

## Heizungsmodernisierung mit Brennwerttechnik

# Die Zukunft inklusive

Die Brennwerttechnik für Öl und Gas gehört zu den wirtschaftlichsten Arten der Wärmeerzeugung. Mit Blick auf die Zukunftssicherheit lassen sich Brennwertkessel mit Solaranlagen und anderen regenerativen Energiesystemen

kombinieren. Auch ein Betrieb mit neuen, regenerativen Brennstoffen, die dem Heizöl bzw. Erdgas beigemischt werden, ist denkbar. Lesen Sie hier, was in Sachen Brennwerttechnik heute schon alles machbar ist.

### Brennwert ist Hightech

Ein Brennwertheizkessel verwertet zusätzlich die latente (unmerkliche) Wärme aus dem bei der Verbrennung entstehenden Heizgas. Mit Norm-Nutzungsgraden von bis zu 109 % bei Gas- und bis zu etwa 104 % bei Öl-Brennwertgeräten wird der Energie-Inhalt der Brennstoffe beinahe vollständig ausgenutzt. Bezieht man die Nutzungsgradangaben statt auf den von der Norm DIN 4702-8 [1] vorgegebenen unteren Heizwert  $H_i$  auf den physikalisch korrekteren Brennwert  $H_s$ , so werden Nutzungsgrade bis zu 98 % (bei Gas und Öl) erreicht. Das bedeutet, dass sich die Brennwerttechnik dem theoretischen Maximum der Brennstoffausnutzung bis auf 2 % angenähert hat. Moderne Brennwertgeräte für Öl bzw. Gas sind damit Hightech-Systeme, die hinsichtlich ihrer Energieeffizienz andere Technologien zur Nutzung der fossilen Energieträger weit übertreffen. Die sparsame Verwendung von Heizöl bzw. Gas, verbunden mit moderaten Anschaffungskosten machen die Modernisierung mit einem Brennwertheizkessel zu einer Investition, die sich schon nach wenigen Jahren bezahlt gemacht hat.

### Einfach einbinden

Wird im Rahmen einer Heizungsmodernisierung von der herkömmlichen Heiztechnik auf Brennwert-

Bilder: Viessmann



Moderne Brennwertgeräte sind heute kompakt – man muss schon genau hinsehen, um sie zu entdecken

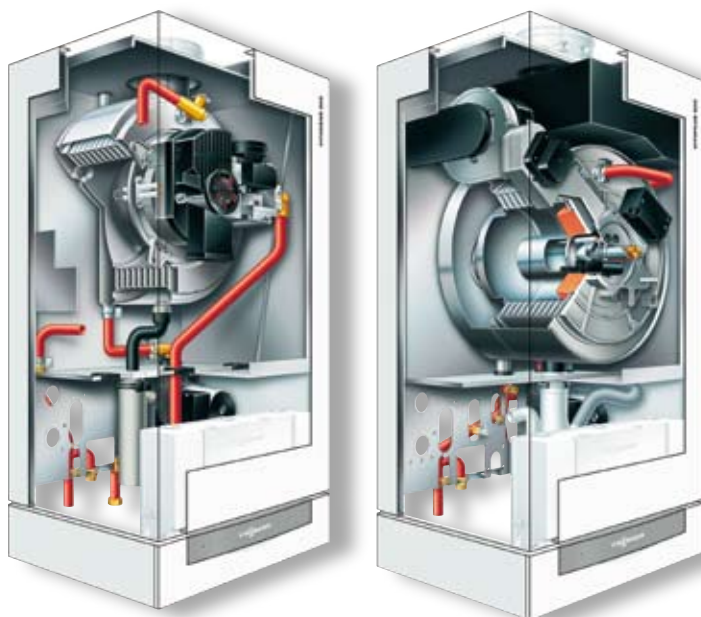
technik umgerüstet, so sind in der Regel keine Änderungen an den sonstigen Systemen (Tank, Pumpen, Rohrleitungen, Raum-Heizflächen usw.) erforderlich. Voraussetzung ist selbstverständlich, dass der ursprüngliche Energieträger Heizöl oder Erdgas beibehalten wird. Die Einbindung eines Brennwertheizkessels in eine vorhandene Heizungsanlage ist grundsätzlich einfach, denn er verlangt keine Mindestkesselwassertemperatur, keine Mindestabgastemperatur und keine Maßnahmen zur Kondensatvermeidung im Kessel und im Abgassystem. Seitens der Hydraulik muss lediglich sichergestellt werden, dass die Rücklauftemperaturen möglichst unter der Taupunkttemperatur des Heizgases erreicht werden (bei Heizöl ca. 47 °C, bei Erdgas

