

Einer oder mehrere Gas-Brennwertkessel für die Wärmeversorgung größerer Gebäude?



Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Rogatty,
Viessmann Werke GmbH,
Allendorf.

Klimaschutz und langfristig steigende Energiepreise verlangen in der Wärmeversorgung den Einsatz möglichst energieeffizienter Technik. Die effiziente – und damit auch den CO₂-Ausstoß reduzierende – Nutzung von Erdgas mit moderner Gas-Brennwerttechnik ist dabei eine der wirtschaftlichsten Techno-

logien. Moderne Gas-Brennwertsysteme werden deshalb immer öfter auch in Objekten mit höheren Heizlasten wie zum Beispiel in Mehrfamilienhäusern, Büro- und Verwaltungsbauten sowie in gewerblichen Bauten eingesetzt. Bei der Planung besteht häufig die Wahl zwischen einem einzelnen Brennwertkessel oder einer Mehrkesselanlage. Für die Entscheidung gibt es einige grundsätzliche Kriterien, die dieser Beitrag erläutert.

Die Gas-Brennwerttechnik ist eine der effizientesten und zugleich wirtschaftlichsten Technologien zur Wärmeerzeugung. Mit Nutzungsgraden bis zu 98 Prozent (bezogen auf den Brennwert H_s) erreicht sie eine Energieausbeute bis nahe an die physikalischen Grenzen. Das verfügbare Leistungsspektrum reicht von etwa 4 kW im Wandgerät bis hin zu weit über 6 MW im

Großkessel mit nachgeschaltetem Abgas-/Wasser-Wärmetauscher zur Brennwertnutzung. Damit genügt für die meisten Anwendungen ein einzelner Brennwertkessel zur Deckung des jeweiligen Wärmebedarfs aus.

Die Frage nach einer Ein- oder Mehrkesselanlage stellt sich insbesondere im größeren Leistungsbereich. Die oftmals pauschal geäußerten Bewertungen, z. B. über Nutzungsgrad-Vor- bzw. -Nachteile, sind bei der Entscheidungsfindung kaum hilfreich. Für die Wahl zwischen einer Ein- oder Mehrkesselanlage sind die folgenden Kriterien wesentlich:

1. Energetische Bewertung
2. Betriebssicherheit der Heizungsanlage
3. Einbringung und Platzbedarf der Wärmeerzeuger
4. Installations- und Wartungsaufwand

1. Energetische Bewertung

Als Vorteil einer Mehrkesselanlage gegenüber einem einzelnen, entsprechend großen Kessel wird sehr oft ein besserer Nutzungsgrad der Gesamtanlage genannt. Diese Behauptung basiert vermutlich auf einem Merkmal älterer Heizkessel. Ältere Heizkessel erzielen im Volllastbetrieb die besten Nutzungsgrade, während im Teillastbetrieb die Nutzungsgrade – bedingt durch hohe Abstrahlungs- und Bereitschaftsverluste – erheblich abfallen (Bild 2). Danach wäre es für den Nutzungsgrad einer Heizungsanlage tatsächlich von Vorteil, z.B. zwei kleinere Heizkessel zu betreiben. Der sogenannte Grundlastkessel arbeitet dann entsprechend oft im Volllastbetrieb bei hohem Nutzungsgrad.

Bei modernen Brennwert-Heizkesseln sind die Abstrah-



Bild 1: Ein großer oder mehrere kleine Brennwertkessel? - Einige grundsätzliche Erwägungen helfen bei der Entscheidung.

