

Wärmeerzeugertechnik für den minimierten Wärmebedarf

Hoher Heiz- und Warmwasserkomfort

Marc Oliver König*

Maßgeblicher Einfluß auf die Auslegungskriterien von Wärmeerzeugern wird durch die Vorgabe des Mindestwärmeschutzes der novellierten Wärmeschutzverordnung ausgeübt. Der daraus resultierende minimierte Wärmebedarf erfordert eine angepaßte, innovative Wärmeerzeugertechnik mit tendenziell steigenden hohen Ansprüchen an Heiz- und Warmwasserkomfort.

Für Einfamilienhäuser wurden in Deutschland in den 70er Jahren überwiegend 30-kW-Kessel mit direkt- oder indirekt beheizten 130-l-Speichern eingesetzt. Heute liegt die Wärmeerzeugerleistung wegen des verbesserten Wärmeschutzes bei durchweg 20 kW, obwohl zur Deckung nur des Heizwärmebedarfs eine deutlich geringere Leistung ausreichen würde. Der Grund liegt in den höheren Komfortansprüchen an die Warmwasserbereitung. Standard im Einfamilienhaus ist der 120-l-Speicher, der über eine Speichervorangschaltung je nach Bedarf vom Wärmeerzeuger aufgeladen wird. Bei kleiner werdenden Wärmeerzeugerleistungen verlängern sich die Speicherladezeiten. Dies

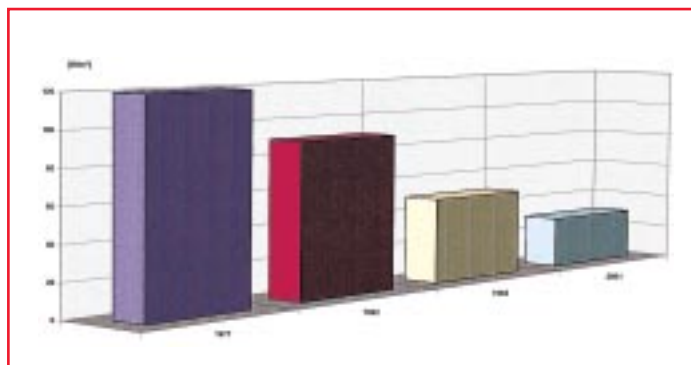
kann zu Problemen bei der Wärmeversorgung für die Heizung führen. Daher werden die Wärmeerzeuger, bezogen auf den Heizwärmebedarf, gewollt überdimensioniert, um eine Leistungsreserve für eine kürzere Speicherladezeit zu erreichen.

Wärmeerzeuger nicht zu klein

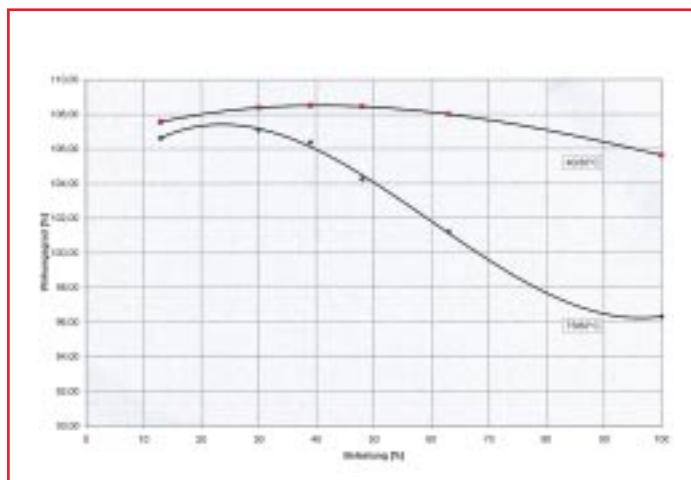
Besonders im Winter können beispielsweise für eine schnelle Aufheizung aus einer abgesenkten Regelungsphase weitere Leistungsreserven benötigt werden, um schnell wieder in den Komfortzustand mit behaglichen Raumtemperaturen zu gelangen. Oftmals besteht auch der Wunsch, die Temperatur individuell kurzfristig anzuheben. Für die Erwärmung der Raumluft innerhalb einer halben Stunde um 10 K wird z. B. eine Energie von 6,6 W/m³ benötigt. Hierin ist

die notwendige Energie für die Erwärmung des Systems Wärmeerzeuger, Heizwasser und Heizkörper sowie für die Wände und Raumgegenstände nicht berücksichtigt. Bei einem Haus mit 180 m² Wohnfläche und einer Deckenhöhe von 2,75 m erfordert somit allein die Erwärmung der Raumluft um 10 K eine durchschnittliche Leistung von ca. 3,5 kW.