ca. 57 °C). Nur so kann das Heizgas kondensieren und die dabei frei werdende Verdampfungswärme als zusätzliche Wärme genutzt werden. So ist z. B. der Einbau eines 4-Wege-Mischers ungünstig, da er die Rücklaufumtemperatur anhebt, indem heißes Vorlaufwasser beigemischt wird. Gegebenenfalls ist also bei einer Modernisierung ein vorhandener 4-Wege-Mischer gegen einen 3-Wege-Mischer auszutauschen. Auch bei Heizungsanlagen mit hohen Systemtemperaturen, wie sie üblicherweise in älteren Gebäuden anzutreffen sind, ist ein Brennwertbetrieb mit der entsprechenden Energieeinsparung möglich. So wird z. B. bei einem Heizsystem mit der Auslegung 75/60 °C bei Außen-temperaturen bis herunter zu – 11,5 °C die Taupunkttemperatur im

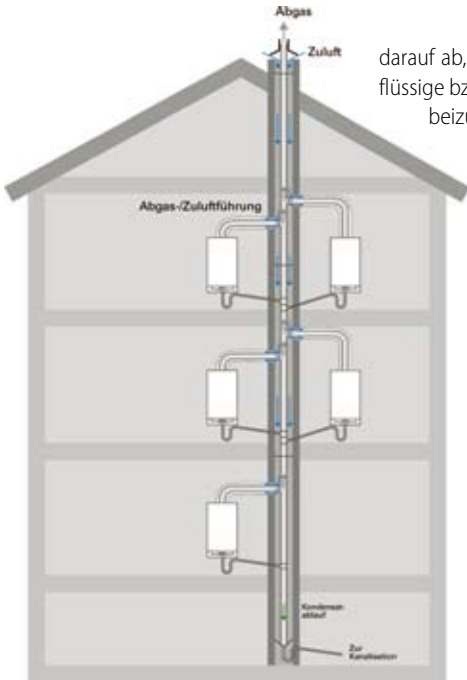
Rücklauf soweit unterschritten, dass im Heizgas vorhandener Wasserdampf kondensieren kann. Darüber hinaus sind die Heizkörper in Altbauten häufig sehr großzügig dimensioniert. Und oft werden im Rahmen von Modernisierungsmaßnahmen am Gebäude neue Fenster und Wärmedämmungen eingebaut, die den Heizwärmebedarf deutlich senken. Die hohen Systemtemperaturen (z. B. 90/70 °C) sind deshalb meistens gar nicht erforderlich und stellen sich deutlich niedriger ein.

### Abgas günstig ableiten

Aufgrund der niedrigen Abgastemperaturen können die Abgase aus Brennwertkesseln durch einfache und kostengünstige Abgasleitungen, z. B. aus Kunststoff, abgeführt werden. Der vorhandene Schornstein dient dabei als Weg für die Abgasleitung. Eine Schornstein-sanierung ist also nicht nötig. Neue Luft-Abgas-Systeme für raumluft-unabhängig betriebene Gas-Brennwertgeräte bieten außerdem die Möglichkeit, bis zu fünf Brennwertgeräte an eine gemeinsame vertikale Abgasleitung anzuschließen. Diese Technik eignet sich deshalb besonders gut für die Modernisierung im Geschosswohnungsbau. Die gemeinsame Abgasleitung kommt mit einem Durchmesser von 10 cm aus und kann damit durch die meisten vorhandenen Schornsteine (ab 16 x 16 cm) geführt werden. Das durch den Brennwerteffekt anfallende Kondenswasser kann über einen Siphon entweder direkt in die gemeinsame Abgasleitung oder in eine dafür separat vorgesehene Abflussleitung ablaufen.



