





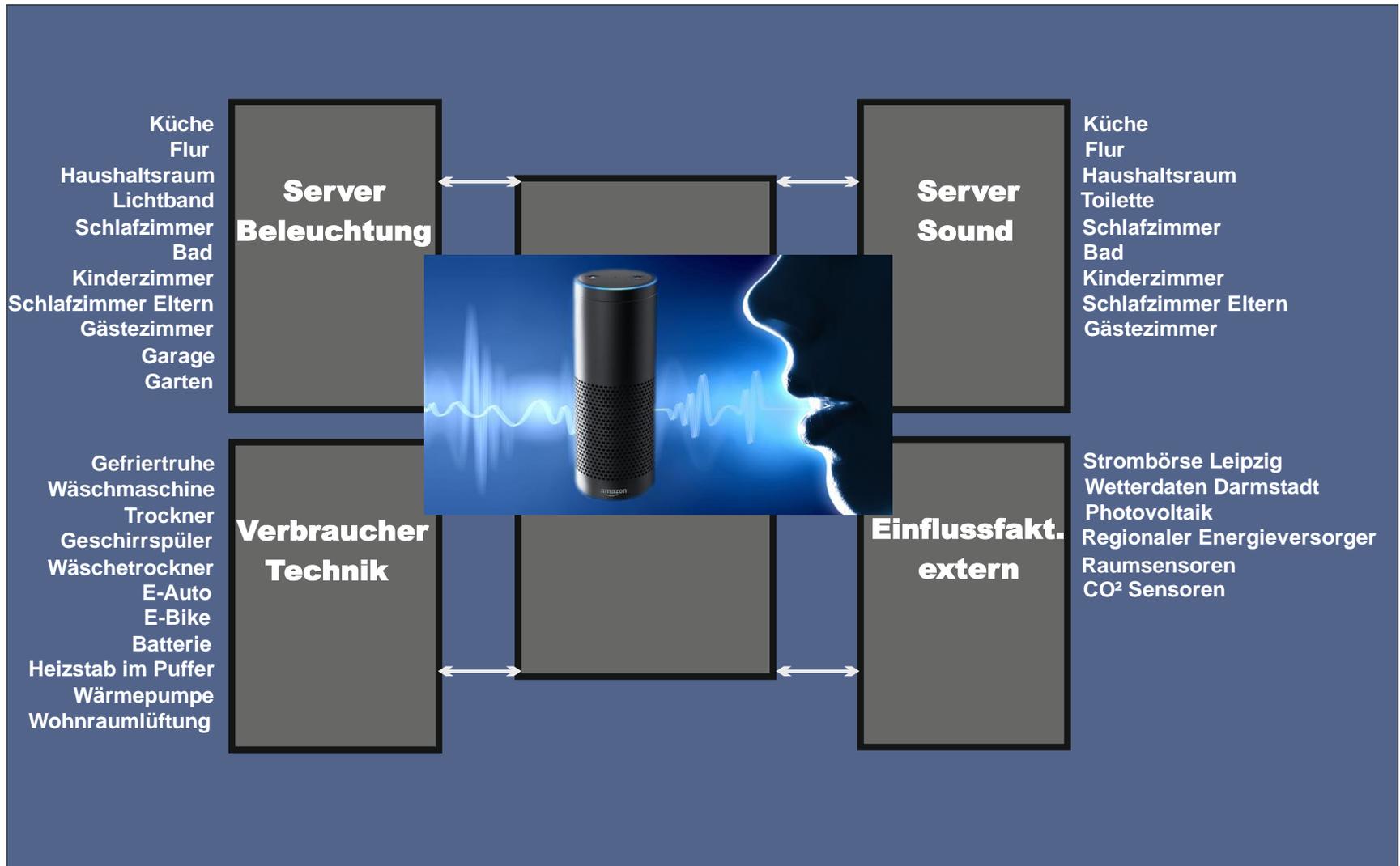
# Wärmepumpe

Die Technologie der Zukunft



# Klima





## Absolute Vorteile der Wärmepumpe

- Heizen
- Kühlen
- mit Photovoltaikstrom unterstützen
- als Regelenergie einsetzen
- geringerer CO<sup>2</sup> Ausstoß wie bei fossilen Wärmeerzeugern

## Falsche Behauptungen über die Wärmepumpe

- sind nicht effizient im Bestand
- Haus wird nicht warm im Bestand
- brauchen dringend eine FBH-Heizung
- arbeiten nur mit PV-Strom sinnvoll
- funktionieren nur bei gedämmten Gebäuden

Wussten Sie, dass ...

