

Wärmepumpe und thermische Solaranlage

Die Jahresarbeitszahl einer Wärmepumpe kennzeichnet das Verhältnis der abgegebenen Wärme an den Nutzerkreis zur eingesetzten (elektrischen) Antriebsenergie. Damit wird klar, je höher dieses ist, umso wirtschaftlicher und ökologischer wird so ein System.

Bei Sole-Wasser oder auch Wasser-Wasser-Wärmepumpen lassen sich in Kombination mit einer thermischen Solaranlage für die Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung erhebliche Synergieeffekte erzielen.

Wird eine Wärmepumpe bivalent mit einer Solaranlage betrieben, ergeben sich mehrere Aspekte. Da die Solaranlage die gewonnene Energie mit weniger Hilfsenergie erzeugt und nebenher bei Sole-Wasser-Wärmepumpen das Temperaturniveau im Erdreich nicht vorzeitig abgesenkt wird, ist die Solaranlage auf Vorrangschaltung zu betreiben.

Die Solaranlage für sich betrachtet würde zunächst die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe verschlechtern, da sie in den Sommer- und Übergangsmonaten die Wärmeversorgung überwiegend übernimmt. Da somit die Betriebsstunden der Wärmepumpe mit niedrigen Systemtemperaturen auf der Nutzerseite entfallen, wird die Jahresarbeitszahl zunächst verschlechtert.

Durch eine intelligente Verknüpfung beider Systeme lässt sich jedoch eine deutliche Verbesserung erzielen.

Das Prinzip:

Bei einem ausreichend großen Pufferspeicher mit mehreren Zonen für die Be- und Entladung werden die solaren Erträge am Tiefpunkt des Puffers eingespeichert. Der größere Puffer erhöht zunächst den Solarertrag. Eine erhebliche Zunahme der Solarerträge lässt sich weiterhin erzielen, wenn die Sole-Leitung zur Wärmepumpe bei einer positiven Temperaturdifferenz- untere Pufferzone gegenüber Soletemperatur- besteht und die Soleleitung dem Puffer Wärme entzieht. Durch die Absenkung der Speichertemperatur im Bereich des Solarwärmetauschers werden Solarerträge selbst bei schwacher Einstrahlung erzielt und in einem Temperaturbereich von ca. + 5°C als untere Frostschutzgrenze bis ca. +20°C (letzterer Wert ist von der maximal zulässigen Eintrittstemperatur an der Wärmepumpe abhängig) nutzbar.

Dieser Effekt lässt sich aber nur bei definierten Randbedingungen am Pufferspeicher erzielen. Das bedeutet, der Pufferspeicher muss allseitig gedämmt sein.

Durch die Kopplung einer Sole-Wasser-Wärmepumpe mit einem entsprechendem Solar-Pufferspeicher stellt sich ein doppelter Effekt ein: der Solarertrag wird erhöht und die Jahresarbeitszahl verbessert sich.

In dem Hydraulikschema „Sole-Wärmepumpe_Kessel-Oel/Gas_Puffer-offenes System“ werden die Zusammenhänge deutlich. Im Beispiel ist eine bestehende konventionelle Heizungsanlage im System belassen, welche lediglich die Nachheizung der gewünschten Trinkwassertemperatur vornimmt.

Bei einem System ohne konventionellen Wärmeerzeuger wäre eine Wärmepumpe mit der Funktion Raumheizung und Warmwasserbereitung einzusetzen. Der Ladekreis für die WW-bereitung ist dann analog o.g. Hydraulikplan anzuordnen.

Eine Einspeisung von solarer Überschusswärme in ein Erdreich, wie mitunter von Anbietern empfohlen, halte ich für kontraproduktiv. Die Solepumpen verbrauchen dafür Strom. Durch den langen Zeitraum zwischen der sommerlichen Einspeisung von solarer Energie und der spätherbstlichen Entnahme per Wärmepumpe kann davon ausgegangen werden, dass die zusätzliche Energie weitestgehend verpufft ist. Es ist dabei zu beachten, dass die Entzugsleistung der Sonden stark von der Beschaffenheit des Untergrundes abhängt. Untergründe mit wasserführenden Schichten haben eine vergleichsweise hohe Wärmeleitfähigkeit, außerdem ist anzunehmen, dass dort durch eine zusätzliche Strömung auch leichter Energie zu den Sonden geführt wird. Günstige Untergründe für die Wärmepumpe bedeuten mithin, dass die Einspeicherung von Wärmeüberschüssen umso weniger Sinn macht, da diese Wärme in dem langen Zeitraum wieder weggespült wird.

Ein Problem bei dieser Thematik ist, dass hier zu ungenaue Variablen bestehen, die einer zuverlässigen Berechnung einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe entgegenstehen. Daher wird solch eine Betriebsweise meiner Kenntnis nach auch nicht in der Wärmepumpensoftware hinterlegt.

Unter Nutzung der Wärmepumpensoftware WP-OPT bieten wir auch Planungen/Berechnungen zum Einsatz von Wärmepumpen an.