**Hightech-Systeme mit maximaler Energieausnutzung: Gas- (links) und Öl-Brennwertgerät (rechts) wandeln bis zu 98 % der im Brennstoff gespeicherten Energie in Wärme um**



**Bis zu fünf Gas-Brennwertwandgeräte können an einer gemeinsamen Abgasleitung angeschlossen werden**

## Zukunftssichere Technologie

Die innovative Brennwerttechnik für Öl und Gas ist auch für die nächsten Jahrzehnte eines der effizientesten und umweltschonendsten Verfahren, um durch Verbrennung Wärme zu erzeugen. Für die Zukunftssicherheit dieser Technik können zu einer neuen regenerativen Brennstoffe sorgen, die mittelfristig die fossilen Energieträger ergänzen und langfristig vielleicht sogar ersetzen. Schon jetzt können Brennwertheizkessel zusammen mit Systemen zur Nutzung der regenerativen Energien eingesetzt werden – z.B. durch die Kombination eines Brennwertkessels mit einer Solaranlage. Dadurch verringert sich die Abhängigkeit von den fossilen Energieträgern Gas und Öl. Neueste Entwicklungen zielen

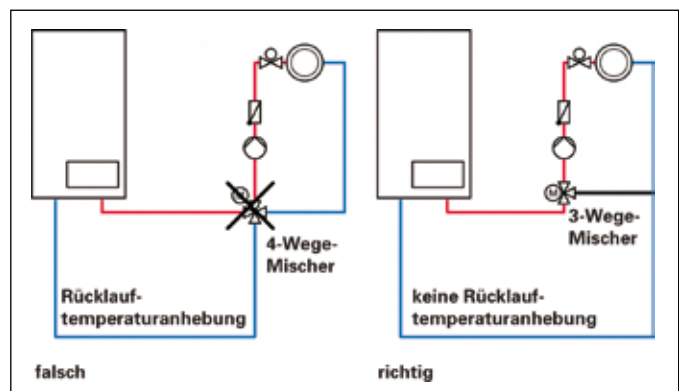
darauf ab, den fossilen Brennstoffen flüssige bzw. gasförmige Brennstoffe beizumischen, die aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen werden können. Schon heute stehen solche Produkte in Form von Biodiesel und Biogas zur Verfügung. Basis des Biodiesels ist hauptsächlich Rapsöl, das aus dem Samen der Rapspflanze gepresst und mit Methanol zu Rapsmethylester (RME) umgewandelt wird. Biogas entsteht durch den mikrobiellen Abbau von organischen Substanzen unter Luftabschluss und enthält zwischen 50 und 70 % Methan

( $\text{CH}_4$ ). Ausgangsstoffe für Biogas sind zumeist Rest- oder Nebenprodukte aus der Landwirtschaft (Pflanzenreste, organische Stoffwechselprodukte) und der Lebensmittelverarbeitung sowie aus kommunalen bio-

logischen Abfällen. Eine gute Zukunftsperspektive bieten auch synthetische Brennstoffe zur Beimischung zum Heizöl, die aus praktisch allen kohlenwasserstoffhaltigen Stoffen (u.a. Biomasse, Kohle, Kunststoff-Abfälle) gewonnen werden können. Dabei werden aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff hochwertige Kohlenwasserstoffe gebildet. Je nach Ausgangsstoff spricht man von biomass-to-liquids (BTL, Ausgangsstoff Biomasse), coal-to-liquids (CTL, Ausgangsstoff Kohle) oder waste-to-liquids (WTL, Ausgangsstoff Müll). Allerdings ist die Beimischung von biogenen Bestandteilen zum Heizöl in Deutschland noch nicht durch die Normung (DIN 51603 [2]) abgedeckt.

## Das Gasgerät gleicht's aus

Die Beimischung von Biogas ist in den Technischen Regeln des DVGW bereits geregelt. Auch technisch ist man heute grundsätzlich in der Lage, diese Brennstoffe in Brennwertheizkesseln zu verarbeiten. Moderne Gas-Brennwertgeräte arbeiten bereits mit einer Verbrennungsregelung wie z.B. Lambda Pro Control. Di-



**Beim Einbau eines 3-Wege-Mischers wird die Rücklauf-temperatur nicht angehoben**

ese erkennt mögliche Qualitätsschwankungen des Gases, wie sie u. a. durch die Einspeisung von Biogas in das Gasnetz entstehen können, und gleicht sie automatisch aus. Dazu wird unmittelbar in der Flamme die Verbrennungsgüte mittels Ionisationselektrode überwacht. Schwankungen der Gasqualität gleicht die Verbrennungsregelung dann zuverlässig durch Erhöhen bzw. Drosseln der Gasmenge aus. Die Verbrennung bleibt so stabil bei gleich bleibend hohem Wirkungsgrad. Gasförmige und – sobald sie standardisiert und normgerecht angeboten werden – auch flüssige Brennstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen können den fossilen Energieträgern beigemischt werden oder diese zum Teil ersetzen. Dazu ist allerdings, was z. B. die synthetischen Brennstoffe betrifft, teilweise noch einiges an Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten. Mittelfristig können diese Brennstoffe aber dabei helfen, die natürlichen Vor-

