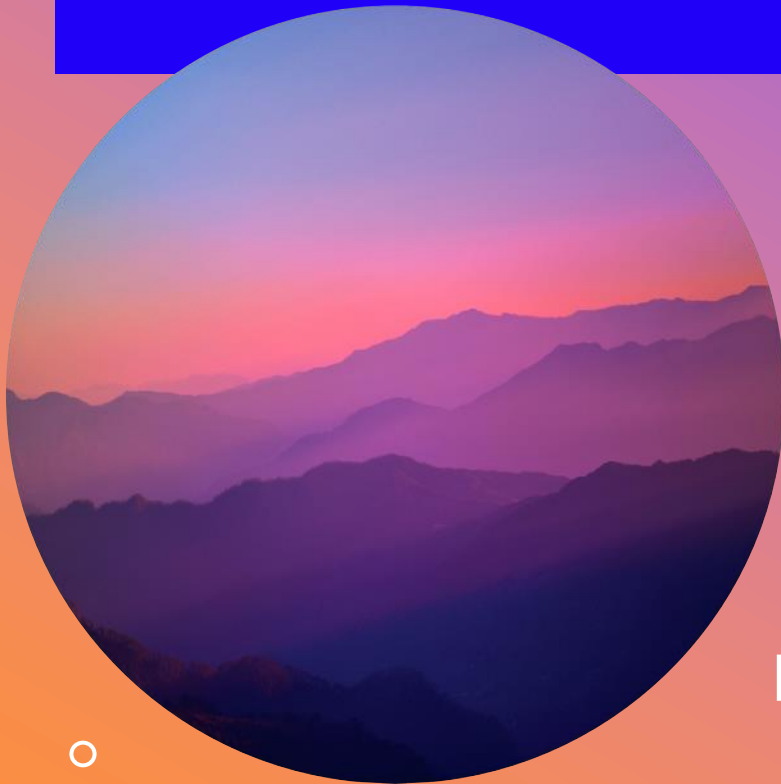


# HEIZEN MIT WÄRMEPUMPE UND SOLARSTROM

Willi Kirchensteiner

# MIT WÄRMEPUMPEN ENERGIE SPAREN UND DAS KLIMA SCHÜTZEN



Wie arbeiten Wärmepumpen  
Praxiseinsatz von Wärmepumpen  
Solarstrombetrieb von Wärmepumpen  
Empfehlungen zum Einsatz von Wärmepumpen

