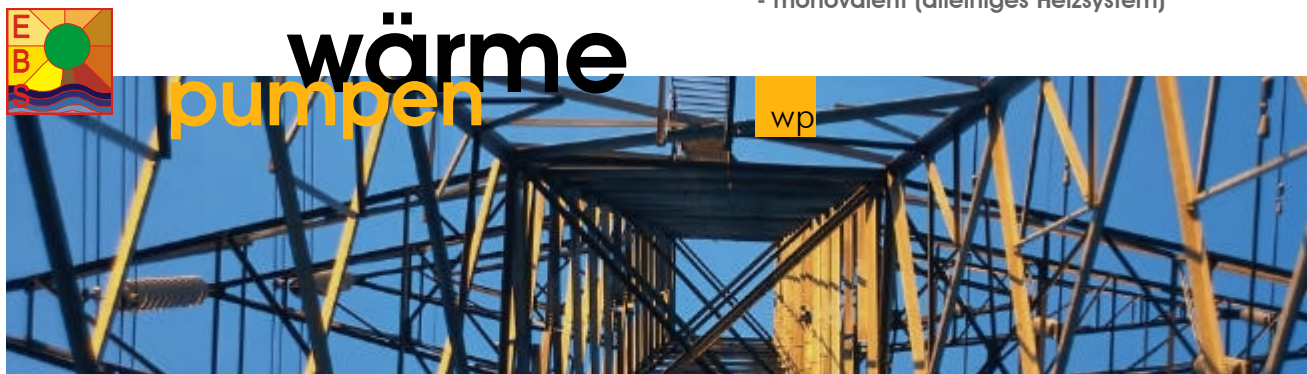


### Betriebsarten von Wärmepumpen:

- bivalent (mit zusätzlicher Heizquelle)
- monovalent (alleiniges Heizsystem)



## Die Wärmepumpe als Alternative zur konventionellen Heizung

Aufgrund des sinkenden Heizenergiebedarfs von Neu- und gut sanierten Altbauten erhöht sich der Anteil der Gebäude mit kleiner Heizleistung. Für diese Gebäude besteht ein dringender Bedarf, ein gegenüber fossilen Brennstoffen umweltverträgliches und den benötigten Leistungen angepasstes Heizsystem mit hohem Jahresnutzungsgrad (hoher Effizienz) zu verwenden.

### Technik - Ökologie - Vergleich

Seit der Novellierung der Steiermärkischen Wohnbauförderung im Herbst 2002 sind Wohnhäuser mit Heizungen, die auf fossilen Brennstoffen basieren, von der Förderung grundsätzlich ausgenommen. Neben der Biomasseheizung (Stückholz, Pellets, Hackschnitzel) und Fernwärme erfreut sich die Wärmepumpenheizung im Bereich der Einfamilienhäuser immer größerer Beliebtheit.

Grundsätzlich gibt es zwei Betriebsarten beim Einsatz von Heizungswärmepumpen. Bei der bivalenten Betriebsweise ist neben der Wärmepumpe noch eine zusätzliche Heizquelle vorhanden, bei der monovalenten ist die Wärmepumpe das alleinige Heizsystem.

Generell ist die monovalente Wärmepumpe mit einer konventionellen Heizungsanlage gleichzusetzen. Allerdings sind für den Einsatz von Elektrowärmepumpen einige Randbedingungen zu erfüllen, um den ökologischen und ökonomischen Betrieb zu gewährleisten.

Entscheidend für die Effizienz einer Wärmepumpe ist die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmenutzung. Je geringer die Temperaturdifferenz ausfällt, umso höhere Arbeitszahlen (dies ist das Verhältnis zwischen eingesetztem Strom und erhaltener Heizenergie) werden ermöglicht. Von Vorteil sind demnach Wärmequellen, die im Winter über möglichst hohe Temperaturen verfügen, und Heizungssysteme, die mit möglichst niedrigen Temperaturen arbeiten.

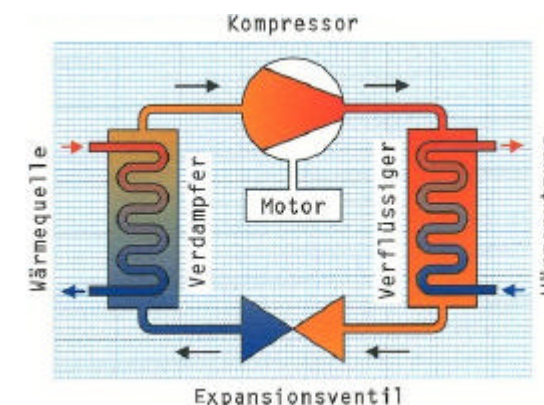
Das bedeutet, dass Heizungssysteme wie z.B. Fußboden- und Wandheizungen mit geringer Vorlauftemperatur (von max. 30 bis 35°C) ideal für die Nutzung von Wärmepumpen sind.

Eine Wärmepumpe funktioniert nach dem gleichen Prinzip, wie ein Kühlschrank, nur, dass hierbei die Wärme und nicht die Kälte genutzt wird.