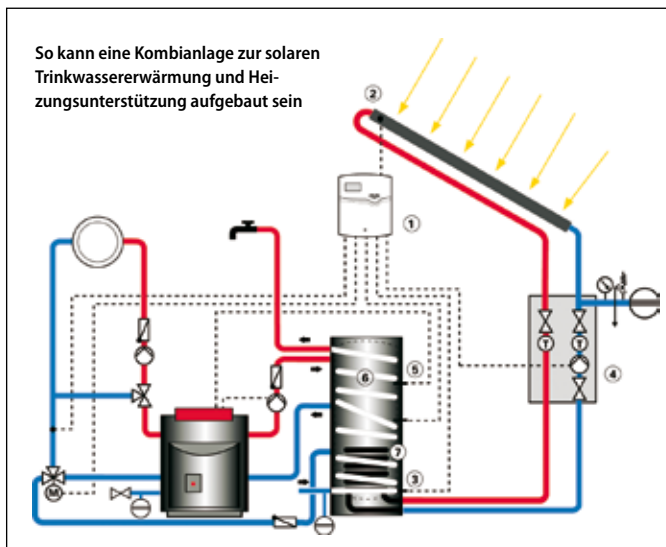
kommen zu schonen. Dem gegenüber greifen Maßnahmen sofort, bei denen Brennerheizkessel mit Solarthermieanlagen, Wärmepumpen oder Festbrennstoffkesseln kombiniert werden. Diese Technologien stehen heute bereits zur Verfügung. Sie sind ausgereift, sehr effizient und problemlos zusammen mit einem Öl- oder Gas-Brennwertgerät kombinierbar. Hochwertige Einzelsysteme gewährleisten allerdings noch keinen zuverlässigen und energieeffizienten Betrieb der Gesamtanlage. Das energetische Potenzial kann erst dann voll ausgeschöpft werden, wenn alle Teilsysteme – Brennwertgerät und Solaranlage, Wärmepumpe oder Festbrennstoffkessel – als Gesamtsystem genau aufeinander abgestimmt sind.

## Dictionary

Flüssiger Brennstoff	<i>liquid fuel</i>
Heizkessel	<i>central heating boiler</i>
Heizöl	<i>fuel oil</i>
Heizungsmischer	<i>mixing valve for heating installation</i>
Norm-Nutzungsgrad	<i>standard efficiency</i>

## Brennwert und Solarthermie

Thermische Solaranlagen sind bereits weit verbreitet und ihre Technik ist ausgereift. Ferner stehen Paketlösungen sowie Komplettsysteme für Ein- und Zweifamilienhäuser bereit, die eine einfache und schnelle Montage erlauben. Etwa 80 % der Solaranlagen auf deutschen Dächern erwärmen ausschließlich das Trinkwasser. Sie können in Ein- und Zweifamilienhäusern übers Jahr gerechnet etwa 50 bis 60 % der für die Warmwasserbereitung benötigten Energie liefern. Bei Mehrfamilienhäusern können Solaranlagen zwischen 30 und 40 % des Energiebedarfs abdecken. Einen starken Zuwachs erfahren derzeit Solaranlagen, die neben der Trinkwassererwärmung auch die Heizung unterstützen und so den Brennstoffverbrauch noch weiter senken. Diese so genannten Kombianlagen versorgen die Nutzer im Sommer mit warmem Wasser und führen in der Übergangszeit und im Winter der Heizung Wärme zu. Bezogen auf den Gesamt-Wärmebedarf eines Hauses (Heizung und Warmwasser) können bei neueren Gebäuden (mit einem Wärmebedarf von weniger als 50 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr) Deckungsraten zwischen 25 und 35 % erreicht werden. Bei älteren Gebäu-