# Wie arbeiten Wärmepumpen ?

## HEIZEN MIT WÄRMEPUMPE UND SOLARSTROM

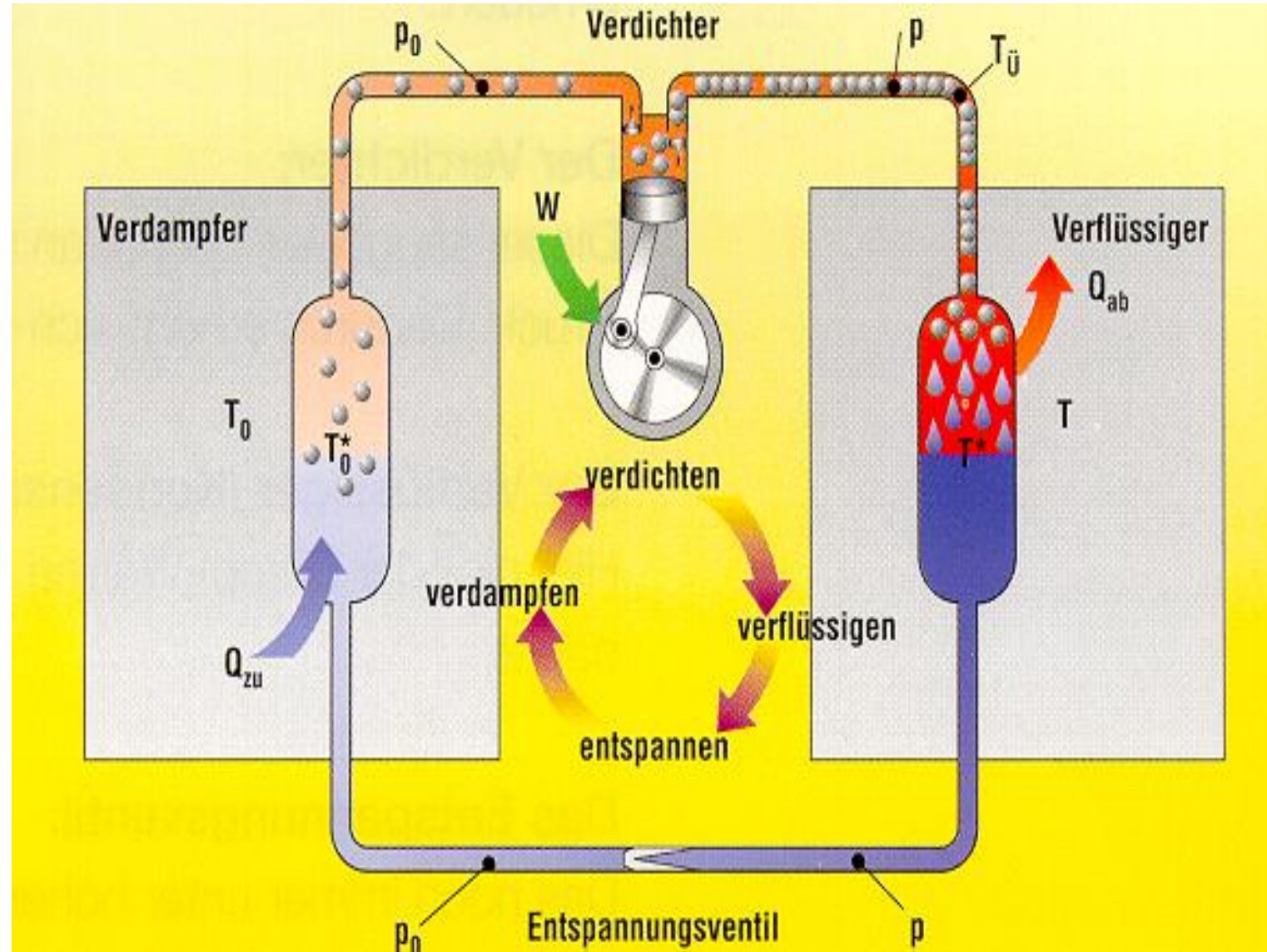
In einem geschlossenen Kreislauf kreist ein Kältemittel (z. B.: R 410a)

Im Verdampfer wird durch die Umweltwärme aus Wasser, Erdreich oder Luft das flüssige Kältemittel verdampft.

Der Kältemitteldampf wird vom Verdichter angesaugt und zusammengepresst. Dabei steigt sein Druck und die Temperatur (z. B. von 10°C auf 50°C)

Im Verflüssiger gibt der Kältemitteldampf die Wärme an einen Heizkreis ab. Er kühlt ab und wird wieder flüssig.

Das flüssige Kältemittel wird nun durch ein Ventil gepresst. Dabei verringern sich Druck und Temperatur. Der Kreislauf beginnt erneut.



# Praxiseinsatz von Wärmepumpen (WP)

Als Energiequelle ( $P_{\text{kälte}}$ ) kann Grundwasser, Erdwärme oder Luft dienen. Der Energieanteil beträgt dabei ca. 75 %.

