

Wärmepumpe und Sonne kombiniert

## **Eine Frage der Steuerung und Schichtung**

**Die Kombination von Wärmepumpen mit thermischen Solaranlagen ist besonders interessant, da in vielen Fällen ein Pufferspeicher benötigt wird und mit einem Kombispeicher die Wassererwärmereinbindung wesentlich effizienter wird. Häufig wird jedoch die Einbindung falsch gemacht, resp. die Steuerung falsch eingestellt, sodass die Wärmepumpe die Solaranlage austrickst.**

Fast 80% der neuen Einfamilienhäuser werden heute mit einer Wärmepumpe ausgerüstet. Doch angesichts der steigenden Stromkosten verlangen immer mehr Kunden die solare Heizungsunterstützung. Grundsätzlich ist die solare Heizungsunterstützung auch bei einer Wärmepumpe eine gute Sache, da die sonst anspruchsvolle Warmwasseraufbereitung einfach und effektiv mittels eines Kombispeichers für Warmwasser und Heizung gelöst werden kann. Kommt aber eine Standard-Schaltung für Heizkessel zum Einsatz, kann es sein, dass der Solarertrag durch den schlechteren Arbeitspunkt der Wärmepumpe wieder vernichtet und die gewünschte Reduktion des Stromverbrauchs nicht erzielt wird. Ist die Wärmepumpe besonders ungünstig mit dem Speicher kombiniert, kann der Stromverbrauch sogar noch höher ausfallen, als wenn die Heizung nur über die Wärmepumpe laufen würde.

### **Häufige Fehler**

Ein Fallbeispiel: Bei einem Einfamilienhaus wird eine kombinierte Heizungsanlage Wärmepumpe-Sonne installiert. Der Speicher verfügt aber nicht über die nötigen drei Anschlüsse für Boiler, Heizung und Solaranlage, sondern nur über ein bis zwei Einbindemöglichkeiten. Dazu kommt, dass die Steuerung oft falsch ausgelegt ist, so dass die Wärmepumpe den ganzen Speicher, ausser dem untersten solaren Bereich, konstant auf Boilertemperatur erwärmt (50-55°!). Für den Heizkreislauf muss die zu hohe Speichertemperatur wieder herunter gemischt werden. Somit ist der Stromverbrauch einer solchen Wärmepumpe viel zu hoch und frisst die solaren Gewinne wieder weg. Schade, denn mit guten Lösungen leistet eine Solaranlage auch in Kombination mit der Wärmepumpe einen Beitrag von 10 - 40% an die Wärmeversorgung.

### **Die Schichtung**

Wenn eine Solaranlage mit einer Wärmepumpe kombiniert wird, müssen die Schichtung und die Regelung den Charakteristiken sowohl der Wärmepumpe als auch der Solaranlage Rechnung tragen. Optimalerweise wird dabei das Speichervolumen – für ein Einfamilienhaus sind es bei rund 10 bis 12 m<sup>2</sup> Kollektoren maximal 1000 Liter – in drei Bereiche eingeteilt.

- Das obere Drittel ist für das Brauchwasser reserviert. Hier herrschen optimalerweise Temperaturen von 50° C und höher.

- Der mittlere Bereich ist für die Wärmepumpe reserviert. In diesem Bereich wird das Heizungswasser gespeichert. Bei Bodenheizungen – und dort macht eine Wärmepumpe hauptsächlich Sinn – liegt die Temperatur in diesem Bereich bei 30 bis max. 45° C. Idealerweise erfolgt die Ladung gleitend nach Aussentemperatur.
- Das untere Teil mit den tiefsten Temperaturen ist für den Solarbereich reserviert. Durch die Einspeisung des solar erwärmten Wassers in diesen Bereich kann die Anlage auch bei kleinen Temperaturdifferenzen die Erträge aus der Sonne ernten. Insbesondere für Low-flow-Solaranlagen ist auch ein zusätzlicher Wärmetauscher im oberen Speicherbereich erforderlich, um bei hohen Einstrahlungswerten direkt den Boilerbereich zu bedienen. Dies ergibt einen deutlich höheren Solarertrag. Schichtanlagen sind ebenfalls sehr geeignet.

