

Wirtschaftlichkeit und Auswahlkriterien

Warmwasserbereitung mit Brennwertgeräten

Kai-Uwe Schuhmann*

Aufgrund konstruktiver Unterschiede gibt es bei den wandhängenden Gas-Brennwertgeräten verschiedene Möglichkeiten der Warmwasserbereitung. Wie wirtschaftlich arbeiten die verschiedenen Varianten und welche Kombination ist für welchen Einsatzzweck zu empfehlen?

Ein Trend zu wandhängenden Heizkesseln im kleinen Leistungsbereich bis ca. 30 kW zeichnet sich in den 90iger Jahren verstärkt ab. Dies betrifft insbesondere die atmosphärischen Gasheizkessel, die im Wettbewerb mit den wandhängenden Gas-Umlaufwasserheizern und den wandhängenden Gas-Brennwertkesseln stehen. Dieser Trend ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen. So sind für Wandheizkessel als typische Merkmale u. a. zu nennen:

- kompakte Abmessungen
- kein separater Heizraum erforderlich,
- variabler Montageort (Keller, Dach, Etagge),
- Kessel und Abgasanlage bilden ein System,
- raumluftunabhängige Geräte,
- schnelle Betriebsbereitschaft durch geringen Kesselwasserinhalt,
- Kombigeräte mit integrierter Warmwasserbereitung

* Dipl.-Ing. Kai-Uwe Schuhmann, Buderus Heiztechnik, Fax (0 64 41) 4 18 16 33

Weiterhin ist, aufgrund immer sensibleren und umweltbewußteren Kundenansprüchen, ein anhaltender Trend zur Gas-Brennwerttechnik und damit zu Betriebskosten verringernder und Ressourcen schonender Technik festzustellen. Jeder namhafte Heizkesselhersteller bietet heute die kompakten Gas-Brennwert-Wandheizkessel an. Neben einem sehr hohen Primärenergie-Nutzungsgrad (Norm-Nutzungsgrad bis zu 109 %) ist auch der Einsatz der Geräte zur Warmwasserbereitung aus energetischer und ökologischer Sicht sinnvoll.

Heiz- und Warmwasserbetrieb
Singlegeräte mit Speicher und Kombigeräte

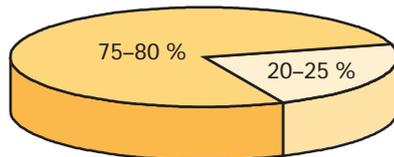


Bild 1 Verteilung der Gas-Brennwertkessel nach Geräten nur für den Heizbetrieb und Geräten für den kombinierten Heiz- und Warmwasserbetrieb

Gerätevarianten zur WW-Bereitung

Wie aus Bild 1 hervorgeht, werden ca. 75–80 % der Gas-Brennwertkessel zum kombinierten Heiz- und Warmwasserbetrieb eingesetzt. Speziell in den Einsatzbereichen Etagenwohnungen, Einfamilien- und Reihenhäuser mit einer Wärmeerzeugerleistung bis 30 kW stehen zur Erfüllung des gewünschten Warmwasserkomforts mehrere Möglichkeiten zur Verfügung.

Singlegeräte

Traditionell gewachsen ist die Kombination von Brennwertkesseln, sogenannte Singlegeräte, mit stehenden Speicher-Wasserer-



Gas-Brennwertkessel „Linea-Kombi 23“ mit integrierter Warmwasserbereitung

wärmern. Das Wasser wird über die im Speicher enthaltene Wärmetauscherschlange erwärmt. Die Umschaltung zwischen Heiz- und Warmwasserbetrieb erfolgt durch das Drei-Wege-Umschaltventil. Der überwiegende Installationsort dieser Kombination ist nach wie vor im (Heizungs-) Keller, wobei der Montageort „Dach“ zunehmend an Beliebtheit gewinnt. Brennwertkessel und Speicher-Wassererwärmer werden nebeneinander oder übereinander aufgestellt. Speicher-Wassererwärmer bis ca. 75 l werden als wandhängende Varianten angeboten.

Kombigeräte

Besonders geeignet für die Installation im Wohnbereich, der sogenannten Etageninstallation, sind Kombigeräte. Die Wassererwärmung erfolgt im Durchlaufprinzip und ist bei den Kombigeräten schon integriert. Die Umschaltung zwischen Heiz- und Warmwasserbetrieb wird, wie bei der vorherigen Kombination, durch das Drei-Wege-Umschaltventil oder durch neuerdings eingesetzte spezielle Zweiwege-Pumpen, die Ihre Drehrichtung ändern und damit auf Warmwasserbetrieb umschalten, gewährleistet. Wird Warmwasser gezapft, schaltet der Heizkessel auf Warmwasserbereitung um und erwärmt über die integrierte Heizschlange das durchströmende Wasser.

