

Entscheidungshilfe bei Neubau und Sanierung

# Ein- oder Mehrkesselanlage?



Auch Gas-Brennwertgeräte lassen sich problemlos zu einem respektablen Heizkraftwerk in Kaskade schalten. Abgebildet sind die wandhängenden Junkers-Gas-Kesselthermen „Cerapur“

Herbert Hanning\*

*Ist der Einsatz einer Kaskadenanlage sinnvoll? Jeder, der die Neuinstallation oder Sanierung einer Heizungsanlage plant oder ausführen will, wird sich diese oder eine ähnliche Frage stellen. Der folgende Frage-Antwort-Katalog soll den Heizungsfachleuten die Suche nach der richtigen Lösung erleichtern.*

**D**ie Entscheidung für eine Mehrkesselanlage hängt von zahlreichen Faktoren ab. Der wichtigste ist dabei, wie die Anlage genau auf die Bedürfnisse des Kunden abgestimmt werden kann. Der folgende Frage-Antwort-Katalog soll den Heizungsfachleuten die Suche nach der richtigen Lösung erleichtern, wobei sich die Aussagen sich auf Anlagen bis ca. 1000 kW beschränken. Bei einem höheren Leistungsbedarf müssen weitergehende Überlegungen angestellt werden.

## Wie groß ist die benötigte Leistung?

Diese Frage steht am Anfang, da es erst ab einer bestimmten Anlagengröße sinnvoll ist, die erforderliche Leistung auf zwei oder mehr Wärmeerzeuger aufzuteilen. Dies schon bei 12 oder 25 kW zu tun, treibt in der Regel die Investitionskosten unnötig in die Höhe.

## Wie hoch sind min. und max. Leistung?

Das Leistungsspektrum der Anlage, genauer der Verbraucher, entscheidet über den erforderlichen Modulationsbereich. Ein aus-

reichender Modulationsbereich verhindert das permanente Ein- und Ausschalten (Takten) des Brenners. Häufiges Takten führt zu unnötigen Emissionen, denn jede Zündung verläuft als unkontrollierte Verbrennung. Eine hohe Zahl von Zündungsvorgängen führen darüber hinaus vor allem bei elektrischen Bauteilen zu einem vermeidbaren, hohen Verschleiß und damit hohen Instandhaltungskosten.

## Wie viel will der Kunde investieren?

Das hängt sehr eng damit zusammen, wer der Auftraggeber ist. Denn die Interessenlage des Selbstnutzers einer Anlage ist anders als die eines Generalunternehmers bzw. Projektentwicklers. Wenn das Gebäude vermietet wird, müssen die unter Umständen höheren Nutzungskosten vom Investor dann in der Folgekalkulation berücksichtigt werden. Bei Kaskadenanlagen ergeben sich in aller Regel höhere Jahresnutzungsgrade als bei Einkesselanlagen. Der Nutzungsgrad ist umso höher, je größer die Differenzen zwischen kleinster und größter benötigter Anlagenleistung sind. Bei Kaskaden ergeben sich höhere Werte durch die Aufteilung der Heizleistung auf die einzelnen Wärmeerzeuger. Die nicht benötigten Geräte sind ausgeschaltet und werden nicht durchströmt – der Heizungsanlagen-Verordnung entsprechend. Da nur die benötigte Wärme erzeugt wird, können Betriebsbereitschaftsverluste nicht auftreten. Gleichzeitig reduziert die Kaskadenlösung so auch Brenner-

stillstände und daraus resultierende Stillstandsverluste auf ein Minimum. Besonders bei Gebläsebrennern wirken sich diese Brennerstillstände negativ aus, da bei jedem Brenneranlauf während der Vorspülzeit – je nach Steuergerät 20 bis 40 Sekunden – kalte Luft durch den Brennraum geblasen wird und dort eine innere Auskühlung verursacht. Zusammengefaßt heißt das: Bei Kaskaden sind die Investitions- und Installationskosten höher. Für den Eigentümer genauso relevant ist aber auch der Nutzungsgrad und somit die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Und hier spielt die Kaskadenlösung ihre Stärken voll aus. Auf diese Frage muß man also sehr differenziert eingehen.