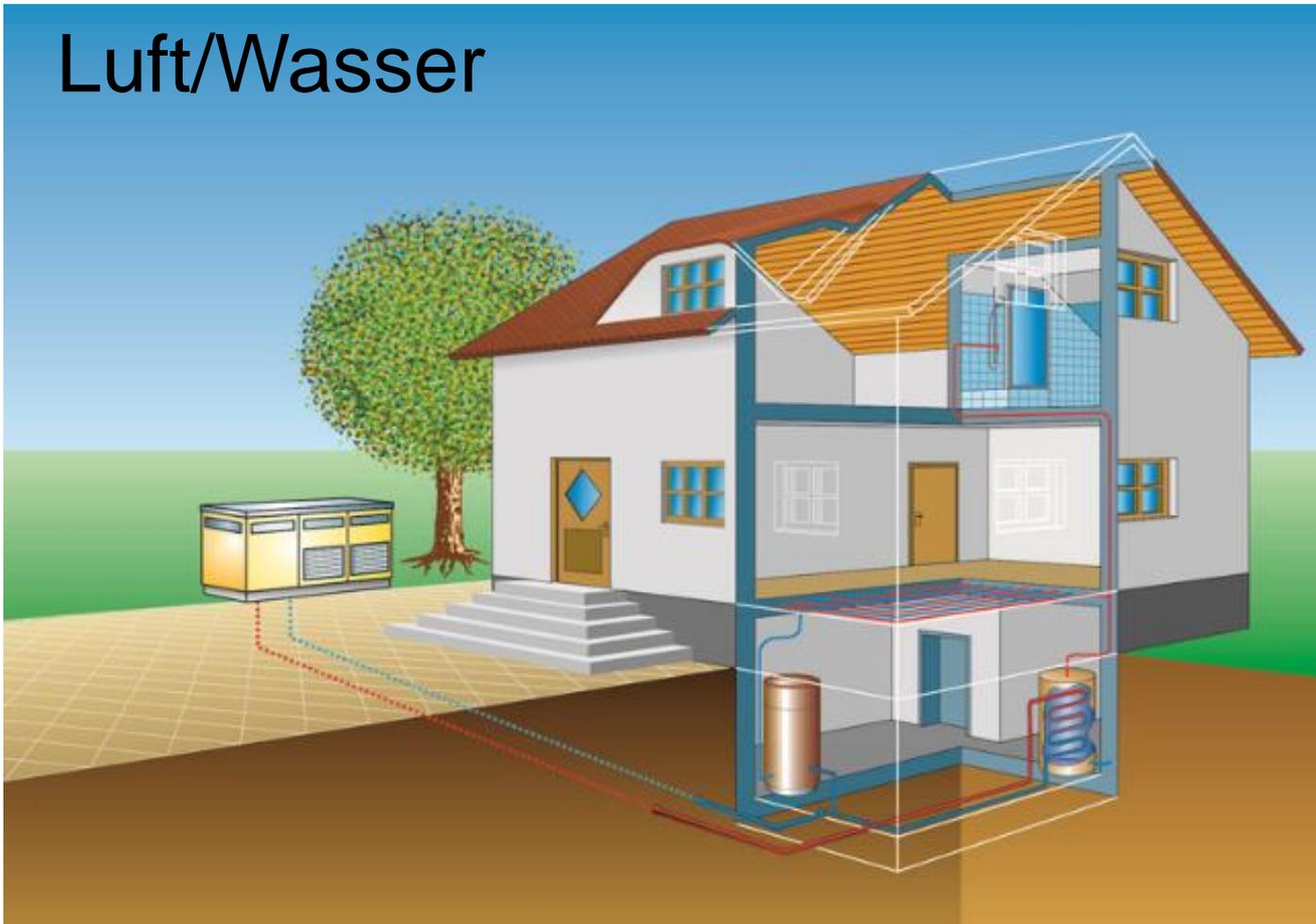
- die physikalische Grundlage der WP uralt ist ?
- WP eine Vorlauftemperatur von 90°C mit einer JAZ von 4 machen können ?
- in einem Neubau eine JAZ von >5 normal sein kann ?
- WP gleichzeitig Wärme und Kälte erzeugen ?
- eine JAZ von 3 im Bestand unter bestimmten Umständen sehr gut sein kann ?

