



Wärmepumpen

Unabhängige Energieberatung:

Bernd Bittner

- Dipl.-Ing. (TU) VDI
- Energieberater (HWK)
- Fachkraft für Thermografie - Gebäude und Industrie
- KfW-Zulassung für KMU-Beratung

Inhalt:

1. Funktionsweise

- Ziele und Vorteile

2. Kennzahlen

- COP
- JAZ

3. Arten von WP

- Luft-Wasser
- Sole-Wasser
- Wasser-Wasser

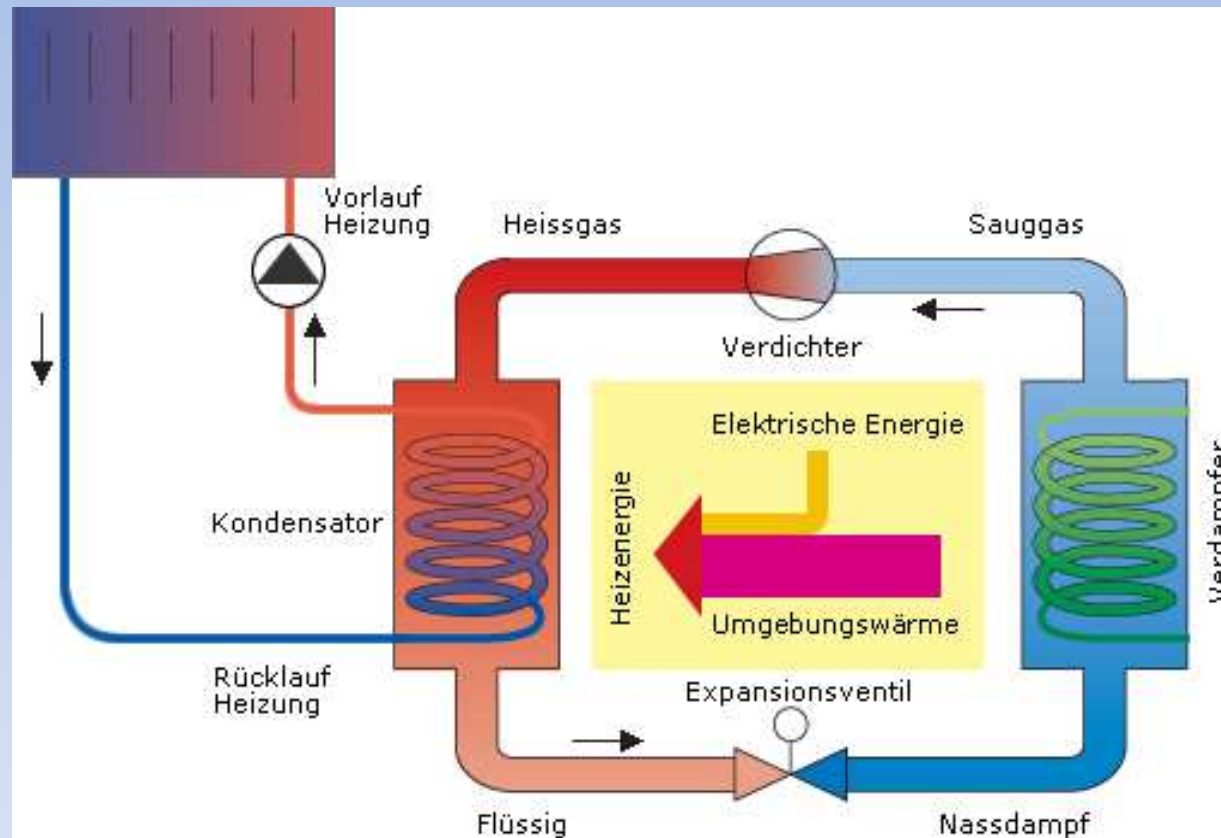
4. Kosten

- Investitionen
- Betriebskosten

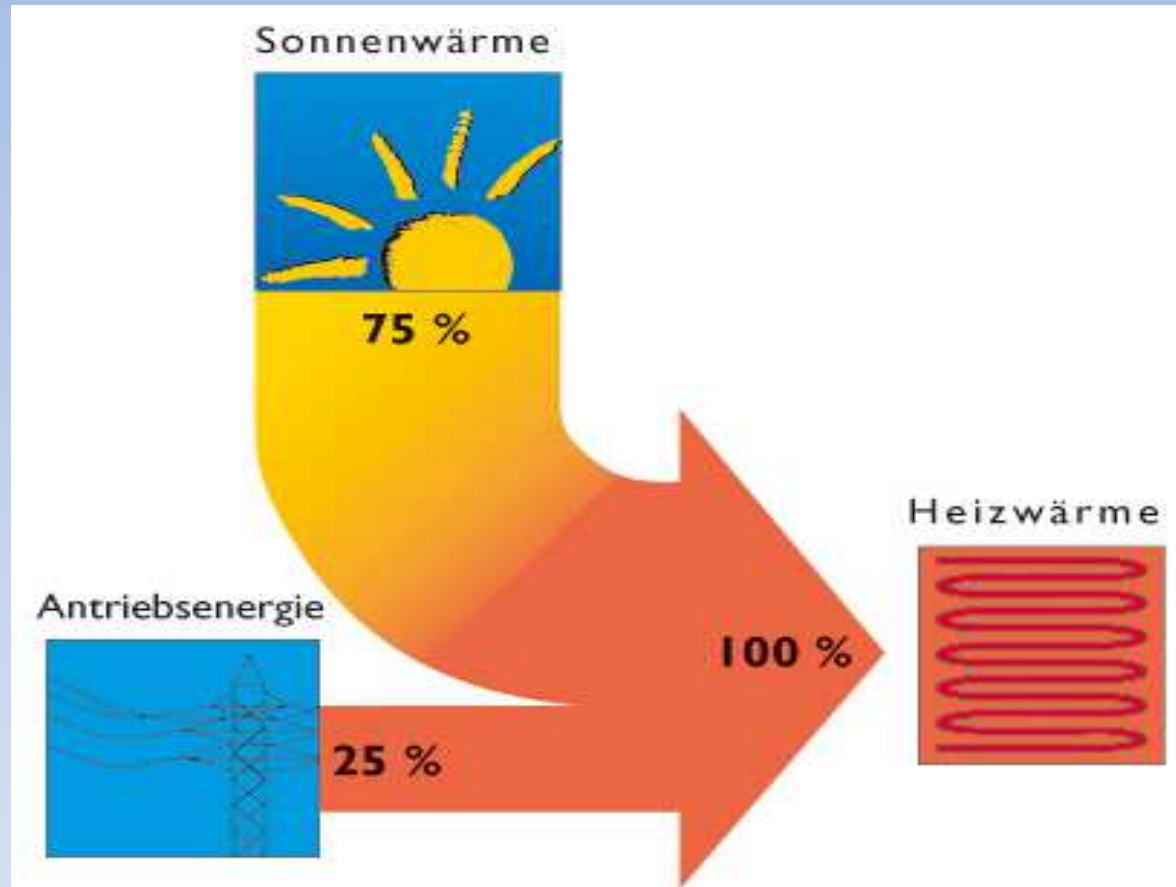
5. Fazit



1. Funktionsweise



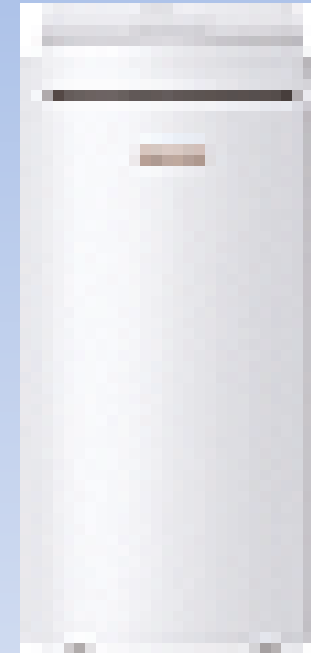
Prinzip der Wärmepumpe: Verdampfen/Kondensieren ↔ Thermodynamischer Kreisprozess



Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e. V., Berlin.