Damit die Wärmepumpe effizient eingesetzt werden kann, ist auf einen korrekten Anschluss am Speicher und eine adäquate Einstellung des Reglers zu achten. Die Temperaturschichtungen im Speicher müssen erhalten bleiben. Wärmepumpenfachleute mussten sich bis anhin nicht gross mit Speicherschichtungen befassen. Mit dem Einbezug der Sonne ist dies aber nun ganz anders. Grundsätzlich gilt: Je grösser die zirkulierenden Wasserströme, desto grösser die Gefahr, dass die Schichtung zerstört wird. Eine stabile Schichtung wiederum bürgt aber für einen hohen Solarertrag. Auch aus diesem Grund muss der Speicher in die drei Bereiche gegliedert sein.

### **Die Konzeption**

Wärmepumpen weisen zwischen Vor- und Rücklauf ein Temperaturdelta von rund 6° C auf. Um also oben im Speicher fürs Warmwasser eine Temperatur von mindestens 52°C zu erreichen, heizt die Wärmepumpe den ganzen Bereich zwischen Vor- und Rücklaufanschluss des Speichers auf fast 50° C auf. Dazu bedient sie sich eines separaten Warmwasserfühlers. Der Rücklaufanschluss sollte im Boilerbetrieb daher oberhalb des Heizungsbereiches liegen, um zu verhindern, dass auch der Heizungsbereich unnötig stark erwärmt wird.

Für den Heizungsbetrieb sollten Vor- und Rücklauf auf den mittleren Speicherbereich umgeschaltet werden. Der Rücklauf darf keinesfalls unten am Speicher angeschlossen werden, da die Wärmepumpe sonst den ganzen unteren Speicherbereich aufheizt und die Solaranlage damit konkurrenziert.

Die Kombination von Sonne und Wärmepumpe ist gerade im Niedrigtemperaturbereich von neuen Bodenheizungen, deren Temperaturen 35° C nicht übersteigen, sehr sinnvoll, denn sowohl die Solaranlage als auch die Wärmepumpe erbringen in diesen Temperaturbereichen die höchsten Erträge. In der Übergangszeit kann ein Grossteil und im Sommer sogar der gesamte Energiebedarf durch Sonnenenergie abgedeckt werden. Laufzeiten und Taktzyklen der

Wärmepumpe werden massiv reduziert. Das schont die Wärmepumpe und erhöht ihre Lebensdauer.

Weiter empfiehlt sich der Einsatz einer Sole-Wasser-Wärmepumpe, da die Temperatur im Bohrloch jahreszeitlich nur wenig schwankt. Luft-Wasser-Wärmepumpen hingegen sind von der Temperatur der Aussenluft abhängig. Ihr Wirkungsgrad ist in den Übergangszeiten und im Sommer optimal, also gerade dann, wenn auch die Solaranlage ihre höchsten Erträge liefert.

### **Kombination mit Solarstrom (Photovoltaik, PV)**

Eine weitere Kombinationsmöglichkeit einer Wärmepumpe mit Sonnenenergie bietet die Nutzung von Solarstrom, sowohl in Verbindung mit einem solarthermischen System als auch als Alternative. Insbesondere wenn der Speicher nicht ersetzt werden soll, kann übers Jahr mit Photovoltaik jene Menge an Strom von der Sonne produziert werden, welche die Wärmepumpe im Winter verbraucht, auch wenn die Saisonalität von Produktion und Verbrauch dabei leider verschoben ist. Bei einem geschätzten Jahresverbrauch der Wärmepumpe von 10'000 kWh bräuchte es eine Anlage von ca. 80 m<sup>2</sup> oder 10 kWp Leistung. Da es sich um völlig getrennte Systeme handelt, entstehen bei der Einbindung keine Komplikationen. Für die Verbindung von PV mit solarthermischen Systemen gibt es gute architektonische Lösungen. Da einige Hersteller die thermischen Kollektoren und die Photovoltaikmodule optisch aufeinander abgestimmt haben, kann bei Anwendung beider Systeme eine sehr harmonische Dacheinbindung realisiert werden.

Text:

Swissolar, schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie. Fachkommission Solarwärme