# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen.



# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

## Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

## Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

### Absatzzahlen für Wärmepumpen in Deutschland 2025

| | Absatz 2025 | Vergleich zu 2024 | Anteil Quellen |
|---|---|---|---|
| **Gesamtzahl Heizungswärmepumpen** | **299.000** | **+ 55 %** | |
| **Erdwärme** | **16.000** | **+ 8 %** | **5 %** |
| Sole | 13.500 | + 7 % | |
| Grundwasser und Sonstige | 2.500 | + 13 % | |
| **Luft** | **283.000** | **+ 59 %** | **95 %** |
| Monoblock | 252.000 | + 71 % | |
| Split | 31.000 | + 0 % | |
| **Gesamtzahl Warmwasserwärmepumpen** | **49.500** | **+ 20 %** | |

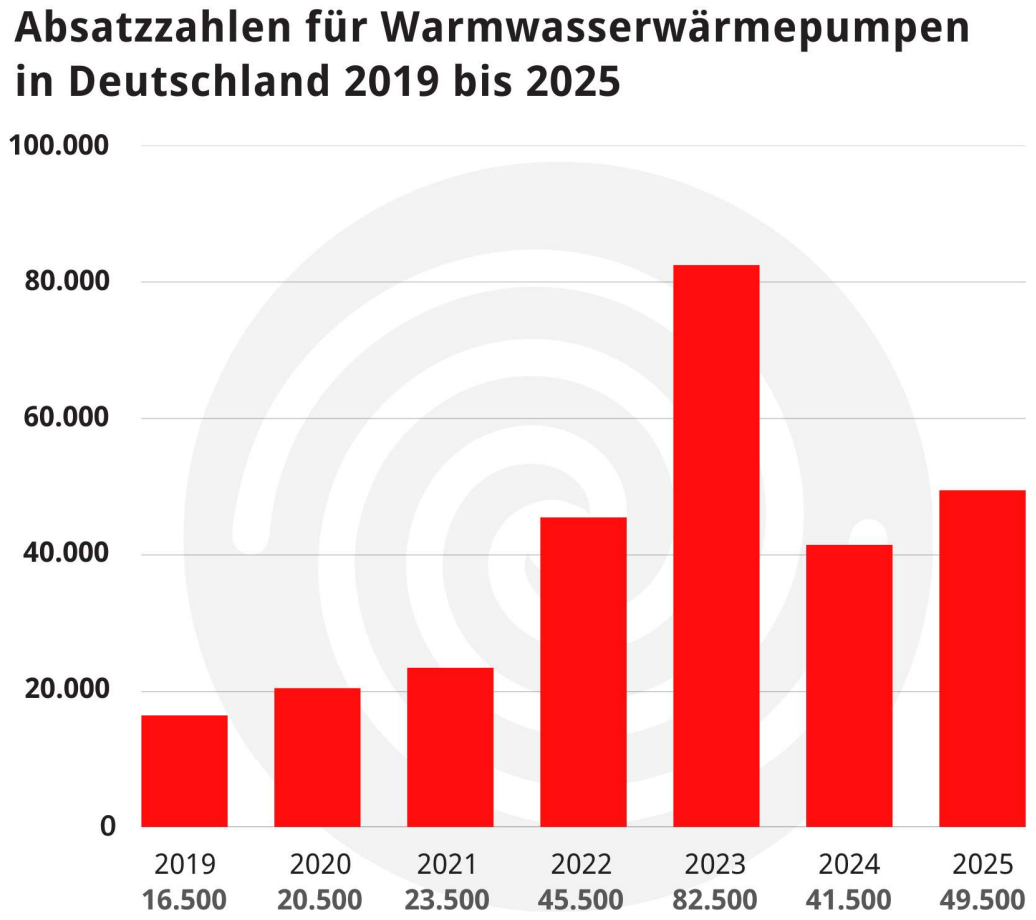
*Quelle: BWP/BDH Absatzstatistik*

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

## Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen



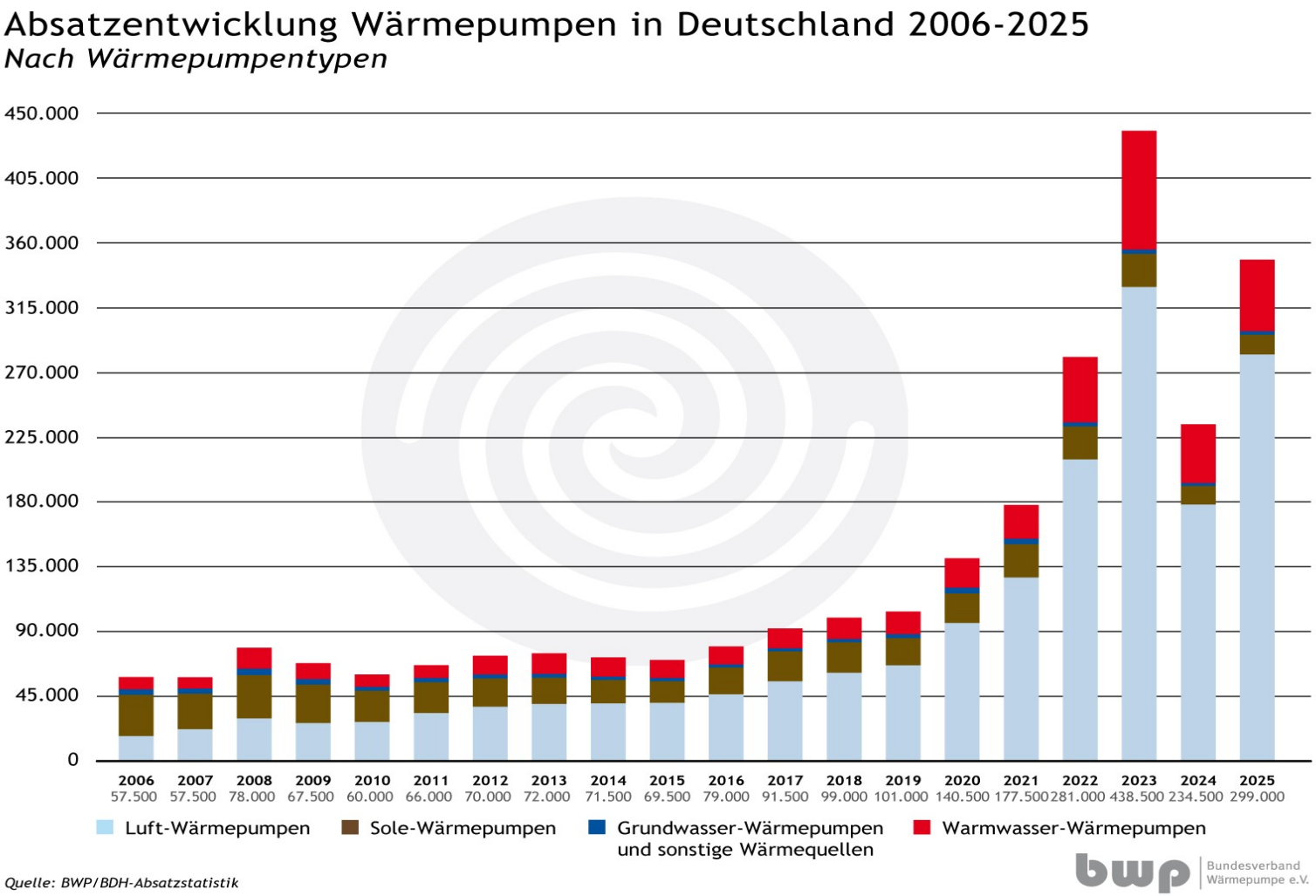
## Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen



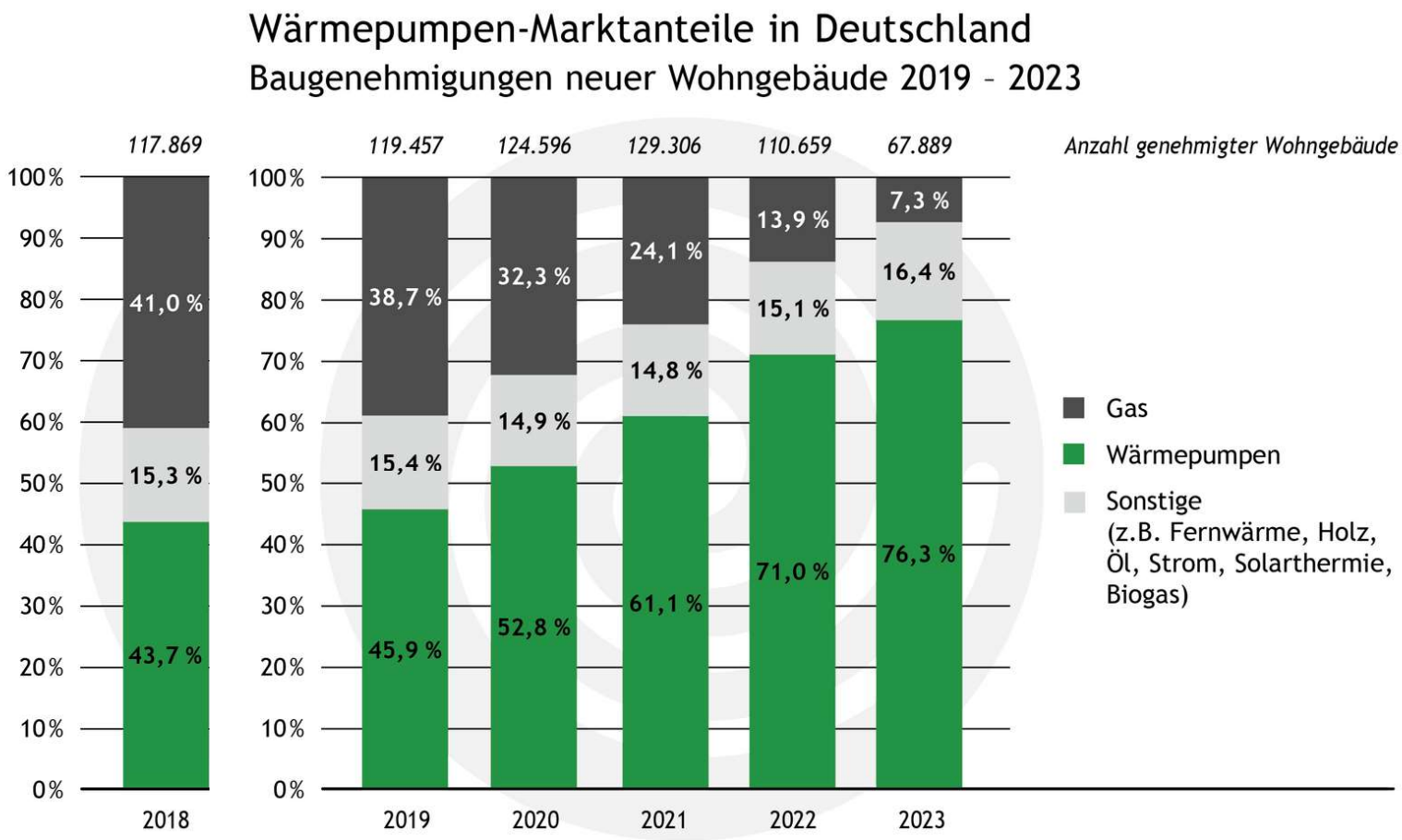

*Quelle: BWP/BDH Absatzstatistik*

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen



# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen




Quelle: Statistisches Bundesamt, Bautätgkeit, Baugenehmigungen für Wohngebäude nach primär verwendeter Energie zur Heizung

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

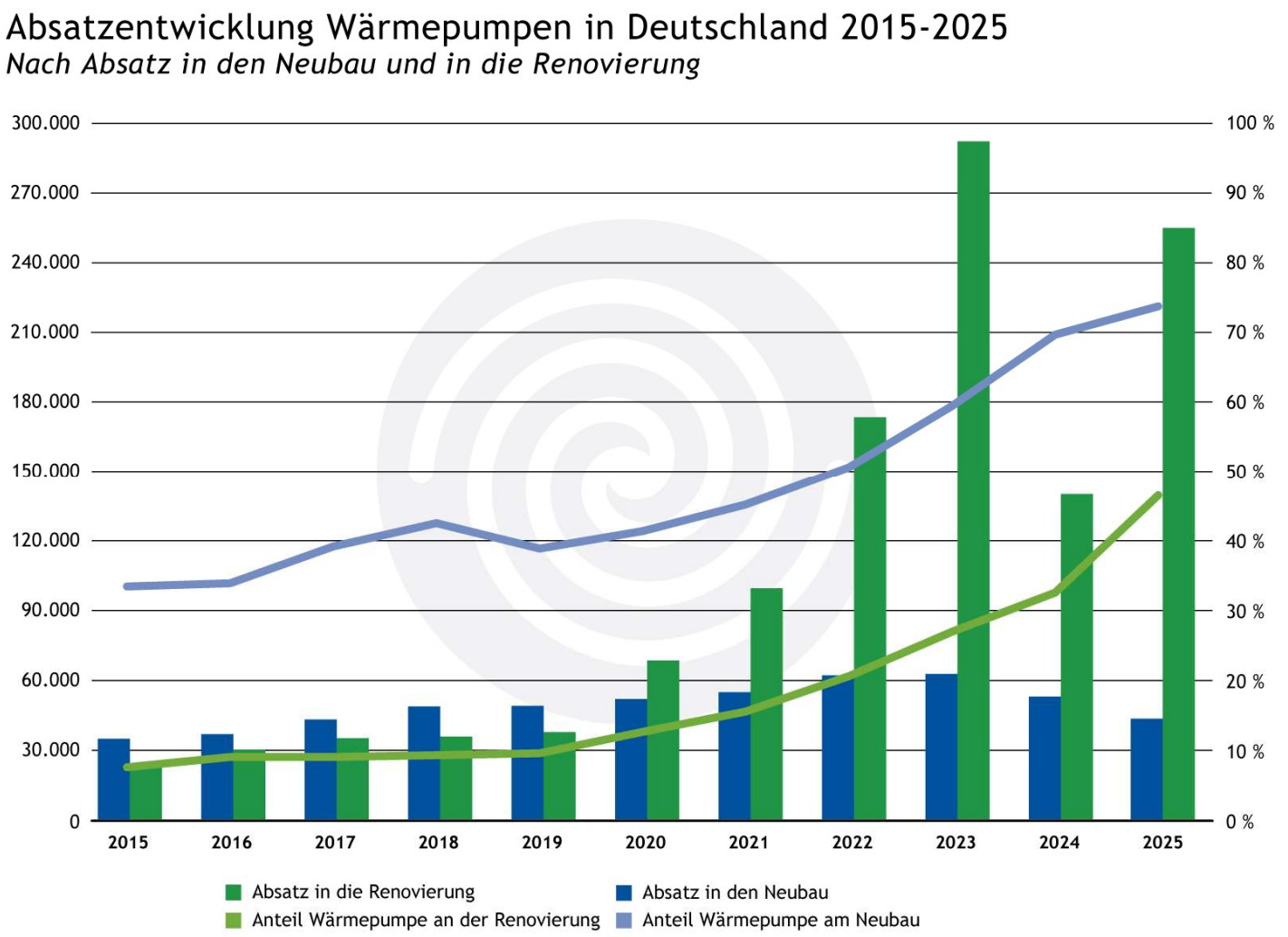
## Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen



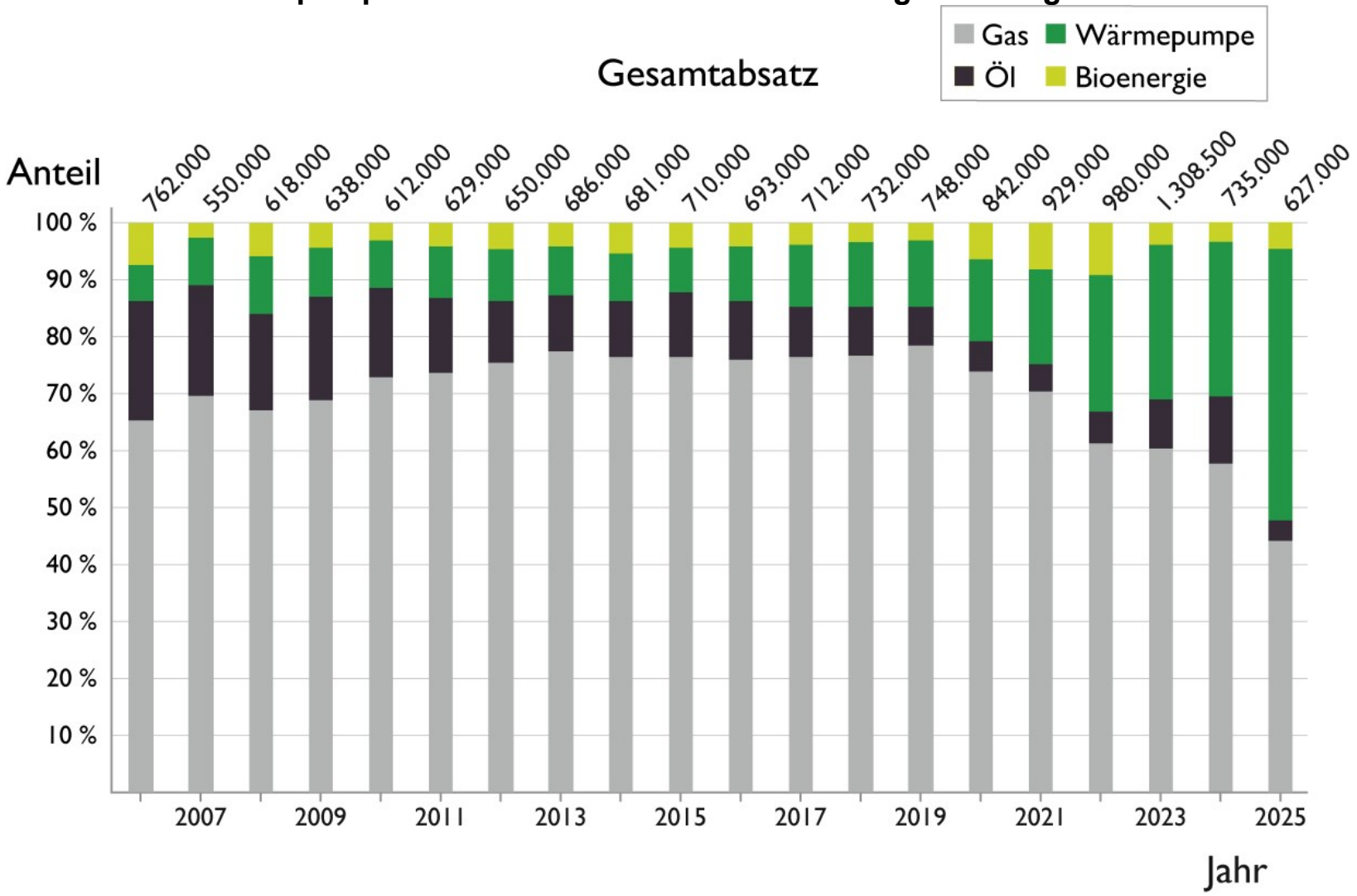

Quelle: Statistisches Bundesamt. Baufertigstellungen bei Wohngebäuden nach vorwiegend verwendeter primärer Heizenergie

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen



## Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen



# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

## Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen

Weitere Informationen finden Sie unter: www.bafa.de/beg

| Gebäudehülle | Anlagentechnik | Wärmeerzeuger | Heizungsoptimierung |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| bis zu 20 % | bis zu 20 % | bis zu 70 % | bis zu 50 % |



+ **bis zu 50 % von der** Fachplanung + Baubegleitung

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz (CC BY-ND4.0)

Stand: 01.01.2024

**Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen**

## MODULE DER NEUEN WÄRMEPUMPEN-FÖRDERUNG 2024

| | |
|---|---|
| **Basisförderung** | **30 %** |
| **Klimageschwindig-keits-Bonus** | **20 %*** |
| Für den Austausch alter Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder mindestens 20 Jahre alter Gas-Heizungen | |
| **Einkommens-abhängiger 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**.

WÄRMEPUMPE HEIZEN IM GRÜNEN BEREICH A+++

* Der Klimageschwindigkeitsbonus ist degressiv angelegt und reduziert sich ab dem Jahr 2029 jährlich um drei Prozent.

bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

## NOVELLE DER KFW-HEIZUNGSFÖRDERUNG FÜR WÄRMEPUMPEN AB 07/2026

### Für alle Projekte:

**Basisförderung** — **30 %**

Ab 2027 wird die Basisförderung auf 15% abgesenkt. Weitere 15 % erhalten dann "Made with EU"-Wärmepumpen.

**Höchstfördersatz** — **70 %***

*Ausnahme: Gewährung des 40-prozentigen Einkommens-Bonus, dann erhöht sich der Höchstfördersatz auf 80 %.

### Nur für selbstnutzende Wohneigentümer:

**Klimageschwindig-keits-Bonus** — **16 %**

Für den Austausch alter Öl-, Kohle-, Nachtspeicher- oder mindestens 20 Jahre alter Gas-Heizungen — **-4 %** alle 6 Monate

**Einkommens-abhängiger Bonus**

| | |
|---|---|
| Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen 40.000-50.000 € | 10 % |
| Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von 30.000-40.000 € | 30 % |
| Für Haushalte mit einem zu versteuernden Jahreseinkommen von unter 30.000 € | 40 % |

Bei Familien mit mindestens einem minderjährigen Kind verringert sich die Einkommens-Grenze einmalig um 10.000 €.

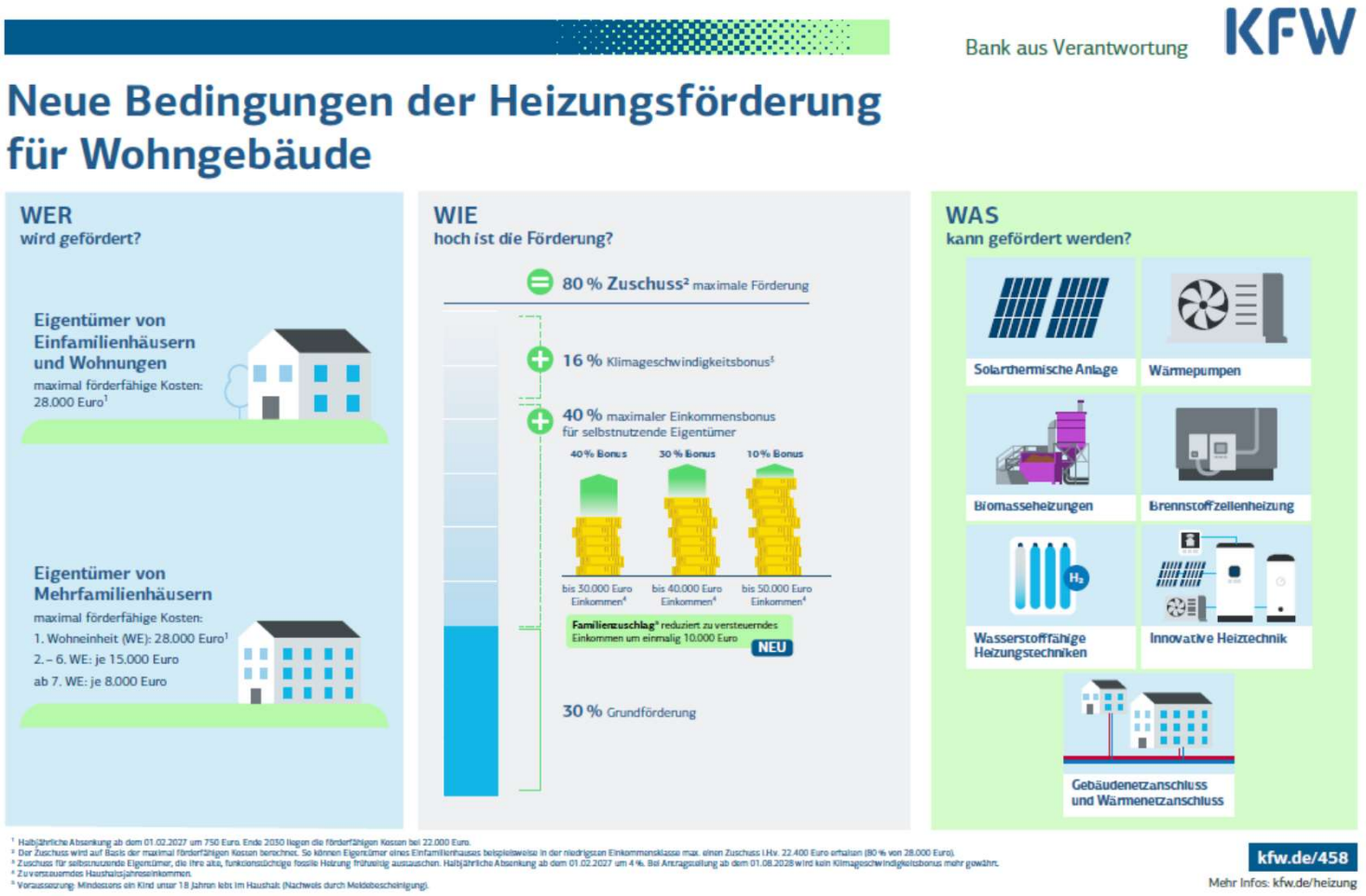
Die **Förderung** wird für **Wohngebäude** auf **maximal 28.000 € Investitionskosten für die erste Wohneinheit (WE)** gewährt.
Zzgl. je 15.000 € für 2.-6 WE
Zzgl. je 8.000 € 7.-16. WE

**-750€** alle 6 Monate

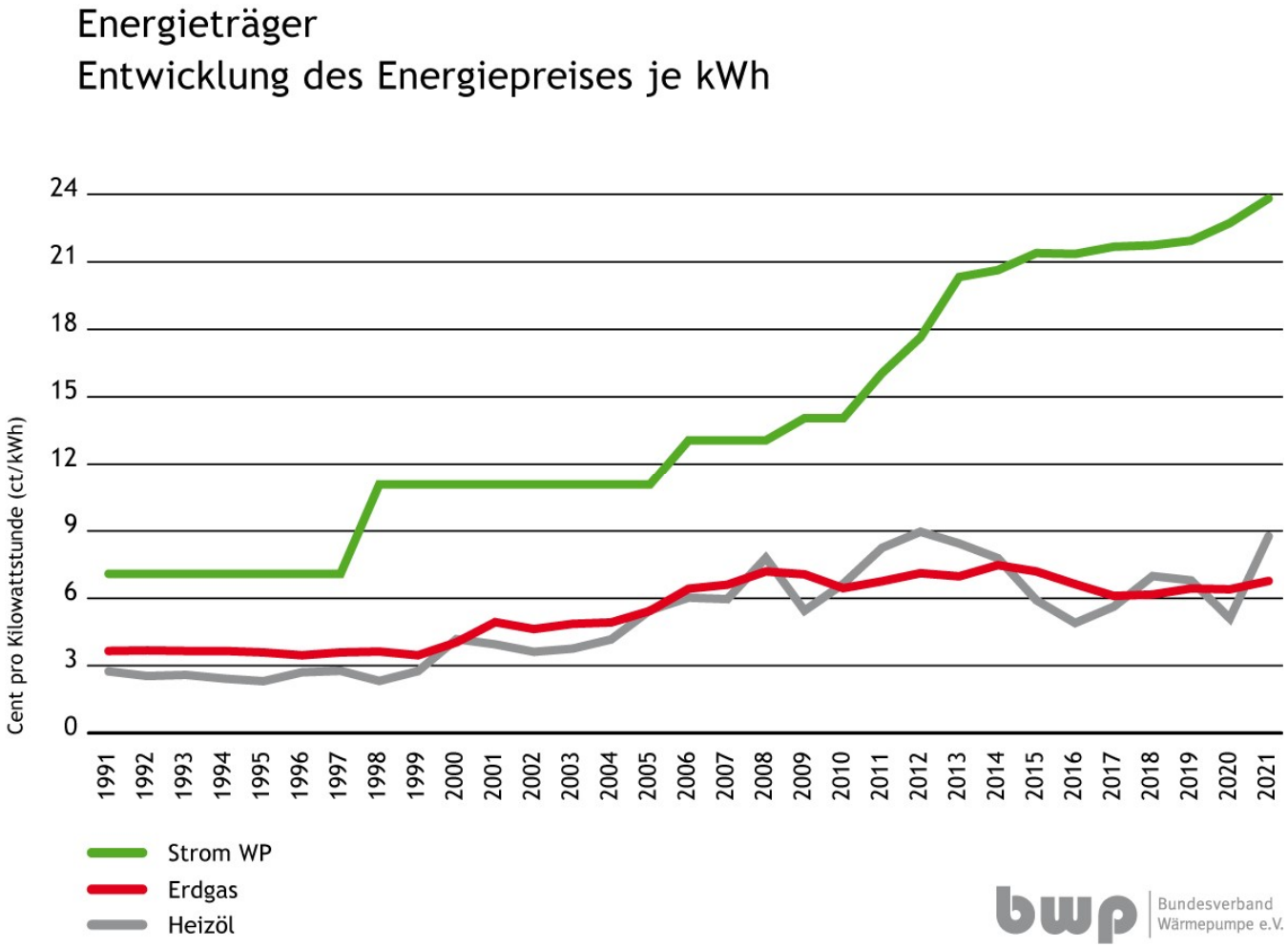
### Tausch von EE-Heizungen

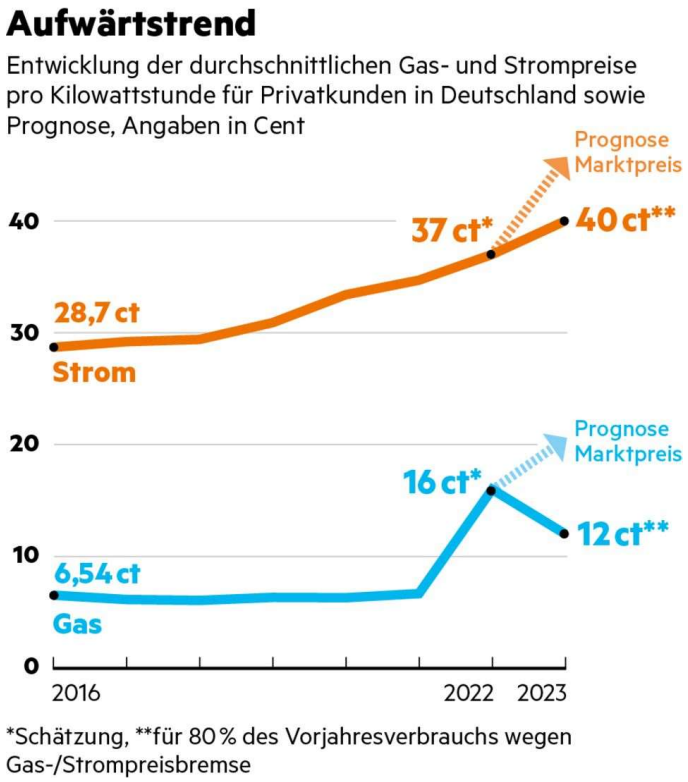
Wer von einer **erneuerbaren Heizung** (z.B. einer Wärmepumpe oder einem Pelletkessel) **auf eine Wärmepumpe tauscht**, erhält **ab 2027 nur noch die Hälfte der Förderung**. Wenn die **alte EE-Heizung nach dem 1.1.2008** installiert wurde, wird dann gar **keine Förderung mehr** für den Austausch gewährt.

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen



# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen




bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

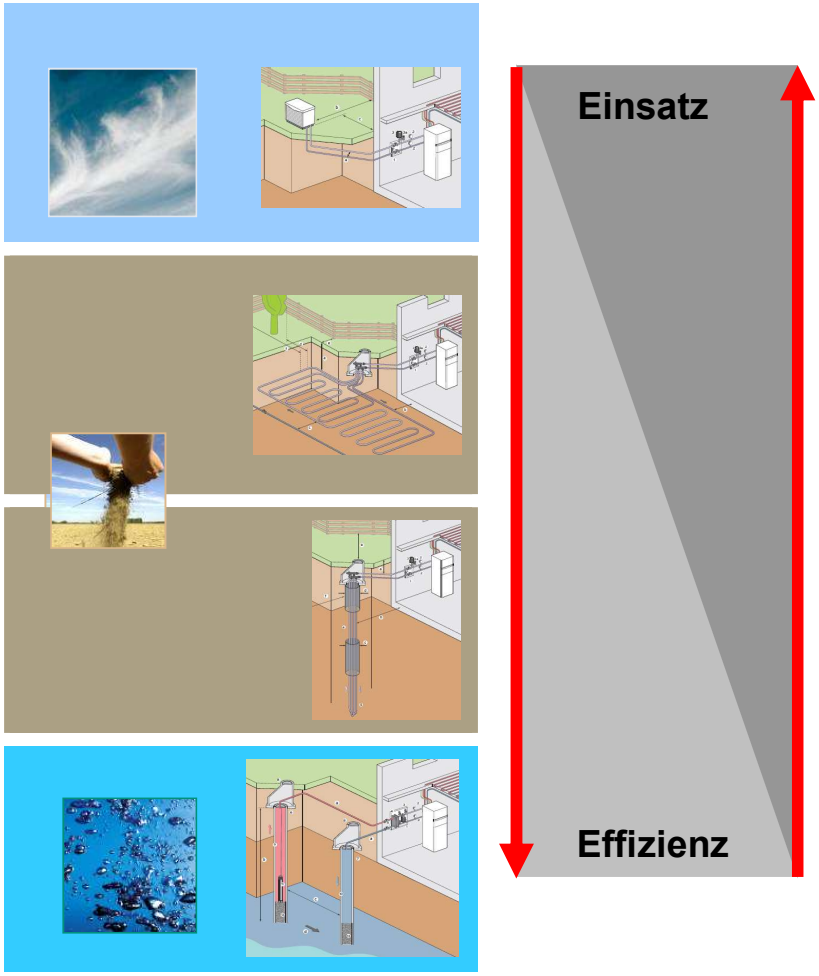
# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

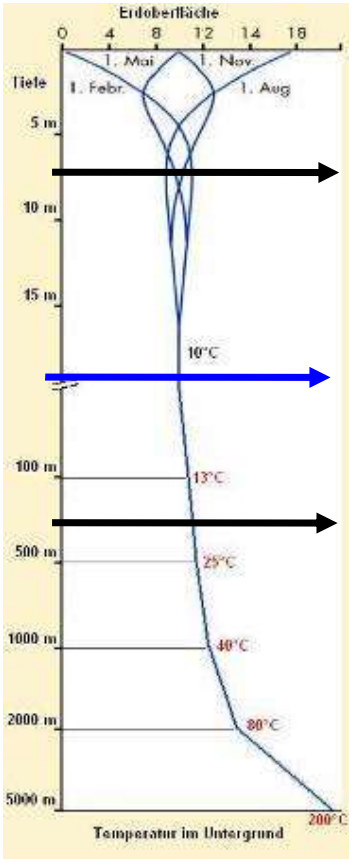
# Wärmepumpen Typen

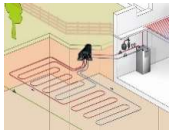


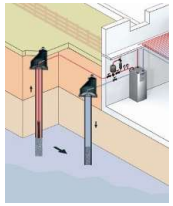
# Wärmepumpen Effizienz versus Einsetzbarkeit

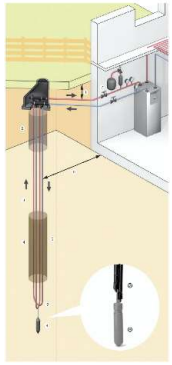


# Temperaturprofile









Luft



Erde



Wasser

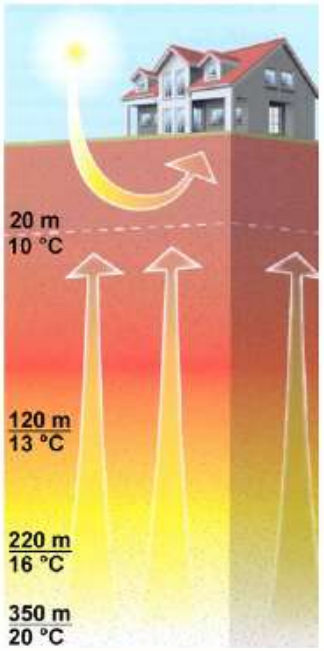


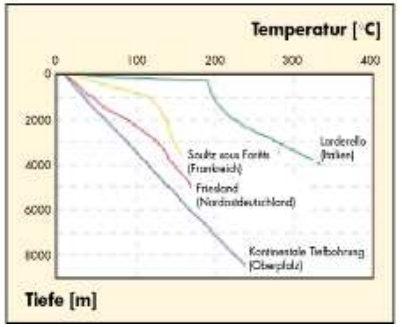
Erde

…

**Umgebungs-wärme**

**Geothermisch Energie**

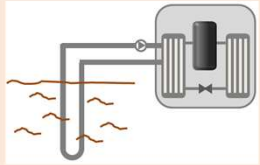
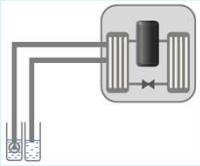
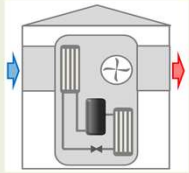
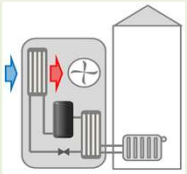


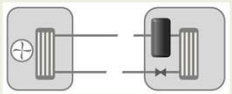
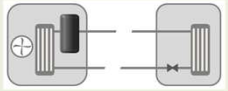
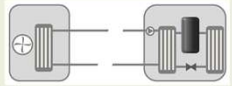
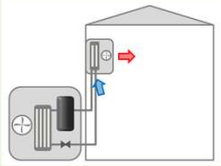
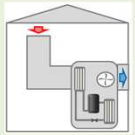
# Übersicht der Wärmepumpen Bauformen

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die wichtigen Bauformen von Wärmepumpen. Der Fokus liegt dabei auf den elektrisch betriebenen Kompressionswärmepumpen.

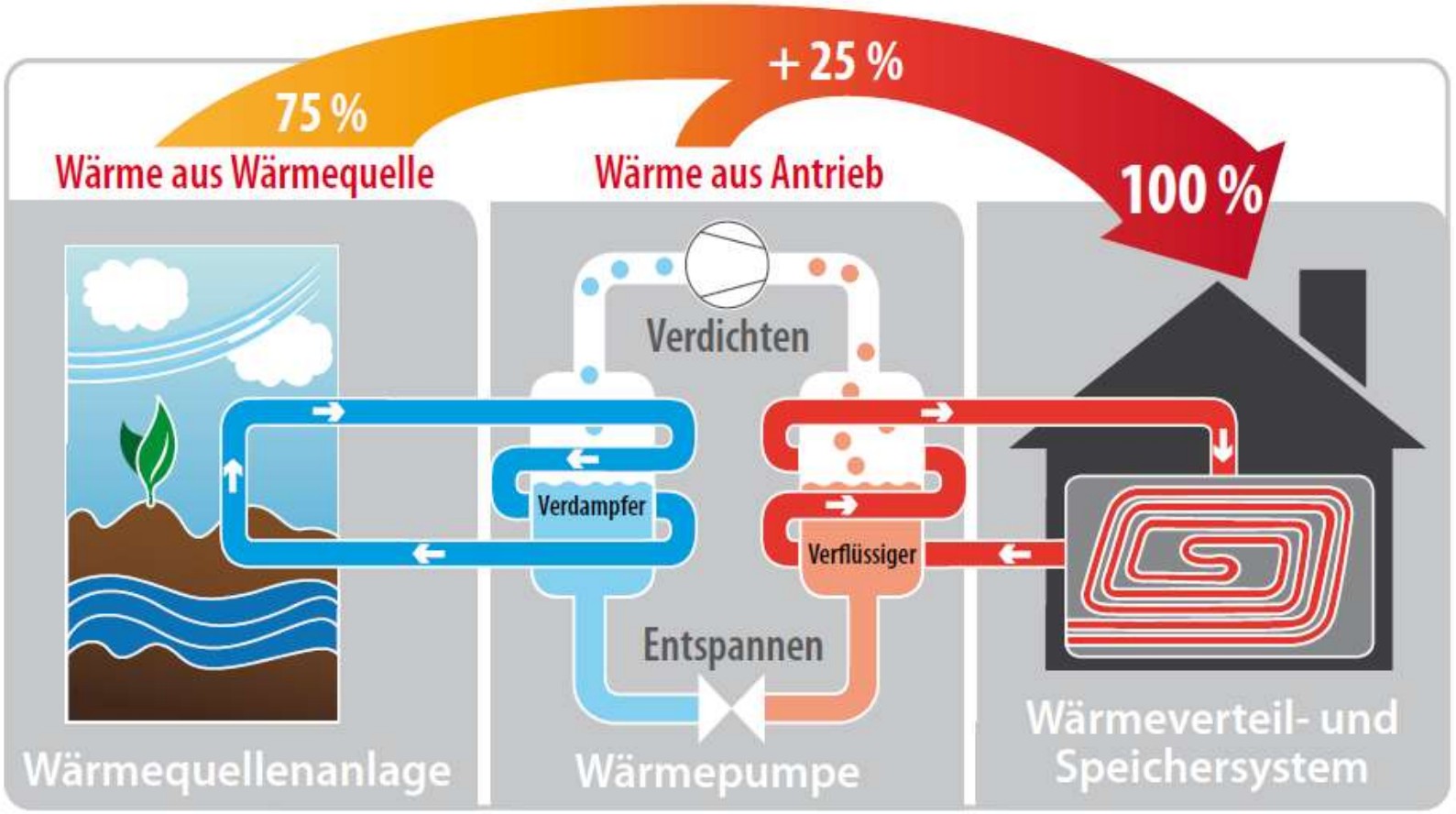
**Elektrisch betriebene Kompressionswärmepumpen**

| | |
|---|---|
| Sole/Wasser Wärmepumpen |  |
| Wasser/Wasser Wärmepumpen |  |
| Luft/Wasser Wärmepumpe Innen aufgestellt |  |
| Luft/Wasser Wärmepumpe Außen aufgestellt |  |

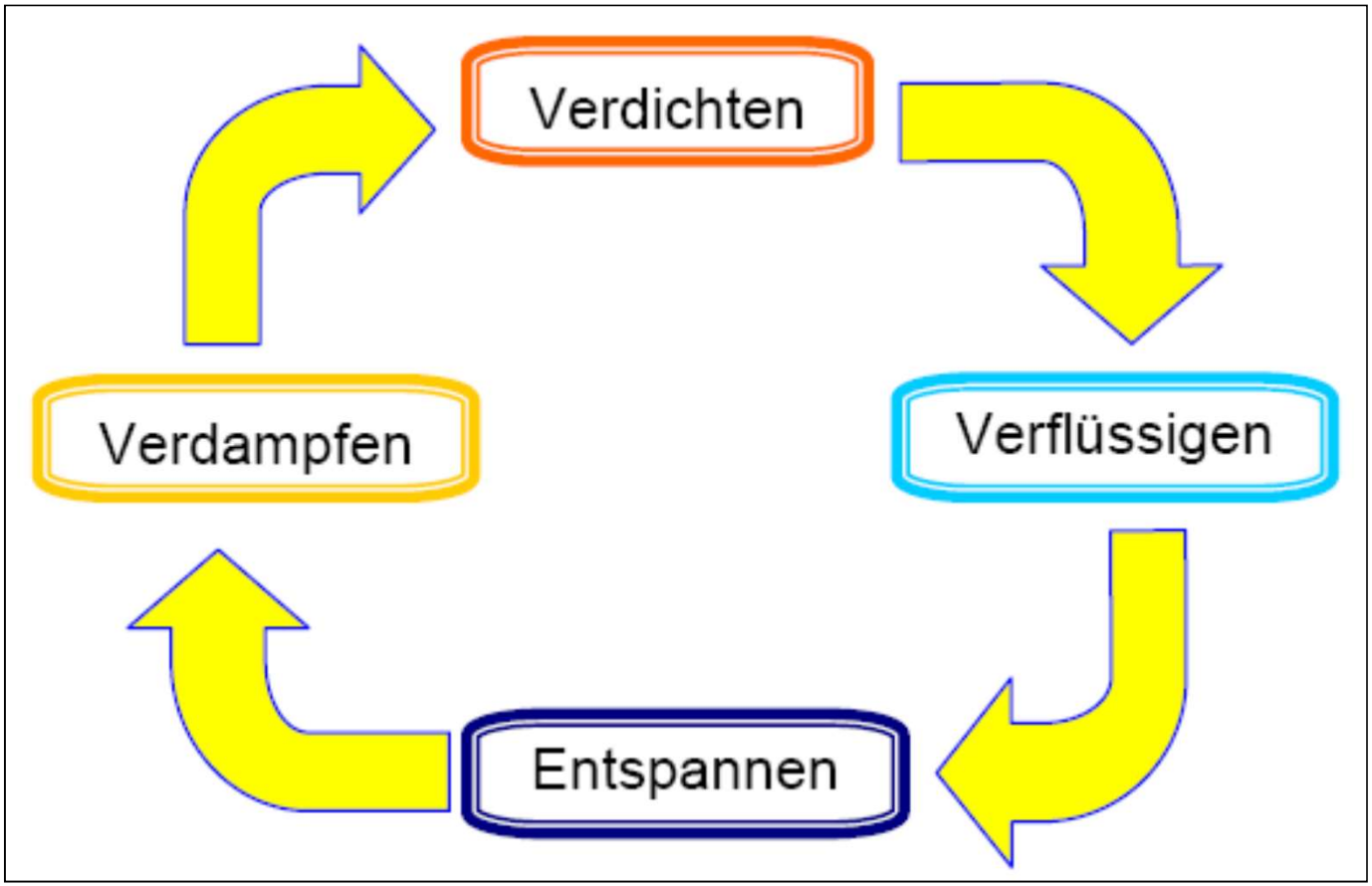
**Luft/Wasser Wärmepumpe**

| | |
|---|---|
| Kältemittel Split Wärmepumpe (Kompressor und Verflüssiger im Innenteil) |  |
| Kältemittel Split Wärmepumpe (Kompressor und Verdampfer im Außenteil) Außen |  |
| Split Wärmepumpe mit Sole Zwischenkreislauf |  |
| Luft/Luft Wärmepumpen |  |
| Abluft Wärmepumpen |  |

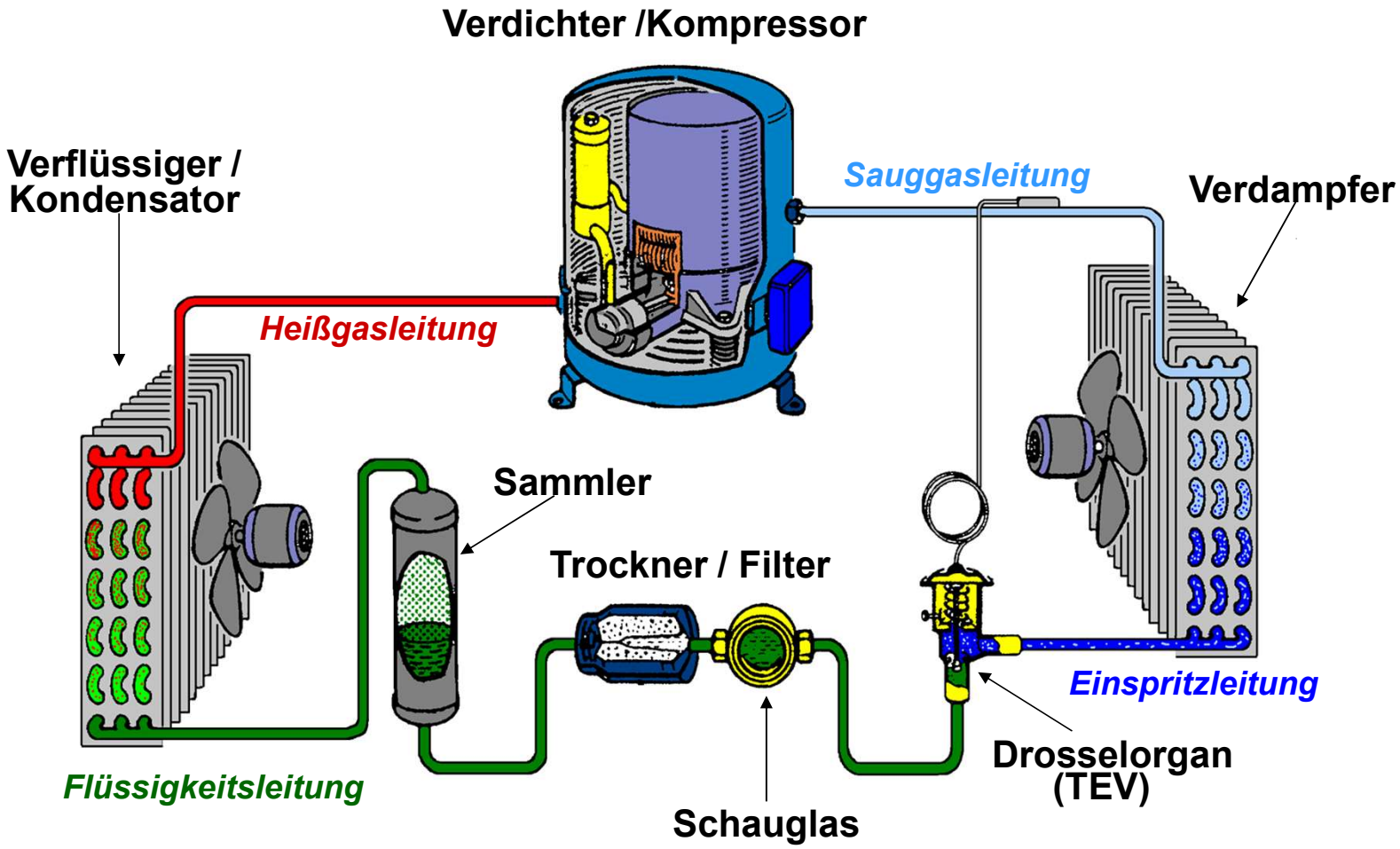
# Grundprinzip einer Wärmepumpe



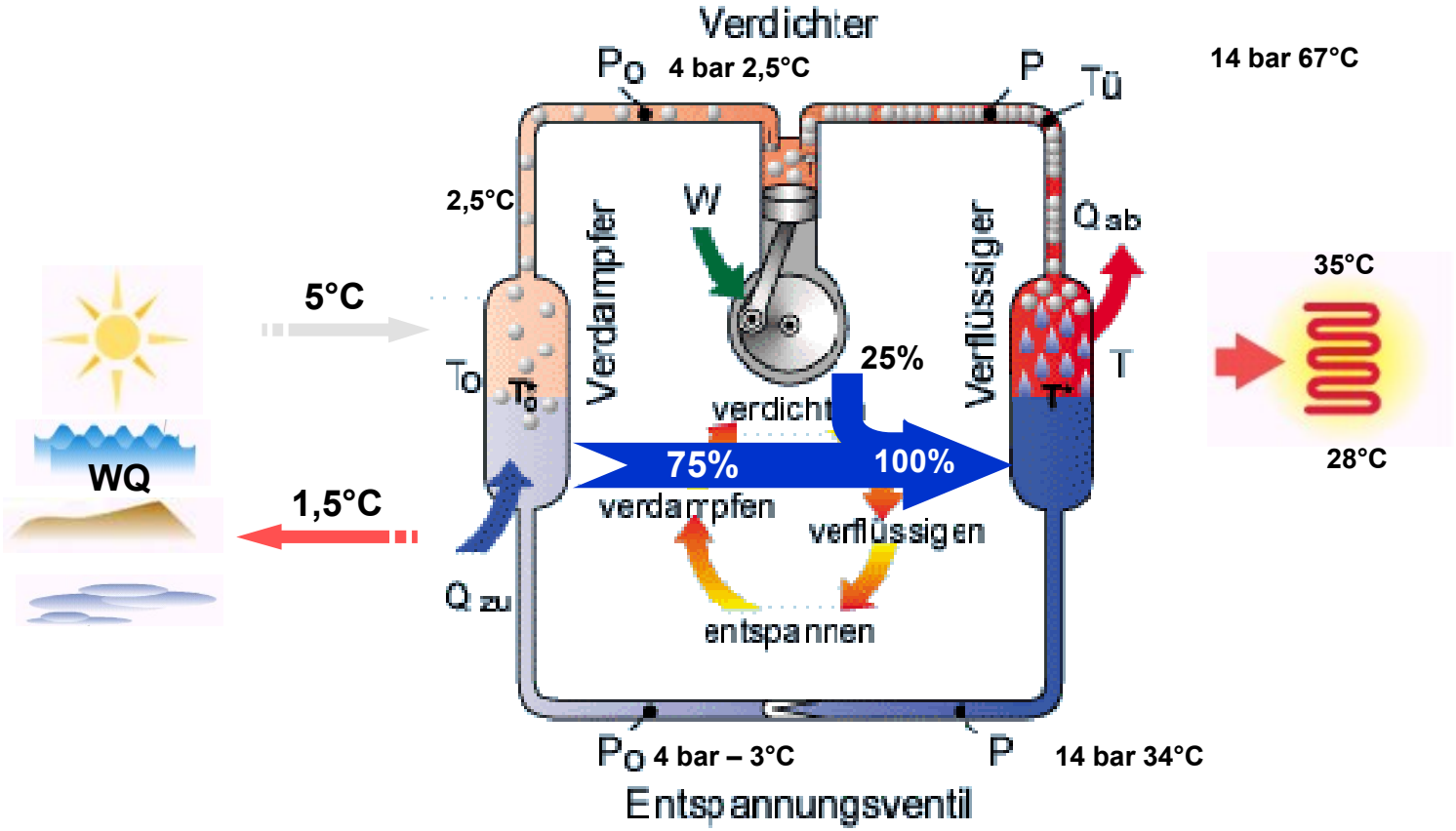
## Der Kreisprozess



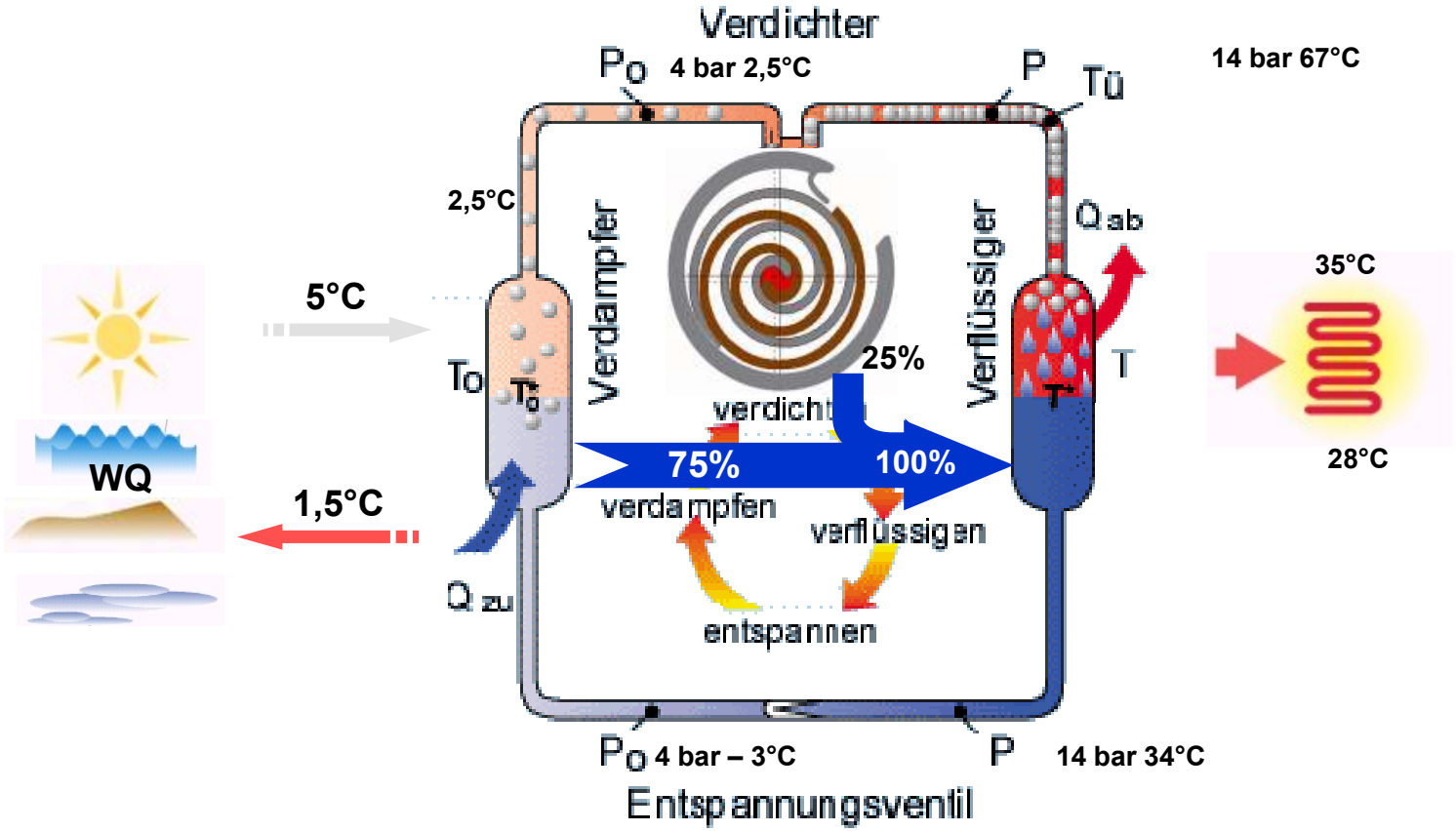
# Einfacher Kältekreislauf



# Nutzung der Umweltwärme mit Wärmepumpen



# Nutzung der Umweltwärme mit Wärmepumpen

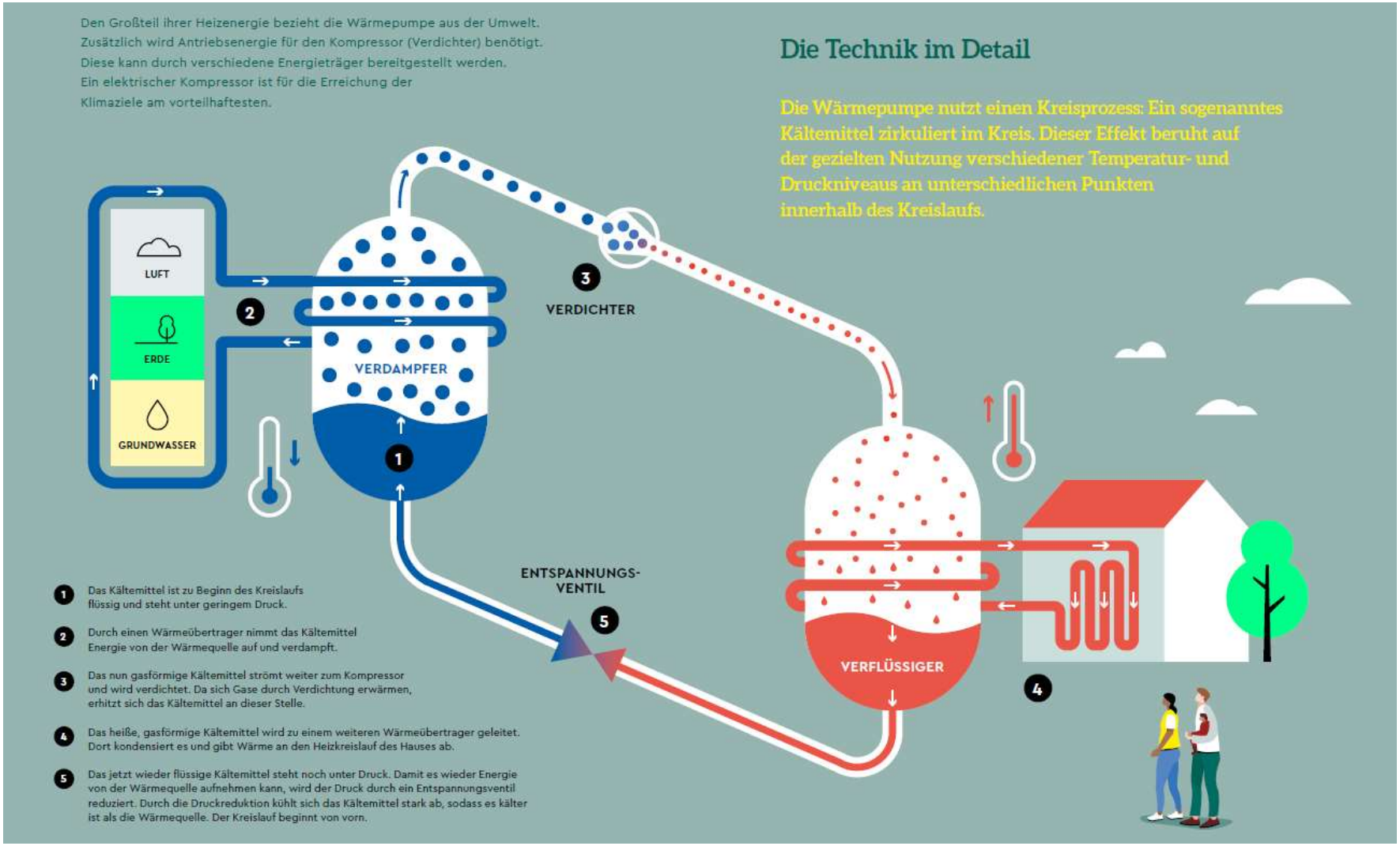


# Nutzung der Umweltwärme mit Wärmepumpen

Den Großteil ihrer Heizenergie bezieht die Wärmepumpe aus der Umwelt. Zusätzlich wird Antriebsenergie für den Kompressor (Verdichter) benötigt. Diese kann durch verschiedene Energieträger bereitgestellt werden. Ein elektrischer Kompressor ist für die Erreichung der Klimaziele am vorteilhaftesten.

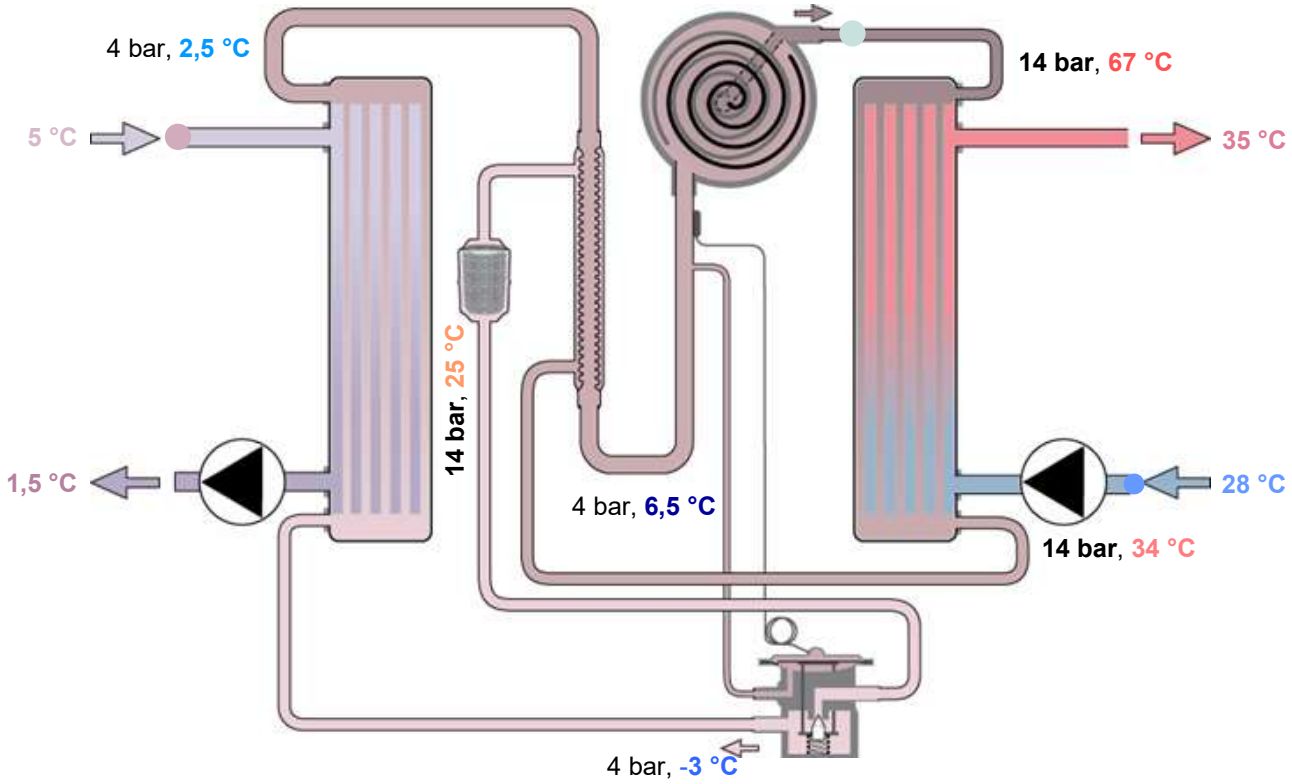
## Die Technik im Detail

Die Wärmepumpe nutzt einen Kreisprozess: Ein sogenanntes Kältemittel zirkuliert im Kreis. Dieser Effekt beruht auf der gezielten Nutzung verschiedener Temperatur- und Druckniveaus an unterschiedlichen Punkten innerhalb des Kreislaufs.

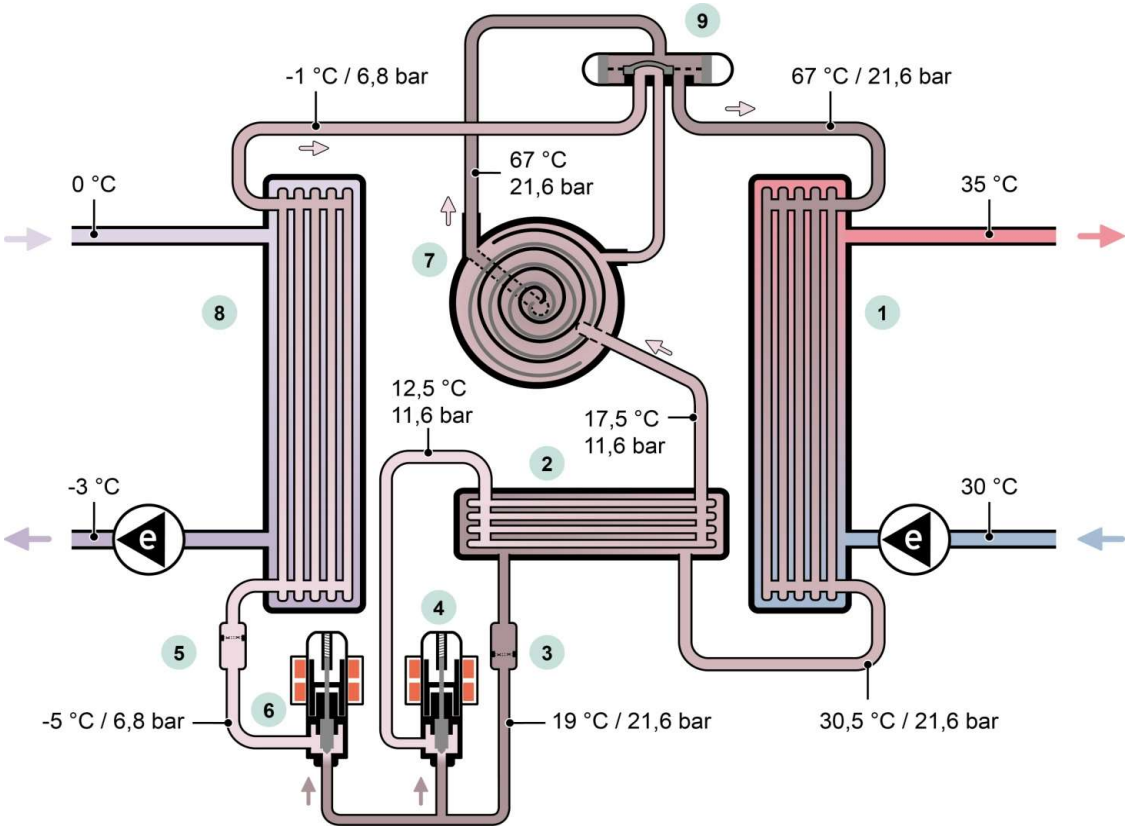



1. Das Kältemittel ist zu Beginn des Kreislaufs flüssig und steht unter geringem Druck.
2. Durch einen Wärmeübertrager nimmt das Kältemittel Energie von der Wärmequelle auf und verdampft.
3. Das nun gasförmige Kältemittel strömt weiter zum Kompressor und wird verdichtet. Da sich Gase durch Verdichtung erwärmen, erhitzt sich das Kältemittel an dieser Stelle.
4. Das heiße, gasförmige Kältemittel wird zu einem weiteren Wärmeübertrager geleitet. Dort kondensiert es und gibt Wärme an den Heizkreislauf des Hauses ab.
5. Das jetzt wieder flüssige Kältemittel steht noch unter Druck. Damit es wieder Energie von der Wärmequelle aufnehmen kann, wird der Druck durch ein Entspannungsventil reduziert. Durch die Druckreduktion kühlt sich das Kältemittel stark ab, sodass es kälter ist als die Wärmequelle. Der Kreislauf beginnt von vorn.

