

Patentiertes solares Wärmepumpensystem

Energieeffizienz für Heizung und Warmwasserbereitung

Nachdem Ende Juni 2007 die neue Energieeinsparverordnung vom Bundeskabinett verabschiedet wurde, hat Baden-Württemberg als eines der ersten Bundesländer die Nutzung erneuerbarer Energien für Neubauten zum Standard erklärt. Gleichzeitig wird die Technologie alternativer Energiegewinnung immer effizienter. Die beiden Spezialisten für solare und regenerative Heiztechnik, Westfa und Consolar, haben gemeinsam eine Anlage für Heizung und

Warmwasserbereitung als ein Komplettsystem entwickelt, das Wärmepumpe und Solarwärme erfolgreich miteinander verbindet. Das patentierte solare Wärmepumpensystem, auch „THERMA exklusiv“ genannt, soll bis zu 85 % des Heizenergiebedarfs eines Haushaltes aus regenerativen Energiequellen decken können. Dies entspricht einer Primärenergieeinsparung von 60 % beim konventionellen Strommix in Deutschland.

Sowohl solarthermische Anlagen als auch Wärmepumpen sind bereits für sich genommen zwei effektive Technologien, die aber zurzeit noch trotz permanenter Weiterentwicklung zur kompletten Deckung des Wärmebedarfs durch Öl, Gas, Biomasse oder Strom ergänzt werden müssen. Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung beispielsweise decken nur ungefähr 25 % des in einem Haushalt benötigten Energiebedarfs ab. Wärmepumpen ermöglichen eine Primärenergieeinsparung von etwa 30 %.

Die Nachteile: In der kalten Jahreszeit steigt der Stromverbrauch, insbesondere bei Luft-Wasser-Wärmepumpen, weil deren Leistung bei niedrigen Außentemperaturen sinkt. Bei einer Sole-Wasser-Wärmepumpe ist darüber hinaus die Installation von Erdsonden zur Nutzung der Erdwärme mit zusätzlichem Aufwand und Kosten verbunden.

Ziel der Koppelung beider Technologien ist die Bereitstellung von Warmwasser und Heizungswärme mit einer wesentlich größeren Energieeinsparung, als dies bei heizungsunterstützenden Solaranlagen oder Wärmepumpen allein möglich ist. Allerdings schien eine solche Kombination wegen der unterschiedlichen Arbeitsweisen beider Systeme bisher unmöglich. Das Problem: Die Koppelung einer Solaranlage mit einer Wärmepumpe würde deren Rücklauftemperatur steigern und gleichzeitig deren Arbeitszahl senken, während die



Abb.1 Hybrid-Kollektor WPK

Werkfoto: WESTFA

umgekehrte Koppelung die Temperaturschichtung im Speicher zerstören würde.

ERFOLGREICHE KOPPELUNG FÜR MEHR ENERGIEEFFIZIENZ

Mit der Entwicklung des „THERMA exklusiv“ wurde eine Lösung zur Verbindung beider Systeme gefunden. Der Entwicklung lagen hauptsächlich zwei Annahmen zu Grunde: 1. Sonnenkollektoren arbeiten bei niedrigen Rücklauftemperaturen im Solarkreis am besten. 2. Kollektoren erreichen wesentlich günstigere Vorlauftemperaturen, als dies mit einer Wärmepumpe bei Nutzung der Umgebungswärme möglich wäre.