Vorteile:

- wirtschaftliche Arbeitsweise
- wartungsarm
- geringer Raumbedarf
- Heizen und Kühlen in einem Gerät
- kein Schornstein erforderlich
- kein Öltank erforderlich
- kein Gasanschluss erforderlich



2. Kennzahlen

COP Coefficient of Performance

$$\text{COP} = \frac{\text{abgegebene Wärmeleistung (Heizleistung) kW}}{\text{zugeführte elektrische Leistung kW}}$$

spezifischer Wert für ein Aggregat unter genau definierten Bedingungen

Grundsatz :

Je geringer die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und dem Heizsystem ist, desto höher ist die Effizienz der Wärmepumpe!

2. Kennzahlen

JAZ Jahresarbeitszahl

$$\text{JAZ} = \frac{\text{abgegebene Wärmeenergie kWh/a}}{\text{zugeführte elektrische Energie kWh/a}}$$

Die JAZ ist abhängig von:

- Temperaturdifferenz
- Dimensionierung
- Wärmequelle
- Wärmepumpe
- Hydraulik
- Warmwasserbereitung
- Klima - Wetter
- Nutzerverhalten

3. Arten von Wärmepumpen nach Wärmequellen Luft – Wasser - Pumpen

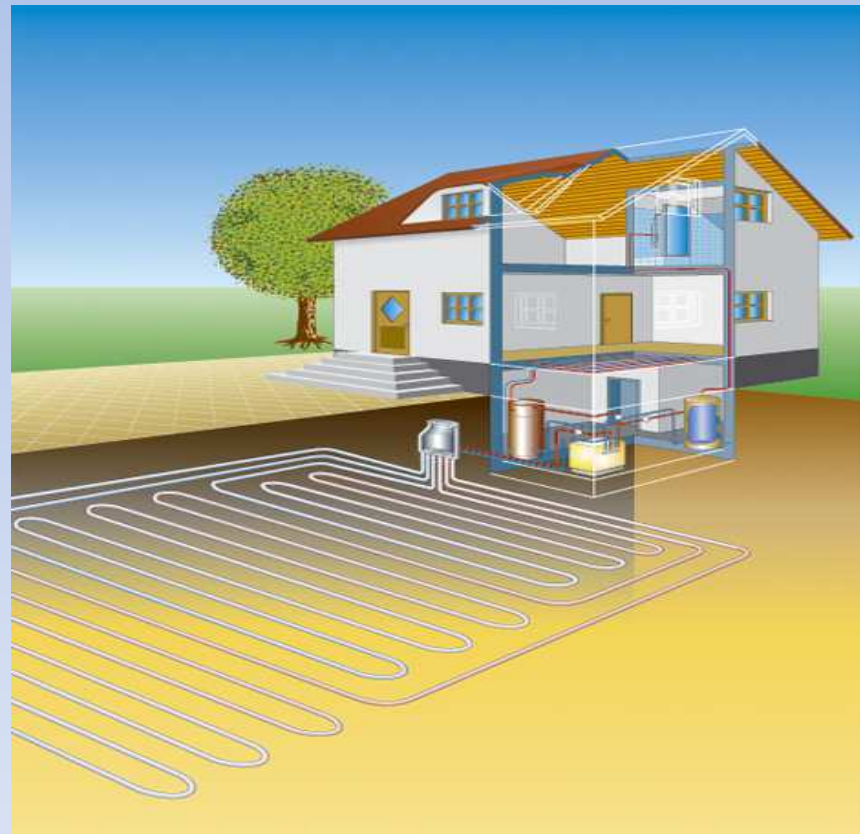


3. Arten von Wärmepumpen nach Wärmequellen Sole – Wasser – Pumpen (Sonden)





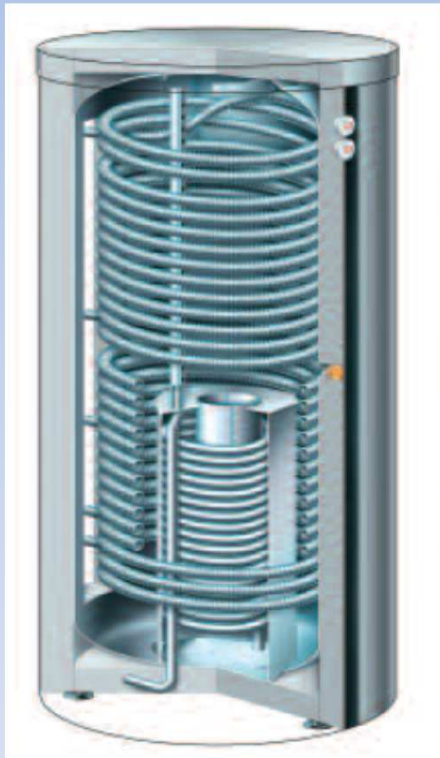
3. Arten von Wärmepumpen nach Wärmequellen Sole – Wasser – Pumpen (Erdkollektor)



3. Arten von Wärmepumpen nach Wärmequellen Wasser – Wasser – Pumpen (Grundwasser)



3. Arten von Wärmepumpen nach Wärmequellen Pufferspeicher



Vermeidung von zu vielem Takten

mehrere Heizquellen möglich

als Hygienespeicher legionellenfrei

