



Fotos: Solarpraxis AG

Das oberste Ziel: zufriedene Kunden und zuverlässige Geräte auf dem Stand der Technik.

## Einsatz mit weiten Grenzen

**Modernisierung mit Wärmepumpen:** Das bedeutet mitnichten nur das schlichte Auswechseln des Kessels. Die Herausforderung einer anlagentechnischen Modernisierung der Heizung in Wohngebäuden liegt vielmehr im Umgang mit den hohen Vorlauftemperaturen, dem energetischen Standard der das Gebäude umschließenden thermischen Hülle und den Nutzergewohnheiten der Bewohner.

Dies hat mit der Art der Wärmeerzeugung zuerst einmal nichts zu tun, sondern definiert den Weg zur nachhaltigen Heizungsmodernisierung in seinem Ansatzpunkt über die Optimierung der Bedarfs- und Bereitstellungstemperaturen eines jeweiligen Gebäudes. Die Wärmeübertragung an den Raum innerhalb der thermischen Hülle gilt es energetisch zu optimieren, sehr viel früher, als man sich über die Art der Wärmeerzeugung Gedanken macht. Der Ansatzpunkt eines energieeffizienten Gebäudes liegt im Wärmeschutzstandard der thermischen Hülle, welcher das Wärmeübertragungssystem insbesondere bezüglich der Leistungsbereiche im Aus-

gangsfall wesentlich beeinflusst. Die Qualität des Wärmeschutzes bildet die Grundlage des Heizwärmebedarfs, der notwendig ist, die Innenraumtemperatur auch bei tiefen Außentemperaturen konstant auf 20°C bzw. 24°C zu erwärmen. Die Sicherstellung dieser konstanten Wohnraumtemperatur verlangt einen Ausgleich der Wärmeverluste vom Inneren des Gebäudes nach außen, die durch Transmissions- und Lüftungswärmeverluste auftreten, da es immer die Wärme ist, die geht, und nicht die Kälte, die kommt. Zur Wärmeübertragung an die Raumluft dienen in Bestandsgebäuden mit einer wassergeführten Zentralheizung zumeist

Heizkörper der verschiedensten Bauarten. Die Wärmeabgabeleistung von Heizkörpern verlangt aufgrund ihrer geringen Wärmeübertragungsflächen in der Regel sehr hohe Vorlauftemperaturen. Erst in den 1990er Jahren haben Flächenheizungssysteme mit – aufgrund von größeren Wärmeübertragungsflächen – niedrigeren Vorlauftemperaturen begonnen, sich durchzusetzen. Entsprechend dem Raumluftvolumen und den Anteilen an Außenflächen mitsamt ihren Bestandteilen und Aufbauten ergibt sich ein unterschiedlicher Raum-Wärmebedarf, der in der Summe den Heizwärmebedarf sowie die Normheizlast im Auslegungsfall

(tiefste mittlere Jahres-Außentemperatur). Für die Leistungsbestimmung von Heizkörpern gilt grundsätzlich: Je höher die Vorlauftemperatur, desto größer ist die Wärmeübertragungsleistung. Im Rahmen der Bestandsaufnahme gilt es daher als wichtig, die Leistungsbereiche bestehender Heizkörper zu ermitteln und für den Einsatz mit einer maximalen Vorlauftemperatur von 55°C im Auslegungsfall zu prüfen.

Je niedriger die notwendigen Vorlauftemperaturen sind, desto effizienter lassen sich Solar- und Umweltwärme nutzen. Aber auch die Brennwerttechnik kann in einem Niedrigtemperatursystem ihre Stärken erst ausspielen.