PATENTIERTES FUNKTIONSPRINZIP

Zum Erzielen eines maximalen Wirkungsgrades bei niedrigen Außentemperaturen arbeitet das System mit zwei unterschiedlichen Speichern, Abb.2: Scheint die Sonne, stellt ein Kombispeicher – wie bei herkömmlichen Solaranlagen – die für Heizung und Warmwasserbereitung erforderlichen Temperaturen bereit. Bei zu geringer Sonneneinstrahlung wird der Solarkreis direkt durch einen 320 Liter fassenden Latentwärmespeicher geleitet, der auf Wasser-Eisbasis arbeitet und durch Auftauen und Einfrieren von Wasser sehr viel Energie auf kleinem Raum speichern kann. Der Latentwärmespeicher steht der Wärmepumpe als Wärmequelle zur Verfügung. Sobald die Sonneneinstrahlung groß genug ist, um die Wärmeversorgung ohne Wärmepumpe zu sichern, belädt die Solaranlage wieder direkt den Kombispeicher. Darüber hinaus nutzen die Kollektoren nicht nur die Sonnenenergie, sondern außerdem zusätzlich noch die Umgebungswärme als Energiequelle. Die so gewonnene Wärme wird ebenfalls durch den Solarkreis zum Latentspeicher der Wärmepumpe geleitet. Da in beiden Fällen der Solarkreis als Medium genutzt wird, wird die Wärme je nach Bedarf an den Kombispeicher oder an den Latentwärmespeicher abgegeben. Durch die zweifache Nutzung der Kollektoren kann dieses System, im Vergleich zu gewöhnlichen Solaranlagen, mit tiefstmöglichen Solarkreis-temperaturen betrieben werden und so eine sehr hohe Effizienz erreichen.

derlichen Temperaturen bereit. Bei zu geringer Sonneneinstrahlung wird der Solarkreis direkt durch einen 320 Liter fassenden Latentwärmespeicher geleitet, der auf Wasser-Eisbasis arbeitet und durch Auftauen und Einfrieren von Wasser sehr viel Energie auf kleinem Raum speichern kann. Der Latentwärmespeicher steht der Wärmepumpe als Wärmequelle zur Verfügung. Sobald die Sonneneinstrahlung groß genug ist, um die Wärmeversorgung ohne Wärmepumpe zu sichern, belädt die Solaranlage wieder direkt den Kombispeicher. Darüber hinaus nutzen die Kollektoren nicht nur die Sonnenenergie, sondern außerdem zusätzlich noch die Umgebungswärme als Energiequelle. Die so gewonnene Wärme wird ebenfalls durch den Solarkreis zum Latentspeicher der Wärmepumpe geleitet. Da in beiden Fällen der Solarkreis als Medium genutzt wird, wird die Wärme je nach Bedarf an den Kombispeicher oder an den Latentwärmespeicher abgegeben. Durch die zweifache Nutzung der Kollektoren kann dieses System, im Vergleich zu gewöhnlichen Solaranlagen, mit tiefstmöglichen Solarkreis-temperaturen betrieben werden und so eine sehr hohe Effizienz erreichen.

DETAILS UND EINSATZMÖGLICHKEITEN

Der „THERMA exklusiv“ besteht aus drei größeren, aufeinander abgestimmten Einheiten:

▶ dem Hybrid-Kollektor WPK, Abb.1,

- ▶ einem Energiezentrum mit Wärmepumpe, Regler und Latentspeicher (80x80x205 cm) sowie
- ▶ dem Kombipufferspeicher PSSF für Warmwasserbereitung und Heizung.

Die Kollektoren nutzen sowohl direkte als auch diffuse Solarstrahlung und können, dank des im Kollektor integrierten Ventilators, zusätzlich nachts und an bedeckten Tagen der Außenluft ausreichend Wärme für den Latentwärmespeicher entziehen. Die im Energiezentrum integrierte Wärmepumpe erreicht eine Heizleistung von 5–7 kW. Ein bedienungsfreundlicher Regler wertet Wetter- und Anlagendaten aus und sorgt für einen optimalen Wirkungsgrad sowie die Verteilung der Solarwärme. Der ebenfalls im Energiezentrum integrierte Latentspeicher beansprucht nur wenig Platz, erzielt aber eine große Wirkung. Obwohl sein Fassungsvermögen lediglich 320 Liter beträgt, erbringt er die Leistung eines 2.500 Liter fassenden Wasserwärmespeichers, da er Wärme bei niedrigen Temperaturen verlustfrei speichert. Durch Phasenwechsel von Wasser zu Eis ist seine Wärmekapazität achtmal höher als bei herkömmlichen Wasserspeichern. Der Kombispeicher PSSF 950 ist der dritte größte Bestandteil des Komplettsystems. Er speichert Solarwärme im Heizungswasser und ermöglicht durch große Leistungsreserven ein schnelles Aufheizen des Hauses. Das von ihm erzeugte Warmwasser ist hygienisch einwandfrei. Seine hohe Effizienz ist auf die geschichtete Be- und Entladung des Speichers sowie auf die Minimierung von Wärmeverlusten durch eine extra starke Dämmung zurückzuführen.

