

# **Regelung und Hydraulik von Wärmeerzeugern**

## **1. Brennwerttechnik**

- Der Nutzungsgrad von Brennwertkesseln ist primär von den Heizwassertemperaturen, insbesondere von der Rücklauftemperatur abhängig.
- Verbesserte Nutzung der Brennwerttechnik ergibt sich durch eine sinnvolle Kombination wärmetechnischer und hydraulischer Maßnahmen.
- Für Radiatorenheizungen und für größere Wärmeleistungen bietet sich eine vergrößerte Spreizung zwischen Vorlauf- und Rücklauftemperatur zur Erhöhung der Kondensatbildung in Brennwertkesseln an.
- Bei gleicher Heizkörperfläche und gleicher mittlerer Heizkörpertemperatur kann bei konventioneller Auslegung auf 70/55 °C Vor- und Rücklauftemperaturen durch Erhöhung der Spreizung auf 80/45 °C bereits am kältesten Tag eine Brennwertnutzung erreicht werden. Grenzen dieses Verfahrens liegen in den geringen Volumenströmen und den hierfür z. T. nicht vorhandenen Thermostatventilen.
- Die heute meist eingesetzten Brennwertwandgeräte nach dem Zwangsdurchlaufprinzip liefern in Anlagen mit variablem Volumenstrom (Thermostatventile) nur geringe oder keine Kondensatmengen.
- In Anlagen mit Thermostatventilen liegt der mittlere Volumenstrom bei nur 20 bis 30 % des Auslegungsvolumenstroms. Nur durch Einsatz von Überströmventilen und/oder durch geregelte Brennerabschaltung mit entsprechend erhöhter Schalzhäufigkeit kann ein sicherer Betrieb gewährleistet werden.
- Durch Überströmen heißen Vorlaufwassers setzt die Brennwertnutzung aus und das schädliche Takten steigt an.
- Brennwertgeräte dieser Bauart, die seit Jahren in den Niederlanden, dem Geburtsland der Brennwerttechnik in Anlagen mit zentraler Raumtemperaturregelung und ohne Thermostatventile erfolgreich eingesetzt werden, versagen hinsichtlich der Brennwertnutzung, wenn sie auf Anlagen mit Thermostatventilen, wie in Deutschland vorgeschrieben, treffen.
- Der Einsatz von Brennwerttechnik lohnt sich wirtschaftlich um so mehr, je größer die Kesselleistung ist. Ausnahme gegebenenfalls durch Einsparung in der Abgasanlage bei Dachheizzentralen.
- Die geringen Bereitschaftsverluste moderner, vor allen Dingen auch größerer Wärmeerzeuger bei niedrigsten Abgasverlusten lassen bis zu
- einem Leistungsbereich von mehreren Hundert kW die Wahl einer Mehrkesselanlage nur aus Sicherheitsgründen als sinnvoll erscheinen.
- Einkesselanlagen sind in vielen Fällen wirtschaftlicher.
- Der Einsatz zweistufiger oder modulierender Brenner im größeren Leistungsbereich (nach der Heizungsanlagenverordnung > 70 kW) ist energetisch und wirtschaftlich dann sinnvoll, wenn durch im Mittel geringere Abgas- und Bereitschaftsverluste der Zusatzaufwand für länger laufende elektrische Hilfsantriebe (Pumpen, Brenner) ausgeglichen wird.

- Modulierende Brenner mit einer stetigen Brennerleistungsregelung zwischen ca. 20 bis 100 % der Kesselennleistung sind vorzugsweise nur für Brennwertgeräte einzusetzen.

