

### 1) Das Grundprinzip einer Wärmepumpenheizung

Die bisherigen Heizsysteme, erzeugten Wärme fürs Haus, indem Stoffe (Öl, Gas, Holz, etc..) verbrannt wurden, mit der Verbrennungswärme wurde Wasser erhitzt, u.s.w. den Rest kennen wir.....

Bei einer Wärmepumpenheizung ist das völlig anders. Hier wird mit Hilfe von Strom der Umgebung außerhalb des Hauses (aus der Luft, der Erde.....) Wärme entzogen, ins Hausinnere geleitet, und dort wieder abgegeben.

### 2) Was bedeute nun dieser Unterschied

Durch diesen eklatanten Unterschied der Heizsysteme, ist auch die Art und Weise des Heizvorganges vollkommen anders. Im Gegensatz zu den alten Heizsystemen, ist die Wärmepumpe so zu betreiben, dass die WP nur jene Energie, die das Haus z.B. im Winter ständig (24/7) abgibt (Durch Wände, Fenster, Türen etc.) von der Wärmepumpe ständig nachgeliefert wird.

### 3) Wie funktioniert dies nun in der Praxis

Wenn die Wärmepumpe richtig für das jeweilige Haus ausgewählt/dimensioniert wurde, wird diese folgendermaßen ihre Arbeit verrichten:

Über  $+3^{\circ}\text{C}$  liefert die Wärmepumpe auf geringster Leistung mehr Energie ins Haus, als dieses wieder an die Außenumgebung abgibt. Hier taktet die Wärmepumpe somit. Dies bedeutet nichts anderes, als dass die Wärmepumpe auf geringster Leistung die Energie solange ins Haus liefert, bis das Wasser im Heizungs-Puffer durch die Überschussenergie eine einstellbare Temperatur erreicht hat. Dann schaltet die Wärmepumpe so lange ab, bis die Energie aus diesem Zwischenpuffer vom Heizsystem aufgebraucht ist, und dadurch die Temperatur in diesem Puffer unter einen einstellbaren Wert gefallen ist. Nun startet die Wärmepumpe erneut.

Je kälter es wird, je kürzer werden die Pausen zwischen den Takten, je wärmer es wird, je länger werden diese Pausen.

Ab ca.  $+3^{\circ}\text{C}$  Außentemperatur sollte der Taktbetrieb enden, und die Wärmepumpe auf geringster Leistung (im Inverter betrieb) 24/7 durchgehend laufen. Ab diesem Zeitpunkt sollte im Idealfall ein Gleichgewicht zwischen Wärmeabgabe des Hauses, und der Wärmenachlieferung der Wärmepumpe herrschen.

Wird es noch kälter, sollte nun die Leistung der Wärmepumpe immer gerade nur soweit erhöht werden, dass dieses Gleichgewicht zwischen Wärmeabgabe, des Hauses, und Wärmenachlieferung der Wärmepumpe erhalten bleibt.

Wie stark nun diese Leistungserhöhung, aufgrund der Außentemperatur abhängigen Wärmeabgabe des Hauses sein muss, ist individuell, und muss über die Heizkurve eingestellt werden. Wie die beiden Werte Neigung und Niveau angepasst werden, kommt etwas später.

Ab einer bestimmten Temperatur, kann die Luftwärmepumpe keine ausreichende Energie mehr aus der Umgebungsluft entziehen, um genügend Wärmeenergie ins Haus zu bringen. Hier müssen dann zusätzliche Elektroheizregister zugeschaltet, die die noch fehlende Energie zuführen. Dies passiert, je nach Auslegung bei ungefähr  $-13^{\circ}\text{C}$ , kann auch erst bei  $-17^{\circ}\text{C}$  liegen. Dieser Punkt kann aus den jeweiligen Datenblatt der Wärmepumpen herausgelesen werden. Dieser Punkt, ab dem dies passiert nennt sich Bivalenzpunkt.