### Heizwärmebedarf neu berechnen

Nach einer Verbesserung des Wärmeschutzes ist der Heizwärmebedarf (nach DIN 4108/6) sowie die Normheizlast (nach DIN EN 12 831) neu zu berechnen. Die Reduzierung des Endenergiebedarfs hat somit eine überdimensionierte Heizungsanlage zur Folge. Diese Überdimensionierung bezieht sich aber nicht allein auf den Wärmeerzeuger, sondern ebenso auf die Wärmenutzungsanlage, namentlich: die Wärmeübertragung an den Raum. In machen Fällen kann es durchaus möglich sein, dass bestehende Heizkörper mit einer flacheren Heizkennlinie (niedrigere Vorlauftemperatur) den „neuen“ Wärmebedarf abdecken können. Andere Heizkörper wiederum sind gegen entsprechende Niedrigtemperaturheizkörper auszuwechseln.

Mit der Reduzierung der Vorlauftemperatur reduziert sich ebenso die Rücklauftemperatur. Dies bedeutet optimalen Nutzen der Brennwerttechnik als auch eine effiziente Integration solarthermischer Heizungsunterstützung. Für den Einsatz von Zentralheizungswärmepumpen ist eine maximale Vorlauftemperatur von 55°C Grundvoraussetzung.

Aber auch der hydraulische Abgleich von Strang- und Verteilungen als auch eines jeden einzelnen Heizkörpers ist ebenso wie die Umrüstung der stufengeordneten auf eine drehzahlgeregelte Umwälzpumpe und eine eventuelle Nachbesserung der Wärmedämmung der Wärmeverteilungen, grundlegender Ansatz einer jeglichen Heizungsmodernisierung.

In diesem Zusammenhang stellt sich zu allererst die Frage: Braucht es Wärmepumpen mit hohen Vorlauftemperaturen? Oder können es andere Wärmeerzeuger nicht besser, wenn sie denn benötigt werden? Entgegen vollmundigen Versprechungen bezüglich höheren Vorlauftemperaturen, mit denen eine neue Generation von Wärmepumpen mit traumhaften Leistungszahlen gerade für die Modernisierung schmackhaft gemacht werden soll gilt es nicht zu vergessen, dass eine Zentralheizungswärmepumpe in ihrer typischen Funktionsweise eine Niedrigtemperaturheizungsanlage ist. Dieses Charaktermerkmal liegt im Arbeitsprozess der Nutzung von Umweltwärme selbst, denn: Je größer die Temperaturdifferenz zwischen Umweltwärme (niedrige

Temperatur aus der Umwelt) und Nutzwärme (hohe Temperatur aus dem Arbeitsprozess) ist, desto größer ist der Arbeitsaufwand (elektrisch zugeführte Energie), der benötigt wird, um Wärme von einem niedrigen Temperaturniveau (Umweltwärme) auf ein – entsprechend unseren Anforderungen (Bereitstellungstemperaturen!) – höheres Temperaturniveau zu komprimieren (Arbeitsleistung). Bei einer zu überwindenden Temperaturdifferenz von 55K fällt die Leistungszahl unter 3,0 in den roten Bereich. Dies entspricht einer außenluftgeführten Zentralheizungswärmepumpe an der Einsatzgrenze von 0°C Außenlufttemperatur und max. 55°C Bereitstellungstemperatur. Ist die notwendige Vorlauftemperatur, die der Verflüssiger der Wärmenutzungsanlage bereitstellen muss, höher als 55°C, so sinkt der Anteil an Umweltwärme sehr schnell unter 60% und der Anteil elektrischer Hilfsenergie wird entsprechend größer (was durch den derzeitigen Strom-Mix nicht akzeptabel ist).

### Umfassende Bestandsaufnahme

Dennoch lassen sich viele Anwendungen zur Nutzung von Umweltwärme mit Wärmepumpen auch in bestehenden Gebäuden – nicht nur in bivalenter Betriebsweise – effizient realisieren. Voraussetzung hierfür ist allerdings eine umfassende Bestandsaufnahme als Basis für ein nachhaltiges Modernisierungskonzept und die objektbezogene Unterscheidung in den Anforderungen an den Heizwärmebedarf und Trink-Warmwasserbedarf. >>

Anzeige

**FriWa-Kaskade**  
Innovative Systemtechnik für die moderne Heizung und Solarthermie

- Vielfältig einsetzbar: Mehrfamilienhäuser, Hotels, Sportstätten usw.
- Flexible Erweiterung des Systems
- Hohe Ausfallsicherheit bei der Trinkwasserversorgung
- Einfache Lagerhaltung, da das FriWa-Modul sowohl einzeln als auch als Kaskade eingesetzt werden kann