# Funktionsweise Wärmepumpen Kreisprozess



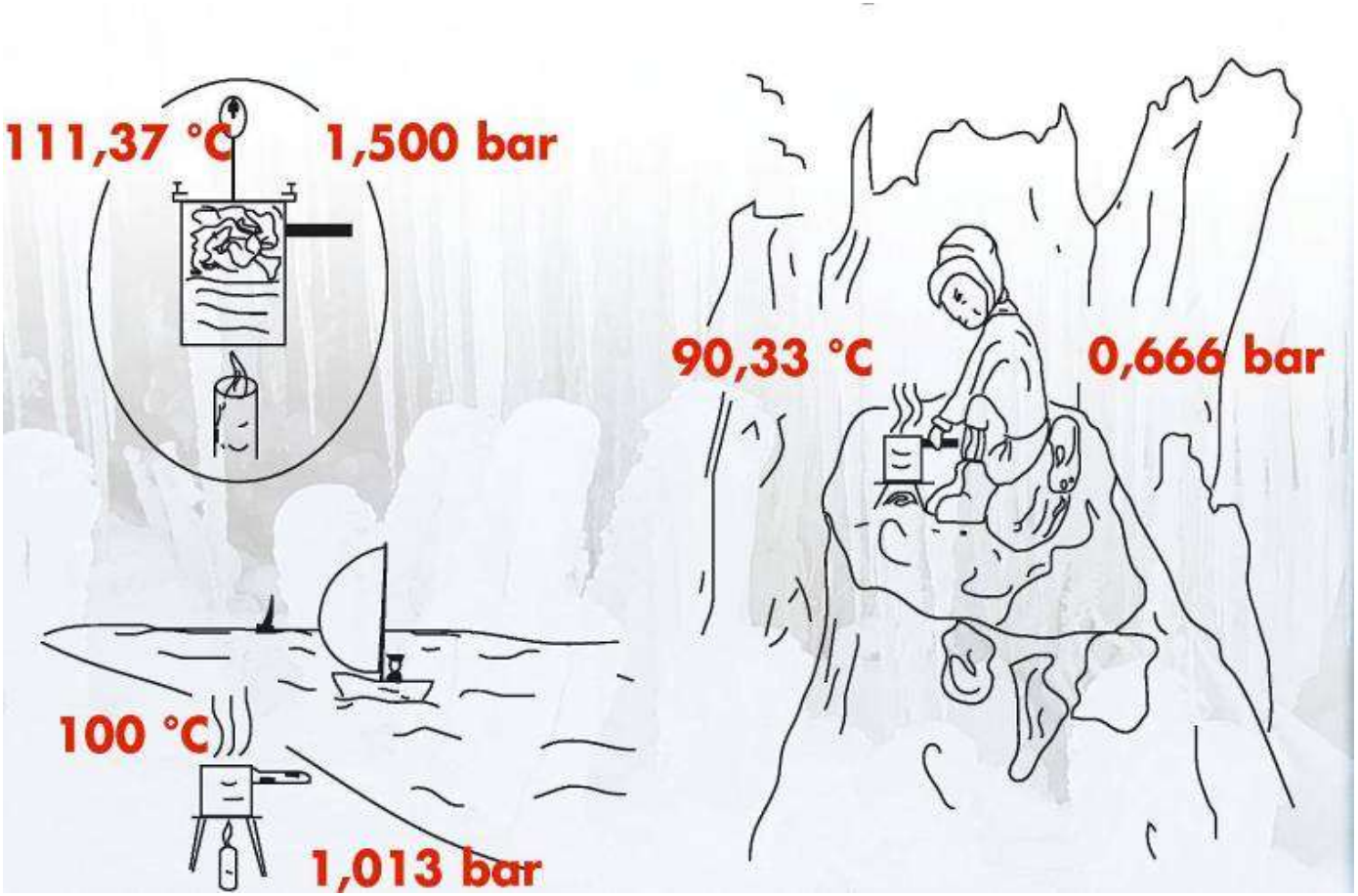
# Kältemittelfluss im Heizbetrieb mit Zwischendampfeinspritzung




**Legende**

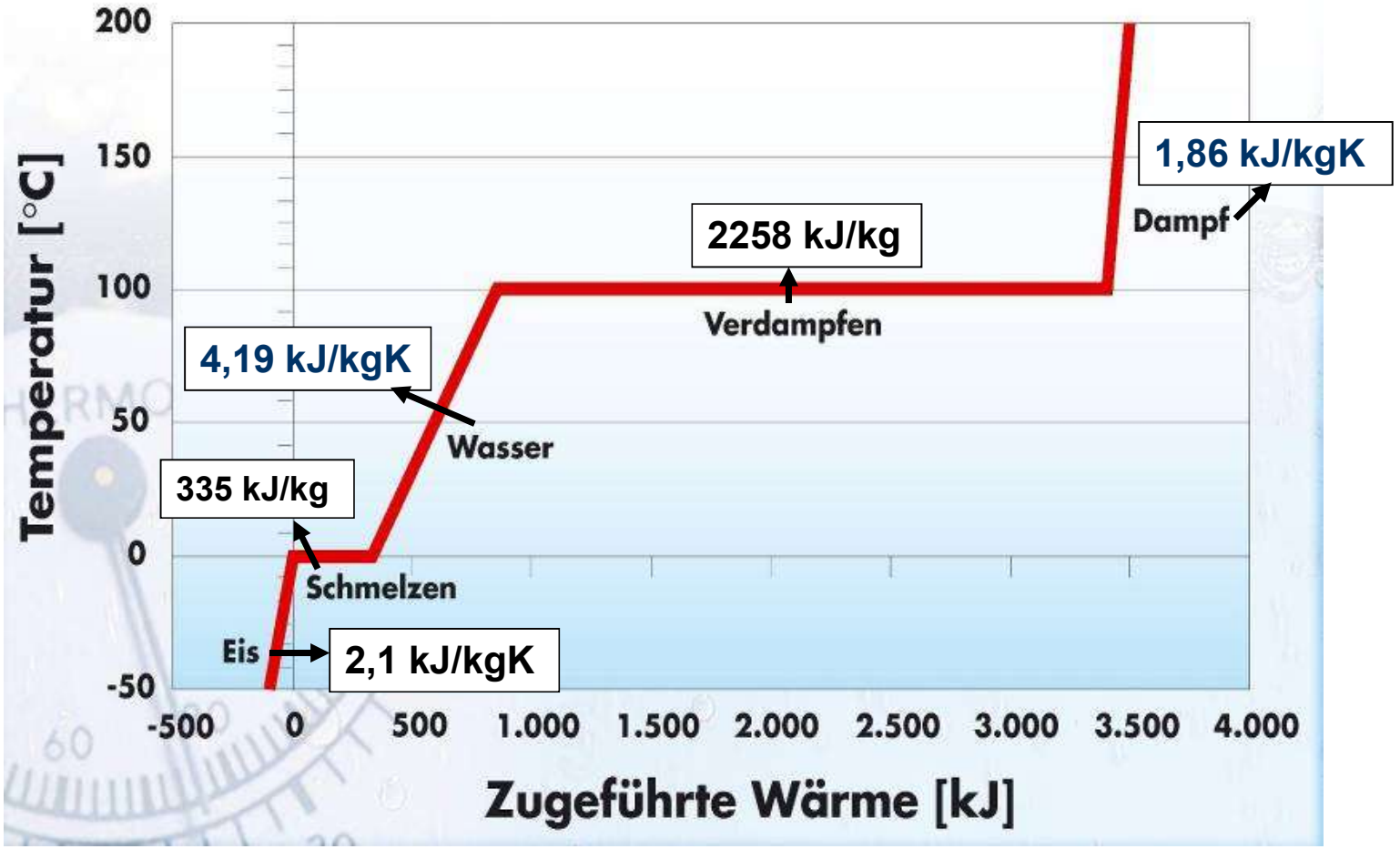
**1** Kondensator
**2** Zusatzverdampfer/Economizer
**3** Filter
**4** elektr. Expansionsventil (VI)
**5** Filter
**6** elektr. Expansionsventil
**7** Scrollkompressor
**8** Verdampfer
**9** 4-Wege Umschaltventil

# Abhängigkeit von Siedetemperatur und Druck



## Aggregatzustände am Beispiel „Wasser“

335 kJ/kg – 0,093 kWh



# Kältemittelgruppen

**Kältemittel werden in drei international anerkannte Gruppen eingeteilt:**

**Gruppe 1**:

– Nicht brennbare Kältemittel ohne erhebliche gesundheitsschädigende Wirkung auf den Menschen (dazu gehören z. B.R22, R134a, R407C, R410A)

**Gruppe 2**:

– Giftige oder ätzende Kältemittel oder solche, deren Gemisch mit Luft eine untere Explosionsgrenze von mindestens 3,5 Vol% hat z.B. R717 ( Ammoniak)

**Gruppe 3**:

– Kältemittel, deren Gemisch mit Luft eine untere Explosionsgrenze von weniger als 3,5 Vol.% hat z.B. R290 (Propan)

# Kältemittel und ihre Eigenschaften im Überblick

| Kältemittel | Kältemittel Typ | Zusammensetzung | Siede-temperatur (°C) | Temperatur-glide | ODP | GWP | Flamm-barkeit | Giftigkeit | Sicherheitsgruppe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (°C) | (K) | (R 11=1,0) | ($CO_2$=1,0) | | | nach EN 378 |
| R 22 | H-FCKW | $CHClF_2$ | -41 | 0 | 0,05 | 1500 | keine | gering | A1 |
| R 134a | H-FKW | $CF_3CH_2F$ | -36 | 0 | 0 | 1300 | keine | gering | A1 |
| R 32 | H-FKW | $CH_2F_2$, Difluormethan | -51,7 | 0 | 0 | 675 | niedrig | gering | A2L |
| R 717 | natürliches Kältemittel | $NH_3$ (Ammoniak) | -33 | 0 | 0 | 0 | niedrig | größere | B2 |
| R 744 | natürliches Kältemittel | $CO_2$ | -78 | 0 | 0 | 1 | keine | gering | A1 |
| R 290 | KW | $C_3H_8$ (Propan) | -42 | 0 | 0 | 3 | hoch | gering | A3 |
| R 404a | H-FKW | R143a/125/134a | -47 | 0,7 | 0 | 3260 | keine | gering | A1 |
| R 407c | H-FKW | R 32/R125/134a | -44 | 7,4 | 0 | 1525 | keine | gering | A1 |
| R 410a | H-FKW | R32/125 | -51 | < 0,2 | 0 | 1725 | keine | gering | A1 |
| R 1234yf | HFO | $C_3H_2F4$, 2,3,3,3-Tetrafluorpropen | -30 | 0 | 0 | 4,4 | niedrig | gering | A2L |
| R 1234ze | HFO | 1,3,3,3 – Tetrafluor-1-Propen | -19 | 0 | 0 | 6 | niedrig | gering | A2L |
| L41-2 | | R134a/R1234ze | | 2 | 0 | 500 | niedrig | gering | A2L |

**Einsatzbeispiele: Fahrzeug-Klimaanlage→R134a; Wärmepumpen→R404a, R407c, R410a; Großanlagen→R717; Brauchwasserwärmepumpen→R134a;**

**R717**

In der Industriekältetechnik – zum Beispiel in Kühlhäusern, Brauereien und Schlachthöfen – wird seit über 100 Jahren vorrangig das natürliche Kältemittel R717 (Ammoniak/NH3) eingesetzt. Zunehmend findet R717 darüber hinaus in kompakten Kaltwassersätzen Anwendung. Ammoniak ist toxisch und unter bestimmten Voraussetzungen auch brennbar. Die hohe spezifische Verdampfungsenergie und die in Kälteanlagen auftretenden Drücke ermöglichen die vorteilhaft kleine Dimensionierung der Verdichter und Wärmeüberträger. Die umlaufenden Kältemittelmassen sind gering, was sich vor allem bei hoher Leistung auszahlt.
In den niedrigen Leistungsbereichen sind die Anwendungsmöglichkeiten für Ammoniak jedoch eingeschränkt. Die Verdichtungsendtemperaturen sind schon bei geringem Druck sehr hoch – in einigen Fällen sind deshalb wassergekühlte Zylinderköpfe und Verflüssiger erforderlich.

**R407C**

R407C wurde als Ersatzkältemittel für R22 in Klimaanlagen und Wärmepumpen entwickelt. Auch in bestehenden Systemen kann R407C nach entsprechender Umrüstung eingesetzt werden. Die Drucklagen beider Produkte sind vergleichbar, allerdings ist die Verdichtungsendtemperatur von R22 etwas höher.

R407C setzt sich aus drei Komponenten mit sehr unterschiedlichen Siedetemperaturen bei gleichem Druck zusammen. Daraus resultiert ein hoher Temperaturgleit beim Phasenwechsel. In Wärmepumpenanlagen wirkt sich das bei konsequenter Anwendung des Gleiteffekts positiv aus. Das zeotrope Kältemittel kann auch in der Normalkühlung eingesetzt werden.

**R410A**

Die zwei Komponenten des Gemischs R410A verfügen über fast identische Siedetemperaturen.

Der Temperaturgleit ist daher mit <0,2 K unerheblich. Besonders vorteilhaft sind jedoch die exzellenten Eigenschaften beim Wärmeübergang in Verdampfer und Verflüssiger. Bei einer optimal darauf abgestimmten Auslegung lässt sich eine sehr hohe Anlageneffizienz erzielen. Nachteilig ist das hohe Druckniveau (bei 0 °C ca. 7 bar, bei +43 °C bereits 25 bar Überdruck). Das erschwert das Anschließen von Monteurhilfen und die Durchführung von Reparaturen. Bei größeren Rohrquerschnitten ist zudem die Druckfestigkeit hartgelöteter Fittings nicht mehr gegeben.

R410A wird bevorzugt in Wärmepumpen- und Klimaanlagen im unteren Leistungsbereich verwendet.

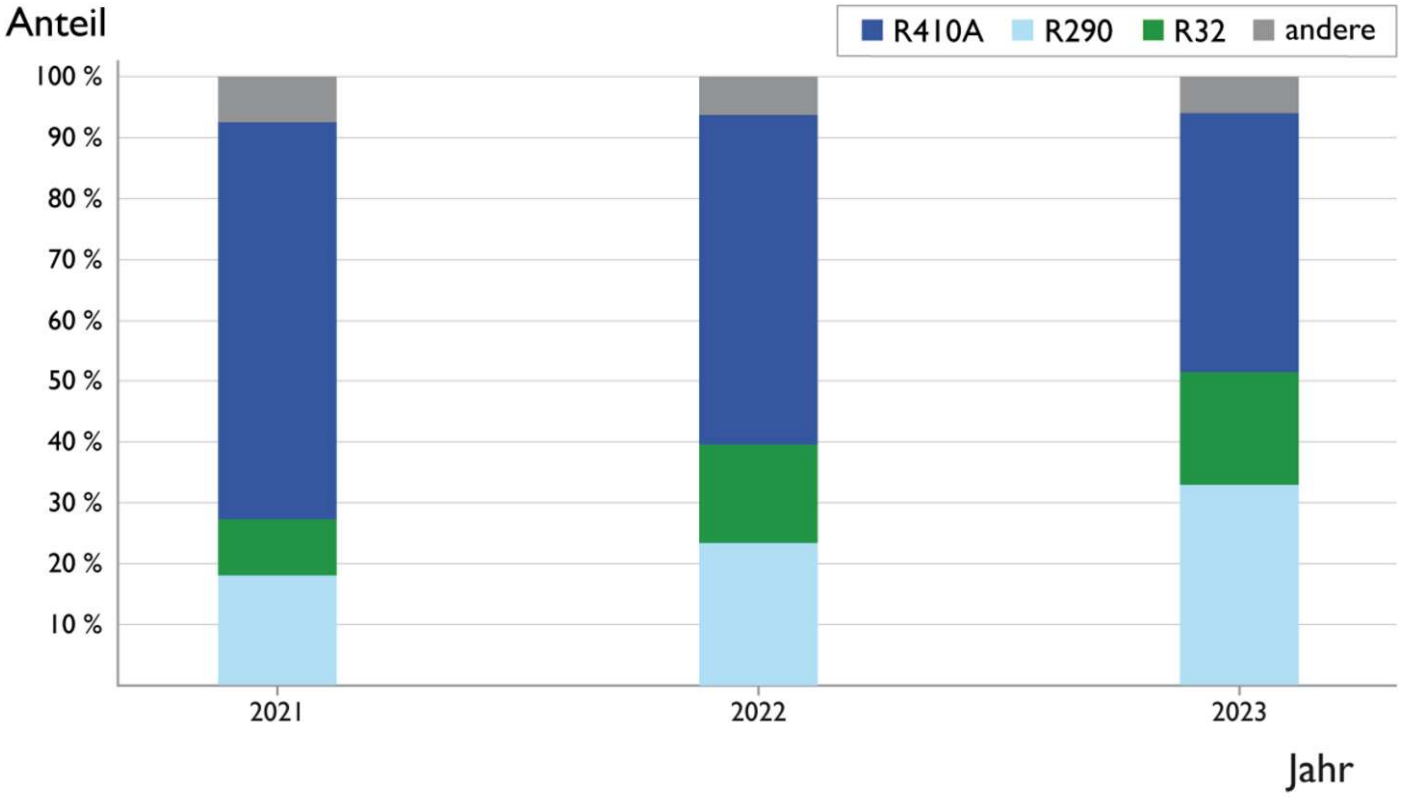
**R290 / R1270**

Auch R290 und R1270 sind hochentzündliche Kohlenwasserstoffe. R290 (Propan) hat im Vergleich zu R22 ein geringeres Druckverhältnis, eine deutlich höhere spezifische Kälteleistung und niedrigere Verdichtungsendtemperaturen – allerdings auch ein größeres spezifisches Volumen. Die Kälteleistungszahlen sind indes annähernd gleich. In der Wärmepumpentechnik können mit R290 aber höhere Wassertemperaturen erzielt werden.

Auch R1270 (Propen) verfügt über ähnliche Eigenschaften wie R22, erreicht jedoch niedrigere Verdampfungstemperaturen. Deshalb wird Propen vor allem in Tiefkühlanlagen bei verschiedenen industriellen Anwendungen eingesetzt.

# Absatz Heizungswärmepumpen in Deutschland 2021-2023

*Nach Kältemittel*




*Quelle: BWP/BDH-Kältemittelstatistik*
*GWP der Kältemittel gemäß (EU) 2024/573: R410A: 2088, R32: 675, R290: 0,02.*

**Bauteile einer Wärmepumpenanlage (WPA)**

Eine Wärmepumpenanlage **(WPA)** besteht im wesentlichen aus drei Baugruppen:

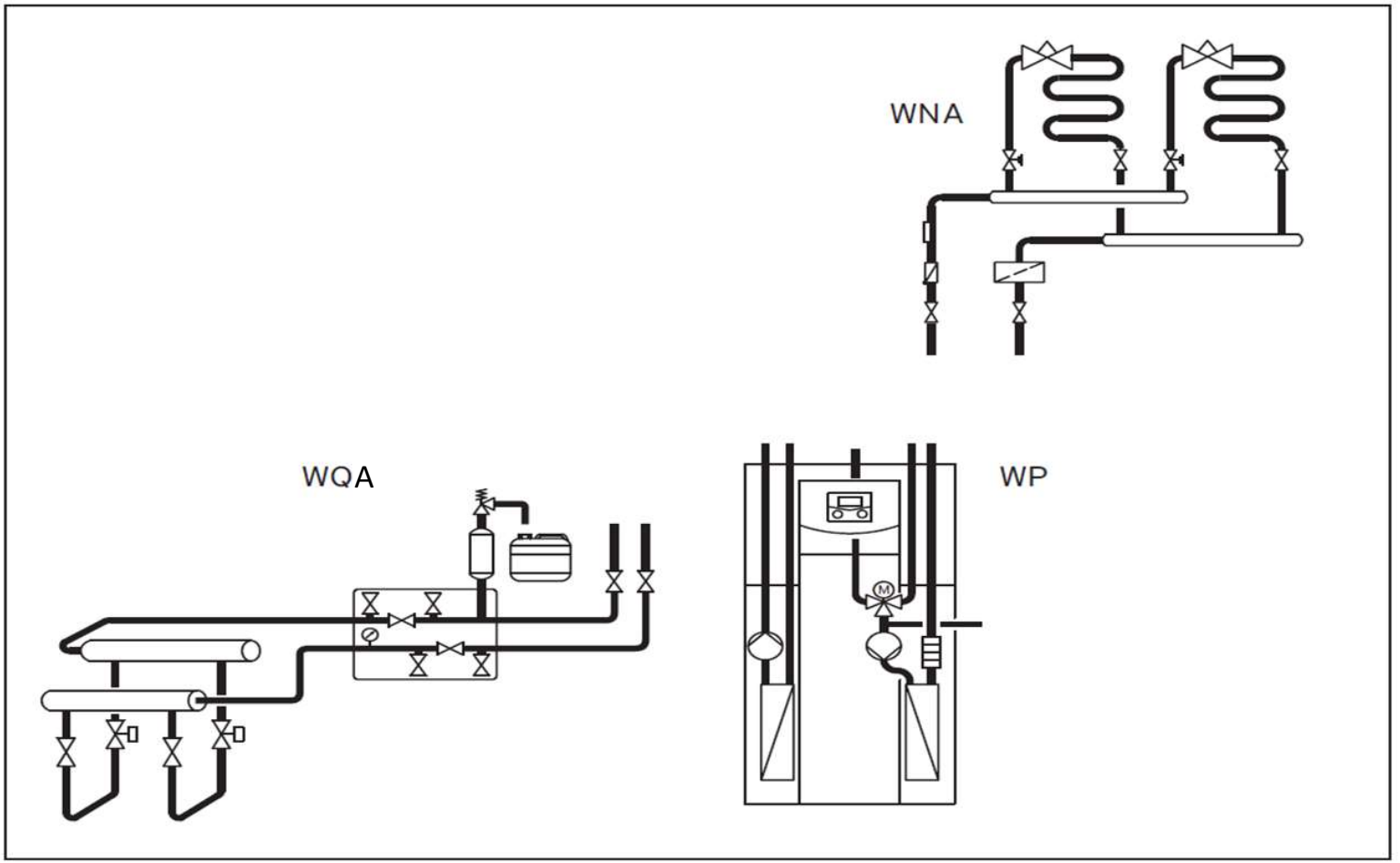
Die Wärmequellenanlage **(WQA)** erschließt die im Erdreich, dem Grundwasser oder in der Umgebungsluft enthaltene Energie und führt diese der Wärmepumpe zu.

Die Wärmepumpe **(WP)** bringt diese Energie auf ein für die Heizung oder Warmwasserbereitung nutzbares Temperaturniveau.
Dabei werden grundsätzlich die Wärmepumpen nach Art der Wärmequelle und nach Art der Wärmeabgabe an den Raum unterschieden:

| | |
|---|---|
| Wasser/Wasser | Wärmepumpe |
| Sole/Wasser | Wärmepumpe |
| Sole/Luft | Wärmepumpe |
| Luft/Wasser | Wärmepumpe |
| Luft/Luft | Wärmepumpe |

Die Wärmenutzungsanlage **(WNA)** gibt die Wärmeenergie an das Gebäude ab.
Um eine hohe Effiziens (Jahresarbeitszahl) zu erzielen, sollte ein Heizsystem mit einer möglichst niedrigen Systemtemperatur (z.B. Fußbodenheizung) eingesetzt werden.

**Bauteile einer Wärmepumpenanlage (WPA)**



# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

## Leistungszahl - Anlagenparameter

1. Buchstabe: Medium der Wärmequelle:
B = Brine (engl. für Sole)
W = Water (engl. für Wasser)
A = Air (engl. für Luft)

1. Zahl: Temperatur der Wärmequelle:
0 = 0 °C
10 = 10 °C
2 = 2 °C

2. Buchstabe: Medium der Wärmenutzungsanlage:
W = Wasser

2. Zahl: Temperatur der Wärmenutzungsanlage:
35 = 35 °C im Vorlauf
50 = 50 °C im Vorlauf

B 0 / W 35
B 0 / W 50
B 0 / W 55
W 10 / W 35
W 10 / W 50
W 10 / W 55
A 2 / W 35
A 2 / W 50

## Leistungszahl COP

Die Leistungszahl (ε) COP (**C**oefficient **O**f **P**erformance) definiert das Verhältnis von nutzbarer Leistungsabgabe (Wärmeleistung ) zur Leistungsaufnahme (Antriebsleistung Verdichter) und gibt Auskunft über die Effizienz von Wärmepumpen im Heizbetrieb.

$$\varepsilon = \frac{Q_H}{P_{el}}$$

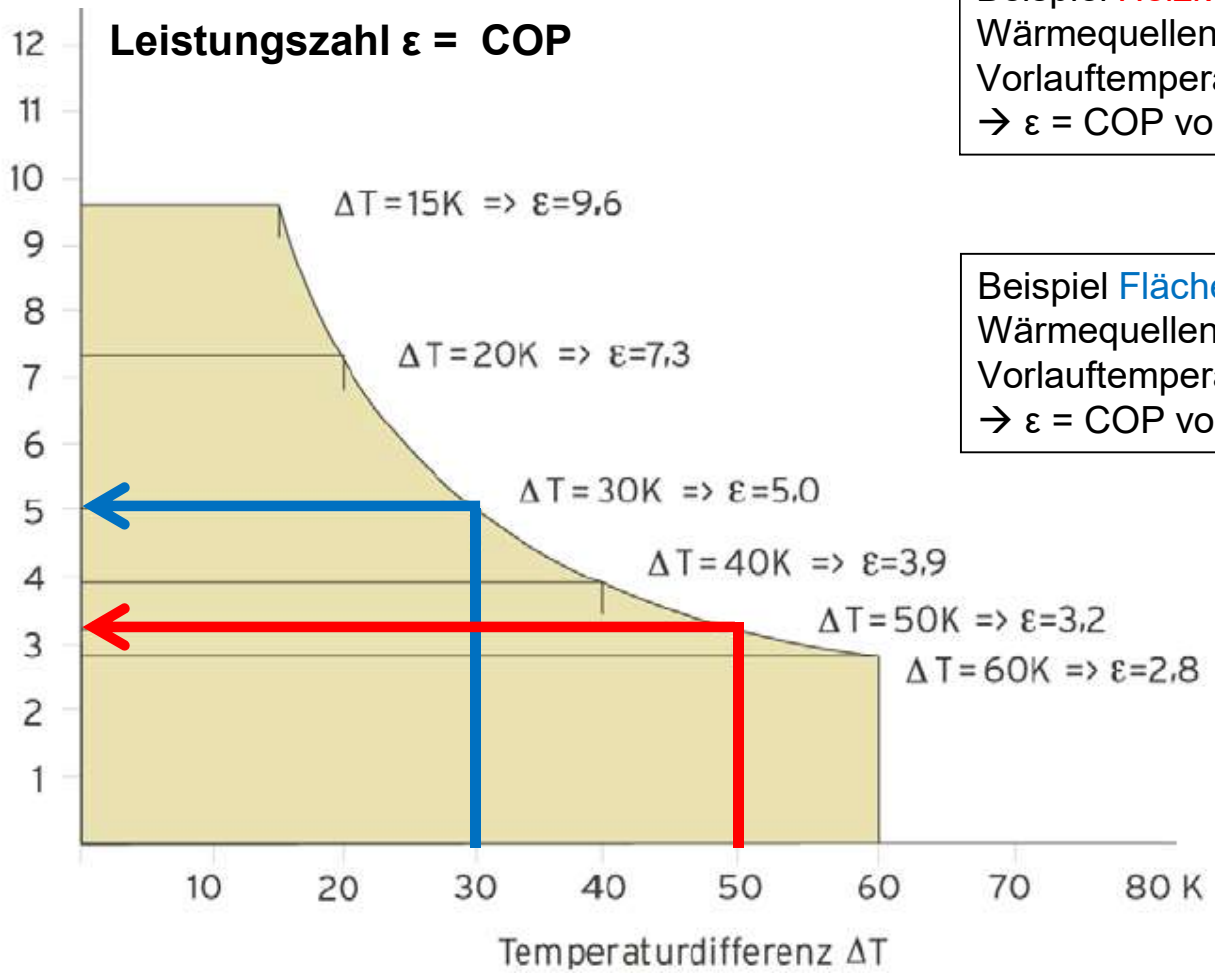
$Q_H$ = abgegebene Wärmemenge (kWh)

$P_{el}$ = aufgenommene elektr. Leistung (kWh)

Darüber hinaus gibt es auch die Möglichkeit, die Leistungszahl über die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Vorlauftemperatur des Heizkreises zu ermitteln.

Die Leistungszahlen in den Herstellerunterlagen werden auf Basis der DIN EN 14511 ermittelt.
Hier sind die Temperaturen von Wärmequelle und Wärmenutzungsanlage sowie weitere Parameter standardisiert und ermöglichen so eine Vergleichbarkeit von Wärmepumpen (Hersteller A/Hersteller B) gleicher Bauart.
Die Leistungszahl ist eine Momentaufnahme bei genau definierten Zuständen, deshalb ist die Angabe der Leistungszahl immer mit der Angabe des Betriebspunktes bei der Messung verbunden.
(z.B. bei Sole/Wasser-WP B0/W35, bei Wasser/Wasser-WP W10/W35, bei Luft/Wasser-WP A2/W35)

# Ermittlung der Leistungszahl




Beispiel Heizkörper:
Wärmequellentemperatur 5°C
Vorlauftemperatur 55°C
→ ε = COP von 3,2

Beispiel Flächenheizung:
Wärmequellentemperatur 5°C
Vorlauftemperatur 35°C
→ ε = COP von 5,0

**Jahresarbeitszahl SPF**

Die Jahresarbeitszahl β SPF (**S**easonal **P**erformance **F**actor) definiert das Verhältnis von abgegebener Wärmeleistung zur aufgenommenen elektrischen Energie der gesamten Wärmepumpenanlage (Antriebsleistung Kompressor, Nebenantriebe, Heizstab) **im Zeitraum eines Jahres**, mit **allen** in diesem Zeitraum vorkommenden Betriebszuständen.

$$\beta = \frac{Q_H = \text{abgegebene Wärmemenge (kWh)}}{P_{el} = \text{aufgenommene elektr. Leistung (kWh)}}$$

Die Jahresarbeitszahl ist der Maßstab für die Effizienz einer Wärmepumpenanlage.

Da hier viele Faktoren eine Rolle spielen (Dimensionierung und Art von Wärmequelle und Heizsystem, benutzerspezifische Parameter, Witterungsverlauf, Standort), ist eine Vergleich-barkeit bzw. Beurteilung von WP-Anlagen ohne genaue Kenntnisse über die jeweilige Anlage nicht möglich.

# Leistungszahl COP - Jahresarbeitszahl



## DIE LEISTUNGSZAHL

**beschreibt die Effizienz zu einem bestimmten Zeitpunkt – also das Verhältnis von Wärmeleistung und zugeführter elektrischer Leistung.**

Mit der Leistungszahl können Sie die Wärmepumpen verschiedener Hersteller miteinander vergleichen. **Wichtig:** Vergleichen Sie nur Werte, die unter gleichen Rahmenbedingungen gemessen wurden. Zudem sollte die Leistungszahl nur von Wärmepumpen ähnlicher Leistung verglichen werden.

Die genannten Werte finden Sie auf den Produktdatenblättern der Hersteller, die meist online verfügbar sind. Typische Werte liegen zwischen 3,5 und 5,5. **Je höher der Wert, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe.**



## DIE JAHRESARBEITSZAHL (JAZ)

**beschreibt die mittlere Effizienz eines ganzen Jahres. Sie wird berechnet aus dem Verhältnis der jährlich bereitgestellten Wärmeenergie zum Jahresstromverbrauch.**

Die Jahresarbeitszahl gibt die Effizienz einer Wärmepumpenanlage über einen längeren Zeitraum an. Werden beispielsweise für die Bereitstellung von 15.000 kWh Wärmeenergie 5.000 kWh Strom benötigt, dann ergibt sich eine Jahresarbeitszahl von 3. Die restlichen 10.000 kWh gewinnt die Wärmepumpe aus der Umwelt (z. B. aus der Außenluft) – völlig kostenfrei! Typische Werte liegen zwischen 2,5 und 4,5. Unter **www.waermepumpe.de/jazrechner** erfahren Sie, welche Jahresarbeitszahl Sie von Ihrem System erwarten können.

**Jahresarbeitszahl - Berechnung nach VDI 4650 Blatt 1**

Für den Nachweis einer Jahresarbeitszahl für Anforderungen aus Förderprogrammen (z.B. BAFA) oder die Betrachtung der Effiziens einer Anlage während der Planungsphase wird die JAZ nach VDI 4650 SCOP (**S**easonal **C**oefficent **o**f **P**erformance) berechnet.

Bei dieser Berechnung werden rein statische Auslegungsparameter der Anlage ($T_{Vorlauf}/T_{Rücklauf}$), eine mittlere Quellentemperatur (+2°C bei einer Erdwärmesonde, 0°C bei einem Erdwärme-Flächen-kollektor), der Leistungsanteil einer Zusatzheizung (bei monoenergetischem Betrieb) durch Angabe eines Bivalenzpunktes sowie ein vorgegebener Leistungsanteil (18%) für die Warmwasserbereitung berücksichtigt.

Die so ermittelte Jahresarbeitszahl berücksichtigt weder die Dimensionierung von Wärme-quelle und Heizsystem, den Witterungsverlauf, den Standort, oder die benutzerspezifischen Parameter einer Anlage und kann deshalb **nicht** mit einer auf Basis von gemessenen Werten über 1 Jahr ermittelten Jahresarbeitszahl verglichen werden.

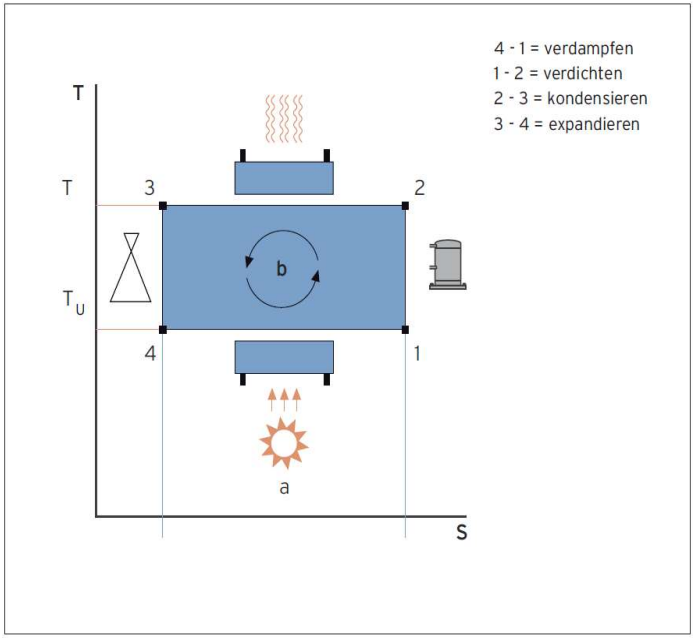
## Kälteleistungszahl EER

Analog zur Leistungszahl (ε) COP gibt die Kälteleistungszahl (ε) EER (**E**nergy **E**fficiency **R**atio) Auskunft über die Effizienz von Wärmepumpen im Kühlbetrieb (aktive Kühlung)
Der EER-Wert definiert ebenfalls das Verhältnis von Leistungsabgabe (Kälteleistung) und Leistungsaufnahme (Antriebsleistung Verdichter)

Die Kälteleistungszahl ist ebenfalls eine Momentaufnahme bei genau definierten Zuständen, deshalb ist auch hier die Angabe der Kälteleistungszahl immer mit der Angabe des Betriebspunktes bei der Messung verbunden.
(z.B bei Sole/Wasser-WP B35/W18, bei Luft/Wasser-WP A35/W18 oder A35/W7 )

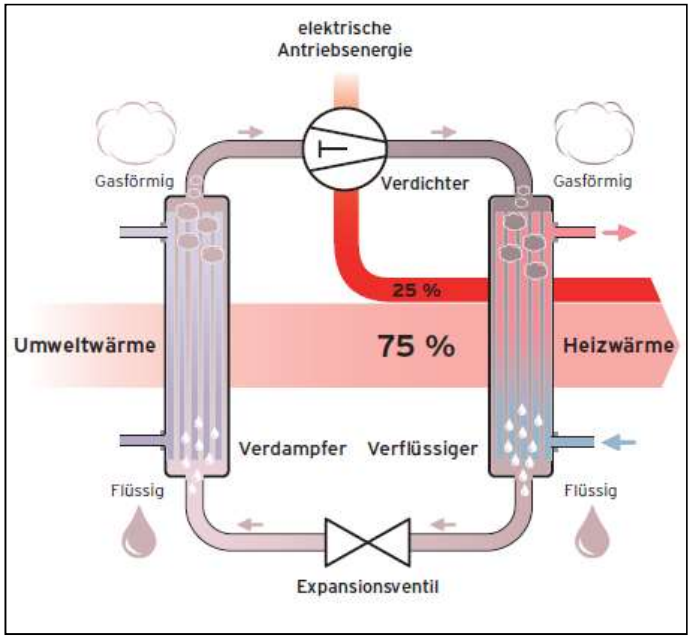
## Leistungszahl – Carnot-Prozess

Die Leistungszahl hat einen theoretischen Maximalwert der sich aus dem Carnot-Prozess ergibt. ( 1824 von Nicolas Léonard Sadi Carnot )
Durch Verluste, die in jedem Wärmepumpensystem vorhanden sind, ist dieser Wert in der Praxis jedoch nicht zu erreichen.

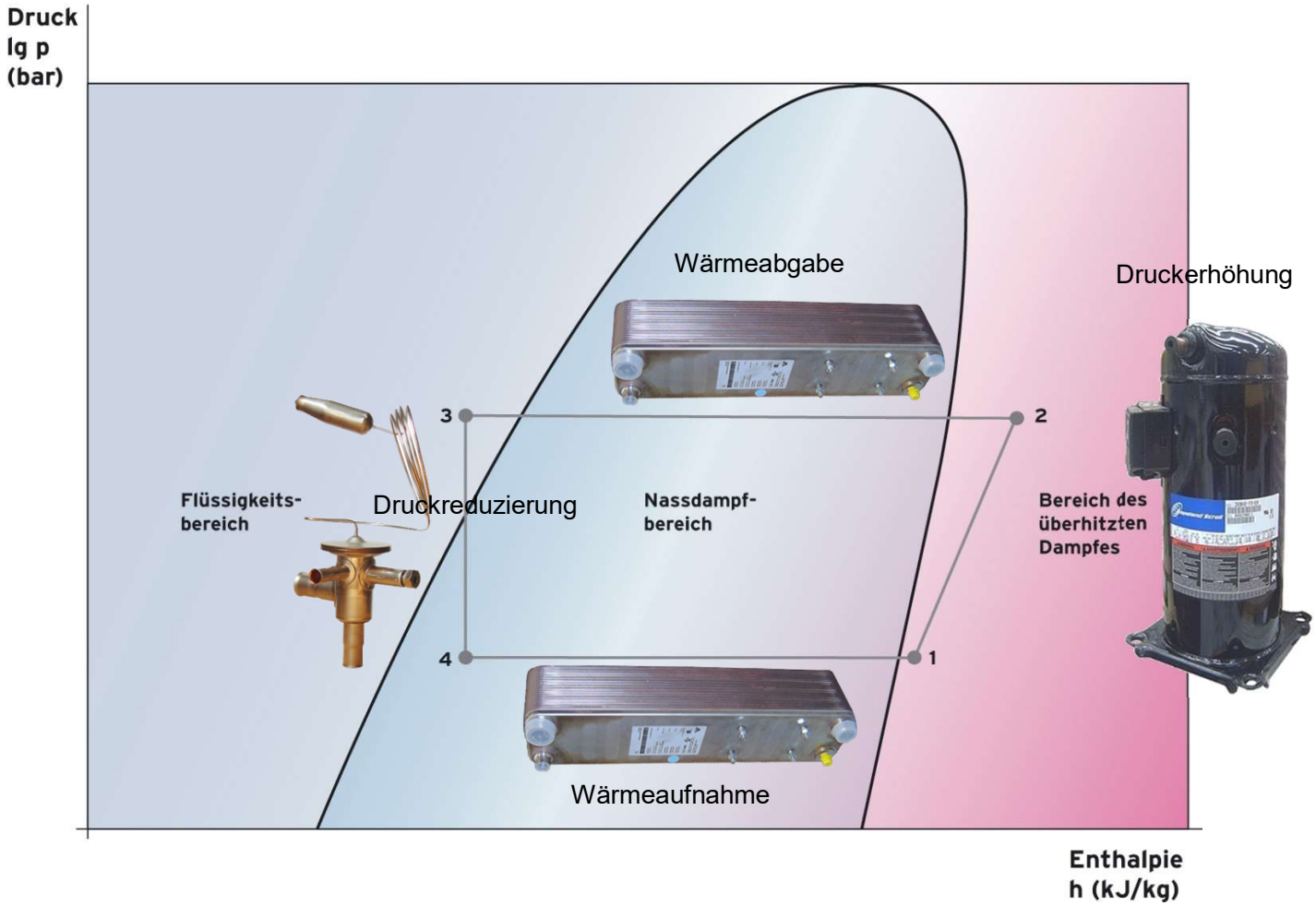



T-S Diagramm des Carnot Prozess

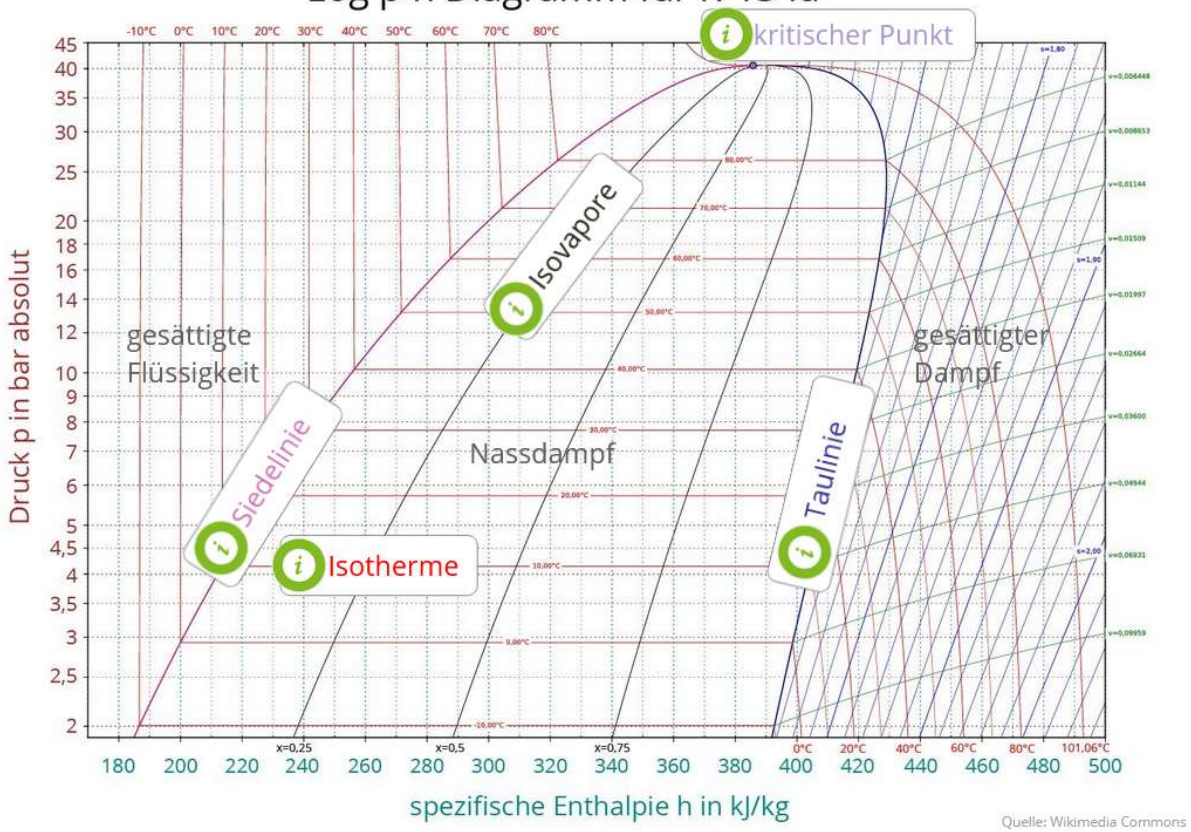
T = Temperatur der Wärmenutzungsanlage
$T_u$ = Temperatur der Wärmequelle
S = Entropie = Energieinhalt



# log p-h Diagramm

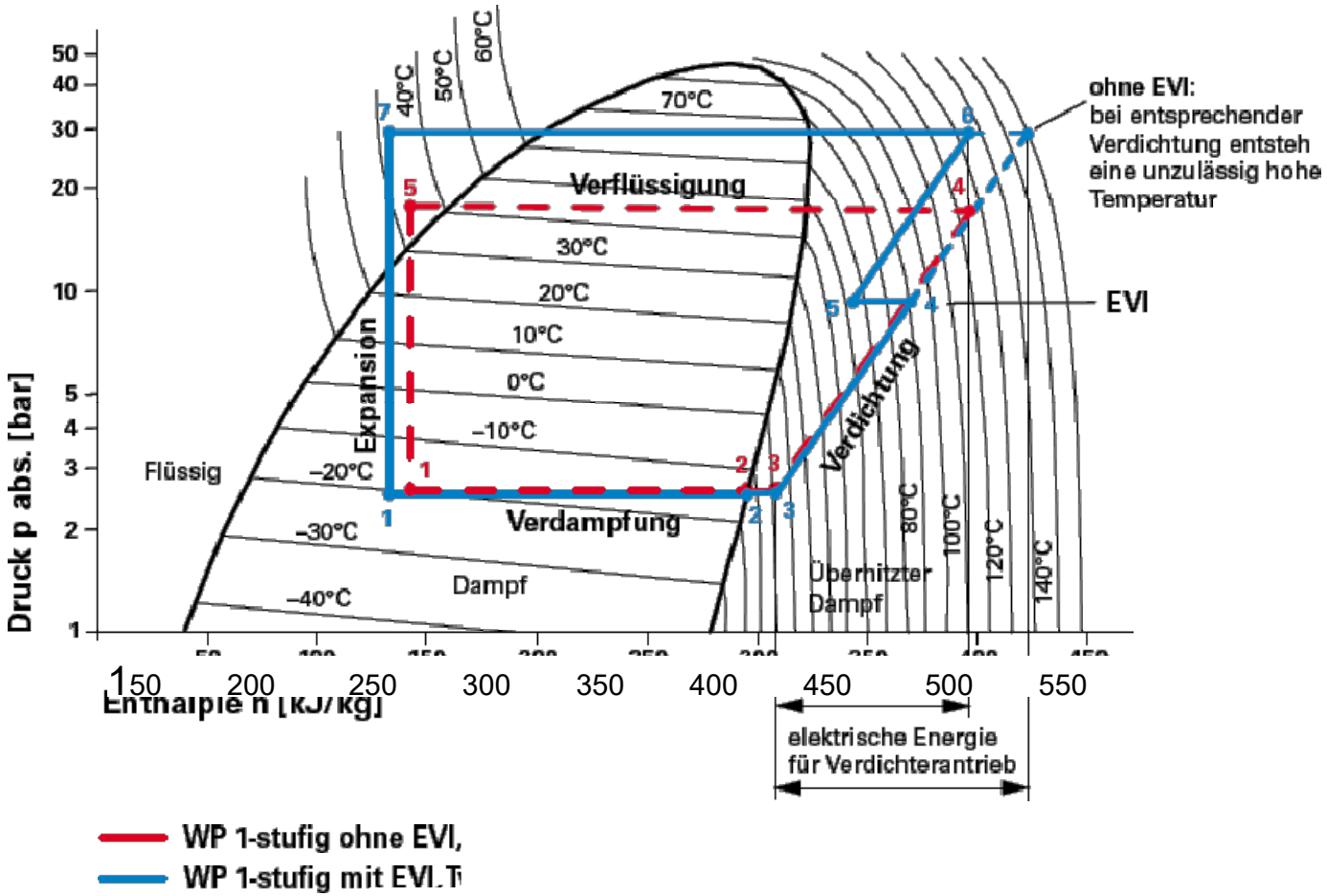


# Log p h Diagramm für R-134a




Quelle: Wikimedia Commons

# Der Standard-Kreisprozess im Vergleich mit dem EVI-Prozess im h, log-Diagramm (EVI = enhanced vapor injektion)



**Wahl der Wärmepumpe - Heizflächentemperaturen**

Grundsätzlich können mit einer Wärmepumpe Vorlauftemperaturen bis 65°C bzw. sichergestellt werden.

Mit Heizstab sind max. 75°C möglich ( **WP ist dann aus !** ).

Aus Effizienz gründen sollten Heizflächen **nicht höher als 55 °C** im Auslegungsfall bei Norm-Außentemperatur ausgelegt werden.

Ideal sind Flächenheizungen (z.B. Fußbodenheizung, Wandflächenheizung) die mit niedrigen Vorlauf-/Rücklauftemperaturen die Wärmeverteilung im Objekt realisieren.

Übliche Werte für eine Fußbodenheizung bei Normaußentemperatur sind:
Vorlauf: 30 – 40 °C – Rücklauf: 25 – 35 °C
bei entsprechender Norm-Außentemperatur am Anlagenstandort.

## Wahl der Wärmepumpe - Betriebsweise

Für die Wahl der Wärmepumpe - und damit auch der Wärmequelle - ist die gewünschte Betriebsweise der WP ein endscheidendes Kriterium.

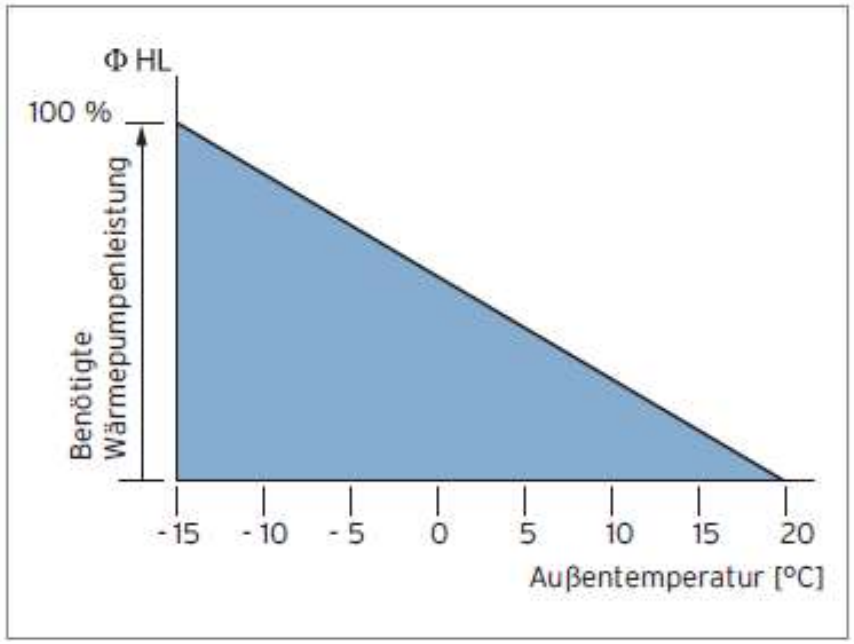
Ist z.B. eine monovalente Betriebsweise gewünscht, sollte die Luft/Wasser-Wärmepumpe nicht eingesetzt werden.

Auch die Betriebsbedingungen am Aufstellort der Wärmepumpe müssen in diesem Zusammenhang beachtet werden.
(z.B. Normaußentemperatur am Aufstellort/Wärmequellentemperatur, Einsatzgrenzen WP)

Auch die für den Heizkreis benötigte Vorlauftemperatur im Auslegungsfall (bei Norm-AT) kann für die Wahl der Betriebsweise entscheidend sein.

## Wahl der Wärmepumpe - Betriebsweise

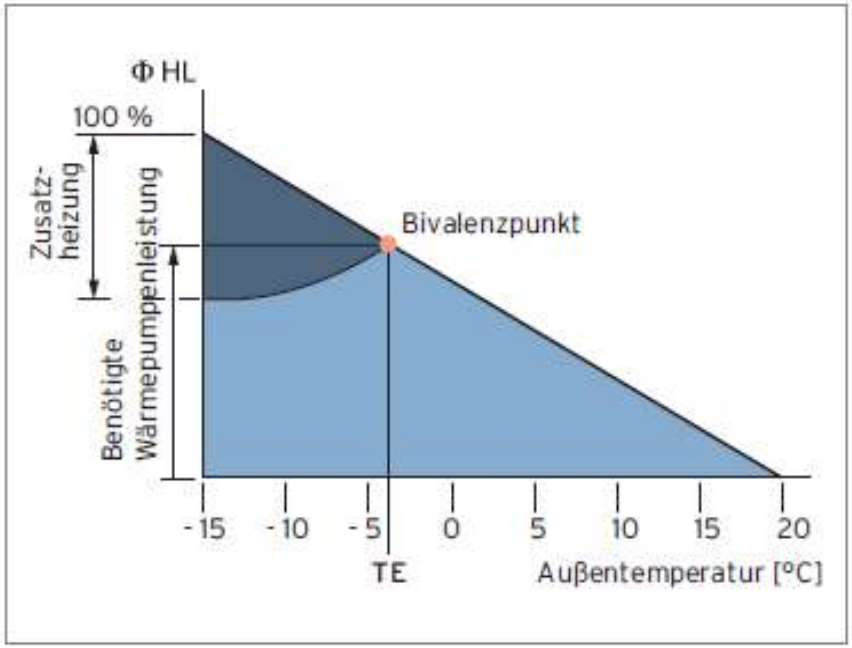
### monovalente Betriebsweise




Die Wärmepumpe ist der alleinige Wärmeerzeuger in der Anlage. Die Wärmequelle muss für den ganzjährigen Betrieb ausgelegt sein

## Wahl der Wärmepumpe - Betriebsweise

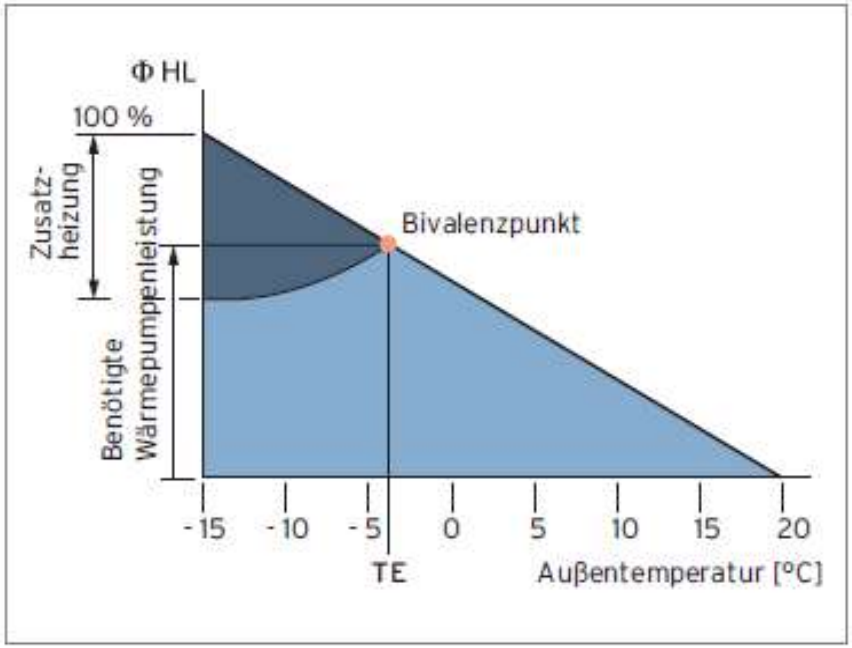
### monoenergetische Betriebsweise




Die Wärmeversorgung wird über 2 Wärmeerzeuger realisiert, die den **gleichen** Energieträger haben.
Die Wärmepumpe ist mit einer Elektro-Zusatzheizung zur Deckung der Spitzenlast kombiniert.
Die Wärmequelle muss für höhere Vollbenutzungsstunden ausgelegt sein !

## Wahl der Wärmepumpe - Betriebsweise

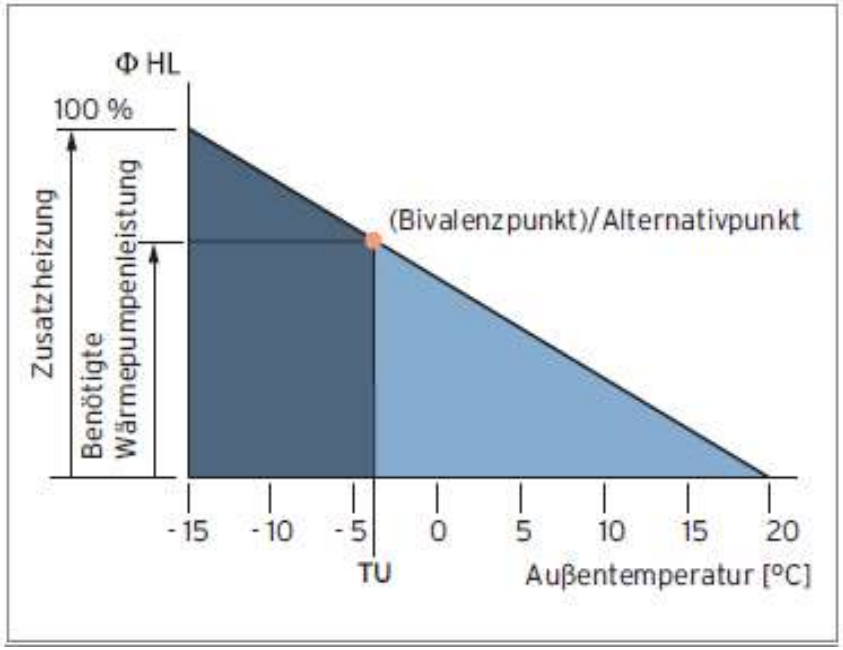
### Bivalent ( Hybrid ) parallele Betriebsweise




Die Wärmeversorgung wird über 2 Wärmeerzeuger realisiert, wobei der 2. Wärmeerzeuger einen **anderen** Energieträger hat.

## Wahl der Wärmepumpe - Betriebsweise

### Bivalent alternative Betriebsweise




Die Wärmeversorgung wird über 2 Wärmeerzeuger realisiert, wobei der 2. Wärmeerzeuger einen **anderen** Energieträger hat.

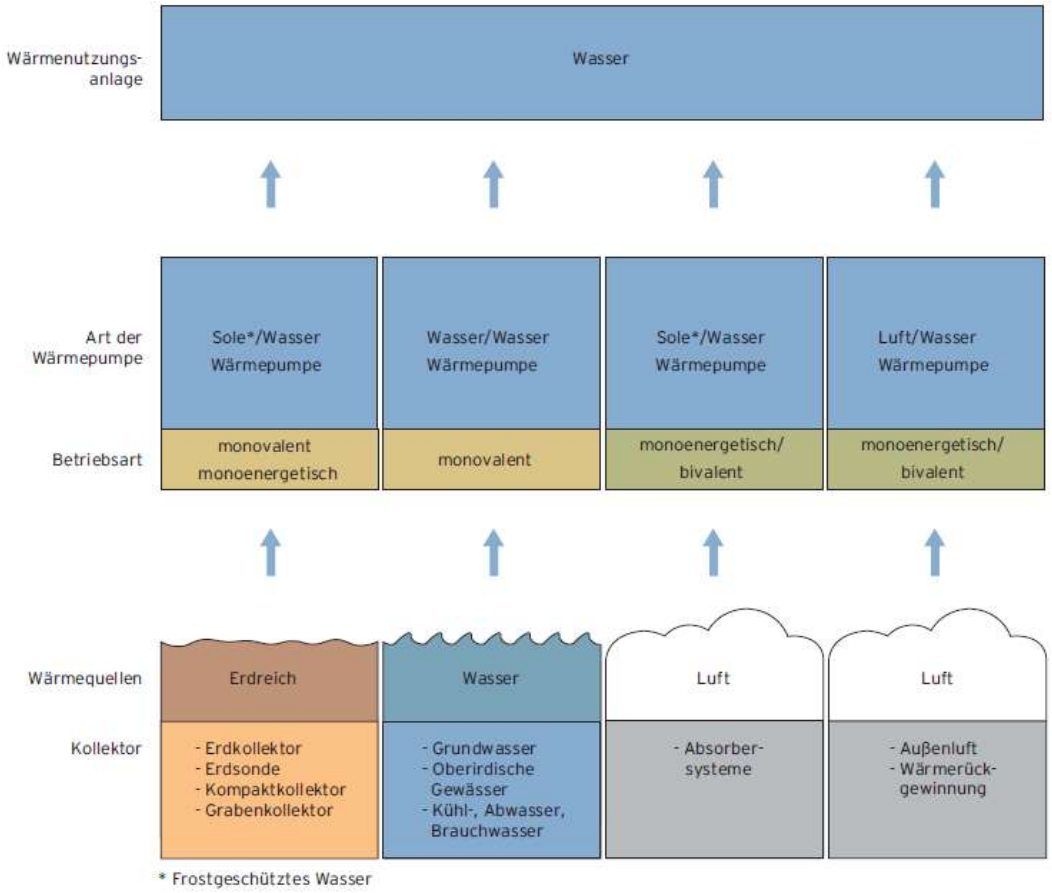
# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

# Wärmequellen

**Welche Möglichkeiten gibt es und wie gehen wir damit um**

## Planung Wärmequelle



## Planung Wärmequelle

**Übersicht zur Wärmequellenauswahl**

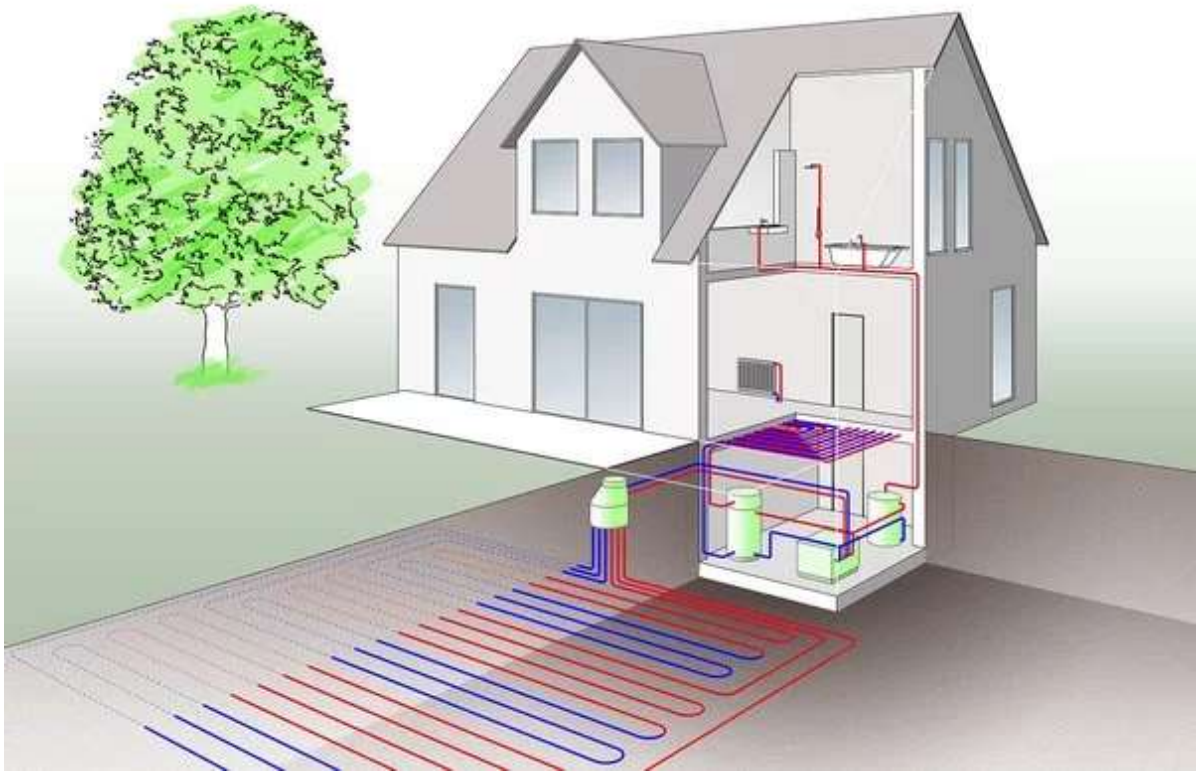
| | Sole | | Luft | Wasser |
|---|---|---|---|---|
| | Kollektor | Sonde | | |
| Verfügbarkeit | ● | + | ++ | ● |
| Speicherfähigkeit | + | ++ | – | ++ |
| Temperaturniveau | + | + | ● | ++ |
| Auslegungstemperatur * | 0 °C | 0 °C | -20 °C / +20 °C | 10 °C |
| Regeneration | + | + | ++ | ++ |
| Erschließungskosten | + | ++ | –– | + / ++ [1] |
| Genehmigungspflicht * | anzeigen | ja | nein | ja |
| Passive Kühlung | nein | ja | nein | ja |
| Aktive Kühlung | nein | ja | ja | ja |
| Geräuschemissionen | –– | –– | ++ | – |

* Regional abhängig

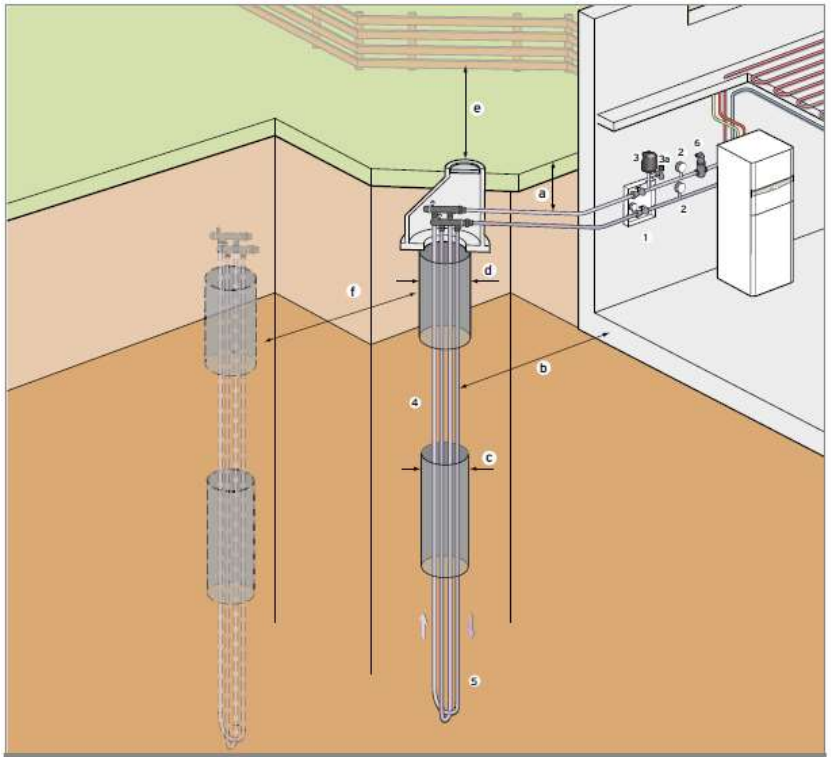
++ sehr hoch, + hoch, ● mittel, – niedrig, –– sehr niedrig

[1] Abhängig von der Grundwassertiefe (max. 15 m)

# Wärmequelle Erdreich Sonde/Fläche



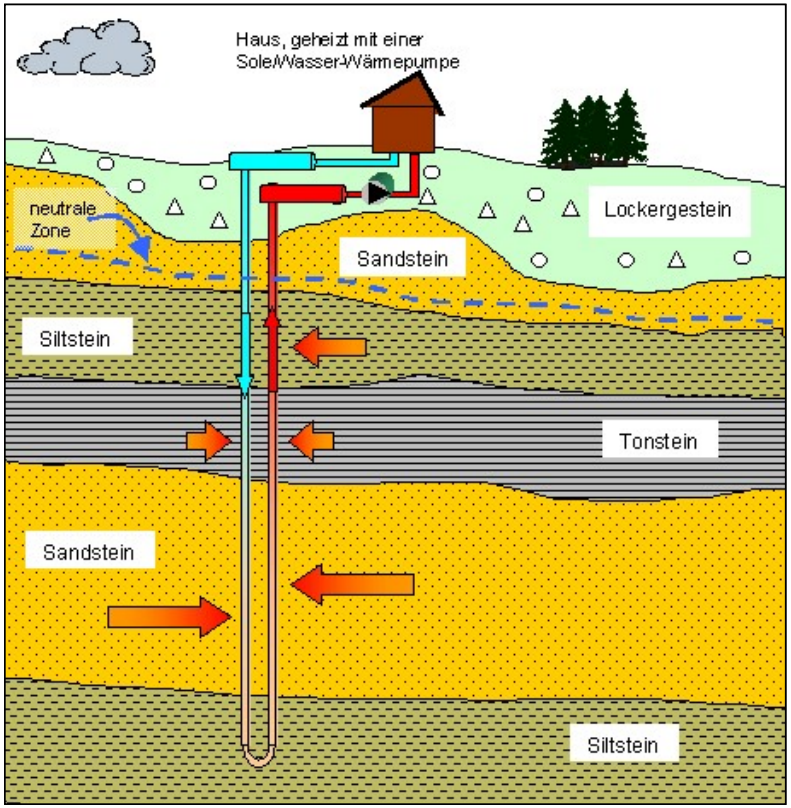
## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde




1 Sole-Befüllstation mit Manometer und Absperrventilen
2 Temperaturanzeige
3 Sole Membran-ADG
3a Sicherheitsventil
4 Doppel-U-Rohr-Sonde (2 Kreise pro Bohrung), Bohrtiefe je nach Bodenbeschaffenheit lt. Dimensionierung
5 Umlenkkopf mit Kollektorleitungen werkseitig verschweißt, Länge ca. 150 cm, Durchmesser ca. 10 cm
6 Luftabscheider
a Vorlauf/Rücklauf mit Gefälle von der Wärmepumpe zur Erdsonde im Sandbett in ca. 1,0 m Tiefe, Entlüftung des Kollektors bei der Wärmepumpe
b Mindestentfernung zum Gebäudefundament sollte 2,0 m betragen
c Bohrlochdurchmesser ca. 115 - 220 mm (Verfüllen des Hohlraumes mit Quarzsand, Dämmer oder Betonit)
d Futterrohr bei losem Material, Länge ca. 6 - 20 m, Durchmesser ca. 170 mm
e mindestens 3,0 m Abstand zur Grundstücksgrenze
f mindestens 5,0 m Abstand zwischen zwei Erdsonden

**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**

## Erdwärme-Sonde (Bodenschichten)

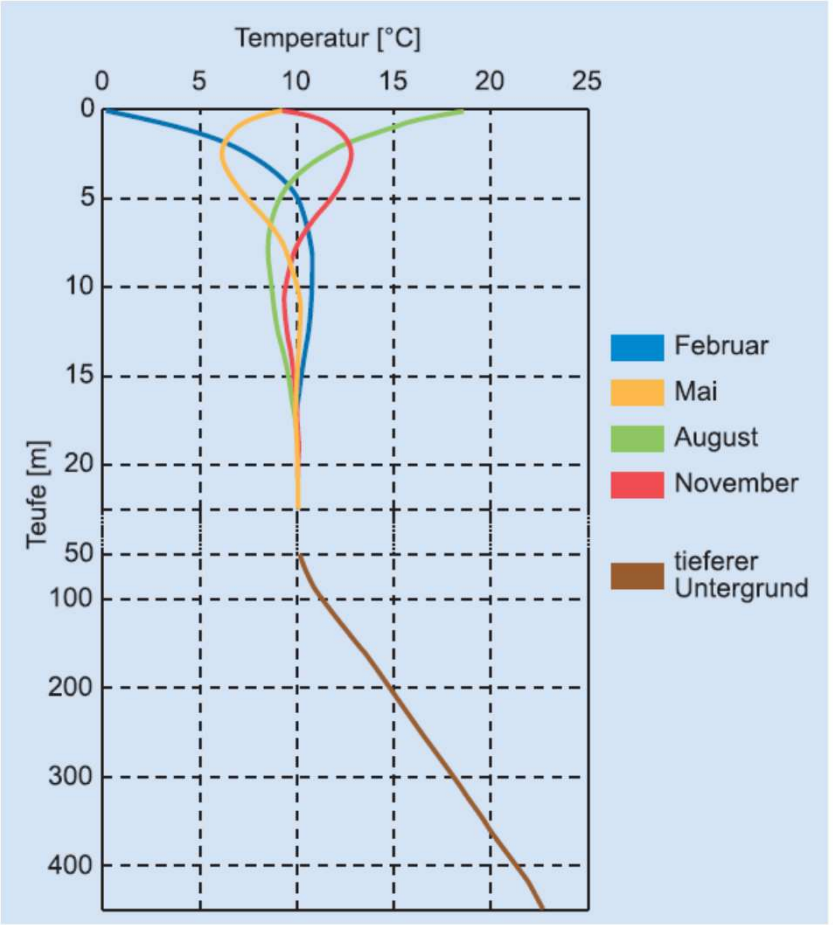



**Bergrecht (BBergG):**
Ab 100 m sind die Bestimmungen des BBergG für das Aufsuchen und Gewinnen von Erdwärme anzuwenden.
Für die Aufsuchung und Gewinnung von Erdw.rme im Bereich von 0 - 99 m wird das Bergrecht nicht angewendet. Durch den Bau und den Betrieb einer Erdsondenanlage kann jedoch erlaubnispflichtiger Benutzungstatbe-stand nach § 3 Abs. 2 des WHG erfüllt sein.