## Was müssen wir noch tun?

- Der Strom-Mix von Wind, Sonne, Kohle und Gas muss aufeinander abgestimmt werden
- Anstatt die regenerativen Energien abzuschalten
- Digitale Vernetzung ist die Grundvoraussetzung
- Externes Anfordern oder Einschalten
- Ethische Regeln aufstellen für Digitalisierung und KI

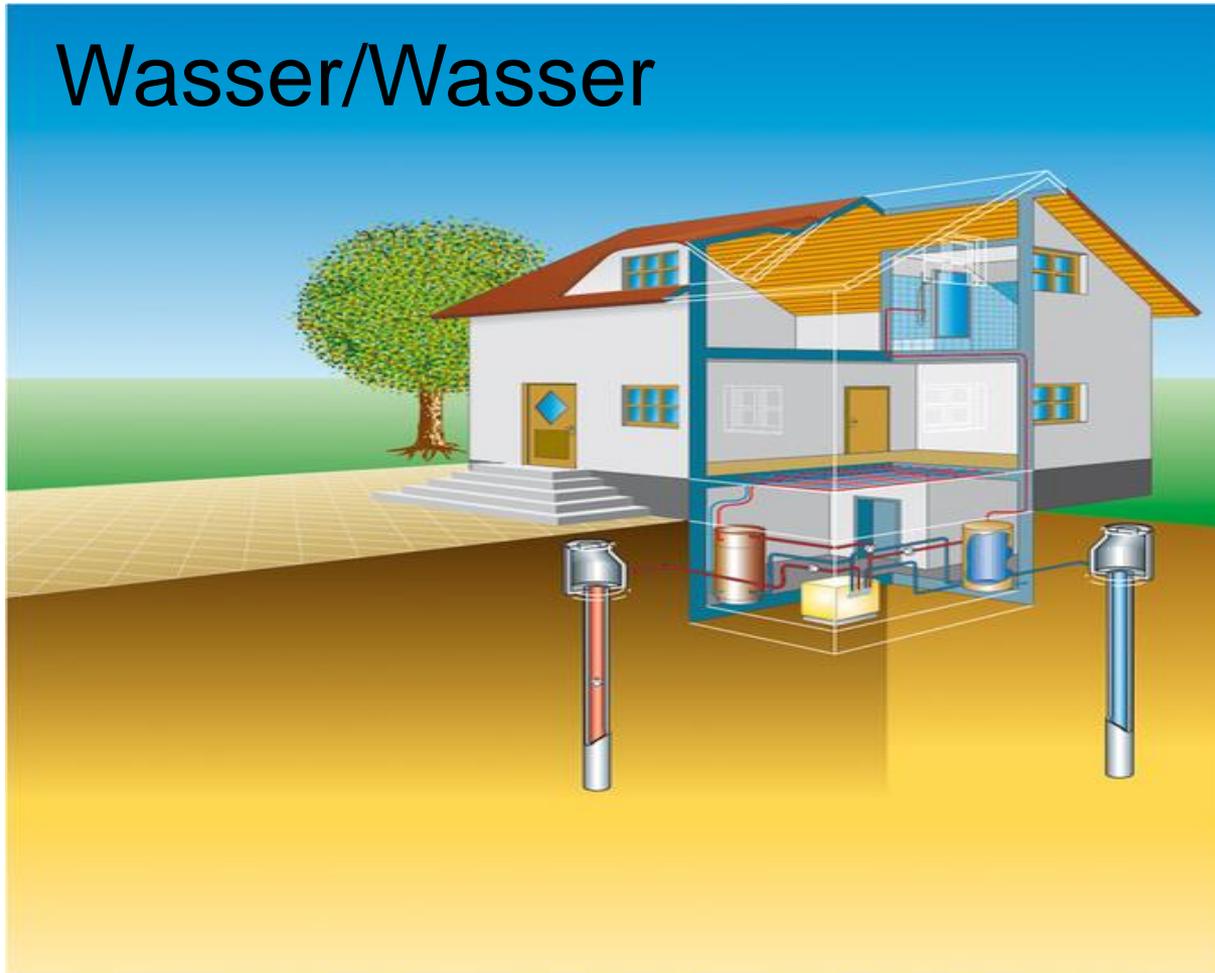
## Die Arten der Wärmepumpe

### Luft/Wasser



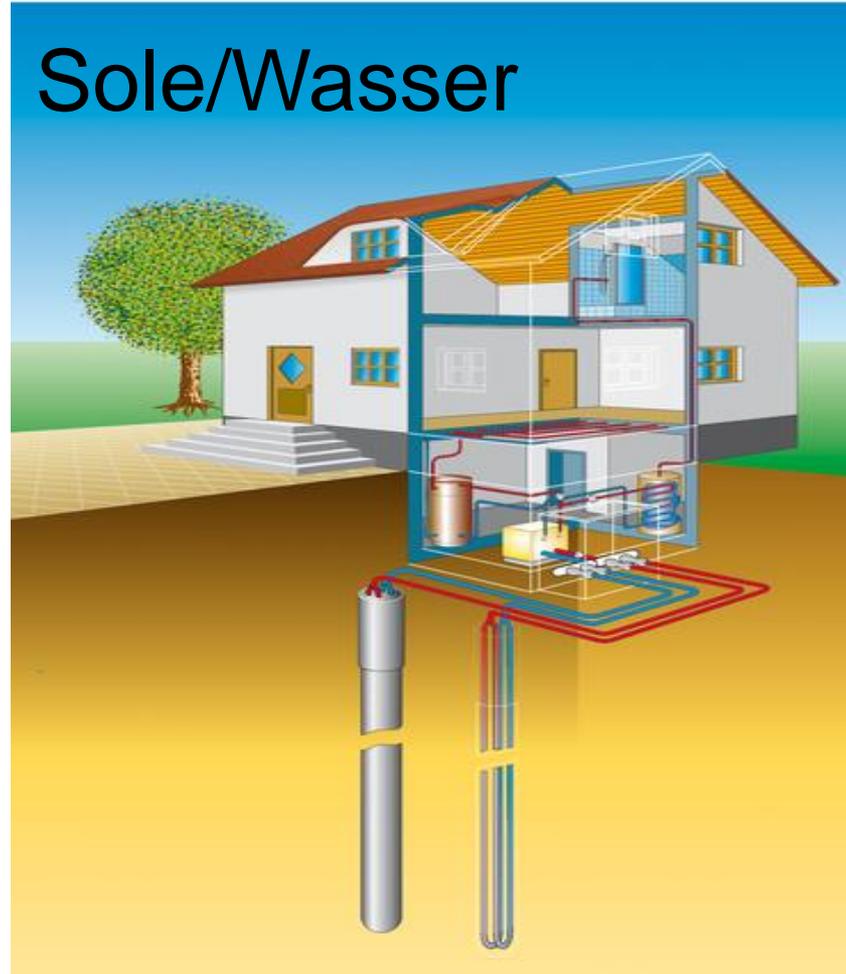
