

In vielen Fällen besser als Warmwasser-Wärmepumpe: direkte Nutzung der Solarwärme für Trinkwarmwasser

Nicht immer effiziente Warmwasser-Wärmepumpen

Infolge schlechter Dimensionierung, mangelhafter Installation und Wärmeklau sind Warmwasser-Wärmepumpen vielfach ineffizient und weit entfernt von den Herstellerangaben und den Vorstellungen der Bauherrschaft. Deshalb drängt sich die Anwendung von Solartwärmeanlagen zur Warmwassererzeugung auf, welche mit guter Effizienz und einem simplen System überzeugen.

Raphael Frei, Daniel Vögelin*

■ Warmwasser-Wärmepumpen sollten die herkömmlichen Elektroboiler ablösen. Dank der Wärmepumpentechnologie und der genutzten Umweltwärme können sie bis viermal effizienter das Trinkwasser erwärmen. Zusätzlich haben sie den Vorteil, dass sie die unerwünschte feuchte Kellerluft austrocknen. Leider zeigt die Praxis aber, dass falsch eingesetzte Warmwasser-Wärmepumpen gar nicht viel besser sind als herkömmliche Elektroboiler.

Schlechte Dimensionierung

Feldmessungen an Warmwasser-Wärmepumpen zeigen (Link siehe unten), dass zu grosse Speicher die Effizienz der Wärmepumpe negativ beeinflussen. Wenn also das Speichervolumen im Verhältnis zur Entnahmemenge zu gross ist, sinkt der Wirkungsgrad fast auf das Niveau einer elektrischen Widerstandsheizung ab (siehe Abb.3). Allerdings muss dabei festgehalten werden, dass bei schlechter Dimensionierung auch der Wirkungsgrad des Elektroboilers sinkt, weshalb die Warmwasser-Wärmepumpe dennoch ungefähr doppelt so effizient arbeitet.

Mangelhafte Installation

Ausserdem beeinflussen mangelhafte Installationen den Wirkungsgrad ebenfalls negativ. In vielen Fällen ist kein Thermosyphon vorhanden (vgl. Abb.4, verhindert die Ausbreitung des Warmwassers infolge der Thermodynamik in den kalten Leitungen) oder sind die Leitungen nicht gedämmt. Es wirkt sich bereits negativ aus, wenn die Armaturen nicht gedämmt wurden. Die dadurch verursachten Energieverluste führen zu einer Reduktion des Wirkungsgrads.

Wärmeklau

Keineswegs energieeffizient oder umweltfreundlich produziert eine Warm-

wasser-Wärmepumpe das Warmwasser, wenn sie die «Umweltwärme» von der Öl- oder Gasheizung bezieht, welche das Gebäude beheizt. Ist der Kellerraum klein und keine Anbindung zur Aussenluft vorhanden, kühlen Warmwasser-Wärmepumpen den Keller aus. Durch das Auskühlen des Kellers entstehen grössere Energieverluste des beheizten Wohnraums Richtung Keller, was zu einem Wärmeklau durch die Warmwasser-Wärmepumpe führt. Bei

Kellern ohne Wärmedämmung zu beheizten Räumen ist der Wärmeklau stark erhöht. In der Praxis werden teilweise sogar absichtlich Heizleitungen nicht gedämmt, um mehr Abwärme der Gebäudebeheizung nutzen zu können.

Warmwasser-Wärmepumpe in Kombination mit einer Photovoltaikanlage

Die Überlegung, Photovoltaikstrom über eine Wärmepumpe im Warmwasserspeicher «zwischen zu speichern»



Abb. 1: Solarwärme-Anlage an der Fassade.



Abb. 2: Dachintegrierte Solarwärme-Anlage.

und dadurch den Eigenverbrauch des Photovoltaikstroms zu erhöhen, macht auf den ersten Blick durchaus Sinn. Die Praxis zeigt aber, dass es aktuell noch kein zufriedenstellendes System gibt, bei dem diese Idee funktioniert, wie folgende Erklärung aufzeigt:

Was passiert an einem bewölkten Tag? Während eines sonnigen Abschnitts beginnt die Warmwasser-Wärmepumpe zu arbeiten, da gerade viel Energie durch die Sonne geliefert wird. Infolge der Mindestlaufzeiten von Wärmepumpen (zum Schutz ihrer Kompressoren) kann die Warmwasser-Wärmepumpe aber nicht gerade wieder ausschalten, wenn die nächste Wolke vorbeizieht. Die Folge liegt auf der Hand: Anstatt das Warmwasser mit Solarstrom zu erwärmen, wird dann Netzstrom verwendet, aktuell unter der Woche noch zum teuren Hochtarif.

Dieses Problem wird heute vielfach mit dem Einsatz einer elektrischen Widerstandsheizung umgangen (Heizstab). Eine solche lässt sich zwar ohne Probleme zeitgleich zum Solarertrag schalten, aber die Energie- und Kosteneffizienz ist miserabel. Zudem ist es nicht sinnvoll, unsere wertvollste Energieform «Elektrizität», mit welcher Computer, Motoren und viele andere komplexe Geräte betrieben werden können, einfach zu verheizen.

Warmwasseraufbereitung mit Solarthermie

Als effiziente und simple Alternative zu komplexen Boiler- oder Wärmepumpenschaltungen drängt sich der Einsatz der Solarthermie zur Warmwasseraufbereitung auf. Abbildung 5 zeigt, dass die Energieeffizienz der direkten Solarwärme-Nutzung hinsichtlich der benötigten Solarfläche im Vergleich zu den anderen Lösungen mit Photovoltaik besser abschneidet.