**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**

# Temperaturveränderung in Abhängigkeit von Tiefe und Jahreszeit



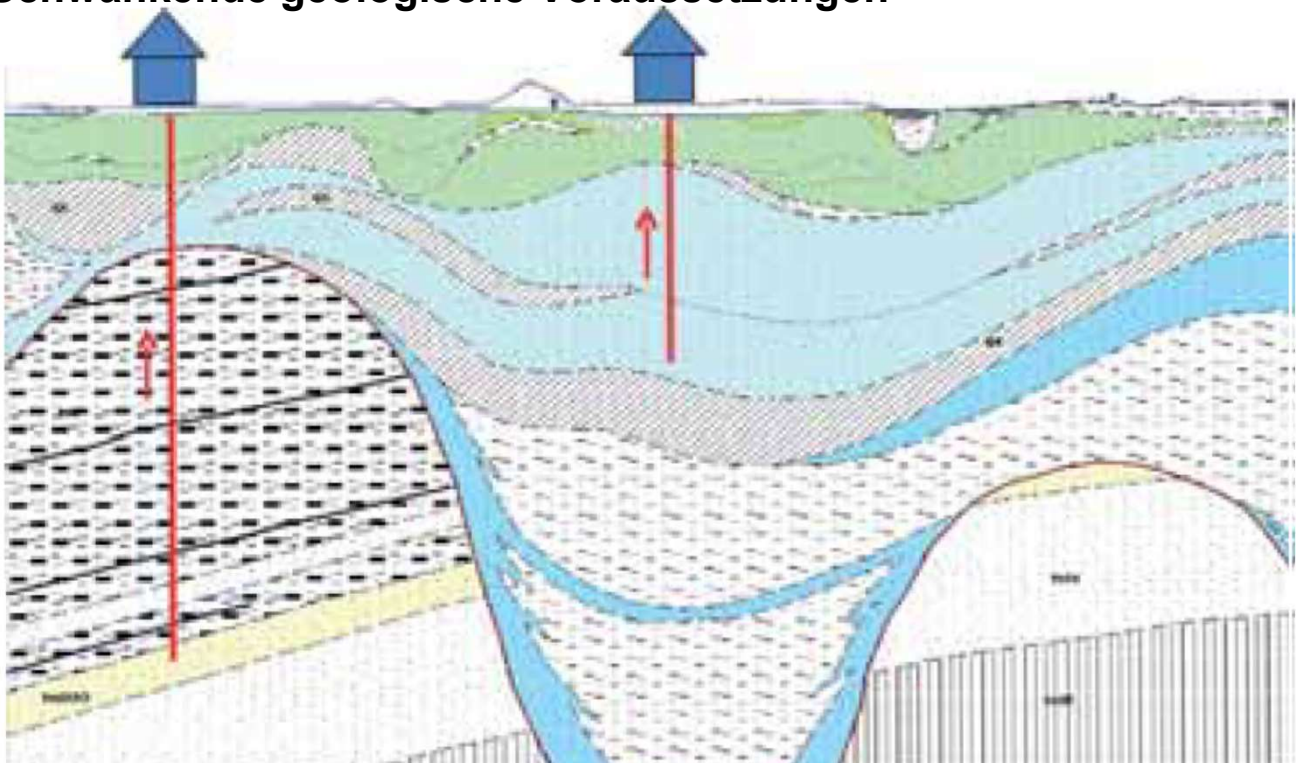
**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**

## Die Wärmeentzugsleistungen der verschiedenen Bodenklassen

| Bodenbeschaffenheit | Ergiebigkeit Untergrund, Heizleistung [m/kW] | Spezifische Entzugsleistung [W/m] 1800 h/a | Spezifische Entzugsleistung [W/m] 2400 h/a |
|---|---|---|---|
| Trockenes Sediment | 30 | 25 | 20 |
| Normales wassergesättigtes Sediment | 12,5 | 60 | 50 |
| Mittelwert, normales Sediment | 15 | 50 | |
| Kies, Sand trocken | < 30 | < 25 | < 20 |
| Kies, Sand wasserführend | ca. 10 | 65-80 | 55-65 |
| Ton, Lehm feucht | ca. 18 | 35-50 | 30-40 |
| Bei starkem Grundwasserzufluss in Kies und Sand, für Einzelanlagen | | 80-100 | 80-100 |
| Kalkstein | ca. 12 | 55-70 | |
| Sandstein | ca. 10,5 | 65-80 | |
| Granit | ca. 10 | 65-85 | |
| Basalt | ca. 16 | 40-65 | |
| Gneis | ca. 10 | 70-85 | |

**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**

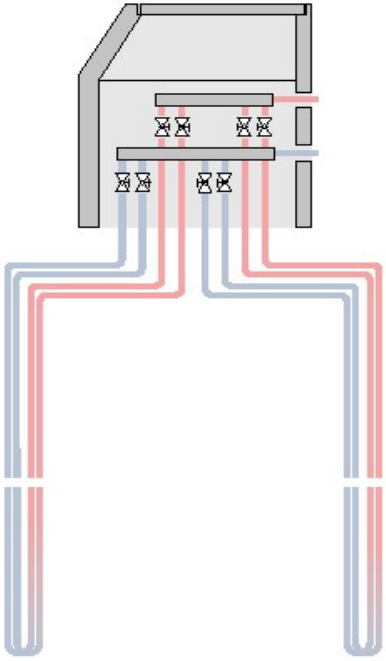
## Schwankende geologische Voraussetzungen



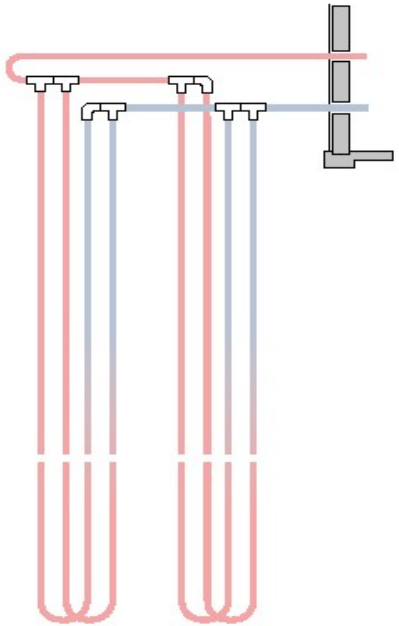
Die geologische Situation kann auch kleinräumig schwanken. Die Größe einer Erdwärmesonde muss daran angepasst werden. Ggf. ergibt eine flache Bohrung (rechts) eine höhere Wärmeentzugsleistung als eine tiefe (links), da Grundwasserleiter unterschiedlich mächtig sind.

## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

### Hydraulische Anbindung von Erdwärmesonden



mit Verteilern



nach Tichelmann

# Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

## Hydraulische Anbindung von Erdwärmesonden

- Die Anbindung von Solekreisläufen kann über Verteiler/Sammler oder nach der sog. Tichelmann Verrohrung erfolgen.

**Vorteile Anbindung der Kreise an Verteiler/Sammler:**

- Kreise können durch Absperrorgane einzeln befüllt und gespült werden
- Bei unterschiedlichen Kreislängen kann durch Durchflussmengenbegrenzer ein hydraulischer Abgleich erfolgen

**Vorteile Anbindung der Kreise durch Tichelmann:**

- geringere Kosten gegenüber Anbindung mit Verteiler
- kein Schacht da T-Stücke/Hosenstücke dauerhaft im Erdreich verbleiben
- Tichelmann Anbindung sollte jedoch nur bis zu 4 Kreise (2 Duplex-Sonden) empfohlen werden.

# Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

## Dimensionierung Quellenleistung

Die Dimensionierung der Erdwärme-Sondenbohrung wird in aller Regel durch den Bohrbetrieb über die Kälteleistung der Wärmepumpe, den je nach Art der Anlage zu erwartenden Betriebsstunden/a der Wärmepumpe sowie der spezifischen Entzugs-leistung der am Bohrort vorhandenen Geologie vorgenommen.

(z.B. EFH 1500-1800 h/a bei reinem Heizbetrieb oder 1800-2200 h/a in Verbindung mit Warmwasserbereitung)

Bei bivalent-parallelem Betrieb von Wärmepumpe und einem Spitzenlast-Heizgerät oder zusätzlichem Heizlastbedarf z.B. für eine Schwimmbadbeheizung, ist die Dimensionierung der Erdwärmesonde über eine Simulationsrechnung vorzunehmen, da hier deutlich höhere Betriebsstunden auftreten können, oder in Verbindung mit ganzjähriger Schwimmbadbeheizung auch die Regeneration der Wärmequelle anders bewertet werden muss.

**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**

**Dimensionierung Quellenleistung – Passive Kühlung (natural Cooling)**

Die mögliche Nutzung der passiven Kühlung wird in der Regel bei der Dimensionierung der Erdwärmesonden nicht berücksichtigt, trägt aber zu einer besseren Regeneration des die Erdsonde umgebenden Erdreichs bei.

Die passive Kühlleistung einer Wärmepumpenanlage ist u.a. abhängig von der spezifischen Entzugsleistung im Erdreich sowie den Temperaturen in den jeweiligen Bodenschichten.

Die passive Kühlung mit Erdwärme-Flächenkollektoren ist nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich, da hier der Oberflächeneinfluss durch Sonneneinstrahlung und andere Wärme-Einträge sehr hoch sein kann, bzw. die Wärmeableitung durch das umgebende Erdreich stark von vorhandener Feuchtigkeit (Grundwasserstand) im Bereich des Erdwärmekollektors vor allem im Sommer abhängig ist.

# Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

## Dimensionierung Quellenleistung – Aktive Kühlung

Bei der aktiven Kühlung mit den Wärmequellen Erdwärme und Grundwasser sind die Vorgaben des Wasserhaushaltgesetzes und der jeweiligen Landeswassergesetze ebenso wie bei Erdwärmesonden die Freigabe durch den Bohrbetrieb zu beachten.

Die mögliche Nutzung der aktiven Kühlung ist unter anderem auch abhängig von der thermischen Belastbarkeit des bei einer Erdsondenbohrung eingesetzten Verpressmaterials.

Erfahrungen bei Wärmepumpenanlagen mit Erdwärmesonden haben gezeigt, dass in Verbindung mit aktiver Kühlung bei Rücklauftemperaturen im Quellenkreis ab 35-40°C das eingesetzte Verpressmaterial aushärten (austrocknen) kann, was zu einem dauerhaft und deutlich verringerten Wärmeleitwert des Verpressmaterials bis zur Zerstörung der Erdsondenanlage führen kann.
Der Wärmeentzug aus dem Erdreich ist damit kaum noch oder nicht mehr möglich und die Erdsondenanlage muss neu erstellt werden.

# Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

## Dimensionierung Quellenleistung – Aktive Kühlung

Die aktive Kühlung in Verbindung mit den Wärmequellen Grundwasser und Erdwärme ist genehmigungspflichtig!

Eine Erwärmung des Grundwassers oder die Einleitung von Grundwasser mit Temperaturen >20°C ist nicht zulässig!

Bei aktiver Kühlung in Verbindung mit Erdwärmesonden ist die Eignung der Erdwärmsonde (Verpressmaterial) mit dem Bohrbetrieb zu klären!

Die Soleaustrittstemperatur aus der Wärmepumpe bei aktiver Kühlung ist auf 40°C begrenzt
Die aktive Kühlung wird bei >40°C abgeschaltet

## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

### Praxisbeispiele Erdwärmesonde





Bohrgerät auf Unimog LKW



Mit Raupenfahrzeug

# Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

## Praxisbeispiele Erdwärmesonde



## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

**Praxisbeispiele Erdwärmesonde**



## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

### Praxisbeispiele Erdwärmesonde





## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

### Praxisbeispiele Erdwärmesonde

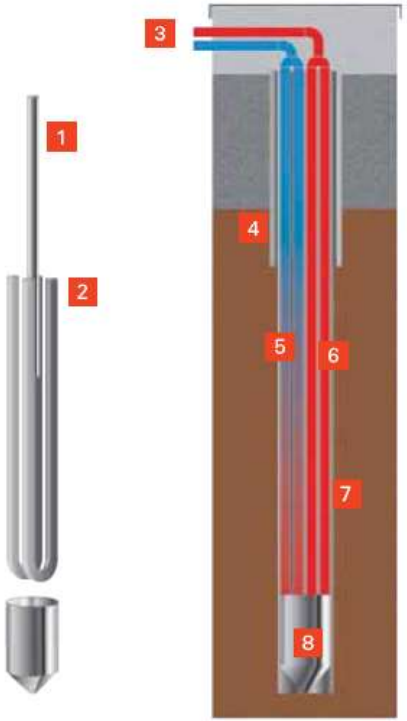


## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

### Praxisbeispiele Erdwärmesonde



## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde




1 Injektionsrohr
2 Doppel-U-Rohrsonde mit zwei getrennten Kreisläufen
3 Zuleitungsrohre
4 Schutzverrohrung (falls erforderlich)
5 Rücklauf von der Wärmepumpe (kalt)
6 Vorlauf zur Wärmepumpe (warm)
7 Bentonit-Zement-Mischung
8 Schutzkappe

## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde



## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

### Praxisbeispiele Erdwärmesonde





Sondenfuß einer Duplexsonde (2xVorlauf, 2xRücklauf)

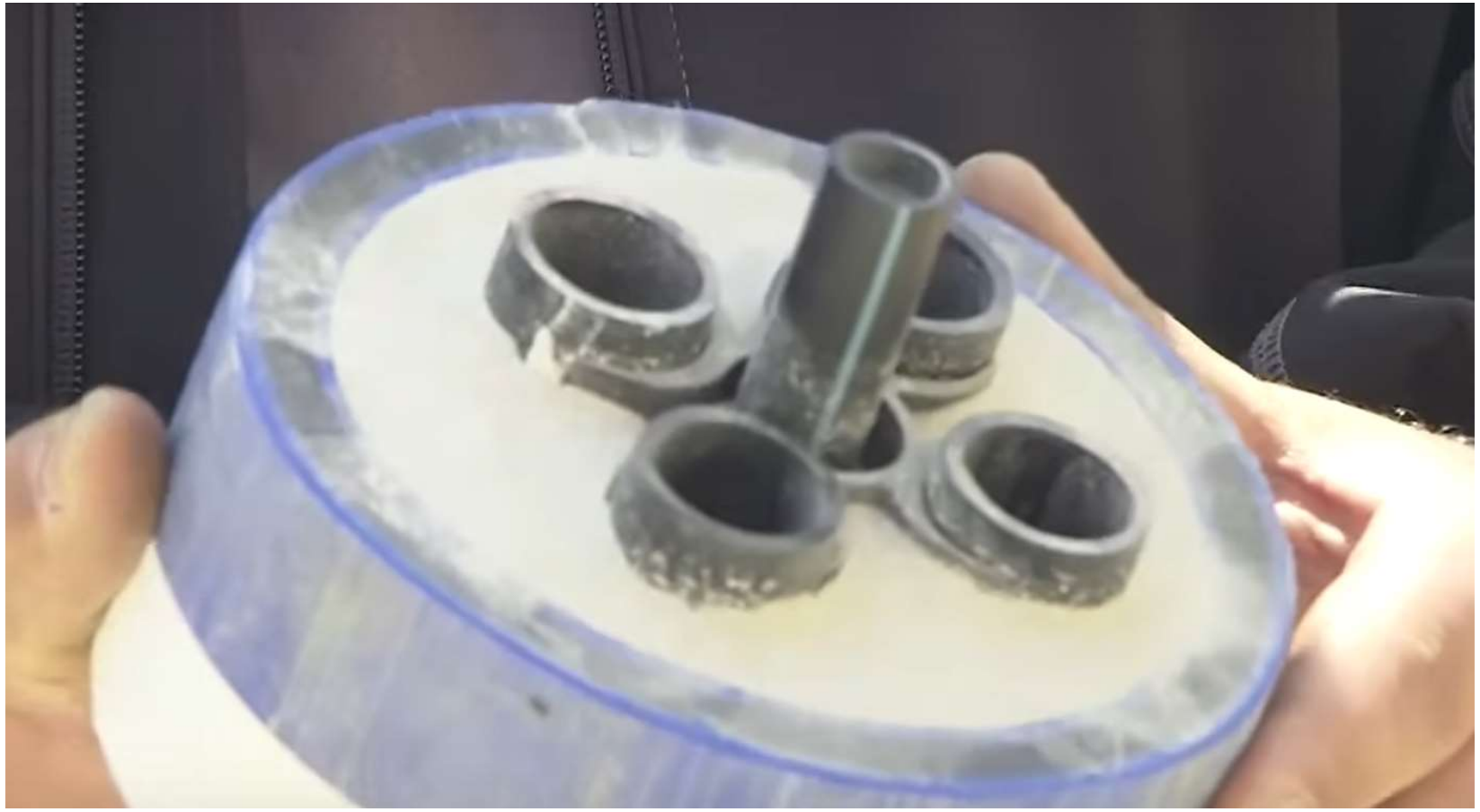
**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**

## Verpressen der Sonde





**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**



## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

### Praxisbeispiele Erdwärmesonde



# Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

## Praxisbeispiele Erdwärmesonde





## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

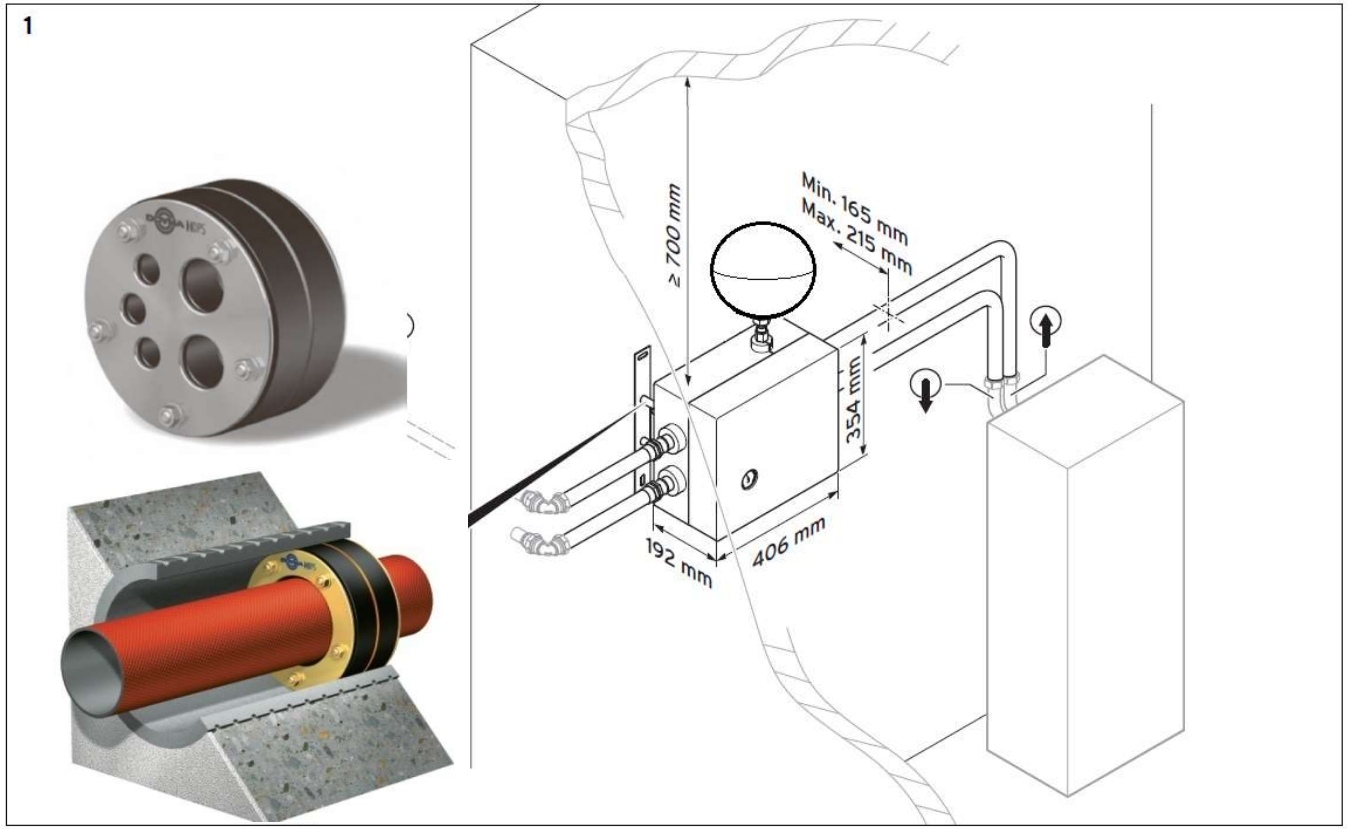
### Praxisbeispiele Erdwärmesonde





## Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

**Praxisbeispiele Erdwärmesonde** **Montagemaße / Wanddurchführung / Abdichtung**



**Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde**

# Checkliste für Erdwärmesondenbohrung

- Für Anlagen <30 kW Leistung: übersichtliche Pauschalpreise für die Bohrung(en) incl. DerSonde(n) und der Primärverbindung
- Schnelle Umsetzung der Bohrungen – i.d.R. max. 6 Wochen ab Eingang Erlaubnisbescheid
- Genaue Auslegung der Erdwärmesondenanlage unter Berücksichtigung der geologischen Daten vor Ort*, der VDI 4640 und der entsprechenden Betriebsweise der Wärmepumpe garantieren hohe Jahresarbeitszahlen bei Heizung und Brauchwasser-Erwärmung

- Effektivitätsgarantie* – Wärmequellenauslegung immer passend zum jeweiligen Standort

- Einholung wasser- und bergrechtlicher Genehmigungen, auch für Bohrtiefen größer 100 m

- Fachkundige Betreuung durch Geologen, Heizungs- und Klimatechniker

- Gerätetechnik für alle Bohrverfahren und Untergrundverhältnisse bis zu Tiefen von 200 m

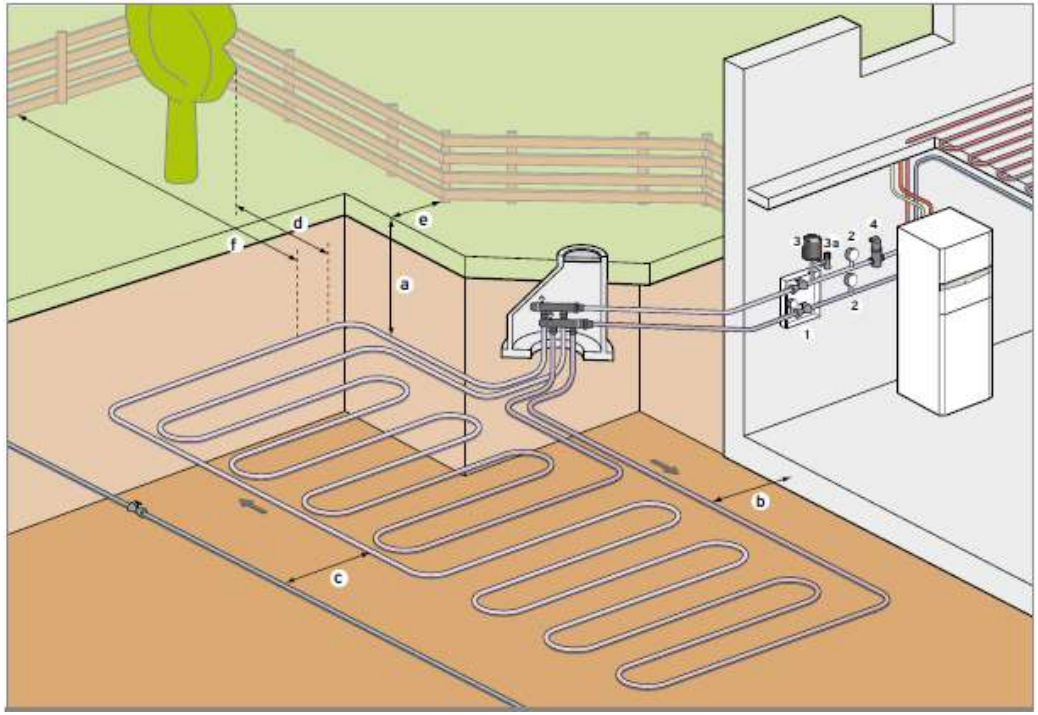
- Zusatzservices (Bohrgutentsorgung, Fassadenschutz) auf Anfrage

- Ab zwei Sonden: hydraul. Abgleich mit Durchflussmengenbegrenzer und Absperrhähnen

- Primäranbindung, auf Wunsch bis Wärmepumpe, inklusive aller erforderlichen Leistungen

- 5 Jahre Gewährleistung (BGB) auf die Erdwärmesondenbauwerke

## Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor



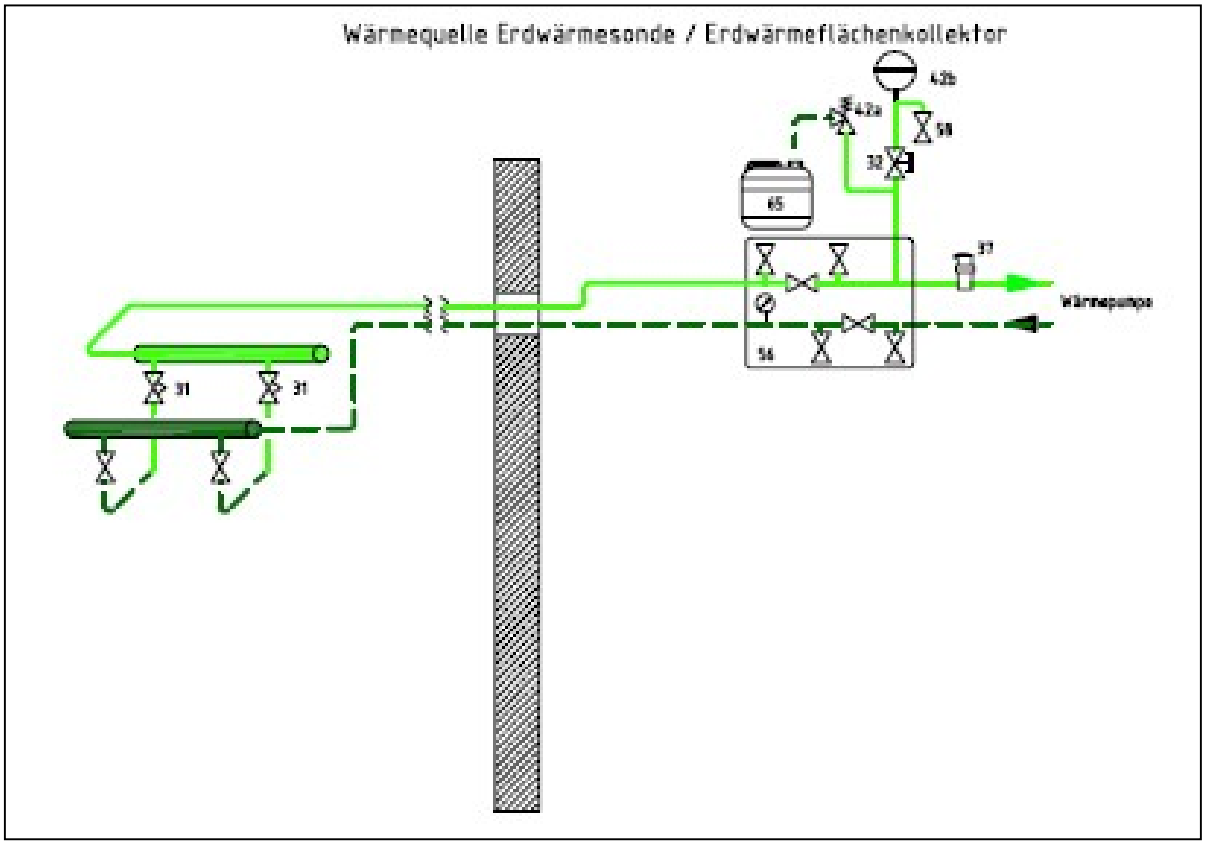

1 Sole-Befüllstation mit Manometer und Absperrventilen
2 Temperaturanzeige
3 Sole Membran-ADG
3a Sicherheitsventil
4 Luftabscheider
a 1,3 m – 1,8 m Verlegetiefe*
b 1,5 m Abstand zu Gebäudefundamenten*
c 1,5 m Abstand zu Trink-, Schmutz- und Regenwasserleitungen*
d 0,5 m Abstand zum äußeren Rand der Baumkrone*
e 1,0 m Abstand zu Zaunfundamenten und Ähnlichem*
f 3,0 m Abstand zur Grundstücksgrenze*

*Alle Angaben auf Basis der VDI 4640
Regionale Vorgaben (LBO) sind zu beachten

Der Erdwärmekollektor ist in der Regel kostengünstiger im Vergleich zur Erdwärmesonde

- Anzeige-/Genehmigungspflicht (WHG/Ländervorschriften/Vorgaben Untere Wasserbehörde)
- Entsprechende Grundstücksgrößen müssen vorhanden sein
- Das Erdwärmekollektorfeld darf nicht überbaut werden
- Die Oberfläche über dem Erdwärmekollektor darf nicht versiegelt werden

## Planung Wärmequelle – Hydraulik Wärmequelle Erdreich



# Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

## Dimensionierung Quellenleistung

Grundlage für die Dimensionierung ist die VDI-Richtlinie VDI 4640 Blatt 2

Hier wird über die Kälteleistung der Wärmepumpe, den je nach Art der Anlage zu erwartenden Betriebsstunden/a* der Wärmepumpe sowie der spezifischen Entzugsleistung des Erdreichs die erforderliche Entzugsfläche ermittelt.

*(z.B. 1500-1800 h/a bei reinem Heizbetrieb oder 1800-2200 h/a in Verbindung mit Warmwasserbereitung)

Tabelle 1 der VDI-Richtlinie

| Untergrund | spezifische Entzugsleistung | |
|---|---|---|
| | bei 1800 h | bei 2400 h |
| Trockener, nichtbindiger Boden | 10 W/m$^2$ | 8 W/m$^2$ |
| Bindiger Boden, feucht | 20–30 W/m$^2$ | 16–24 W/m$^2$ |
| Wassergesättigter Sand/Kies | 40 W/m$^2$ | 32 W/m$^2$ |

# Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

## Dimensionierung Quellenleistung – Kühlfunktion

Die Eignung des Erdwärmekollektors zur Kühlung ist nur begrenzt, bzw. in Verbindung mit aktiver Kühlung nicht möglich, da im Sommer der Einfluss von Oberflächenfaktoren (Sonneneinstrahlung, Sickerwasser) auf den Erdwärmekollektor die Wärmeaufnahme des Erdreichs einschränken bzw. es durch den Wärmeeintrag der Wärmepumpe zu einem Austrocken des Erdreichs kommen kann.

# Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

## Praxisbeispiele Erdkollektor







## Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

### Praxisbeispiele Erdkollektor





## Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

### Praxisbeispiele Erdkollektor







Einfache Verlegung eines Erdkollektors mittels Fräse

## Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

### Hydraulische Anbindung von Erdwärmekollektoren

**Soleverteiler/sammler**

- Die einzelnen Kreise können durch Absperrorgane einzeln befüllt und gespült werden

- Bei unterschiedlichen Kreislängen kann durch zusätzliche Durchflussmengenbegrenzer ein hydraulischer Abgleich erfolgen.

- Wegen der Schwitzwasserbildung sind die Bauteile korrosionsfest auszulegen und nach Möglichkeit außerhalb der Gebäudehülle zu installieren



# Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

## Praxisbeispiele Erdkollektor





## Planung Wärmequelle – Erdwärmekollektor

### Praxisbeispiele Erdkollektor – Zubehör (Rehau)





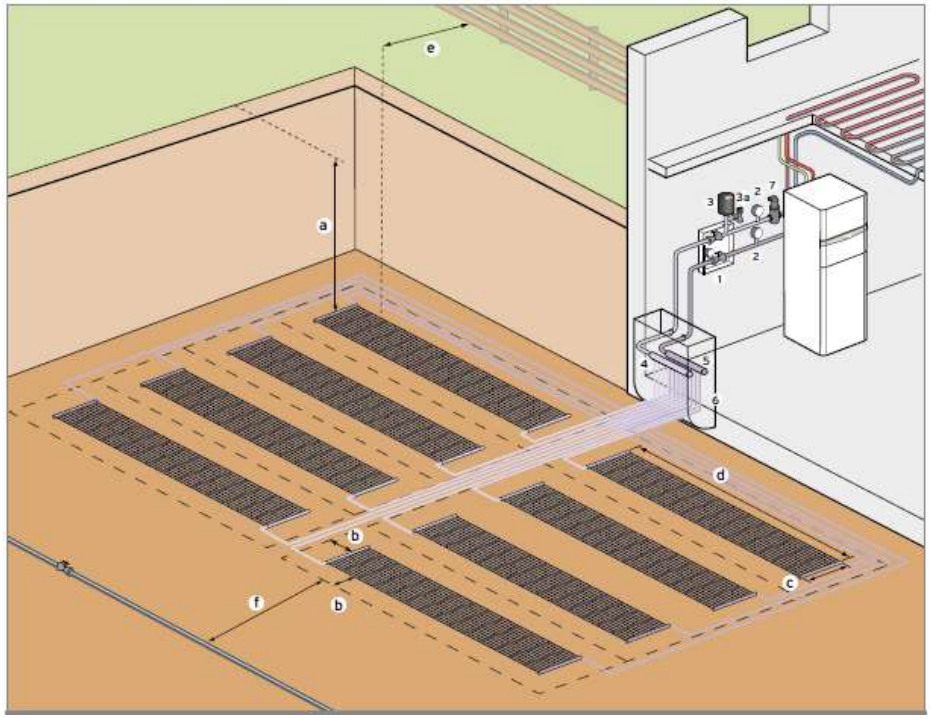








## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor




1 Sole-Befüllstation mit Manometer und Absperrventilen
2 Temperaturanzeige
3 Sole Membran-ADG
3a Sicherheitsventil
4 Verteiler
5 Sammler
6 Lichtschacht
7 Luftabscheider
a Verlegetiefe 20 bis 30 cm unter der Frostgrenze in 1,3 - 1,8 m *
b 0,5 m Sicherheitsabstand
c 1,0 m Kollektormattenbreite
d 6,0 m Kollektormattenlänge
e 3,0 m Abstand zur Grundstücksgrenze *
f 1,5 m Abstand zu Trink-, Schmutz- und Regenwasserleitungen *

*Alle Angaben auf Basis der VDI 4640
Regionale Vorgaben (LBO) sind zu beachten

Der Erdwärme-Kompaktkollektor ist eine platzsparende und kostengünstigere Lösung im Vergleich zu einem „normalen“ Erdwärmekollektor

Für den Bau und Betrieb des Kompaktkollektors gelten die gleichen Aussagen wie für den Erdwärmekollektor

## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

Der Kompaktkollektor kann nur für die in der Tabelle genannten Wärmepumpen eingesetzt werden

Bei Wärmepumpen mit größerer Heizleistung werden die Druckverluste in den Kollektormatten zu groß

| Wärmepumpentyp | VWF 57/4, 58/4 | VWF 87/4, 88/4 |
|---|---|---|
| Heizleistung (B0/W35) [kW] | 5,3 | 8,9 |
| Kollektorset | VWZ KK 8 | VWZ KK 10 |
| Verteiler/Sammler Anzahl Abgänge | 1/8 | 1/12 |
| Anzahl Matten (Stück) | 8 | 12 |
| Platzbedarf [m²] | 115 | 170 |

Als Material wird Polypropylen Random Copolymerisat, Typ 3, DIN 8078 eingesetzt:

- Länge (L): 6.000 mm
- Breite (B): 1.000 mm
- Austauschfläche: 8,142 m²
- Inhalt: 3,84 l je Matte
- Betriebsdruck max.: 20 bar

Die maximale Länge der Verbindungsleitungen zwischen Kollektoren und Verteiler/Sammler darf **200 m** beim VWZ KK 8 und **400 m** beim VWZ KK 10 nicht überschreiten.

Der angegebene Platzbedarf berücksichtigt nur die benötigte Verlegefläche für die Kollektormatten, für die Anbindeleitungen ist ein zusätzlicher Flächenbedarf zu berücksichtigen

# Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

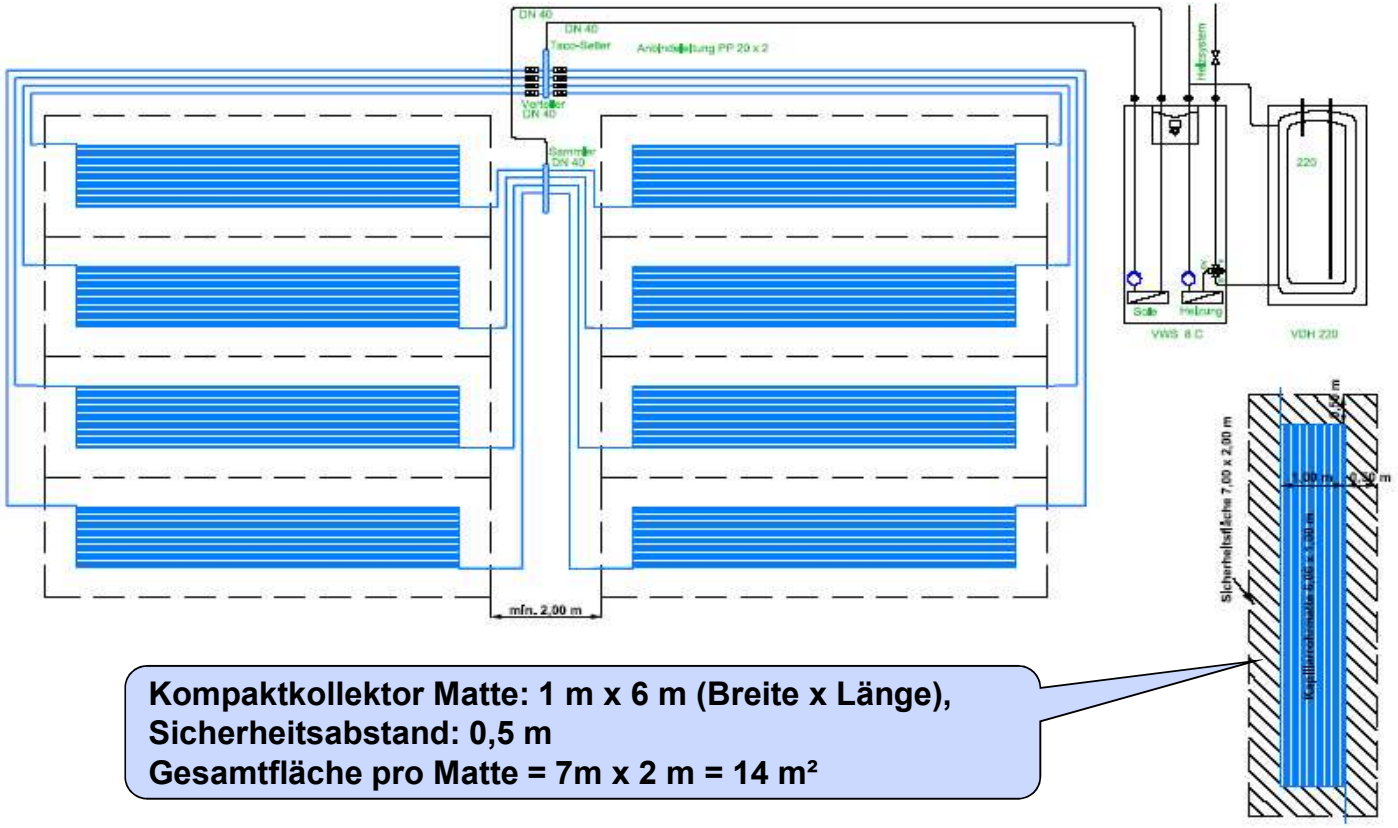
## Hinweise zum Kompaktkollektor VWZ KK 8/10

Für folgende Anwendungen ist der Erdwärme-Kompaktkollektor nicht geeignet:

- Estrich trockenheizen/Bautrocknungsprozesse
- trockenes und/oder sandiges Erdreich
- Heizsysteme mit Vorlauftemperaturen >50°C
- Schwimmbadbeheizung
- Kühlbetrieb (passive + aktive Kühlung) mit Wärmepumpen
- Standart Warmwasserversorgung

## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

**Installation - Schema des Kompaktkollektors VWZ KK 8**




**Kompaktkollektor Matte: 1 m x 6 m (Breite x Länge),**
**Sicherheitsabstand: 0,5 m**
**Gesamtfläche pro Matte = 7m x 2 m = 14 m²**

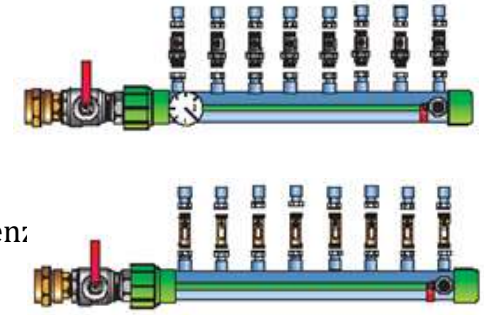
## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

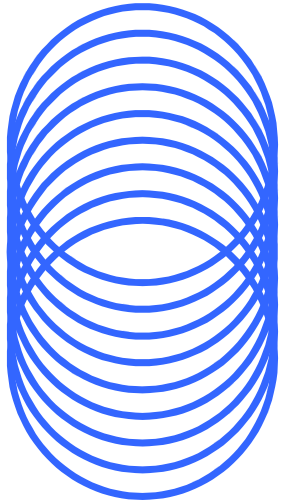
**Kompaktkollektor VWZ KK 8**

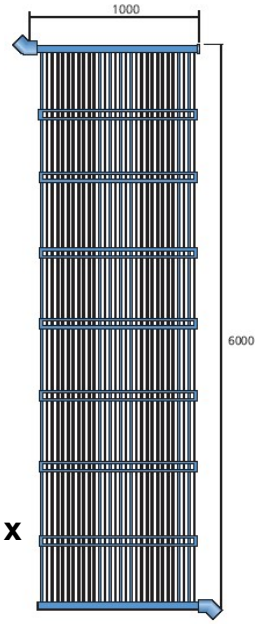
**Lieferumfang:**

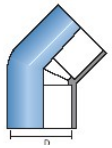
- 8 x Kollektormatten 6m x 1m
- 2 x 100 m PP Rohr DA 20 mm
- 8 fach Verteiler incl. Durchflussmengenbegren
  Kugelhahn u. Druckmanometer
- 8 fach Sammler incl. Kugelhahn
- 16 x PP Winkel in 45° DA 20
- 2 x 8-fach Halteclips zur Positionierung
  der Zu-/Abgänge Verteile/Sammler
- Installationsanleitung

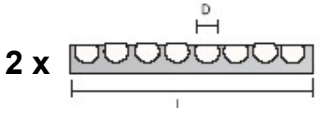






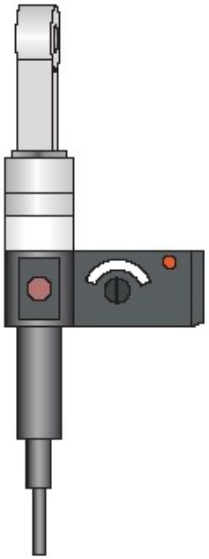
## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

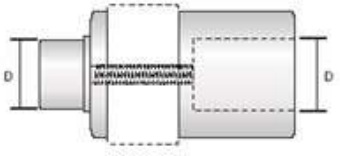
**Werkzeugset für VWZ KK 8/10**

**Lieferumfang:**

- Handschweißgerät mit Haltefuß
  (nicht dargestellt)
- Muffenschweißspiegel
  (am Handschweißgerät installiert)
- Spezialschere
- Temperatur Farbwechselstifte
  (nicht dargestellt)
- Koffer (nicht dargestellt)
- Installationsanleitung








## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

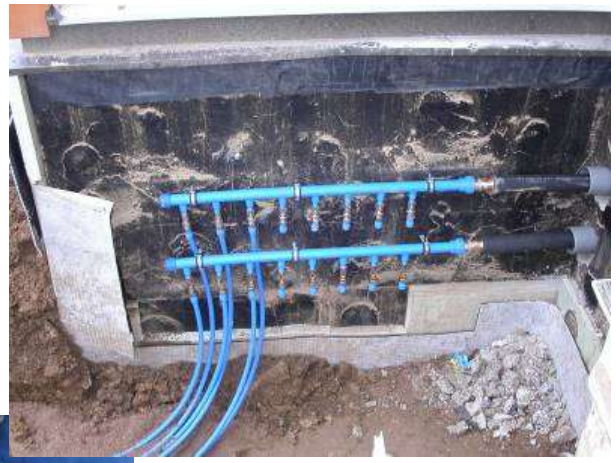
### Praxisbeispiele Erdwärmekompaktkollektor



## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

### Praxisbeispiele Erdwärmekompaktkollektor







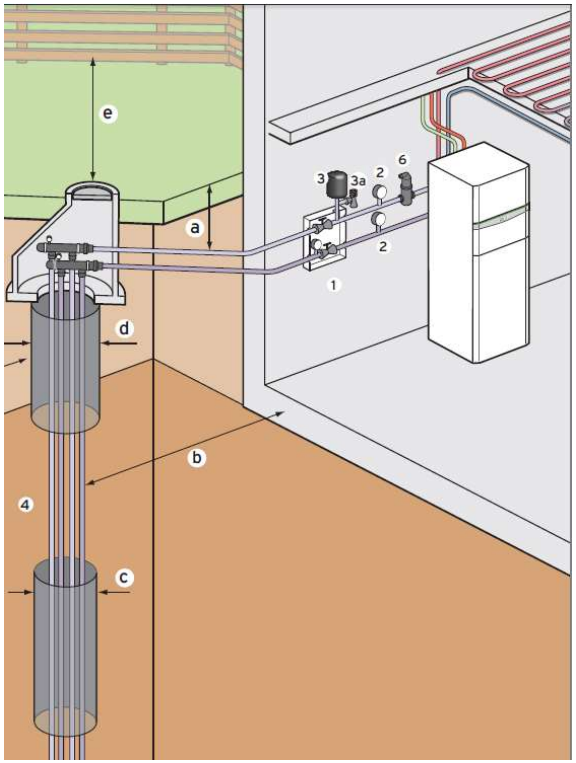
## Planung Wärmequelle – Erdwärme-Kompaktkollektor

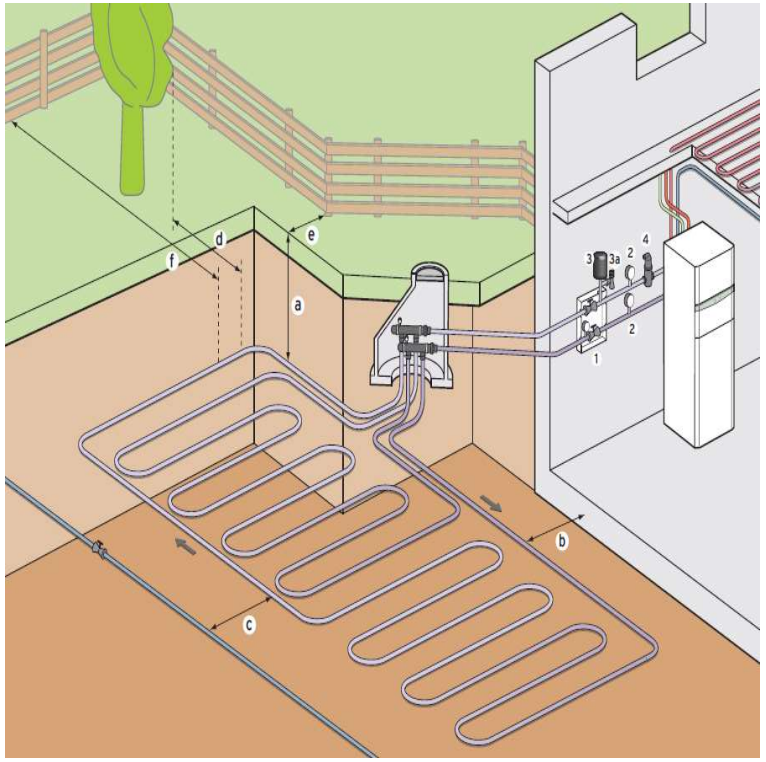


# Planung Wärmequelle – Erdwärme

## Zubehör Wärmepumpen

### Mikroblasen-Luftabscheider - Einbausituation



**Planung Wärmequelle – Erdwärme**

Die Wärmeträgerflüssigkeit muss den Anforderungen der VDI 4640 Teil 1 entsprechen




Fertiggemisch mit Frostschutz bis -16°C
Wärmeträgerflüssigkeit für Temperaturen bis -16°C
Ethylenglykol-Wassergemisch 30 vol%
Handelsname: Tyfocor

Einsatz mit Sole/Wasser-Wärmepumpen

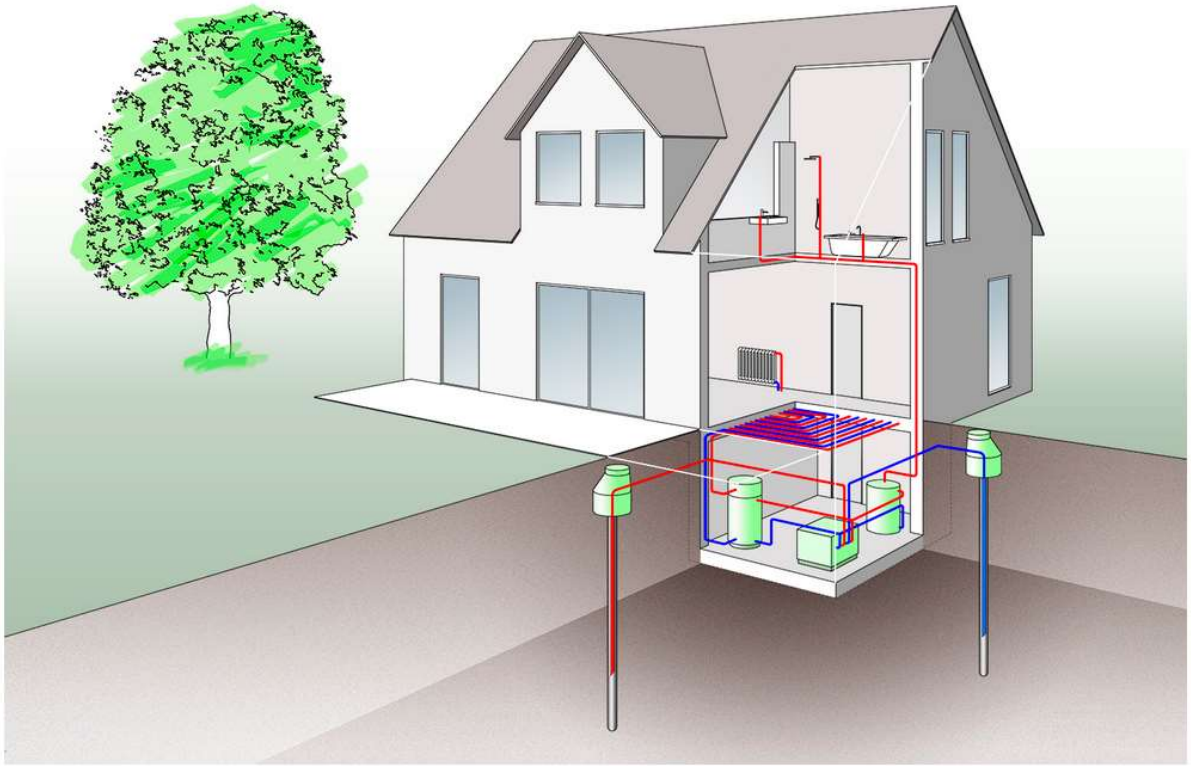
Zugelassen sind darüber hinaus folgende Wärmeträger-flüssigkeiten:
Wässrige Lösung mit 33% +/-5 vol.% Propylenglykol
Wässrige Lösung mit 30% +/-5 vol.% Ethylenglykol

In Wasserschutzgebieten dürfen nur noch Wärmeträgerflüssigkeiten der Wassergefährdungsklasse 0 eingesetzt werden, d.h. hier muss Wasser eingesetzt werden!
Hier muss durch den Bohrbetrieb über eine entsprechende Simulation für einen Betriebszeitraum von 25 Jahren der frostfreie Betrieb der Erdsondenanlage sichergestellt werden.
Die Bohrtiefe kann hierdurch um 30 – 50% zunehmen.
Erdwärmekollektoren sind hier aufgrund der dann erforderlichen Verlegeflächen ungeeignet.

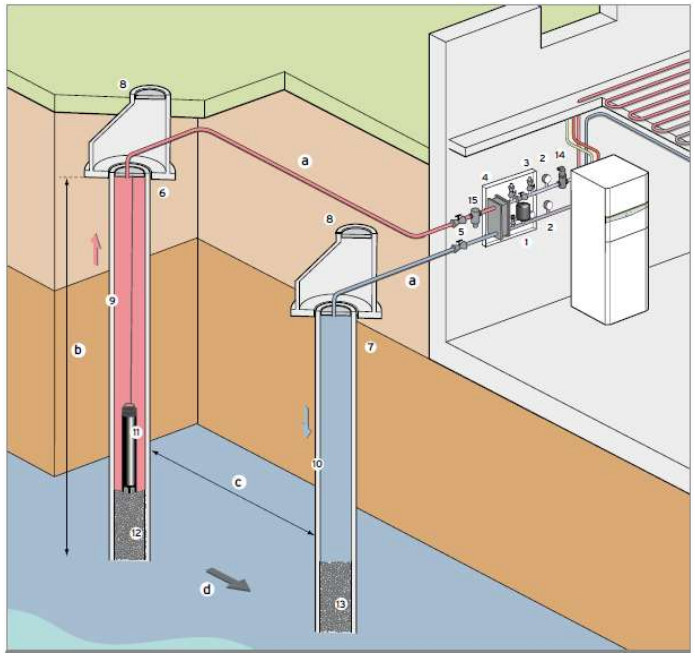
# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

# Wärmequelle Grundwasser



## Planung Wärmequelle – Grundwasser



1 Sole-Befüllstation mit Manometer und Absperrventilen
2 Temperaturanzeige
3 Sole Ausgleichsbehälter mit Sicherheitsventil
4 Zwischenwärmetauscher zur Entkoppelung von Grundwasserbrunnenanlage und Wärmepumpe
5 Absperrventile
6 Saugbrunnen
7 Schluckbrunnen
8 Abdeckung mit Entlüfter; Eindringen von Kleintieren und Oberflächenwasser muss verhindert werden
9 Förderrohr
10 Fallrohr, luftdicht und korrosionsgeschützt in den Wasserspiegel eingeführt
11 Tauchpumpe
12 Filterrohr mit Kiesschüttung
13 Filterrohr
14 Luftabscheider
15 Feinfilter (Maschenweite 350 µm, große Filteroberfläche, rückspülbar)
a Verlegung der Leitungen mit Gefälle zum Brunnen in frostfreier Tiefe ca. 1,0 bis 1,5 m
b Maximale Tiefe des Grundwassers sollte 15 m nicht überschreiten
c Abstand der Brunnen mindestens 15 m
d Grundwasserströmungsrichtung vom Saugbrunnen zum Schluckbrunnen

Grundwasser ist die ergiebigste Wärmequelle durch eine im Jahresverlauf konstante Temperatur von 8-10°C

- Die Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle unterliegt der Genehmigungspflicht
  (Untere Wasserbehörde)
- Die Wasserqualität und Fördermenge ist zu beachten

## Planung Wärmequelle – Grundwasser

### Praxisbeispiele Brunnenanlage





## Planung Wärmequelle – Grundwasser

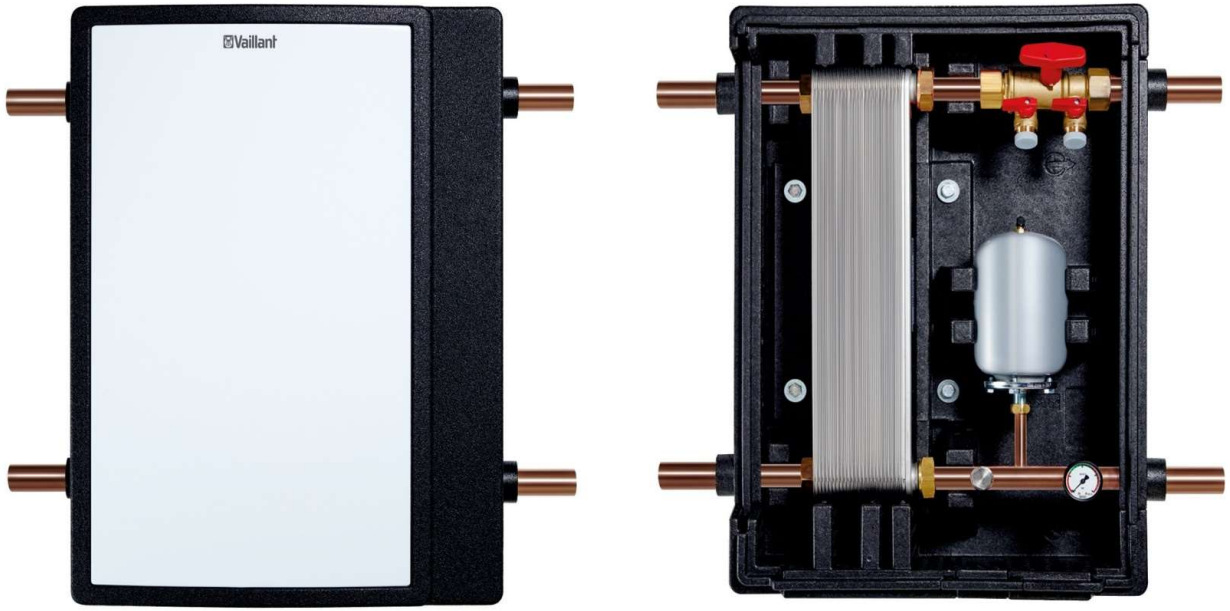
Die Wärmepumpen werden grundsätzlich mit einem Zwischenwärmetauscher mit der Wärmequelle Grundwasser eingesetzt.

Die Effizienz der Anlage sinkt im Vergleich zu einer Anlage mit Direktbetrieb der Wärmequelle durch die zusätzliche Pumpe im Solekreislauf und den Temperaturverlust im Wärmequellenkreis durch den Wärmetauscher.

Der Temperaturverlust durch den Wärmetauscher liegt bei 3-4 K

**Planung Wärmequelle – Grundwasser**

Für die flexoTHERM VWF x7/4 und flexoCOMPACT VWF x8/4 steht hierfür das Grundwassermodul fluoCOLLECT in den Leistungsgrößen VWW 11/4 SI und VWW 19/4 SI zur Verfügung.
Das Modul enthält auch alle für den Solekreis erforderlichen Armaturen



## Planung Wärmequelle – Grundwasser

Auch für Zwischenwärmetauscher sind Grenzwerte bei den Grundwasser-inhaltsstoffen und Wassereigenschaften zu beachten.
Als Grenzwert ist der Wert von Nickel maßgebend, da ein nickelgelöteter Edelstahl-Plattenwärmetauscher im Grundwassermodul verbaut ist.

**Grenzwerte Grundwasserqualität**

| Wasserbestandteile | Konzentration in mg/l | Nickel |
|---|---|---|
| Eisen, gelöst<br>Fe ** | <0,2<br>>0,2 | ●<br>–** |
| Mangan, gelöst<br>Mn ** | <0,1<br>>0,1 | ●<br>–** |
| Aluminium, gelöst<br>Al | <0,2<br>>0,2 | ●<br>● |
| Schwefelwasserstoff<br>$H_2S$ | <0,05<br>>0,05 | ●<br>– |
| Sulfit<br>$SO_3$ | <1 | ● |
| Ammoniak<br>$NH_3$ | <2<br>2 - 20 | ●<br>● |
| Kohlensäure, frei<br>aggressive<br>$CO_2$ | <5<br>5 - 20<br>>20 | ●<br>●<br>● |
| Sauerstoff<br>$O_2$ | <2<br>>2 | ●<br>● |
| Sulfat<br>$[SO_3]^{2-}$ | <70<br>70 - 300<br>>300 | ●<br>●<br>– |
| Hydrogencarbonat<br>$HCO_3^-$ | <70<br>70 - 300<br>>300 | ●<br>●<br>● |
| Chlorid<br>$Cl^-$ | <300<br>>300 | ●<br>O |
| Nitrat, gelöst<br>$NO_3$ | <100<br>>100 | ●<br>● |

**Wassereigenschaften**

| Wassereigenschaften *** | Güte | klar, farblos |
|---|---|---|
| Wasser Gesamthärte | 4,0- 8,5°dH (0,72 - 1,52 mol/m³) | ● |
| pH-Wert | <6,0<br>6,0 - 7,5<br>7,5 - 9,0<br>>9,0 | O<br>O/●<br>●<br>● |
| elektrische Leitfähigkeit (bei 20°C) | <10µS/cm<br>10 - 500µS/cm<br>>500µS/cm | ●<br>●<br>– |

●= im Normalfall gute Beständigkeit

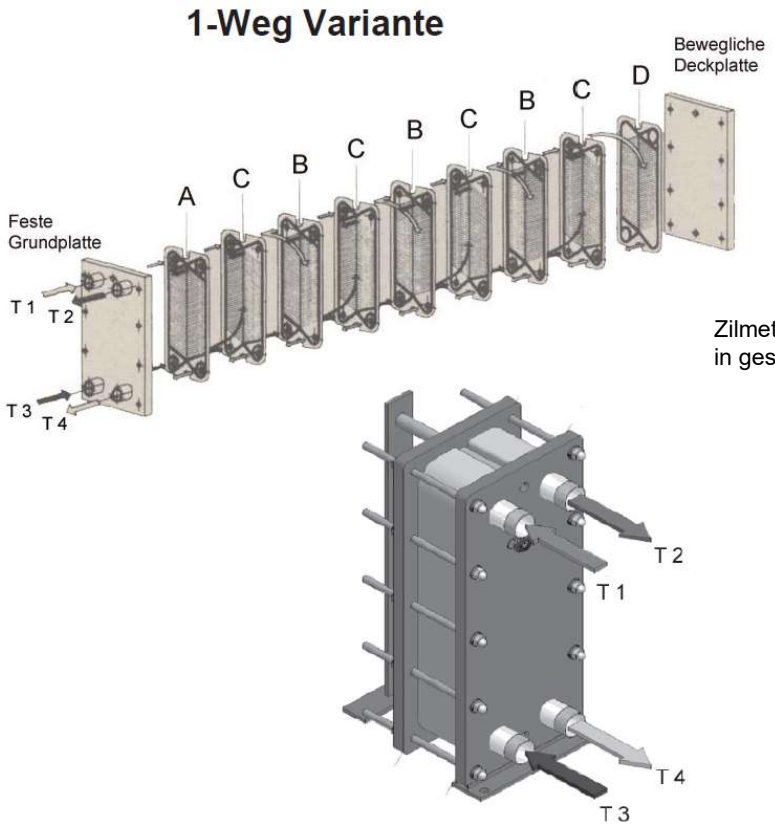
O = Korrosionsgefahr vorhanden; falls mehrere Bewertungen mit O vorliegen: kritisch

– =ungeeignet

**) Um eine Verockerung, insbesondere des Schluckbrunnens zu vermeiden, sind für Eisen (Fe) der Grenzwert < 0,2 mg/Liter und für Mangan (Mn) der Grenzwert <0,1 mg/Liter unbedingt einzuhalten.

***) Im Grundwasser dürfen unabhängig von rechtlichen Verordnungen keine Trübungen oder absetzbare Stoffe vorhanden sein. Feinste Schmutzpartikel, die zur Trübung des Wassers führen, sind auch durch Filter nicht eliminierbar und können sich im Zwischenwärmetauscher anlagern und den Wärmeübergang verschlechtern.

## Planung Wärmequelle – Grundwasser




Zilmet Plattenwärmetauscher Z3
in geschraubter Ausführung



**Planung Wärmequelle – Grundwasser**

# Zwischenwärmetauscher

Wird Grundwasser als Wärmequelle im Hybrid-System genutzt, muss ein Zwischenwärmetauscher zwischen der Grundwasser Brunnenanlage und der Wärmepumpe bauseits installiert werden, da der Verdampfer in der Wärmepumpe nicht für die üblichen Grundwasser Inhaltsstoffe geeignet ist.



## Planung Wärmequelle – Grundwasser

### Dimensionierung Quellenleistung

| | | |
|---|---|---|
| Heizlast des Objektes: | | 13,5 kW |
| Gewählte Wärmepumpe: | | VWF 117/4 |
| Heizleistung Wärmepumpe: | $Q_H$ | 12,90 kW (W10/W35) |
| el. Leistungsaufnahme Wärmepumpe: | $P_{el}$ | 2,53 kW (W10/W35) |
| gewählte Abkühlung des Grundwassers: | $\Delta t_{GW}$ | 3 K |
| Spezifische wärmekapazität Wasser | c | 1.163 Wh/kg x K |
| Volumenstrom Grundwasser: | $V_{GW}$ | l/h |

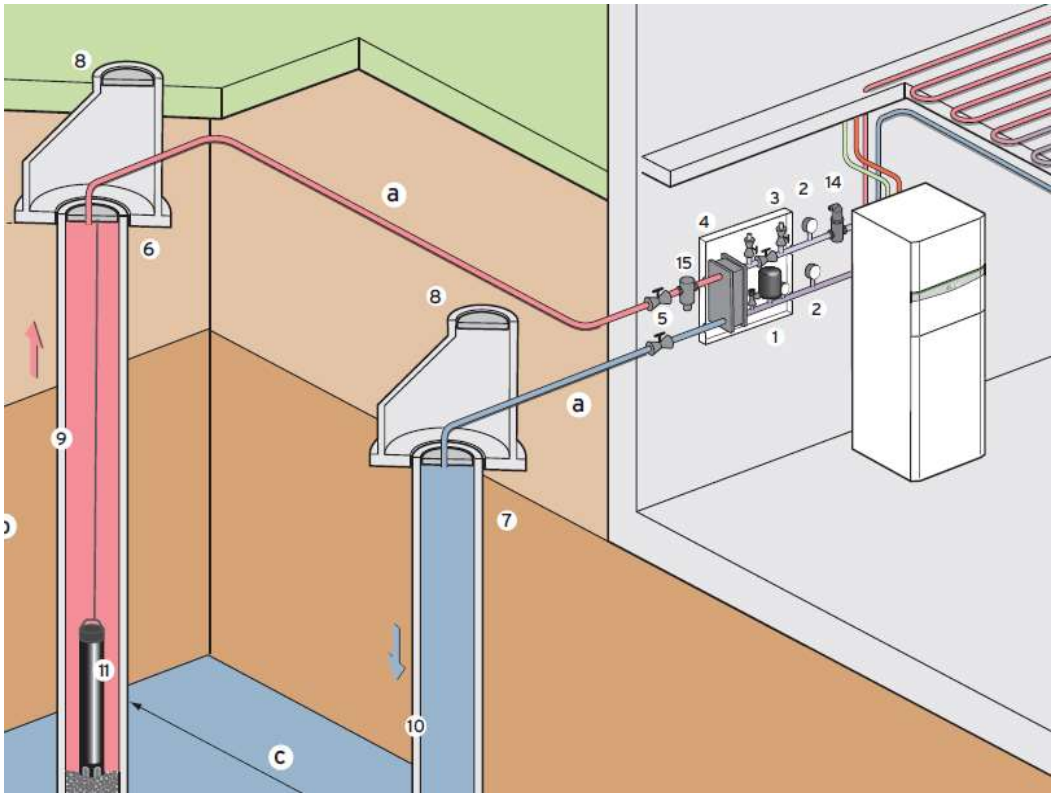
$$V_{GW} = \frac{(Q_H - P_{el})}{\Delta t_{GW} \times c}$$

$$V_{GW} = \frac{(12{,}9 - 2{,}53)}{3 \times 1{,}163} = 2{,}97\ m^3/h$$

Zuschläge für EVU-Sperrzeiten oder die Warmwasserbereitung werden bei der Dimensionierung einer Brunnenanlage nicht gemacht, da der Wärmeträger Grundwasser uneingeschränkt zur Verfügung steht.

