

Kesseltausch nach EnEV für die Umweltbehörde Hamburg

Die Freie und Hansestadt Hamburg betreibt in Ihren eigenen Liegenschaften rund 1.200 Gasheizungsanlagen mit rund 2.000 Kesseln. Jeder zweite dieser Kessel war länger als 20 Jahre in Betrieb. Seit 1998 werden unter der Leitung der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt alte Kessel durch moderne energiesparende und emissionsarme Gasbrennwertkessel ersetzt. Gasbrennwertkessel besitzen einen sehr hohen Wirkungsgrad, da sie gegenüber herkömmlichen Kesseln einen Teil der im Abgas enthaltenen Kondensationswärme zum Heizen nutzen.

Ziel des Austauschprogramms der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt war die:

- beschleunigte Erneuerung alter Kessel
- Einsparung an Energie- und Betriebskosten
- Senkung der installierten Leistung
- Senkung der Investitionskosten durch Auftragsbündelung
- Verbesserung des technischen Standards und Standardisierung
- Vorbereitung für Datenfernübertragung zur Überwachung von Anlagen

Zur Umsetzung der Förderprogramme II-V wurde ENERATIO, Ingenieurbüro für rationellen Energieeinsatz aus Hamburg, mit der Planung und Bauüberwachung beauftragt.

Im Rahmen von 5 Kesseltauschprogrammen wurden seit 1998 über 500 Kessel im Leistungsbereich von 80 bis 1000 kW erneuert. Mit den neuen Kesselanlagen von insgesamt 120.000 kW konnte der Brennstoffbedarf um 40.000 MWh/a bzw. 15% reduziert werden. Dies entspricht dem Jahresverbrauch von rund 2.000 erdgasbeheizten Wohnungen. Insgesamt konnte der Ausstoß des Klimagases CO₂ um ca. 8.000 Tonnen pro Jahr verringert werden. Das gesamte Investitionsvolumen betrug 17 Millionen €. Bezogen auf den aktuellen Erdgaspreis betragen die jährlich wiederkehrenden Einsparungen ca. 1,5 Millionen €.

Auftragsvergabe

Durch die Auftragsbündelung konnten sehr günstige Preise erreicht werden. Die erforderlichen Arbeiten wurden in mehreren Bauabschnitten ausgeschrieben. Obwohl die einzelne Baumaßnahme in der betroffenen Liegenschaft nur einen geringen Umfang hatte, wurden die Arbeiten als Einzellose für Demontearbeiten, Abgasanlage, Schalt- und Regelanlage und Heizungsarbeiten vergeben. Unternehmerzuschläge auf Bauleistungen von Subunternehmen entfielen. Dies erforderte zwar einen größeren Aufwand im Bereich der Bauleitung, war aber für den Bauherrn die kostengünstigere Lösung. Die Brennwertkessel wurden direkt bei den Kesselherstellern angefragt und an diese vergeben. Zuschläge des Großhandels und Heizungsbauers entfielen und die Kosten wurden deutlich gesenkt.

Nach dem Abwägen aller Vor- und Nachteile entschied sich der Bauherr für den Einsatz von Gasbrennwertgeräten mit geringem Wasserinhalt. Trotz des höheren Strombedarfes aufgrund der heizwasserseitigen Widerstände von bis zu 250 mbar lieferte diese Bauart nicht nur das günstigste, sondern auch das wirtschaftlichste Ergebnis. Die großen Kesselleistungsregelbereiche von 10 bis 100 %, unter der Einhaltung sehr geringer Schadstoffgrenzwerte über den gesamten Regelbereich, waren für den Bauherrn mit entscheidend.

Umsetzung der Baumaßnahme

Um die über 500 Kessel in einem Zeitraum von ca. 5 Jahren einzubauen, wurde entschieden die Arbeiten nicht nur außerhalb, sondern auch innerhalb der Heizperiode umzurüsten. Da es sich bei den Anlagen jedoch um öffentliche Gebäude wie zum Beispiel Schulen, Feuerwachen, Verwaltungen handelte, war eine Unterbrechung des Heizbetriebes ausgeschlossen. Die Vielzahl der Liegenschaften ermöglichte es jedoch, Einkesselanlagen außerhalb und Mehrkesselanlagen innerhalb der Heizperiode zu sanieren. Bei den Mehrkesselanlagen konnte der Grundlastkessel durch den provisorischen Betrieb des vorhandenen Folgekessels, ohne wesentliche Unterbrechung der Wärmeversorgung, erneuert werden. Da während der Kesselerneuerung nur ca. 50% der erforderlichen Kesselleistung zur Verfügung standen, musste der Einbau des neuen Brennwertkessels in kurzer Zeit ausgeführt werden. Dies war nicht immer einfach, da der Zugang und auch die Platzverhältnisse in den Heizzentralen häufig sehr beengt waren. Hierbei war der Einsatz von Gasbrennwertgeräten mit geringem Wasservolumen aufgrund ihrer kompakten Bauart (geringe Abmessungen) von Vorteil. Die Gasbrennwertgeräte konnten mit wenig Aufwand schnell in die Zentrale transportiert und aufgestellt werden. Dies sparte Zeit und Kosten.