## **2. Blockheizkraftwerke**

- Eine heute immer stärker genutzte Möglichkeit, durch rationelle Energieverwendung Energie zu sparen und Schadstoffemissionen, vor allem auch CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermindern, liegt im Einsatz von BHKWs.
- Bis Ende 1995 wurden dezentrale BHKWs mit einer Leistung von ca. 4.100 MW installiert.
- Die Primärenergieausnutzungsgrade liegen typisch zwischen 80 bis zu über 90 %.
- Wegen der sehr viel höheren spezifischen Investitionskosten von BHKWs gegenüber konventionellen Wärmeerzeugern sollte die verhältnismäßige und zeitgleiche Erzeugung und Abnahme der Koppelprodukte Strom und Wärme an möglichst vielen Stunden des Jahres (4.000 bis 6.000 Stunden pro Jahr) gewährleistet sein.
- Dies spricht für relativ kleine BHKW-Leistungen und -einheiten in der Größenordnung von 10 bis 30 % der maximalen Heizlast.
- Durch Aufteilung der Gesamtleistung auf zwei oder mehrere BHKW-Module erhöhen sich die durchgehenden Einzelaufzeiten bzw. verringert sich die Starthäufigkeit. Dies hat positive Auswirkungen auf die Lebensdauer der Motoren und wichtiger Aggregate.
- Von entscheidendem Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit eines BHKWs sind neben einer ausreichenden Auslastung und einem sicheren störungsfreien Betrieb die Erlöse, die aus dem Verkauf elektrischer Überschussenergie an das EVU zu erzielen sind.
- Die Projektierung eines BHKWs muss die genannten Zusammenhänge in einer komplexen Gesamtoptimierung berücksichtigen, wobei die EDV
- als notwendiges Werkzeug für technische und wirtschaftliche Variations- und Optimierungsrechnungen herangezogen werden muss.
- Eine sehr gut nachvollziehbare Optimierungsrechnung findet sich in dem Fachaufsatz: W. Duwensee, Garczarek, J.: "Optimierung von Blockheizkraftwerken" in HLH 45 (1994) 10, Seite 489 - 494.
- Aktuelle Untersuchungen des Einsatzes von BHKWs in Versorgungsgebieten, in denen von einem Unterversorger hohe Leistungspreise von typisch 250,- bis über 300,- DM pro kW gezahlt werden müssen, zeigen, dass bereits ab einer jährlichen Betriebsstundenzahl von 1.500 bis 2.000 Stunden pro Jahr der Betrieb eines BHKWs wirtschaftlich sein kann. Hierbei können in Einzelfällen die Kapitalkosten für das BHKW durch die Leistungspreisgutschrift (verminderter Leistungsbezug vom Vorlieferanten, nur noch Absicherung einer reduzierten Reserveleistung) gedeckt werden.
- Für die anlagentechnische und regeltechnische Einbindung von Blockheizkraftwerken in eine Energieerzeugungsanlage mit Niedertemperatur- und/oder Brennwertkesseln als Spitzenlastkessel haben sich heute noch keine Standardlösungen durchgesetzt.
- Vielfach wird der Einsatz von Pufferspeichern empfohlen, um die Laufzeiten der BHKW-Module zu verlängern und die Takthäufigkeit zu verringern. So entspricht etwa eine Einschaltung dem Lebensdaueräquivalent von einer Betriebsstunde.

- Der Einsatz von Pufferspeichern erhöht jedoch die Investitionskosten und sollte in jedem Einzelfall überprüft werden.
- Grundsätzlich sollte über den Einsatz eines Pufferspeichers nachgedacht werden, wenn die thermische BHKW-Leistung über 20 % der gesamten installierten thermischen Spitzenleistung beträgt oder wenn mit stark schwankendem Wärmebedarf zu rechnen ist.
- Der Einsatz eines Pufferspeichers kann auch sinnvoll sein, wenn mit dem BHKW gezielt elektrische Leistungsspitzen abgefahren werden sollen.

### **3. Solartechnik**

- Beim Einsatz von Sonnenkollektoren ist die früher verbreitete euphorische Beurteilung einer wieder nüchternen Betrachtungsweise gewichen.
- Verbesserte System- und Anlagentechnik, insbesondere auch die Einbeziehung von Solarenergie für die kombinierte Heizung und Warmwasserbereitung, kostengünstigere Großserienanfertigung und der zu erwartende Öl- und Gaspreisanstieg werden zukünftig dazu beitragen, dass die Zahl der installierten Solaranlagen stetig steigen wird.
- Niedertemperaturheizsysteme, wie groß ausgelegte statische Heizflächen bieten die besten Voraussetzung für die Nutzung der Solarenergie.
- Für die Trinkwassererwärmung mit Speichersystemen sind externe Wärmeübertrager für das Laden von Speichern beim Einsatz von Solarkollektoren sinnvoll.
- Die Forderung nach Temperaturen über 60 °C zur Vermeidung von Legionellenbildung ist ein Hindernis für die Solarenergienutzung.
- Praktische Erfahrungen an bestehenden Solaranlagen zeigen, dass durch das Aufheizen auf 60 °C ein Zusatzenergiebedarf erforderlich ist.

Quelle: Datenpool IfHK, FH Wolfenbüttel