Ein Niedrigenergiehaus mit Dachausbau in gleicher Größenordnung hat aber nur einen Wärmebedarf von 6,5 kW. Addiert man nun die vorgenannte 3,5 kW Leistungsreserve hinzu, so ist für die Abdeckung der Heizlast eine Wärmeerzeugerleistung von etwa 10 kW sinnvoll anzusetzen. Für eine komfortable Warmwasserbereitung mit einem 120-l-Speicher sollte in diesem Beispiel ein Wärmeerzeuger mit 15 kW eingesetzt werden, um spürbare Raumtemperaturschwän-



Entwicklung des Wärmebedarfs bei Wohngebäuden seit Inkrafttreten der Wärmeschutzverordnung



Wirkungsgradverlauf eines Brennwertkessels im Heizbetrieb nach DIN 4702, Teil 8, bei Systemtemperaturen von 40/30°C

* Dipl.-Ing. Marc Oliver König, Leitung Produktmanagement, August Brötje GmbH, 26180 Rastede, Telefon (0 44 02) 8 00, Telefax (0 44 02) 8 05 83

kungen durch lange Speicherladezeiten nach größerer Warmwasserentnahme zu vermeiden. Hinzu kommt, daß nur so kurzzeitig zugeschalteter Wärmebedarf, z. B. für einen Badheizkörper nach dem Duschen, abgedeckt werden kann.

Möglichkeiten einer Systemoptimierung

Werden für die Wärmeerzeugung Brennwertgeräte eingesetzt, fällt die Überdimensionierung energetisch nicht besonders ins Gewicht, da bei diesen Geräten die Teilastnutzungsgrade sehr hoch liegen. Weiteres Potential ist durch Einsatz spezieller Speicherkonstruktionen und Regelungen möglich: Der Nutzungsgrad für die Warmwasserbereitung nach DIN 4702, Teil 8, liegt z. B. bei einem herkömmlichen System mit NT-Kessel, gut isoliertem Speicher mit innenliegendem Rohrwendelwärmetauscher, Anbindung an den Kessel über ein



Ladecharakteristik „EcoCondens“ in Anlehnung an DIN 4702, T8, ZP 120

Ladepumpenset und geregelt durch eine Speichervorrangschaltung bei nur ca. 65 % (Zapfprogramm nach DIN 4702, Teil 8: ZP 120 für Kessel bis 20 kW). Wirkungsvolle Optimierungsmöglichkeiten sind:

- Einsatz von Gas-Brennwerttechnik mit höchsten Nutzungsgraden in Heiz- und Warmwasserbetrieb.
- Kompakte Gerätetechnik für Heizung und Warmwasser
- Reduzierte Heizleistung bei Aufrechterhaltung des Warmwasserkomforts.
- Optimierung der Speicherladetechnik zur Vermeidung langer Heizungsunterbrechungen.
- Einsatz in Einfamilienhäusern nach WSchV 95 und ESV 2000 sowie Apartmentwohnungen mit geringem Wärme- und Platzbedarf
- Verwendung erprobter Materialien
- Optimiertes Preis-/Leistungsverhältnis

Praktische Umsetzung

Beim Gas-Brennwertkessel „EcoCondens BBS“ sind die oben aufgezählten Anforderungen u. a. wie folgt realisiert worden:

- Vollständig vormischender Keramikflächenbrenner mit modulierender Betriebsweise und einer Gas-Luft-Verbund-

regelung (Emissionswerte von nur 6 bzw. 8 mg/kWh NO_x und 5 bzw. 3 mg/kWh CO)

- Bei Heizbetrieb Normnutzungsgrad von bis zu 109 %.
- Betrieb der Warmwasserbereitung mit einer Wärmebelastung von max. 15 kW
- Das zum Patent angemeldete Speicherladesystem verbirgt innerhalb einer gemeinsamen Verkleidung einen sehr gut wärmegeämmteten 150-l-Schichtenspeicher, der mit nur kurzen Verbindungsleitungen über einen kompakten Plattenwärmetauscher vom Brennwertkessel geladen wird.
- Zwei Fühler überwachen die geschichtete Speicherladung. Erst wenn der untere Speicherfühler die eingestellte Solltemperatur bestätigt, ist der Speicher durchgeladen.
- Die Speicherladung erfolgt im Normalfall in den Absenkezeiten der Heizung, z. B. nachts, mit einer Leistung von 3–5 kW mit vollem Brennwertnutzen durchgeführt wird. Das zusätzliche Puffervolumen soll dafür sorgen, daß im Normalfall tagsüber keine zusätzliche Beladung erforderlich ist.
- Tags ist der obere Speicherfühler aktiv, so daß nicht nach jeder geringfügigen Unterschreitung der Speicher-Solltemperatur eine Nachladung ausgelöst wird. Zudem erfolgt im Ladefall tagsüber keine vollständige Durchladung einschließlich des unteren Bereichs, sondern nur bis der obere Fühler die Solltemperatur erreicht hat. Dadurch werden lange Speicherladezeiten am Tag vermieden. Für den Fall eines erhöhten Warmwasserbedarfs ist somit Vorsorge getragen.
- Der Normnutzungsgrad für die Warmwasserbereitung nach dem Schichtenprinzip liegt bei bis zu 85 %.



Funktionsschema der Brennwert-Speicher-Unit „EcoCondens“. Mit seinen kompakten Abmessungen (H × B × T = 1696 × 600 × 600 mm) ergeben sich vielfältige Aufstellmöglichkeiten in der Renovation und im Neubau