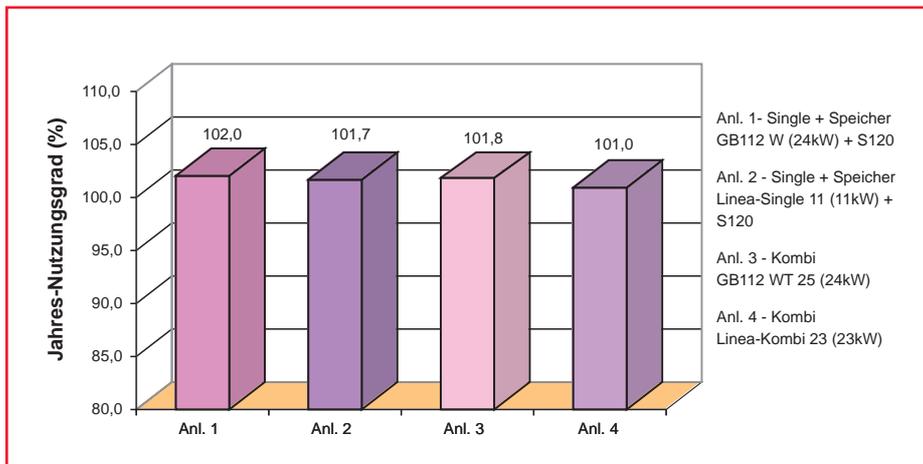


Bild 2 Jahres-Nutzungsgrade der verschiedenen Anlagenkombinationen

In den Geräten ist ein Pufferspeicher integriert, in dem das in der Heizschlange befindliche Wasser stets auf Temperatur gehalten wird (z. B. „Thermoquick“-System von Buderus). Ebenfalls stellt das Pufferspeichervolumen eine ausreichende Wärmemenge zur Verfügung, um die sehr kurze Reaktionszeit des Wärmeerzeugers zu überbrücken. Somit steht sofort nach Zapfbeginn warmes Wasser bei nahezu konstanter Auslauftemperatur zur Verfügung. Eine weitere Variante der Kombigeräte stellen die Brennwertkessel mit integriertem 25-l-Speicher dar. Durch diesen Speicher, der innerhalb der Geräteverkleidung angebracht ist, können Kleinentnahmemengen ohne Brennerstart abgedeckt und kurzzeitige Bedarfsspitzen kompensiert werden. Ist dieses Volumen aufgebraucht, arbeitet das Gerät im Durchlaufprinzip.

Bei Kombigeräten kann zur Dimensionierung der Kesselleistung nicht nur von der erforderlichen Heizleistung ausgegangen werden, sondern die benötigte Leistung zur Erfüllung der Warmwasserkomfortansprüche muß berücksichtigt werden. Hierzu ist eine Mindestwarmwasserleistung von 20 kW erforderlich.

Die Brennwert-Kombikessel erreichen mit einer Warmwasserleistung von z.B. 22 kW und einer Auslauftemperatur von 40 °C eine Dauer-Zapfrate von 10 l/min, was für eine Dusche mit Normalbedarf bzw. eine Badewannenfüllung durchaus ausreichend ist. Die Heizleistung der Kessel kann unabhängig von der Warmwasserleistung auf den Wärmebedarf des Gebäudes angepaßt werden.

**Auswahlhilfe
Kombi- oder
Singlegerät
mit Speicher**

Wirtschaftlichkeits-Betrachtung

Aufgrund verbesserter Wärmedämmung der Gebäude und dem damit verbundenen geringeren Wärmebedarf der Gebäude muß die Forderung der Mindestleistung der Kombigeräte von 20 kW und die daraus re-

sultierende Überdimensionierung der Kessel in bezug auf den Wärmebedarf kritisch überprüft werden. Aussagekraft hierzu bietet der Jahres-Nutzungsgrad, der die Effektivität der Brennstoffausnutzung bei gegebener Jahresheizwärmemenge von Heizung plus Warmwasser wiedergibt. Im Vergleich zum Norm-Nutzungsgrad, der der Vergleichbarkeit von Heizkesselanlagen auf rein meßtechnischer Grundlage dient, berücksichtigt der Jahres-Nutzungsgrad weitere Einflußgrößen, wie z. B. Nutzergewohnheiten, Regelungstechnik, kesselspezifische Betriebsparameter im Teillastbetrieb und Auskühlverluste. Erster Ansatzpunkt ist bei modulierenden Brennwertgeräten der erhöhte Kesselwirkungsgrad bei verringerter Kesselbelastung. Hieraus läßt sich eine positive Beeinflussung des Jahres-Nutzungsgrades ableiten.

Basisdaten

Mit Hilfe der Buderus Energieberatung wurden für eine 2–3-Pers.-Etagenwohnung mit einem Wärmebedarf von 6 kW die Jahres-Nutzungsgrade für verschiedene Anlagenkombinationen zur Heizungs- und Warmwasserversorgung berechnet.