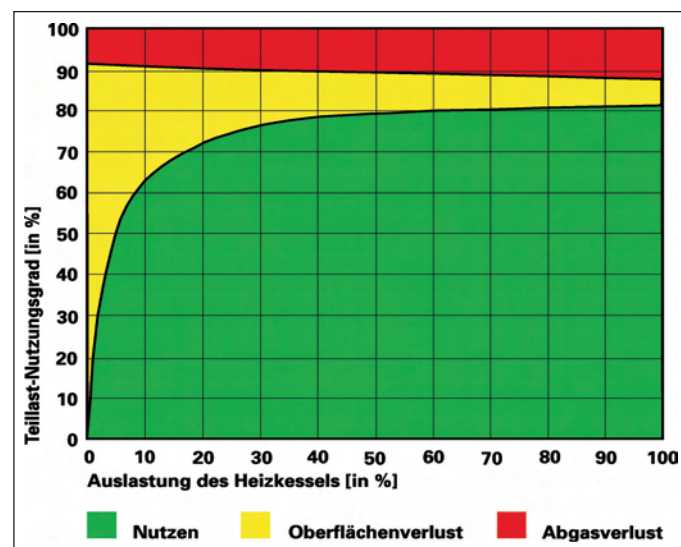


Bild 2: Nutzen und Verluste in Abhängigkeit von der Auslastung für einen älteren Standard-Heizkessel (Teillast-Nutzungsgrad bezogen auf den Heizwert H_i).

lungs- und Bereitschaftsverluste jedoch dynamische Größen. Angepasst an die aktuell geforderte Heizlast des Gebäudes werden diese Wärmeerzeuger modulierend mit angepasster Brennerleistung sowie mit gleitend abgesenkter Kesselwassertemperatur betrieben. Mit reduzierter Brennerleistung und absinkender Kesseltemperatur fällt auch die Abgastemperatur, die Abstrahlungsverluste und der Bereitschaftsaufwand vermindern sich, wodurch die Effizienz des Heizkessels und damit der Nutzungsgrad ansteigt (Bild 3). Praktisch alle modernen bodenstehenden Brennwertkessel zeigen deshalb im Teillastbereich deutlich ansteigende Nutzungsgrade.

Für moderne Brennwertkesselanlagen trifft demnach das Effizienzargument nicht zu – dies zeigen auch die Erfahrungen aus der Praxis. Die Verbrauchsunterschiede zwischen Ein- und Mehrkessel-Brennwertanlagen spielen sich „hinter dem Komma“ ab.

2. Betriebssicherheit der Heizungsanlage

Für Anlagenbetreiber, bei denen Störungen der Wärmeerzeugung zu hohen Folgekosten, Beeinträchtigungen von Betriebsabläufen oder zu nachhaltigen Zwischenfällen führen können, steht häufig die Betriebssicherheit der Heizungsanlage an erster Stelle. So darf es zum Beispiel in Kliniken niemals zu einem Totalausfall der Wärmeversorgung kommen. In diesen Fällen werden deshalb Mehrkesselanlagen installiert, da bei Störung oder Außerbetriebnahme eines Heizkessels – zum Beispiel zu Wartungszwecken – die Wärmeversorgung durch den bzw. die anderen Kessel aufrechterhalten werden kann. Dies ist in der Regel ohne Beeinträchtigungen möglich: Heizungsanlagen werden über das Jahr betrach-

tet nur zu etwa 6% im Vollastbetrieb gefahren, so steht in der übrigen Zeit ausreichend Leistung für den Notbetrieb zur Verfügung.

3. Einbringung und Platzbedarf

Neben dem Kriterium Betriebssicherheit sind die je-

weiligen räumlichen Verhältnisse ein weiteres wichtiges Kriterium für die Entscheidung zwischen Ein- oder Mehrkesselanlage. Vor allem in bestehenden Gebäuden können die örtlichen Gegebenheiten die Einbringung eines einzelnen, größeren Kessels erheblich erschweren

oder auch unmöglich machen. Enge Türen, schmale Flure und Treppen sowie niedrige Aufstellräume sind Hindernisse für die Einbringung, die oftmals überhaupt nicht oder nur durch aufwendige und teure Baumaßnahmen überwunden werden können. Als kostensparende Alternative bietet sich in solchen Fällen eine Mehrkesselanlage aus mehreren kleineren Kesseln an. Wo beispielsweise ein großer Heizkessel nicht mehr „durchpasst“, können zwei oder mehr kleinere ohne Probleme eingebracht werden.