### Funktionsprinzip der Wärmepumpe:

In einem geschlossenen Kreislauf zirkuliert ein Kältemittel. Die wichtigste Eigenschaft von Kältemitteln ist, dass sie auch bei niedrigen Temperaturen leicht verdampfen. Die Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle und dem Kältemittel ermöglicht einen Wärmestrom zum Verdampfer (d.h. Wärme wird von der Wärmequelle entnommen). Durch schon geringe Temperaturen (z.B. im Erdreich 8 bis 10°C) verdampft das Kältemittel. Anschließend wird der Kältemitteldampf vom Verdichter angesaugt und komprimiert. Die Temperatur des Kältemittels wird dabei über das Temperaturniveau der Wärmeverteilung "gepumpt". Am Verflüssiger liegt nun wieder eine Temperaturdifferenz vor, wodurch über den daraus resultierenden Wärmestrom die Wärme an die Wärmeverteilung abgegeben wird. Das unter Hochdruck stehende Kältemittel kühlt wieder ab, kondensiert und wird über ein Drosselventil (Entspannungsventil) entspannt. Der gesamte Vorgang erfolgt erneut und befindet sich dadurch in einem Kreisprozess. Eine Wärmepumpe funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie ein Kühlschrank. Nur, dass hierbei die Wärme und nicht die Kälte genutzt wird.



## Wärmequellen

Grundwasser - Erdreich - Luft



### Aus EINS mach DREI

Ganz ohne Energiezufuhr funktioniert auch die Wärmepumpe nicht. Der Verdichter wird mit Strom angetrieben und hält den beschriebenen Kreislauf in Gang.

Die Energiebilanz bei der Wärmepumpe fällt bei geeigneter Systemwahl jedoch sehr gut aus. Aus EINER Kilowattstunde elektrischer Energie liefert die Wärmepumpe im Schnitt DREI Kilowattstunden Wärmeenergie. Dieses Verhältnis wird auch als Jahresarbeitszahl (gemittelter Wert über die Heizsaison) bezeichnet. Aus den Firmenprospekten ist meist nur die Leistungsziffer (Momentanwert bei den angegebenen Randbedingungen) ersichtlich, diese ist aber nur sehr bedingt aussagekräftig.

### Wärmequellen

Für die sinnvolle Nutzung der Umgebungswärme stehen die Wärmequellen Erdreich, Grundwasser und Umgebungsluft zur Verfügung. Bei deren Auswahl ist auf ein möglichst hohes Temperaturniveau und die Verfügbarkeit der erforderlichen Wärmemenge während des Jahres zu achten. Ihre Erschließung sollte kostengünstig möglich sein und im Betrieb einen geringen Wartungsaufwand verursachen. Außerdem sollte die Wärmequelle eine hohe Speicherkapazität und ausreichende Regenerationsfähigkeit (keine dauerhafte Auskühlung der Wärmequelle) aufweisen.



#### Wasser

Grundwasser ist wegen der über das Jahr annähernd gleich bleibenden Wassertemperatur von mindestens 8 bis 10 °C als Wärmequelle energetisch besonders geeignet für den Betrieb in einer Wärmepumpen-Heizungsanlage. Hierzu wird es vom Förderbrunnen zur Wärmepumpe und von dort zurück zum sogenannten Schluckbrunnen transportiert und dort versickert es. Der Abstand des Förder- zum Sickerbrunnen sollte mindestens 15m betragen. Für den Betrieb ist eine wasserrechtliche Genehmigung von der Bezirks-Hauptmannschaft notwendig.

#### Erdwärme (Direktverdampfung)

Bei diesem System entfallen der Zwischenwärmetauscher und die Soleumwälzpumpe. Das Arbeitsmittel zirkuliert direkt im Erdkollektor und kommt auch dort zur Verdampfung (Kollektor = Verdampferkreis). Dieses Prinzip gewährleistet hohe Arbeitszahlen bei etwas geringeren niedrigen Investitionen.

#### Erdwärme (Sole)

Eine Wärmeträgerflüssigkeit leitet die Erdwärme zur Pumpe. Es gibt drei verschiedene Ausführungen:

- Flachkollektor (Erdkollektor - flächig verlegt)
- Künnettenkollektor (Erdkollektor - im Graben verlegt)
- Erd- oder Tiefsonde

#### Außenluft

Luft als Wärmelieferant hat einen sehr großen Nachteil: Im Winter wo für die Heizung die meiste Wärme benötigt wird, weist die Außenluft die niedrigsten Temperaturen auf. Aus diesem Grund wird diese Wärmequelle im Normalfall nicht für die Versorgung von Heizungswärmepumpen verwendet.

Im Bereich von Niedrigenergiehausbauten hat auch dieses System, vor allem in Verbindung mit Lüftungsanlagen und Energiebrunnen (Luftvorwärmung durch Erde), seinen Platz.

Wärmepumpen können vom Land Steiermark im Rahmen der Eigenheimförderung (Neubau) und der Wohnhaussanierung (Altbau) als Alternativen-ergieanlagen gefördert werden.



### Wärmepumpen - ein Beitrag zum Umweltschutz ?

Der wohl entscheidendste Vorteil der Wärmepumpe bei der heutigen Verknappung von fossilen Brennstoffen ist die Einsparung von Heizkosten und hiermit von Primärenergie, wie zum Beispiel Öl, Gas, Kohle. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der Strom aus der Steckdose den die Wärmepumpe für ihre Arbeit benötigt ebenfalls noch aus Primärenergie produziert wird, wobei entsprechende umweltbelastende Emissionen entstehen.

### Fördermöglichkeiten

Im Rahmen der Eigenheimförderung (Neubau) kann bei Heranziehen von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energieträger das Förderungsmaß um die Kosten der Anlage, höchstens um 7.000,- EUR erhöht werden. Wenn eine Wärmepumpe in ein bestehendes Objekt eingebaut wird, so kann der Einbau im Rahmen der Wohnhaussanierung gefördert werden (monovalente Wärmepumpe = ein Ökopunkt).

Adressen:

#### Energieberatungsstelle Land Steiermark

A-8010 Graz, Burggasse 9/1  
<http://energieberatungsstelle.stmk.gv.at>



#### A15 Wohnbauförderung

A-8010 Graz, Dietrichsteinplatz 15  
<http://www.wohnbau.steiermark.at>