#### 4) Die JAZ (Jahresarbeitszahl)

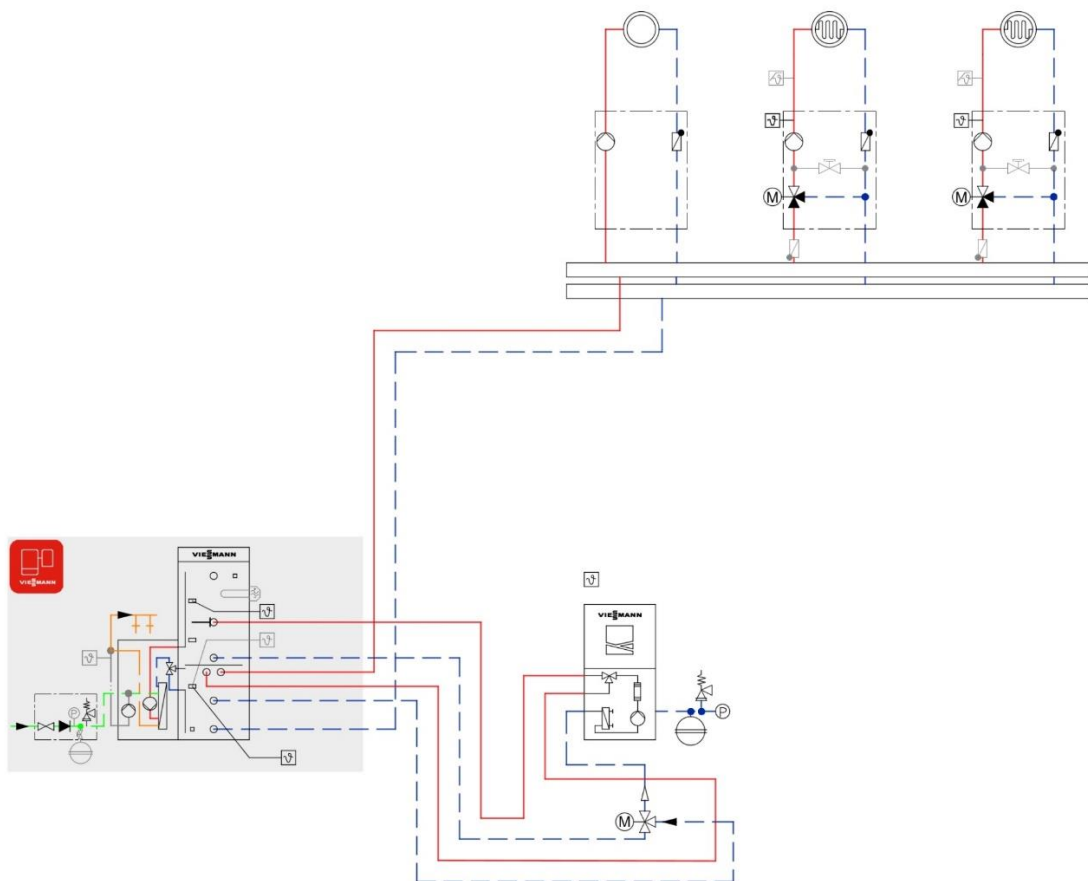
Wie effektiv die Wärmepumpe mit dem zugeführten Strom (=Energie) die Wärme ins Haus leitet, spiegelt sich in der JAZ wider. Die JAZ sagt nichts anderes aus, als mit wieviel kWh Strom, wieviel kWh Heizenergie von außerhalb ins Hausinnere übertragen wird.

##### Beispiel:

- a) ein normaler Heizstab kann aus 1 kWh zugeführtem Strom, eine Wärmeenergie von 1 kWh abgeben. Dies bedeutet, ein Heizstab hat eine JAZ von 1
- b) wird einer Wärmepumpe 1 kWh Strom zugeführt, und liefert diese dabei eine Wärmeenergie von 3,3 kWh Wärmeenergie ins Haus, so hat diese eine JAZ von 3,3

#### 5) Wie ist nun zum Beispiel ein kompletter Heizkreis ausgeführt/aufgebaut

Um genau zu verstehen, wie eine Wärmepumpenheizung innerhalb des Hauses arbeitet, muss man im Vorfeld wissen wie ein Heizungssystem in einem Haus von Grundprinzip her aufgebaut ist – hier an einem Beispiel eines Viessmann-Hydraulikschema erklärt, kann durchaus – je nach Anlagenanforderung im Detail anders sein, und ist an das jeweilig individuelle Hydraulikschema um zu legen:



## 6) Die Kreisläufe im Heizungssystem im Detail

Eine Wärmepumpe hat einen Primärkreislauf und einen Sekundärkreislauf, der über Wärmetauscher voneinander getrennt ist. Als Primärkreislauf wird der Kreislauf bezeichnet, der das Wärmemedium aus der Umgebung (Luft/Erdwärme u.s.w.) in die Wärmepumpe bringt.