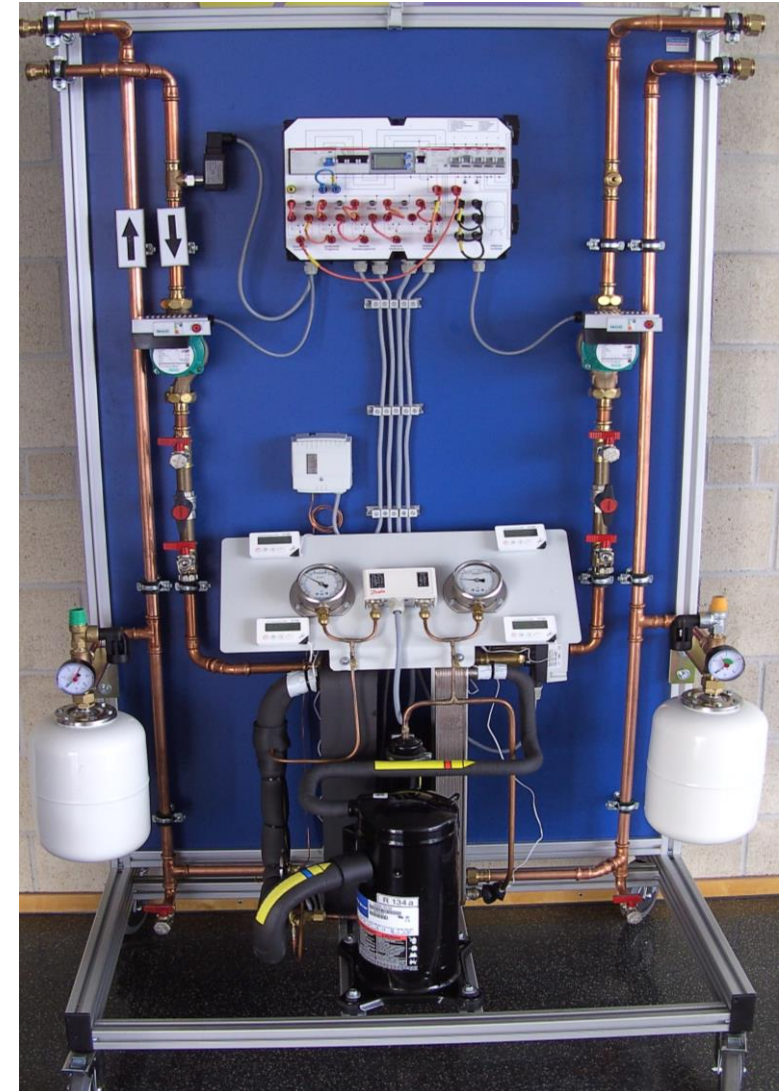
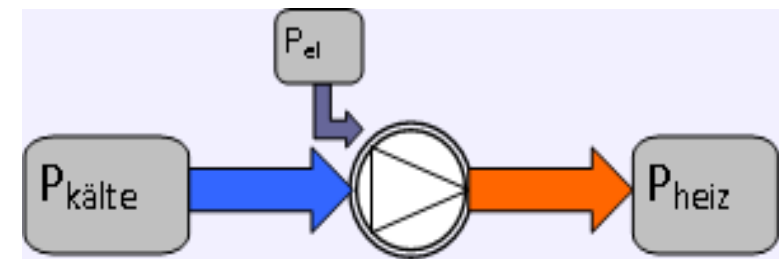
Mit der elektrischen Antriebsenergie ( $P_{\text{el}}$ ) für den Kompressor von ca. 25 % erhält man 100 % Heizenergie ( $P_{\text{heiz}}$ ).

Heute nutzen die meisten WP Luft als Energiequelle.

Die Vorlauftemperatur im Heizkreis sollte maximal  $50^{\circ}\text{C}$  betragen. Deshalb sind Flächenheizsysteme und NT-Heizkörper für die Heizkreise besonders geeignet.

Der Temperaturhub zwischen der Quelle und dem Heizkreis sollte möglichst klein sein. Jedes  $^{\circ}\text{C}$  höherer Temperatur benötigt 3 % mehr elektrische Energie.

Nebenan sieht man ein Schulungssystem einer WP an dem links die Wärmequelle und rechts der Heizkreis angeschlossen werden können.