Das solare Wärmepumpensystem eignet sich vor allem zum Einbau in Neubauten, da die Kollektoren für gute Erträge in der Heizperiode einen Neigungswinkel von 70–90 Grad benötigen, was zur idea-

len Integration schon vor Baubeginn in der Planung berücksichtigt werden sollte. Mit diesem Neigungswinkel lassen sich die Kollektoren gut in der Fassade einsetzen. So werden sie zu einem Teil der Gebäudehülle, substituieren teilweise die zusätzlich entstandenen Kosten und verbessern die Wirtschaftlichkeit. Bauherr, Architekt und Haustechnikplaner sollten sich zeitig zusammensetzen, um eine erfolgreiche Umsetzung des Projekts zu erreichen.

parater Raum zur Aufstellung des Öltanks oder Einlagerung von Pellets erübrigt. Obwohl das kombinierte System eine Wärmepumpe umfasst, wird keine Erdsonde benötigt. Aufwändige Erdarbeiten entfallen. Der nicht durch das System abgedeckte Energieverbrauch ist ebenso minimal wie die Betriebskosten und schont sowohl die Umwelt als auch das Budget des Hauseigentümers. Die Installation der Geräte ist durch das bereits vormontierte und an-

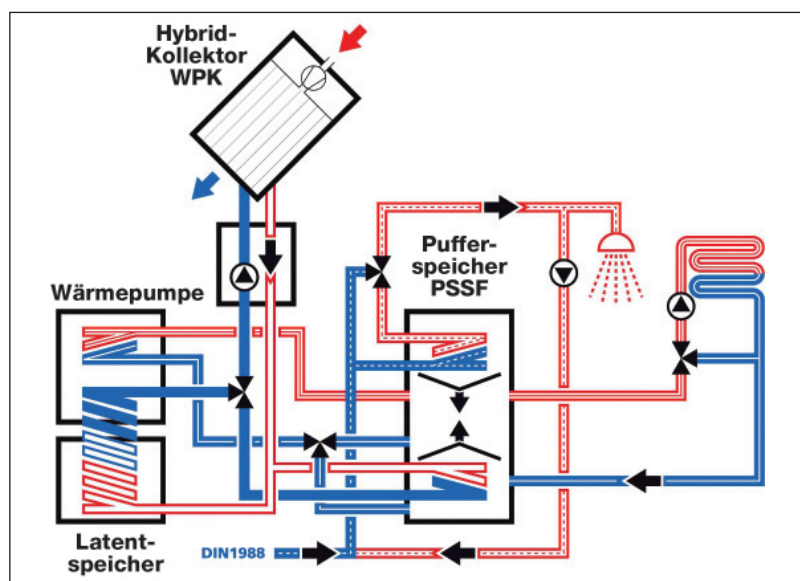


Abb.2 Schema Solares Wärmepumpensystem

FAZIT: INNOVATION MIT ÜBERZEUGUNGSKRAFT

Der „THERMA exklusiv“ überzeugt vor allem durch drei Argumente: weit reichende Kosteneinsparungen, Umweltschutz und einfache Montage. Da es weder einen Gasanschluss noch einen Öltank benötigt, spart das System Kosten, die für Gas- oder Ölanschluss, Tank und Schornsteineinbau im Normalfall einzukalkulieren wären. Außerdem steht dem Hauseigentümer mehr Wohnraum zur Verfügung, weil sich ein se-

schlussfertige Energiezentrum problemlos durchzuführen. Die Hybrid-Kollektoren sollten im günstigsten Fall in die Fassade integriert werden. Sie können jedoch auch aufgeständert oder im passenden Winkel auf dem Dach montiert werden.

*Autor
Bernhard Mertel,
Geschäftsfeldleiter Umwelttechnik
WESTFA, Hagen
Bild und Grafik: WESTFA
www.westfa.de*



Vermietung Mobiler Dampfanlagen

www.dampfmobil.de



HOTMOBIL[®]
Mobile Wärme ist unsere Stärke