[www.paw.eu](http://www.paw.eu)

» Die Anforderungen an die Trinkwassererwärmung unterscheiden sich grundlegend dadurch, dass sie vollkommen unabhängig vom energetischen Standard der Gebäudehülle, sondern einzig und allein von der Anzahl der Bewohner und deren Nutzerbedürfnissen abhängig ist und somit eine feste Größe mit definierten Warmwasser-Zapftemperaturen von mindestens 44 °C darstellt.

Es sind die Stoßzeiten und Gleichzeitigkeitsfaktoren – vor allem in Mehrfamilienhäusern-, die den Einsatz von Zentralheizungswärmepumpen erschweren. In Ein- oder Zweifamilienhäusern kann der Warmwasserbedarf durchaus monovalent von Warmwasser- als auch von Zentralheizungswärmepumpen abgedeckt werden. Bei Mehrfamilienhäusern ist es der Gleichzeitigkeitsfaktor, der den Wärmenestehungsprozess der Wärmepumpe an die Grenzen unseres Wärmekomforts führt, was durch eine entsprechende Bereitstellungstechnik nicht immer kompensiert werden kann.

Diese Anforderungen an die Trinkwassererwärmung, aber auch die Wahl der Wärmequelle entscheiden neben der Vorlauftemperatur zur Wärmeübertragung an den Raum über die Betriebsweise der Wärmepumpe.

Bei einer außenluftgeführten Wärmepumpe ist in der Regel keine monovalente Betriebsweise möglich, da der Bivalenzpunkt bei Außentemperaturen ab 0 °C gesetzt wird und ein zweiter Wärmeerzeuger zugeschaltet werden muss. Die monoenergetische Betriebsweise ist zwar – durch Integration einer elektrischen Direktheizung – die einfachste, aber nicht immer die glücklichste Variante, da sie sowohl die Jahresarbeitszahl als auch die Aufwandszahl der Anlage negativ beeinflusst. Auch gilt es hier grundsätzlich zu bemerken, dass ein Elektroheizstab auch nicht dafür bestimmt ist, Planungs-, Installations- oder Bereitstellungsdefizite auszugleichen.

### Stoßzeiten einplanen

Bei Mehrfamilienhäusern und Wohnblöcken ist die Abdeckung des Warmwasserbedarfs auch innerhalb von Nutzungsstoßzeiten notwendig – also in bestimmten Bedarfszeiten. Wärmekomfort und Gleichzeitigkeitsfaktoren verlangen schnelle Nachheizlasten der Bereitstellung von Trinkwarmwasser. In diesem Fall ist der Bivalenzpunkt vorlaufgesteuert und in Abhängigkeit der Speicherladezeit zu setzen, um den Wärmekomfort in der Bereitstellung von Warmwasser sicher zustellen. Dies ist in der Regel nicht durch einen Elektroheizstab zu realisieren. Vielmehr bietet sich hierfür der Einsatz eines Verbrennungskessels (Brennwert, Stückholz- oder Pelletkessel) an. Nicht nur bei außenluftgeführten Wärmepumpen, sondern ebenso bei erdgekoppelten Wärmepumpen kann eine bivalente Betriebsweise notwendig sein. Für eine monovalente Betriebsweise ist grundsätzlich eine erdgekoppelte Anlage notwendig, aber auch die Begrenzung der maximalen Vorlauftemperatur von 55 °C.