## Planung Wärmequelle – Grundwasser

### Mikroblasen-Luftabscheider - Einbausituation



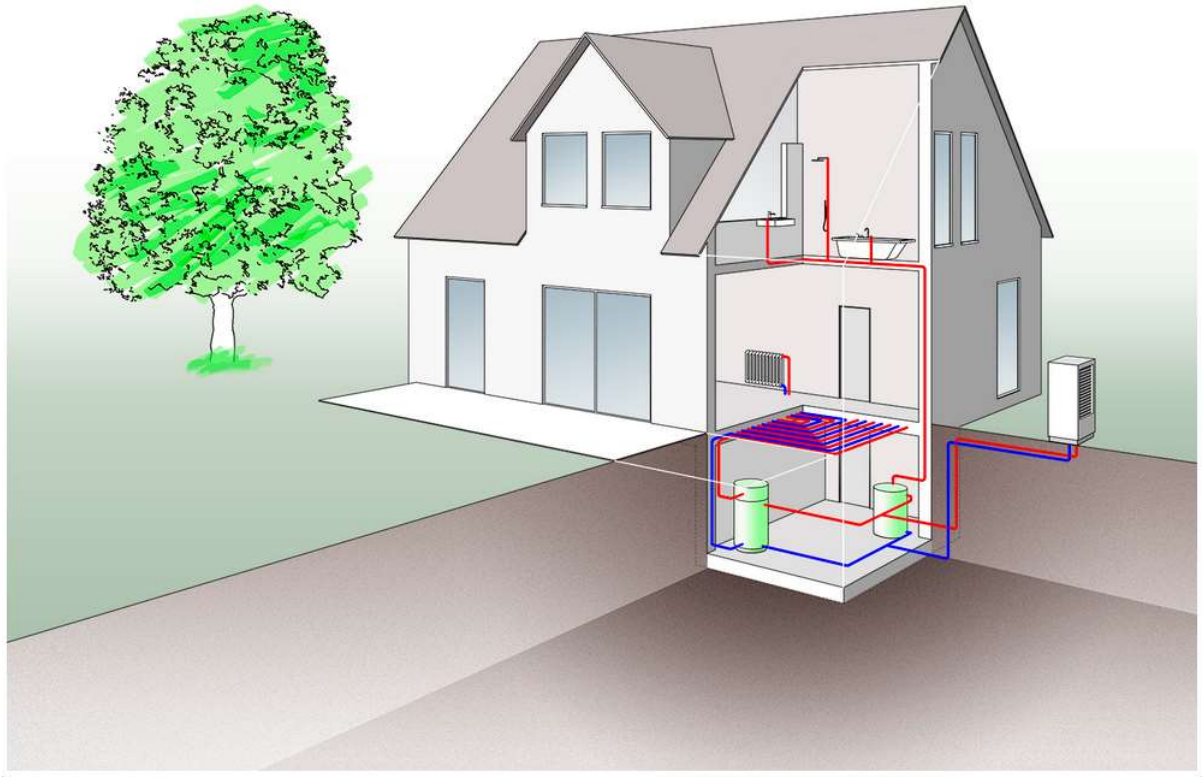
# Planung einer Grundwasserwärmepumpe

- Errichten von zwei Brunnen (Förderbrunnen, Schluckbrunnen)
- Wasseranalyse erforderlich
- Grundwasserfließrichtung beachten
- Brunnenleistung des Förderbrunnen muss einer Dauerentnahme der Wärmepumpe bei Minimalwasserdurchfluss der WP entsprechen (ca. 0,2 – 0,3 m³/h je kW Verdampferleistung),d.h. 4000 .... 8000 m³/a für EFH
- Brunnenleistung ist abhängig von geologischen Verhältnissen
- Pumpversuch (Auslitern) bei bestehendem Brunnen
- Schluckbrunnen muss die gleiche Menge an Wasser aufnehmen können, wie der Förderbrunnen liefern kann
- Planung und Errichtung der Brunnen ist erfahrenen Brunnenbauer zu überlassen

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

# Wärmequelle Außenluft und Abluft

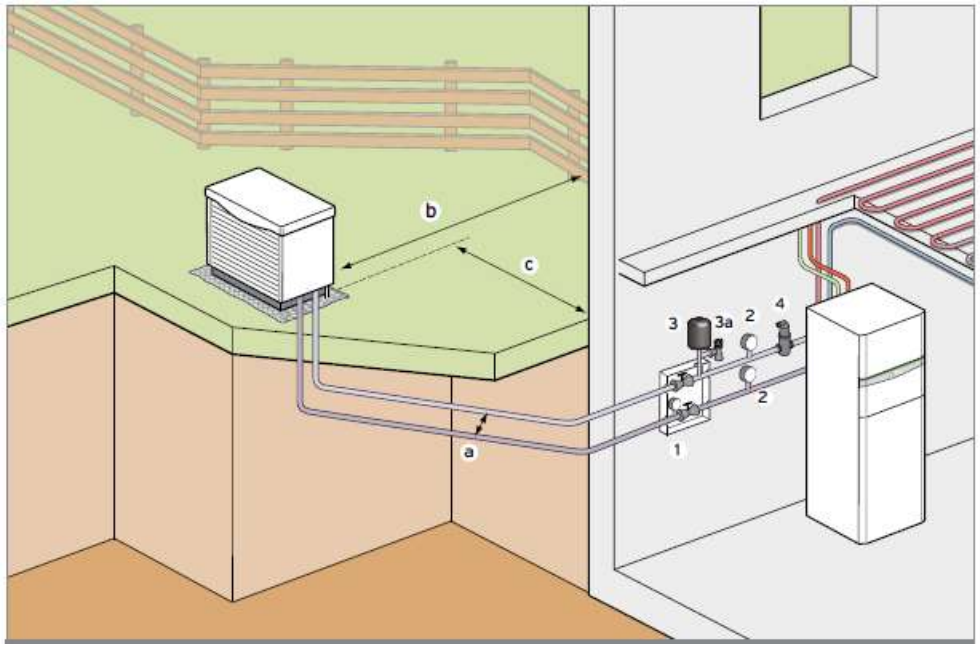


**Planung Wärmequelle – Außenluft**

Außenluft als Wärmequelle steht überall und in unbegrenzter Menge zur Verfügung

- Erfordert den geringsten Aufwand zur Erschließung
- Luft/Wasser-Wärmepumpen sind nicht genehmigungspflichtig, aber anzeigepflichtig
- Unterliegt jahreszeitlich bedingt hohen Temperaturschwankungen
- Richtlinien und Gesetze (WHG, TA-Lärm, ggf. darüber hinausgehende regionale/örtliche Vorgaben) sind zu beachten

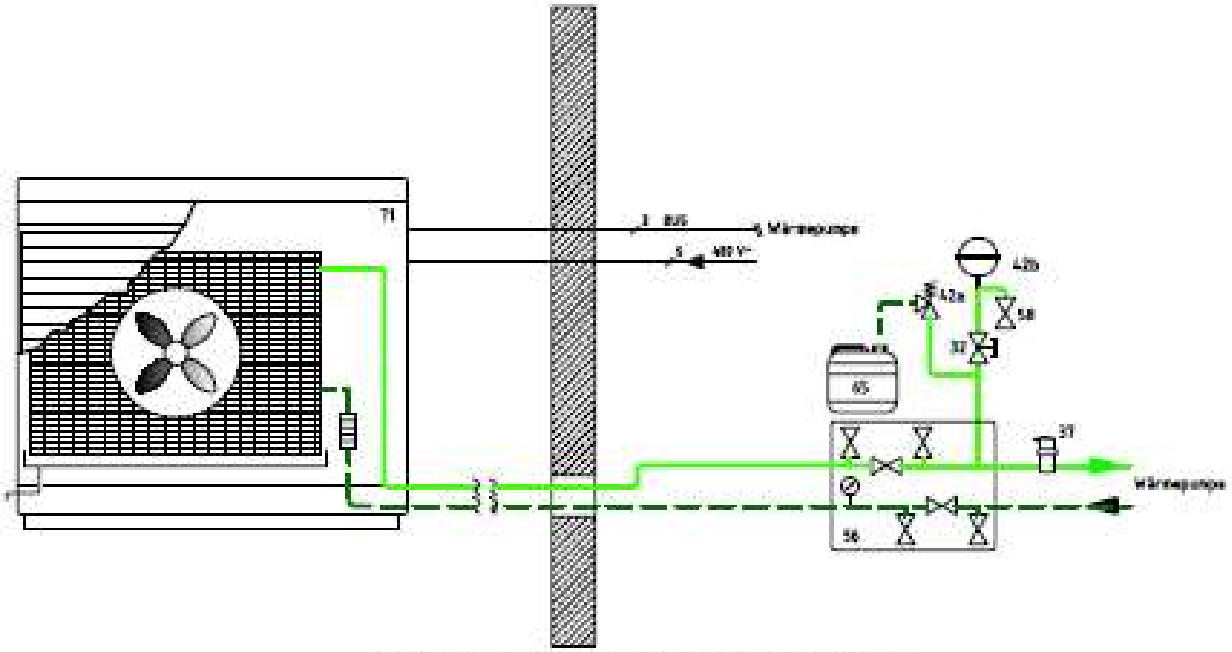
## Planung Wärmequelle – Außenluft




1 Sole-Befüllstation mit Manometer
2 Temperaturanzeige
3 Sole Membran-ADG
3a Sicherheitsventil
4 Luftabscheider
a Abstand der Leitungen zueinander: min. 0,7 m (im Erdreich)
b Abstand der Außeneinheiten zur Grundstücksgrenze: min. 0,5 m, bzw. kommunale Vorschriften beachten
Hinweis: 3-Meter-Grenze; vom jeweiligen Bundesland abhängig
c Abstand der Außeneinheiten zum Gebäude: ca. 0,5 m

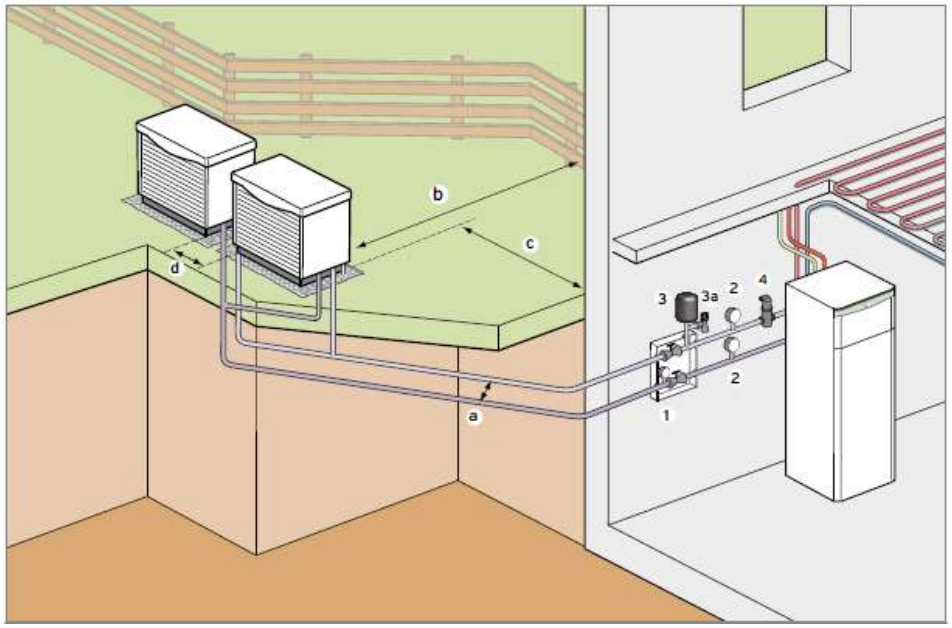
Die Verlegung der Soleleitung erfolgt in einer Tiefe von $\geq$ 0,8 m

## Planung Wärmequelle – Hydraulik Wärmequelle Außenluft



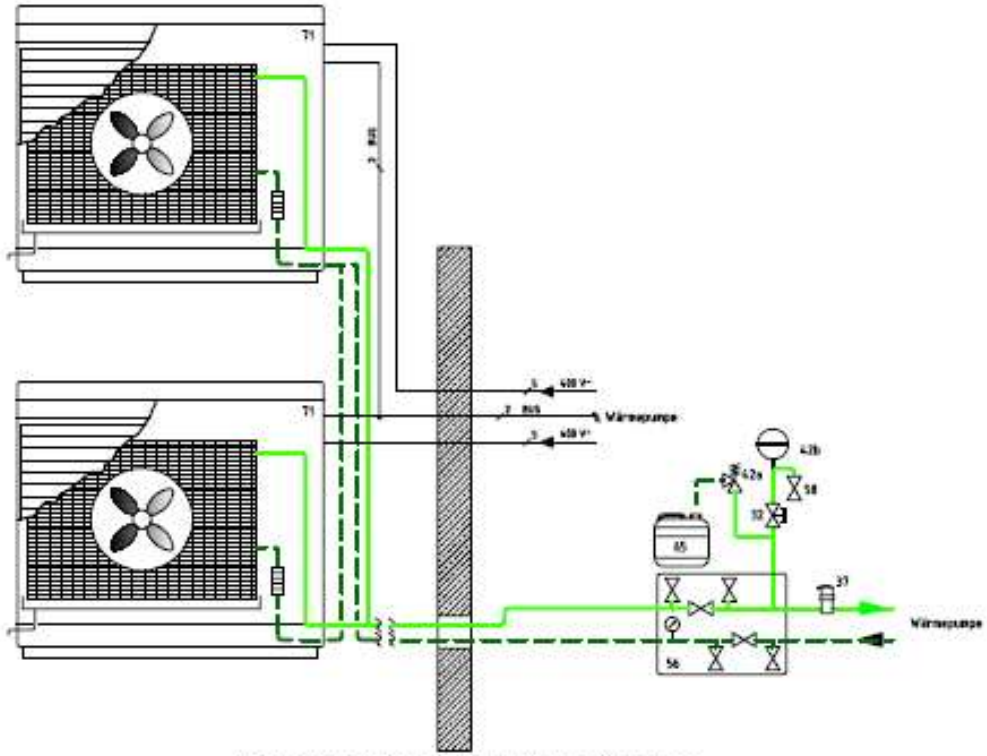

Wärmequelle Außenluft mit Luft/Sole Kollektor
flexoTHERM VWF 57/4 – 117/4 und flexoCOMPACT VWF 58/4 – VWF 118/4

## Planung Wärmequelle – Außenluft




1 Sole-Befüllstation mit Manometer
2 Temperaturanzeige
3 Sole Membran-ADG
3a Sicherheitsventil
4 Luftabscheider
a Abstand der Leitungen zueinander: min. 0,7 m (im Erdreich)
b Abstand der Außeneinheiten zur Grundstücksgrenze: min. 0,5 m, bzw. kommunale Vorschriften beachten
Hinweis: 3-Meter-Grenze; vom jeweiligen Bundesland abhängig
c Abstand der Außeneinheiten zum Gebäude: ca. 0,5 m
d Abstand der Außeneinheiten zueinander: 0,5 - 5,0 m

## Planung Wärmequelle – Hydraulik Wärmequelle Außenluft



Wärmequelle Außenluft mit 2 Luft/Sole Kollektoren
flexoTHERM VWF 157/4 – VWF 197/4

## Planung Wärmequelle – Außenluft



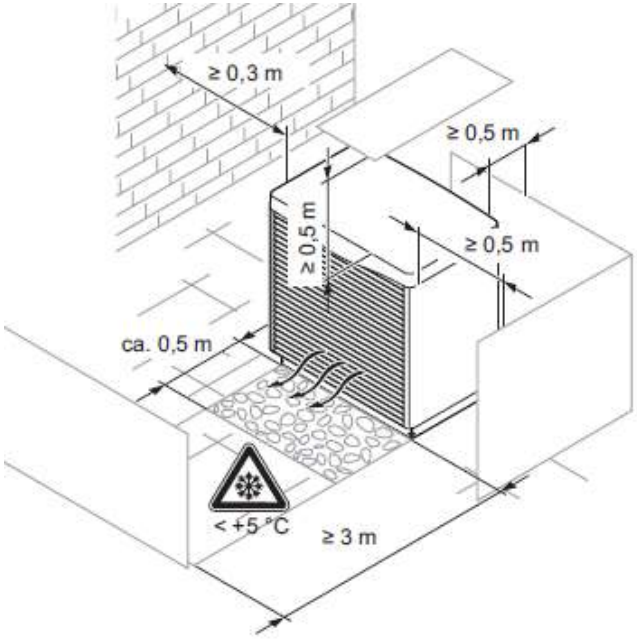

Fertiggemisch mit Frostschutz bis -30°C
Wärmeträgerflüssigkeit für Temperaturen bis -28°C
Ethylenglykol-Wassergemisch 44 vol%
Handelsname: Tyfocor

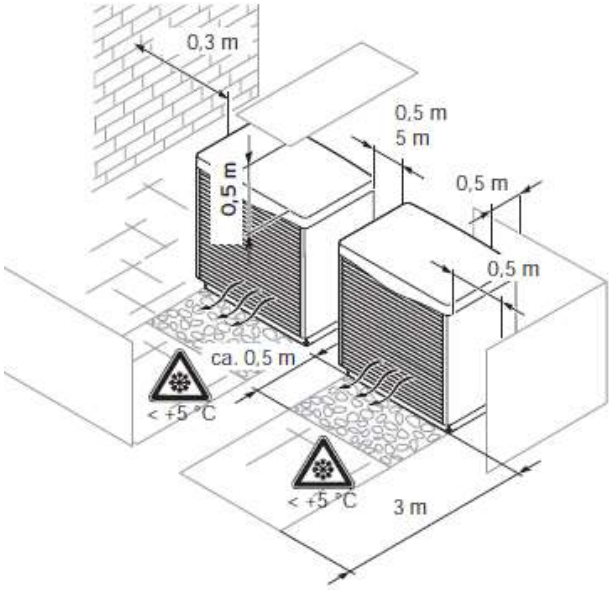
Einsatz mit Luft/Wasser-Wärmepumpen VWF mit Außeneinheit VWL 11/4 SA

Andere Wärmeträgerflüssigkeiten sind für die Wärmepumpen VWF in Verbindung mit der Außeneinheit VWL 11/4 SA nicht zugelassen

**Planung Wärmequelle – Außenluft**

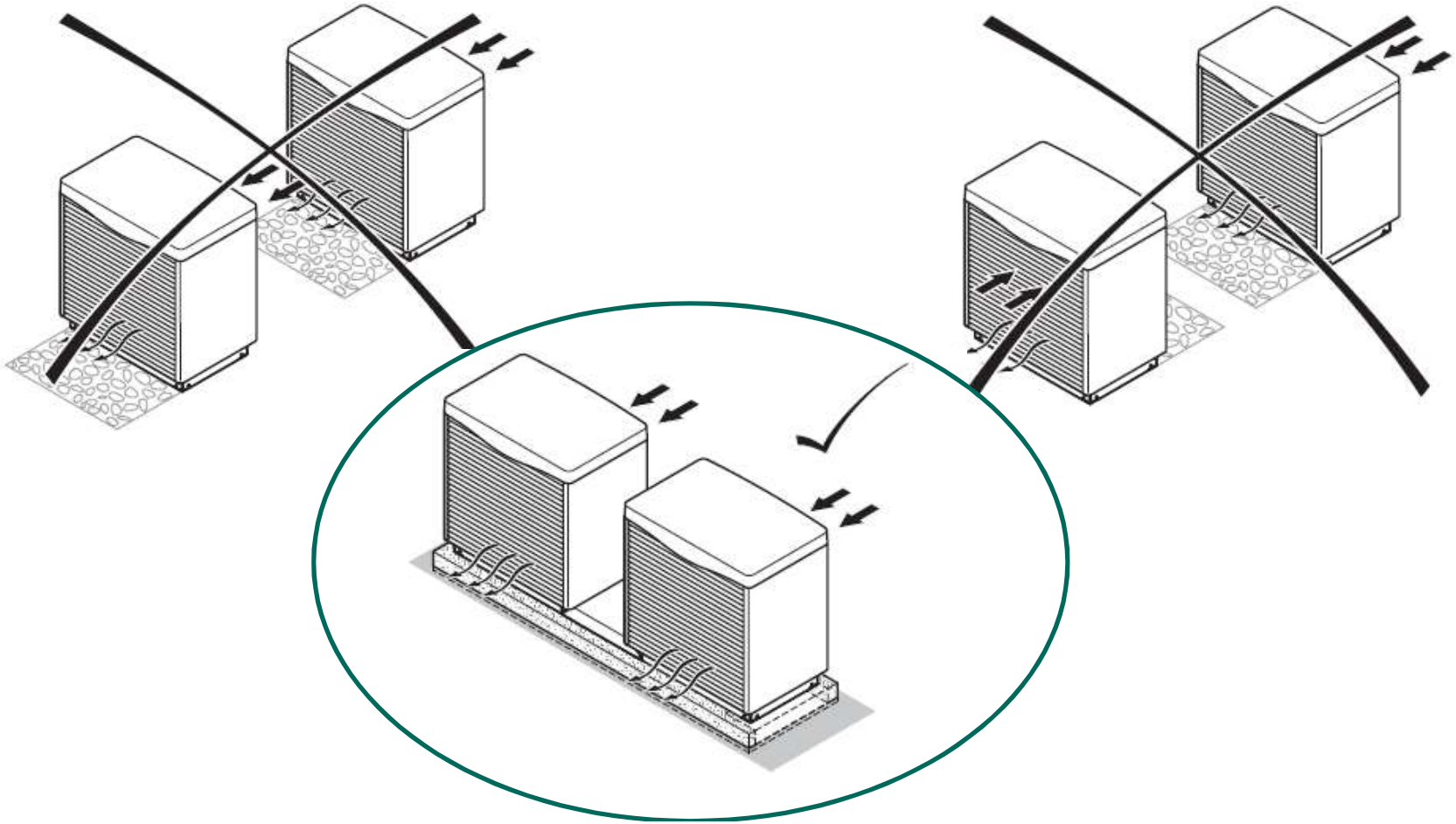
Aufstellsituation Außeneinheit(en)



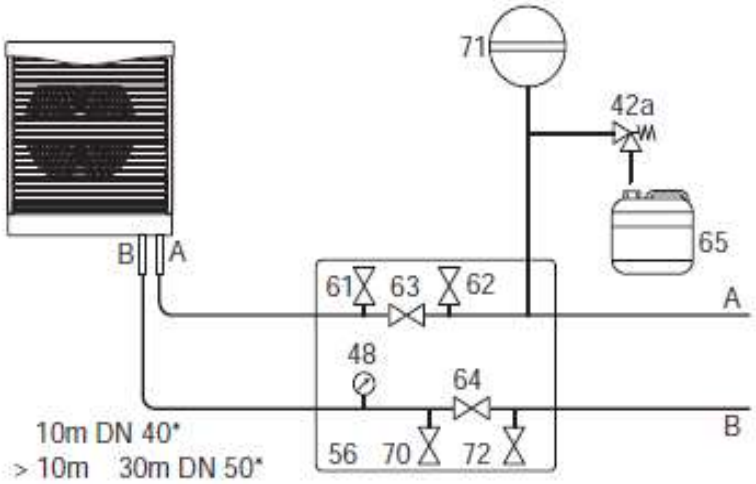
**Planung Wärmequelle – Außenluft**

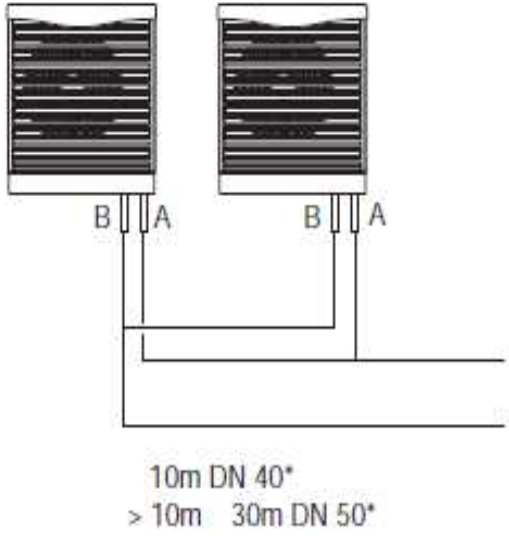
## Positionierung von Außeneinheiten



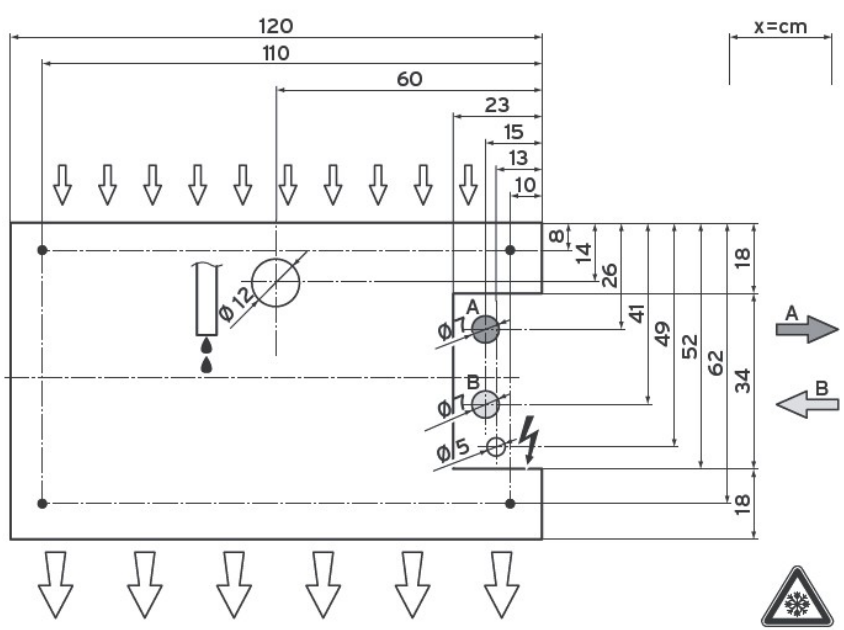
**Planung Wärmequelle – Außenluft**

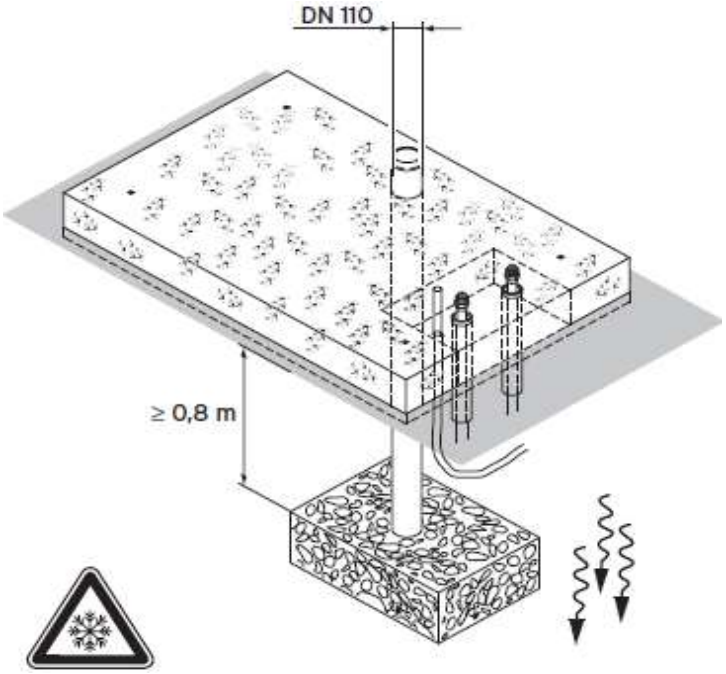
Dimensionierung Sole-Verbindungsleitung



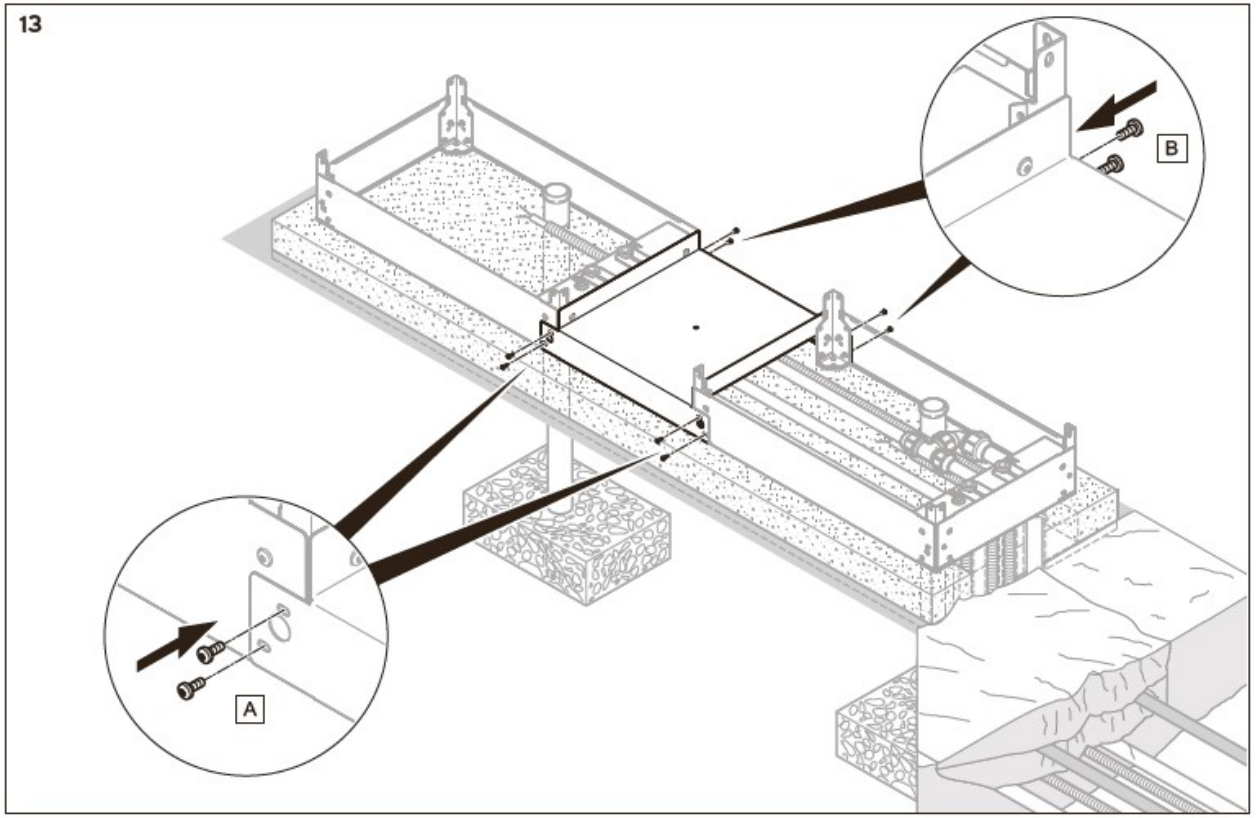



## Planung Wärmequelle – Außenluft

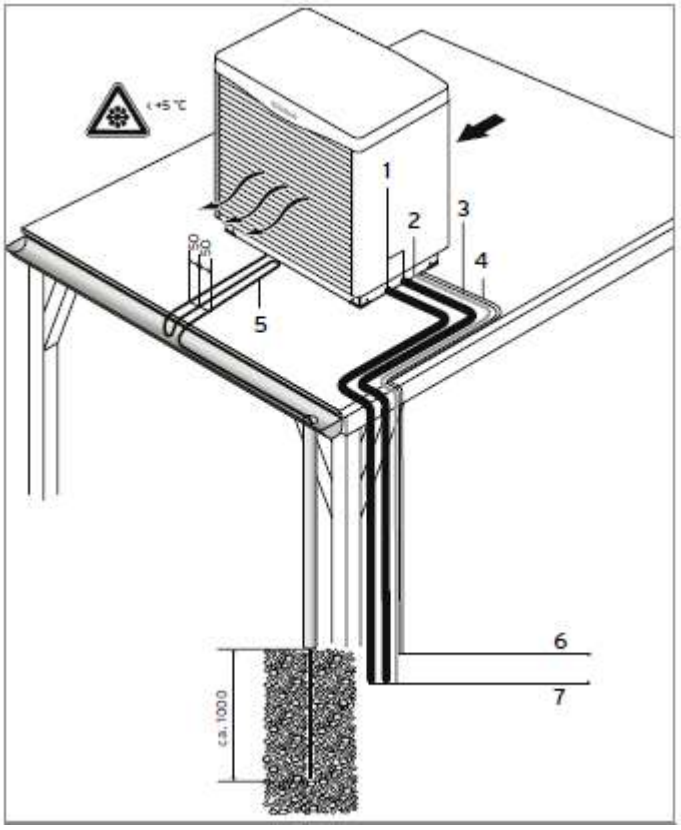


## Planung Wärmequelle – Außenluft



## Planung Wärmequelle – Außenluft Flachdachaufstellung




Bei Flachdachaufstellung der Außeneinheit ist ein frostfreier Ablauf des Kondensats bis ca. 1 m unter Erdreichniveau mittels elektrischer Begleitheizung erforderlich. Um Kondensatbildung bzw. im Winter auch Eisbildung an den Soleleitungen zu verhindern, sind bei dieser Installation die Soleleitungen im Außenbereich mit einer diffusionsdichten, wetterfesten Wärmedämmung mit ca. 10 mm Dämmstärke zu versehen.

1 Soleleitungen mit Wärmedämmung von der Außeneinheit zur Inneneinheit
2 eBUS
3 400 V/50 Hz, 3/N/PE~ Stromversorgung Außeneinheit
4 230 V/50 Hz, 1/N/PE~ Stromversorgung Heizband
5 elektr. Heizband für Kondensatablauf
6 zur Spannungsversorgung
7 zur Inneneinheit

## Planung Wärmequelle – Außenluft

Aufstellsituation Außeneinheit(en) Wärmepumpe

Zu beachten sind auch Vorgaben die sich aus der Landesbauordnung der jeweiligen Bundesländer und/oder örtlichen Vorschriften ergeben können!

Beispiel Landesbauordnung NRW: BauO NW, § 6, Absatz 11

(11) **In den Abstandflächen eines Gebäudes sowie ohne eigene Abstandfläche sind zulässig**
1. an der Nachbargrenze gebaute überdachte Stellplätze und Garagen bis zu einer Länge von 9,0m einschließlich darauf errichteter Anlagen zur Gewinnung von Solarenergie sowie Parabolantennen und sonstige Antennenanlagen, jeweils bis zu 1,5m Höhe sowie Gebäude mit Abstellräumen und Gewächshäuser mit einer Grundfläche von nicht mehr als 7,5 $m^2$; die mittlere Wandhöhe dieser Gebäude darf nicht mehr als 3,0m über der Geländeoberfläche an der Grenze betragen, die Grenzbebauung darf entlang einer Nachbargrenze 9,0m und insgesamt 15,0m nicht überschreiten,
2. Stützmauern und geschlossene Einfriedungen bis zu einer Höhe von 2,0m über der Geländeoberfläche an der Grenze, in Gewerbe- und Industriegebieten ohne Begrenzung der Höhe.
Die Grundfläche der in Satz 1 genannten Gebäude mit Abstellräumen und der Gewächshäuser darf innerhalb eines Abstandes von 3,0 m von der Nachbargrenze nicht mehr als 7,5 $m^2$ betragen. Satz 1 Nr. 1 gilt auch , wenn die baulichen Anlagen in einem Abstand von 1 bis zu 3 m von der Nachbargrenze gebaut werden. In den Abstellräumen nach Satz 1 Nr. 1 sind Leistungen und Zähler für Energie und Wasser, Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit einer Nennwärmeleistung bis zu 28 kW und Wärmepumpen entsprechender Leistung zulässig.

## Planung Wärmequelle – Außenluft

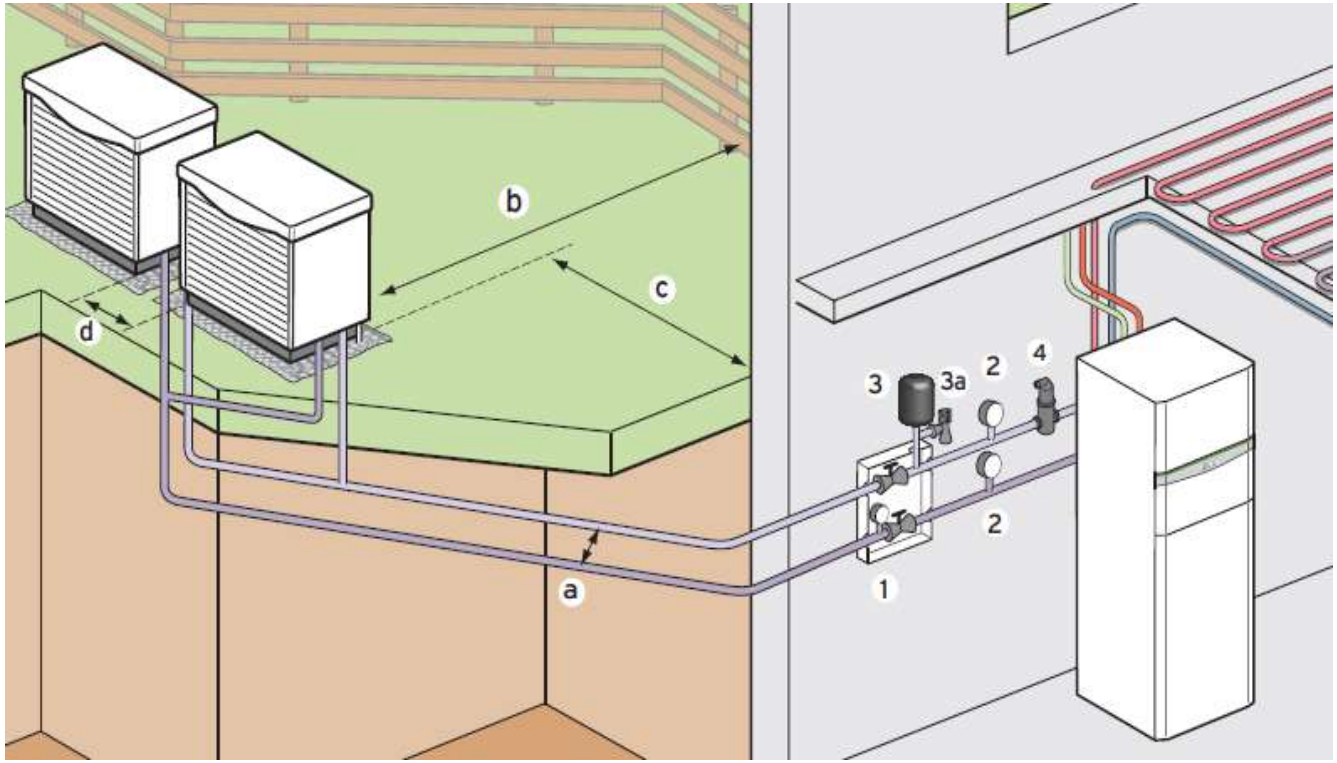
| Bundesland | Mindestabstand zum Nachbargebäude |
|---|---|
| Baden-Württemberg | **Kein Mindestabstand** (Voraussetzung: Wärmepumpe nachts nicht lauter als 45 dB) |
| Bayern | **Kein Mindestabstand** |
| Berlin | 3 Meter Mindestabstand |
| Brandenburg | **Kein Mindestabstand** (Voraussetzung: Wärmepumpe nicht höher als 2 Meter und nicht gebäudeähnlich eingestuft) |
| Bremen | **Kein Mindestabstand** |
| Hamburg | **Kein Mindestabstand** (Voraussetzung: Wärmepumpe nicht als gebäudeähnlich einges |
| Hessen | **Kein Mindestabstand** (Voraussetzung: Wärmepumpe nicht höher als 2 Meter und länger als 3 Meter) |
| Mecklenburg-Vorpommern | **Kein Mindestabstand** (Voraussetzung: Wärmepumpe nicht höher als 3 Meter + nicht länger als 9 Meter und nicht als gebäudeähnlich eingestuft; sonst 3 Meter Abstand) |
| Niedersachsen | Unklar |
| Nordrhein-Westfalen | **Kein Mindestabstand** |
| Rheinland-Pfalz | **Kein Mindestabstand** |
| Saarland | **Kein Mindestabstand** (Voraussetzung: Wärmepumpe nicht höher als 2 Meter und Lärmschutz wird |

**Planung Wärmequelle – Außenluft**

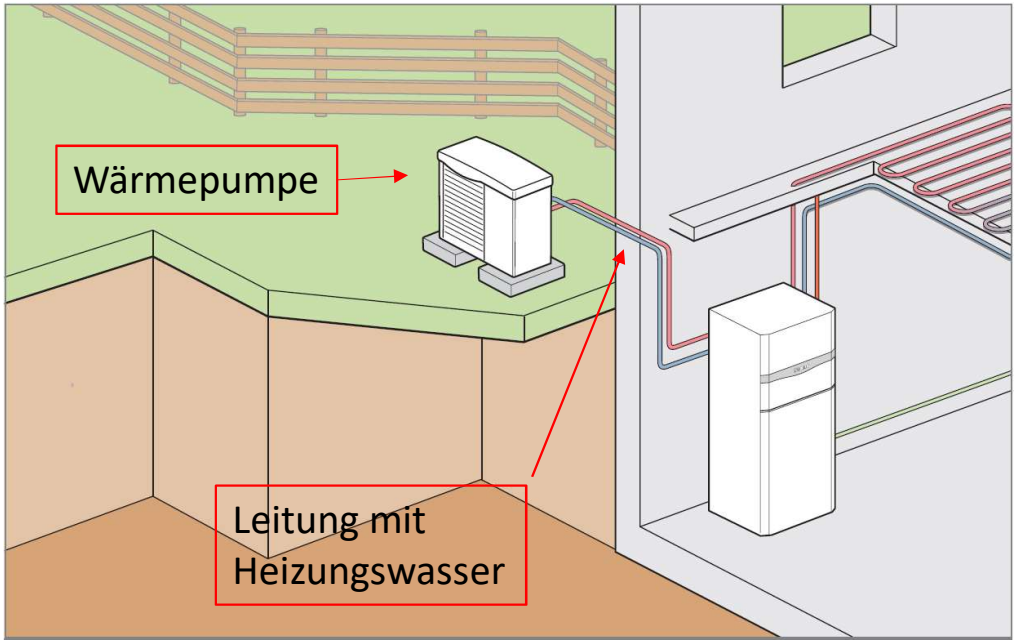
•**Baden-Württemberg**: Es muss kein Mindestabstand eingehalten werden, aber TA Lärm muss eingehalten werden.
•**Bayern**: Rundschreiben vom 24.7.2023 vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr an die unteren Baubehörden: Eine Luft-Wärmepumpe löst in der Regel keine Abstandsfläche aus, da von ihr keine gebäudegleiche Wirkung ausgeht.
•**Berlin**: Seit Ende 2023: Wärmepumpen, einschließlich ihrer Fundamente und Einhausungen mit einer Höhe bis zu 2 Meter und einer Gesamtlänge je Grundstücksgrenze von 3 Meter, sind innerhalb der Abstandsflächen eines Gebäudes sowie ohne eigene Abstandsflächen zulässig.
•**Brandenburg**: Es muss kein Mindestabstand eingehalten werden, aber maximale Höhe der Wärmepumpe 2 Meter und Gesamtlänge 3 Meter (inklusive Fundament, Einhausung etc.).
•**Bremen**: Wärmepumpen lösen keine Abstandsflächen aus, sofern die Höhe max. 2 m und die Breite max. 3 m betragen.
•**Hamburg**: Wärmepumpen lösen keine Abstandsflächen aus, sofern die Höhe max. 2 m und die Breite max. 3 m betragen.
•**Hessen**: Änderung der Hessischen Bauordnung November 2022: kein Mindestabstand für Wärmepumpen bis 2 Meter Höhe und 3 Meter Länge.
•**Mecklenburg-Vorpommern**: Gesetzesänderung für einfacheres Bauen vom 22.10.2024: Wärmepumpen lösen keine Abstandsflächen aus, sofern die Höhe max. 2 m und die Breite max. 3 m betragen.
•**Niedersachsen**: Wenn nicht höher als 2 m und länger als 3 m und wenn auf dem Nachbargrundstück keine unzumutbaren Beeinträchtigungen durch die Wärmepumpe entstehen, ist kein Mindestabstand einzuhalten.
•**Nordrhein-Westfalen**: Neue Bauordnung ab 01.01.2024: Wärmepumpen lösen keine Abstandsflächen aus.
•**Rheinland-Pfalz**: Kein Mindestabstand.
•**Saarland**: Kein Mindestabstand bei Höhe der Wärmepumpe bis 2 m und Einhaltung der TA Lärm.
•**Sachsen**:„Hinweisschreiben zu Abstandsflächen von Luftwärmepumpen“ des Sächsischen Bauministeriums vom 24.01.2024. Eine Luft-Wärmepumpe löst in der Regel keine Abstandsfläche aus, da von ihr keine gebäudegleiche Wirkung ausgeht, sofern Ihre Höhe unter 2m bleibt.
•**Sachsen-Anhalt**: Keine Regelung, 3 m Abstand werden empfohlen.
•**Schleswig-Holstein**: Geänderte Bauordnung vom 05.07.2024: Wärmepumpen lösen keine Abstandsflächen aus, sofern die Höhe max. 2 m und die Breite max. 3 m betragen.
•**Thüringen**: geänderte Bauordnung vom 02.07.2024: Wärmepumpen lösen keine Abstandsflächen aus, sofern die Höhe max. 2 m und die Breite max. 3 m betragen.

## Planung Wärmequelle – Außenluft

### Mikroblasen-Luftabscheider - Einbausituation



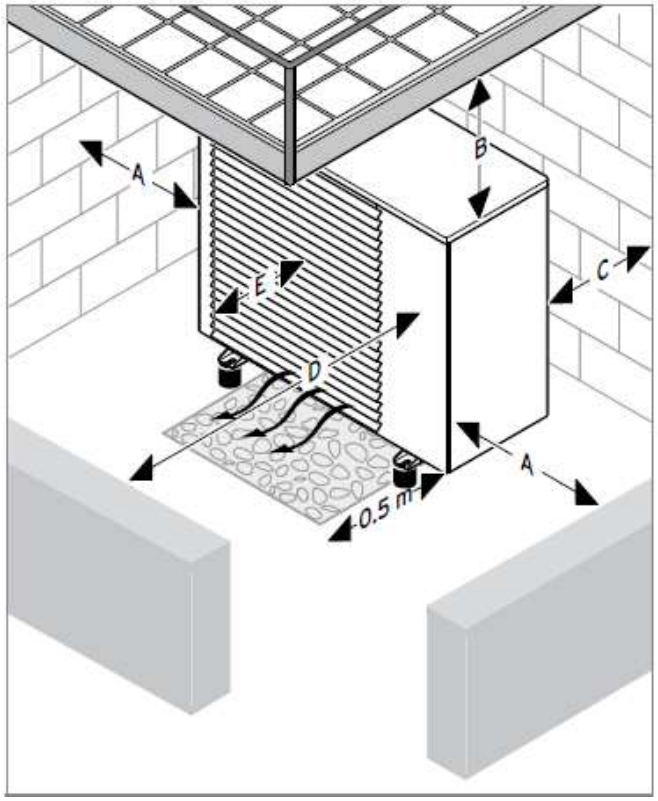
**Planung Wärmequelle – Außenluft**




Die Verbindungsleitungen ins Gebäude müssen EnEV konform isoliert sein!

Im Falle eines Stromausfalls oder eines Gerätedefektes ist die Wärmepumpe bei Temperaturen unter 0°C nicht vor Frost geschützt.
Um den Frostschutz zu gewährleisten, kann entweder der Wasserinhalt des gesamten Heizsystems mit Frostschutzmitteln (Adey MC ZERO, Fernox Antifreeze Alphi 11, Sentinel X 500) angereichert, oder ein Zwischenwärmetauscher eingesetzt werden

## Planung Wärmequelle – Außenluft

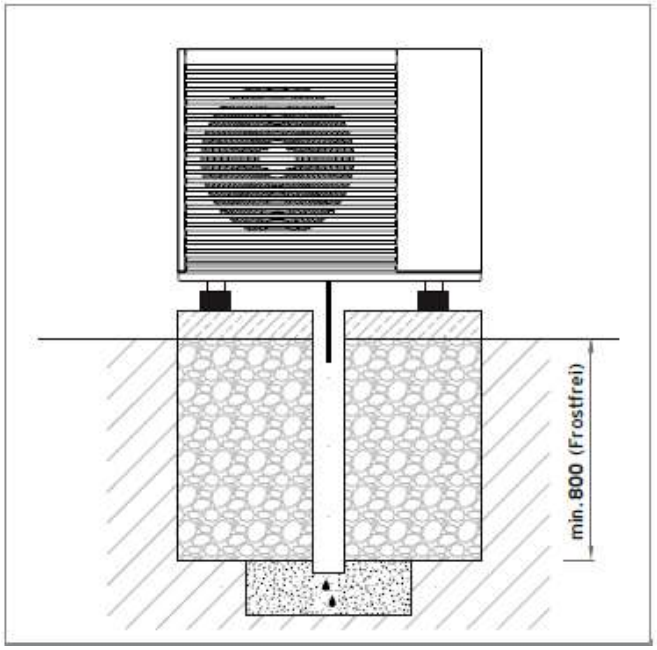


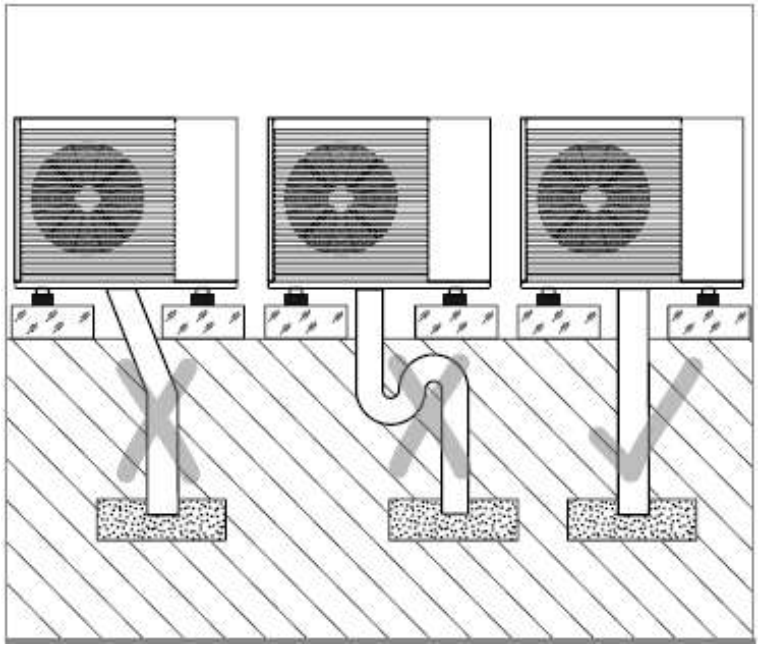

| Abstand | Für Heizbetrieb allein | Für Heiz- und Kühlbetrieb |
|---|---|---|
| A | >250 mm | >250 mm |
| B | >1000 mm | >1000 mm |
| C | >120 mm* | >300 mm* |
| D | >600 mm | >600 mm |
| E | >300 mm | >300 mm |

* **Achtung:** Wenn die Mindestabstände nicht eingehalten werden, dann kann die Effizienz des Produkts beeinflusst werden.

**Planung Wärmequelle – Außenluft**

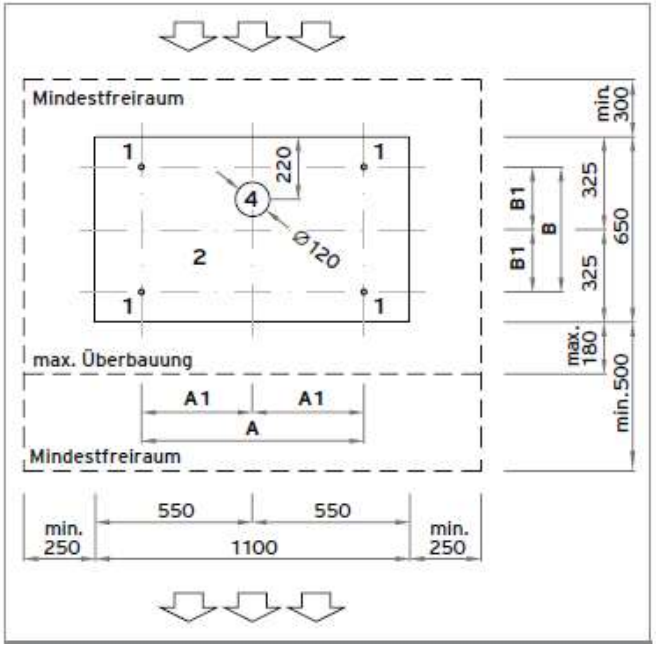
Montage Wärmepumpenfundament

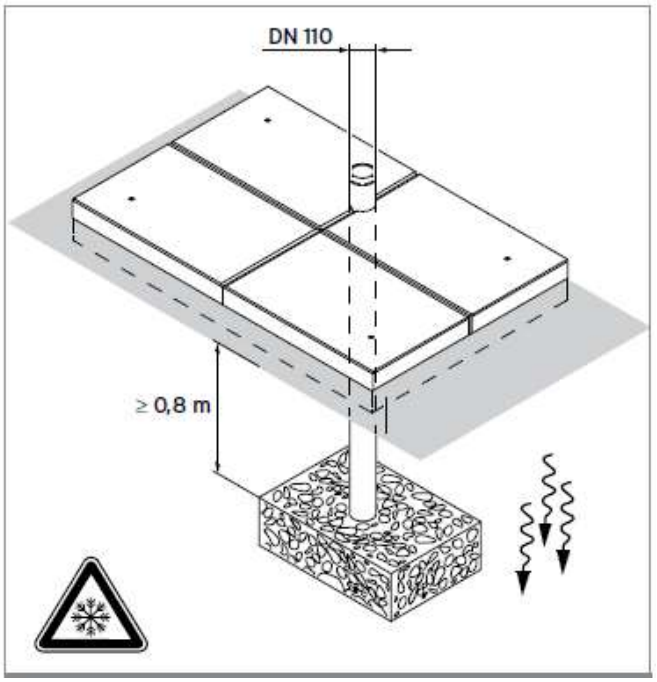


## Planung Wärmequelle – Außenluft

Montage Wärmepumpenfundament




| Type | A | A1 | B | B1 |
|---|---|---|---|---|
| VWL 55/2 230V | 740 | 370 | 386 | 193 |
| VWL 85/2 230V | 778 | 389 | 437 | 218,5 |
| VWL 115/2 400V | 778 | 389 | 437 | 218,5 |
| VWL 155/2 400V | 778 | 389 | 437 | 218,5 |

## Planung Wärmequelle – Außenluft



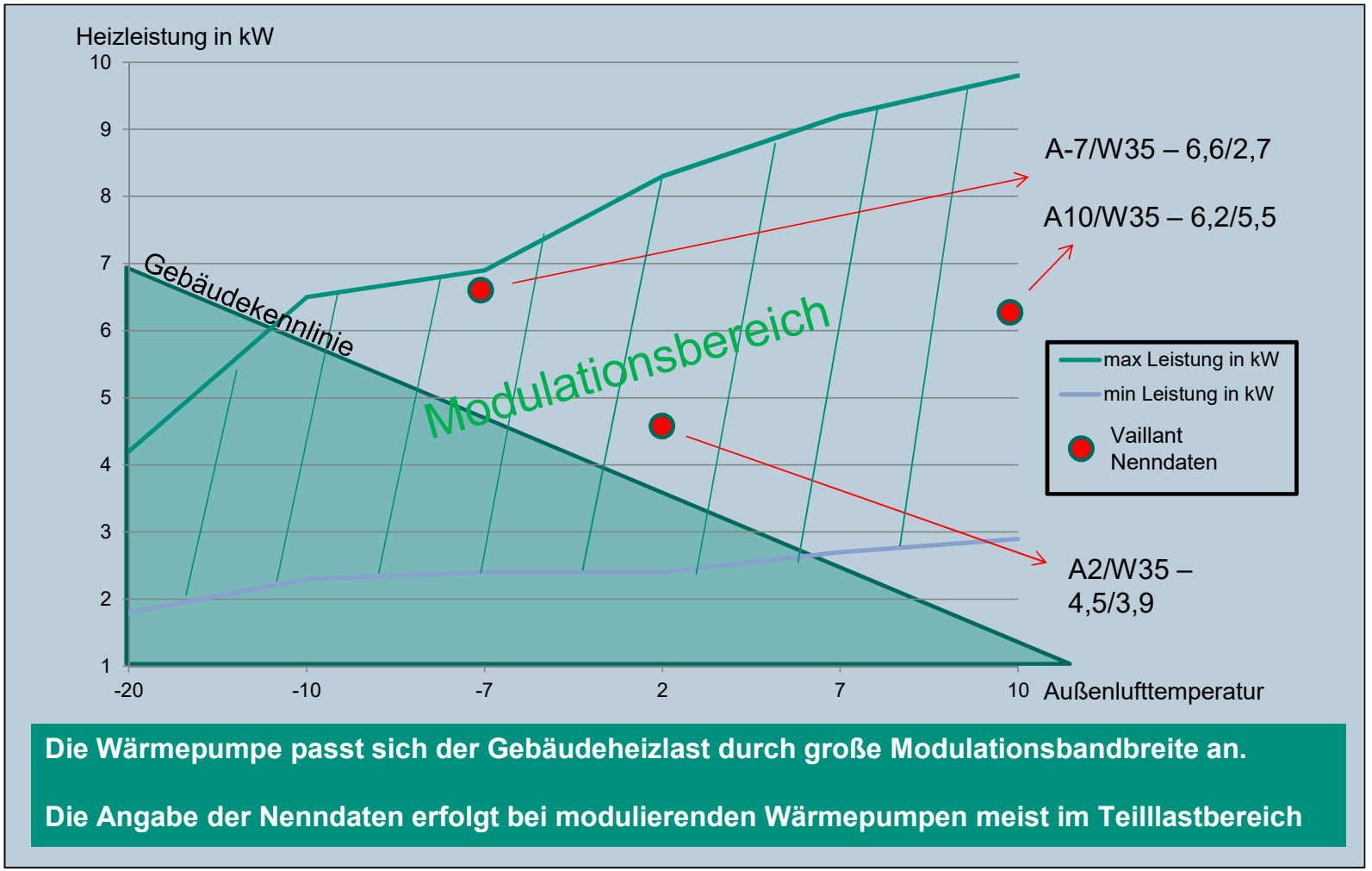




## Planung Wärmequelle – Außenluft



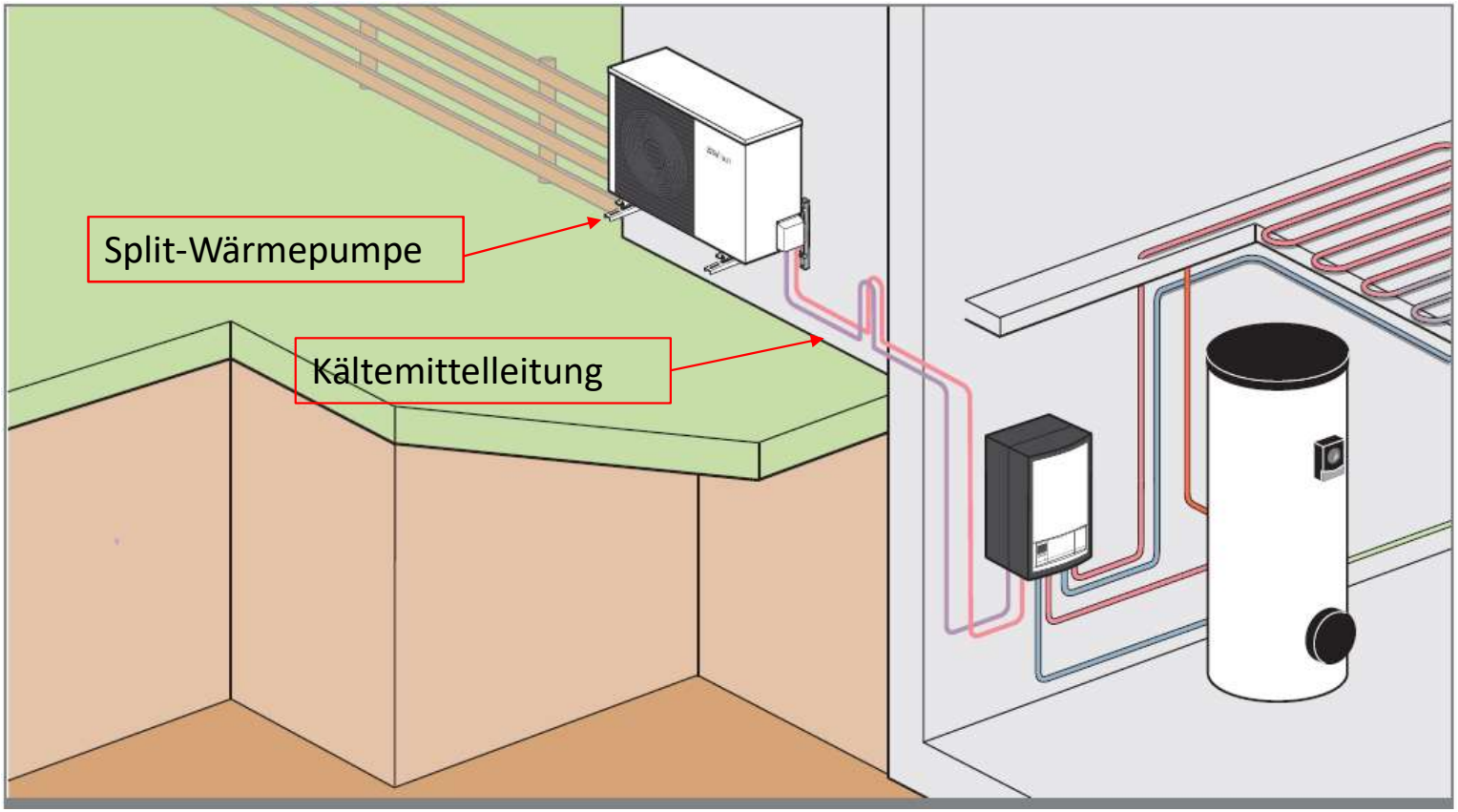
## Planung Wärmequelle – Außenluft



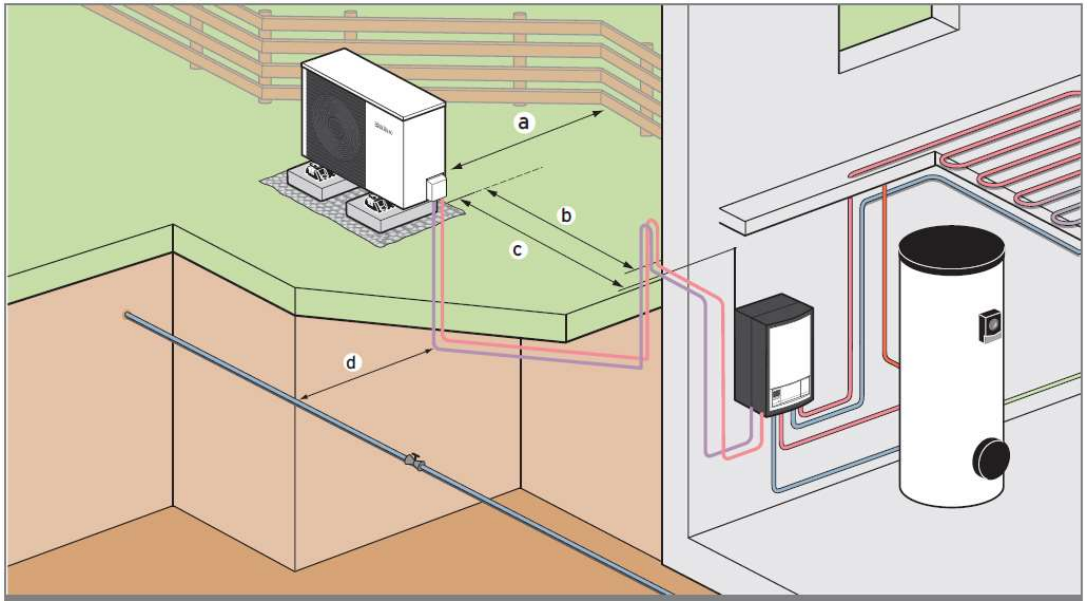

**Die Wärmepumpe passt sich der Gebäudeheizlast durch große Modulationsbandbreite an.**

**Die Angabe der Nenndaten erfolgt bei modulierenden Wärmepumpen meist im Teilllastbereich**

**Planung Wärmequelle – Außenluft**

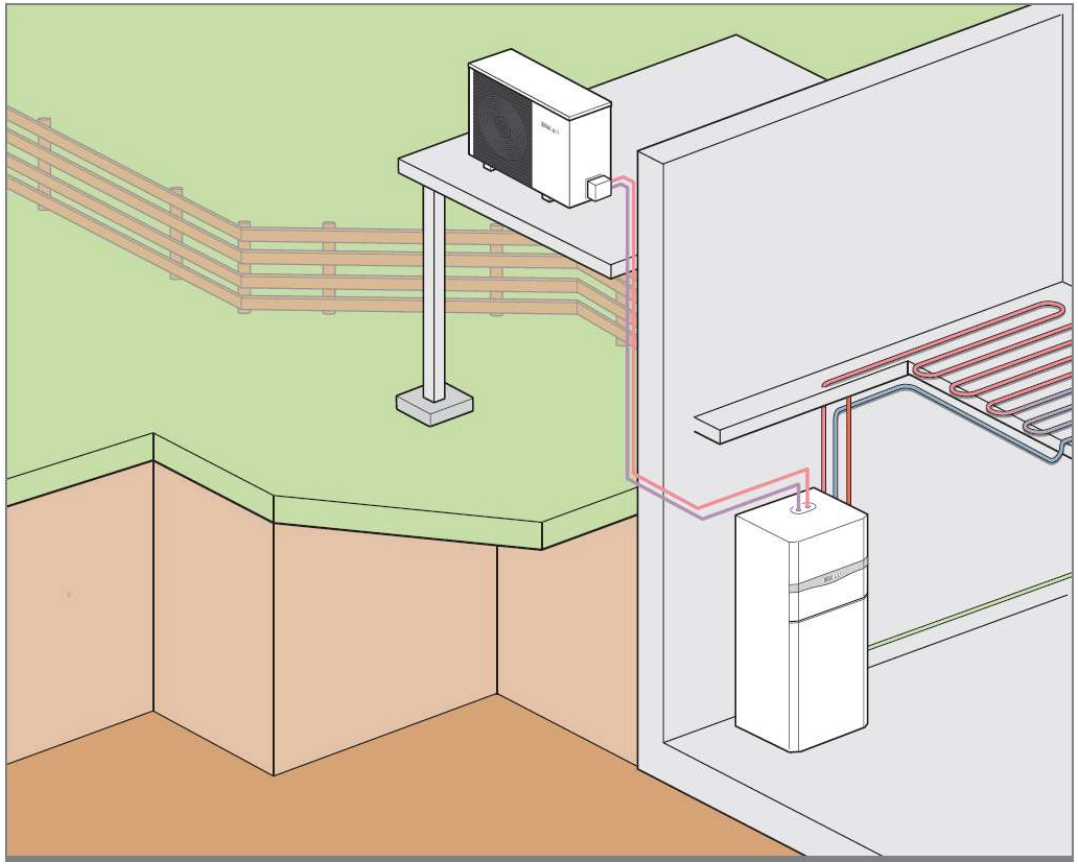


**Planung Wärmequelle – Außenluft**



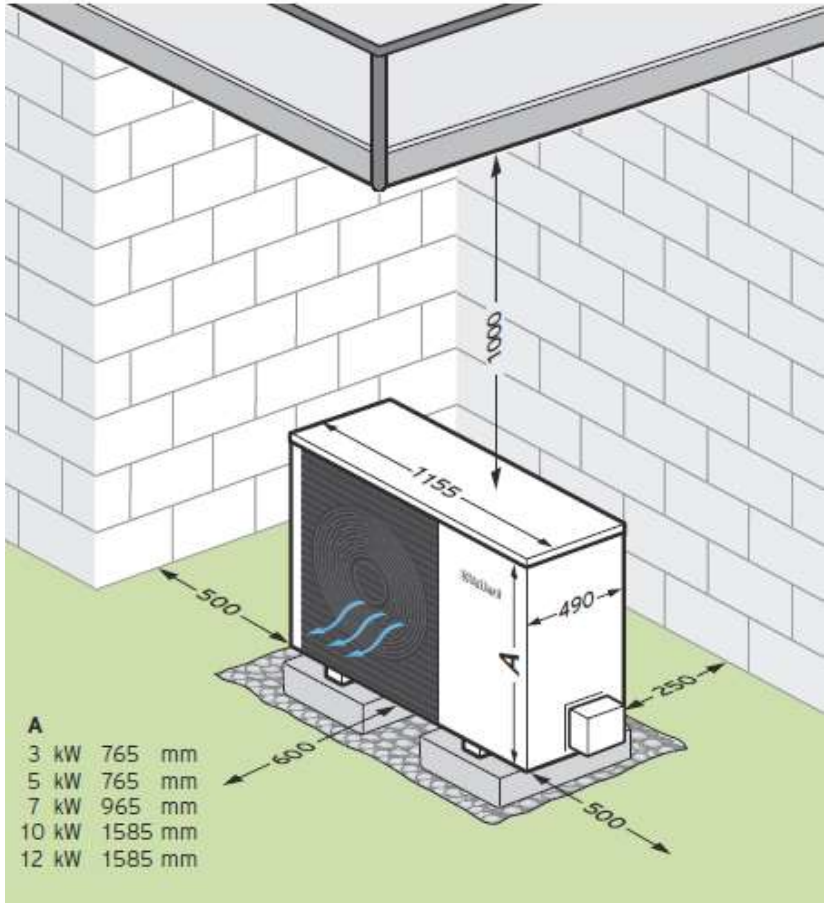

a  Abstand der Außeneinheit zur Grundstücksgrenze: min. 0,5 m , bzw. kommunale Vorschriften beachten. Hinweis: 3-Meter-Grenze; vom jeweiligen Bundesland abhängig.
b Abstand der Außeneinheit zum Gebäude: ca. 0,5 m
c Maximale Länge der Rohrleitung von Außeneinheit zur Inneneinheit < 25 m
d 1,5 m Abstand zu Trink-, Schmutz- und Regenwasserleitungen

**Planung Wärmequelle – Außenluft**



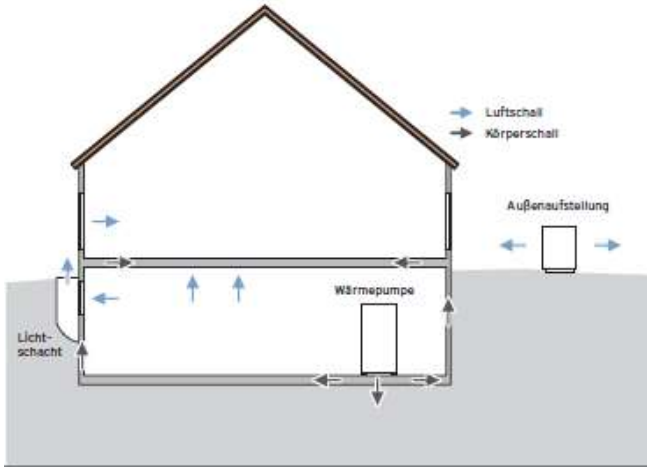
Höhenunterschied von Außengerät zu Innengerät max. 10 m

## Planung Wärmequelle – Außenluft



**Planung Wärmequelle – Außenluft**

Aufstellsituation Außeneinheit(en) aroCOLLECT, Wärmepumpe aroTHERM ( Split )




Schallübertragung im Gebäude
- durch Körperschallübertragung über Boden und Wände
- durch umgebende Luft

## Planung Wärmequelle – Außenluft

### Schallgrenzwerte im Außenbereich

| Gebietstyp | | DIN 18005 | TA Lärm / VDI 2058 |
|---|---|---|---|
| Krankenhäuser, Schulen, Alten- u. Pflegeheime | Tag | | 45 |
| | Nacht | | 35 |
| Reine Wohngebiete | Tag | 50 | 50 |
| | Nacht | 35 | 35 |
| Allgemeine Wohngebiete | Tag | 55 | 55 |
| | Nacht | 40 | 40 |
| Dorf- und Mischgebiete | Tag | 60 | 60 |
| | Nacht | 45 | 45 |
| Kerngebiete | Tag | 65 | 60 |
| | Nacht | 50 | 45 |
| Gewerbegebiete | Tag | 65 | 65 |
| | Nacht | 50 | 50 |
| Industriegebiete | Tag | | 70 |
| | Nacht | | 70 |

Grenzwerte für Gewerbe und Industrie, Angaben in dB(A)

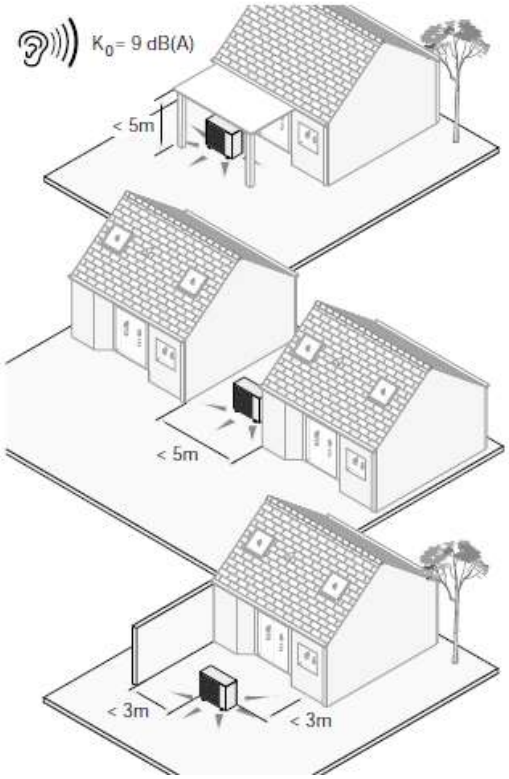
Grundsätzlich sind schon in der Planungsphase genannte Vorgaben und Berechnungsdaten zur Bestimmung eines ausreichenden Abstandes zum Nachbarn zu beachten, sowie die Umfeldbedingungen einzuplanen.