Erwähnte Studie: Feldmessungen an leistungsgeregelten Wärmepumpen und Warmwasser-Wärmepumpen Schlussbericht BFE, Autor: Hubacher Engineering, 30.06.2015. Pfad zu PDF: www.bfe.admin.ch > Dokumentation > Publikationen allgemein > Suche: Feldmessungen Warmwasser.

*** Autoren:**

Raphael Frei, Visplanum GmbH (www.visplanum.ch) und Daniel Vögelin, Vögelin GmbH (www.voegelin.ch)

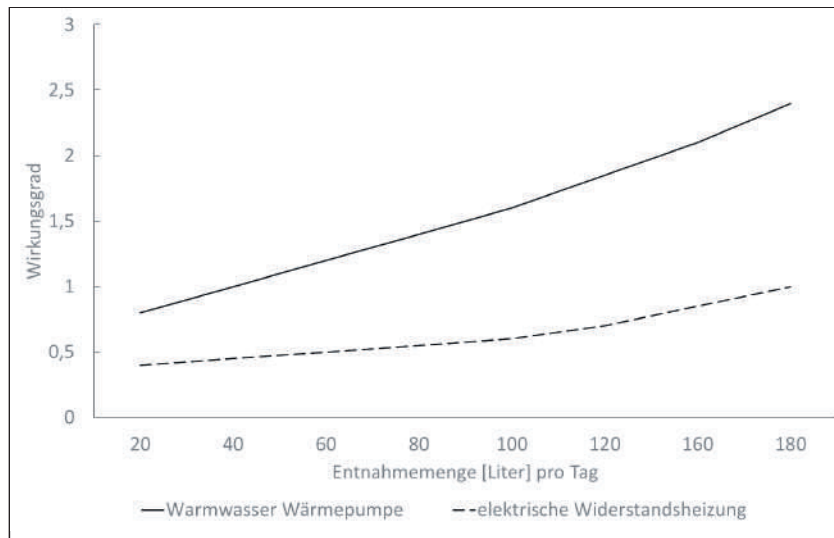


Abb. 3: Zusammenhang zwischen Entnahmemenge und Wirkungsgrad der Warmwassererwärmung (Quelle: Hubacher Engineering, vgl. Link am Schluss des Artikels)

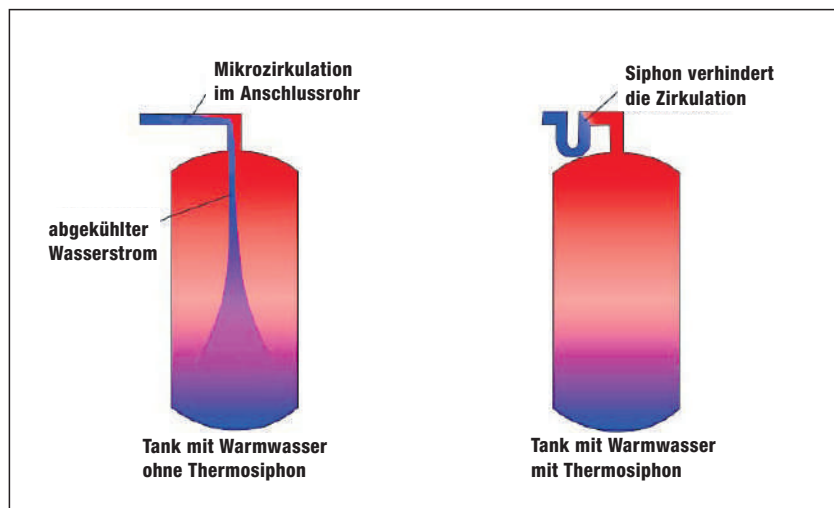


Abb. 4: Thermosiphon verhindert Abkühlung des Speicherinhalts durch rohrinterne Zirkulation in der abgehenden Leitung. (Quelle: www.paradigma.de)

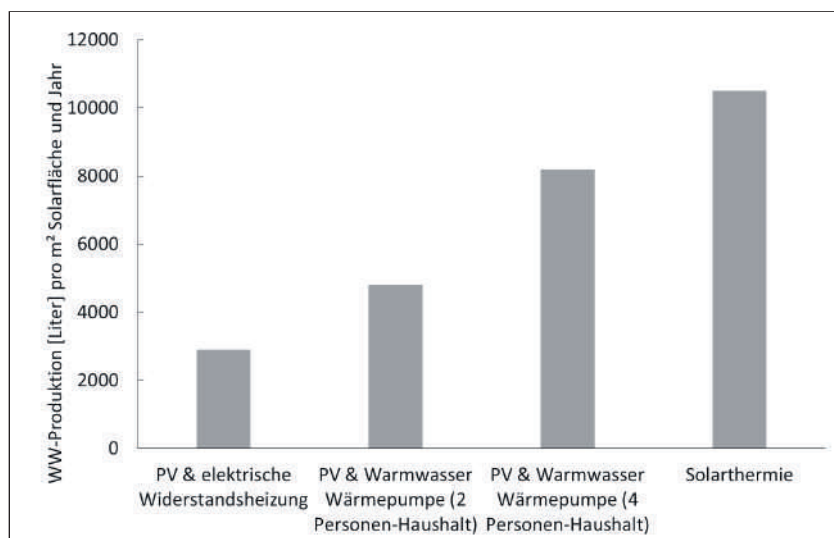


Abb. 5: Effizienzvergleich zwischen den verschiedenen solaren Möglichkeiten zur Erwärmung des Warmwassers. Bezogen auf einen Quadratmeter Solarenergie-Erntefläche.