### Ein zweiter Erzeuger

Bezüglich der bivalenten Betriebsweise kann es auch sinnvoll sein, bestehende Wärmeerzeuger nicht zu demontieren und zu entsorgen, sondern diese als zweiter Wärmeerzeuger konzeptionell zu integrieren. Ein bestehender Gaskessel beispielsweise kann durchaus die Spitzenlast einer jeglichen Zentralheizungswärmepumpenanlage abdecken. Der Gaskessel kann somit bestehen bleiben oder durch moderne Brennwerttechnik ersetzt werden und als Sicherheit für die Spitzenlast parat stehen. Der Heizwärmebedarf

kann bis zu einer Vorlauftemperatur von maximal 55 °C auch zu 100 % von einer Wärmepumpe abgedeckt werden. Dies bedeutet bei größeren Wohngebäuden lediglich eine Bivalenz für die Bereitstellung von Trinkwarmwasser.

Ebenso verhält es sich bei anderen fossilen Wärmeerzeugern, wie beispielsweise Öl, wenn der Heiztankraum nicht anderweitig benötigt wird. Die ideale Ergänzung einer bivalenten Zentralheizungswärmepumpenanlage ist ein Biomassekessel zur Bereitstellung von Spitzenlasten ebenso wie zur Unterstützung bei geringen Außenlufttemperaturen.

Auch wenn in Einfamilienhäusern im Kontext einer energetischen Gebäudesanierung eine monovalente oder monoenergetische Betriebsweise sehr oft möglich ist, muss bei mehreren Wohneinheiten die Bereitstellung des Trinkwarmwassers hinsichtlich der geballten Bereitstellungszeiten berücksichtigt werden, was sehr oft eine bivalente Betriebsweise verlangt. Das Potenzial selbst einer bivalenten Betriebsweise ist jedoch sehr groß, da es sich lediglich um die Abdeckung von Spitzenlasten handelt.

### Überschaubare Spitzenlast

Die Spitzenlast markiert den Moment der Auslegungstemperaturen für den Maximalfall der Bereitstellung und ist somit überschaubar. Erfahrungsgemäß sind Deckungsraten einer Zentralheizungswärmepumpe von 90 % in optimaler Betriebsweise möglich. Je nach Anlagenkonfiguration kann der Bivalenzpunkt entsprechend verschoben werden, um einen optimalen Betrieb beider Wärmeerzeuger bezüglich des Jahresnutzungsgrades der Heizungsanlage zu realisieren. Grundsätzlich steht der Einsatz von Zentralheizungswärmepumpen in Bestandsgebäuden aber unbedingt im Kontext mit der energetischen Verbesserung des Wärmeschutzes der umschließenden Gebäudehülle sowie der umfassenden Optimierung der Anlagentechnik bezüglich der Bereitstellung und Verteilung von Wärme an den Raum. ♦

Frank Hartmann

Der Autor leitet das Forum Wohnenergie, Dienstleistungszentrum für energieeffizientes Bauen und Modernisieren (Beratung, Weiterbildung und Projektmanagement) in Zeilitzheim bei Würzburg.

[www.forum-wohnergie.de](http://www.forum-wohnergie.de)

### Praxisworkshop Umweltwärme

## Nächster Kurs läuft Ende November

Am 26. und 27. November findet im Forum Wohnenergie in Zeilitzheim der nächste Praxisworkshop Umweltwärme statt. Pünktlich um 9.30 Uhr begrüßt Heiko Schwarzbürger, Redaktionsleiter der Solarpraxis die Teilnehmer. Ab zehn Uhr führt Frank Hartmann durch das anspruchsvolle Programm. Hartmann ist Gründer des Forums Wohnenergie, Gas-Wasser-Installateur, Heizungs- und Lüftungsbauer, Elektroinstallateur und Energietechniker. Er ist Mitgründer der Solateur-Schule in Nürnberg. Hartmann ist daneben als Fachautor für die „SBZ“, den „Gebäudeenergieberater“ und „neue Wärme“ tätig. Auf dem Programm steht die Nutzung der Umweltwärme, auch in Kombination mit anderen Wärmeerzeugern. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Wohnungslüftung und außenluftgeführten Wärmepumpen. Am zweiten Tag geht es um erdgekoppelte Maschinen, Wärmenutzung und Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung. Der Nachmittag

gehört das dem Thema Heizungsmodernisierung. Der Workshop kostet 390 Euro, zzgl. Mehrwertsteuer. Getränke und Imbiss sind inklusive. Die Teilnehmerzahl ist auf zwölf begrenzt. Sie erhalten nach Abschluss ein Zertifikat.