## Planung Wärmequelle – Außenluft

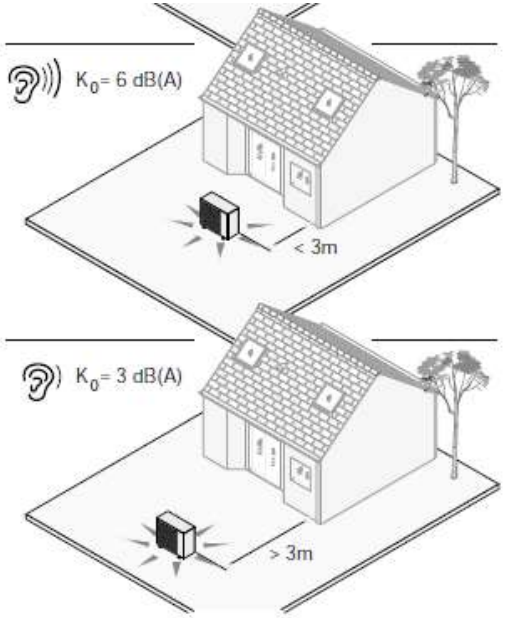


**Planung Wärmequelle – Außenluft**

Reflexion von Schall im Außenbereich
Zuschläge für den Schalldruckpegel in Abhängigkeit von der Aufstellsituation



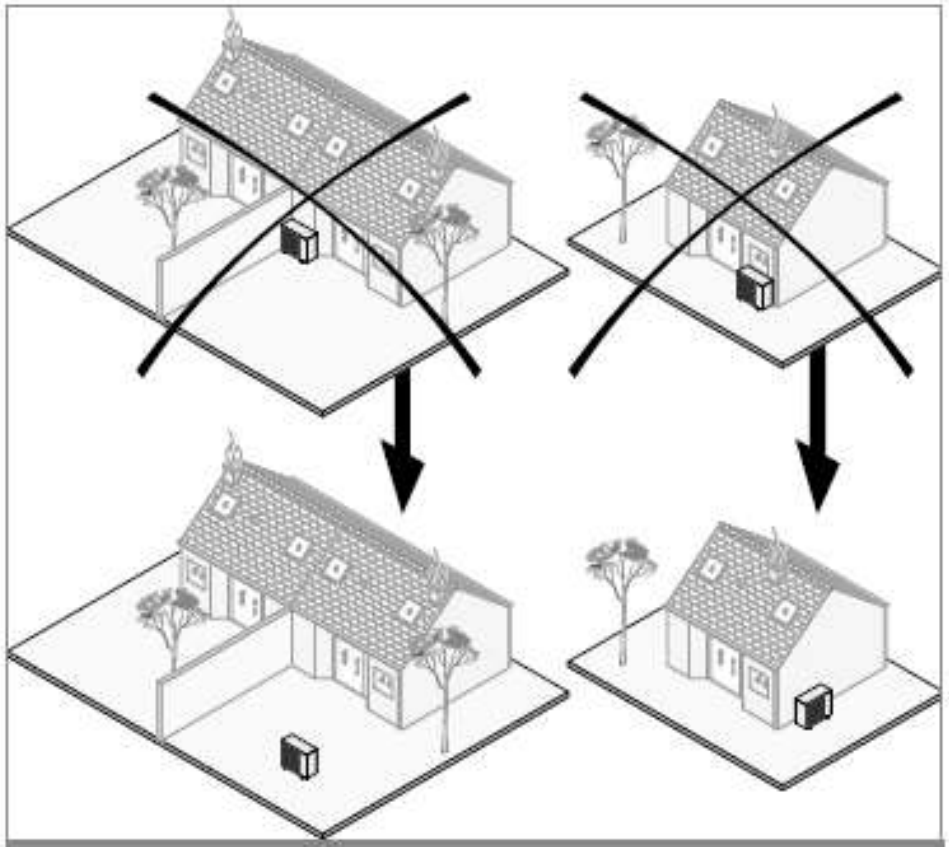

2 reflektierende Flächen




1 oder keine reflektierende Fläche(n)

**Planung Wärmequelle – Außenluft**

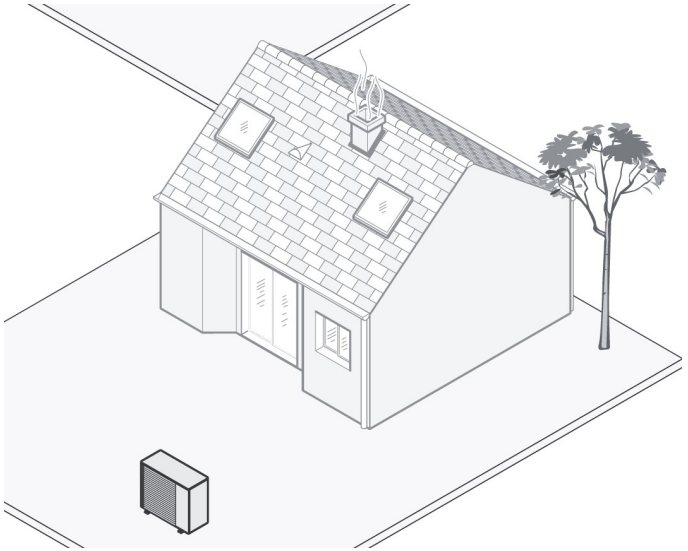
Aufstellsituation Außeneinheit



# Planung Wärmequelle – Außenluft

## Urteil zur Abstandswahrung bei der Aufstellung einer Luftwärmepumpe

**OLG Frankfurt entscheidet mit Urteil vom 26.2.2013 – 25 U 162/12 einen größeren Abstand zur Grundstücksgrenze. D.h. eine Luftwärmepumpe darf nicht zu nah am nachbarschaftlichen Grundstück stehen. Das OLG entschied, dass eine LWP 3 Meter (nicht nur 0,5 Meter) zur Grundstücksgrenze (Abstandsflächenunterschreitung auf Grund der LBO) stehen darf, da die LWP einen gebäudeähnlichen Charakter aufweist.**



# Planung Wärmequelle – Außenluft

## Aufstellort wählen

Beachten Sie alle gültigen Vorschriften.
Installieren Sie das Produkt außerhalb des Gebäudes.
Installieren Sie das Produkt nicht in der Nähe:

- einer Wärmequelle,
- von entflammbaren Stoffen,
- von Ventilationsöffnungen von angrenzenden Gebäuden,
- unter laubabwerfenden Bäumen.







# Planung Wärmequelle – Außenluft

## Aufstellort wählen

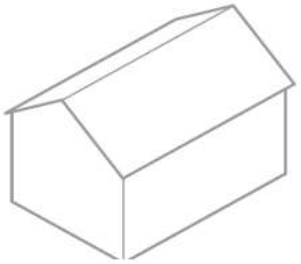
**Beachten Sie folgende Punkte für die Installation:**

**– vorherrschende Winde,**

**– Geräuschemission des Ventilators und Kompressors,**

**– optischer Eindruck auf die Umgebung**





**Vermeiden Sie Stellen, an denen starke Winde auf den Luftauslass einwirken.**

**Richten Sie den Ventilator von nahegelegenen Fenstern weg.**

**Installieren Sie einen Lärmschutz, falls nötig.**

## Planung Wärmequelle – Außenluft

### Maßnahmen zur Schallminderung außerhalb von Gebäuden

Bei bewachsenen Oberflächen (z. B. Rasen oder Buschflächen)
kann der Schalldruckpegel deutlich geringer werden.



Durch bauliche Hindernisse ( z. B. Zäune, Mauern, Palisaden, etc.)
kann die direkte Schallausbreitung verringert werden.

**Installationsvorgaben der Luft/Wasser- Wärmepumpe:**
Nicht direkt unterhalb von Fenstern geräuschsensibler Räume !



Hilfe:
Nutzen Sie zur Berechnung von Mindestabständen in Abhängigkeit der Aufstellbedingungen die Vaillant Planungssoftware planSOFT.

**Planung Wärmequelle – Außenluft**

## Geräuschminderungs-Funktion z.B. Vaillant flexoTHERM

Der Lüfter benötigt bis zu 1 min. und 40 sec. bevor die maximale Drehzahl erreicht wird. Dieser sanfte Lüfterstart sorgt für minimale Geräuschentwicklung.

**Mithilfe des multiMATIC 700 kann die Drehzahl des Ventilators innerhalb der drei (vom Kunden einstellbaren) Zeitfenster reduziert werden.**

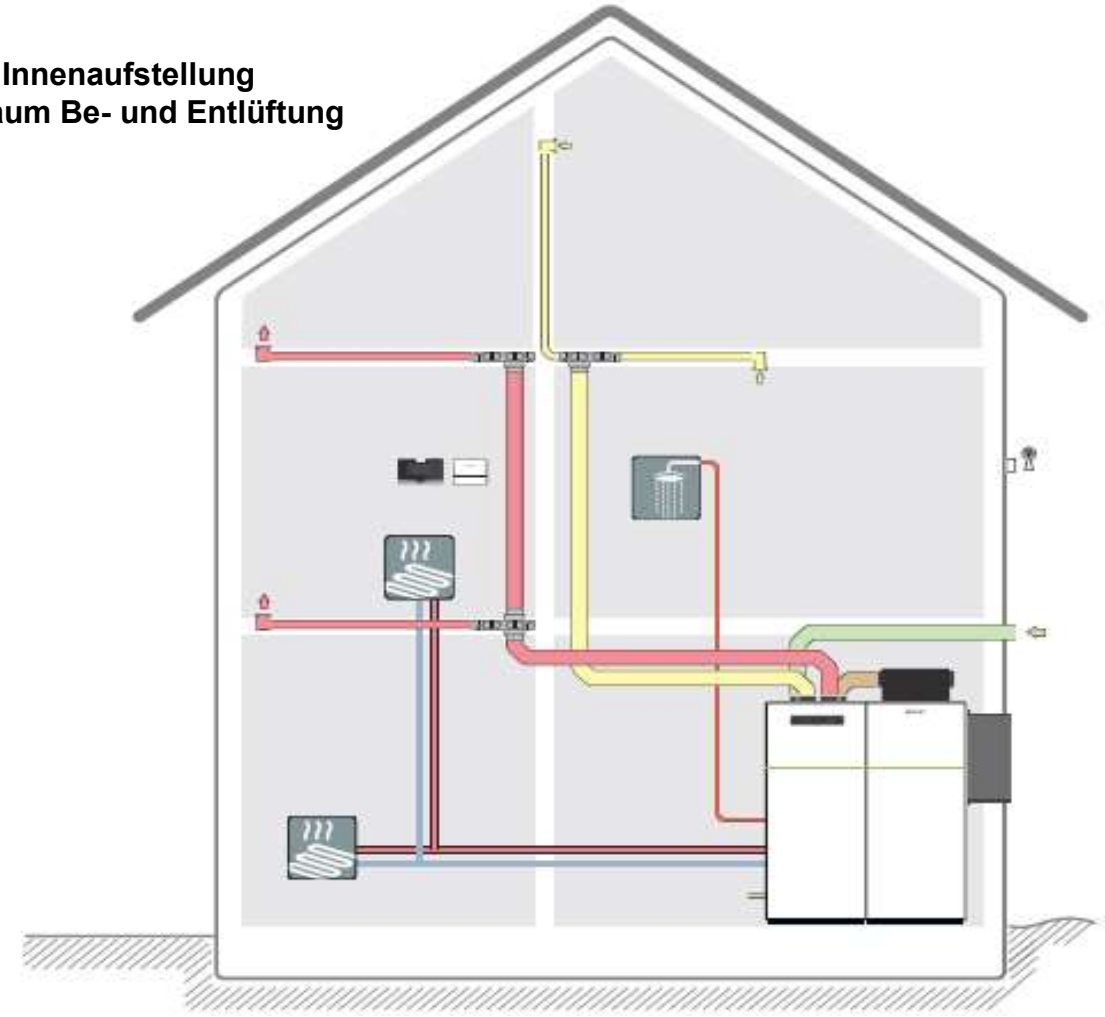
**Die eigentliche Reduzierung um 0 % bis 40 % (werkseitig 20%) von der Maximaldrehzahl erfolgt im Wärmepumpendisplay unter Konfiguration „Flüsterbetrieb Lüfter“.**

Im Sommer bei hohen Außentemperaturen ist die Geräuschentwicklung im Heizbetrieb und bei Speicherladung für ungestörten Aufenthalt im Garten ebenfalls sehr gering, da dem Lüfter niedrige Drehzahlen ausreichen um die benötigte Wärme aus der Quelle zu übertragen.



## Planung Wärmequelle – Außenluft

**Wärmepumpe Luft Innenaufstellung**
**mit kontrollierter Wohnraum Be- und Entlüftung**



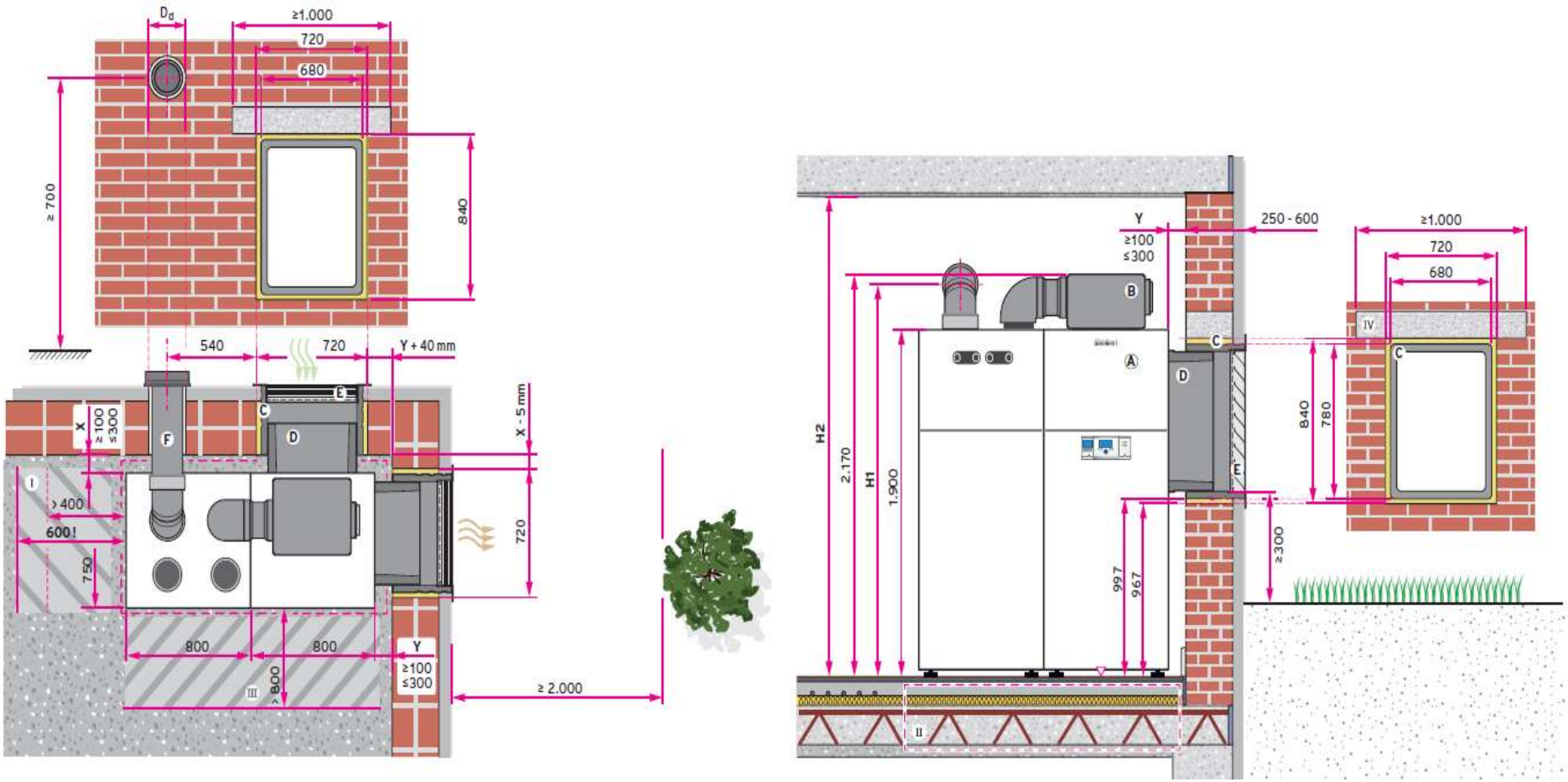
## Planung Wärmequelle – Außenluft



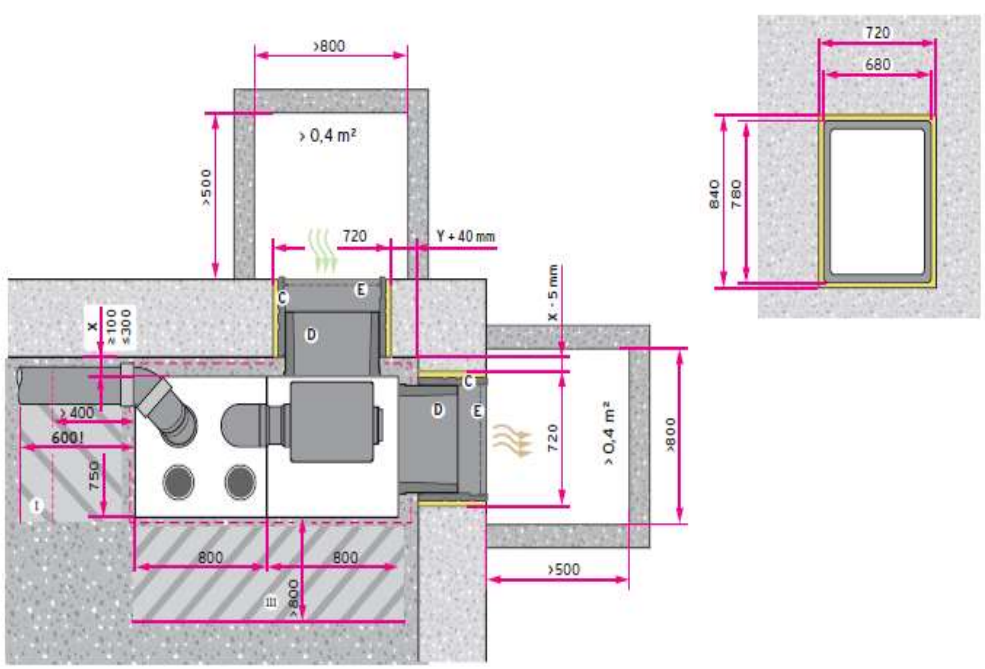
## Planung Wärmequelle – Außenluft



## Planung Wärmequelle – Außenluft

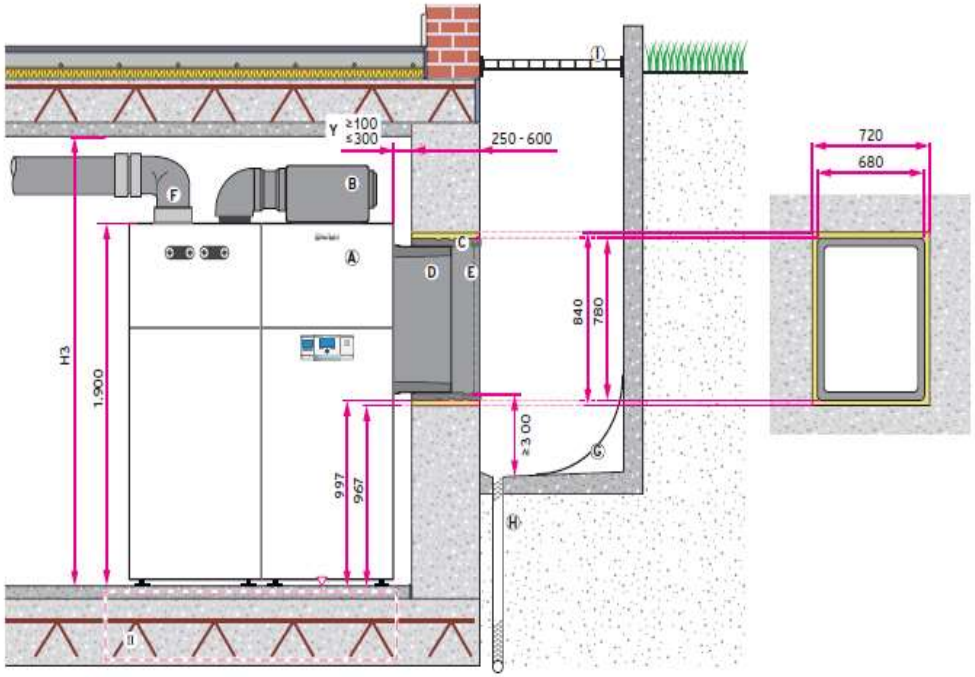


## Planung Wärmequelle – Außenluft









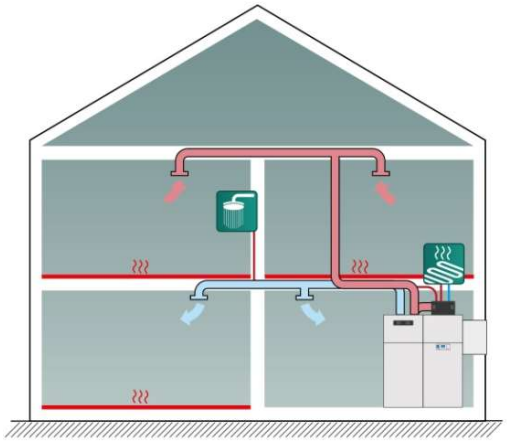
## Planung Wärmequelle – Außenluft

| | | |
|---|---|---|
| **Anwendungs-fall:** | Neubau<br>Renovierung | Neubau<br>Renovierung |
| **Quelle:** | Luft | |
| **Funktionen:** | 3-7 kW (A-7/W35)<br>260/360 m³/h | 3-7 kW (A35/W18)<br><360 m³/h<br>225 l (L/L/XL) |

### Besondere Merkmale

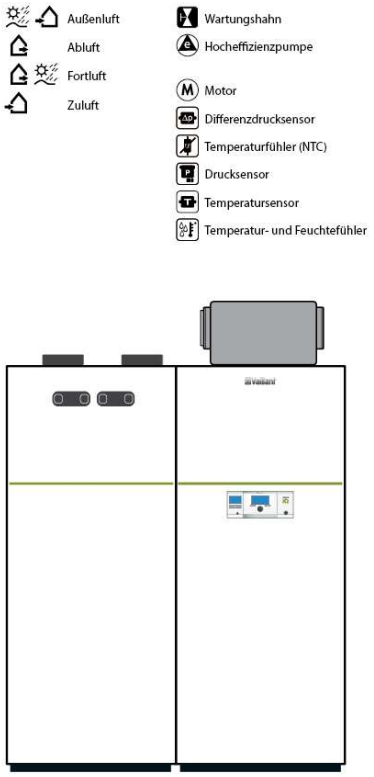
1. **All-in-one Lösung** für ein **Wohlfühl-Klima** und **hohem Warmwasser-Komfort** gesteuert durch einen selbstjustierenden **Systemregler**
2. **Hoher Vorinstallationsgrad** verringert Installationskosten und reduziert Installationsfehler
3. **Platzsparend** weil wenig Installations- bzw. Wartungsraum notwendig ist – **Frontwartung** möglich
4. **Flexible Installation** je nach Platzbedarf **– Links** oder **rechts** Installation

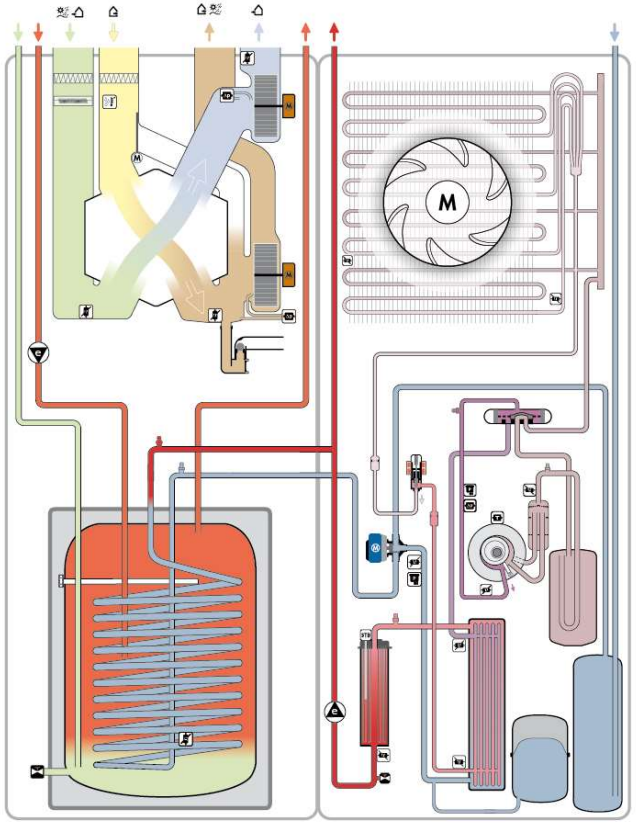




## Planung Wärmequelle – Außenluft

# Komponenten und Gesamtfunktion



## Planung Wärmequelle – Außenluft

### Aufstellort Außeneinheit wählen

**Gefahr!**
**Verletzungsgefahr durch überfrierendes Kondensat!**

▶ Stellen Sie sicher, dass das ablaufendes Kondensat nicht auf Gehwege gelangt und dort Eis bilden kann.



Vermeiden Sie:

Gefährdung von Personen auf der Ausblasseite (Kälte/ ***Vereisung von Gehwegen***)

keine öffentlichen Wege auf der Ausblasseite

**Planung Wärmequelle – Außenluft**

Installation aroCOLLECT VWL 11/4 SA ---- Wie sie **nicht** aussehen sollte !





**Planung Wärmequelle – Außenluft**

Installation Wärmepumpe Außeneinheit  Wie sie **nicht** aussehen sollte !





## Planung Wärmequelle – Außenluft

Montage Wärmepumpe Außeneinheit– Wie es nicht sein sollte





**Planung Wärmequelle – Außenluft**





modernisieren lohnt sich



## Planung Wärmequelle – Außenluft





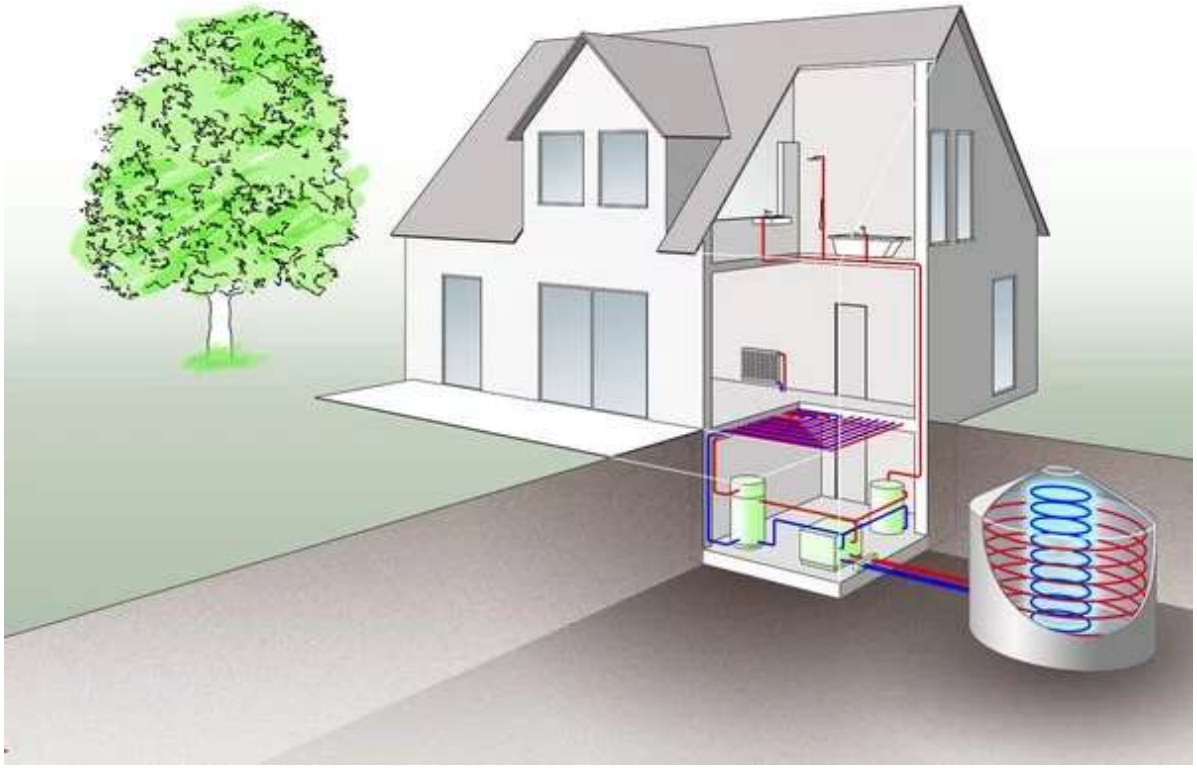




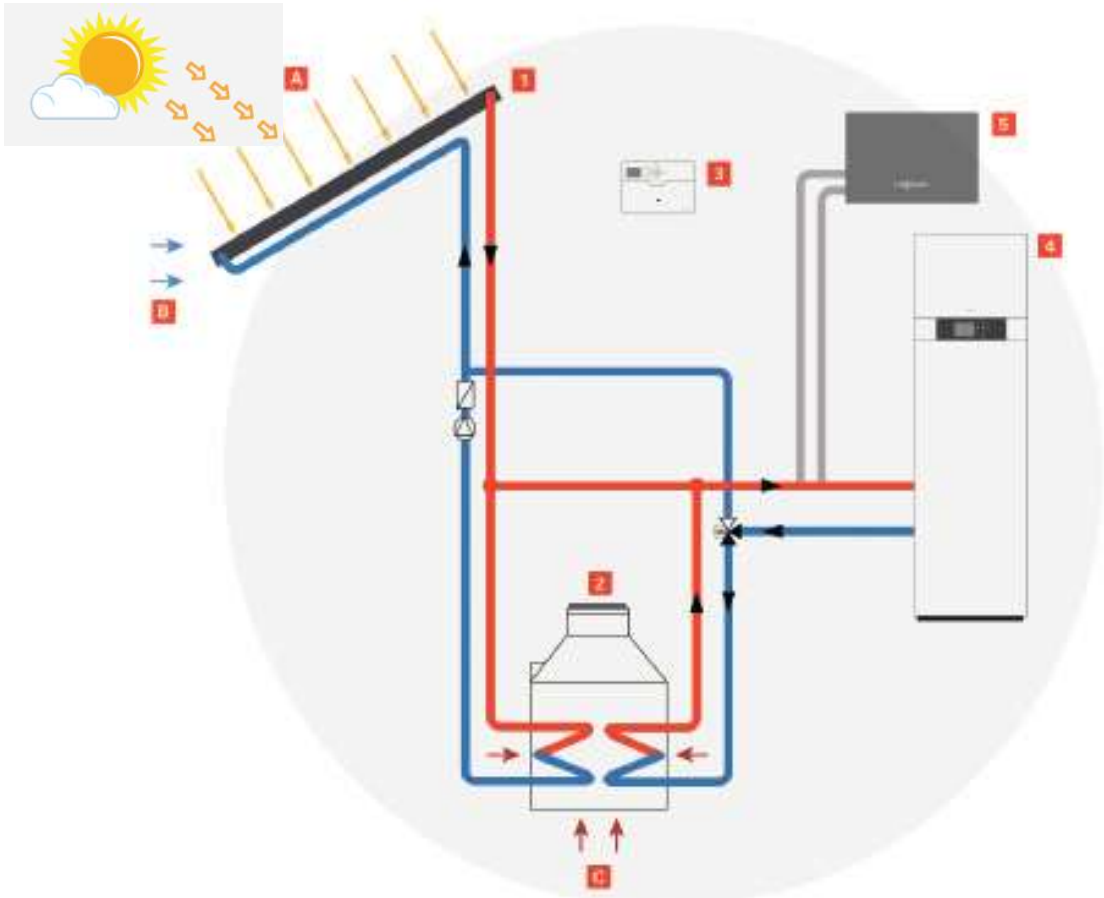

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

## Wärmequelle Eisspeicher / Erdkörbe / Grabenkollektor

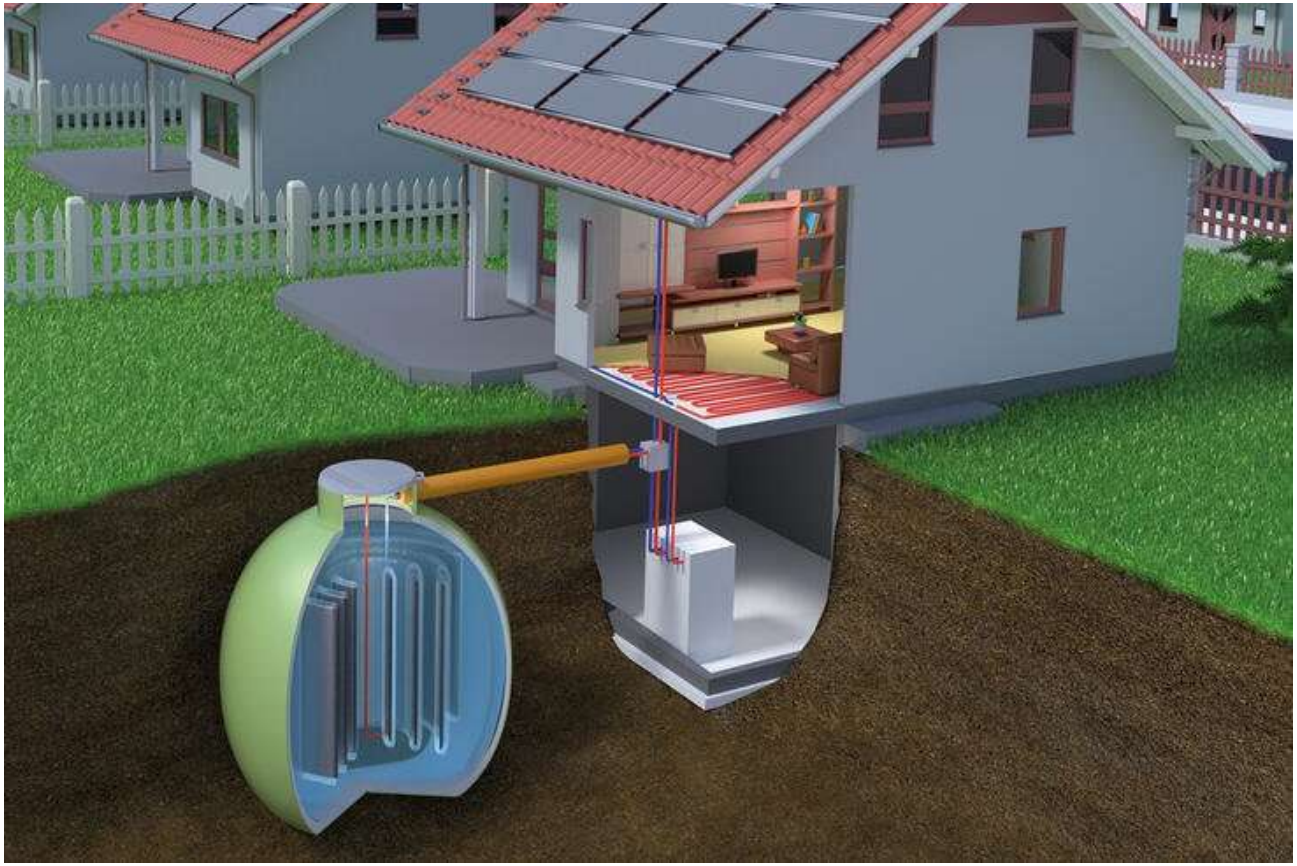


## Wärmequelle Eisspeicher



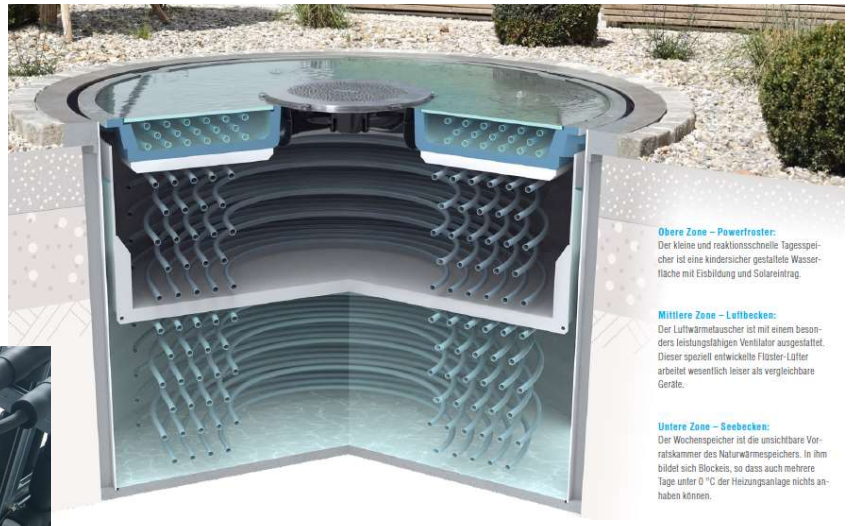

A Energie aus solarer Einstrahlung
B Energie aus der Umgebungsluft
C Energie aus dem Erdreich
1 Solar-Luftabsorber
2 Eisspeicher
3 Wärmequellenmanager
4 Vitocal Wärmepumpe
5 NC-Box für "natural cooling"

## Wärmequelle Eisspeicher



## Wärmequelle Eisspeicher





## Wärmequelle Eisspeicher



Abbildung: Viessmann Werke



Abbildung: Viessmann Werke

## Wärmequelle Eisspeicher



## Wärmequelle Eisspeicher



**Wärmequelle Eisspeicher**

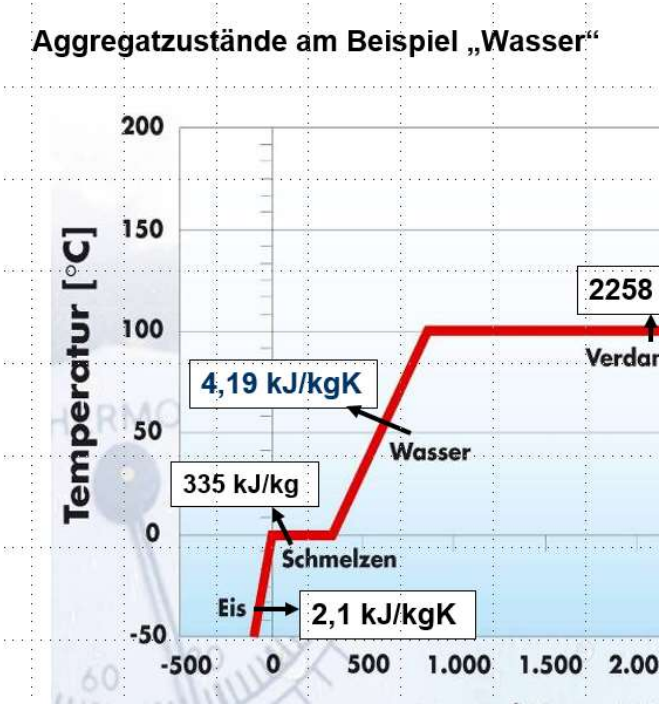
- Nutzung kostenloser Umgebungswärme, Erdwärme und Kristallisationsenergie
- Regenerationsprozess lässt sich beliebig wiederholen
- Sicherer und wirtschaftlicher Betrieb, da sehr wartungsarm
- Natural-Cooling-Funktion in den warmen Monaten
- Genehmigungsfreie Montage, da keine tiefen Bohrungen erforderlich sind
- Umweltschonende Technologie

**Wärmequelle Eisspeicher**

Denn während der Vereisung – von dem Zeitpunkt, in dem sich die ersten Eiskristalle bilden, bis zur vollständigen Erstarrung – gibt Wasser viel Energie ab. Genauer gesagt etwa 80-mal mehr, als würde man es einfach um ein Grad Celsius abkühlen. Diese Energie wird Erstarrungs- oder Kristallisationswärme genannt und macht es möglich, Eisspeicher auch in der Heizung zu nutzen.

Beim sogenannten Phasenwechsel, also dem Wechsel des Aggregatszustandes des Wassers von flüssig zu Eis, wird genau so viel Energie frei, wie es benötigt, um Wasser von 0 auf 80 Grad zu erhitzen. Damit man sich das besser vorstellen kann: Ein Eisspeicher mit 10 Kubikmeter Volumen erzeugt die gleiche Menge an Energie wie circa 110 Liter Heizöl.

335 kJ/kg = 0,093 kWh
10.000 l x 0,093 = 930 kWh



## Wärmequelle Eisspeicher



Betonbehälter Außenansicht



Betonbehälter Innenansicht

## Wärmequelle Eisspeicher



## Wärmequelle Eisspeicher



Die Kristallisationsprozesse im Eisspeicher können per Kameraübertragung visualisiert werden.

**Wärmequelle Eisspeicher**



Bild 1-4: Hauseigener Eisspeicher



Bild 5-8: 2 Stck Eisspeicher Fa. Alfatec Rednitzhembach a`10 kW Entzugsleistung

**Wärmequelle Eisspeicher**

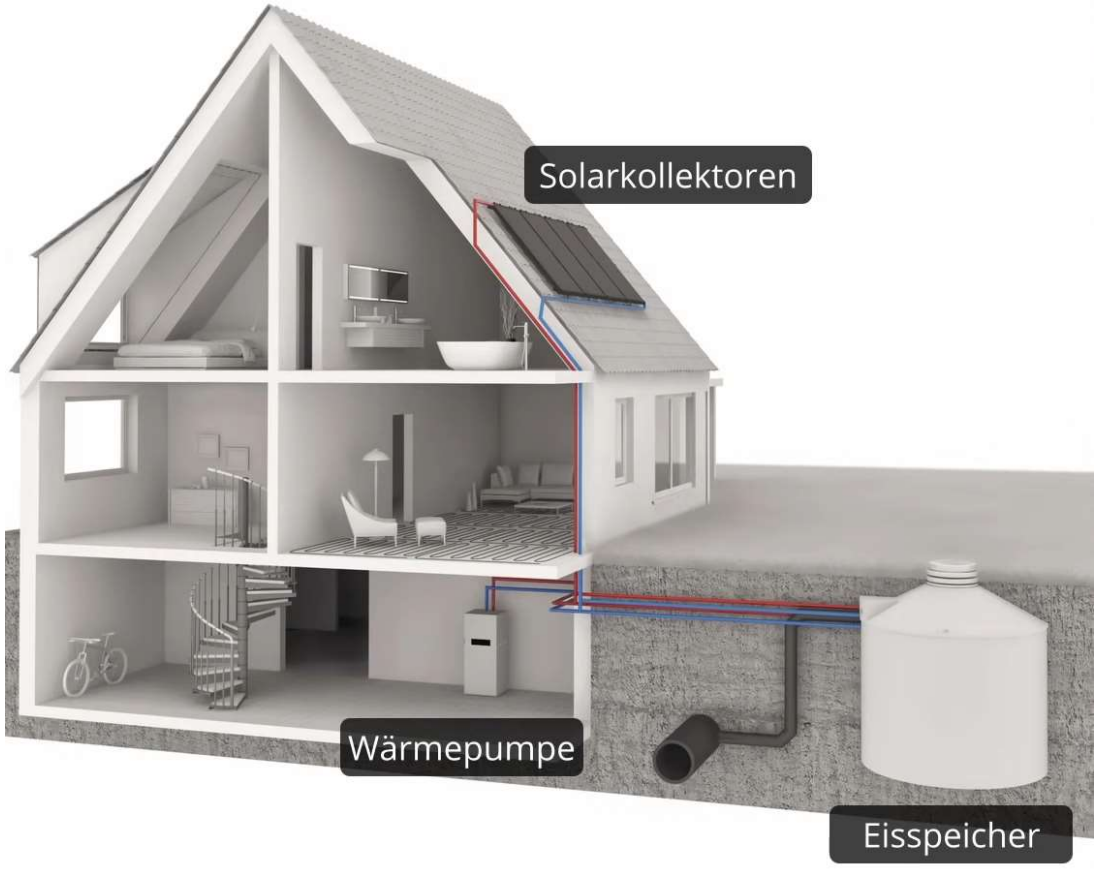



*Abbildung: Viessmann Werke*

## Wärmequelle Eisspeicher



## Wärmequelle Eisspeicher

**PLATZBEDARF** – Wollen Sie diese Wärmequellen in Kombination nutzen, benötigen Sie im Außenbereich Platz für den Eisspeicher sowie eine freie Dachfläche für die Solarkollektoren. Die Installation eines Eisspeichers setzt Erdarbeiten voraus. Im Vergleich zu Erdsonden oder -kollektoren ist jedoch deutlich **weniger Bodenfläche nötig,** die anschließend auch wieder mit Rasen begrünt werden kann. An der Oberfläche bleibt lediglich ein Schachtdeckel sichtbar. Als **Solarkollektoren** eignen sich am besten Solar-Luftabsorber, die an milden Tagen ohne Sonneneinstrahlung bereits Wärme aus der Außenluft gewinnen können.

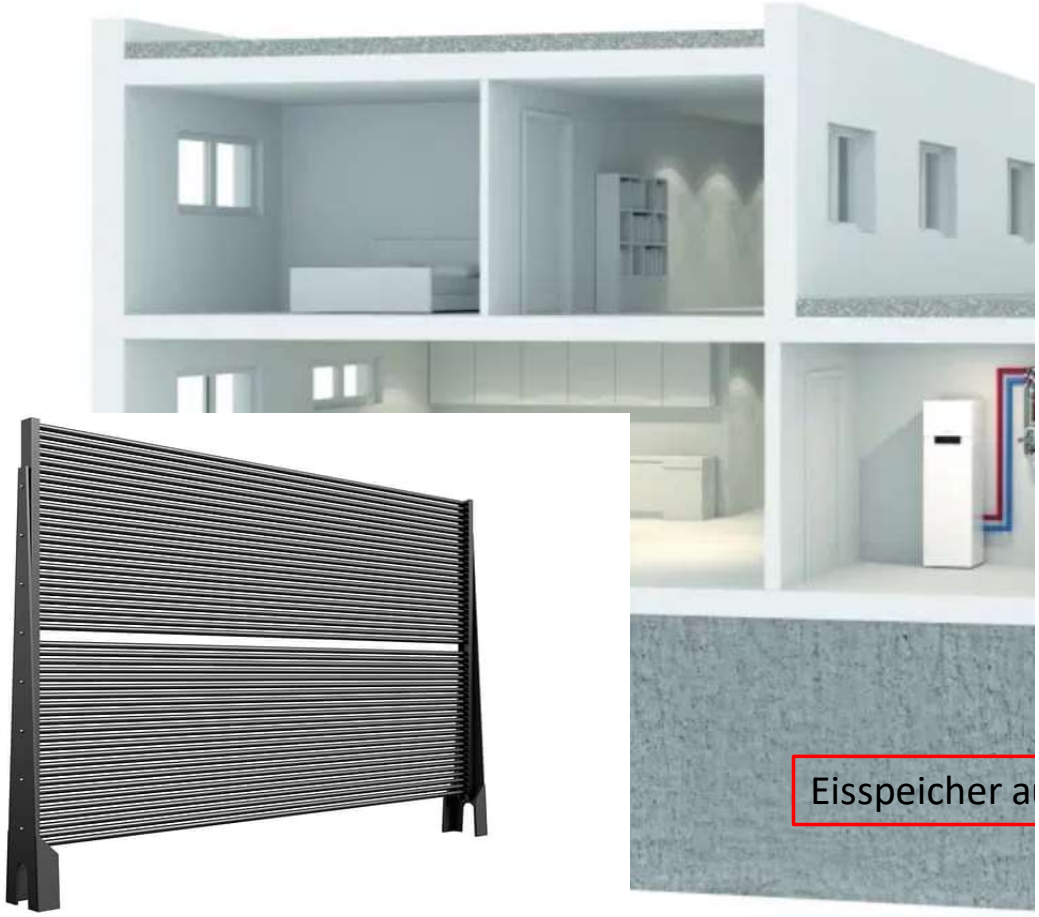




Die gesammelte Wärme wird entweder direkt dem Verdampfer der Wärmepumpe zugeführt oder genutzt, um den Eisspeicher zu erwärmen. Auf der Dachfläche könnte zusätzlich zu der Solarthermie- eine **Photovoltaikanlage** installiert werden. Somit stehen diese beiden Technologien bei der Nutzung der Dachfläche in Konkurrenz zueinander. Um beides zu vereinen, wurden Hybridkollektoren (sogenannte PVT-Kollektoren) entwickelt, die sowohl Strom als auch Wärme erzeugen. Alternativ zu Dachkollektoren können auch Energiezäune eingesetzt werden. Diese ähneln Erdkollektoren, werden aber oberirdisch in Form eines Zaunes aufgestellt. **Für einen Wärmebedarf von beispielsweise 20.000 kWh werden rund 50 m² Grundstücksfläche für die Baugrube des Eisspeichers und 20 m² Dachfläche für die Solarthermiekollektoren benötigt.**

**GENEHMIGUNG** – Zur Errichtung von Eisspeicher und Solarthermieanlage sind keine Genehmigungen nötig.

**Wärmequelle Eisspeicher**




Viessmann Eis-Energiespeicher 2.0: jetzt in Kunststoff

Energiezaun
Solar-Luft-Absorber



**Wärmequelle Eisspeicher**

# Viessmann Eisspeicher Preis für Komplettsy steme:

Das Viessmann Vitoset Eis-Energiespeichersystem für 8 bis 10 Kilowatt Wärmepumpen kostet ohne Erdarbeiten 25.000 bis 35.000 Euro. Das Paket umfasst eine 10-Kubikmeter-Polyethylen-Zisterne mit 650 Kilogramm Leergewicht, drei Energiezaun-Module mit je 3 mal 2 Meter Abmessungen und ein Hydraulik-Kompaktmodul KM-10. Sonderanfertigungen für Flachdach-Absorber oder größere Anlagen erhöhen die Kosten um 5.000 bis 15.000 Euro.

## Wärmequelle Eisspeicher

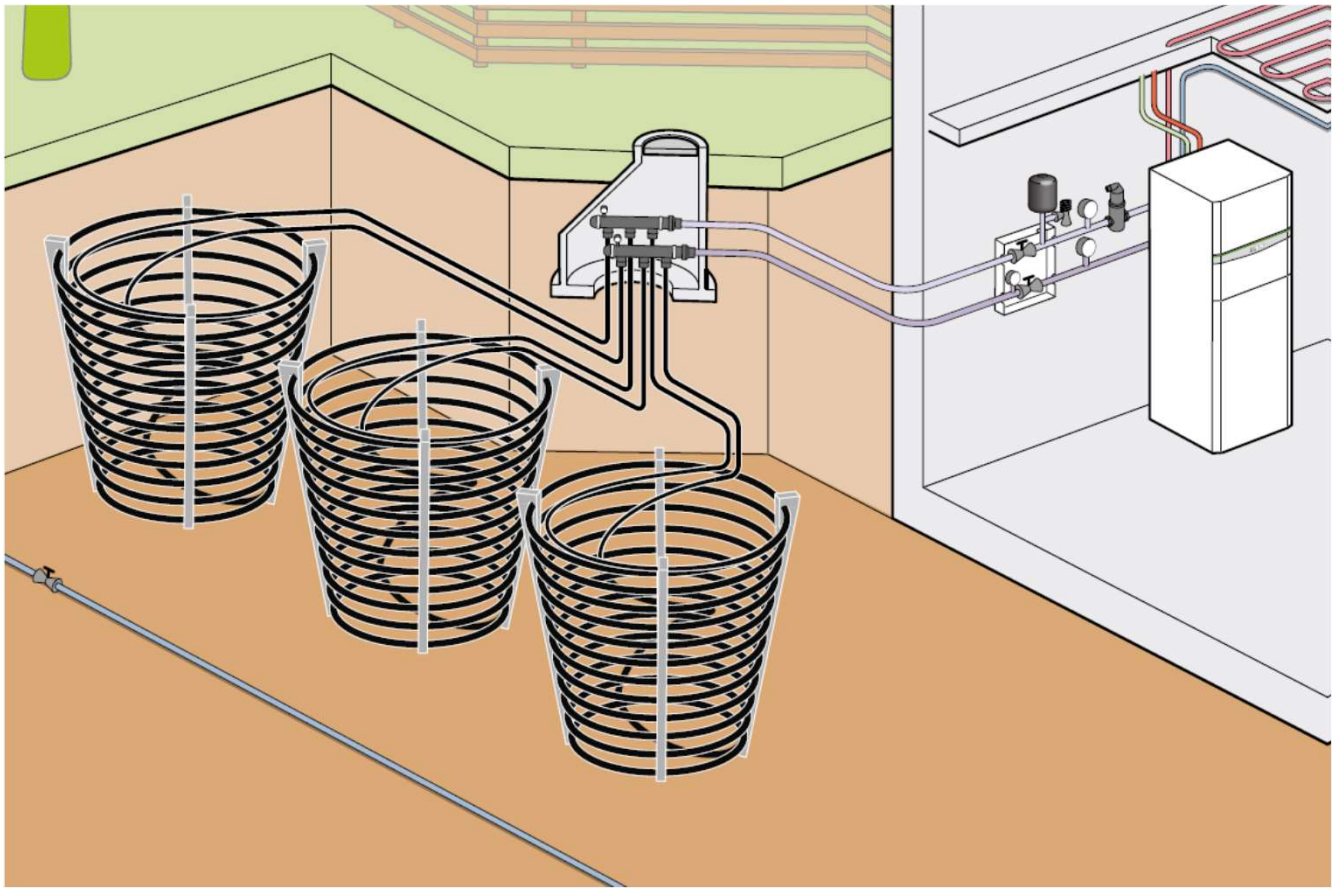


Tabelle: Technische Daten & Besonderheiten moderner Eisspeicher-Systeme

| Hersteller | Modell/Produkt | Fassungsvermögen | Speichertechnik | Besonderheiten |
|---|---|---|---|---|
| sp.ICE GmbH | sp.ICE Eisspeicher | Modular – z. B. in 10', 20', 40' ISO-Containern | Kapillarrohrtechnik (patentiert), kompakt, hoher Wärmeübertrag | Kein Betonbehälter – sondern modulare Containerlösung mit schneller Ladezeit (6 h) |
| res-energie | res-Eisspeicher | 10 m³ (Standardmodell) | Monolithischer Betonkörper mit 5 innenliegenden PE-Rohr-Zylinder-Wärmetauschern | Kompakt für kleine Grundstücke, auch zur passiven Kühlung & als Regenwassernutzung |
| Weimann | Eisspeicherheizung | Zisterne Ø 2,50–2,90 m | Wasserzisterne als Eisspeicher mit integrierten Wärmetauschern, kombiniert mit Solar und PV | Platzsparend, patentiert, genehmigungsfrei, auch als Regen- oder Löschwassertank nutzbar |
| caldoa GmbH | Individuelle Systeme | 50 bis 10.000 m³ | Maßgefertigte Eisspeicherlösungen mit Wärmepumpen, Automation und Hydrauliksystemen | Ideal für große Anwendungen ab 100 kW (Quartiere, Industrie), auch für kalte Nahwärmenetze geeignet |
| Viessmann | Vitoset Eis-Energiespeicher | Projektabhängig | Betonbehälter mit innenliegenden Wärmetauschern, kombiniert mit Solar-Luftabsorbern und WP | Für Ein- und Mehrfamilienhäuser, auch zur passiven Kühlung, BAFA-förderfähig |

Die Kosten des Eisspeichers selbst sind jedoch **relativ vergleichbar**. So muss in vielen Fällen für einen Eisspeicher für eine etwa 7 kW große Sole-Wasser-Wärmepumpe mit etwa **7.000 bis 9.000 Euro** gerechnet werden. Hinzu kommen jedoch noch die Kosten der Erdarbeiten und die entsprechenden Kollektoren, sodass vielfach mit einem Gesamtpreis **von über 15.000 Euro** ausgegangen werden kann.

## Wärmequelle Erdkörbe



**Wärmequelle Erdkörbe**



## Fragen zu Platzbedarf und Abstand

Wie viel Platz brauche ich für die Erdwärmekörbe?

**Muss man mit Erdwärmekörben einen Mindestabstand zum Nachbarn einhalten?**

Meist ist kein Abstand definiert, das ist aber je nach Bundesland unterschiedlich. Es sollte zu einem unbefestigten Nachbargrundstück mind. 1 m und zu einem Nachbargrundstück mit Gebäude oder zu einer Straße 2 m Abstand eingehalten werden.

Darf ich die Erdwärmekörbe überbauen?

## Fragen zum Einbau

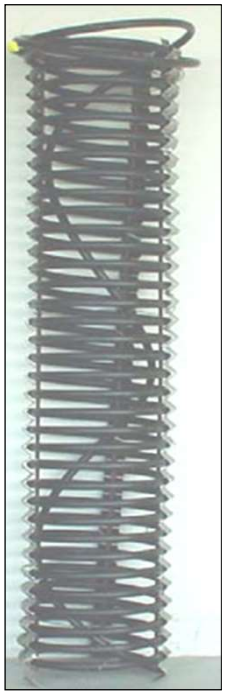
**Wie wird ein Erdwärmekorb eingebaut?**

Die Körbe werden in 3,9 m tiefe Aushübe eingelassen und mit dem vorhandenen Erdreich, oder bei Bedarf mit Austauschmaterial, verfüllt und lagenweise verdichtet. Mittels moderner Verbindungstechnik werden die Körbe zentral an unseren Verteiler angeschlossen. Die Primärleitung wird durch die bauseitige Hauseinführung geführt, wo der Installateur die Verbindung zur Wärmepumpe bzw. zum Heizkreislauf herstellt.

Brauche ich für den Einbau eine Genehmigung?

## Wärmequelle Erdkörbe







Ein Erdwärmekorb (EWK) besteht aus einem Polyethylen-Rohr, der spiralförmig aufgewickelt wird. Es werden PE-100 Rohre mit einem Außendurchmesser von 25 mm und einem Innendurchmesser von 20. 4 mm verwendet. Der gesamte Korb hat einen Durchmesser von ca. 50 cm und eine Höhe von ca. 2 Metern. Das Rohr hat eine Gesamtlänge von 55 m und hat ca. 35 Umgänge. Der Korb wird dann in einer Tiefe zwischen 1.5 und 3.5 m eingebaut

## Wärmequelle Grabenkollektor

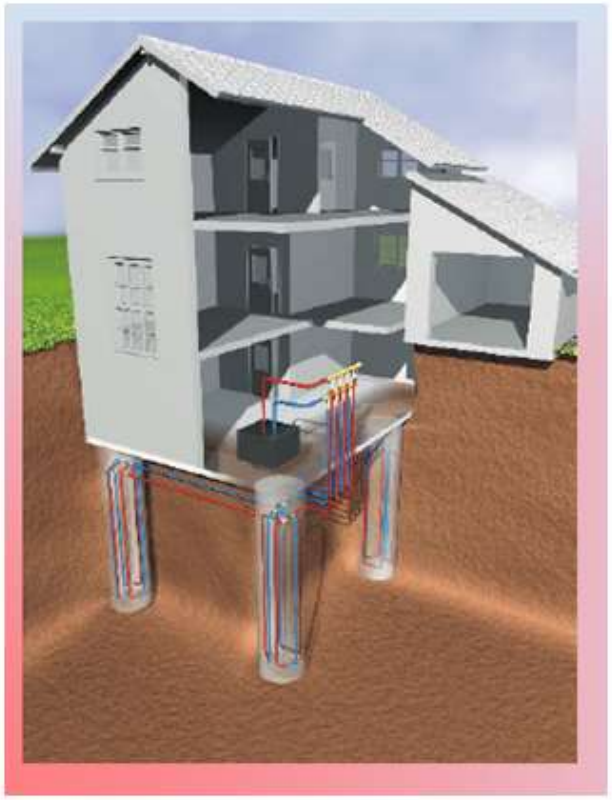








## Wärmequelle Energiepfähle





## Wärmequelle Massivabsorber

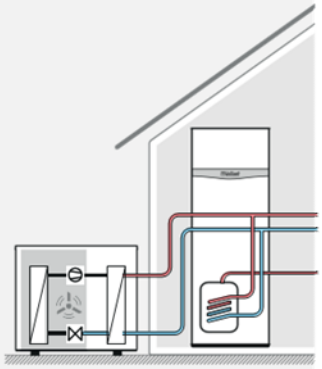




# Unsere Wärmepumpen-Technologie: Auf einen Blick

## Monoblock

**aroTHERM plus**

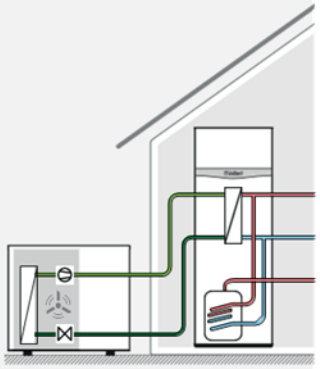


- Außenaufstellung Komponenten
- Hydrauliktower im Haus
- Natürliches Kältemittel




## Kältemittel-Split

**aroTHERM**

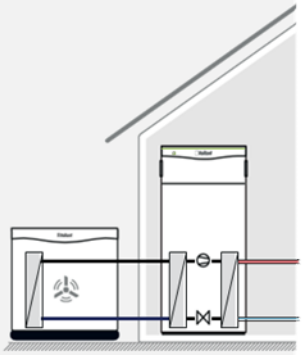


- Außenaufstellung Verdampfer, Kompressor und Expansionsventil
- V… …er i…




## Sole-Split

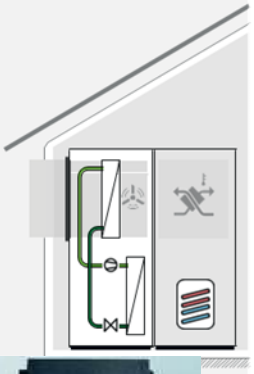
**flexoTHERM**





## Innenaufgestellte Wärmepumpe

**versoTHERM plus**
**recoCOMPACT exclusive**





# aroTHERM: Komplettkomfort fürs Einfamilienhaus

Hohe Fertigungsqualität, kompakter Komfort und günstiger Preis – mit aroTHERM bleiben keine Wünsche offen.

- Ein Gerät für Heizung, Kühlen und Warmwassererzeugung
- Besonders sparsam, da der modulierende Kompressor die Leistung stets an die aktuelle Gebäudeheizlast anpasst.
- Energieeffizienzklasse Heizung: A+
- Integrierte Kühlfunktion

- 4 Leistungsgrößen: 5, 8, 11 und 15 kW



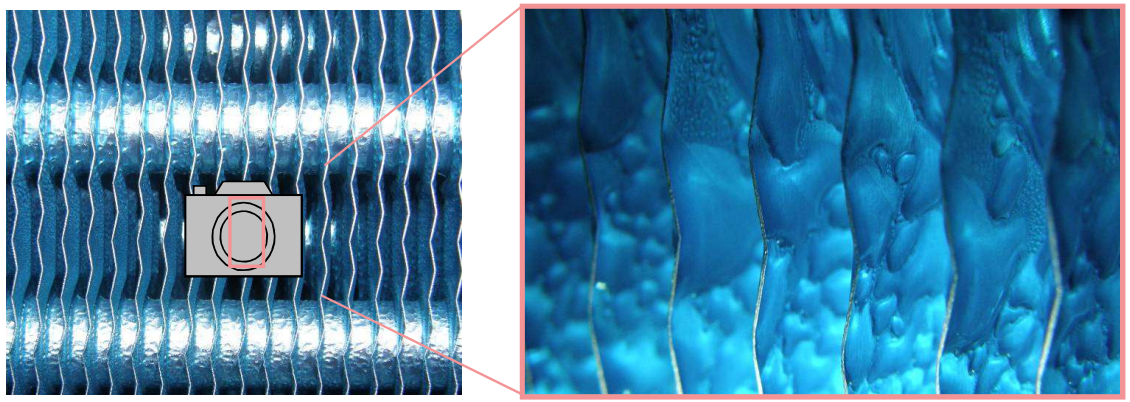
# Beschichtung des Wärmetauschers mit Blaulack

Die Aluminiumlamellen des Wärmetauschers sind mit einem speziellen Blaulack beschichtet.
**Der Nutzen dieser Beschichtung:**

– Die durch Kondensation der Außenluft auftretenden **Wassertropfen bilden sich** durch diese Oberflächenbehandlung **flacher aus**, bleiben nicht durch Kapillarwirkung in den Lamellen hängen und fließen somit besser ab.

