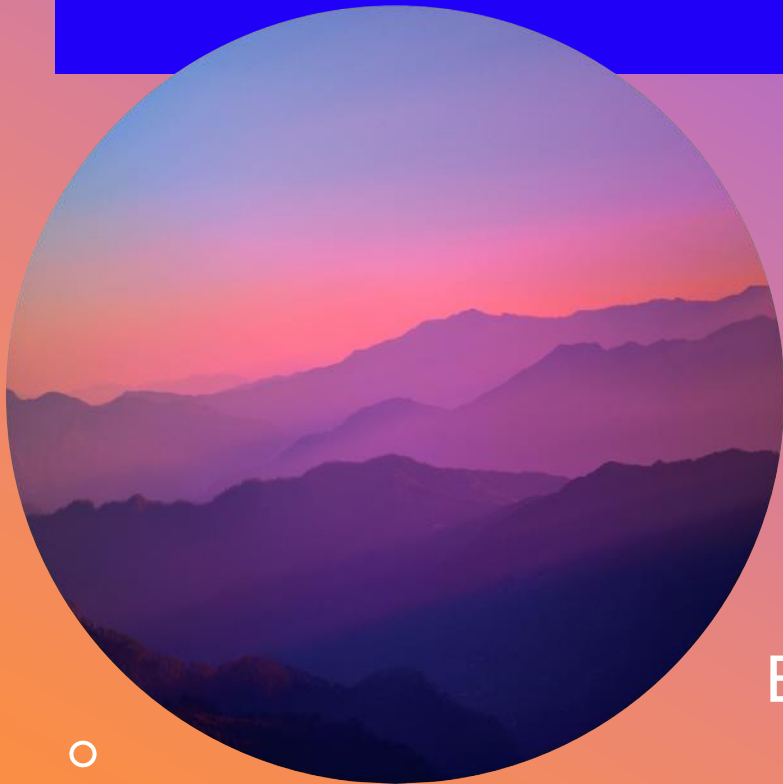


HEIZEN MIT WÄRMEPUMPE UND SOLARSTROM

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

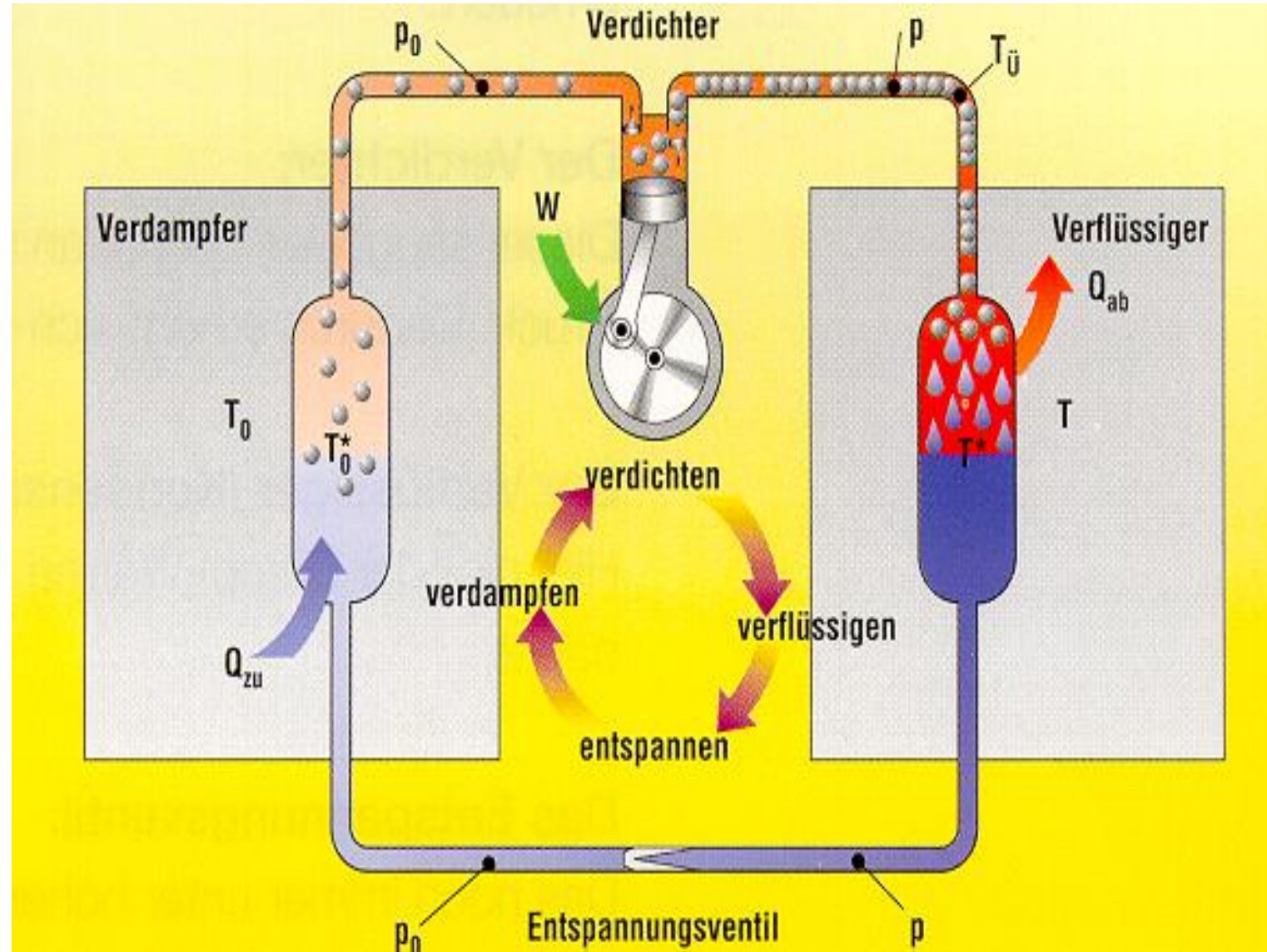
In einem geschlossenen Kreislauf kreist ein Kältemittel (z. B.: R 410a)