Zu beachten ist allerdings, dass bei Mehrkesselanlagen die Summe der Montageflächen aller Einzelkessel, also der komplette Platzbedarf der Heizungsanlage größer ist, als bei einem einzigen Heizkessel der gleichen Leistung. Ist also der Aufstellraum relativ knapp bemessen, könnte dies den Ausschlag für eine Einkesselanlage geben. Dagegen erzeugt der einzelne große Kessel in den meisten Fällen eine größere Deckenbelastung als mehrere kleine, mit denen die Lasten besser verteilt werden können. Gegebenenfalls sollte der Statiker hinzugezogen werden.

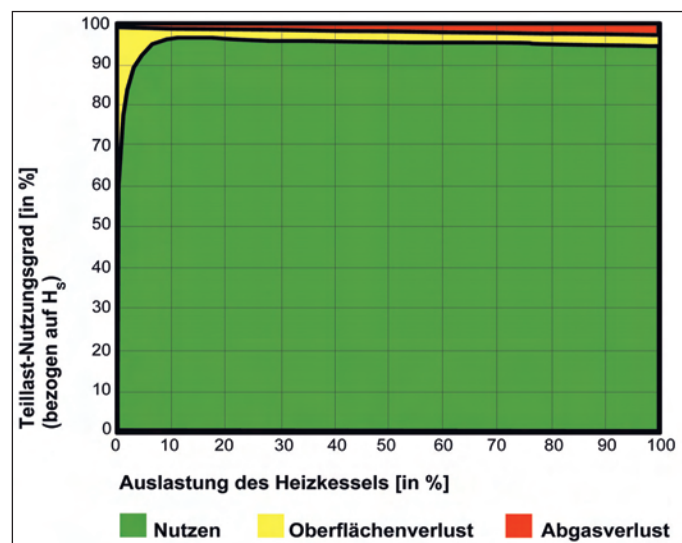


Bild 3: Nutzen und Verluste in Abhängigkeit der Auslastung für einen modernen Brennwertkessel (Teillast-Nutzungsgrad bezogen auf den Brennwert H_s).



Bild 4: Zwei Gas-Brennwertkessel Vitocrossal 300 mit jeweils 895 kW und ein Niedertemperatur-Heizkessel Vitoplex 300 (720 kW, nicht abgebildet) sorgen bei Ingersoll Cutting Tools für zuverlässige Wärmeversorgung.

3.1 Wandgeräte-Kaskaden für Leistungen über 100 kW

Kommen bodenstehende Gas-Brennwertkessel zum Beispiel wegen des vorhandenen Platzes oder aus statischen Gründen nicht in Betracht, dann stellen Gas-Brennwert-Wandgeräte eine Alternative dar. Neben sehr kompakten Abmessungen und der platzsparenden Installation an der Wand, bieten sie auch den Vorteil des vergleichsweise geringen Gewichts.

Moderne Gas-Brennwert-Wandgeräte bieten Wärmeleistungen bis über 100 kW (Bild 5). Werden für Gebäude mit höherem Wärmebedarf größere Leistungen gefordert,

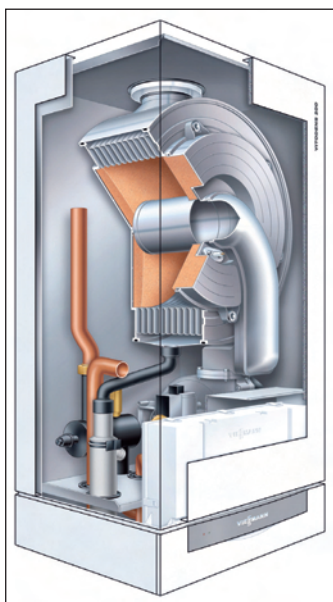


Bild 5: Gas-Brennwert-Wandgerät Vitodens 200-W mit Nenn-Wärmeleistungen bis 105 kW.

so können mehrere Geräte zu einer Wandgeräte-Kaskade zusammengefasst werden. Die Einzelgeräte lassen sich vergleichsweise problemlos auch über schmale Treppen befördern sowie in niedrigen und engen Aufstellräumen unterbringen. Wandgeräte-Kaskaden eignen sich deshalb auch für den Einsatz in Dachheizzentralen und Zwischenebenen in Geschossbauten. Eine Vierer-Kaskade wiegt je nach Ausrüstung zum Beispiel etwa 350 kg, weshalb gewöhn-

lich die zulässige Deckenbelastung nicht überschritten wird. Im Zweifelsfall ist ein Statiker mit der Prüfung der Lastverhältnisse zu beauftragen.