In diesem Preis enthalten ist das soeben erschienene „Beratungspaket Wärmepumpe - Heizen mit Umweltwärme“, das Frank Hartmann Mitte Oktober im Berliner Solarpraxis Verlag herausgebracht hat. Der 160-Seiten starke Ordner setzt neue Maßstäbe für die Beratung von Endkunden. Alle Bereiche der Heizungstechnik mit Wärmepumpen werden in übersichtlicher Form behandelt und durch anschauliche Grafiken unteretzt. Auf einer beiliegenden CD-Rom befinden sich Checklisten für die Planung, Installation und Wartung von Wärmepumpen sowie großformatige Präsentationsgrafiken. Das Beratungspaket kostet im Handel 49 Euro (ISBN: 978-3-934595-76-7, [www.solarpraxis.de](http://www.solarpraxis.de)).



Das neue Beratungspaket Wärmepumpen

Informationen und Anmeldung: Forum Wohnenergie, Herlheimer Straße 1, 97509 Zeilitzheim, Telefon: 09381/716831, oder durch E-Mail unter dieser Adresse: [info@forum-wohnergie.de](mailto:info@forum-wohnergie.de)

[www.forum-wohnergie.de](http://www.forum-wohnergie.de)

### Schornsteinfeger

## Liberalisierung in der Gesetzgebung ab 2008

Nach langjähriger Diskussion nimmt das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) jetzt die Novellierung des Schornsteinfegergesetzes in Angriff. Gemäß einem Eckpunktepapier zur künftigen Ausgestaltung des Schornsteinfegerrechts werden in Zukunft die Bezirksschornsteinfegermeister in einem eng begrenzten Kernbe-

reich hoheitliche Aufgaben ausführen und Entscheidungen treffen. Dazu zählen die Kontrolle über die Ausführung von Kehrarbeiten oder die Überprüfung der Betriebssicherheit von Feuerstätten. Aufgaben, zu denen keine Kontrollarbeiten zählen, werden dem EU-weiten Wettbewerb geöffnet. Außerdem werden Bezirks-

schornsteinfeger in Zukunft Nebentätigkeiten ausführen dürfen. Bei einer Zustimmung der EU-Kommission tritt die Reform voraussichtlich 2008 in Kraft. Vermutlich wird eine Übergangsfrist von fünf bis sieben Jahren eingeräumt.

[www.schornsteinfeger.de](http://www.schornsteinfeger.de)

### Auszeichnungen

## Eulachhof erhält Schweizer Solarpreis

Die Null-Energie-Wohnsiedlung "Eulachhof" in Winterthur (Schweiz) wurde mit dem schweizerischen Solarpreis 2007 ausgezeichnet und ist für den Europäischen Solarpreis nominiert, der Ende November vergeben wird. Mit über 20.400 Quadratmetern beheizter Geschossfläche ist die Überbauung architektonisch und energetisch vorbildlich. Die 1.240 Quadratmeter große, 176-kW-Photovoltaikanlage der

Firma Tritec erzeugt rund 164.000 kWh/a für 132 Mietwohnungen und deckt mittels Wärmepumpe den gesamten Heizungs- und Warmwasserenergiebedarf ab. Insgesamt produziert die PV-Anlage 547.000 kWh im Jahr. Zur Bereitstellung der Heizwärme und des Warmwassers arbeiten jeweils eine Wärmepumpe. Daneben verfügen alle Wohnungen über Anlagen zur kontrollierten Lüftung.

Die Wohnsiedlung Eulachhof zeigt, wie mit dem heutigen Stand der Gebäudetechnik der Energiebedarf und die Kohlendioxidemissionen maßgeblich gesenkt werden können.

Die Jury hat zudem die PV-Anlage für die elegante Integration auf dem Dach des Wohntraktes gelobt.

[www.tritec-energy.com](http://www.tritec-energy.com)



Kontinuierliche Kontrolle der Parameter.