# Die Arten der Wärmepumpe

## Wasser/Wasser



## Die Arten der Wärmepumpe

### Sole/Wasser



## Welche Betriebsarten der Wärmepumpe gibt es?

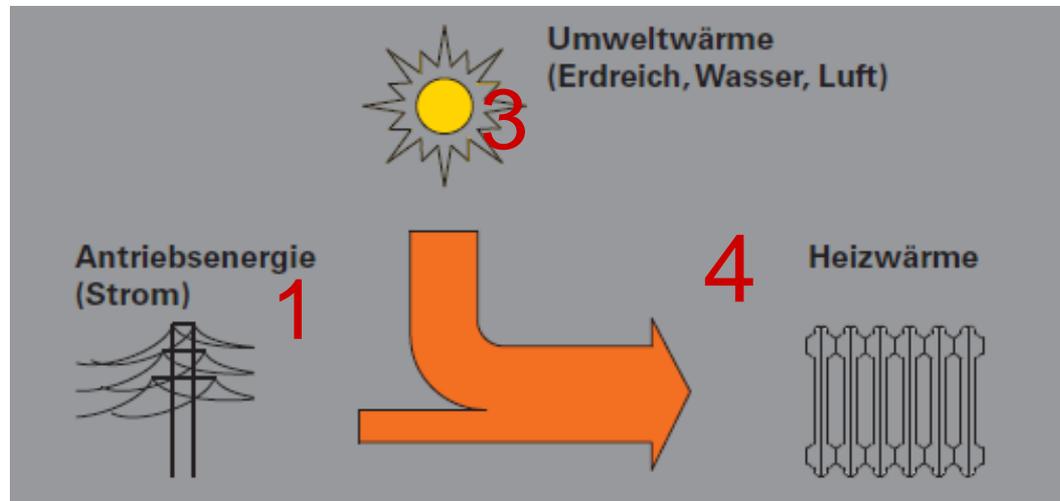
Monovalent: alleinig heizend

Bivalent: zusammen mit einem Öl- oder Gaskessel

Monoenergetisch: Wärmepumpe und Heizstab

COP-Zahl = Wirkungsgrad nach  
Normbedingung

JAZ-Zahl = Effizienz in der Praxis



## JAZ und COP

Die Jahresarbeitszahl drückt das Verhältnis von der abgegebenen thermischen Energie zu der eingesetzten elektrischen Energie aus.

Beispiel:

$$\frac{8000 \text{ kWh therm. Energie (Wärmemengenzähler)}}{2000 \text{ kWh elektr. Energie (Stromzähler)}} = 4,0 \text{ JAZ (einheitslos)}$$

# Die Planung und Projektierung- Bestand

## Beispiel:

1. Schritt ermitteln des Wärmebedarfs in kW
2. Definieren der max. Vorlauftemperatur bei  $-12^{\circ}\text{C}$   
max.  $55^{\circ}\text{C}$
3. Berechnen und auslegen der Heizflächen

## Die Planung und Projektierung- Bestand

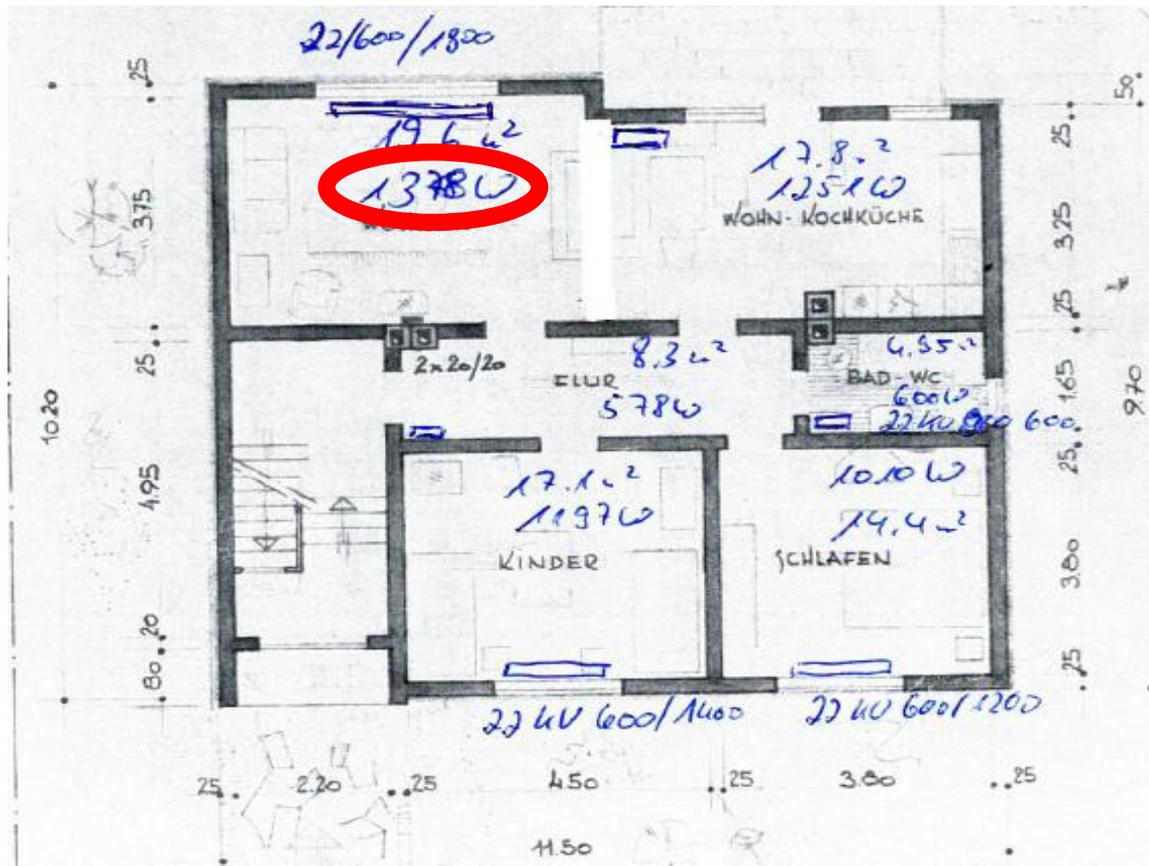
### Beispiel:

Baujahr Bestandsgebäude:	1950
Alter der bisherigen Heizung:	25 Jahre
Ölverbrauch pro Jahr:	3000l
Normnutzungsgrad:	80%
Errechneter Ölverbrauch:	$3000l \times 0,8 = 2400l$

$$2400l \times 10kWh/l = 24.000kWh$$

$$24.000kWh/2000h = 12 \text{ kW Heizleistung}$$

# Die Planung und Projektierung- Bestand



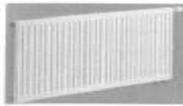
# Die Planung und Projektierung- Bestand

## Kermi Therm X2 Profil Ventilheizkörper

Preis/EUR

**Typ 22 zweilagig mit zwei Konvektoren, lackiert, Laschenaufhängung.**  
Bautiefe 100 mm, mit integriertem Ventileinsatz (jedoch ohne Thermostatkopf u. Verschraubungen) mit Baustellenkappe, Blind- und Entlüftungstopfen eingeschraubt. Bohrkonsolen 160 mm, Wandabstandhalter, Aushebesicherungen. Anschlüsse nach DIN V 3838, 2 x G 3/4" AG unten rechts. Ventil rechts (auf Wunsch Anschluss und Ventil links).  
Heizleistungswerte nach DIN EN 442:  
1. Zahl = 70°/55°C/20°C - 2. Zahl = 55°C/45°C/20°C