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 %.

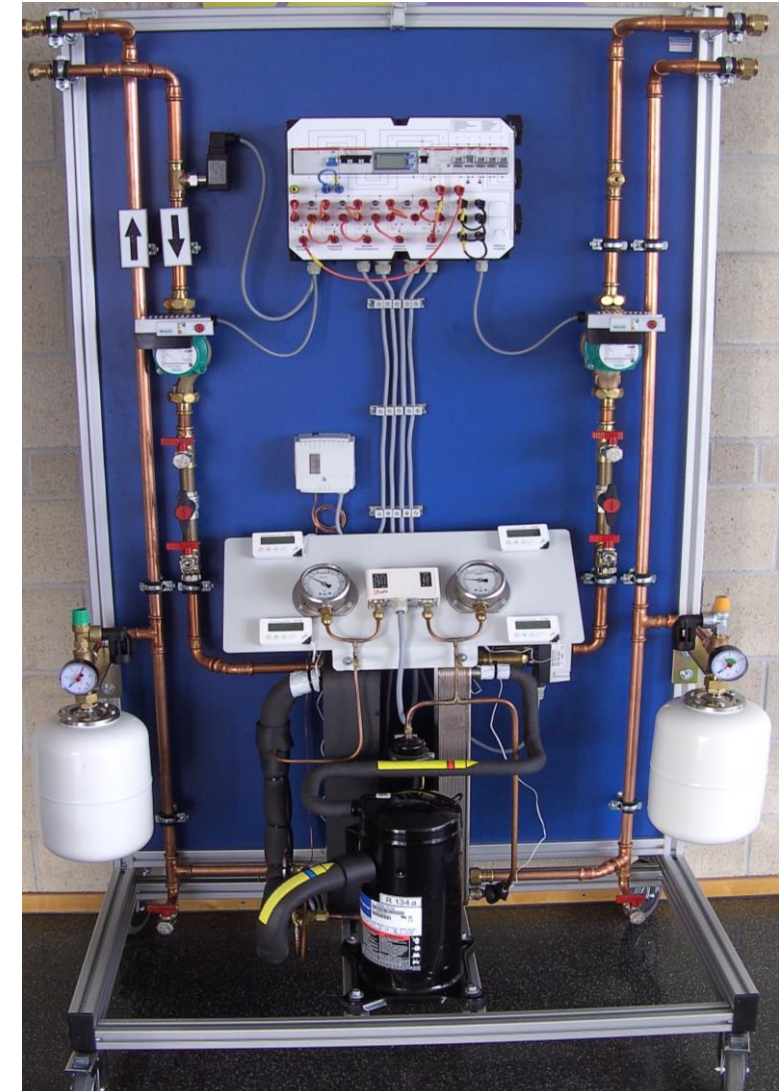
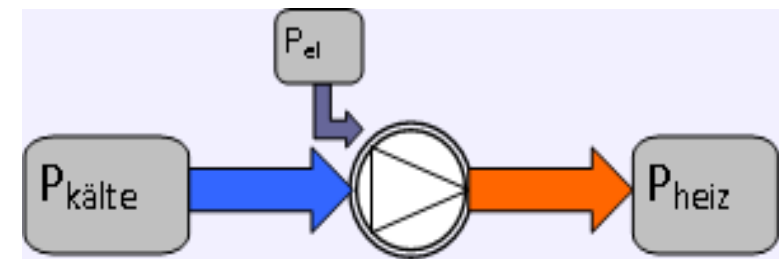
Mit der elektrischen Antriebsenergie (P_{el}) für den Kompressor von ca. 25 % erhält man 100 % Heizenergie (P_{heiz}).