## Wofür wird die Anlage gebraucht?

Die Anlage muß genau auf die Anforderungen abgestimmt sein – zum Beispiel Heizwärme für ein Wohnhaus, Prozeßwärme in der Industrie und alles mit oder ohne Warmwasserbereitung. Dies sind aus Sicht des Kunden die Hauptanforderungen. Für eine Kaskadenschaltung in einem Wohnhaus sprechen trotz der damit verbundenen höheren Investitionskosten die hohe Betriebssicherheit („Einer läuft immer“) und die günstigen Betriebskosten. Besonders bei einer Kopplung der Warmwasserbereitung an die

\* Herbert Hanning ist Produktmanager im Geschäftsbereich Bosch Thermotechnik der Robert Bosch GmbH; Infos von Junkers gibt es per Telefon (0 18 03) 33 73 33 (18 Pf./Min.), Telefax (0 18 03) 33 73 32 oder übers Internet [www.bosch.de/junkers](http://www.bosch.de/junkers)

Heizungsanlage ergeben sich in Wohnhäusern durch unterschiedliche Witterung und Nutzungsgewohnheiten der Bewohner starke Schwankungen im Wärmebedarf. Hier ist eine Kaskadenschaltung gegenüber der Einkesselanlage eindeutig vorteilhaft. Anders sieht dies in einem Industriebetrieb aus, der überwiegend Prozeßwärme benötigt: Der Leistungsbedarf ist häufig konstant oder zyklisch gesteuert. Auch hier ist zwar der Anspruch an die Betriebssicherheit hoch, allerdings wird Betriebsausfällen durch spezielle Wartungs- und Serviceverträge mit Heizungsbaunternehmen vorgebeugt. Hier verpflichten sich die Unternehmen, Störungen innerhalb einer festen Frist zu beheben. Bei einigen Unternehmen erledigen das eigene Betriebsschlosser innerhalb kürzester Zeit.



**Die Großkesselserie „Supramax“ mit atmosphärischem Brenner ohne Gebläseunterstützung gibt es in vier Leistungsklassen ab 144 kW bis zu einer Gesamtleistung von 918 kW in Kaskadenschaltung**

### Wie viel Platz steht zur Verfügung?

Kaskaden benötigen zwar – egal, ob wandhängend oder bodenstehend – mehr Montagefläche, da aber Einkesselanlagen mehr Gewicht auf einen Quadratmeter Fläche bringen, kann es gerade bei Installationen im Dachgeschoß eine Alternative sein, statt eines großen Kessels, mehrere Wandheizgeräte in Kaskadenschaltung aufzubauen. Die Abgasführung und die Verbrennungsluftversorgung kann bei derartigen Konstellationen durch ein im System geprüftes und platzsparendes Doppelrohrsystem erfolgen, was auch eine erhebliche Vereinfachung bedeutet.

### Wie sieht die Schornsteinanlage aus?

Die Abgasführung ist ein weiterer wesentlicher Faktor. Querschnitt, baulicher Zu-

stand und die Wärmedämmklasse entscheiden darüber, ob ein Einbau der gewünschten Anlage möglich ist. Noch vor der Angebotsabgabe sollte daher mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister ein Ortstermin vereinbart werden. Dabei wird die Anzahl und der Zustand der vorhandenen Schornsteinzüge überprüft, die Wärmedämmklasse des Schornsteins bestimmt und Alternativen der Abgasführung von einer oder mehreren Feuerstätten besprochen. Eine Rechnung nach DIN 4705 mit dem kleinsten und größten Abgasmassenstrom der Gesamtanlage beseitigt in der Regel verbliebene Unklarheiten.

### Welcher Energieträger?

Wird Heizöl als Brennstoff gewählt, so ergeben sich schon hieraus Einschränkungen bei Installationsvarianten und Geräten. Bis auf wenige Ausnahmen sind immer ein Schornstein (Abgasleitung für Feuerstätten mit flüssigen Brennstoffen), ein Gebläsebrenner und ein entsprechender Heizkessel erforderlich. Gleiches gilt auch für Zweistoffbrenner. Die größte Flexibilität ergibt sich beim Einsatz von Gas. Die Heizgeräteindustrie bietet heute eine Vielzahl von Gerätevarianten für beinahe alle denkbaren Einsatzfälle und Kombinationen.