4. Kosten

Investitionen

Erdgas-Brennwert-Anlage mit Hygienespeicher ca. 9.000 €

Wärmepumpe mit Kombispeicher :

Luft-Wasser-Pumpe mit Hygienespeicher ca. 11.000 €

Sole-Wasser-Pumpe mit Hygienespeicher ca. 10.000 €

Wasser-Wasser-Pumpe mit Hygienespeicher ca. 12.000 €

Wärmequellenerschließung :

Luft-Wasser-System ca. 500 €

Sohle-Wasser-System (Sonde) ca. 1.000 €/kW Heizleistung

Sohle-Wasser-System (Kollektoren) ca. 600 €/kW Heizleistung

Wasser-Wasser-System (2x15m) ca. 5000 €

4. Kosten

Betriebskosten Beispiel für 24.000 kWh/a

aktueller Gaspreis : 6,07 ct/kWh

Gasheizung Kosten/a **1.500,00 €**

aktueller Strompreis (NT): 18,97 ct/kWh

JAZ = 3,6

Wärmepumpe Kosten/a **1265,00 €**

kaum Wartungskosten

Preisentwicklung Erdgas – Strom ????

5. Zusammenfassung

- gute Abstimmung Haus-Wärmepumpe (Dämmung !)
- Flächenheizungen bevorzugen
- genaue Berechnung der Heizlast des Gebäudes
- min. JAZ vertraglich garantieren lassen
- Wärmemengenzähler zur Ermittlung der JAZ einbauen lassen
- Warmwasserbereitung sollte von der WP erfolgen
- Zusatzheizung für Luft-Wasser-WP vorsehen
- hydraulischen Abgleich machen lassen
- Genehmigung der unteren Wasserbehörde bei Bohrungen einholen
- im Vorfeld schon einen unabhängigen Energieberater mit ins Boot nehmen
- alle Berechnungen vom unabhängigen Energieberater prüfen lassen

ein besonderer Dank an

Frau Ilse Krämer

LRA MSP Agenda 21

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**