# Solarstrombetrieb von Wärmepumpen (WP)

- Standardmäßig benötigen Heizungs-Wärmepumpen 230/400 V Drehstrom.
- Die benötigte elektrische Leistung der WP liegt bei 25 - 30 % der Heizleistung.
- Für ein Standardhaus (Bj. 2000) mit 150 m<sup>2</sup> beheizter Fläche und einem Wärmebedarf von 100 kWh/(m<sup>2</sup> x a) benötigt man 15.000 kWh/a. Je nach Dämmstandard mehr oder weniger!
- Bei 2000 Heizstunden/Jahr muss eine Heizleistung von 7,5 kW von der WP bereit gestellt werden. (Ohne Warmwasserbereitung)
- → Die Heizungs-WP braucht dafür eine elektrische Leistung von ca. 2,25 kW und eine elektrische Energie von 4500 – 5000 kWh pro Heizjahr.
- → Für die Warmwasserbereitung kann eine Brauchwasser-WP mit 230 V/400 W eingesetzt werden. Der Strombedarf dafür beträgt ca. 500 - 600 kWh pro Jahr!
- → Mit einer 10 kW PV-Anlage und einem Batteriespeicher von 10 kWh kann ganzjährig der Strombedarf für das Haus und für die Warmwasserbereitung zu ca. 80 % gedeckt werden. Der Wärmebedarf kann mit der Heizungswärmepumpe nur zu ca. 30 % solar gedeckt werden.
- → Selbstnutzung: Hausstrom 3000 kWh + WW-WP 500 kWh + Heiz-WP 1500 kWh = **5000 kWh**
- → Überschussenergie von ca. 5000 kWh wird für 8,6 Ct/kWh (= 430 €) in das Netz eingespeist.
- → Der Restenergiebedarf von ca. 600 kWh für Hausstrom + 100 kWh für WW und 3000 kWh für die Heiz-WP wird aus dem Netz bezogen. Dies kostet jährlich bei 40 Ct/kWh = **1480,-€**

# Solarstrombetrieb von Wärmepumpen

- Eine 10 kW-PV-Anlage mit 10 kWh-Speicher kostet netto ca. 30.000 € und liefert in 20 Jahren ca. 200.000 kWh. Damit kostet die solare kWh 0,15 € oder 15 Cent!
- Über die WP kostet die Wärme-kWh aus Solarstrom 25 - 30%, also ca. **5 Ct/kWh**.
- Bei einer Gasheizung kostet die Wärme-kWh 2022/23 mehr als **20 Ct/kWh!**
- In der Heizperiode kann die PV-Anlage 30 % des Strombedarfs der WP liefern.
- Im Sommer liefert die PV-Anlage den Strom für den WP-Kühlbetrieb des Hauses.
- Zusätzliche Klimaanlage können als Split-WP einzelne Zimmer heizen oder kühlen.
- Luft-Wasser-WP liefern je nach Luftfeuchte erhebliche Kondenswassermengen, die als Gießwasser genutzt werden können!



Luft-Wasser-WP 12 KW / 3 kW mit umfangreichen Messmöglichkeiten



Diese Splitklimaanlage ist eine Luft-Luft-WP, mit der Räume beheizt und gekühlt werden können. Diese Anlagen werden günstig (ca. 500 – 800 €) mit allen Montagematerialien auch im Internet-handel angeboten!

## Empfehlungen zum WP-Betrieb

Bei Stromausfallrisiko, die Splitvariante mit Außen-Innen-Gerät der Compact-Wärmepumpe vorziehen!

Vorlauftemperaturen des Heizsystems möglichst niedrig halten → Flächenheizung, NT-Radiatoren.

Verdampfer in Luft-Wasser-WP sollten horizontal angeordnet sein zur besseren Enteisung.

Betrieb der WP über ausreichenden Pufferspeicher  
Ventilatorblätter nach dem „Uhumuster“!

Kondenswasserablauf muss frostsicher erfolgen.

Aufstellort nach Wind- und Geräuschlast wählen.

Split-WP als „Klimaanlagen“ sind wesentlich billiger als klassische Heizungswärmepumpen!

Heizungsaufgabe von der Warmwasserbereitung trennen → Brauchwasser-Wärmepumpen. ....



HEIZEN MIT WÄRMEPUMPE  
UND SOLARSTROM

+



o



.



# VIELEN DANK!

W. Kirchensteiner  
kirchensteiner@t-online.de