– Der Luftwiderstand wird dadurch verringert und führt zu einer geringeren Leistungsaufnahme des Ventilators.

– Weiterhin bietet die Blaulackbeschichtung einen guten Korrosionsschutz.



## Ventilator der Außeneinheit (Hybridlüfter)

– Durch den Ventilator wird vor dem Lamellenwärmetauscher ein Unterdruck erzeugt. Dadurch erhält man eine gleichmäßige Luftverteilung über das gesamte Rohrregister des Wärmetauschers, was sich positiv für die Wärmeaufnahme und gegen punktuelles frühzeitiges Bereifen auswirkt.

– Die Schaufeln des Ventilators bestehen aus einer hochfesten korrosionsbeständigen Aluminiumlegierung die mit glasfaser-verstärktem Kunststoff umgeben ist.



# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

**Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher**

Pufferspeicher erfüllen in einer Wärmepumpenanlage mehrere Aufgaben:

- Absicherung der Kompressor-Mindestlaufzeit von Wärmepumpen

- Gewährleistung der je nach WP-Leistung geforderten Mindestumlauf-Wassermengen

- Überbrückung von Sperrzeiten im EVU-Tarif

- Bereitstellung von Speichervolumen für zusätzliche Anforderungen wie Smart Grid oder die Einbindung einer PV-Anlage

- Einbindung weiterer Wärmeerzeuger wie Solaranlagen oder Festbrennstoffkessel

- Energielieferung zur Abtauung an die Wärmepumpe

## Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher





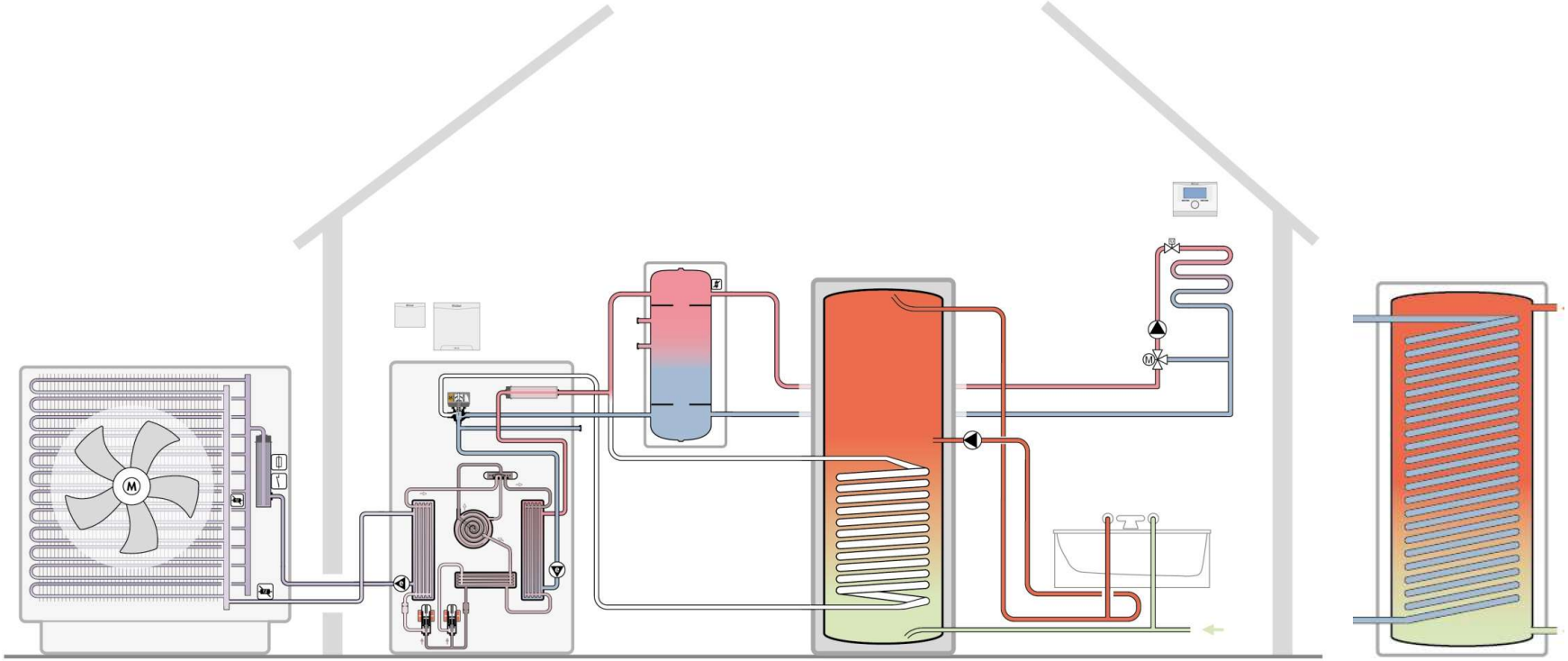




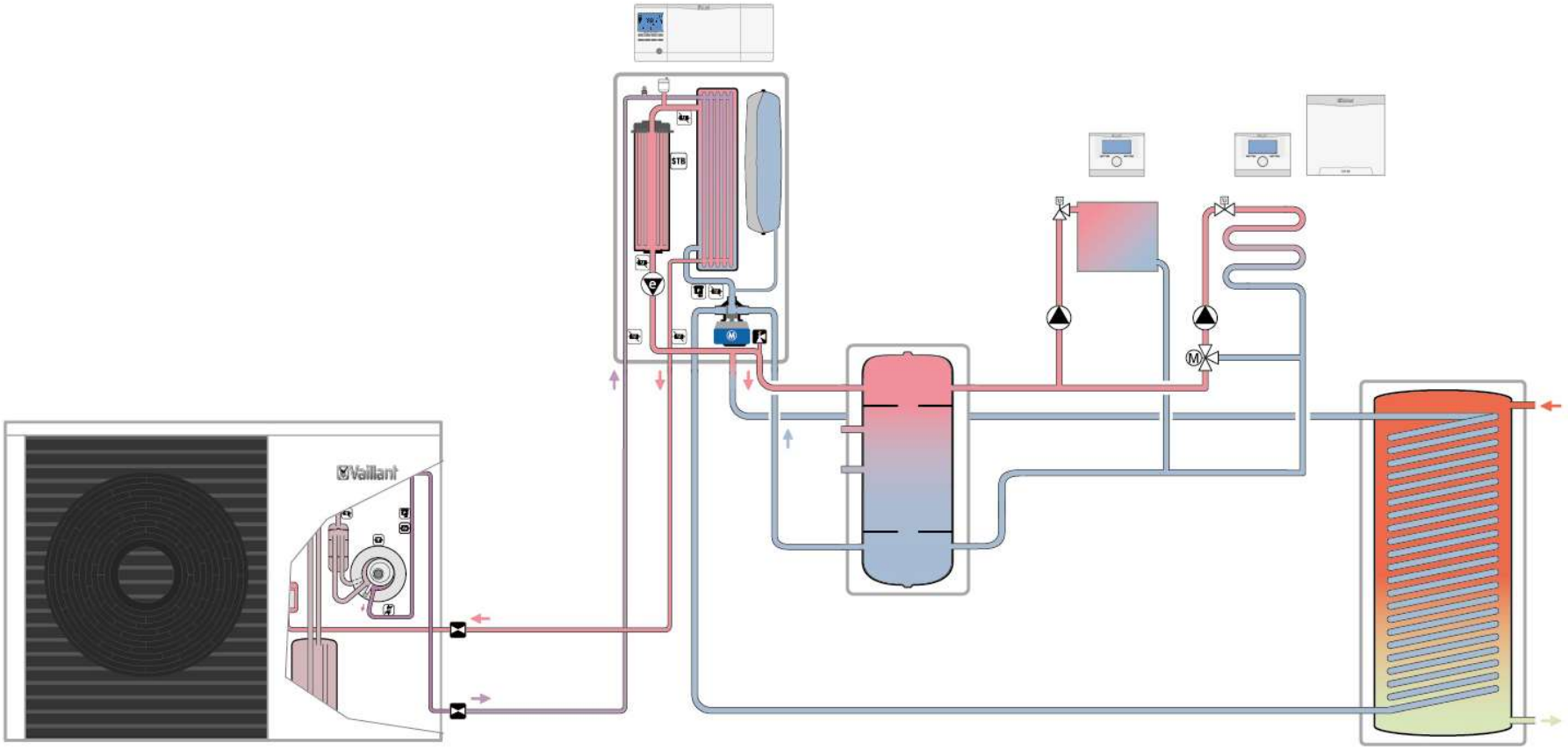



**Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher**

# Wärmepumpen System mit einem Heizkreis und externem WW-Speicher

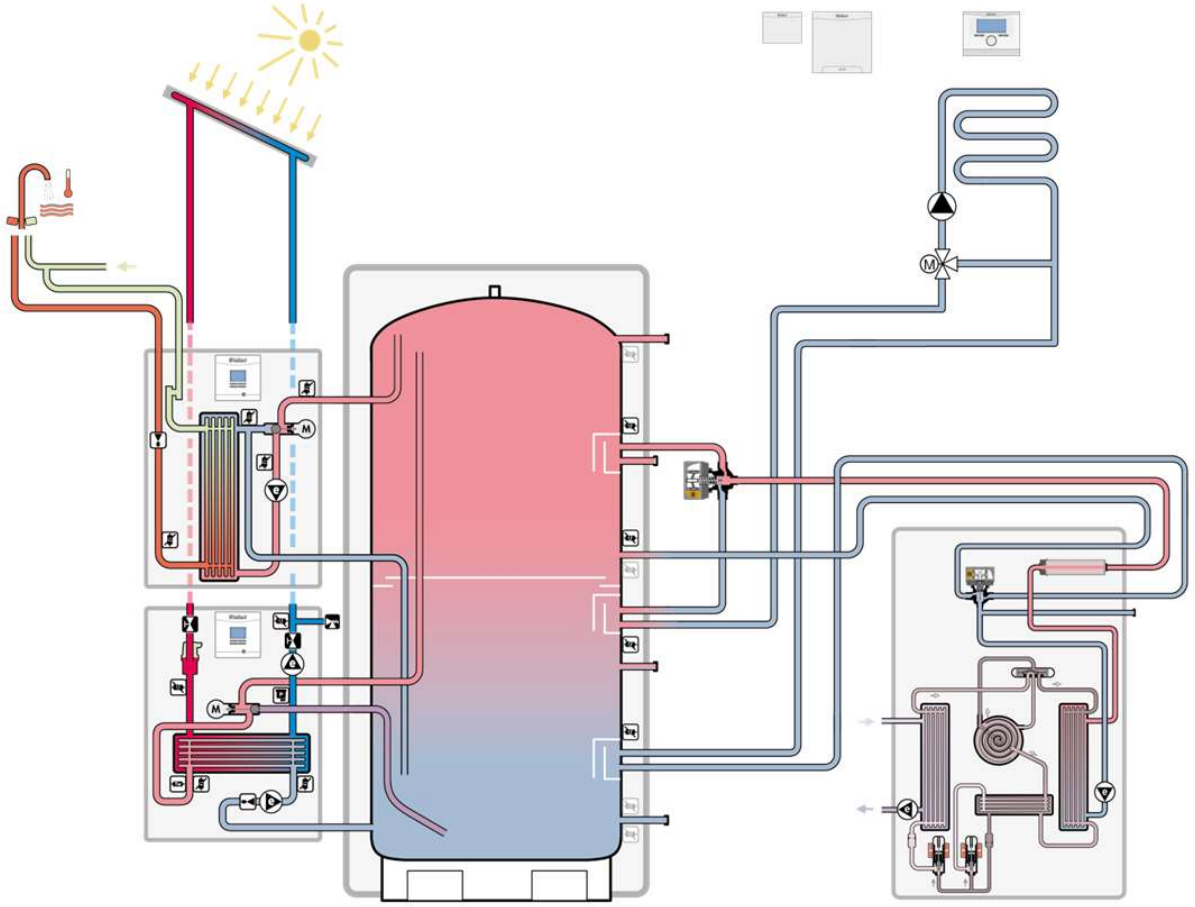


# System aroTHERM mit Hydraulikstation



**Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher**

# Wärmpumpe mit Multifunktionsspeicher, Solaranlage, WW Bereitung über Trinkwasserstation und einem Heizkreis



# Aufbau allSTOR exclusiv VPS /3-7



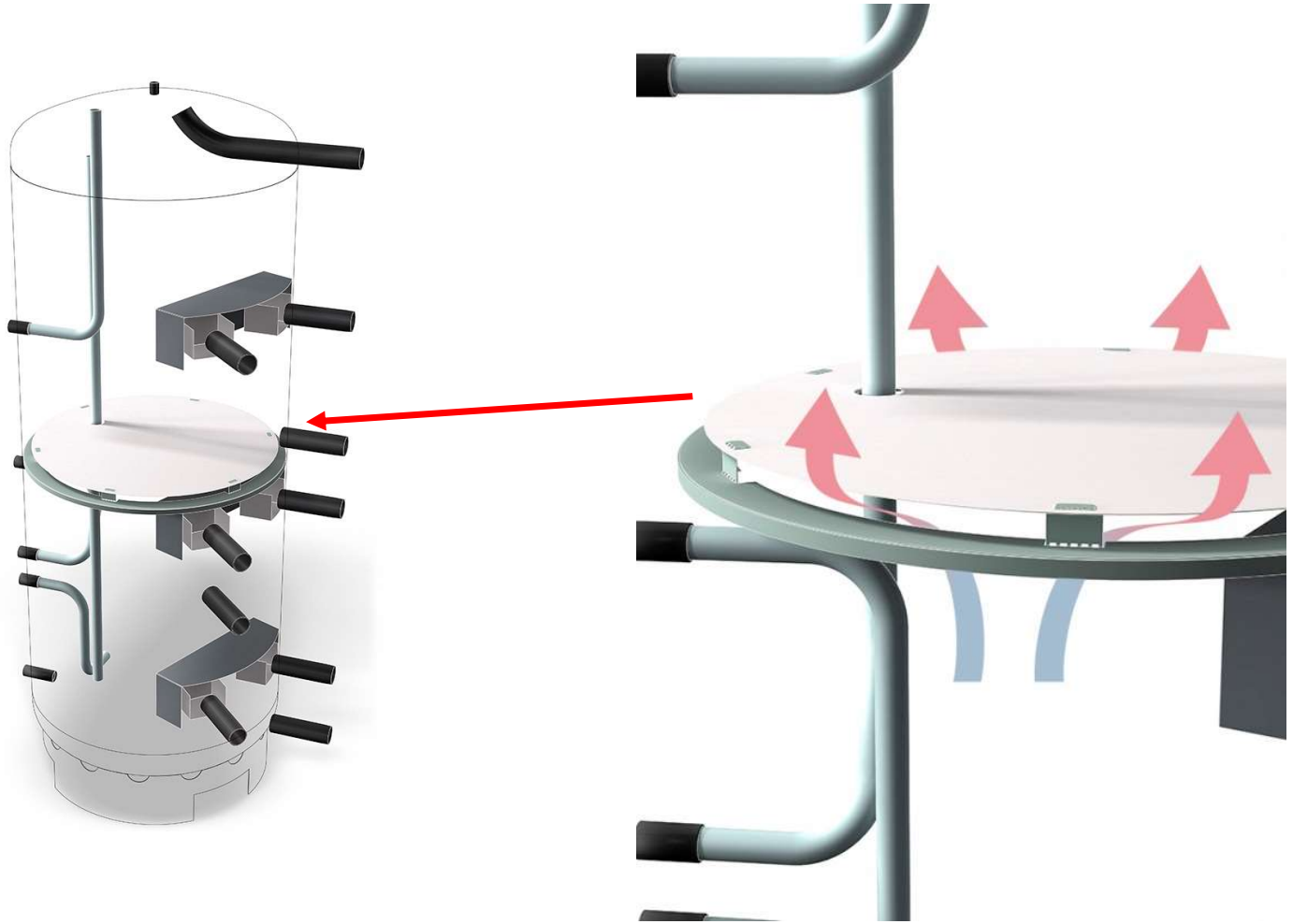
Das allSTOR System besteht mindestens aus folgenden Komponenten:

- Multi-Funktionsspeicher allSTOR VPS /3-7
- Wärmeerzeuger (Wärmepumpe, Pellet-Heizkessel, BHKW o. a. Heizgeräte)
- Heizkreise

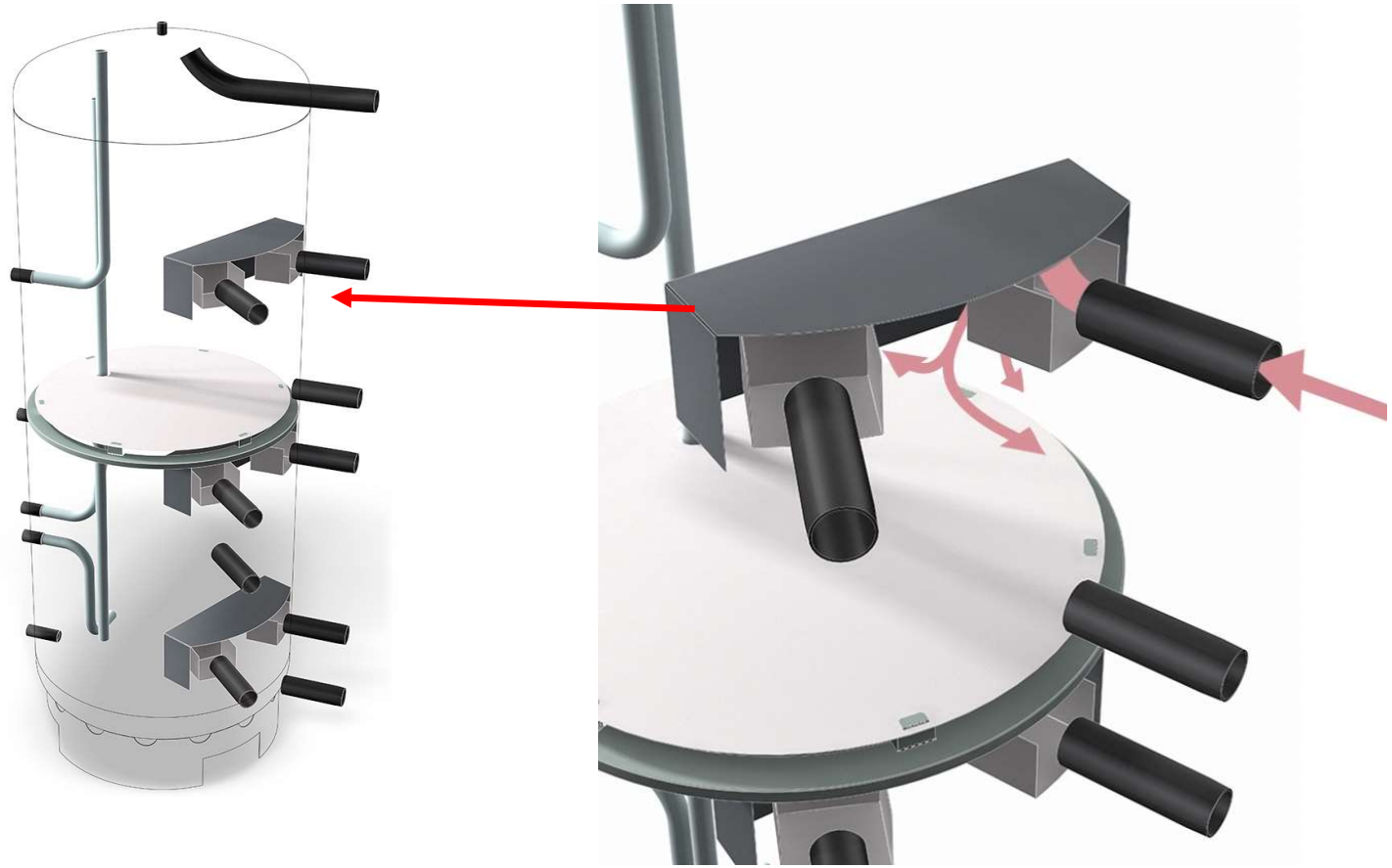
Optional können folgende Komponenten installiert werden:

- Solarladestation (VPM …/2 S) mit Solarkollektoren
- Trinkwasserstation (VPM …/2 W)
- Solarsystemregler auroMATIC 620/3

## Prallblech im allSTOR exclusiv VPS /3-7



# Einströmdämpfer im allSTOR exclusiv VPS /3-7



**Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher**

# VITOCELL 120-E

## Produktmerkmale

- Speichervolumen: 600 Liter
- Integriertes Lochblech für Aufteilung in zwei Zonen mit optimaler Speicherschichtung
  – Trinkwasserzone (oberer Bereich): 350 Liter
  – Heizwasserzone (unterer Bereich): 250 Liter
- Für Wärmepumpen bis 17,2 kW
- Trinkwassererwärmung mittels Vitotrans 353
- Anschlussmöglichkeit für einen zweiten Wärmeerzeuger
- Optional Elektro-Heizeinsatz in der Trinkwasserzone montierbar
- Wärmedämmung mit ErP-Energieeffizienzklasse B



**Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher**

# VITOCELL 120-E

## Produktkomponenten

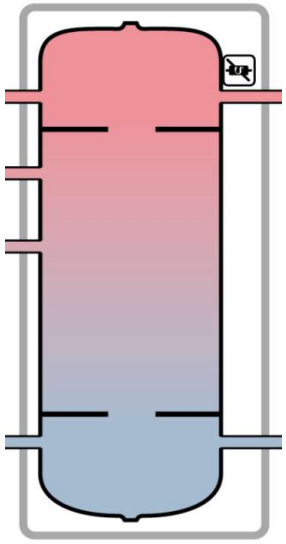
1. Einström- und Verteilungseinrichtung für Heizwasservorlauf Wärmepumpe (Heizkreiszone)
2. Lochblech zur Trennung der Speicherzonen
3. Ladelanze mit Einströmblech für Heizwasservorlauf Wärmepumpe (Trinkwasserzone)
4. Vitotrans 353
5. Elektro Heizeinsatz (optional)
6. Einströmeinrichtung für Heizwasserrücklauf (Vitotrans 353)

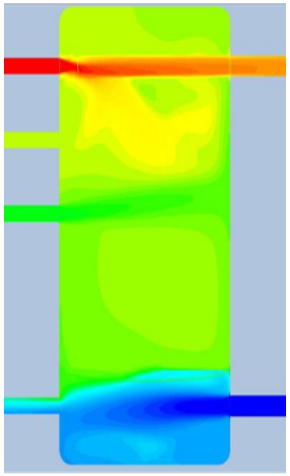


# Puffermodul VWZ MPS 40

Im oberen sowie unteren Bereich des Pufferspeichers sind Leitbleche eingebracht. Diese sorgen für eine optimale Wärmeübergabe im Puffermodul. Eine Durchmischung der unterschiedlichen Volumenströme bzw. Temperaturzonen findet fast nicht statt.



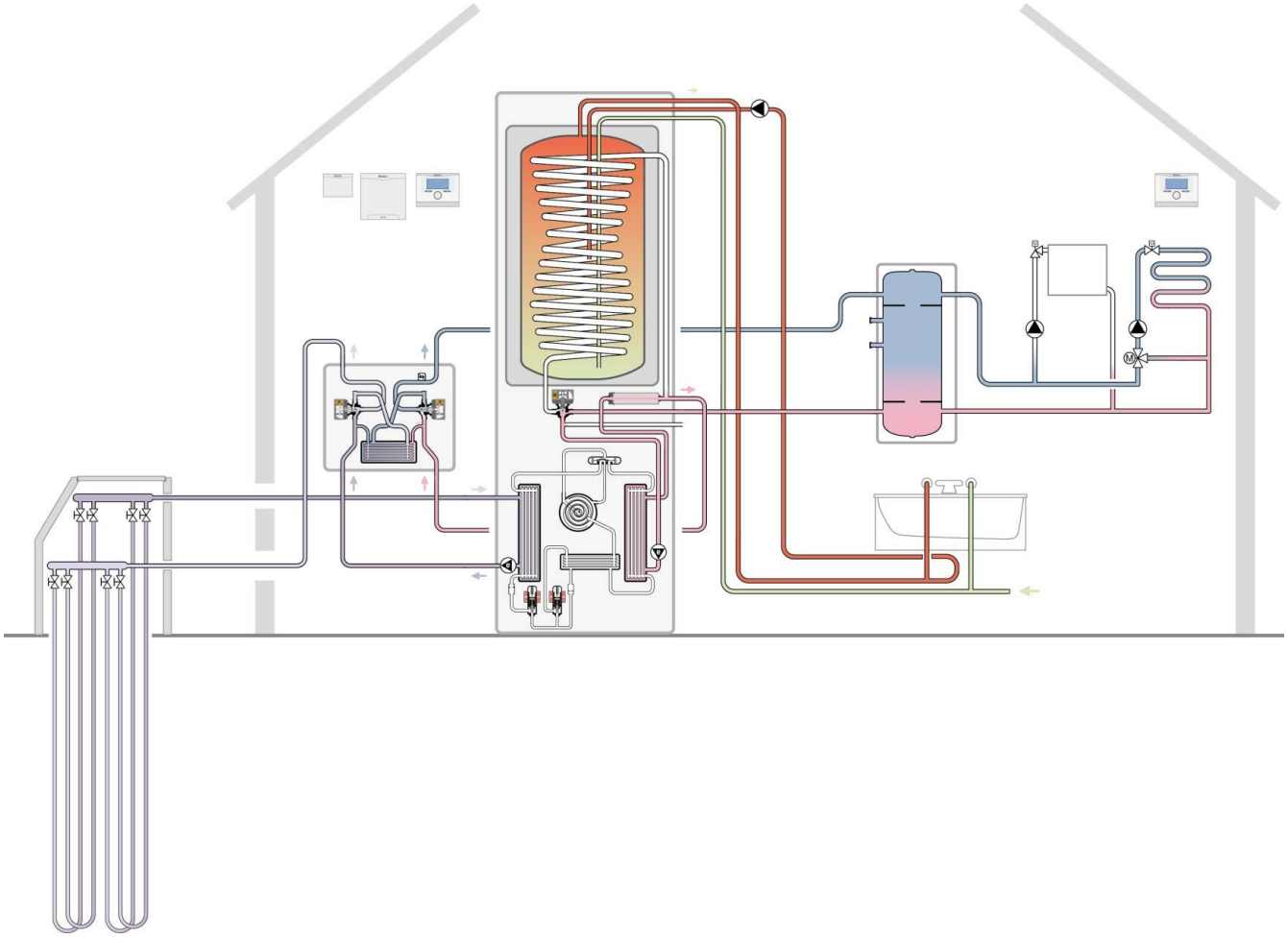





Der Einsatz des MPS 40 ist bis zu einem Nenndurchfluss von max. 2600 l/h möglich.

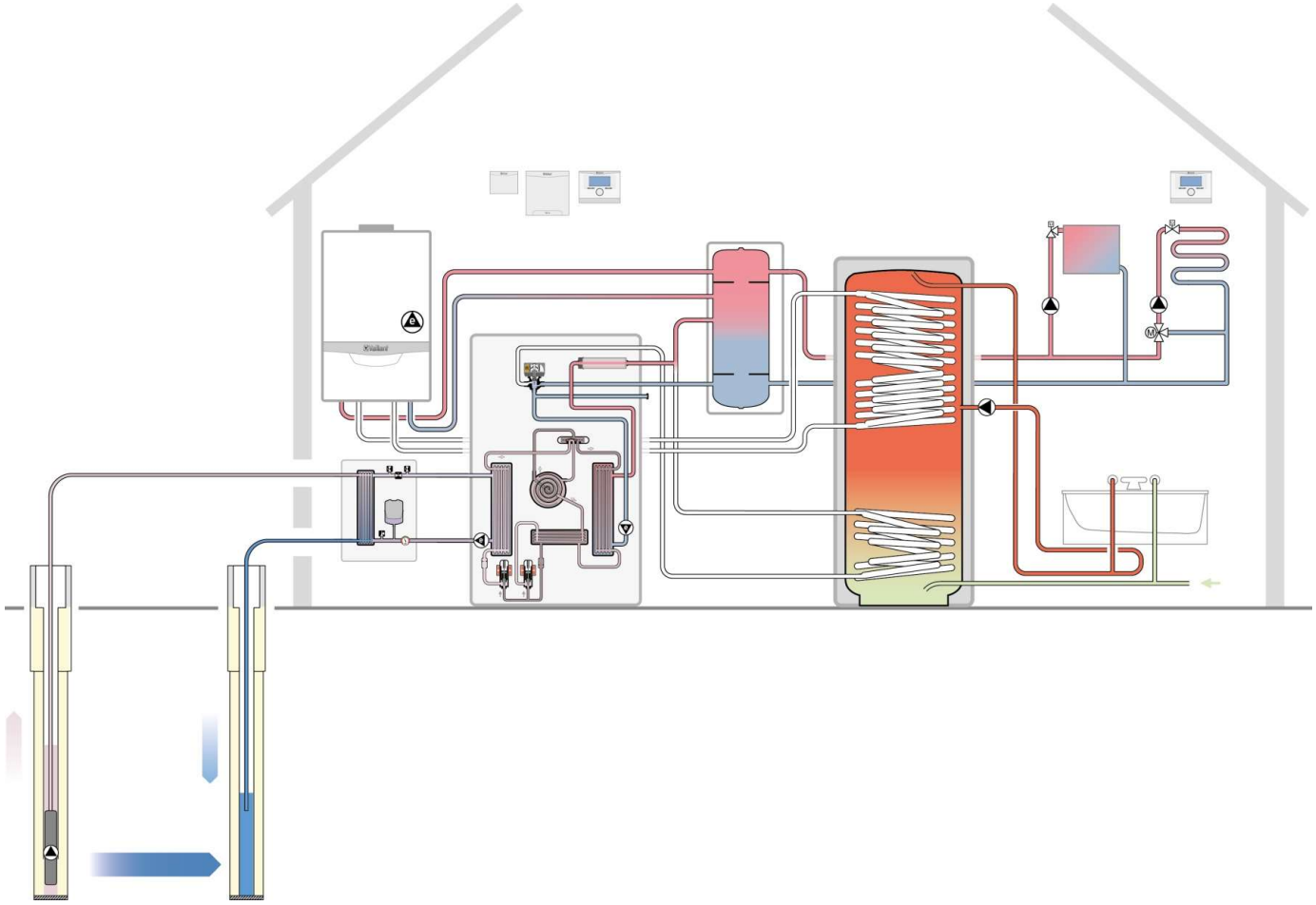
**Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher**

# Wärmepumpen System mit zwei Heizkreisen und passiver Kühlung



**Planung Wärmepumpen – Dimensionierung Pufferspeicher / Reihen-Rücklaufspeicher**

# Bivalentes System mit eBUS Heizgerät, Heizkreis, bivalenter WW - Speicher



# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

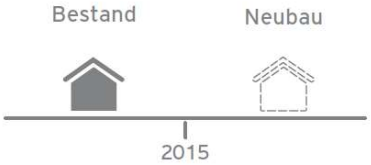
# Planung Wärmepumpen - Planungsablauf

**Art des Gebäudes**



**Planungsinformationen:**

- Neubau
- Bestandsgebäude
- Einfamilienhaus
- Mehrfamilienhaus
- Wohn- und Geschäftshaus
- Zentrale oder dezentrale Beheizung
- Anzahl der Wohn- oder Nutzeinheiten
- Anzahl der Bewohner/Nutzer




**Ergebnis:**

- Art der Beheizung ist geplant (zentral/dezentral)



- Gesetzliche Anforderungen zur Energieeinsparung beachtet
- Förderprogramme geprüft



- Ggf. Maßnahmen zur Gebäudesanierung beachtet
- Bestehendes Wärmeverteilsystem geprüft

## Planung Wärmepumpen - Planungsablauf

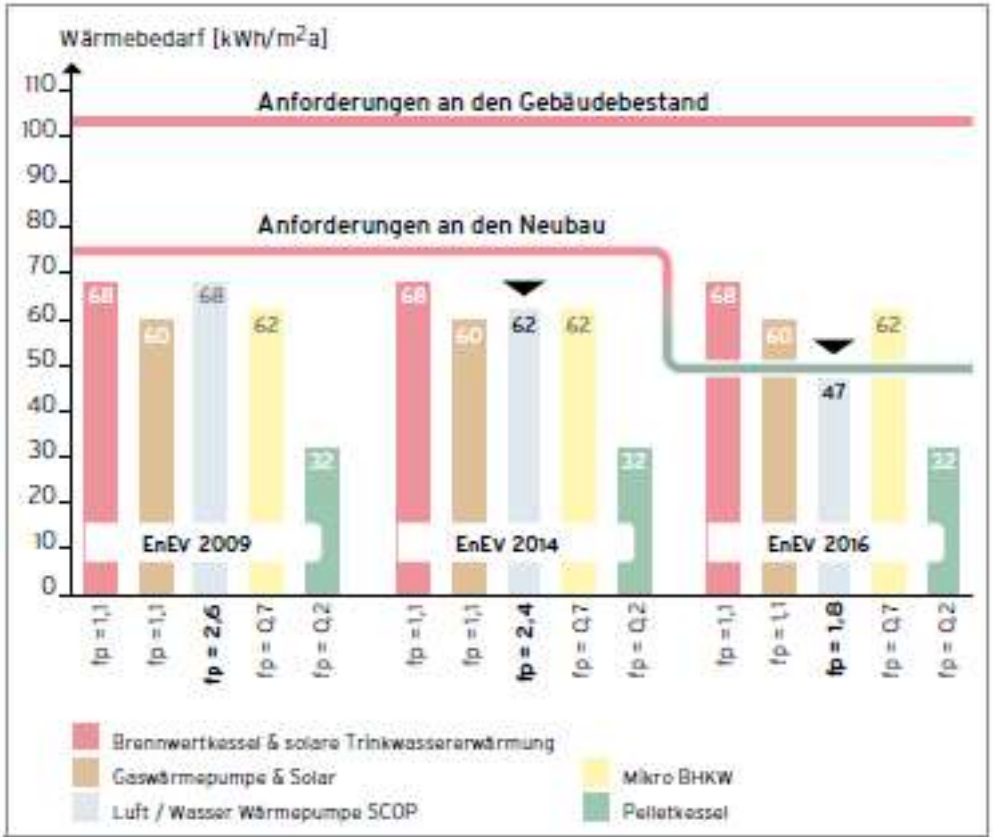



Abb 25: Anforderungen an Neubauten und Gebäudebestand

# Planung Wärmepumpen - Planungsablauf

**Ermittlung der Heizlast**

kW

**Planungsinformationen:**
- Heizlastberechung für Neubauten und Bestands-gebäude
- Ermittlung anhand ver-gangener Verbrauchsdaten

Planung der Wärmeverteilung

Ergebnis:
- Anzahl der Heizkreise geplant
- Art der Heizkreise festgelegt
- Material der Heizflächen (Cu, PE-RT, etc.) ausgewählt

Systemtrennung

Ergebnis:
- Systemtrennung geplant
- Art der Systemtrennung (Wärmetauscher, Puffer-speicher) geplant

Systemtemperaturen

60/40 40/30

Ergebnis:
- Vor- und Rücklauftempera-turen festgelegt
- Anteil der Heizleistung fest-gelegt

Weiterer Wärmeerzeuger

Ergebnis:
- Ggfs. zusätzliche Wärme-erzeuger eingeplant
- Hydraulische Einbindung geplant

[Heizlastrechner | Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.]

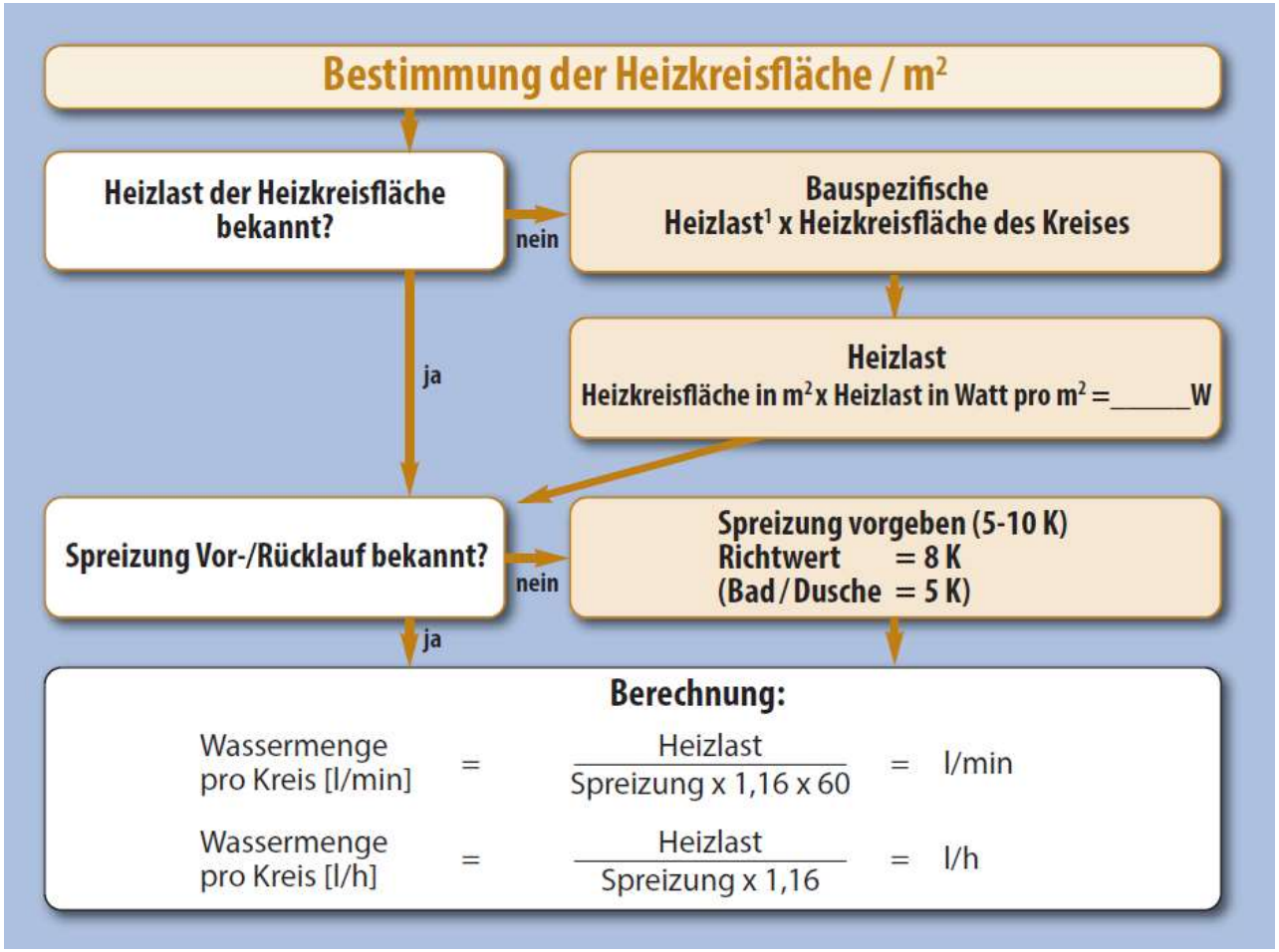
Ein hydraulischer Abgleich sorgt dafür, dass durch alle Heizkörper die richtige Wassermenge fließen kann. Das Wasser im Heizungs-System sucht grundsätzlich den Weg mit dem geringsten Widerstand. Das heißt: Wasser fließt eher durch kurze und dicke statt durch lange und dünne Heizungsrohre. Dadurch kann es sein, dass Zimmer, die vom Heizkessel weiter entfernt sind, zu wenig Heizwasser abbekommen. Bei nahen Räumen mit zu viel Wasserdruck, kann das Thermostatventil nicht mehr sauber arbeiten. Oft wird bei solchen Problemen einfach die Wassertemperatur oder der Pumpendruck erhöht – das ist aber keine energiesparende Lösung. Zudem können hierdurch Geräusche entstehen, zum Beispiel ein Gluckern.

Die **Vorteile eines hydraulischen Abgleichs** können sein:

- Alle Räume werden warm.
- Es gibt keine Ströumungsgeräusche mehr.
- Die Thermostatventile funktionieren besser.
- Eine Wärmepumpenheizung verbraucht weniger Strom.
- Ein Brennwertkessel verbraucht weniger Gas und Heizöl.

| [1]) Energetischer Gebäudebestand | Heizlast* W/m² |
|---|---|
| Altbau, unsaniert | 110 - 160 |
| Baujahr 1978 - 1983 | 95 - 115 |
| Baujahr 1984 - 1994 | 80 - 100 |
| WSVO 1995 | 50 - 70 |
| EnEV 2002/2007 | 35 - 45 |
| EnEV 2009 | 25 - 40 |

*näherungsweise spezifische Heizlast je nach Wärmeschutzniveau. Für Bäder und Duschen (ti=24°C) sollte die Heizlast zusätzlich um ca. 20 W/m² erhöht werden.

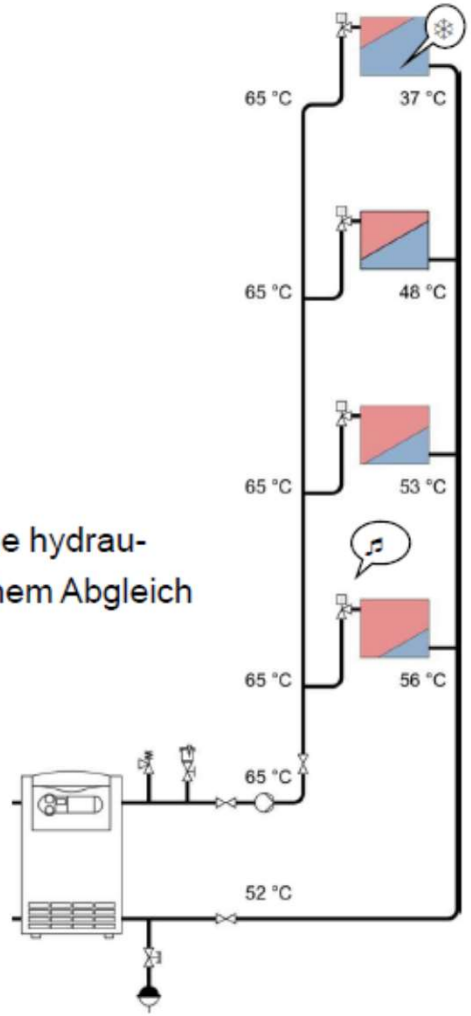


**Heizlastrechner | Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.**

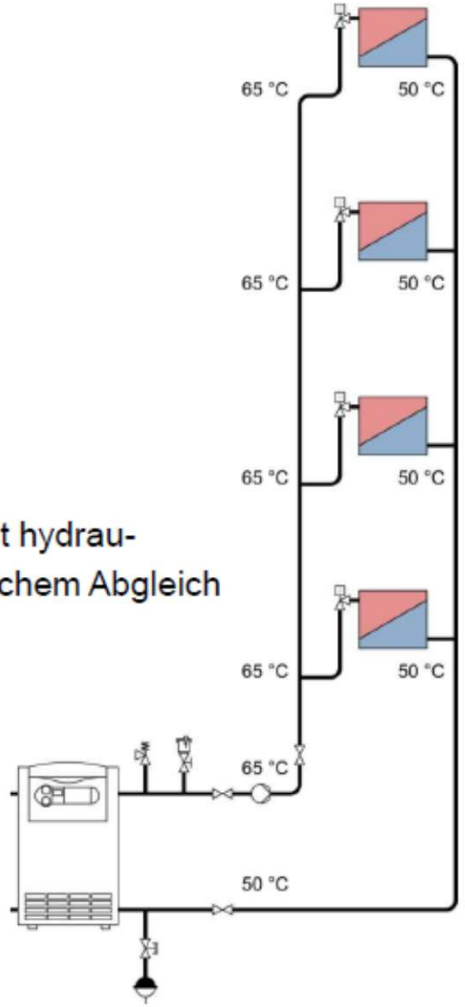
https://www.waermepumpe.de/normen-technik/heizlastrechner/

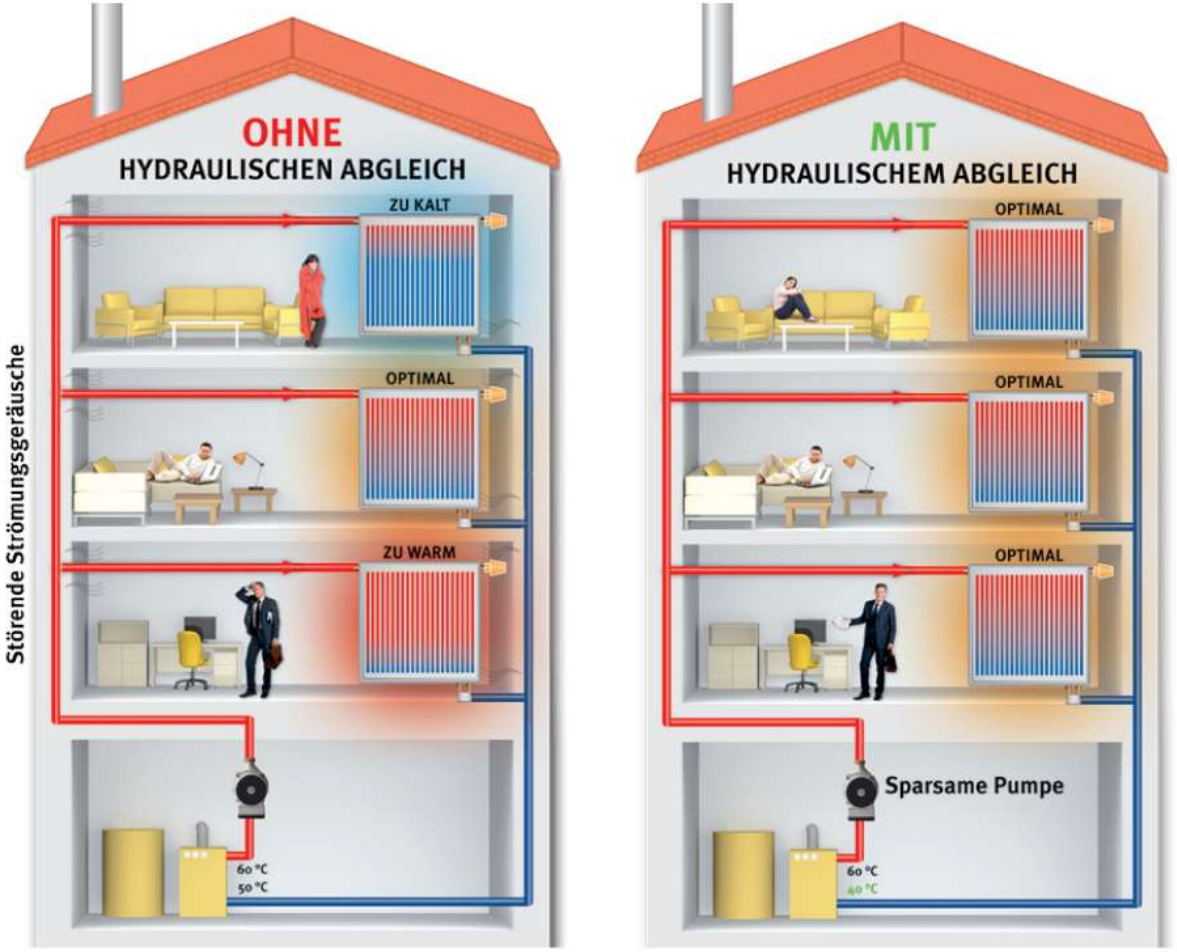
# Einkreissysteme – ohne und mit hydraulischem Abgleich

Ohne hydraulischem Abgleich




Mit hydraulischem Abgleich




OHNE
HYDRAULISCHEN ABGLEICH
ZU KALT
OPTIMAL
ZU WARM
60 °C
50 °C
Störende Strömungsgeräusche
MIT
HYDRAULISCHEM ABGLEICH
OPTIMAL
OPTIMAL
OPTIMAL
Sparsame Pumpe
60 °C
40 °C

Im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) können Sie für die Heizungsoptimierung – zu der auch der hydraulische Abgleich zählt – allerdings einen **Zuschuss von 20 Prozent der Kosten** beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) beantragen. Auch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) bezuschusst den hydraulischen Abgleich mit den KfW-Förderprogrammen 261 und 262. Alternativ sind energetische Sanierungsmaßnahmen steuerlich absetzbar.

Wärmeleistung

| Temperatur Differenz | P | 4 kW | 5 kW | 6 kW | 7 kW | 8 kW | 9 kW | 10 kW | 11 kW | 12 kW | 13 kW | 14 kW | 15 kW | 16 kW | 17 kW | 18 kW | 19 kW | 20 kW | 21 kW | 22 kW | 23 kW | 24 kW | 25 kW | 26 kW | 27 kW | 28 kW | 29 kW | 30 kW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Δϑ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 K | | 1,72 | 2,15 | 2,58 | 3,01 | 3,44 | 3,87 | 4,30 | 4,73 | 5,16 | 5,59 | 6,02 | 6,45 | 6,88 | 7,31 | 7,74 | 8,17 | 8,60 | 9,03 | 9,46 | 9,89 | 10,32 | 10,75 | 11,18 | 11,61 | 12,04 | 12,47 | 12,90 |
| 4 K | | 0,86 | 1,07 | 1,29 | 1,50 | 1,72 | 1,93 | 2,15 | 2,36 | 2,58 | 2,79 | 3,01 | 3,22 | 3,44 | 3,65 | 3,87 | 4,08 | 4,30 | 4,51 | 4,73 | 4,94 | 5,16 | 5,37 | 5,59 | 5,80 | 6,02 | 6,23 | 6,45 |
| 5 K | | 0,69 | 0,86 | 1,03 | 1,20 | 1,38 | 1,55 | 1,72 | 1,89 | 2,06 | 2,24 | 2,41 | 2,58 | 2,75 | 2,92 | 3,10 | 3,27 | 3,44 | 3,61 | 3,78 | 3,96 | 4,13 | 4,30 | 4,47 | 4,64 | 4,81 | 4,99 | 5,16 |
| 6 K | | 0,57 | 0,72 | 0,86 | 1,00 | 1,15 | 1,29 | 1,43 | 1,58 | 1,72 | 1,86 | 2,01 | 2,15 | 2,29 | 2,44 | 2,58 | 2,72 | 2,87 | 3,01 | 3,15 | 3,30 | 3,44 | 3,58 | 3,73 | 3,87 | 4,01 | 4,16 | 4,30 |
| 8 K | | 0,43 | 0,54 | 0,64 | 0,75 | 0,86 | 0,97 | 1,07 | 1,18 | 1,29 | 1,40 | 1,50 | 1,61 | 1,72 | 1,83 | 1,93 | 2,04 | 2,15 | 2,26 | 2,36 | 2,47 | 2,58 | 2,69 | 2,79 | 2,90 | 3,01 | 3,12 | 3,22 |
| 10 K | | 0,34 | 0,43 | 0,52 | 0,60 | 0,69 | 0,77 | 0,86 | 0,95 | 1,03 | 1,12 | 1,20 | 1,29 | 1,38 | 1,46 | 1,55 | 1,63 | 1,72 | 1,81 | 1,89 | 1,98 | 2,06 | 2,15 | 2,24 | 2,32 | 2,41 | 2,49 | 2,58 |
| 12 K | | 0,29 | 0,36 | 0,43 | 0,50 | 0,57 | 0,64 | 0,72 | 0,79 | 0,86 | 0,93 | 1,00 | 1,07 | 1,15 | 1,22 | 1,29 | 1,36 | 1,43 | 1,50 | 1,58 | 1,65 | 1,72 | 1,79 | 1,86 | 1,93 | 2,01 | 2,08 | 2,15 |
| 14 K | | 0,25 | 0,31 | 0,37 | 0,43 | 0,49 | 0,55 | 0,61 | 0,68 | 0,74 | 0,80 | 0,86 | 0,92 | 0,98 | 1,04 | 1,11 | 1,17 | 1,23 | 1,29 | 1,35 | 1,41 | 1,47 | 1,54 | 1,60 | 1,66 | 1,72 | 1,78 | 1,84 |
| 16 K | | 0,21 | 0,27 | 0,32 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,54 | 0,59 | 0,64 | 0,70 | 0,75 | 0,81 | 0,86 | 0,91 | 0,97 | 1,02 | 1,07 | 1,13 | 1,18 | 1,24 | 1,29 | 1,34 | 1,40 | 1,45 | 1,50 | 1,56 | 1,61 |
| 18 K | | 0,19 | 0,24 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,53 | 0,57 | 0,62 | 0,67 | 0,72 | 0,76 | 0,81 | 0,86 | 0,91 | 0,96 | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,19 | 1,24 | 1,29 | 1,34 | 1,39 | 1,43 |
| 20 K | | 0,17 | 0,21 | 0,26 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,56 | 0,60 | 0,64 | 0,69 | 0,73 | 0,77 | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,95 | 0,99 | 1,03 | 1,07 | 1,12 | 1,16 | 1,20 | 1,25 | 1,29 |
| 22 K | | 0,16 | 0,20 | 0,23 | 0,27 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,66 | 0,70 | 0,74 | 0,78 | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,94 | 0,98 | 1,02 | 1,06 | 1,09 | 1,13 | 1,17 |
| 24 K | | 0,14 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,29 | 0,32 | 0,36 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,54 | 0,57 | 0,61 | 0,64 | 0,68 | 0,72 | 0,75 | 0,79 | 0,82 | 0,86 | 0,90 | 0,93 | 0,97 | 1,00 | 1,04 | 1,07 |
| 26 K | | 0,13 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,50 | 0,53 | 0,56 | 0,60 | 0,63 | 0,66 | 0,69 | 0,73 | 0,76 | 0,79 | 0,83 | 0,86 | 0,89 | 0,93 | 0,96 | 0,99 |
| 28 K | | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,49 | 0,52 | 0,55 | 0,58 | 0,61 | 0,64 | 0,68 | 0,71 | 0,74 | 0,77 | 0,80 | 0,83 | 0,86 | 0,89 | 0,92 |
| 30 K | | 0,11 | 0,14 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,49 | 0,52 | 0,54 | 0,57 | 0,60 | 0,63 | 0,66 | 0,69 | 0,72 | 0,75 | 0,77 | 0,80 | 0,83 | 0,86 |
| 32 K | | 0,11 | 0,13 | 0,16 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,48 | 0,51 | 0,54 | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,64 | 0,67 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,81 |
| 34 K | | 0,10 | 0,13 | 0,15 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,35 | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,48 | 0,51 | 0,53 | 0,56 | 0,58 | 0,61 | 0,63 | 0,66 | 0,68 | 0,71 | 0,73 | 0,76 |
| 36 K | | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,48 | 0,50 | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,60 | 0,62 | 0,64 | 0,67 | 0,69 | 0,72 |
| 38 K | | 0,09 | 0,11 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,48 | 0,50 | 0,52 | 0,54 | 0,57 | 0,59 | 0,61 | 0,63 | 0,66 | 0,68 |
| 40 K | | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,47 | 0,49 | 0,52 | 0,54 | 0,56 | 0,58 | 0,60 | 0,62 | 0,64 |
| 42 K | | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,47 | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,59 | 0,61 |
| 44 K | | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,47 | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,59 |
| 46 K | | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,37 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,47 | 0,49 | 0,50 | 0,52 | 0,54 | 0,56 |
| 48 K | | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,39 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,47 | 0,48 | 0,50 | 0,52 | 0,54 |
| 50 K | | 0,07 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,40 | 0,41 | 0,43 | 0,45 | 0,46 | 0,48 | 0,50 | 0,52 |

Volumenstrom [ m³/h ]

## Ist ein hydraulischer Abgleich Pflicht?

Jein. Maßnahmen zum hydraulischen Abgleich wurden bis zum 31.10.2020 sowohl im Rahmen der Energieeinsparungsverordnung (EnEV) als auch durch die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB/C) gefordert. Mit dem Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) wurden diese Angaben weitestgehend übernommen. **Eine gesetzliche Pflicht als solche gibt es nicht**. Um staatliche Fördermittel für Heizungsoptimierung in Anspruch nehmen zu können, muss die Anlage jedoch hydraulisch abgeglichen werden. So gesehen ist ein hydraulischer Abgleich also Pflicht.

# Planung Wärmepumpen - Planungsablauf

**Ermittlung der Kühllast**

kW

Planungsinformationen:
- Aktive oder passive Kühlung
- Mögliche Kühlflächen

Kühllast berechnen

Ergebnis:
- Kühllast ist ermittelt
- Kühlsystem und Verteilung sind geplant

Achtung!
Soll die Kühlfunktion mit eingeplant werden, ist der EnEV-Nachweis nach DIN 18599 zu erstellen

**Ermittlung des Warmwasserbedarfs**

°C
kW

Planungsinformationen:
- Zapfprofil
- Anforderungen an die Trinkwasserhygiene
- Art der Schutzanode

Zusatzleistung Warmwasserbereitung

+kW

Ergebnis:
- Warmwassersystem und Speichervolumen sind ausgelegt
- Zusatzleistung für Warmwasserbereitung berechnet

# Planung Wärmepumpen - Planungsablauf

## Planung der Wärmequelle

**Planungsinformationen:**
- Gebäudeheizlast
- Zuschlag für die Warmwasserbereitung
- EVU-Zuschlag
- Umfeldbedingungen
- Genehmigungen
- Betriebsweise

Auslegung der Wärmequelle



**Ergebnis:**
- Wärmequelle festgelegt
- Wärmequelle ausgelegt
- Betriebsweise bestimmt
- ggfs. Genehmigungen eingeholt

## Vorlauftemperatur festlegen




**Planungsinformationen:**
- Systemtemperaturen Heizung
- Art der Warmwasserbereitung
- Daten zu weiteren Wärmeabnehmern (Schwimmbad)

**Ergebnis:**
- Erforderliche Vorlauftemperatur des Wärmeerzeugers festgelegt

# Planung Wärmepumpen - Planungsablauf

## Installation des Wäremerzeugers planen

**Planungsinformationen:**
- Zuwege zum Installationsort
- Raumgrößen/Raumhöhen
- Ablauf vorhanden
- Belüftung des Installations-ortes
- Kondensatablauf vorhanden

Planung des Installationsortes




| Wärmepumpe | Kältemittelfüll-menge R 410 A | Minimaler Auf-stellraum |
|---|---|---|
| VWF 58/4 | 1,50 kg | 3,41 m³ |
| VWF 88/4 | 2,40 kg | 5,45 m³ |
| VWF 118/4 | 2,50 kg | 5,68 m³ |

**Ergebnis:**
- Installationsort festgelegt
- Einbringung des Wärme-erzeugers geprüft
- Zuluft und Abluftweg geprüft
- Maßnahmen zur Geräusch-minderung ergriffen

## Einbindung einer Solaranlage

**Planungsinformationen:**
- Solare WW-Bereitung / solare Heizungsunterstützung
- Planungsrelevante Daten

**Ergebnis:**
- Solarsystem auswählen (Kollektoren, Anzahl, Auf-dach, Indach, Flachdach, Fassadenlösung)

**Planung Wärmepumpen - Planungsablauf**

## Größe des Aufstellraumes

| Wärmepumpentyp | Kältemittelfüllmenge [kg] | Minimaler Aufstellraum [$m^3$] |
|---|---|---|
| VWF 57 /4 | 1,65 | 3,75 |
| VWF 87 /4 | 2,40 | 5,45 |
| VWF 117 /4 | 2,50 | 5,68 |
| VWF 157 /4 | 3,05 | 6,93 |
| VWF 197 /4 | 3,95 | 8,98 |
| VWF 58 /4 | 1,65 | 3,75 |
| VWF 88 /4 | 2,40 | 5,45 |
| VWF 118 /4 | 2,50 | 5,68 |

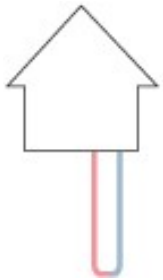
Nach DIN EN 378 T1 wird für Wärmepumpen das Volumen des minimalen Aufstellraums ($V_{min}$) folgendermaßen berechnet:

**$V_{min} = G : c$**

G = Kältemittelfüllmenge in kg
c = praktischer Grenzwert in $kg/m^3$ für R 410a = 0,44 $kg/m^3$

## Planung Wärmequelle

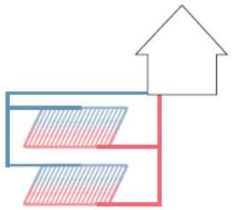
– **Erdreich:**
  - Erdwärmesonde
  - Erdwärmekollektor



*Erdwärmesonde*



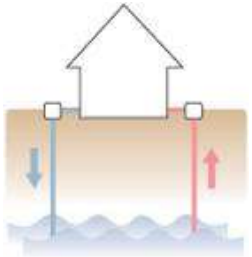
*Erdwärmekollektor*



*Erdwärmekompaktkollektor*

– **Wasser:**

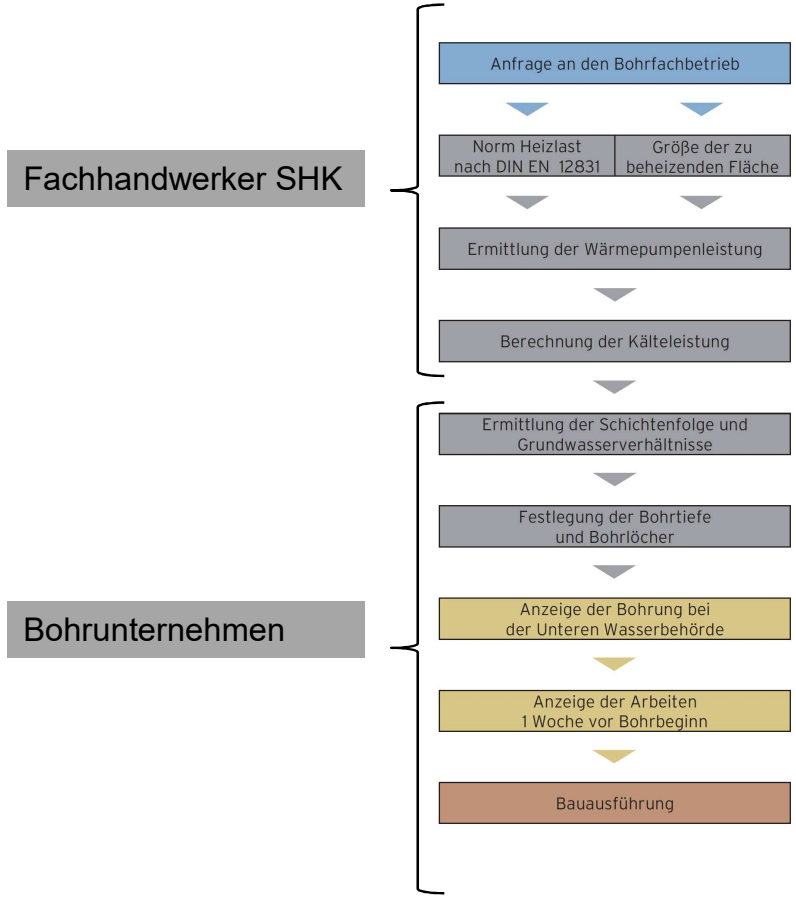
  - Grundwasser erschlossen über Brunnenanlage



*Grundwasserenutzung über Brunnenanlage*

## Planung Wärmequelle – Erdwärmesonde

Planungsablauf



## Planung Wärmepumpen

### Ermittlung der Gebäudeheizlast

- Einen genau berechneten Wert bietet die Norm DIN EN 12831, Regeln für die Berechnung der Heizlast von Gebäuden.
- Überschlägig kann für die Angebotsphase oder bei der Planung von Anlagen im Bestand mit Leistungsangaben pro Quadratmeter zu beheizende Fläche aus nachfolgender Tabelle gearbeitet werden.

| Haustyp | Dämmung/Fenster | Heizlast/m² beheizter Fläche* |
|---|---|---|
| Neubau (EnEV 2009) | | 30-40 W/m² |
| Gebäudebestand (EnEV 2002) | | 40- 50 W/m² |
| Gebäudebestand (WärmeschutzV 1995) | Ja/Doppelverglasung | 50-70 W/m² |
| Gebäudebestand (1980 – 1994) | Ja/Doppelverglasung | 70-90 W/m² |
| Gebäudebestand (<1980) | Nein/Doppelverglasung | 90-≥100 W/m² |

**Planung Wärmepumpen**

# Was ist die EVU-Sperre und warum gibt es sie?

Wärmepumpen benötigen Strom. Gerade in **Spitzenlastzeiten**, üblicherweise morgens, mittags und abends, ist der Strombedarf höher, als die Kraftwerke bereitstellen können. So kann die **Netzfrequenz** absinken – schlecht für Verbraucher und Kraftwerke gleichermaßen. Sie sind auf eine gleichbleibende Frequenz zwingend angewiesen. Damit es zu keinem **Stromausfall** – und schlimmstenfalls zu einem Ausfall von Kraftwerken – kommt, gibt es die EVU-Sperre.

Sie basiert auf den Regelungen des **Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG)**. So besagt **§ 14a**, dass Netzbetreiber zu einer "**netzorientierten Steuerung**" berechtigt sind, wenn sie dafür den Betreibern der Wärmepumpen ein "**reduziertes Netzentgelt**" berechnen. Dieses erhalten jene über ihren Stromanbieter. Im Gegenzug unterzeichnen sie mit ihrem Stromvertrag, dass sie mit einem Eingriff des Netzbetreibers (= Energieversorgungsunternehmen (EVU)) in die Stromversorgung ihrer Wärmepumpe einverstanden sind.

**Planung Wärmepumpen**

## Alte Wärmepumpen & die neue Regelung

Für Wärmepumpen, die **vor dem 01.01.2024 in Betrieb genommen** wurden, gilt entweder eine Übergangsfrist oder Bestandsschutz.

Nutzen Sie Wärmepumpenstrom und haben somit bereits der EVU-Sperre zugestimmt, bleibt Ihnen die **bisher vereinbarte Regelung bis 31.12.2028** erhalten. Erst danach fällt Ihre Wärmepumpe unter die neue Regelung.

Haben Sie Ihre Wärmepumpe bisher **nur mit Haushalts- oder Solar-Strom** betrieben und waren somit bisher nicht von der EVU-Sperre betroffen, wird sich daran auch in Zukunft nichts ändern. So bleibt Ihre Wärmepumpe **dauerhaft von der Regelung ausgenommen**.

In beiden Fällen können Sie jedoch **freiwillig in die neue Regelung wechseln**, wenn Sie von der Netzentgelt-Reduzierung profitieren wollen. Dann aber sind Sie an diese gebunden und können nicht mehr in die alte Regelung zurück.

**Planung Wärmepumpen**

## Unterschied der alten und neuen Regelung

Durch die Reformierung von § 14a des EnWG hat sich die EVU-Sperre grundlegend gewandelt.

**Vor 2024** wurde unter der EVU-Sperre die temporäre Abschaltung von Wärmepumpen verstanden. Dabei galten folgende Regeln:

- Der Strom darf bis zu **dreimal am Tag für jeweils bis zu zwei Stunden** abgeschaltet werden. Der Netzbetreiber darf eine Wärmepumpe also bis zu sechs Stunden täglich vom Netz nehmen.
- **Auf jede Abschaltphase folgt eine Heizphase**. Sie fällt mindestens so lang aus wie die Sperrzeit.
- Über **Zeitpunkt und Länge** der EVU-Sperre durften die Netzbetreiber **individuell** entscheiden. Die Sperrzeiten richteten sich dabei nach den lokalen Lastprofilen.

**Planung Wärmepumpen**

**Ab 2024** bedeutet die EVU-Sperre nicht mehr die Abschaltung der Wärmepumpe, sondern nur noch eine Drosselung ihrer Leistung. So sieht die Regelung künftig wie folgt aus:

- **Bis zu zwei Stunden täglich** darf die Stromzufuhr auf **4,2 kW** gedrosselt werden.
- Der Netzbetreiber muss anhand von **Echtzeit-Messdaten** nachweisen, dass eine Überlastung des Netzes drohte, die die Drosselung rechtfertigte. Er darf nicht wie bisher einfach nach festgelegten Zeiten in den Wärmepumpenbetrieb eingreifen. (**Übergangsfrist**: Ist ein Verteilnetz noch nicht digitalisiert und kann somit noch keine aktuellen Daten liefern, darf der Netzbetreiber noch weitere 24 Monate präventiv drosseln.)
- Die Zeitpunkte und Längen der Drosselungen sowie die ihnen zugrundeliegenden Messdaten muss der Netzbetreiber **auf einer Internetplattform veröffentlichen**.
- Netzbetreiber dürfen künftig den **Anschluss einer neuen Wärmepumpe nicht mehr ablehnen** oder verzögern.
- Alle ab 2024 angeschlossenen Wärmepumpen müssen **steuerbar** sein.