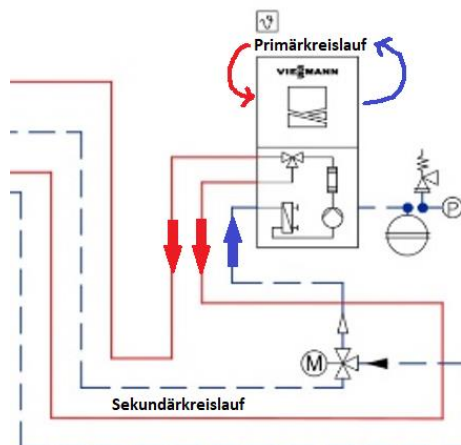
### Primärkreislaufbeispiel:

Wärmere Luft wird am Eingang des Wärmetauschers angesaugt, im Wärmetauscher abgekühlt und am Ausgang des Wärmetauschers als kältere Luft abgegeben (Ausgeblasen). Der Wärmegewinn wird dabei ins Kältemittel übertragen. Das Kältemittel wird - vereinfacht gesagt „erwärmt“. Wie das technisch im Detail umgesetzt ist, ist für das grundsätzliche Verständnis des Systems unwichtig.

### Sekundärkreislaufbeispiel:

Im Wärmetauscher des Sekundärkreislaufes wird die vorher gespeicherte Wärme vom Kältemittel an das Wasser des Sekundärkreislaufes abgegeben. Das Wasser des Sekundärkreislaufes wird erwärmt, und dabei das Kältemittel vereinfacht gesagt - wieder abgekühlt. Das Erwärmte Wasser wird in zwei getrennt steuerbare Kreisläufe (Heizungskreislauf und Warmwasserkreislauf) abgegeben, und in einem gemeinsamen Rücklauf zur Wärmepumpe zurückgeführt.

Detailausschnitt dieses Kreislaufbereiches:



### Heizkreislaufbeispiele:

Bei den Heizkreisläufen gibt es je nach Anforderung zwei Möglichkeiten, wie diese angebunden sein können - entweder mit Mischer oder ohne Mischer. Beide Möglichkeiten arbeiten unterschiedlich, und können unterschiedliche Anforderungen abdecken.

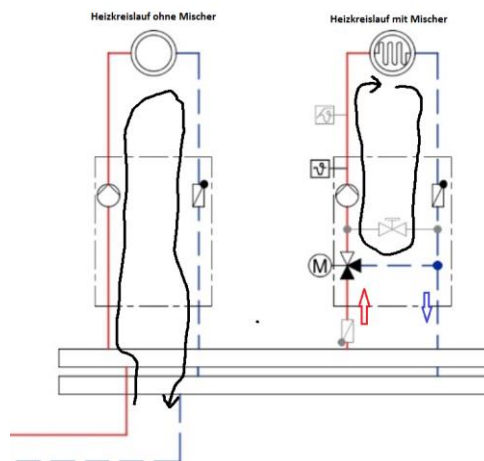
#### Heizkreislauf ohne Mischer:

Hier wird die Temperatur des Heizwasser vom Sekundärkreislaufes direkt durch die Wärmeabgabestellen (z.B. Fußbodenheizung, Radiatoren) geleitet. Hat den Vorteil von geringeren Kosten im Aufbau, da die Mischerbaugruppe, und zusätzliche Heizkreispumpen entfallen können, hat aber Nachteile. Hier die wichtigsten angeführt: Alle parallele Heizkreise (z.B. über mehrere Stockwerke) haben die gleiche Temperatur, und können nicht getrennt geregelt werden. Es kann so z.B. kein Fußbodenheizkreis und ein Radiatorenheizkreis parallel betrieben werden, da in so einem Fall völlig unterschiedliche Vorlauftemperaturen benötigt werden.