Durch die Zusammenfassung einzelner Wandgeräte zu einer Kaskade aus zwei, drei oder vier Gas-Brennwertgeräten werden die Einzelleistungen aufsummiert. Auf diese Weise lassen sich Anlagen größerer Leistung realisieren. So können beispielsweise bis zu vier, in einer Kaskade angeordnete Brennwert-Wandgeräte mit einer Einzelleistung von jeweils 105 kW einen Wärmebedarf bis zu 420 kW abdecken (Bild 6).

Mit einer modernen, witterungsgeführten Kaskadenregelung kann die gesamte Nenn-Wärmeleistung aller angeschlossenen Wandgeräte bis hinunter zur kleinstmöglichen Leistung eines einzelnen Wandgerätes abgerufen werden. Damit wird der Modulationsbereich einer Anlage aus zum Beispiel vier Geräten mit jeweils 105 kW Nenn-Wärmeleistung erheblich erweitert und reicht von 30 kW bis zu 420 kW. Die Regelung ermöglicht auch eine Kaskadenstrategie, die den Brennwertnutzen maximiert: Jedes

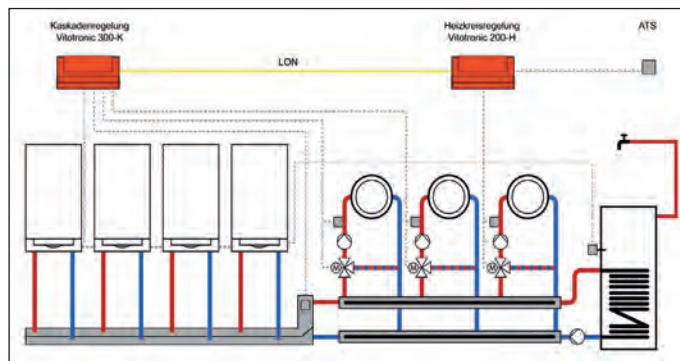


Bild 7: Die Kaskadenregelung (Vitotronic 300-K) schaltet bis zu vier Gas-Brennwert-Wandgeräte zu einer Heizzentrale zusammen, über LON-BUS sind bis zu 32 weitere Heizkreisregelungen (Vitotronic 200-H) anschließbar.

Einzelgerät wird so lange wie möglich im Teillastbetrieb gefahren, um eine hohe Kondensationsrate zu erreichen (Bild 7).

Ein Vorteil der Wandgeräte-Kaskaden sind ihre vielfältigen Aufstellmöglichkeiten. Neben der Installation an der Wand, können die Brennwertgeräte auch wie in Bild 6 dargestellt auf Montagerahmen frei aufgestellt werden. Dabei ist sowohl eine Reihenanordnung als auch eine Blockaufstellung („Rücken zu Rücken“-Montage, Bild 8) möglich.

Insbesondere die Blockaufstellung eignet sich sehr gut als Ersatz für alte Gas-Spezialheizkessel – sie benötigt zumeist weniger Platz und für den Anschluss an das bestehende Rohrnetz sind in der Regel nur geringe Anpassungen erforderlich. Für die verschiedenen Kaskaden-Varianten stehen komplette, aufeinander abgestimmte Systemunits mit Vor- und Rücklaufverteiler, hydraulischer Weiche, Kaskadenregelung und Abgas-Sammelführung zur Verfügung.