**Bitte beachten:** Beim Einsatz im Einrohrsystem Bypass-Verschraubung verwenden.



Artikel-Nr.	Größe	Bauhöhe	Baulänge	per Stück				
				▲ 30	▲ 40	▲ 50	▲ 60	▲ 90
			mm	300	400	500	600	900
			mm					
KV22 ▲ 40	400	Watt		309/198	388/249	463/296	535/342	736/467
KV22 ▲ 40L				EUR 190,00	201,00	202,00	212,00	269,00
KV22 ▲ 50	500	Watt		386/248	486/311	579/371	669/427	920/584
KV22 ▲ 50L				EUR 204,00	218,00	220,00	231,00	299,00
KV22 ▲ 60	600	Watt		463/298	563/373	695/445	803/512	1103/701
KV22 ▲ 60L				EUR 219,00	235,00	238,00	250,00	330,00
KV22 ▲ 70	700	Watt		540/347	680/435	811/519	937/598	1287/818
KV22 ▲ 70L				EUR 234,00	253,00	256,00	269,00	360,00
KV22 ▲ 80	800	Watt		618/397	777/498	926/593	1070/683	1471/934
KV22 ▲ 80L				EUR 248,00	270,00	274,00	288,00	390,00
KV22 ▲ 90	900	Watt		695/448	874/560	1042/667	1204/769	1655/1051
KV22 ▲ 90L				EUR 263,00	287,00	292,00	307,00	420,00
KV22 ▲ 100	1000	Watt		772/496	971/622	1158/741	1338/854	1839/1168
KV22 ▲ 100L				EUR 277,00	304,00	310,00	326,00	451,00
KV22 ▲ 110	1100	Watt		849/546	1068/684	1274/815	1472/939	2023/1285
KV22 ▲ 110L				EUR 292,00	322,00	328,00	345,00	481,00
KV22 ▲ 120	1200	Watt		926/595	1165/746	1390/889	1606/1025	2207/1402
KV22 ▲ 120L				EUR 306,00	339,00	345,00	364,00	512,00
KV22 ▲ 140	1400	Watt		1081/694	1359/871	1621/1037	1873/1196	2570/1635
KV22 ▲ 140L				EUR 335,00	373,00	381,00	402,00	572,00
KV22 ▲ 160	1600	Watt		1235/794	1554/995	1853/1186	2141/1366	2942/1869
KV22 ▲ 160L				EUR 364,00	408,00	417,00	440,00	632,00
KV22 ▲ 180	1800	Watt		1390/893	1748/1120	2084/1334	2408/1537	3310/2102
KV22 ▲ 180L				EUR 393,00	442,00	453,00	478,00	693,00
KV22 ▲ 200	2000	Watt		1544/992	1942/1244	2316/1482	2676/1708	3678/2336
KV22 ▲ 200L				EUR 423,00	477,00	489,00	516,00	753,00
KV22 ▲ 230	2300	Watt		1776/1141	2233/1431	2663/1704	3077/1964	4230/2686
KV22 ▲ 230L				EUR 466,00	529,00	542,00	573,00	844,00
KV22 ▲ 260	2600	Watt		2007/1300	2525/1617	3044/1923	3470/2200	4811/3000

2141/1366  
440,00

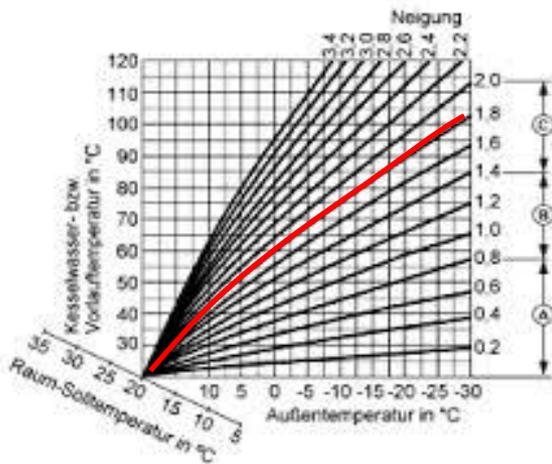
1.Zahl = 70/55/20  
2.Zahl = 55/45/20

# Richtiges Nutzerverhalten

## Häufiger Betrieb



- TH-Kopf auf Stellung 3 ( ca.20°C)
- *Dadurch Drosselung des Volumenstroms*
- *TH-Kopf fungiert als Störgröße*
- *Heizkurve ist nicht optimiert*
- *Zu hohe Vorlauftemperatur*

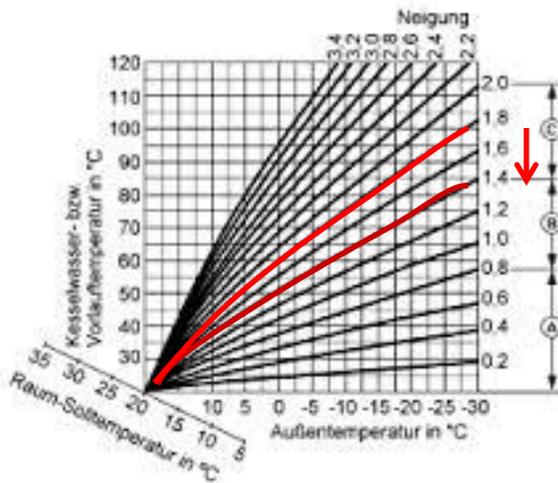


# Richtiges Nutzerverhalten

## Optimierter Betrieb



- TH-Kopf auf Stellung 5 *aufdrehen*
- *Einregulierung erfolgt über Voreinstellung*
- *Nachtabsenkung vermeidet auskühlen*
- *Heizkurve ist optimiert*
- *Vorlauftemperatur wird gesenkt*