### Worauf ist beim Installationsort zu achten?

Hier geht es besonders um die Einbringung des Wärmeerzeugers. Beim Neubau kann eventuell der Wärmeerzeuger vor Fertigstellung der Decke in einem Stück per Kran in das Gebäude gebracht werden. Handelt es sich um eine Sanierung der Heizungsanlage in bereits bestehenden Häusern, so ist das nicht mehr möglich. In diesem Fall ist es sinnvoller und meist die einzige Möglichkeit, mehrere kleine Geräte über das Treppenhaus in das Gebäude zu bringen und dort als Kaskade aufzubauen.



**Bei der Mehrkesselanlage MKN von Junkers lassen sich bis zu drei Kessel in einer Kaskade zusammenschalten. Das Leistungsspektrum reicht so von 126 bis 351 kW**

### **Hydraulische Trennung erforderlich?**

In fast allen Planungsunterlagen der am Markt angebotenen Kaskaden sind hydraulische Weichen zwischen Primär- und Sekundärkreis vorgesehen. Die Mehrkosten für diese hydraulische Trennung von Wärmeerzeugern und -verbraucher rentieren sich. Eine hydraulische Trennung ist sinnvoll, da beispielsweise im Primär- und Sekundärkreis unterschiedlich große Masseströme auftreten oder die hydraulischen Verhältnisse im Verbraucherkreis ständigen Schwankungen unterworfen sind. Schließlich werden bei einigen Wärmeerzeugern Mindestumlaufwassermengen gefordert, die eine hydraulische Weiche problemlos sicherstellt. Aus diesen Gründen erfolgt auch bei Einkesselanlagen in vielen Fällen solch eine Trennung.

### **Nutzung mehrerer Energieträger?**

In jüngster Zeit werden verstärkt regenerative Energieträger eingesetzt. So finden in zahlreichen Häusern schon heute Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Gebäudeheizung ihren Einsatz. Die Öl- oder Gas-Feuerstätte dient oft nur noch dazu, Lei-

stungsspitzen abzudecken. In diesem Fall arbeitet selbst die Anlage in einem Einfamilienhaus als Kaskade. Dies sollte auch bei der Planung der Anlage berücksichtigt werden.

### **Zu hoher Regelungsaufwand?**

In der Vergangenheit wurde der erhöhte Regelungsaufwand als Argument gegen eine Kaskade angeführt. Dies war im Zeitalter aufwendiger Schaltschränke sicherlich berechtigt. Heute jedoch bietet die Industrie eine ganze Reihe von erstaunlich leistungsfähigen elektronischen Reglern an, die jeder Elektroinstallateur ohne großen Aufwand montieren kann. Der Einsatz von Bus-Technik erlaubt eine unkomplizierte und dezentrale Verdrahtung und Bedienung der Anlage. Das Datenfernmanagement als fester Bestandteil der Relegereigenschaften ist heute fast schon Standard.

**D**er Frage-Antwort-Katalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Dazu sind die bei der Planung einer Anlage relevanten Parameter zu vielfältig. Als Fazit bleibt, daß es sowohl aus technischer wie kaufmännischer Sicht oft keine

Alternative zur Kaskade gibt. Nur die Investitionskosten als Entscheidungsmaßstab heranzuziehen, ist angesichts der zuvor genannten Vorteile kaum angebracht. Eine generelle Aussage zur Wirtschaftlichkeit einer Mehrkesselanlage im Vergleich zu einer Einkesselanlage kann an dieser Stelle dennoch nicht gemacht werden. Um zu einer solchen Aussage zu kommen, sind immer Einzelfallbetrachtungen erforderlich, bei denen dann auch weitere Einflußfaktoren eine Rolle spielen, wie z. B.:

- Kombinationsmöglichkeiten von Brennwärtekessel für die Grundlast und Niedertemperatur-Kessel für die Spitzenlast. (unterschiedliche Anschaffungskosten)
- Kosten für Schornsteinfeger und Wartung, die pro Gerät berechnet werden und somit bei Kaskaden höher liegen als bei Einzelgeräten.
- Reparatur und Entstörung an Sonn- und Feiertagen, die bei Kaskadenanlagen auf den kostengünstigeren Werktag verschoben werden können.
- Tatsächlicher Nutzungsgrad, der immer für die jeweilige Anlage errechnet werden muß. □