3.2 Geringe Geräuschemissionen

Ein weiterer Vorteil der modernen Gas-Brennwert-Wandgeräte-Kaskaden sind ihre geringen Betriebsgeräusche. In der Vergangenheit wurden zur

Beheizung großer Geschossbauten häufig atmosphärische Gaskessel in Dachheizzentralen oder – zur Reduzierung der statischen Höhe – in Zwischenebenen eingebaut. Die Nähe zu Wohnräumen und in leichter Ausführung gebaute Zwischendecken machen es erforderlich, dass bei einer Modernisierung die neuen Wärmeerzeuger ebenfalls möglichst Geräuscharm arbeiten.

Moderne Gas-Brennwert-Wandgeräte mit ihrer Verbrennungsregelung bieten hier sowohl als Einzelgerät als auch in der Kaskade den Vorteil eines leisen Betriebs. Die Verbrennungsregelung verhindert zuverlässig Geräusche, wie sie unter anderem durch Schwankungen im Verbrennungsprozess verursacht werden, und reduziert gegenüber Gas-Brennwertgeräten ohne eine solche Regelung die Gebläsedrehzahlen, was die Geräuschemissionen zusätzlich reduziert. Weiterhin trägt die gekapselte Bauweise der Geräte zur Geräuschkürzung bei.

4. Installations- und Wartungsaufwand

Bei der Entscheidung zwischen Ein- und Mehrkesselanlage ist auch zu bedenken, dass eine Mehrkesselanlage üblicherweise mit höherem



Bild 6: Bis zu 420 kW mit Gas-Brennwert-Wandgeräten: Freistehende Kaskade auf Montagerahmen (Reihenaufstellung).

Aufwand verbunden ist. So sind die Investitionskosten in der Regel höher als bei einer Einkesselanlage. Je nach Konzeption der Anlagenhydraulik wird die Verrohrung aufwändiger und es sind zusätzliche Komponenten erforderlich. Des Weiteren können zusätzliche elektrische Verbraucher, z.B. Pumpen, den Strombedarf der Anlage erhöhen. Berücksichtigt werden muss auch, dass zwei oder mehr Wärmeerzeuger zu warten sind statt einem einzigen, was zu entsprechend höheren Kosten führt.

Zusammenfassung

Die oftmals geäußerte Meinung, eine Mehrkesselanlage sei wegen eines vermeintlich besseren Nutzungsgrades einer Einkesselanlage vorzuziehen, ist nicht mehr richtig. Insbesondere durch die gleitend abgesenkte Kesselwassertemperatur moderner Brennwertkessel sind die Unterschiede in der Energieeffizienz zwischen Ein- und Mehrkesselanlage verschwindend gering. Die entscheidenden Kriterien für eine Mehrkesselanlage sind dagegen die Betriebssicherheit der Heizungsanlage, die Möglichkeiten der Kesseleinbringung und -aufstellung sowie die Geräuschemissionen.

Vor allem aus Gründen der Betriebssicherheit führt häufig kein Weg an einer Mehrkesselanlage vorbei. Ein typisches Beispiel für eine solche Anwendung sind Krankenhäuser, die praktisch unter allen Umständen über eine funktionierende Wärmeversorgung verfügen müssen. Ein weiterer zwingender Grund für eine Mehrkesselanlage können die örtlichen Platzverhältnisse sein, die die Einbringung und Aufstellung eines einzelnen größeren Heizkessels verhindern. Gas-Brennwert-Wandgeräte bieten aufgrund ihrer sehr kompakten Abmes-