## Planung Wärmepumpen

| aroTHERM plus | VWL 35/6 | VWL 55/6 | VWL 75/6 | VWL 105/6 400 V | VWL 125/6 400 V |
|---|---|---|---|---|---|
| **Leistungsaufnahme, effektiv** | | | | | |
| A-7/W35 | 1,33 kW | 2,08 kW | 2,50 kW | 3,41 kW | 4,52 kW |
| A2/W35 | 0,51 kW | 0,51 kW | 0,76 kW | 1,26 kW | 1,28 kW |
| A7/W35 | 0,69 kW | 0,71 kW | 0,96 kW | 1,53 kW | 1,57 kW |
| A7/W45 | 0,86 kW | 0,86 kW | 1,17 kW | 1,98 kW | 1,98 kW |
| A7/W55 | 1,71 kW | 1,71 kW | 1,72 kW | 2,94 kW | 2,94 kW |
| A7/W65 | 1,96 kW | 1,96 kW | 2,74 kW | 4,96 kW | 4,96 kW |

### Technische Daten

| **Typ AWB-M-E-AC/AWB-M-E-AC-AF** | | **201.E06<br>201.E06 2C<br>201.E06 NEV** | **201.E08<br>201.E08 2C<br>201.E08 NEV** | **201.E10<br>201.E10 2C<br>201.E10 NEV** |
|---|---|---|---|---|
| **Leistungsdaten Heizen** nach EN 14511 (A2/W35) | | | | |
| Nenn-Wärmeleistung | kW | 5,00 | 5,21 | 7,09 |
| Elektrische Leistungsaufnahme | kW | 1,23 | 1,33 | 2,05 |
| Leistungszahl ε (COP) bei Heizbetrieb | | 4,06 | 3,91 | 3,46 |
| Leistungsregelung | kW | 1,8 bis 5,0 | 1,8 bis 6,0 | 1,8 bis 7,1 |
| **Leistungsdaten Heizen** nach EN 14511 (A7/W35, Spreizung 5 K) | | | | |
| Nenn-Wärmeleistung | kW | 6,07 | 7,98 | 10,10 |
| Drehzahl Ventilator | U/min | 550 | 550 | 650 |
| Luftvolumenstrom | $m^3/h$ | 3106 | 3106 | 3671 |
| Elektrische Leistungsaufnahme | kW | 1,18 | 1,66 | 2,16 |
| Leistungszahl ε (COP) bei Heizbetrieb | | 5,12 | 4,80 | 4,67 |
| Leistungsregelung | kW | 2,6 bis 7,5 | 2,6 bis 9,0 | 2,6 bis 10,4 |

**Planung Wärmepumpen**

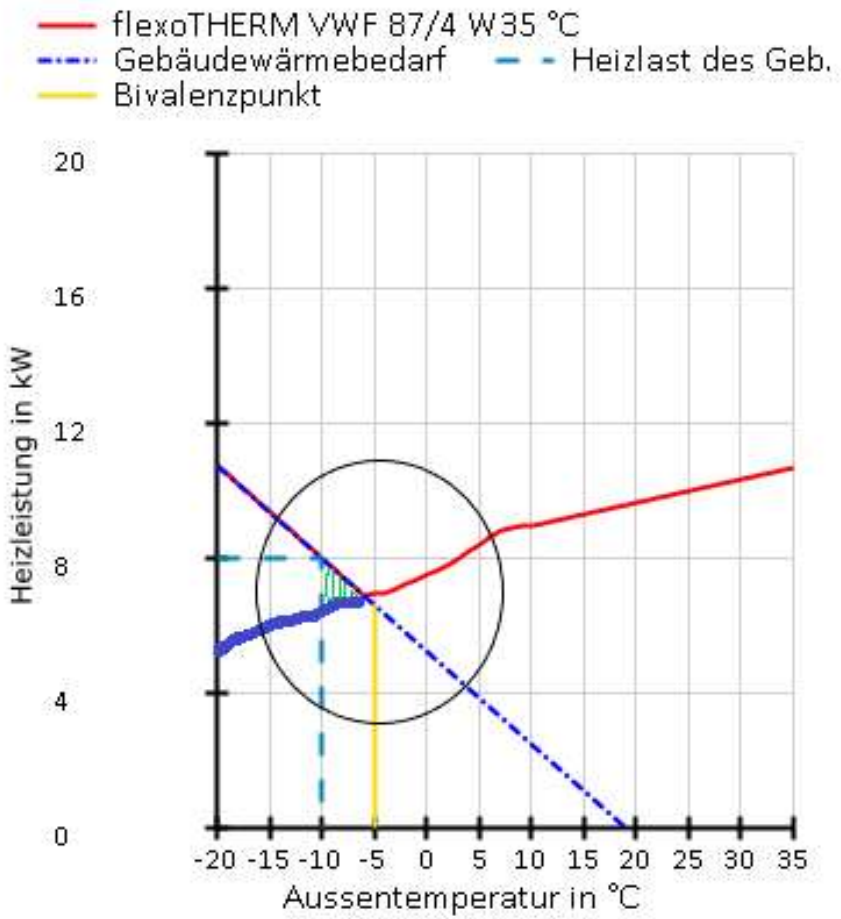
# Fazit: Wärmepumpen-Besitzer profitieren von Neuregelung der EVU-Sperre

Bisher war die EVU-Sperre eher mit Nachteilen für Wärmepumpen-Besitzer verbunden. Denn damit die Abschaltung nicht zu kalten Räumen führte, musste die Wärmepumpe entweder größer dimensioniert oder aber mit einem größeren Pufferspeicher ausgestattet werden. Aus diesem Grund entschieden sich in der Vergangenheit nur wenige Wärmepumpen-Besitzer für die Inanspruchnahme eines Wärmepumpentarifs.

Mit der Neuregelung gehen mehrere Änderungen einher: Statt fest gelegter Sperrzeiten, in denen die Wärmepumpe vollständig abgeschaltet wird, gibt es künftig nur noch Drosselungen in Ausnahmefällen. Dazu müssen die Netzbetreiber auch konkret nachweisen, dass ein solcher bestand. Eine Drosselung dürfte daher nur noch selten erfolgen und auch kaum zu Komfort-Einbußen führen. Im Gegenzug für die Möglichkeit einer Drosselung erhalten aber künftig alle Betreiber einer neu in Betrieb genommenen Wärmepumpe automatisch einen reduzierten Stromtarif.

Aus diesem Grund dürfte sich auch für Besitzer früher installierter Wärmepumpen ein Wechsel zur neuen Regelung lohnen.

**Planung Wärmepumpen Luft  Bivalenzpunkt**



**Planung Wärmepumpen**

## Häufige Fragestellungen in der Planungsphase

**Was ist bei der Wärmeentnahme im Primärkreis zu beachten?**
Wird bei einer Erdsondenbohrung eine zu hohe Wärmeentnahme in zu kurzer Zeit gefahren, z.B. bei Estrichtrocknung eines Neubaus, kommt es zum Einfrieren der Sonde. Taut dieses Eis wieder ab, so bildet sich ein Luftspalt zwischen Erdreich und Sonde, so kann kein Wärmeübergang mehr stattfinden. Die Sonde weist dann einen Totalschaden auf.

**Was ist bei der Wärmeversorgung der Wohnraumheizung zu beachten?**
Bei der Wärmeversorgung der Wohnraumheizung sollte möglichst ein Niedertemperaturheizkreis (Fußbodenheizung) gewählt werden. Je niedriger die Systemtemperatur ist, desto wirtschaftlicher arbeitet die Wärmepumpe. Steigt die Vorlauftemperatur um 1 K so führt dies zu einer Mehrleistungsaufnahme der Wärmepumpe von 2,5 %.

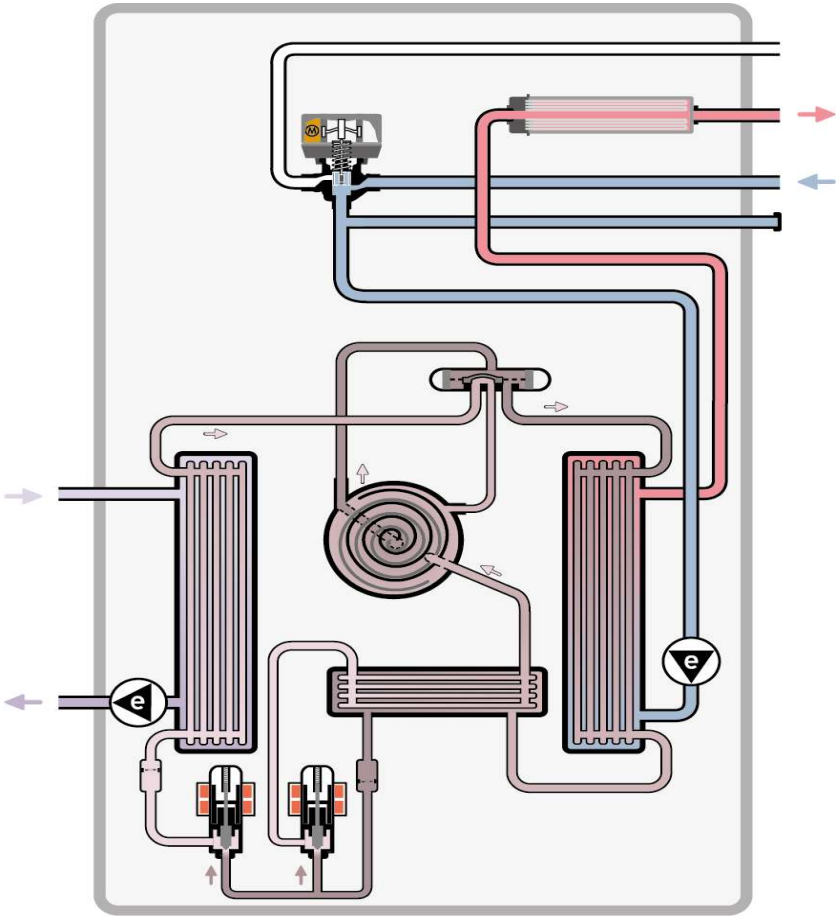
**Thema Schwimmbad: Was ist bei der Beckenwassererwärmung zu beachten?**
Da sich Chlor im Beckenwasser befindet, gilt es hier den Wärmeerzeuger vor Korrosion zu schützen. Daher ist bei der Beckenwassererwärmung unbedingt ein Zwischenwärmetauscher im Sekundärkreis einzusetzen.

**Was muss bei der Pumpendimensionierung beachtet werden?**
**Wichtig:** Sowohl der Primär- als auch der Sekundärkreis wird auf kleine ΔT ausgelegt, dass bedeutet hohe Volumenströme, im Vergleich zu konventionellen Wärmeerzeugern.
Daher unbedingt Druckverluste/Volumenströme beachten.

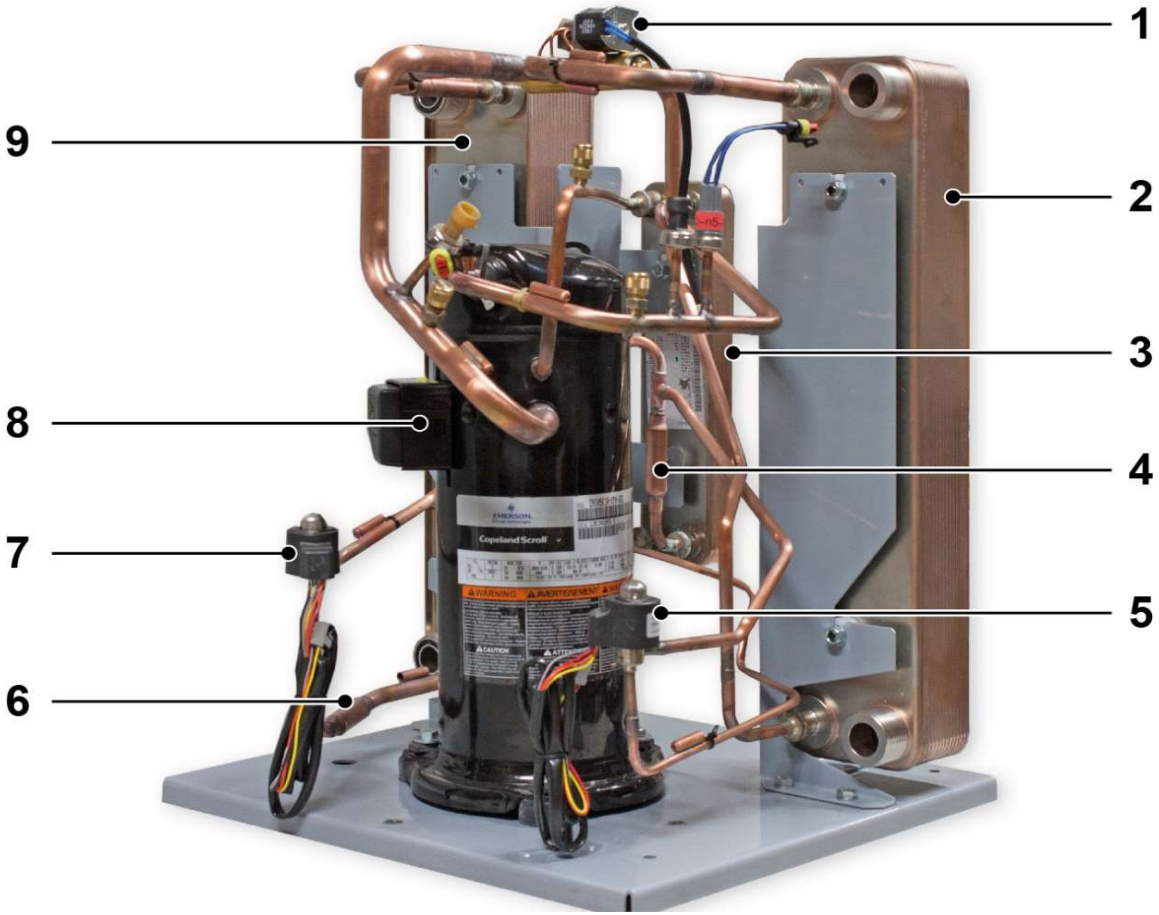
# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET

## Aufbau Wärmepumpen



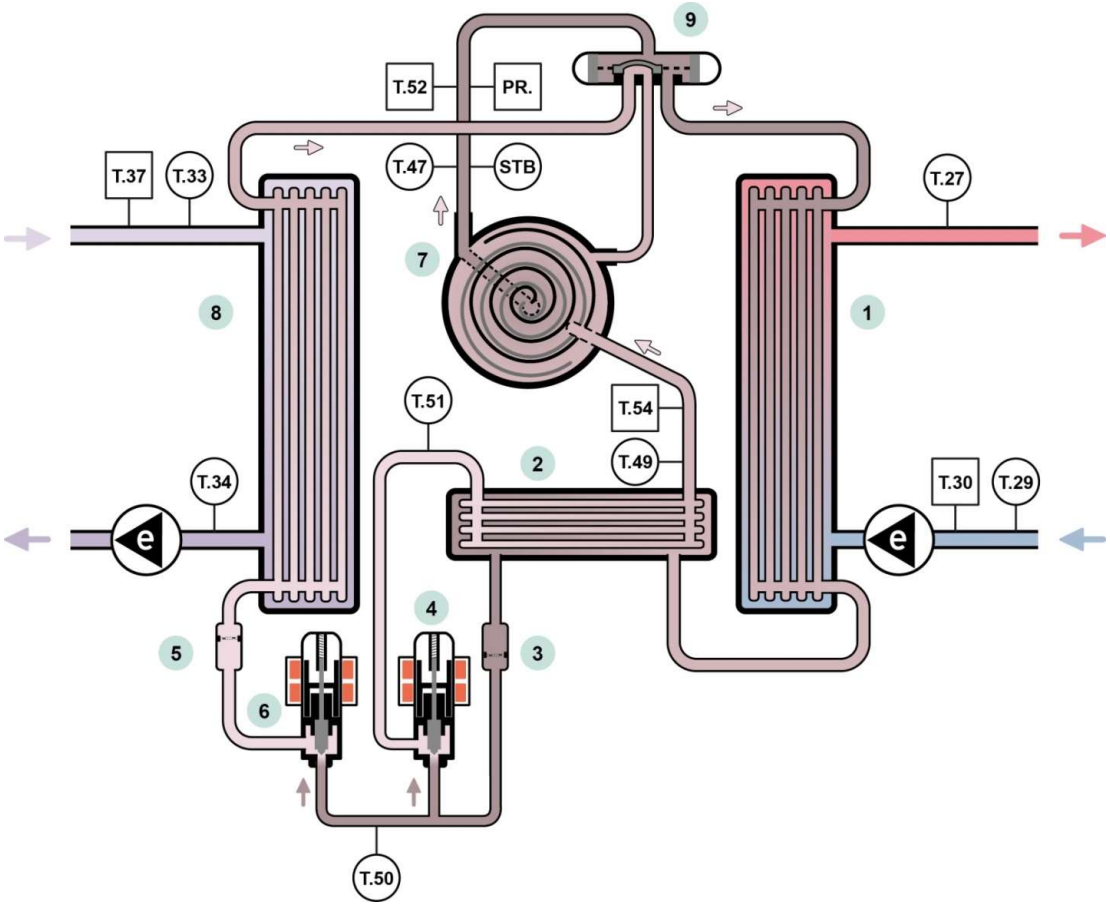
## Aufbau Wärmepumpen




**Legende**
**1** 4-Wege Umschaltventil
**2** Kondensator
**3** Zusatzverdampfer
**4, 6** Filter
**5, 7** elektr. Expansionsventile
**8** Scrollkompressor
**9** Verdampfer

**Aufbau Wärmepumpen**

# Funktionsschema Kältekreis – Druck- und Temperaturfühler Heizung



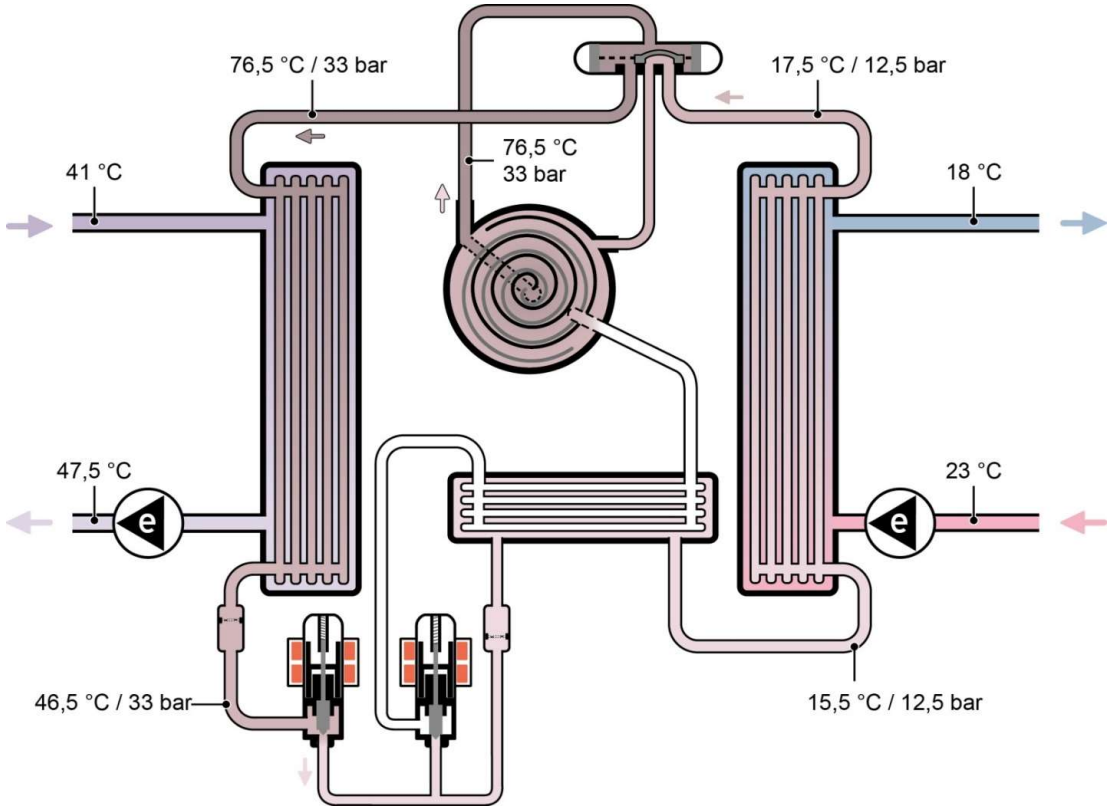

**Legende**

**1** Kondensator
**2** Zusatzverdampfer/Economizer
**3** Filter
**4** elektr. Expansionsventil (VI)
**5** Filter
**6** elektr. Expansionsventil
**7** Scrollkompressor
**8** Verdampfer
**9** 4-Wege Umschaltventil

Rund – Temperaturfühler
Eckig – Druckfühler

**Aufbau Wärmepumpen**

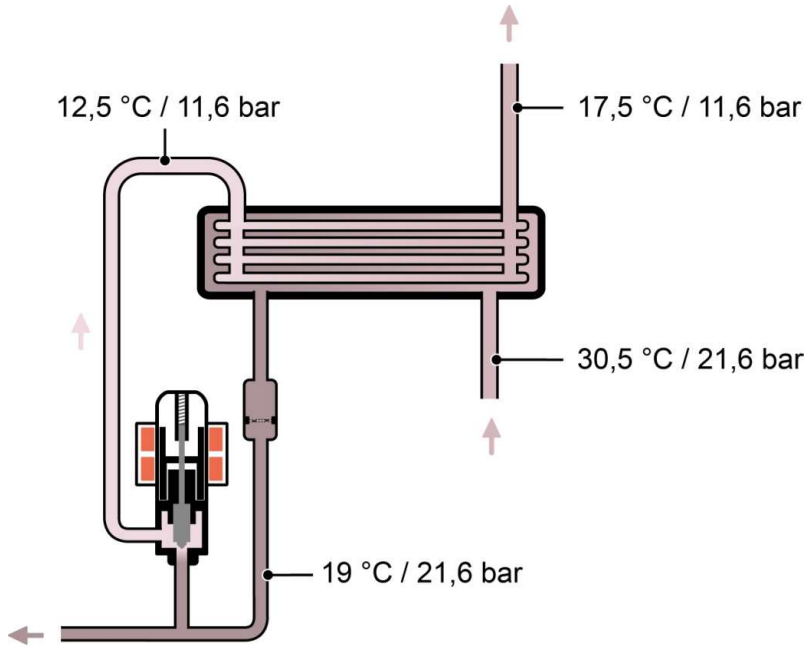
# Funktionsschema Kältekreis – Druck- und Temperaturfühler  Kühlen



**Aufbau Wärmepumpen**

## Zusatzverdampfer (Economizer)

Mit dem Zusatzverdampfer wird **im Heizbetrieb und während der Speicherladung** ein Teil des Kältemittels (ca. 10 % - 25 %) verdampft, um es dann mit höherem Temperatur / Druck z.B. 17,5 °C / 11,6 bar als auf der Saugseite in den Kompressor einzuspritzen.



**Aufbau Wärmepumpen**

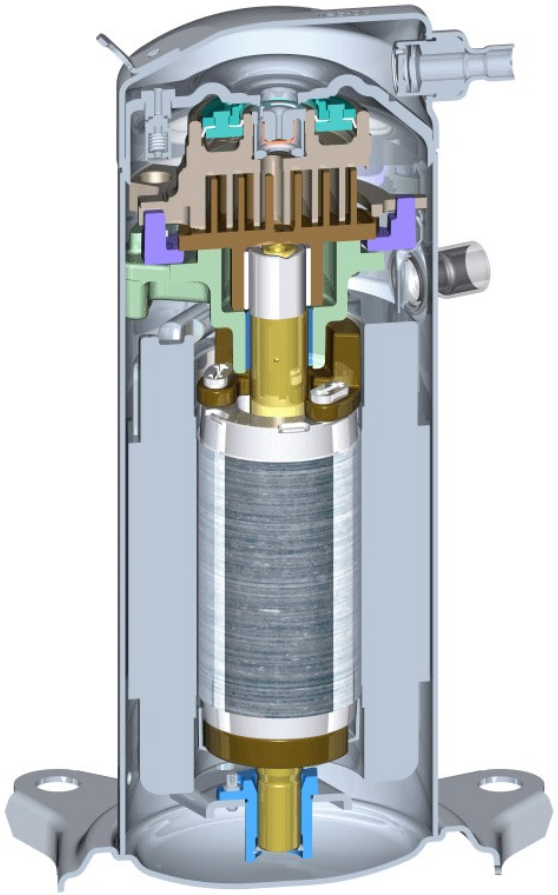
## Schnittmodel Scrollkompressor

- In den zwei ineinander gesteckten Spiralen werden sich ständig verändernde Gasräume gebildet.
- Die weiße Spirale ist feststehend, während sich die rote dazu exzentrisch bewegt.
- Durch die Bewegung wird der Kälte-mitteldampf in die geöffnete, äußere Kammer gesaugt.
- Bei fortschreitender Spiralbewegung verkleinert sich die Kältemittelkammer kontinuierlich.



**Aufbau Wärmepumpen**

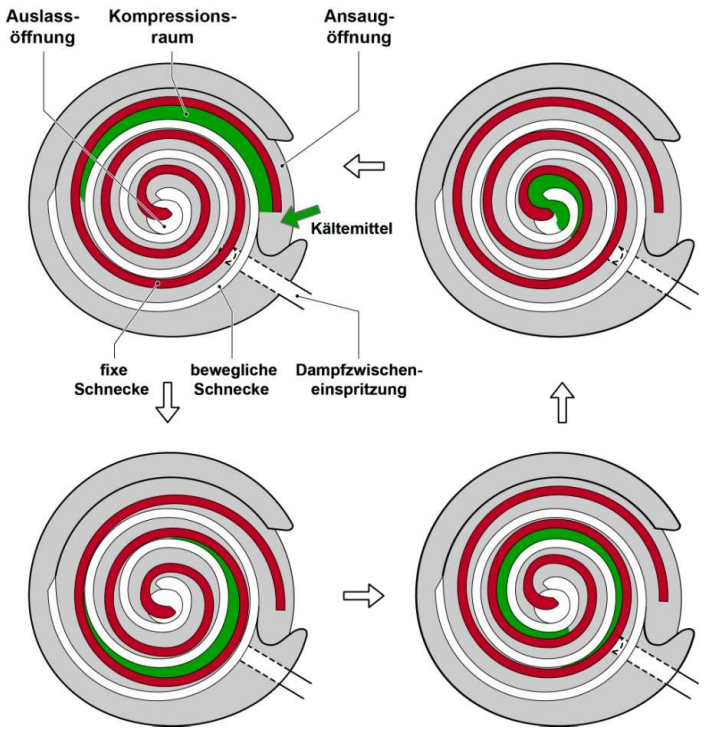
# Funktion eines Scrollkompressors



**Aufbau Wärmepumpen**

# Aufbau des Scrollkompressors mit Dampfzwischeneinspritzung

Ein Teil des dampfförmigen Kältemittels vom Economizer kommend wird durch einen separaten Anschluss dem Kompressor zugeführt und etwa in der Mitte des Kompressionsraumes durch Düsen verteilt.



**Aufbau Wärmepumpen**

## Aufbau des Scrollkompressors mit Dampfzwischeneinspritzung



**Aufbau Wärmepumpen**

## Kondensator

– Im Kondensator gibt das Kältemittel seine aufgenommene Energie (Verdampfungsenergie aus der Wärmequelle und die zugeführte Energie des Kompressors) als nutzbare Wärme an das Heizungswasser ab indem es kondensiert.
– Im unteren Bereich des Kondensators findet eine Unterkühlung des Kältemittels unterhalb der Kondensationstemperatur statt.

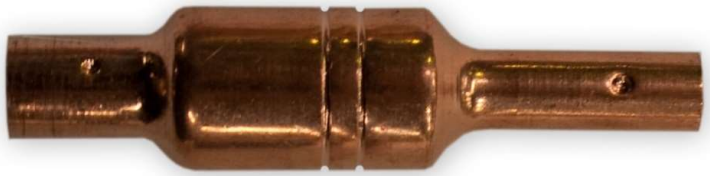


**Aufbau Wärmepumpen**

# Filter im Kältekreislauf

Im Kältekreislauf vor und nach dem elektronischen Expansionsventil befindet sich je ein Rohreinbaufilter. Der Filter besteht aus feinmaschigem Siebgewebe aus Stahl und schützt das EEv vor Verunreinigungen.





**Aufbau Wärmepumpen**

## Elektronisches Expansionsventil (EEv) mit abnehmbarer Magnetspule

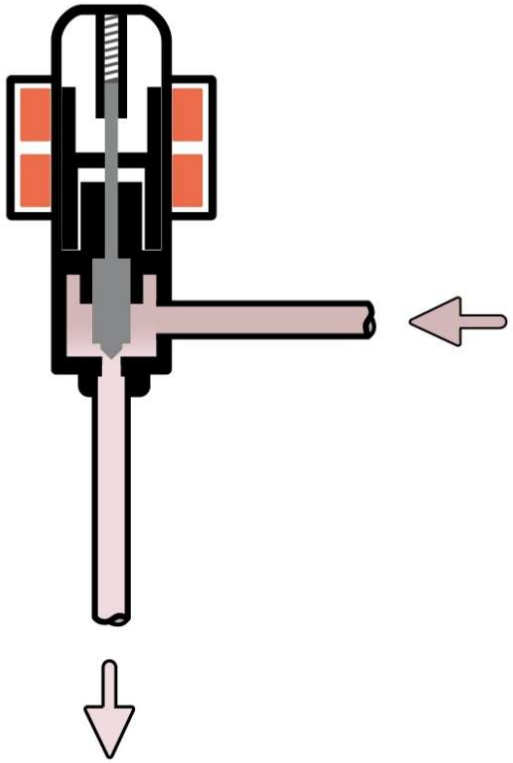
- Optimale Anpassung des Kältekreises an verschiedene Betriebsbedingungen.
- Besserer Verdampfungswirkungsgrad (Leistungssteigerung)
- Verbesserung des COP-Wertes
- Bei Lastschwankungen optimale Dosierung der einzuspritzenden Kältemittelmenge.
- Bi-direktional ansteuerbar, d.h. ein EEv für Heiz- und Kühlbetrieb
- Keine Einstellung des Ventils erforderlich



**Aufbau Wärmepumpen**

## Aufbau und Funktion des EEv

– Das **EEv1** steuert die Hauptkältemittelmenge und sorgt für die richtige Überhitzung.
– Das **EEv-VI** steuert die Kältemittelmenge für die Zwischendampfeinspritzung über den Economizer zum Kompressor.
– Zum Betrieb wird ein Nadelventil durch elektrische Signale in Form von Impulsen an den Spulen des EEv schrittweise gedreht, um so den Kältemittelstrom zu regulieren.

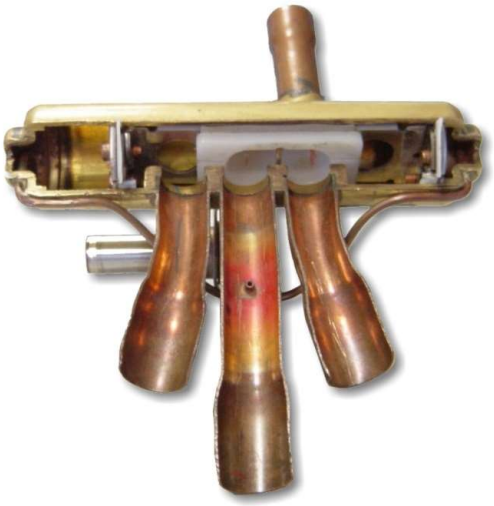


**Aufbau Wärmepumpen**

## 4-Wege Umschaltventil

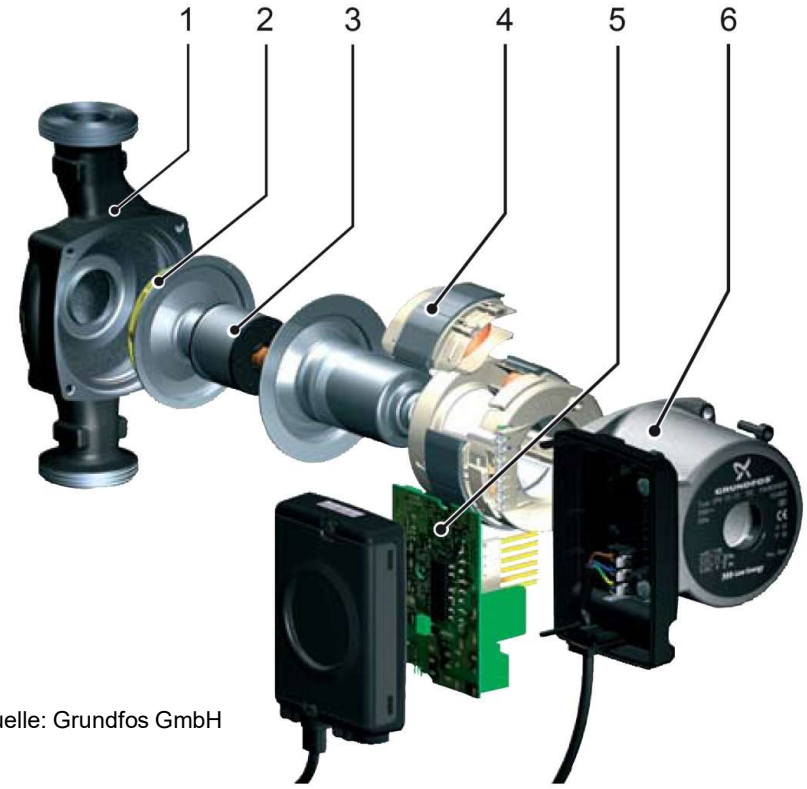
- Bei den flexoTHERM ist es notwendig zur aktiven Kühlung die Richtung des Kältekreislaufs zu wechseln.
- Der Richtungswechsel geschieht durch ein am 4-Wege-Umschaltventil angebrachtes 230 V Magnetventil, welches unterschiedliche Druckleitungen mit dem Kompressordruck beaufschlagt.





**Aufbau Wärmepumpen**

## Hocheffizienzpumpe




Quelle: Grundfos GmbH

Die in der Wärmepumpe vorhandene Heizungspumpe hat im Heizbetrieb die Aufgabe die im Kältemittel vorhandene Energie über den Kondensator zur Wärmenutzungsanlage zu transportieren.

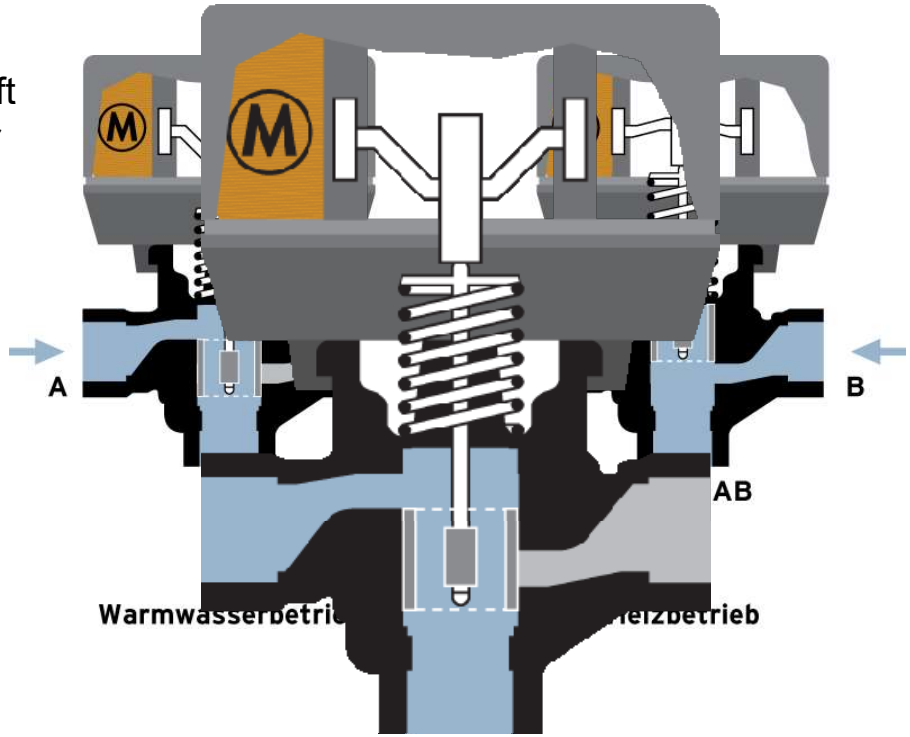
**Legende**

1 Pumpengehäuse
2 Laufrad
3 Permanentmagnetischer Rotor
4 Stator
5 Pumpenelektronik
6 Gehäuse / Pumpenkopf

**Aufbau Wärmepumpen**

## Dreiwegeumschaltventil

- Das Dreiwegeumschaltventil befindet sich im Heizungsrücklauf
- Im Heizbetrieb wird der Ventilschaft nach oben gefahren und damit der Anschluss vom Heizungsrücklauf (B) freigegeben.
- Im Warmwasserbetrieb ist der Ventilschaft in der unteren Stellung und gibt somit den Speicherrücklauf

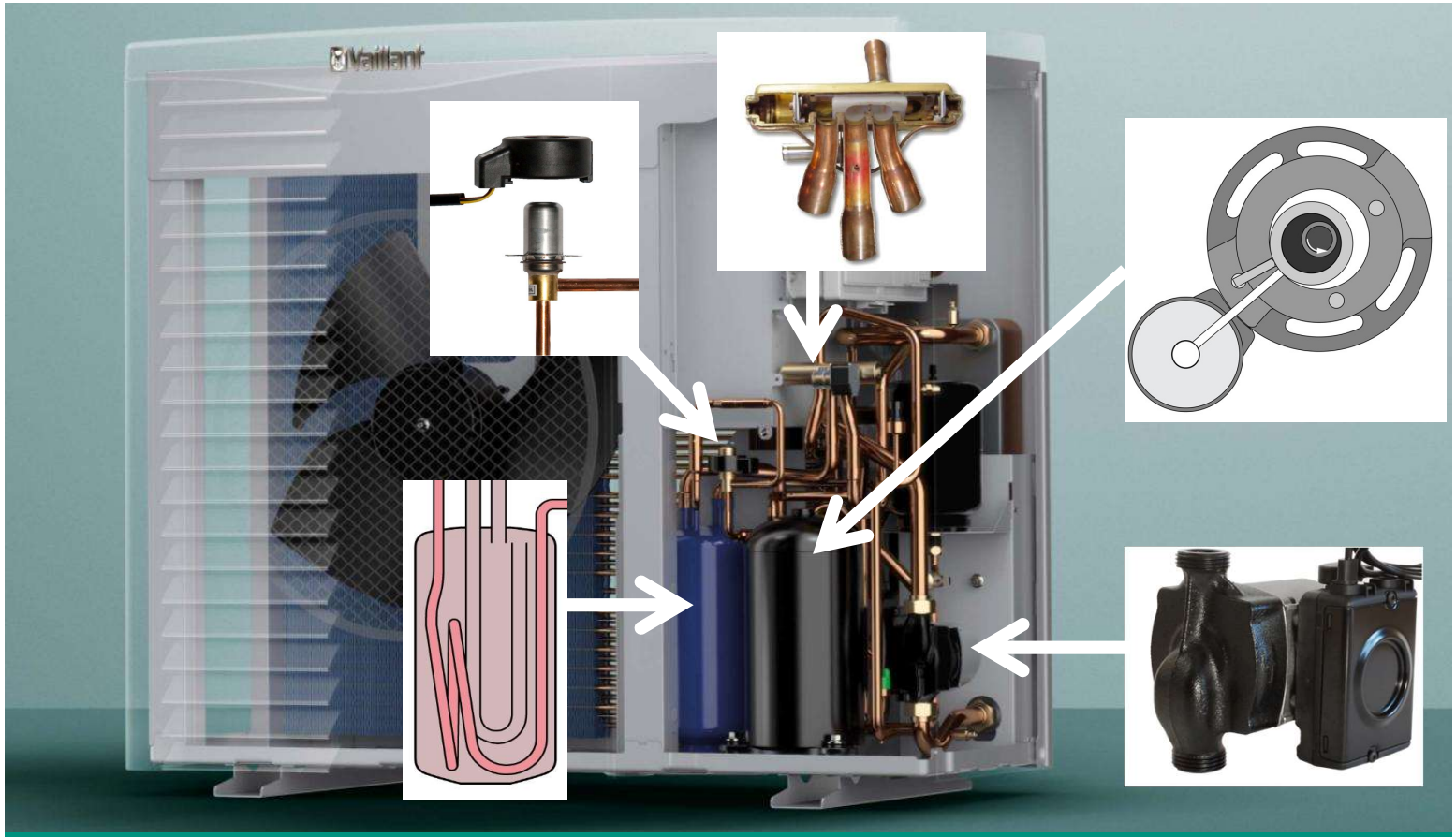



Schema Animation

# Aufbau aroTHERM VWL…5/2



# Die neue Luft/Wasser-Wärmepumpe aroTHERM VWL




Das Beste für Außen – die komplette Technik in der Wärmepumpe

# Luft/Wasser-Wärmepumpe Monoblock

## VITOCAL 200-A Außeneinheit

### Produktmerkmale

- 1 Ventilator für Leistungen*
  von 4,0 bis 7,0 kW
  – Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe):
  1109 x 753 x 546 mm
  – Gewicht: 103 kg

- 2 Ventilatoren für Leistungen*
  von 9,4 bis 12,0 kW
  – Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe):
  1109 x 1377 x 546 mm
  – Gewicht: 145 bis 153 kg

*Leistungsangabe bei A-7/W35 nach EN 14511

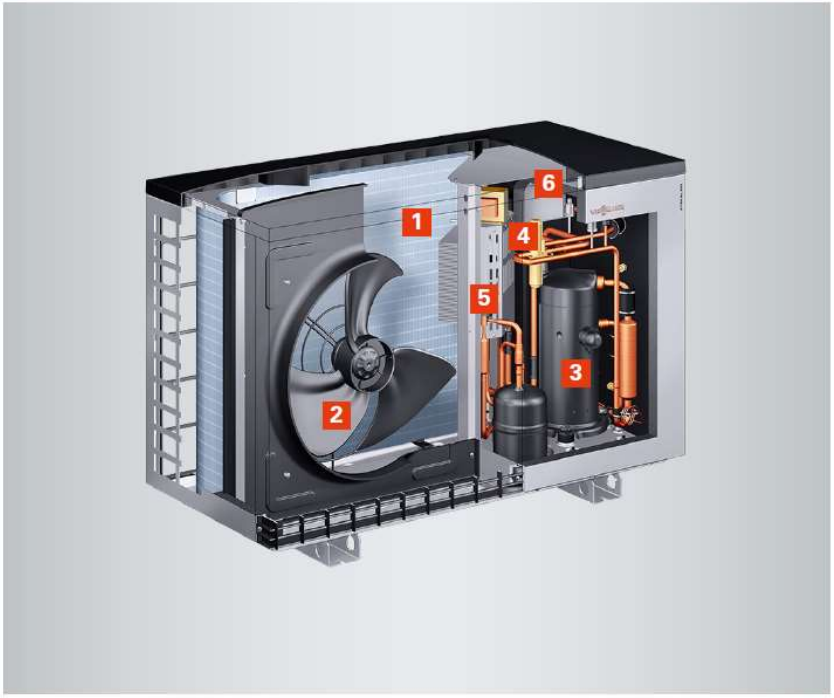


# Luft/Wasser-Wärmepumpe Monoblock

## VITOCAL 200-A Außeneinheit 4 kW

### Produktkomponenten

1. Beschichteter Verdampfer mit gewellten Lamellen zur Effizienzsteigerung
2. Stromsparender, drehzahlgeregelter Gleichstromventilator
3. Drehzahlgeregelter Scroll-Verdichter
4. 4-Wege-Umschaltventil
5. Elektronisches Expansionsventil (EEV)
6. Verflüssiger



# Luft/Wasser-Wärmepumpe Monoblock

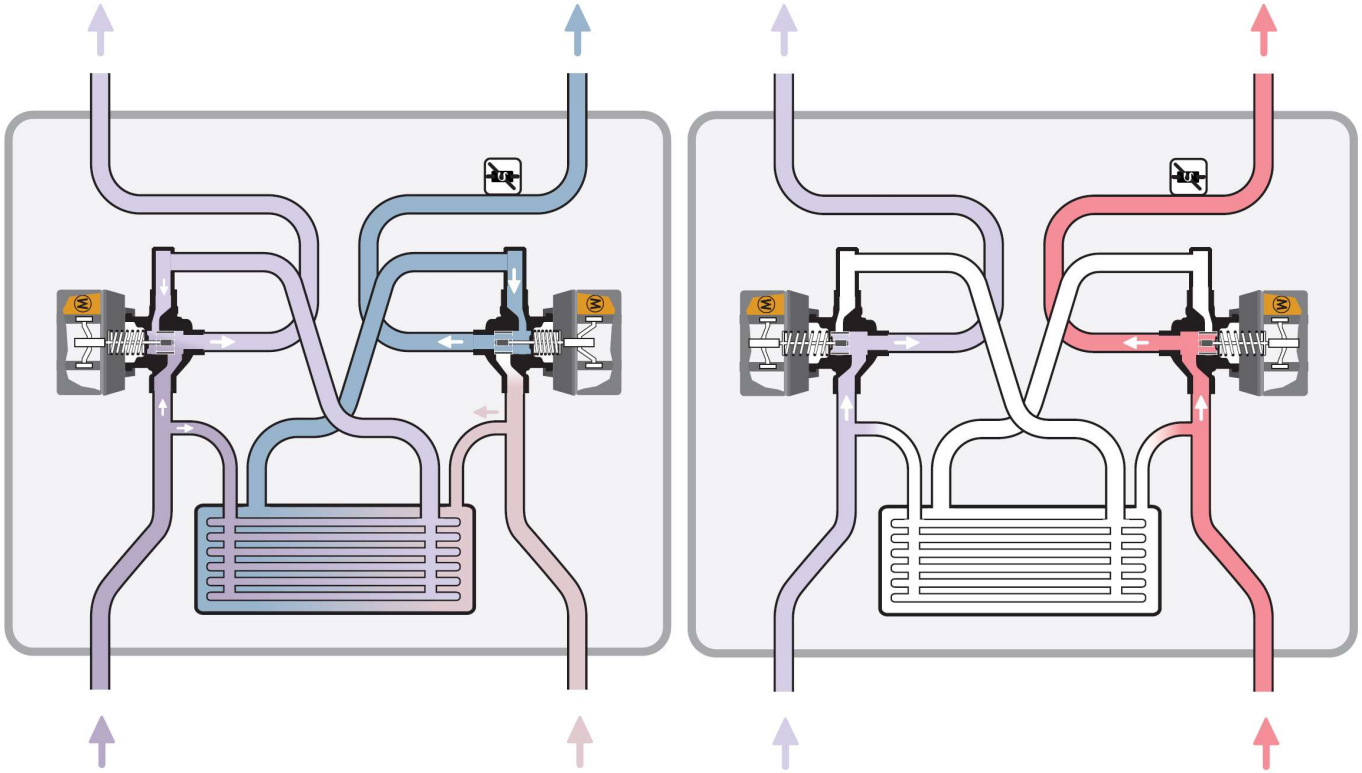
## VITOCAL 200-A Außeneinheit 16 kW

### Produktkomponenten

1. Beschichteter Verdampfer mit gewellten Lamellen zur Effizienzsteigerung
2. Stromsparender, drehzahlgeregelter Gleichstromventilator
3. Drehzahlgeregelter Scroll-Verdichter
4. 4-Wege-Umschaltventil
5. Elektronisches Expansionsventil (EEV)
6. Verflüssiger



# Passiver Kühlbetrieb mit Kühlungsmodul



**Beide Solefühler in der Wärmepumpe zeigen im passiven Kühlbetrieb die gleichen Temperaturen an!**

# Wärmepumpen sind der Schlüssel für den Erfolg von morgen

- Wärmepumpen Absatzzahlen und Förderung
- Allgemeine Grundkenntnisse, Kältekreislauf und Kältemittel
- Leistungszahl, Carnot-Prozess und Log p h Diagramm
- Wärmequelle Erdreich Sonde, Flächenkollektor
- Wärmequelle Grundwasser
- Wärmequelle Außenluft und Abluft
- Wärmequelle Eisspeicher, Körbe, Grabenkollektor und Absorber
- Wärmepumpen Speicher
- Wärmepumpen Auslegung
- Wärmepumpen Aufbau / Bauteile
- Wärmepumpen Vaillant / Viessmann Fachpartner NET



Die Hersteller von Wärmepumpen führen auf Ihren Internet Seiten für Fachpartner Berechnungs Programme.
Wärmepumpen Planung mit PC Programmen zur Berechnung von:
Wärmepumpen Größe
Wärmequelle
Schallschutz Abstand zum Nachbargrundstück

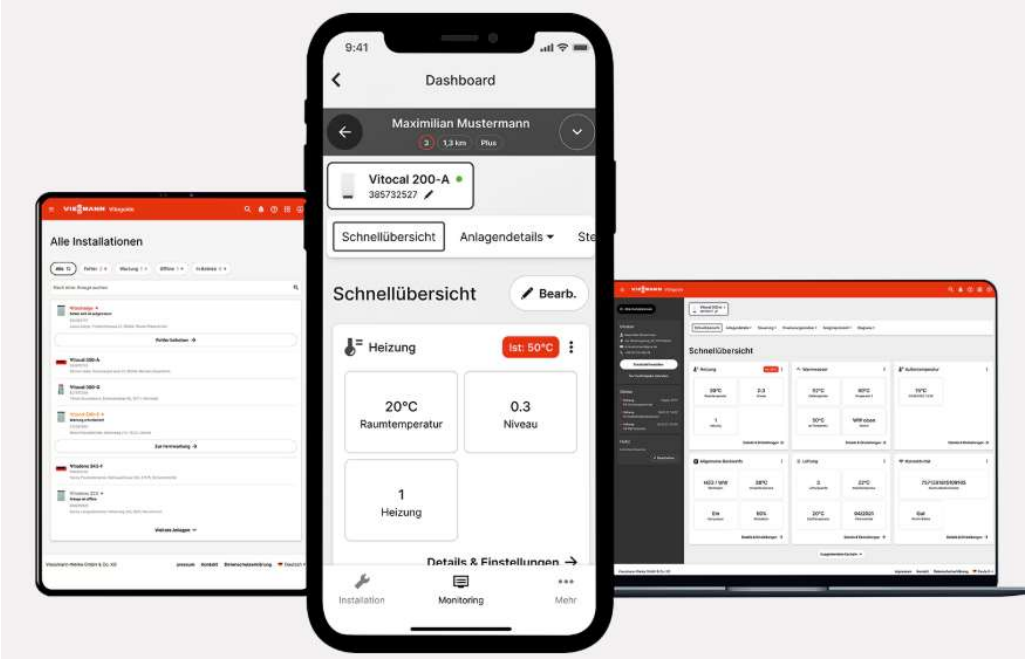
Benötigte Daten:
Gebäude Heizlast,( EN 12831 oder Überschläglich)
Außentemperatur nach EN 12831
Wärmequelle
Heizungsanlage Δ T Systemtemperatur
Warmwasser Bedarf
Grundstücks Größe

# Apps für Viessmann Fachpartner

## VIGUIDE**Das digitale Service-Tool für Fachpartner**

ViGuide unterstützt Sie als Fachpartner bei der Inbetriebnahme, dem Service und der Wartung vor Ort sowie beim Monitoring aus der Ferne.

**Störung aus der Ferne beheben**
**Bedarfsgerechte Servicepakete**
**Web- und Mobile App verfügbar**
**Weniger Zeit vor Ort notwendig**

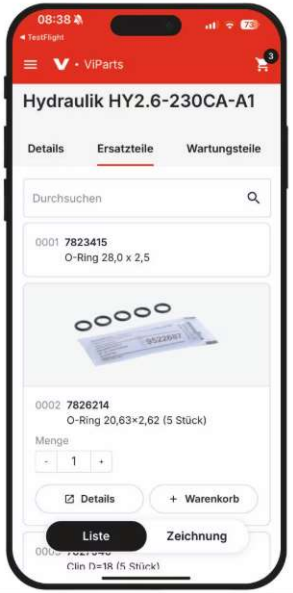


# Apps für Viessmann Fachpartner

## ViParts App – Support bei Service und Bestellung

Die ViParts App bietet dem Fachmann eine schnelle und einfache Unterstützung beim Vorort-Service an der Heizungsanlage des Anwenders.
Es besteht die Möglichkeit, alle Ersatzteile schnell und einfach zu identifizieren und diese direkt über die App zu bestellen oder zur Abholung zu reservieren.
Zudem können weitere Informationen wie Preise, Verfügbarkeiten und die Kompatibilität eingesehen werden.
Wartungsteile und Zeichnungen sind für alle Geräte verfügbar.
Die Vorteile im Überblick:

- Bestimmung des Ersatzteils in Explosionszeichnungen und Stücklisten
- Barcodescanner zum Einlesen von Materialnummern
- Anzeige aller Wartungsteile der Produkte
- Kompatibilitätsprüfung zwischen Produkt und Ersatzteil
- Bestellung der Ersatzteile
- Abruf aller technischen Dokumente
- Anzeige von Verfügbarkeiten und Preisen (mit Login)



# Apps für Viessmann Fachpartner

## ViBooks App – Dokumentensuche und –datenbank

ViBooks dient als zentrale Dokumentensuche und greift aktuell auf über 30.000 hinterlegte Dokumente zu.
Benutzerebenen (Anmeldung) steuern den Zugriff auf die verschiedenen Dokumenttypen.
In unserer untenstehenden Checkliste erfahren Sie,
welche Arten von Unterlagen die ViBooks App unter anderem bereitstellt.

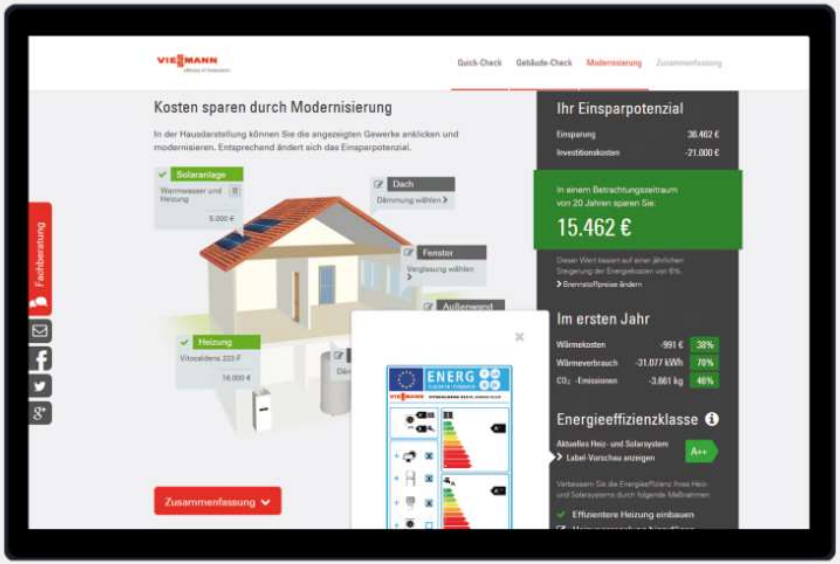
- ✓ Planungsanleitungen/Datenblätter
- ✓ Montage-/Serviceanleitungen
- ✓ Marketing-Drucksachen
- ✓ Preislisten/Preisblätter
- ✓ Vitoset Unterlagen
- ✓ Bedienungsanleitungen



## Apps für Viessmann Fachpartner

# Gebäude-Energie-Spar-Check – Umfassende Beratung für Ihre Kunden

Mit dem Viessmann Gebäude-Energie-Spar-Check können Fachhandwerker ihre Kunden noch umfassender beraten.
In wenigen Schritten können sie ihren Kunden zeigen, inwiefern sich eine Heizungsmodernisierung für sie lohnt.
Für das Ergebnis müssen nur wenige Informationen in Computer oder Tablet-PCs eingegeben werden.
Zuvor hat der Nutzer die Wahl, ob er die Heizungsanlage
oder den energetischen Zustand des Gebäudes in den Mittelpunkt seiner Berechnung stellen will.
Möglich ist die Kombination aus beidem.



# Apps für Junkers Fachpartner

EasyPRO

BOSCH

## EasyPRO Scan

**Profi-App zur Optimierung von Service und Ersatzteilbeschaffung**

So wird das Suchen nach den richtigen Ersatzteilen und das Bestellen für Sie viel einfacher.

- ✓ Für Ihr iPhone oder iPad
- ✓ Kein individueller Login erforderlich
- ✓ Einfache und selbsterklärende Navigation
- ✓ **Jetzt neu:** Ersatzteile ganz einfach mit der Fotoerkennung finden!

Download für Android

Download für iOS



# Apps für Junkers Fachpartner

## EasyService

**Smartes Service-Tool zur Unterstützung von Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur**

Einfach schneller fertig: Profitieren Sie von mobiler Unterstützung im Service- und Wartungsfall.

- ✓ Einfacher Inbetriebnahme-Assistent für das Heizsystem mit Protokoll-Funktion
- ✓ Im Servicefall sicher Parameter verändern und Komponenten wie Pumpe, Umschaltventile usw. testen
- ✓ Störungsanzeige, Unterstützung der Abgas-Messprüfung
- ✓ Datenbank aller Störcodes der Heiztechnik von Bosch

Download für Android

Download für iOS




## Standard Menü kostenlos

- ✓ **Ersatzteile:** Direkter Zugang zu Bosch EasyScan
- ✓ **Kontakt:** Direkter Kontakt zum Spezialisten über die App EasyContact
- ✓ **Fehlercodesuche:** Anzeige aller Fehlercodes mit Ursache und Lösungsvorschlägen immer dabei

# Apps für Junkers Fachpartner



## HomeCom Pro

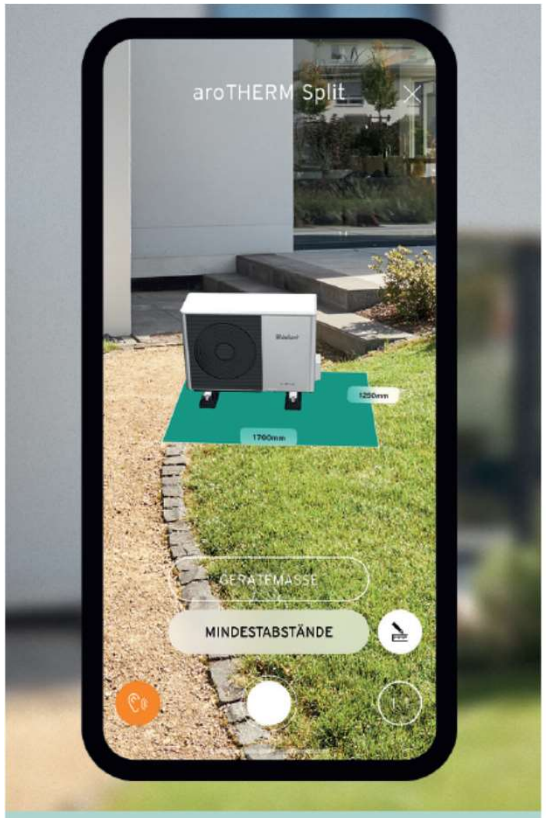
Portallösung für Installateure zur Service-Optimierung

Einfach Zeit und Geld sparen: Eröffnen Sie Ihrem Servicegeschäft neue Perspektiven.

- ✓ Detaillierte Störungsmeldungen mit Anzeige möglicher Fehlerursachen und ihrer Wahrscheinlichkeit
- ✓ Vorschläge zur Fehlerbehebung inkl. benötigter Ersatzteile und Schätzung des Zeitbedarfs
- ✓ Möglichkeit, Anlagenparameter anzuzeigen und einzustellen
- ✓ Anzeige der Anlagen-Historie in Bezug auf Störungen und Servicearbeiten

Mehr erfahren

# Apps für Vaillant Fachpartner




4 FachpartnerNET: www.vai.vg/showpoint

## showPOINT

App

Wärmepumpen digital im Haus oder Garten des Kunden platzieren

- Visuelle Darstellung der Wärmepumpe am Aufstellort

**Funktionen**

- Maßstabsgetreue 3D-Modelle der Wärmepumpen-Innen- und -Außeneinheiten
- Lautstärketest
- Technologie- und Erklärvideos

**Vorteile auf einen Blick**

- Visuelle Darstellung (Augmented Reality) der Wärmepumpe am Aufstellort mit realen Abmessungen
- Übersicht über das Wärmepumpen-Portfolio
- Erläuterung der Funktionsweise von Wärmepumpen mithilfe von Erklärvideos
- Intuitive und benutzerfreundliche Bedienung

# Apps für Vaillant Fachpartner

## energiePROGNOSE

Tool

### Betriebskostenvergleich für Heizsysteme

- Schnelle Vergleichbarkeit der gesamten Betriebskosten für verschiedene Systeme (Wärmepumpe, Gas, Öl, Hybrid), um Endkunden fundierte Empfehlungen zu geben
- Angabe der Höhe von $CO_2$-Einsparung, Wartungskosten und möglichen Förderungen

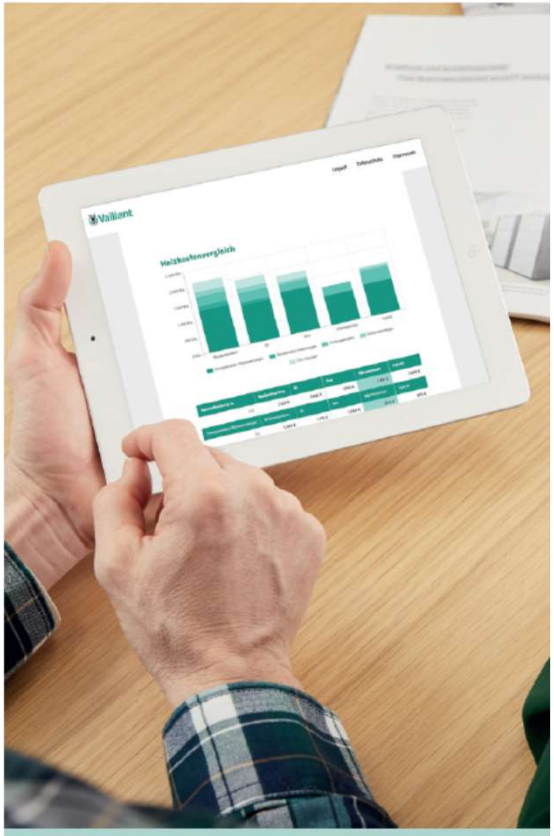
**Funktionen**

Erhalt eines ausführlichen Ergebnisberichts:

- Betriebskostenanalyse verschiedener Heizsysteme (aufgeteilt nach Energiekosten des Wärmeerzeugers, Stromkosten, Hilfsenergie, Wartungs- und Schornsteinfegerkosten)
- Grafische Hervorhebung des besten Systems
- Zusatzinformationen wie $CO_2$-Emissionen, BAFA-Förderfähigkeit und Jahresarbeitszahl
- Übersichtliche Tabellen und anschauliche Grafiken

**Vorteile auf einen Blick**

- **Schnelles Treffen von Aussagen, welches Heizsystem für den Kunden das richtige ist (schon beim Erstbesuch oder per Telefon möglich)**
- **Bereitstellung von Argumenten, um Kunden auf Basis fundierter Zahlen und transparenter Kostendarstellung von einem Technologiewechsel zu überzeugen**
- **Unterstützung für Kundengespräche**



FachpartnerNET: www.vai.vg/energieprognose 5

# Apps für Vaillant Fachpartner

## Schnellauslegungstools: Wärmepumpe, Photovoltaik, Lüftung

Tool

### Mit wenigen Klicks zur Anlagenempfehlung

- Ermittlung einer Anlagenempfehlung (Wärmepumpe, Photovoltaik oder Lüftung) in der frühen Entscheidungsphase des Kunden
- Ermittlung verschiedener Umsetzungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten

**Schnellauslegungstool Wärmepumpe**

**Funktionen**

- Schnelle Auslegung eines Wärmepumpensystems inkl. Puffer- und Trinkwasserspeicher sowie Berechnung von Trinkwasserstationen
- Ermittlung der Heizlast über den Verbrauch oder das spezifische Verfahren
- Berechnung der Jahresarbeitszahlen
- Prognose der Energieverbräuche
- Ausgabe der Einstellwerte und Planungshinweise

**Vorteile auf einen Blick**

- **Einfache und schnelle Auslegung eines Wärmepumpensystems unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten**
- **Übersicht über die Systemvarianten inkl. der benötigten Einstellwerte und der erwarteten Energieverbräuche**
- **Kombination verschiedener Berechnungen in einem Tool**
- **Geringer Zeitaufwand durch intuitive Bedienoberfläche**
- **Ausgabe sämtlicher Ergebnisse und Systemkomponenten als PDF-Datei**

**Schnellauslegungstool Photovoltaik**

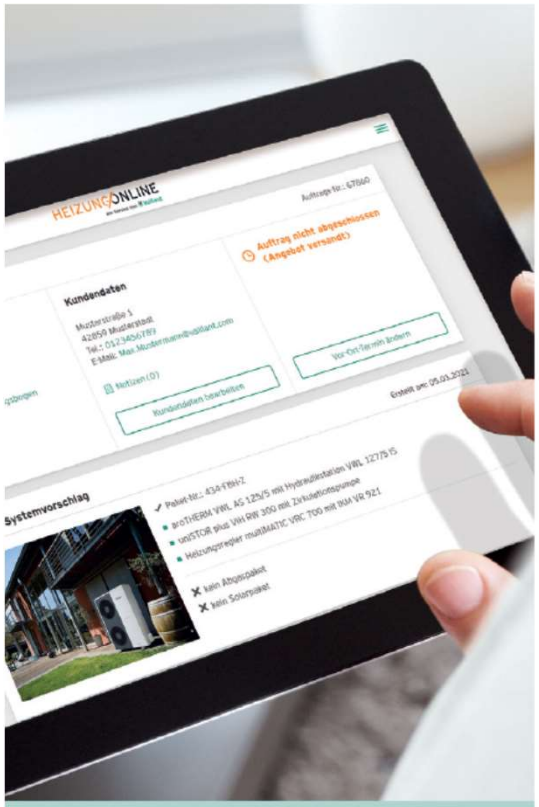
**Funktionen**

- Schnelle Auslegung einer PV-Anlage unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten
- Anpassung der Eigenverbrauchsquote durch hinterlegte Verbrauchsprofile
- Berechnung der zu erwartenden Einsparungen durch die Eigennutzung und Einspeisung des PV-Stroms

**Vorteile auf einen Blick**

- **Einfache und schnelle Auslegung einer PV-Anlage unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten**
- **Übersicht über die Anlagenleistung, den Solarertrag sowie die Anlagenkosten**
- **Individuelle Anpassung der Eigenverbrauchsquote**
- **Geringer Zeitaufwand durch intuitive Bedienoberfläche**
- **Ausgabe einer Stückliste als PDF- oder Exportdatei**

# Apps für Vaillant Fachpartner




## Vaillant Projekt App

Tool

### Einfache Projektorganisation und -erstellung

- Schnelle Erstellung eines verbindlichen Angebots
- Anlegen von weiteren Projekten (z.B. Bestandskunden)

**Funktionen**

- Erstellung von Angeboten
- Anpassung und Aktualisierung von Angeboten im Kundengespräch vor Ort
- Komplexe Produktzusammenstellung innerhalb weniger Minuten
- Transfer des Angebots in die eigene Rechnungsverwaltungssoftware dank verschiedener Schnittstellen

**Vorteile auf einen Blick**

- **Das erstellte Angebot ist an die örtlichen Gegebenheiten und die Bedürfnisse des Kunden angepasst**
- **Ermittlung der passenden Förderung und digitale Beauftragung des Vaillant Fördergeld Services möglich**
- **Direkte Weiterverarbeitung von Anfragen aus HeizungOnline**
- **Mehr als 5.000 Paketvarianten intuitiv auswählbar**

# Apps für Vaillant Fachpartner

## preislisteONLINE

Tool

Schnell und einfach zur passenden Produktzusammenstellung

- Schneller Überblick über Produktdaten, Preise und Aktionen
- Geführte Produkt- und Systemzusammenstellung inkl. Energieeffizienzlabel

**Funktionen**

- Schnelle Übersicht über alle Produkte inkl. Neuheiten, Produkteigenschaften, technischer Daten, Maßzeichnungen, Pumpendiagrammen, Bestelldaten, Preisen und Verkaufsaktionen
- Systemzusammenstellung als PDF-Datei im Ausschreibungsformat inkl. Energieeffizienz- und Produktlabel
- Gesamtkostenübersicht des Systems
- Überprüfung der Kombinierbarkeit mit Paketangeboten

**Vorteile auf einen Blick**

- Preisvorteile durch Kombination mit bestehenden Paketangeboten und Verkaufsaktionen
- Integrierte Service-, Paket- und Elektro-Preislisten
- Unterstützung durch geführte Systemzusammenstellung
- Alle Systemkomponenten mit Preisen sofort als PDF-Datei inkl. Energieeffizienzlabel



FachpartnerNET: www.vai.vg/preislisteonline 11

# Apps für Vaillant Fachpartner




26 FachpartnerNET: www.vai.vg/fpn

## FachpartnerNET

Tool

**Der digitale Werkzeugkasten für den SHK-Arbeitsalltag**

- Aktuelle Informationen zu Produkten und Systemen, Serviceleistungen, Markt- und Branchenthemen, Tools und Apps
- Prozesse anstoßen: Kundendienst beauftragen, zu Trainings und Veranstaltungen anmelden

**Funktionen**

- Produktinformationen (Vorteile, technische Daten, Broschüren, Betriebs- und Installationsanleitungen, Wartungschecklisten, Videos und vieles mehr)
- Direkter Zugriff zu allen Tools & Apps
- Informationen zu Markt- und Branchenthemen (z. B. Gesetzgebung, Förderungen)
- Aktuelle Informationen zu Messen, Events und Aktionen
- Zugang zu verschiedenen Weiterbildungsmöglichkeiten
- Kundendienst beauftragen
- Vermarktungsunterstützung für Ihren Betrieb
- Informationen zu unseren Partnerprogrammen

**Vorteile auf einen Blick**

- **Alle Informationen für Fachpartner an einem Ort**
- **Immer aktuelle Informationen (z. B. Preise, Aktionen, Gesetze, neue Produkte)**
- **Direkter Zugriff zu allen Tools & Apps**

# Apps für Vaillant Fachpartner

## systemASSIST

App

### Die App zur einfachen Installation und Inbetriebnahme von Wärmepumpen

- Unterstützung des gesamten Installations- und Inbetriebnahmeprozesses einer Vaillant Wärmepumpe
- Spezifische Anleitungen für jeden Teilbereich der Installation, z.B. um die Produkte aufzustellen, die Elektro- und Hydraulikinstallation durchzuführen, das System in Betrieb zu nehmen oder den Systemregler richtig einzustellen

**Funktionen**

- Systemindividuelle Installationsanleitung für jeden Teilbereich der Installation mit Detailerklärungen zu jedem Schritt
- Erklärvideos und Checklisten
- Systemschema

**Vorteile auf einen Blick**

- **Übersicht über alle Aufgaben (z.B. Produktaufstellung, Elektroinstallation oder Inbetriebnahme)**
- **Durch einmalige Festlegung der Systemeigenschaften werden nur die Installationsanweisungen angezeigt, die tatsächlich für die Installation benötigt werden**

**Installationsunterstützung**

Sie wünschen sich persönliche Unterstützung durch unseren Werkskundendienst bei der Installation von Wärmepumpensystemen? Dann informieren Sie sich im FachpartnerNET über unseren neuen Service Installationsunterstützung (www.vai.vg/installationsunterstuetzung).