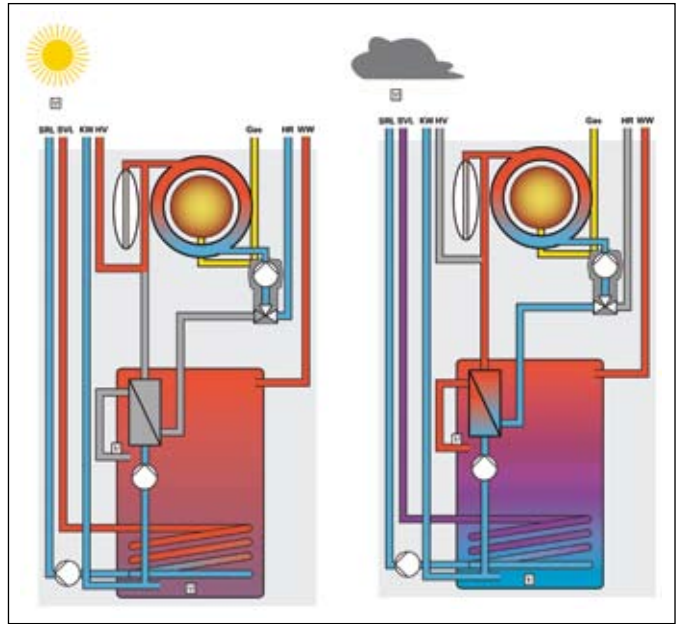
den fällt die Deckungsrate wegen des in der Regel höheren Wärmebedarfs niedriger aus. Allerdings sind hier die spezifischen Erträge höher, da aufgrund der weniger wirksamen Wärmedämmung die Heizperiode üblicherweise früher beginnt. Das heißt, es kann auch schon entsprechend früher Solarenergie an den Heizkreis abgegeben werden.

## Brennwert und Wärmepumpe

Eine andere Möglichkeit ist die Kombination eines Brennwertheizkessels mit einer Wärmepumpe. Wärmepumpen entziehen der Umgebung (Erdreich, Grundwasser, Luft) Wärme und geben diese auf einem höherem Temperaturniveau wieder ab, so dass sie zur Wohnungsheizung und Warmwasserbereitung genutzt werden können. In einer Heizungsanlage kombiniert mit einem Öl- oder Gas-Brennwertgerät deckt die Wärmepumpe die Grundlast, während der Brennwertkessel als Spitzenlastkessel vorgesehen ist. So kann die Wärmepumpe den größten Teil des Jahres die benötigte Wärme bereitstellen. Nur wenn eine höhere Heizlast gefordert wird, springt der Brennwertkessel an. Diese Lösung gewinnt vor allem in größeren Anlagen an Bedeutung.

## Brennwert und Festbrennstoffe

Auch die Kombination eines Brennwertgeräts mit einem Festbrennstoffkessel ist möglich und wird z.B. in ländlichen Regionen praktiziert. Der Öl- bzw. Gas-Brennwertkessel liefert in der Regel in solchen Anlagen im Sommer die Wärme für das Warmwasser und deckt vor allem in der Übergangszeit den Wärmebe-



Bei ausreichender Sonnenstrahlung wird das Trinkwasser solar erwärmt, der Brennwertkessel bringt es in der übrigen Zeit auf Temperatur

darf für die Wohnraumbheizung. Im Winter wird dann der Holzvergaserkessel parallel zum Brennwertkessel betrieben und hilft so, die Brennstoffkosten deutlich zu senken. Fortschrittliche Holzvergaserkessel sind mit einem großen Füllraum ausgestattet, der lange Nachlegeintervalle von bis zu 12 Stunden erlaubt. So ist eine relativ komfortable Wärmeerzeugung gegeben, die nur etwa zweimal pro Tag die Aufmerksamkeit des Anlagenbetreibers erfordert.

Schon heute bietet der Einsatz der Brennwerttechnik lohnende Möglichkeiten der Energieeinsparung an. Die Effizienz kann mit der Kopplung von Brennwerttechnik und Nutzung regenerativer Energien gesteigert werden. Und auch in Zukunft, wenn nach-

wachsende Brennstoffe vermehrt eingesetzt werden, hat die Brennwerttechnik sicherlich die Nase vorn.

### Literaturnachweis:

- [1] DIN 4702-8: Heizkessel; Ermittlung des Norm-Nutzungsgrades und des Norm-Emissionsfaktors
- [2] DIN 51603: Flüssige Brennstoffe – Heizöle



Autor Dipl.-Ing. **Wolfgang Rogatty** hat nach Studium und Ingenieur-Tätigkeit eine Weiterbildung zum

Fachzeitschriften-Redakteur absolviert. Bei Viessmann ist er als technischer Redakteur im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit tätig.  
Telefon (0 64 52) 700  
Telefax (0 64 52) 70 27 80  
www.viessmann.de