

## Effizienz von Wärmepumpen:

Über die Jahresarbeitszahl (JAZ) wird die Effizienz einer Wärmepumpe angegeben. Umso höher die JAZ umso weniger Strom benötigt die Wärmepumpe.

$$\text{JAZ} = \frac{\text{erzeugte Wärmeenergie pro Jahr}}{\text{bezogene elektrische Energie pro Jahr}}$$

### Beispiel Jahresarbeitszahl (JAZ) Wärmepumpe:

Eine Luft-Wärmepumpe mit einer JAZ von 3,5 beheizt ein Haus mit 21.000 Kilowattstunden Wärmebedarf. Das heißt die Wärmepumpe benötigt 6.000 kWh Strom und 15.000 kWh Wärme kommen aus der Umgebungsluft.

### Typische Jahresarbeitszahlen (JAZ)

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Luft-Wärmepumpe             | 3,0 bis 3,5 |
| Erdreich- (Sole-)Wärmepumpe | 3,5 bis 4,5 |
| Wasser-Wärmepumpe           | 4,0 bis 5,0 |

## Rahmenbedingen:

Ob ein Gebäude für eine Wärmepumpe geeignet ist, muss durch eine fachkundige Person überprüft werden. Wenden Sie sich dazu an Energieberater oder Heizungsbauer.

1. Damit Wärmepumpen effizient und kostengünstig arbeiten ist eine niedrige Vorlauftemperatur (kleiner als 55 Grad Celsius) notwendig. Dies ist beim Neubau Standard, kann beim Altbau aber oft nur durch nachträglichen Wärmeschutz der Gebäudehülle erreicht werden.
2. Ideal sind Flächenheizsysteme wie z. B. Fußboden- oder Wandheizungen. Bestehende Heizkörper können bei ausreichender Größe weiterhin genutzt werden. Gegebenenfalls können moderne Heizkörper nachgerüstet werden.

## Weitere Informationen

**Förderprogramme der Bundesregierung:**  
[www.bafa.de/beg](http://www.bafa.de/beg)

**der Universitätsstadt Tübingen:**  
[www.tuebingen-macht-blau.de/sanierungspraemie](http://www.tuebingen-macht-blau.de/sanierungspraemie)

**Information, Beratung und Förderung Stabstelle Umwelt- und Klimaschutz**  
Telefon: 07071 204-1800  
E-Mail: [umwelt-klimaschutz@tuebingen.de](mailto:umwelt-klimaschutz@tuebingen.de)  
[www.tuebingen-macht-blau.de/beratung](http://www.tuebingen-macht-blau.de/beratung)

### Zulässigkeit von Erdwärmesonden im Landkreis Tübingen:

In Tübingen gibt es sensible geologische Untergrundverhältnisse. Erdwärmesonden sind daher im Landkreis nur eingeschränkt möglich.

**Übersichtskarte:**  
[www.kreis-tuebingen.de/Lde/Erdwaermesonden.html](http://www.kreis-tuebingen.de/Lde/Erdwaermesonden.html)

Für Errichtung und den Betrieb von Erdwärmesonden ist ein wasserrechtliches Verfahren erforderlich. Die Antragsunterlagen werden üblicherweise von erfahrenen Bohrfirmen oder Planungsbüros erstellt und eingereicht.

*Impressum: September 2023*

*Herausgeberin: Universitätsstadt Tübingen  
Stabsstelle Umwelt- und Klimaschutz*

*Titelbild: © Studio Harmony/Shutterstock.com;  
Bilder innen: © Bundesverband Wärmepumpe e. V.*

*Layout und Druck: Reprostelle Hausdruckerei  
Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier*