# Apps für Vaillant Fachpartner

## InteractiveServiceAssistant (ISA)

App

### Das Navigationssystem für jeden Serviceeinsatz

- Technische Beratung während des Serviceeinsatzes anhand von anschaulichen Schritt-für-Schritt-Anleitungen
- Geführte Reparatur, Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Inspektion, Gas-Einstellung, Gas-Umstellung, Bauteilmontage und Bauteildemontage

**Funktionen**

- Anschauliche Erklärungen mit vielen Bildern
- Scanfunktion zur einfachen Produktauswahl
- Einfache Suchfunktion für Status- oder Fehlermeldungen
- Protokollfunktion für einfache und schnelle Dokumentation
- Erklärende Informationen und detaillierte Arbeitsschritte
- Schnelleinstiegsoption
- Werkzeug- und Ersatzteilinformationen
- HoloLens-Nutzung möglich

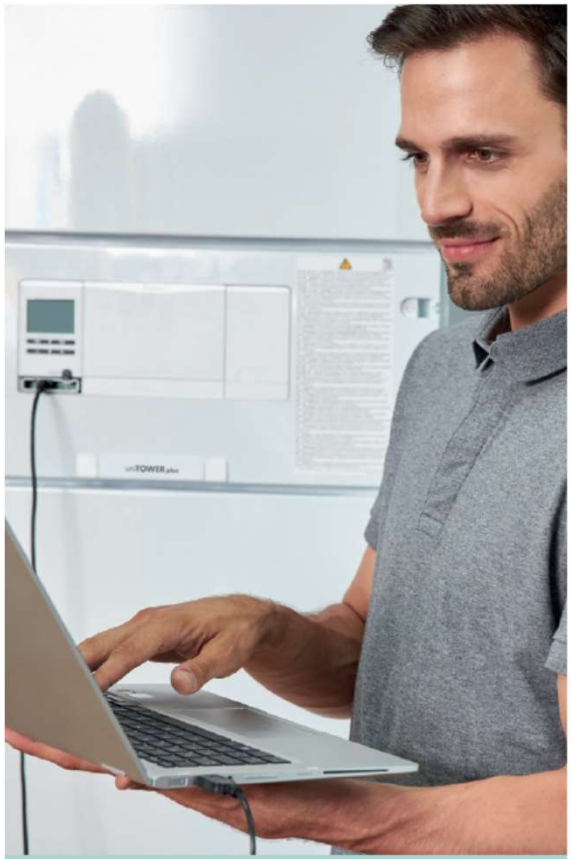
**Vorteile auf einen Blick**

- **Sichere Installation und Inbetriebnahme auch bei komplexen Technologien**
- **Verringerung der Serviceeinsatzzeiten durch standardisierte Prozessabläufe**
- **Verbesserung der Störfallbehebungsquote: Fehler können beim ersten Serviceeinsatz direkt gefunden und behoben werden**
- **Sicherstellung der Servicequalität auch bei unerfahrene Mitarbeitern**
- **Optimierte Planung und Vorbereitung von Serviceeins**

**Jährliche Lizenzkosten: 99,– EUR ohne MwSt.**
**Informationen zur Bestellung der Lizenz finden Sie im FachpartnerNET.**



# Apps für Vaillant Fachpartner



20 FachpartnerNET: www.vai.vg/servicedialog

## serviceDIALOG

Tool

### Digitale Anlagenbetreuung vor Ort

- Anlagen vor Ort analysieren, kontrollieren und parametrieren
- Fehlerdiagnose

**Funktionen**

- Anzeige der Systemkomponenten und der Heizkreise
- Grafische Darstellung ausgewählter Anlagenparameter in Echtzeit
- Fehleranzeige und -beschreibung im Klartext, Hinweise zur Fehlerbehebung, Anzeige der Fehlerhistorie
- Intelligente Suchfunktion von Anlagenparametern
- Datenpunkte analysieren, aufzeichnen und exportieren (lokal abspeicherbar)
- Parametrierung von Datenpunkten und Zeitfenstereinstellung
- Konfigurationsassistent für Wärmepumpen

**Vorteile auf einen Blick**

- **Ermöglicht die Analyse, Diagnose und Parametrierung der Anlage vor Ort**
- **Verringerung der Serviceeinsatzzeiten**
- **Verbesserung der Störfallbehebungsquote beim ersten Serviceeinsatz**
- **Erhöhung der Serviceprofitabilität**
- **Kompatibel mit allen eBUS-fähigen Vaillant Geräten ab 2007**

# Apps für Vaillant Fachpartner

## myVAILLANT Pro

App

### Digitale Anlagenbetreuung aus der Ferne

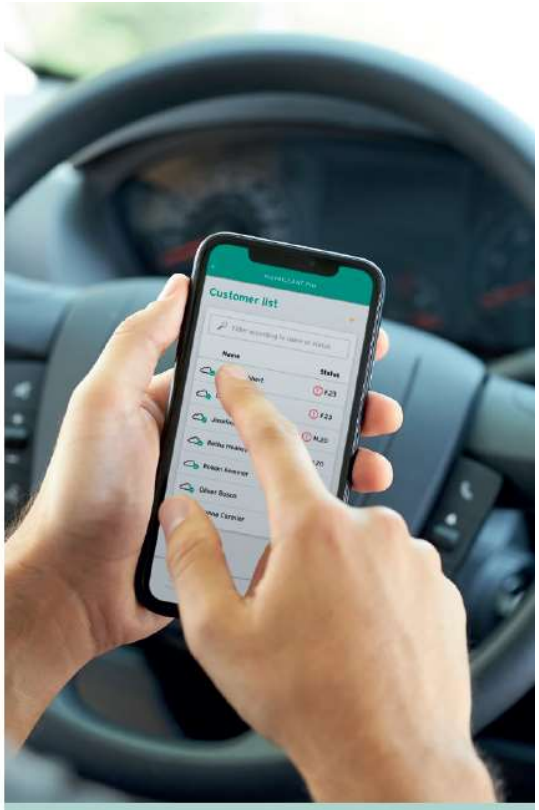
- Anlagen aus der Ferne analysieren, kontrollieren und parametrieren
- Online-Fehlerdiagnose
- Gerätespezifische Dokumentensuche
- Ersatzteilinformationen

**Funktionen**

- Fehlercode-Assistent
- Fehlercode-Beschreibung und Diagnosehinweise
- E-Mail-Fehlerbenachrichtigung
- Fehlerhistorie
- Mitarbeitermanagement (individuelle Zugänge und Berechtigungen je Mitarbeiter)
- Ersatzteilkatalog
- Installations- und Bedienungsanleitungen

**Vorteile auf einen Blick**

- **Einfache Anlagenbetreuung von jedem Ort durch Fernanalyse, -diagnose und -parametrierung**
- **Reduzierung von Servicekosten**
- **Optimierte Planung und Vorbereitung von Serviceeinsätzen**
- **Schnellere Behebung von Störungen**
- **Detaillierte Fehler- und Statushistorie**
- **Unterstützung bei der Ersatzteilauswahl**




FachpartnerNET: www.vai.vg/myvaillantpro 21

# Apps für Vaillant Fachpartner




22 FachpartnerNET: www.vai.vg/ersatzteilcheck

## ersatzteilCHECK

App

### Mobiler Ersatzteilkatalog

- Schnelle und einfache Identifikation von Ersatzteilen – auch offline, etwa im Heizungskeller
- Erstellung einer Einkaufsliste

**Funktionen**

- Identifikation von benötigten Ersatzteilen
- Fehlercode-Funktion mit Maßnahmenübersicht
- Wartungsempfehlungen mit Ersatzteilvorschlägen
- Scanfunktion für schnelle Ersatzteilidentifikation
- Mobiler Zugriff auf Explosionszeichnungen, Listenpreise und Verwendungsdaten
- Erstellung einer Einkaufsliste

**Vorteile auf einen Blick**

- **Bequeme Identifikation von Ersatzteilen dank Scanfunktion**
- **Schneller Zugriff auf sämtliche Ersatzteildaten – sogar offline, etwa im Heizungskeller**
- **Komfortable Bestellung von Ersatzteilen – per E-Mail aus der App heraus**
- **Hohe Aktualität der Daten dank automatischen Updates bei App-Nutzung im Onlinemodus**
- **Fehlercode-Informationen zur schnelleren Eingrenzung des Fehlers**

# Apps für Vaillant Fachpartner

## depotCHECK

App

### Schnelle Verfügbarkeitsprüfung von Ersatzteilen

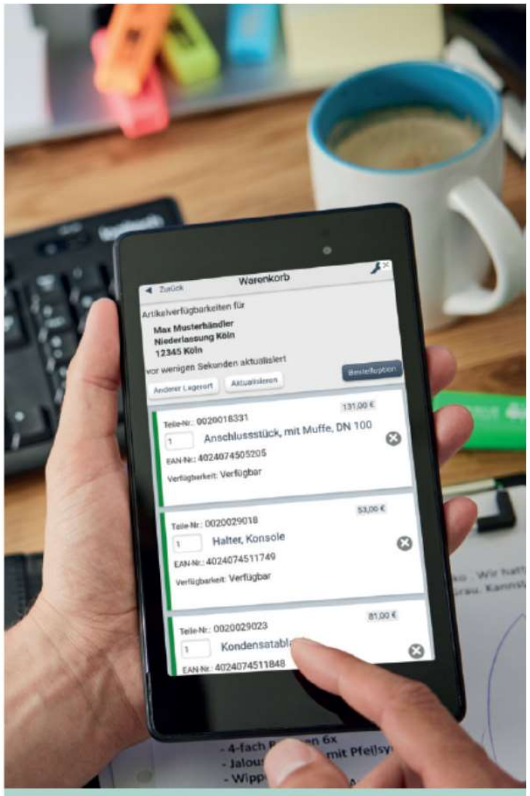
- Überprüfung der Ersatzteilverfügbarkeit im Großhandel oder im Vaillant Zentrallager
- Überprüfung der Bestellmöglichkeiten

**Funktionen**

- Anzeige der Ersatzteilverfügbarkeiten des hinterlegten Warenkorbes für definierte Großhändler oder im Vaillant Zentrallager
- Auslösung von Expressbestellungen bei Bedarf

**Vorteile auf einen Blick**

- Zeitersparnis durch gleichzeitige Verfügbarkeitsprüfung bei mehreren Großhändlern
- Bei Bedarf Expresslieferung oder Notfallbestellung ab Zentrallager Neuss
- Steigerung der Störfallbehebungsquote beim ersten Serviceeinsatz durch optimale Ersatzteilverfügbarkeit
- Hohe Kundenzufriedenheit durch schnelle Ersatzteilverfügbarkeit




FachpartnerNET: www.vai.vg/depotcheck-app 23

# Apps für Vaillant Fachpartner



24 FachpartnerNET: www.vai.vg/lernportal

## LernPortal

Tool

**Alle Weiterbildungsmöglichkeiten auf einer Plattform**

- Trainings finden und buchen
- Selbststudium mithilfe von digitalen Schulungsmaßnahmen

**Funktionen**

- Such- und Filterfunktionen
- Anmeldung zu Präsenz- und Online-Trainings
- Digitale Schulungsangebote zum Selbststudium (E-Learnings, Simulationen, Videos)
- Individuelle Trainingsempfehlungen
- Übersicht der erlangten Trainingszertifikate

**Vorteile auf einen Blick**

- **Einfacher und schneller Zugang zu allen Weiterbildungsangeboten**
- **Individuelle Trainingsempfehlungen auf Basis absolvierter Trainings und persönlicher Interessen**
- **Flexible Integration von Weiterbildungsmaßnahmen in den Arbeitsalltag**
- **Übersicht des individuellen Trainingsfortschritts inkl. erlangter Zertifikate**

# Apps für Vaillant Fachpartner

## Ihr direkter Weg zu unseren Apps

| | App Store | Google Play Store |
|---|---|---|
| showPOINT | | |
| systemASSIST | | |
| ISA | | |
| myVAILLANT Pro | | |

| | App Store | Google Play Store |
|---|---|---|
| ersatzteilCHECK | | |
| depotCHECK | | |
| vepSCAN | | |

Mit den neuen Projektchecklisten können Sie in wenigen Schritten die wichtigsten Daten zu Ihrem Projekt aufnehmen. Sie können die PCL für Ihre Projektdokumentation verwenden oder Sie schicken uns die ausgefüllte PCL. TÜV-zertifizierte Fachberater für Energieoptimierung erstellen dann auf Basis Ihrer Daten eine maßgeschneiderte Systemempfehlung inkl. Produktzusammenstellung.

**Hinweis:Die Funktionen der neuen PCL sind ausschließlich in Verbindung mit einem PDF-Readers wie zb. Adobe Acrobat möglich. Eine Weitergabe der Daten sowie alle anderen Funktion können nicht über den Browser genutzt werden. Zur Nutzung der Projektchecklisten ohne Einschränkungen ist daher ein PDF Reader erforderlich.**

Projektchecklisten herunterladen



Wann nutze ich die Projektcheckliste? +

Welche Funktionen bietet die Projektcheckliste? +

Welche Vorteile bietet die Projektcheckliste? +

## Projektchecklisten herunterladen

Hinweis: Die Funktionen der neuen PCL sind ausschließlich in Verbindung mit einem PDF-Readers wie zb. Adobe Acrobat möglich. Eine Weitergabe der Daten sowie alle anderen Funktion können nicht über den Browser genutzt werden. Zur Nutzung der Projektchecklisten ohne Einschränkungen ist daher ein PDF Reader erforderlich.

- Projektcheckliste climaVAIR Mono-Split & Multi-Split (559 kB)
- Projektcheckliste Raumdaten für climaVAIR Multi-Split (959 kB)
- Projektcheckliste Gas/Öl (309 kB)
- Projektcheckliste Lüftungsgeraet dezentral (456 kB)
- Projektcheckliste Lüftungsgeraet zentral (1087 kB)
- Projektcheckliste Solarthermie (912 kB)
- Projektcheckliste Wärmepumpen (351 kB)
- Projektcheckliste Photovoltaik und Batteriespeichersysteme (899 kB)
- Projektcheckliste Wohnungsstationen (1317 kB)

Vaillant

# Projektcheckliste Wärmepumpen

Meine Daten & Anlagenstandort | Heizung & WW | Wärmepumpe | Aufstellung



Bitte füllen Sie die Felder möglichst vollständig aus, damit wir Ihnen eine maßgeschneiderte System-empfehlung mit Produktzusammen-stellung zur Verfügung stellen können.
Die Pflichtfelder in diesem Formular sind mit einem * versehen.

## Meine Daten

Firma *
Ansprechpartner *
E-Mail *
Straße
Telefon / Fax *
PLZ *
Kundennr.
Ort
Kundenforum * Bitte auswählen

Datum:

E-Mail an Vaillant
Speichern unter ...
Drucken
Formular zurücksetzen

## Anlagenstandort

Name *
PLZ *
Ort
Bauvorhaben *

## Angaben zum Gebäude

☐ Neubau
☐ Bestand
Baujahr

☐ Einfamilienhaus
☐ Zweifamilienhaus
☐ Mehrfamilienhaus
☐ Sonstiges Gebäude
Typ

Heizlast des Gebäudes *
☐ bekannt kW
☐ nicht bekannt
(bitte über den Verbrauch berechnen)

Zu beheizende Fläche
Wohnfläche [m²]
Beheizte Fläche [m²], falls abweichend

## Daten des Versorgungsnetzes am Anlagenstandort

Wenn der Versorger Sperrzeiten vorgibt, geben Sie bitte die Sperr-zeiten in Stunden pro 24 h an.

Sperrzeiten [h/24h]

Längste zusammen-hängende Sperrzeit
☐ 1 Stunde
☐ 2 Stunden

Vaillant

Meine Daten & Anlagenstandort | Heizung & WW | Wärmepumpe | Aufstellung

## Angaben zum Bestandssystem

### Energieträger

- ◯ Gas
- ◯ Öl
- ◯ Strom
  - JAZ ____
- Durchschnittlicher Verbrauch pro Jahr ____ [kWh / Liter]

### Angaben zum Wärmeerzeuger

- ◯ Standkessel
- ◯ Wandheizgerät
  - ◯ Heizwert
  - ◯ Brennwert
- ◯ Elektro-Wandheizgerät

Baujahr

### Weiterer Wärmeerzeuger

Typ

Leistung [kW]

Ist ein weiterer Wärmeerzeuger (z. B. Kamin, Festbrennstoffkessel) in der Bestandsanlage installiert?

### Heizkreise und Systemtemperaturen *

Art und Anzahl der Heizkreise *
- ____ direkt
- ____ geregelt
- ____ Festwert

Vorlauftemperatur stat. Heizung ____ °C

Vorlauftemperatur Flächenheizung ____ °C

Radiator-Heizkörper im Heizsystem vorhanden?
- ◯ ja
- ◯ nein

Hinweis:
In Heizsystemen mit einer Vorlauftemperatur **> 55 °C** können nur Wärmepumpen mit **bivalent-alternativer** Betriebsweise eingesetzt werden.

## Warmwasserbereitung

Soll die WW-Bereitung über die Wärmepumpe erfolgen?
- ◯ ja
- ◯ nein

Wie soll die WW-Bereitung erfolgen? **(nur bei bivalenten Systemen)**
- ◯ nur durch das Gasgerät
- ◯ durch das Gasgerät und die Wärmepumpe

### Warmwasserbedarf *

Anzahl Wohneinheiten ____

Anzahl Personen pro WE ____

Anzahl Duschen pro WE ____

Anzahl Wannen pro WE ____

Warmwasserbedarf:
- ◯ Standard
- ◯ Komfort
- ◯ Komfort plus
- ◯ Regendusche

Warmwasser-Solltemperatur ____ °C

Zirkulationsleitung
- ◯ ja
- ◯ nein

### zukünftige Einbindung / Verteilung über *

Warmwasserspeicher
- ◯ monovalent
- ◯ bivalent

uniTOWER ◯ (in Verbindung mit aroTHERM plus oder aroTHERM Split)

Interner WW-Speicher ◯ (in Verbindung mit recoCOMPACT oder flexoCOMPACT)

Speichervolumen WW ____ l

$N_L$-Zahl des Speichers ____

- ◯ Pufferspeicher
- ◯ Kombispeicher
- ◯ Multi-Funktionsspeicher

Speichervolumen Heizung ____ l

Trinkwasserstation ◯

Vaillant

Meine Daten & Anlagenstandort | Heizung & WW | Wärmepumpe | Aufstellung

## Angaben zum Heizraum und zur Einbringung

### Heizraum

Breite ____ m
Höhe ____ m
Länge ____ m

### Engstellen (auf dem Weg zum Heizraum)

Art der Engstelle
Breite ____ m
Höhe ____ m

Gibt es Engstellen (Treppen, Türen, etc), die bei der Einbringung des Wärmeerzeugers zu beachten sind?

## Auswahl der Wärmepumpe

### Wärmequelle *

- ☐ Luft
- ☐ Erdsonde
- ☐ Flächenkollektor
- ☐ Grundwasser
  - (Wasseranalyse beifügen)

*Bei Luft/Wasser Wärmepumpen werden folgende Angaben benötigt:*

Verbindungsleitung Innen / Außen ____ m
Positionierung Innen- über Außeneinheit? ☐ ja ☐ nein
Höhendifferenz Innen- / Außeneinheit ____ m

### Typ der Wärmepumpe *

- ☐ flexoTHERM
- ☐ flexoCOMPACT
- ☐ geoTHERM perform
- ☐ aroTHERM plus
- ☐ aroTHERM Split
- ☐ flexoTHERM mit aroCOLLECT
- ☐ flexoCOMPACT mit aroCOLLECT
- ☐ versoTHERM
- ☐ recoCOMPACT
- ☐ aroTHERM perform

*Hinweis:*
*Wenn sie sich für **recoCOMPACT** oder die Kombination **versoTHERM mit Lüftung** entschieden haben, füllen Sie bitte für die weitere Projektbearbeitung auch die **Projektcheckliste „zentrale Lüftung"** aus.*

## Betriebsweise *

### Reines Wärmepumpensystem

☐ monovalent
*Die Wärmepumpe ist der **alleinige Wärmeerzeuger** für die Heizung und Warmwasserbereitung.*

☐ monoenergetisch
*Die Wärmeversorgung wird über **zwei Wärmeerzeuger** realisiert. Dabei schaltet sich der zweite Wärmeerzeuger ab dem Bivalenzpunkt dazu. Beide Wärmeerzeuger decken die Heizlast zusammen und werden mit **demselben Energieträger** versorgt.*

### Hybridsystem

☐ bivalent parallel
*Die Betriebsweise entspricht dem monoenergetischen Betrieb mit dem Unterschied, dass der zweite Wärmeerzeuger mit **einem anderen Energieträger** betrieben wird.*

☐ bivalent alternativ
*Entspricht der bivalent parallelen Betriebsweise, jedoch schaltet die Wärmepumpe unter einer eingestellten Außentemperatur (Alternativpunkt) ab und **nur der zweite Wärmeerzeuger** deckt die gesamte Heizlast ab. Im alternativen Betrieb können auch Temperaturen größer 55 °C im Vorlauf realisiert werden.*

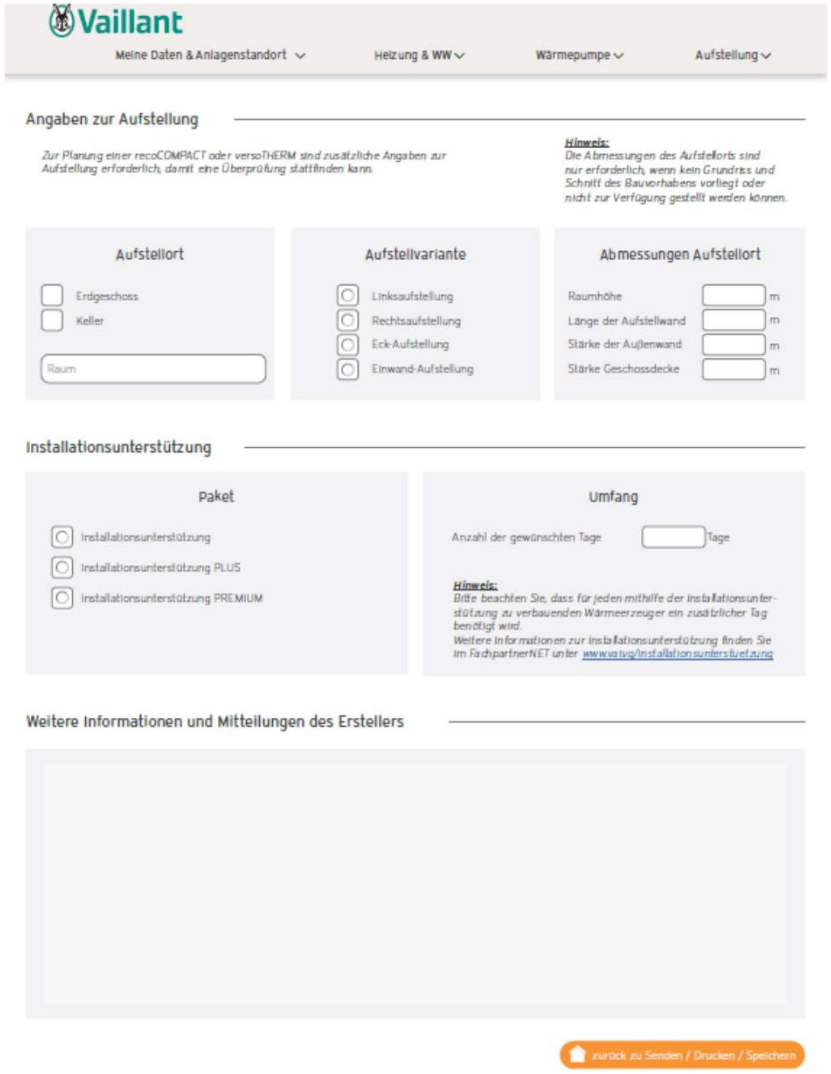
Auslegung nach BAFA? ☐ Ja ☐ Nein

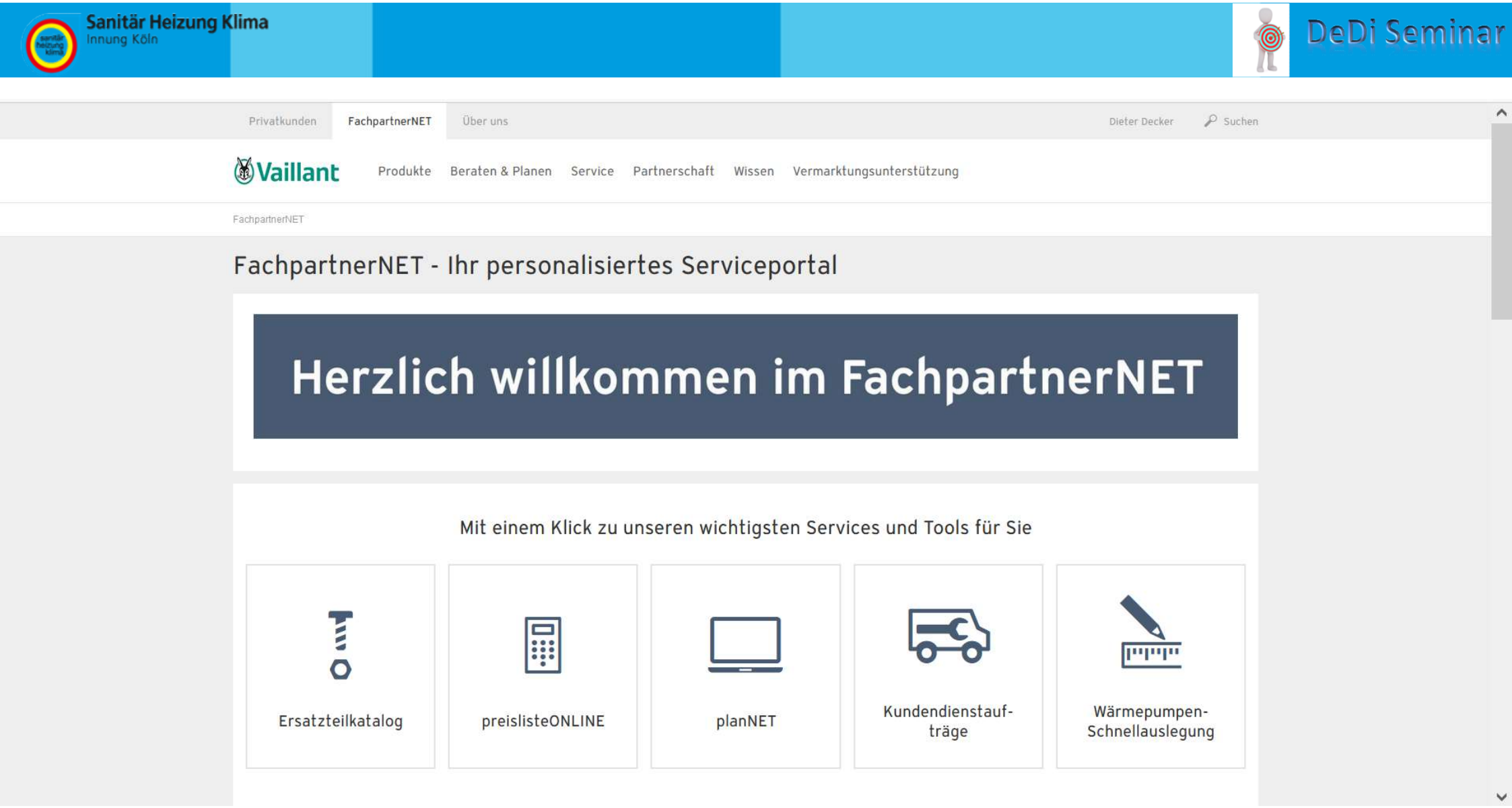
Zweiter Energieträger bei bivalenter Betriebsweise ☐ Gas ☐ Öl ☐ Solar ☐ andere

Leistung zweiter Wärmeerzeuger ____ kW

### Kühlfunktion

☐ Ja
☐ Nein

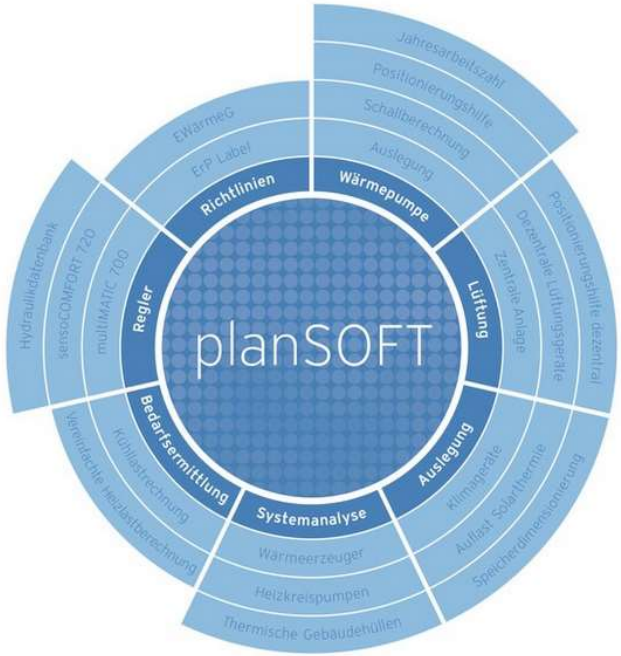

Vaillant
Meine Daten & Anlagenstandort
Heizung & WW
Wärmepumpe
Aufstellung
Angaben zur Aufstellung
Zur Planung einer recoCOMPACT oder versoTHERM sind zusätzliche Angaben zur Aufstellung erforderlich, damit eine Überprüfung stattfinden kann.
Hinweis:
Die Abmessungen des Aufstellorts sind nur erforderlich, wenn kein Grundriss und Schnitt des Bauvorhabens vorliegt oder nicht zur Verfügung gestellt werden können.
Aufstellort
Erdgeschoss
Keller
Raum
Aufstellvariante
Linksaufstellung
Rechtsaufstellung
Eck-Aufstellung
Einwand-Aufstellung
Abmessungen Aufstellort
Raumhöhe
Länge der Aufstellwand
Stärke der Außenwand
Stärke Geschossdecke
m
Installationsunterstützung
Paket
Installationsunterstützung
Installationsunterstützung PLUS
Installationsunterstützung PREMIUM
Umfang
Anzahl der gewünschten Tage
Tage
Hinweis:
Bitte beachten Sie, dass für jeden mithilfe der Installationsunterstützung zu verbauenden Wärmeerzeuger ein zusätzlicher Tag benötigt wird.
Weitere Informationen zur Installationsunterstützung finden Sie im FachpartnerNET unter www.vaillant.de/installationsunterstuetzung
Weitere Informationen und Mitteilungen des Erstellers
zurück zu Senden / Drucken / Speichern


Sanitär Heizung Klima
Innung Köln
DeDi Seminar
Privatkunden
FachpartnerNET
Über uns
Dieter Decker
Suchen
Vaillant
Produkte
Beraten & Planen
Service
Partnerschaft
Wissen
Vermarktungsunterstützung
FachpartnerNET
FachpartnerNET - Ihr personalisiertes Serviceportal
Herzlich willkommen im FachpartnerNET
Mit einem Klick zu unseren wichtigsten Services und Tools für Sie
Ersatzteilkatalog
preislisteONLINE
planNET
Kundendienstauf-träge
Wärmepumpen-Schnellauslegung

# Planungssoftware - planSOFT

Normgerechte Planung und Berechnung von Heizsystemen in wenigen Schritten: Mit planSOFT können Sie Ihre Projekte schnell und einfach erstellen und bearbeiten. Öffnen Sie das Projekt vor Ort bei Ihrem Kunden und nehmen Sie Änderungswünsche direkt auf.

planSOFT starten



Vaillant

Dieter Decker

**Projektverwaltung** **Infos** **PEBs**

Nach Aktualität | Absteigend | Import | Export | Projektübersicht | Meine Projekte

# Projektübersicht

Neues Projekt anlegen

- Innung | Elektro | Decker | 13.09.2022 14:28
- | | 14.03.2020 07:54
- | | 06.03.2020 14:07
- | | 05.03.2020 22:08

Vaillant

Dieter Decker

**Projektverwaltung** **Infos** **PEBs**

Nach Aktualität | Absteigend | Import | Export | Projektübersicht | Meine Projekte

## Neues Projekt anlegen

**Projekt**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bauvorhaben * | | Projektbezeichnung * | | Kundennummer | |
| Vorname | | Name | | Straße | |
| PLZ | | Ort | | Telefon | |
| Telefax | | E-Mail | | | |

**Installationsunternehmen**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Firmenname * | | Vorname | | Name | |

Vaillant

Dieter Decker

**Projektverwaltung** **Infos** **PEBs**

Nach Aktualität | Absteigend | Import | Export | Projektübersicht | Meine Projekte

- Energieeffizienzlabel
- Systemanalyse
- Reglerauslegung
- Auslegung einer Lüftungsanlage
- recoCOMPACT
- EWärmeG
- HmbKliSchG
- CO2 Rechner
- Vereinfachte Heizlastberechnung
- Ermittlung Jahres-Heizwärmebedarf
- Auslegung Wärmepumpe
- Berechnung der Jahresarbeitszahl
- Solar Auflast
- Dimensionierung von Speichern
- Auslegung climaVAIR

**Planungssoftware Vaillant planSOFT**

Mit der kostenlosen Software Vaillant planSOFT haben Sie die Möglichkeit normgerechte Auslegungen und Berechnungen für Heizsysteme durchzuführen.
Sie werden zum Beispiel bei einem Vergleich von Wärmeerzeugern, Auslegung einer Lüftungsanlage und bei der Erstellung eines Energieeffizienzlabels unterstützt.
Sämtliche Ergebnisse können in der Projektverwaltung gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt für eine mögliche Weiterverarbeitung wieder aufgerufen werden!

Starten

Sanitär Heizung Klima
Innung Köln

DeDi Seminar

Vaillant

Dieter Decker

Projektverwaltung  Infos  PEBs

► Projektverwaltung ► Innung

- Energieeffizienzlabel
- Systemanalyse
- Reglerauslegung
- Auslegung einer Lüftungsanlage
- recoCOMPACT
- EWärmeG
- HmbKliSchG
- CO2 Rechner
- Vereinfachte Heizlastberechnung
- Ermittlung Jahres-Heizwärmebedarf
- Auslegung Wärmepumpe
- Berechnung der Jahresarbeitszahl

**Auslegung Wärmepumpe**

Erstellen Sie in wenigen Schritten einen Systemvorschlag zur Auswahl einer Wärmepumpe mit Klimadaten, Bivalenzpunktberechnung sowie Berechnung der benötigten Leistung für WW-Bereitung nach DIN EN 15450. Außerdem können Sie die benötigten Abstände zur Einhaltung der TA-Lärm berechnen.

Starten



Vaillant

Dieter Decker

Projektverwaltung Infos PEBs

Auslegung Wärmepumpe

Variante 1

► Projektverwaltung ► Innung ► Auslegung Wärmepumpe ► Variante 1

- Grundeinstellungen
- Systemvorschlag
- Klimadaten
- Sole
- Zusammenstellung des Ausdrucks

# Auslegung Wärmepumpe

**Wärmepumpe**

| | |
|---|---|
| Wärmequelle | Erde |
| Wärmepumpen-Typ | flexoTHERM |
| Betriebsweise | Monovalent |

**Heizsystem / Anlage**

| | |
|---|---|
| Vorlauf Temp. | 35 °C |
| Standort | Aach (78267) |
| Temperaturanpassung Heizung | |

Vaillant

Dieter Decker

Projektverwaltung Infos PEBs

Auslegung Wärmepumpe

Variante 1

► Projektverwaltung ► Innung ► Auslegung Wärmepumpe ► Variante 1

- Grundeinstellungen
- Systemvorschlag
- Klimadaten
- Sole
- Zusammenstellung des Ausdrucks

# Auslegung Wärmepumpe

**Systemvorschlag***

**Wärmepumpe ohne Warmwasserspeicher**

| | | |
|---|---|---|
| Bezeichnung | flexoTHERM VWF 57/4 | ☐ manuelle Eingabe |
| Heizlast | 5,00 | kW |
| Heizleistung Wärmepumpe bei Normtemperaturen | 5,23 | kW |
| Heizleistung Wärmepumpe inkl. Zusatzheizung | 5,23 | kW |

* Dieser Systemvorschlag beruht auf Annahmen sowie Daten der angegebenen Parameter und ersetzt keine detaillierte Planung. Insbesondere bei komplexen Anlagen sowie anderen Anforderungen kann das Ergebnis aufgrund von hier nicht berücksichtigten Parametern stark abweichen.

Grundeinstellungen

Systemvorschlag

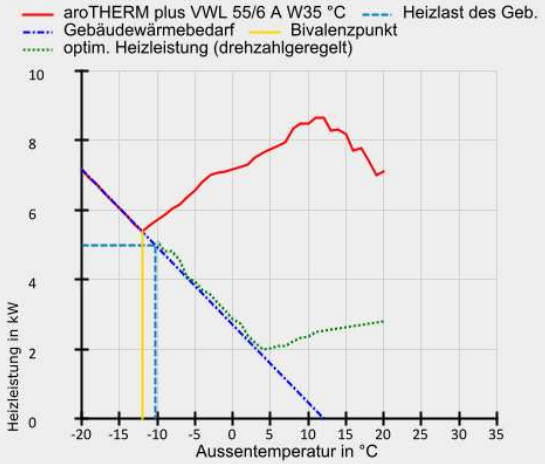
Klimadaten

TA Lärm (Luft-Außeneinheit)

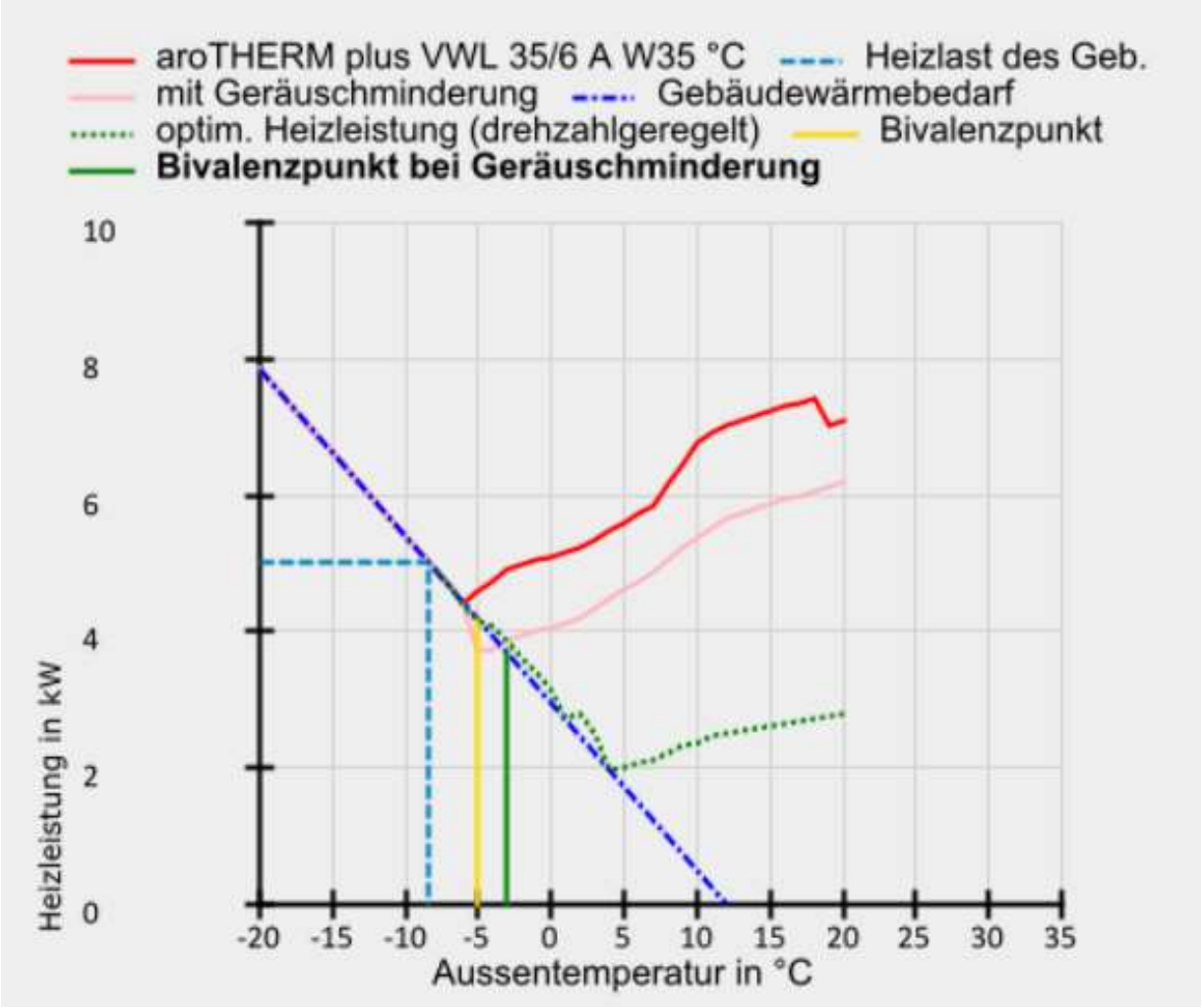
Zusammenstellung des Ausdrucks

# Auslegung Wärmepumpe

**Bivalenzpunkt** -12 °C




Heiztemperatur (GeG 19°C)


aroTHERM plus VWL 35/6 A W35 °C
Heizlast des Geb.
mit Geräuschminderung
Gebäudewärmebedarf
optim. Heizleistung (drehzahlgeregelt)
Bivalenzpunkt
Bivalenzpunkt bei Geräuschminderung
Heizleistung in kW
0
2
4
6
8
10
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20
25
30
35
Aussentemperatur in °C

**Auslegung Wärmepumpe**

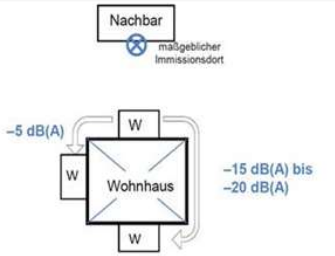
Variante 1



Grundeinstellungen
Systemvorschlag
Klimadaten
TA Lärm (Luft-Außeneinheit)
Zusammenstellung des Ausdrucks

# Auslegung Wärmepumpe

| | | |
|---|---|---|
| Schallausbreitung | 1 reflektierende Fläche | |
| Abstand zum Empfänger | 8,00 | m |
| Gebiet nach TA-Lärm | allg. Wohngebiet | |
| Eigenabschirmung des Gebäudes DI | Sichtkontakt | |




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Grenzwerte Tag/Nacht | 55,00 | dB | 40,00 | dB |

Vaillant

Dieter Decker

Projektverwaltung Infos PEBs

Auslegung Wärmepumpe

Variante 1

► Projektverwaltung ► Innung ► Auslegung Wärmepumpe ► Variante 1

- Grundeinstellungen
- Systemvorschlag
- Klimadaten
- TA Lärm (Luft-Außeneinheit)
- Zusammenstellung des Ausdrucks

# Auslegung Wärmepumpe

**Konfiguration des Ausdrucks**

- [x] Projektdaten
- [x] TA-Lärm
- [x] Zusammenfassung der Schallwerte für die genehmigende Behörde



© 2022 Vaillant

Vaillant

## Auslegung Wärmepumpe

Ausdruck erstellt am 13.09.2022

### Projektdaten / Elektro - Variante 1

| Anlagenstandort / Kundendaten | | Fachhandwerker | |
|---|---|---|---|
| Name | | Name | Decker |
| Strasse | | Strasse | |
| PLZ/Ort | , | PLZ/Ort | , |
| Telefon | | Telefon/Fax | , |
| Bauvorhaben | Innung | E-Mail | |
| Projekt | Elektro | Ansprechpart. | |

### Anlagen.-Objektdaten

| Wärmepumpe / evtl. 2. Wärmeerzeuger | | | Heizsystem / Anlage | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Wärmequelle | Luft / aroTHERM plus | | Vorlauftemperatur Heizung | 35 | °C |
| Betriebsweise | Monoenergetisch | | Temperaturspreizung Heizung | 7 | K |
| Norm Aussentemp. | -10,3 | °C | Standort | Aach (78267) | |
| Leistung 2 WEZ | 8,50 | kW | | | |

| Heizlast des Gebäudes nach DIN EN 12831 | | | Zuschlag für Sperrzeiten VNB | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Heizlast | 5,00 | kW | Summe/Sperrzeiten | 0 | h / Stunde |
| | | | Zur WP-Auswahl herangezogene Heizleistung | 5,00 | kW |

Für die Auslegung der Wärmepumpe wird davon ausgegangen, dass die Zeiten mit abgesenktem Heizbetrieb (Nachtabsenkung oder Sperrzeiten des Energieversorgers) in der Berechnung der Heizlast nach DIN EN 12831 berücksichtigt wurden.

☐ Warmwasserbereitung

### Systemvorschlag* / ausgewählte Wärmepumpe

☐ die Wärmepumpe wurde manuell ausgewählt

**Wärmepumpe**

| | |
|---|---|
| Bestellnummer | **0010021117** |
| Bezeichnung | **aroTHERM plus VWL 55/6 A + Hydraulikstation VWZ MEH 97/6** |
| Leistung 1) | **6,00** |

1) Heizleistung bei einer Vorlauftemperatur von 35 °C nach DIN 14511.
2 °C Aussentemperatur bei Wärmequelle Luft.
0 °C Quellentemperatur bei Wärmequelle Erde (Temperaturspreizung 5K).
10 °C Quellentemperatur bei Wärmequelle Wasser (Temperaturspreizung 5K).

* Dieser Systemvorschlag beruht auf Annahmen sowie Daten der angegebenen Parameter und ersetzt keine detaillierte Planung. Insbesondere bei komplexeren Anlagen sowie anderen Anforderungen kann das Ergebnis aufgrund von hier nicht berücksichtigten Parametern stark abweichen.

Vaillant

## Auslegung Wärmepumpe

Ausdruck erstellt am 13.09.2022

### Bivalenz Detaildaten

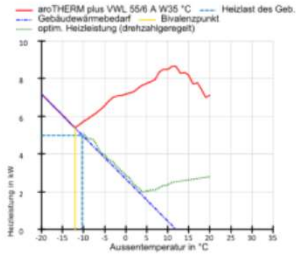
Daten zur Ermittlung des Bivalenzpunktes

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bivalenzpunkt | -12 °C | Heizgrenztemperatur | 12 °C (Neubau, KfW 55) |

Heizleistungs.-Heizlastdaten bei Bivalenzpunkt

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bedarf Gebäude | 5,00 | kW | Typ der Zusatzheizung | Hydraulikstation VWZ MEH 97/ | |
| Leistung | | | | | |
| Wärmepumpe | 5,69 | kW | Differenz | 0,69 | kW |
| mit Zusatzheizung | 14,19 | kW | Differenz | 9,19 | kW |
| Deckungsanteil der Wärmepumpe nach VDI 4650 | | | | 100,00 | % |
| Leistungsanteil der Wärmepumpe (Normaußentemperatur nach VDI 4650) | | | | 100,00 | % |

### Heizkurve




Heiztemperatur (EnEV 19°C)

Vaillant

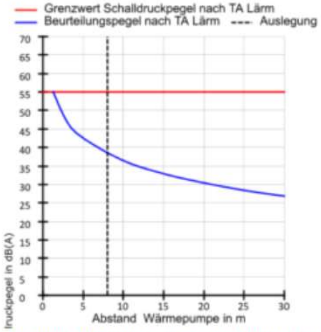
**Fachunternehmerbescheinigung zur überschlägigen Schallimmissionsprognose**

Ausdruck erstellt am 13.09.2022

| **Generelle Angaben** | |
|---|---|
| Name | |
| Adresse | . |
| Telefon / Email | / |
| **Bauvorhaben** | Innung |
| **Angaben zur Luft / Wasser-Wärmepumpe** | |
| Hersteller, Modell / Typ | Vaillant, aroTHERM plus VWL 55/6 A |
| Leistung | 5,69 kW |
| Schallleistung nach ErP | 54 db(A) |
| Max. Schallleistungspegel im Tagbetrieb | 55,4 db(A) |
| Max. Schallleistungspegel im reduzierten Nachtbetrieb | 55,4 db(A) * |
| Tonhaltigkeit | +0 dB(A) |
| **Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm** | |
| Empfindlichkeitsstufe | allg. Wohngebiet |
| **Aufstellung** | |
| Raumwinkelmass Ko | 1 reflektierende Fläche +6 dB(A) |
| Distanz (s) Quelle - Empfänger | 8 m |

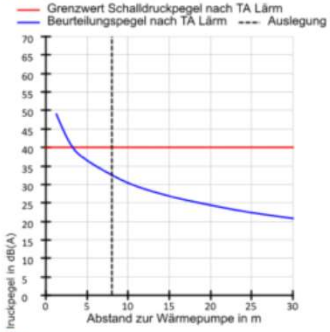
**Tagbetrieb**
**Eingangsschallpegel: 67,399994 dB(A)**
**Beurteilungspegel Lr: 38,34 dB(A)**

Unterschreitet den Immissionsrichtwert der TA Lärm um 16,7 dB (A). Die Anlage ist nicht relevant nach TA-Lärm 3.2.1.




**Nachtbetrieb**
**Eingangsschallpegel: 61,399998 dB(A)**
**Beurteilungspegel Lr: 32,34 dB(A)**

Unterschreitet den Immissionsrichtwert der TA Lärm um 7,7 dB (A). Die Anlage ist nicht relevant nach TA-Lärm 3.2.1.




* Der Schallpegel für den Nachtbetrieb wurde ohne Nachtabsenkung errechnet.

Eine Dämpfung durch die Richtwirkung der Quelle wurde nicht berücksichtigt.
Bei sämtlichen Gerätedaten handelt es sich um Herstellerangaben, die Verantwortung für die Richtigkeit liegt beim jeweiligen Unternehmen.
Aus reduziertem Betrieb kann eine Leistungsreduzierung der Wärmepumpe resultieren.

Vaillant

## Fachunternehmerbescheinigung

Ausdruck erstellt am 13.09.2022

**Objektdaten**

| **Anlagenstandort / Kundendaten** | | **Fachhandwerker** | |
|---|---|---|---|
| Name | | **Name** | Decker |
| Strasse | | Strasse | |
| PLZ/Ort | , | PLZ/Ort | , |
| Telefon | | Telefon/Fax | , |
| **Bauvorhaben** | Innung | E-Mail | |
| Projekt | Elektro | **Ansprechpart.** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wärmepumpe | aroTHERM plus VWL 55/6 A | Hersteller | Vaillant |

Erklärung

Für die vorstehend bezeichnete Anlage wurde der schallreduzierte Nachtbetrieb in der Zeit von __:__ bis __:__ Uhr aktiviert. Die Einstellung ist erforderlich zur Wahrung der Nachtruhe und darf nicht verändert werden.
Nutzer und / oder Eigentümer der Anlage wurden auf die Bedeutung dieser Zeitfenster hingewiesen.

Bestätigung Fachhandwerker

Ort / Datum _____ Stempel / Unterschrift _____

Bestätigung Eigentümer

Ort / Datum _____ Name (lesbar) / Unterschrift _____

Vaillant

# Zusammenfassung der Schallwerte für die genehmigende Behörde

**Übersicht zu den Schalldaten der Vaillant Luftwärmepumpe aroTHERM**

Hiermit wird bescheinigt, dass bei der Wärmepumpen-Serie „aroTHERM plus" folgende Schalldaten ermittelt wurden.

| | aroTHERM Plus VWL 55/6 A 230V S2<br>VWL 35/6 A 230V S2 | aroTHERM Plus VWL 75/6 A 230V S2<br>VWL 65/6 A 230V S2 | aroTHERM Plus VWL 125/6 S2<br>VWL 105/6 A S2 |
|---|---|---|---|
| **Schallleistungspegel (Lwa) nach ErP (EN 12102-1)** | 53,6 dB(A) | 55,0 dB(A) | 59,2 dB(A) |
| **Max. Schallleistungs-pegel (Lwa) im Tagbetrieb (EN 12102-1)** | 55,4 dB(A) | 57,0 dB(A) | 60,5 dB(A) |
| **Min. Schallleistungs-pegel (Lwa) im red. Nachtbetrieb (EN 12102-1)** | 46,4 dB(A) | 46,2 dB(A) | 50,9 dB(A) |
| **Aufschlag für Tonhaltigkeit nach Terzbandmethode** | + 0 dB(A) | + 0 dB(A) | + 0 dB(A) |

**Bescheinigung zu der Vaillant Luftwärmepumpe aroTHERM Plus mit einem Systemregler.**

Hiermit wird bescheinigt, dass bei der Vaillant Luftwärmepumpe aroTHERM VWL xx5/6 in Verbindung mit einem Systemregler **der reduzierte Nachtbetrieb (Flüsterbetrieb) vom Nutzer nicht eigenständig geändert werden kann.**

Der reduzierte Lüfterbetrieb (Flüsterbetrieb) kann nur vom Fachpersonal im programmiergeschützten Bereich (Code geschützt) verändert werden.

Remscheid, 24.02.2020
Ort/Datum

i.V.
Head of International Certification and Approval
Lars Christiaans

Remscheid, 24.02.2020
Ort/Datum

i.V.
Director Group R&D Heat Pumps
Reiner Lang

Vaillant Deutschland GmbH & Co. KG
Postanschrift: Berghauser Str. 40, 42859 Remscheid





## Digitale Tools und Apps

Mit unseren digitalen Services helfen wir Ihnen dabei, Ihre Zeit so effizient wie möglich zu nutzen — und für jeden Ihrer Aufträge immer die optimale Lösung zu finden. Unsere digitalen Tools und Apps begleiten Sie im gesamten Arbeitsalltag: Von der ersten Beratung über die Anlagenplanung und Installation bis hin zur Anlagenbetreuung unterstützen wir Sie mit intelligenten Tools und Softwarelösungen.

- Beratung und Planung >
- Produktzusammenstellung und Angebotserstellung >
- Installation, Inbetriebnahme und Anlagenbetreuung >
- Sonstige Tools und Apps >
- Tools und Apps für Wärmepumpenprojekte >
- Mobile Heizungssteuerung für Endkunden >

In unserer Fachinfo "Digitale Services" finden Sie ebenfalls eine Übersicht all unserer digitalen Tools und Apps inklusive ihrer Funktionen und Vorteile.

## Tools und Apps für Wärmepumpenprojekte

Hier finden Sie nochmal alle Tools und Apps rund um das Thema Wärmepumpe zusammengefasst.



### showPOINT

Wärmepumpen digital im Haus oder Garten des Kunden platzieren >



### energiePROGNOSE

Betriebskostenvergleich für Heizsysteme >



### Schnellauslegungstool Wärmepumpe

Mit wenigen Klicks zur Wärmepumpe >



### planSOFT

Normgerechte Planung und Berechnung von Wärmepumpensystemen in wenigen Schritten >



### serviceDIALOG

Digitale Betreuung von Wärmepumpen vor Ort >



### planNET

Bewährte Hydraulikbeispiele für die Planung von Wärmepumpensystemen >



### preislisteONLINE

Schnell und einfach zur passenden Wärmepumpen-Produktzusammenstellung >



### systemASSIST

Die App zur einfachen Installation und Inbetriebnahme von Wärmepumpen >



### InteractiveServiceAssistant (ISA)

Die App zur einfachen Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur von Wärmepumpen >



### myVAILLANT Pro

Digitale Betreuung von Wärmepumpen aus der Ferne >

## ViGuide Planning

Systemplanung leicht gemacht, jetzt Wärmepumpe und PV Anlage einfach planen.

Starten Details ansehen >

## Wärmepumpen-Planer

Mit diesem Online-Programm können Sie Wärmepumpen-Systeme komfortabel planen und Ihre Endkunden von der ausgewählten Lösung überzeugen.

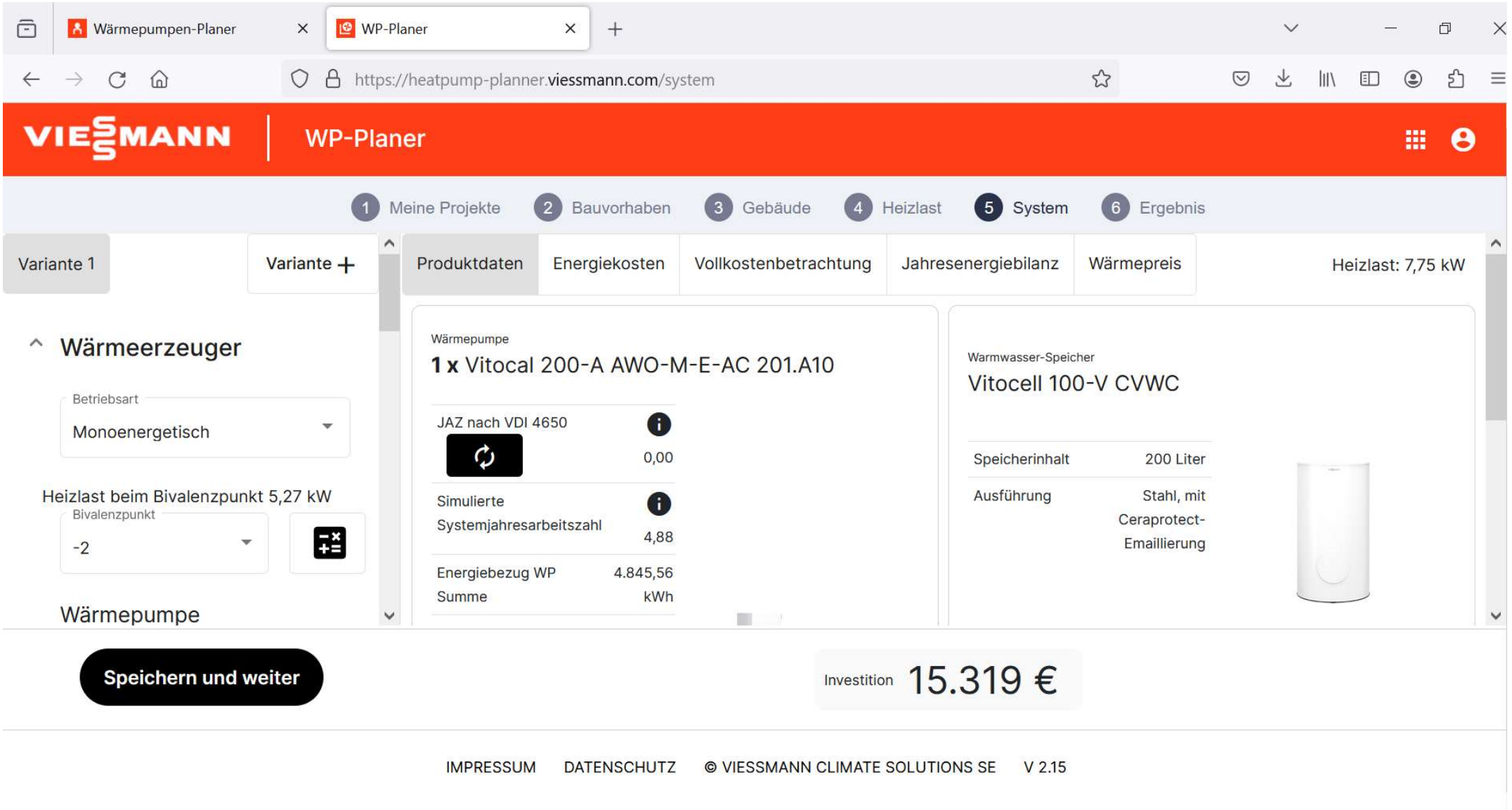
Starten Details ansehen >

## PV-Planer

Mit diesem Online-Programm können Sie PV-Anlagen und Stromspeichersysteme komfortabel planen und Endkunden von der ausgewählten Lösung überzeugen.

## MobileHeating

Miete mit Viessmann MobileHeating mobile Heizsysteme in deiner Nähe.


Wärmepumpen-Planer
WP-Planer
https://heatpump-planner.viessmann.com/system
VIESSMANN
WP-Planer
1 Meine Projekte
2 Bauvorhaben
3 Gebäude
4 Heizlast
5 System
6 Ergebnis
Variante 1
Variante +
Produktdaten
Energiekosten
Vollkostenbetrachtung
Jahresenergiebilanz
Wärmepreis
Heizlast: 7,75 kW
Wärmeerzeuger
Betriebsart
Monoenergetisch
Heizlast beim Bivalenzpunkt 5,27 kW
Bivalenzpunkt
-2
Wärmepumpe
Wärmepumpe
1 x Vitocal 200-A AWO-M-E-AC 201.A10
JAZ nach VDI 4650
0,00
Simulierte Systemjahresarbeitszahl
4,88
Energiebezug WP Summe
4.845,56 kWh
Warmwasser-Speicher
Vitocell 100-V CVWC
Speicherinhalt
200 Liter
Ausführung
Stahl, mit Ceraprotect-Emaillierung
Speichern und weiter
Investition
15.319 €
IMPRESSUM
DATENSCHUTZ
© VIESSMANN CLIMATE SOLUTIONS SE
V 2.15

WÄRMEPUMPEN-PLANER

# Projektbericht für Ihr neues Vitocal Wärmepumpen-System








| | |
|---|---|
| Projektname | Test |
| Projektnummer | |
| Projekt-ID | |

## Bauvorhaben

| | |
|---|---|
| Straße | Rolshover Str. 105 |
| Ort | 51105 Köln |
| Bemerkung | Wärmepumpenseminar |

## Bauherr

| | |
|---|---|
| Name | SHK |
| Straße | |
| Ort | |
| Telefon / Mobil | |
| Email | |

| | |
|---|---|
| Name | |
| Firma | |
| Straße | |
| Ort | |
| Telefon / Mobil | |
| Email | |





## Berechnungsgrundlagen

### Eingaben

| | | |
|---|---|---|
| Gebäudeart | Haus mit 1-4 Wohneinheiten | |
| Baujahr/Sanierungsjahr | Neubau \| 2000 | |
| Verbrauchsprofil | Einfamilienhaus mit Wärmepumpe | |
| Wohnfläche | 150 | m² |
| Bewohner | 4 | |
| Verbrauch Haushaltsstrom | 4500 | kWh |
| Engeriestandard | EnEV 2016 | |

### Ermittelte Heizlast

| | | |
|---|---|---|
| Ermittlung nach Wohnfläche | | |
| Heizlast inkl. Zuschläge | 7,75 | kW |
| Wärmebedarf Gebäude | 19.662,00 | kWh |
| Wärmebedarf Warmwasser | 2.438,00 | kWh |
| Speicher- und Leitungsverluste | 1.555,00 | kWh |

## Ausgewähltes System

### Wärmepumpe Vitocal 200-A



| 1 x AWO-M-E-AC 201.A10 | | |
|---|---|---|
| JAZ (Simulationswert) | 4,88 | |
| Wärmequelle | Luft-Wasser | |
| Betriebsart | Monoenergetisch | |
| Wärmepumpenart | Monoblock Außen | |
| Leistung WP (am Auslegungspunkt) | 7,15 | kW |
| Leistung Heizstab (am Auslegungspunkt) | 9,00 | kW |
| Energiebezug Wärmepumpe | 4.845,56 | kWh |
| Laufzeit Wärmepumpe | 4.045,07 | h |
| Energiebezug Heizstab | 4,65 | kWh |
| Anteil Heizstab (Heizenergie) | 0,02 | % |
| Laufzeit Heizstab | 0,52 | h |

### Warmwasserspeicher Vitocell 100-V



| CVWC | | |
|---|---|---|
| Volumen | 200,00 | Liter |





## Energiekosten

| | Gewählte Variante | |
|---|---|---|
| Energiekosten 1. Wärmeerzeuger Jahr 1 | 1.453,67 | € |
| Energiekosten Heizstab Jahr 1 | 1,40 | € |
| Gesamtenergiekosten Wärmeerzeugung Jahr 1 | 1.455,06 | € |
| Energiekosten Haushaltsstrom pro Jahr | 1.283,51 | € |
| Gesamtenergiekosten Haushaltsstrom Jahr 1 | 1.283,51 | € |
| Energiekosten Gesamt Jahr 1 | 2.738,57 | € |
| Energiekosten Gesamt nach 20 Jahren | 60.301,00 | € |

### Investitionen

| | Gewählte Variante | |
|---|---|---|
| Preis der neuen Anlage incl. Montage | 15.319,00 | € |
| Förderung staatlich | 0,00 | € |
| Förderung zusätzlich | 0,00 | € |
| **Gesamtpreis** | **15.319,00** | € |





## Jahresverbrauch




## Wärmebereitstellung




| | |
|---|---|
| Umwelt [%] | 79 |
| Wärmepumpe [%] | 20 |
| Heizstab [%] | 0 |

Vitocal 200-A, Typ AWCI, Heiz-/Kühlwasser-Pufferspeicher, monovalenter Speicher-Wassererwärmer mit/ohne solarer

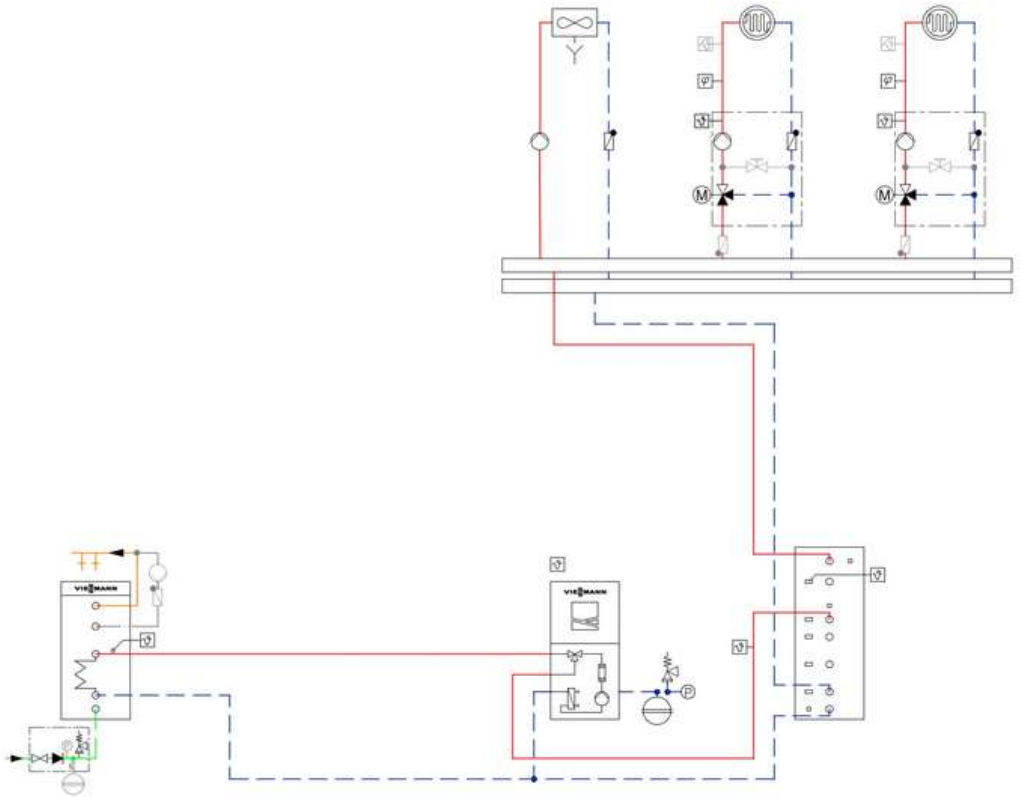
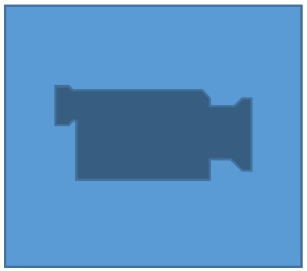


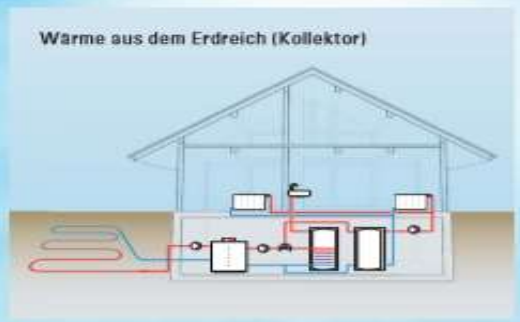
Tabelle: Überblick über kostenlose Online-Rechner für Wärmepumpen-Interessierte

| Zweck | Tools & Rechner | Geeignet für | Anbieter |
|---|---|---|---|
| Eignung & Empfehlungen | **Wärmepumpen-Ampel** | Starter | FfE München |
| | **WärmepumpenCheck** | Starter | co2online |
| Verbrauch, Kosten & CO2 | **JAZ-Rechner** | Starter | Bundesverband Wärmepumpe |
| | **LWP-Simulation** | Fortgeschrittene | Dr. Stefan Holzheu (Uni Bayreuth) |
| | **Wärmepumpen Web-Tool** | Fortgeschrittene | Hochschule Emden/Leer |
| Auslegung & Planung | **Heizreport** | Fortgeschrittene | SHK INFO |
| | **Schallrechner** | Fortgeschrittene | Bundesverband Wärmepumpe |
| | **Heizkörperrechner** | Starter | Bundesverband Wärmepumpe |
| | **Heizlastrechner** | Starter | Bundesverband Wärmepumpe |
| | **Förderrechner** | Starter | Bundesverband Wärmepumpe |



https://youtu.be/1Hn7VKs6nb4

# Wärmepumpe die Zukunft mit regenerativer Energie













**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**