Betriebserfahrungen

Natürlich hatten die eingebauten Gasbrennwertgeräte nicht nur Vorteile. So musste zum Beispiel festgestellt werden, dass die aus Aluminium gefertigten Abgasanschlussstutzen eines Herstellers nur bedingt kondensatbeständig und nach kurzer Zeit zerstört waren. Dieser Mangel wurde durch den Hersteller behoben. Bei einem anderen Hersteller führte der Einsatz der zum Kessel gehörende Strömungswächter und Luftdruckwächter zu häufigen Störungen. Der Mangel wurde durch den Einbau von Bauteilen mit besserer Qualität durch den Hersteller behoben. Die hohe Stückzahl von gleichen Gerätetypen ermöglichte es, relativ schnell und zuverlässig zu erkennen, ob es sich bei einem eingetretenen Mangel um einen Einzelfall oder Konstruktionsfehler handelt.

So konnte z.B. bei Edelstahlabgassystemen unterschiedlicher Hersteller festgestellt werden, dass das silikonhaltige Dichtungsmaterial durch das Kondensat aus dem Abgas im Laufe der Zeit angegriffen wird. Die Dichtigkeit des Abgassystems war in einigen Anlagen bereits nach 2 Jahren nicht mehr gegeben. Da bislang kein kondensatbeständiger Ersatzwerkstoff auf dem Markt erhältlich war, wurden dann nur noch metallisch dichtende Abgassysteme eingesetzt. Ein neues, kondensatbeständigeres Dichtungsmaterial soll ab 2005 auf dem Markt erhältlich sein.

Hydraulische Einbindung

Wichtig für den wirtschaftlichen Einsatz eines Brennwertkessels ist die Eintrittstemperatur in den Kessel. Je niedriger die Eintrittstemperatur (Kesselrücklauf), desto höher ist sein Wirkungsgrad. Auf den Nutzungsgrad der Anlage haben jedoch nicht nur die Bauart und hydraulische Einbindung des neuen Gasbrennwertkessels Einfluss, sondern auch die angeschlossenen Verbraucherkreise. Änderungen an den Verbraucherkreisen waren aus finanziellen Gründen nur begrenzt möglich. Trotzdem konnten mit geringen finanziellen Mitteln periphere Maßnahmen an den Verbraucherkreisen ausgeführt und die Rücklauftemperaturen gesenkt werden. Überströmungen wurden geschlossen, hydraulische Schaltungen geändert. An einigen Gebäuden wurde in den vergangenen Jahren ein verbesserter Wärmeschutz ausgeführt, so dass die erforderlichen Vorlauftemperaturen gesenkt werden konnten. Durch die verschiedenen Maßnahmen konnte ein annähernd durchgehender Brennwertbetrieb im

Bestand erreicht werden. Nur an wenigen kalten Tagen im Jahr steigt in einigen Anlagen die Rücklauftemperatur über 50 °C an.

Der Nutzungsgrad wird jedoch nicht ausschließlich durch die Verbraucherkreise bestimmt. Auch die richtige hydraulische Einbindung des Brennwert- und Folgekessels hat erheblichen Einfluss. Es nützt also nichts, wenn der Heizungsrücklauf aus dem Gebäude niedrig ist, sofern die hydraulische Einbindung des Wärmeerzeugers wiederum ein Anheben der Rücklauftemperatur bewirkt. Hierbei sind insbesondere die von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich konstruktiv bedingten Eigenschaften eines Kessel zu berücksichtigen. Konnte z.B. auf den Einbau einer hydraulischen Weiche nicht verzichtet werden, so wurde darauf geachtet, dass die Kesseleintrittstemperatur bei den verschiedenen Lastanforderungen nicht ungewollt angehoben wird. Dies wurde durch die Art der hydraulischen Einbindung, als auch durch den Einsatz einer drehzahlregulierten Kesselpumpe verhindert. Die Fördermenge der Kesselpumpe wird hierbei in Abhängigkeit der Brennerlast verändert.

Zusammenfassung

Die Hansestadt Hamburg betreibt ca. 1.200 Gasheizungsanlagen mit rund 2.000 Kesseln. Viele dieser Heizungsanlagen waren alt und mussten saniert werden. Hierzu wurden in über 500 Liegenschaften vorhandene Kessel durch moderne Gasbrennwertgeräte ersetzt. Durch die Auftragsbündelung und den direkten Bezug der Gasbrennwertgeräte vom Hersteller wurden geringe Sanierungskosten erreicht. Der Ausstoß von CO₂ wurde um ca. 8.000 Tonnen pro Jahr verringert. Die Brennstoffersparnis beträgt ca. 40.000 MWh/a. Das Kesselaustauschprogramm ist aus wirtschaftlicher und umweltpolitischer Sicht (Energieeinsparung und CO₂-Vermeidung) ein Erfolg!

Durch den Einbau und Betrieb von über 500 Brennwertkesseln unterschiedlicher Hersteller konnten viele praktische Erkenntnisse gewonnen werden. Mehr Informationen zu diesem Thema über das Ingenieurbüro ENERATIO GbR, Alsterdorfer Straße 276, in 22297 Hamburg oder unter www.eneratio.de.