		Kombi- gerät mit Speicher	Single- gerät mit Speicher
Nutzung der Zapfstellen	nur eine Hauptzapfstelle genutzt	↑ ↗	↘
	mehrere Hauptzapfstellen, aber nicht gleichzeitig genutzt	↑ ↑	↘
	mehrere Hauptzapfstellen gleichzeitig genutzt	↓ ↑	↘
Warmwasserbedarf Komfort	Ein- bis Drei-Personen-Haushalt (zentrale WWB für eine Wohnung oder Einfamilienhaus)	↑ ↗	↘
	Vier-Personen-Haushalt (zentrale WWB für eine Wohnung oder Einfamilienhaus)	↗ ↑	↘
	Viele Nutzer (Zentrale WWB für Mehrfamilienhaus)	↓ ↑	↘
Leitungslänge	bis 8 m (ohne Zirkulation)	↑ ↑	↘
	über 8 m (mit Zirkulation)	↓ ↑	↘
Austausch	Kombigerät vorhanden	↑ ↑	↘
	Speicher vorhanden	↓ ↑	↘
Installationsort	Keller/Dach	↗ ↑	↘
	Etage	↑ ↗	↘
Kosten	preisgünstige Lösung	↑ ↗	↘

↑ empfehlenswert ↗ bedingt empfehlenswert ↓ nicht empfehlenswert WWB = Warmwasserbereitung

Der Energiebedarf zur Warmwasserbereitung wurde mit 2 kWh/d und Person angesetzt. Das entspricht bei 45 °C einem Warmwasserverbrauch von ca. 60 l pro Tag und Person.

Insgesamt ergibt sich somit eine Jahresheizwärmemenge von 12 890 kWh/a, die durch die Heizungsanlage bereitgestellt werden muß (Auslegung 40/30 °C).

Anlagenkombinationen:

Anlage 1: 24 kW Singlegerät mit 120-l-WW-Speicher

Anlage 2: 11 kW Singlegerät mit 120-l-WW-Speicher

Anlage 3: 24 kW Kombigerät mit integriertem 25-l-Speicher

Anlage 4: 23 kW Kombigerät „Therquick“-System

Ergebnisse

Wie Bild 2 zeigt, liegen die Jahres-Nutzungsgrade für die verschiedenen Anlagenkombinationen auf gleichem Niveau. Alle Anlagenkombinationen erreichen mit Jahres-Nutzungsgraden über 100 % eine sehr hohe Effektivität. Zum Vergleich hierzu lie-

gen die Jahres-Nutzungsgrade herkömmlicher Niedertemperaturkessel bei gleichen Bedingungen bei ca. 90 %. Die Entscheidung, ob Singlegerät mit Speicher-Wassererwärmer oder Kombigerät, wird somit von anderen Faktoren entscheidend beeinflußt.

Welche Variante soll es sein?

Die Entscheidung, ob Kombigerät oder Singlegerät mit Speicher-Wassererwärmer kombiniert, ist in erster Linie von dem jeweiligen Komfortanspruch des Nutzers abhängig. Weiterhin sind anlagenspezifische Faktoren, wie Nutzung der Zapfstellen, Leitungslänge, Platzbedarf, Installationsort und Investitionskosten von Bedeutung. In Tabelle 2 sind die verschiedenen anlagenspezifischen Faktoren in weitere Unterpunkte gegliedert und nach Einsatzmöglichkeit bewertet. Für die anfangs beschriebene 2–3 Personen-Etagenwohnung bietet sich bei Nutzung nur einer Hauptzapfstelle (z. B. einer Badewanne) und dem Montageort „Etagé“ der Einsatz eines Kombigerätes an. Weiterhin sprechen geringere Investitions-

kosten sowie nahezu keine Energieverluste zur Bereitstellung von Warmwasser für ein Kombigerät.

Die Brennwert-Wandheizkessel bieten neben hohen Nutzungsgraden und damit verbundenen Brennstoffeinsparungen entscheidende Platzvorteile. Die Entscheidung, welche Variante der Warmwasserbereitung, ob Singlegerät mit Speicher-Wassererwärmer oder Kombigerät, ist in erster Linie von den Komfortansprüchen der Nutzer abhängig. An zweiter Stelle sind anlagenspezifische Faktoren von erheblicher Bedeutung. Ergeben diese Faktoren die Einsatzmöglichkeit eines Kombigerätes, bieten diese, insbesondere im Installationsbereich „Etagé“, erhebliche Platzvorteile und stehen in puncto Wirtschaftlichkeit auf gleichem Niveau wie eine Singlegerät-Speicher-Kombination. Durch die große Flexibilität im Montageort und einer geeigneten Lösung für jeden Warmwasserkomfort sind dem Einsatzbereich der Gas-Brennwert-Wandheizkessel fast keine Grenzen gesetzt. □