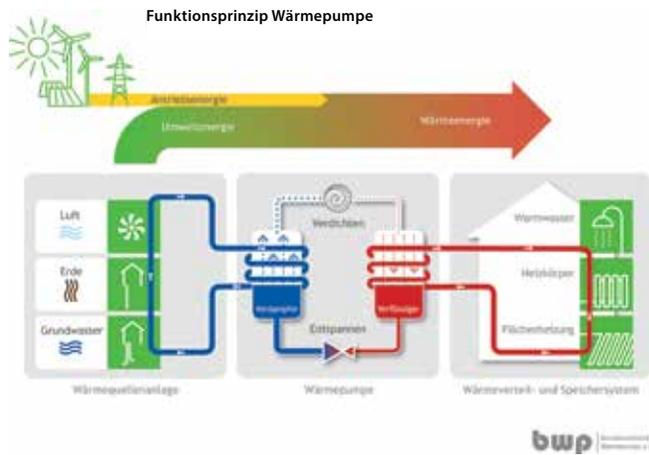
# Wärmepumpen

## Wärme aus Luft, Wasser und Erdreich

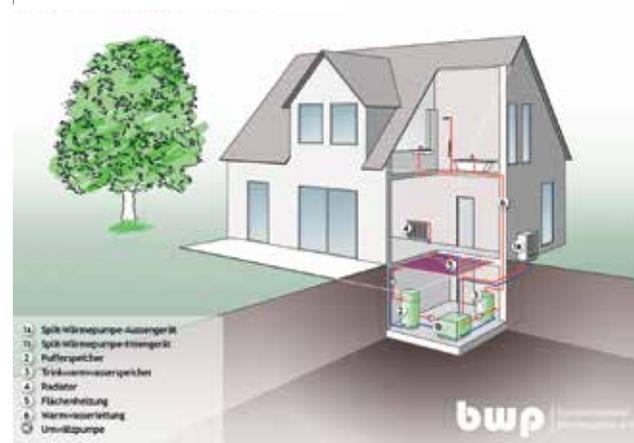


# Funktionsprinzip:

Vereinfacht gesagt, handelt es sich bei einer Wärmepumpe um einen Kühlschrank bei dem sich der warme Bereich „innen“ und kalte Bereich „außen“ befindet. Wie der Kühlschrank wird auch die Wärmepumpe mit Strom betrieben.



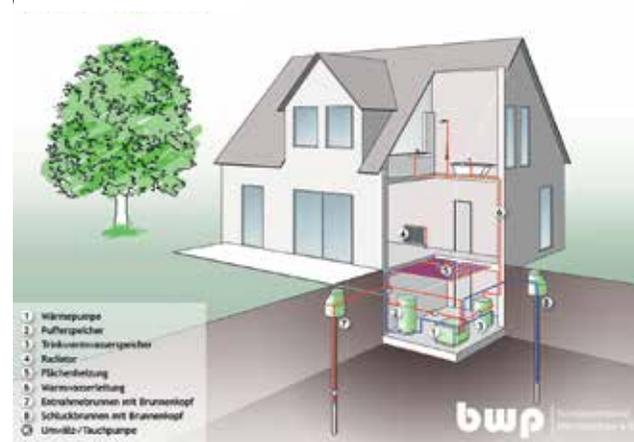
Luft-Wärmepumpe Split-Aufstellung



# Wasser

Grundwasser ist eine sehr gute Wärmequelle. Die Temperatur ist ganzjährig ähnlich hoch. Wasser-Wärmepumpen sind damit sehr effizient. Für die Nutzung des Grundwassers muss eine Genehmigung eingeholt werden.

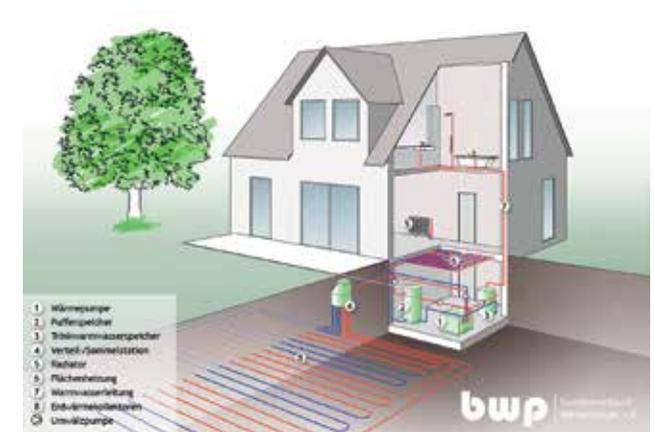
Grundwasser-Wärmepumpe



# Erdreich

Auch das Erdreich (Sole) ist eine gute Wärmequelle. Erdwärmekollektoren oder Erdwärmekörbe benötigen ausreichend Fläche. Vorteil: Es werden nur die obersten Bodenschichten berührt. Für diese Anlage braucht man in der Regel keine Genehmigung.

Wärmepumpe mit Erdwärmekollektoren



# Wärmequellen:

Die Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme. Diese Umwelt (= Wärmequelle) kann die Luft, das Grundwasser oder das Erdreich sein.

# Luft

Bei niedrigen Außentemperaturen sind Luft-Wärmepumpen wenig effizient, das heißt es ist viel Stromeinsatz nötig. Umso niedriger die Temperaturen im Heizsystem umso effektiver arbeitet sie.

Die Anlage wird als ein Gerät oder als zwei getrennt aufgestellte (Split-)Geräte installiert.

Bei Erdwärmesonden sind Bohrungen in eine Tiefe von mindestens 40 Metern notwendig. Vorteil ist der geringe Flächenbedarf im Vergleich zu Erdwärmekollektoren und Körben.

Wärmepumpe mit Erdwärmesonden