Heute nutzen die meisten WPn Luft als Energiequelle.

Die Vorlauftemperatur im Heizkreis sollte maximal 50°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 bei 10 kW-PV + Speicher

- Die PV-Hausstromversorgung liefert 10.000 kWh mit 230/400 V Drehstrom.
- Die benötigte elektrische Leistung der WP liegt bei 25 - 30 % der Heizleistung.
- Für ein Standardhaus (Bj. 2000) mit 150 m² beheizter Fläche und einem Wärmebedarf von 100 kWh/(m² 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. → Energiebetrag von 450 – 500 L Heizöl
- → Für die Warmwasserbereitung wird eine **Brauchwasser-WP** mit 230 V/400 W eingesetzt. Strombedarf dafür beträgt ca. 500 - 600 kWh pro Jahr!
- → Bei einem **Hausstrombedarf von 3500 kWh/a** kann mit der PV-Anlage ganzjährig der **Strombedarf** für das Haus und für die **Warmwasserbereitung** zu **ca. 80 %** gedeckt werden. Der Wärmebedarf kann mit der **Heizungs-WP** dabei zu ca. 30 % solar gedeckt werden.
- → Selbstnutzung: Hausstrom 3000 kWh + WW-WP 500 kWh + Heiz-WP 1500 kWh = **5000 kWh**
- → Überschussenergie von max. 5000 kWh wird für 8,2 Ct/kWh (= 410 €) in das Netz eingespeist.
- → Der Restenergiebedarf von ca. 500 kWh für Hausstrom + 100 kWh für WW und 3000 kWh für die Heiz-WP wird aus dem Netz bezogen = 3600 kWh; bei 40 Ct/kWh = **1440,-€/Jahr**

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!** (Deckel: 12 Ct)
- In der Heizperiode kann die PV-Anlage **30 % des Strombedarfs der WP liefern**.
- Im Sommer liefert die PV-Anlage evtl. 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 vielen Messmöglichkeiten im Hause Kirchensteiner



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!

Wichtige Empfehlungen zum WP-Betrieb:

Bei Stromausfallrisiko, die Splitvariante mit Außen-Innen-Gerät der Kompakt-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
Leise Ventilatorblätter nach dem „Uhumuster“!

Kondenswasserablauf muss frostsicher erfolgen.

Aufstellort nach Wind- und Geräuschlast wählen.

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

Heizaufgabe von der Warmwasserbereitung trennen → Brauchwasser-Wärmepumpen statt Sonnenkollektoranlagen (Solarthermie)!.... 7

HEIZEN MIT WÄRMEPUMPE
UND SOLARSTROM

+



o



.



VIELEN DANK!

W. Kirchensteiner
kirchensteiner@t-online.de