#### Heizkreislauf mit Mischer:

Hier läuft das Heizwasser – gepumpt über eine Heizkreispumpe - durch einen Mischer immer im Kreis. Über einen Vorlaufsensor wird die VL-Temperatur ständig gemessen. Wird diese zu kalt, öffnet der Mischer etwas weiter, lässt etwas mehr Heizwasser durch in den Kreislauf, das überschüssige kältere Wasser läuft zurück in Richtung Wärmepumpe. Auf diesem Weg wird die VL-Temperatur des Heizkreises auf der eingestellten Temperatur gehalten.

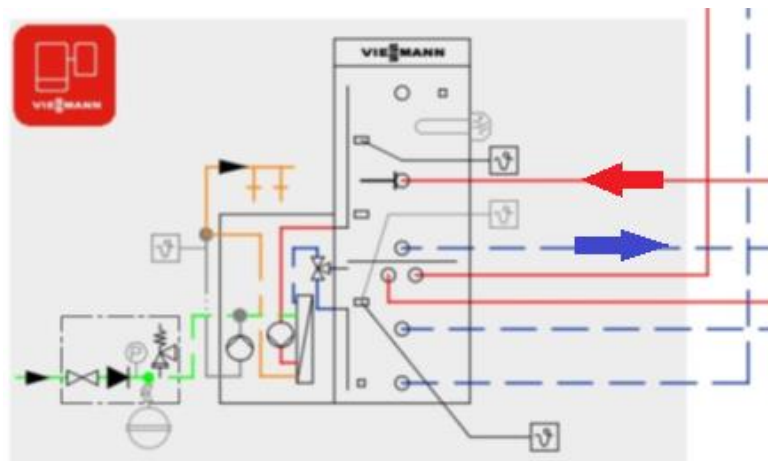
Nachteil: die Installation ist aufwändiger, und es wird zusätzlich Material benötigt – somit ist dieses System in der Anschaffung teurer. Der Vorteil: die Heizkreise sind regeltechnisch weitaus „eleganter“ und präziser individuell zu regeln.



### Warmwasserkreislaufbeispiel – am Beispiel eines Kombispeicher mit Frischwassermodul:

Diese Speicher sind so aufgebaut: Ein stehender Zylinder, der irgendwo in der Mitte des Zylinders eine Lochplatte eingebaut hat, um die Heizwasserzone (untere – kältere Zone im Speicher) von der Warmwasserzone (obere heißere Zone im Speicher) sozusagen zu „trennen“.

Bei der Bereitung des Warmwassers nur wird die obere Zone über den WW-Heizkreis der Wärmepumpe mit erhöhter Vorlauftemperatur (bis zu 55°C - 58°C) im Sekundärkreis aufgeheizt. Dies geschieht mit möglichst hoher Wärmepumpenleistung, damit die Warmwasserbereitung so schnell als möglich abgeschlossen wird. (In der Zeit der Warmwasserbereitung können die Heizungskreise nicht versorgt werden)



### Heizwasserkreislaufbeispiel – am Beispiel eines Kombispeicher mit Frischwassermodul:

Die untere Zone des Kombispeicher, dient eigentlich nicht als Warmwasserpuffer für die Heizung, im herkömmlichen Sinn, sondern eher als „Ausgleichsbehälter“ um eventuell überschüssige Heizenergie der Wärmepumpe sozusagen Zwischenzulagern. Dieser Kreis funktioniert in drei Stufen – diese laufen folgendermaßen ab:

Stufe 1: dieser Zone im Puffer ist unter einer einstellbaren Temperatur – die Wärmepumpe startet, und liefert Wärme direkt durch in die Heizungskreise. Solange die gesamte Energie die die Wärmepumpe liefert, von den Heizkreisen abgenommen werden kann, ist der System im Gleichgewicht – in den Puffer muss keine Energie zwischengelagert werden – der Puffer ist für das System sozusagen „Unsichtbar“.