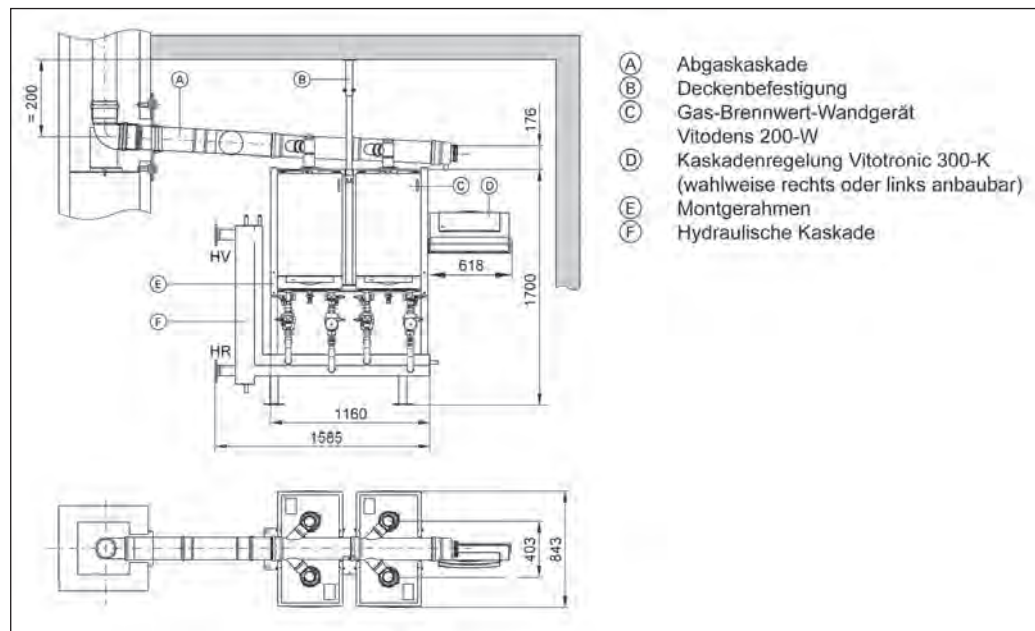


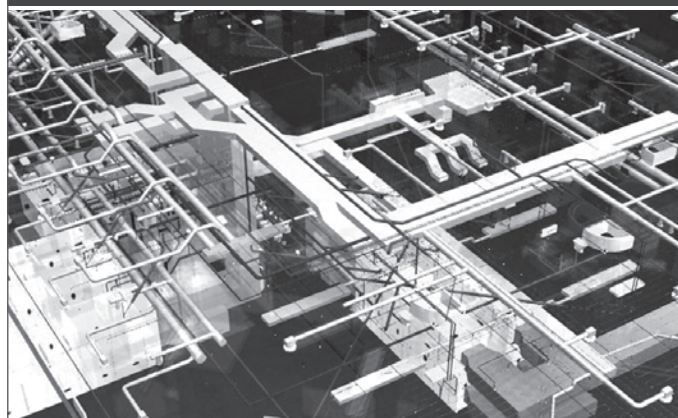
Bild 8: Blockaufstellung einer Kaskade mit vier Gas-Brennwert-Wandgeräten. Die dazugehörige, aufeinander abgestimmte Systemtechnik ist als komplette Einheit erhältlich.

besondere Vorteile. In Kaskaden können mit diesen Geräten auch Leistungen über 400 kW realisiert und so auch Gebäude mit höherem Wärmebedarf platzsparend beheizt werden.

Im Vergleich zu einem einzigen Wärmeerzeuger ist der Investitions-, Installations- und Wartungsaufwand für eine Mehrkesselanlage in der Regel höher. Die Mehrkosten für Anschaffung und Wartung mehrerer Wärmeerzeuger, umfangreichere Verrohrungen und zusätzliche Pumpen sind der Preis, der für eine Mehrkesselanlage zu entrichten ist. Letztendlich muss von Fall zu Fall und mit dem Kunden zusammen entschieden werden, welche Aspekte wie zu gewichten sind. ◀

DDS-CAD Haustechnik

Planen | Berechnen | Simulieren | Dokumentieren



Ihre maßgeschneiderte CAD-Lösung für:

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| ■ Ingenieur- und Planungsbüros | ■ Industrie |
| ■ Handwerksbetriebe | ■ Instandhaltung |
| ■ Energieberatung | ■ Ausbildung |

Tel.: 0800-20 10 600
Fax: 0800-20 10 500

info@dds-cad.de
www.dds-cad.com



DATA DESIGN SYSTEM®