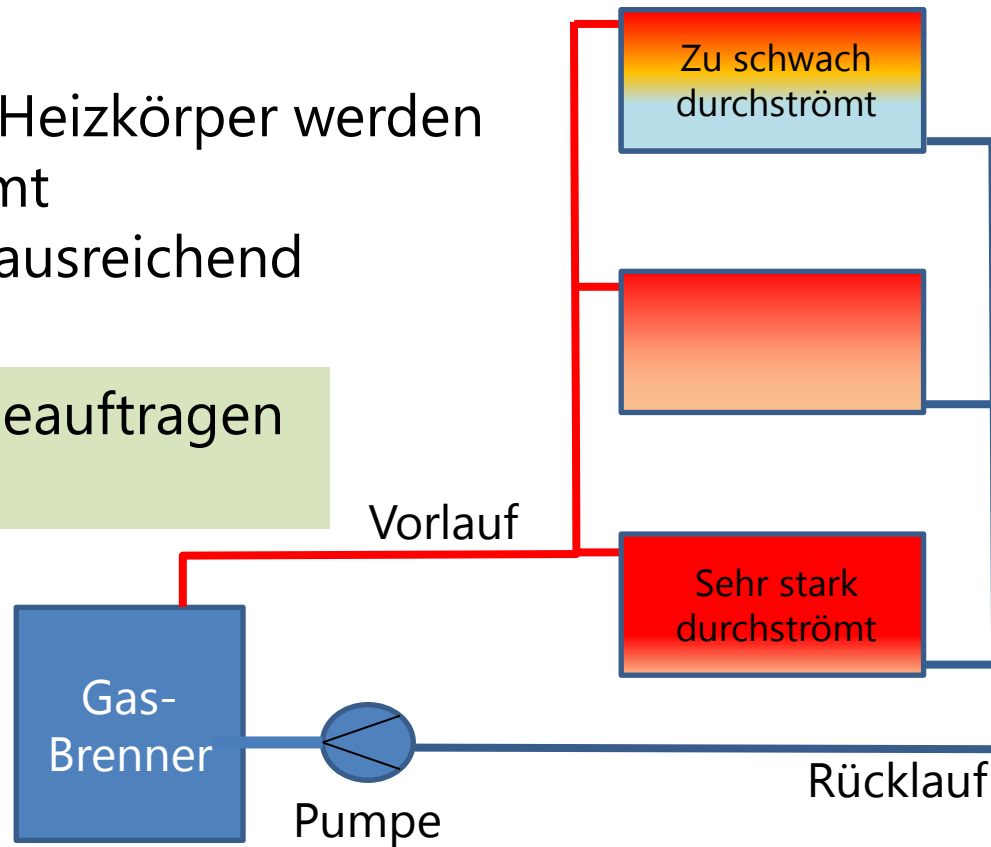
# Hydraulischer Abgleich

Häufiges Problem:  
von Pumpe weiter entfernte Heizkörper werden  
nicht ausreichend durchströmt

→ Wärmeabstrahlung nicht ausreichend

→ Hydraulischen Abgleich beauftragen  
oder selber durchführen

Beim hydraulischer Abgleich  
werden zu stark durchströmte  
Heizkörper gedrosselt, so dass  
zu wenig durchströmte mehr  
durchströmt werden.



# **Wichtige Maßnahmen zur Senkung der Vorlauftemperatur**

Vorlauftemperatur senken bis ein oder mehrere Räume nicht ausreichend warm werden, dann in diesen Räumen

- Handtücher im Bad von der Heizung runternehmen 😊
- Heizkörper-Abdeckungen entfernen, Möbel abrücken
- Dämmen (Fenster, Wände)
- weitere Heizkörper aufhängen
- Heizkörper tauschen gegen einen mit mehr Wärmeabgabe Fläche größer oder dicker durch mehr Bleche / Rohre
- Heizkörper mit Ventilator installieren
- Ventilator nachrüsten
- Wandheizung installieren
- Deckenheizung installieren
- Fußbodenheizung installieren

Wichtig:  
hier sind wassergeführte Heizungen gemeint,  
nicht verwechseln mit Elektro-Infrarot-Heizungen

**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit**

# Folien und Anmeldung zum Online-Austausch zu Wärmepumpen: **WPAK-S4F-AC@gmx.de**

Bitte melden: Wer will weitere Vorträge zu Wärmepumpen organisieren?