Das Treibhauspotential, *Global Warming Potential* oder *greenhouse warming potential, GWP*) einer chemischen Verbindung ist eine Maßzahl für den Treibhauseffekt, über einen Zeitraum von 100 Jahren. Sie gibt damit an, wie viel mehr eine bestimmte Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur gleichen Masse CO<sub>2</sub> zur globalen Erwärmung beiträgt.

Beispielsweise beträgt das CO<sub>2</sub>-Äquivalent für Methan bei einem Zeithorizont von 100 Jahren 28:

Das bedeutet, dass ein Kilogramm Methan innerhalb der ersten 100 Jahre nach der Freisetzung 28-mal so stark zum Treibhauseffekt beiträgt wie ein Kilogramm CO<sub>2</sub>.

Produktbezeichnung	Siedetemperatur	GWP-Wert	Anwendungsbeispiele
<a href="#">R-1234ze (E)</a>	-19	7	Pluskühlanlagen, gut geeignet für Schrauben- und Turboverdichter
-			
<a href="#">R-450A</a>	-23	605	Umrüstkältemittel für R-134a-Anlagen
-			
<a href="#">R-32</a>	-52	675	Klimaanlagen, Wärmepumpen
<a href="#">R-245fa</a>	15	1030	Hochtemperaturwärmepumpen, ORC-Systeme
<a href="#">R-448A</a>	-46 bis -40	1387	Umrüstkältemittel für R-404A-/R-507A-Anlagen
<a href="#">R-134a</a>	-26,2	1430	Ersatz mittelfristig erforderlich, der Einsatz in neuen PKWKlimasystemen ist seit 2017 in der EU verboten
<a href="#">R-407C</a>	-44 bis -37	1774	Klimasysteme, Wärmepumpen, als Ersatz für R-22
<a href="#">R-410A</a>	-51	2088	Klimaanlagen, Wärmepumpen

# Produktsortiment der natürlichen und halogenfreien Kältemittel

Produktbezeichnung	Siedetemperatur	GWP-Wert	halogenfrei oder natürlich
<a href="#">R-717 (Ammoniak)</a>	-33	0	natürlich
<a href="#">Pronat® R-744 (Kohlendioxid)</a>	-78 (Sublimation)	1	natürlich
<a href="#">R-1270 (Propen, Propylen)</a>	-48	2	halogenfrei
<a href="#">R-290 (Propan)</a>	-42	3	halogenfrei
<a href="#">R-600a (Isobutan)</a>	-12	3	halogenfrei
<a href="#">R-170 (Ethan)</a>	-89	6	halogenfrei

## Stromtarife der Wärmepumpe

- Messkonzept 4 - parallel zum Lichtstrom
- günstiger EVU-Tarif mit digitalem Stromzähler
- Messkonzept 40 mit zwei in Kaskade geschalteten Zweirichtungszählern
- dynamischer Stromtarif „Tibber“

## Fazit

Eine Wärmepumpe kann im Bestand mit Heizkörpern ohne Probleme eingesetzt werden, wenn die Rahmenbedingungen exakt berechnet und umgesetzt wurden !

Natürlich gibt es Einbußen in der Effektivität gegenüber einem Neubau !

## Zusammenfassung

- Endlichkeit von fossilen Brennstoffen und Klimakrise zwingen zum Umdenken
- Wärmepumpe als richtungsweisender Wärmeerzeuger
- Photovoltaik als Baustein zum autarken Wohnen
- Niedrige Vorlauftemperatur als Notwendigkeit
- Eigenüberprüfung des Nutzerverhaltens

---

# *Herzlichen Dank*

**Michael Heiler**

