

Therapie fürs Klima

BHKW
DES
MONATS

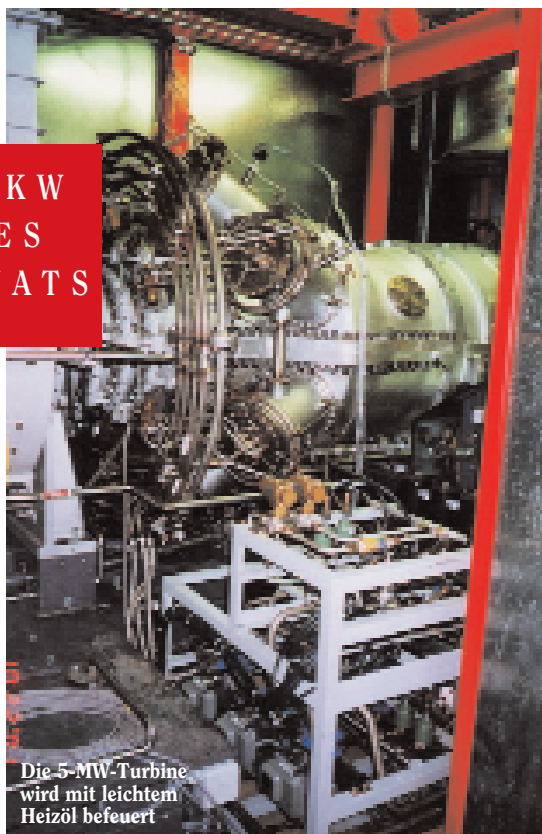
Im Heizkraftwerk des Universitätsklinikums Freiburg wurde einem Heizöl-Kessel eine 5 MW-Gasturbine von Kawasaki vorgeschaltet, um auch bei Netzausfall den gestiegenen Strombedarf sicher decken zu können. Dadurch konnte der spezifische CO₂-Ausstoß um 20 % gesenkt werden. Wenn ab 2004 eine neue Hochdruckleitung die Umstellung auf Erdgas ermöglicht, wird die Umwelt nochmals entlastet.

Das Universitätsklinikum Freiburg, dessen erste Kliniken 1926 bis 1931 gebaut wurden, ist mit über 60000 stationären und rund 375000 ambulanten Patienten pro Jahr sowie mit 1700 Planbetten ein gewaltiger Energieverbraucher. Versorgt wird es durch ein eigenes Heizkraftwerk, an dessen weit verzweigtes, bei 5 bar betriebenes Fernwärmenetz nicht nur die Liegenschaften des Klinikums und der Universität, sondern auch zahlreiche öffentliche und private Gebäude in



Freiburgs Innenstadt angeschlossen sind.

Die Wärme-Grundversorgung stellen zwei mit Steinkohle sowie zusätzlich mit leichtem Heizöl befeuerte Hochdruckheißdampfkessel sicher, deren Abgase in einer Rauchgasreinigungsanlage entschwefelt und mit Schlauchfiltern entstaubt werden. Die rund 90 t/h Dampf, die beide Kessel mit einer Temperatur



Die 5-MW-Turbine wird mit leichtem Heizöl befeuert

von 480 °C bei 60 bar liefern (thermische Leistung je Kessel 37,6 MW), werden in zwei Gegendruck-Dampfturbinen – die erste mit 8 MW, die zweite mit 12,8 MW Leistung – auf 5 bar entspannt. Dies reichte zusammen mit einem heizölgefeuerten Spitzenlast-Sattdampfkessel (Dampfleistung 25 t/h bei 13 bar und 200 °C, entsprechend 16,4 MW) und einem ebenfalls heizölgefeuerten Hochdruck-Heißdampfkessel (Dampfleistung 75 t/h bei 60 bar und 480 °C, entsprechend 60 MW) sowie mit zwei 0,5 MW Diesel-Notstromaggregaten lange aus, um rund drei Viertel des Strombedarfs des Klinikums aus Eigenerzeugung zu decken und auch bei Netzausfall einen sicheren Betrieb zu garantieren.

1997 zeichnete sich aber ab, dass – trotz einer Reihe erfolgreicher Energiesparprojekte – wegen des überproportional anwachsenden Stromverbrauchs in Sommermonaten Engpässe bei der Notstromversorgung drohten. Daher wurde ein Um- und Ausbau des Heizkraftwerks beschlossen, um die Stromkennziffer der Kraft-Wärme-Kopplung zu erhöhen und so bei gleich bleibender Wärmeerzeugung die Stromproduktion zu steigern.

Als erster Schritt dazu wurde 1999 zusätzlich ein heizölbetriebenes Dieselmotor-Blockheizkraftwerk (mit SCR- und Oxidations-Katalysator zur Abgasreinigung) installiert, wobei die ausgekoppelte Wärme zur Kondensatorvorwärmung und Dampferzeugung in die beiden Kohlekessel eingebunden und damit deren Brennstoffverbrauch reduziert wurde. Die elektrische Leistung des BHKW von 1 MW hätte den damaligen Schätzungen zu Folge vier bis fünf Jahre reichen sollen, um den Strombedarfszuwachs zu kompensieren.

Bedingt durch den Bau neuer Gebäude und die zunehmende Ausrüs-

tung der Universitätsklinik mit medizinischen Geräten stieg der Wärme- und Stromverbrauch kontinuierlich steil an, so dass ein weiterer Ausbau des Heizkraftwerks bereits früher notwendig wurde. Diesmal entschieden sich die Verantwortlichen für eine 5 MW-Gasturbine von Kawasaki, die 2001 installiert und im Herbst 2002 in Betrieb genommen wurde. Der wärmetechnischen Einbindung der neuen KWK-Anlage kam zugute, dass die sechs auf drei Ebenen angebrachten Heizölbrenner des bisherigen Hochdruck-Heißdampfkessels bei dem 1999/2000 durchgeführten Umbau des

Heizkraftwerks so saniert wurden, dass sie sowohl mit Frischluft als auch mit den sauerstoffhaltigen Gasturbinenabgasen betrieben werden können. Damit wird die mit leichtem Heizöl gefeuerte Gasturbine, die einen Solo-Stromwirkungsgrad von rund 29 % hat, zu einer hocheffektiven kombinierten Gas- und Dampfturbinenanlage, denn der im Kessel mit den Turbinenabgasen produzierte Hochdruckdampf wird in den vorhandenen Dampfturbinen zur Stromerzeugung entspannt und danach für die Fernwärme genutzt.

Durch die GuD-Schaltung wurde die Stromkennziffer je nach Betriebszustand auf 0,4 bis 0,5 gegenüber der alten Dampfturbinenanlage verdoppelt. Die erhöhte Stromkapazität ist nicht nur für den Notstrom-

Die Anlage auf einen Blick

Standort und Betreiber:

Universitätsklinikum Freiburg

Planung und Beratung:

SGEU Gesellschaft für Energie und Umwelt mbH, Jörg Grotefendt, Freiburg; Dipl.-Ing. Hendrik Glaser, Geschäftsbereich Technik des Universitätsklinikums Freiburg;

Besonderheit: Umbau eines Dampfheizkraftwerks zur kombinierten Gas- und Dampfturbinen-Anlage (GuD)

Gasturbine: GPB 60 D von Kawasaki Heavy Industries Ltd. für Zweistoff-Betrieb (leichtes Heizöl und Erdgas H), elektrische Leistung 5 MW; Packager, Lieferant und Service Kawasaki Gas Turbine Europe GmbH, Bad Homburg;

Umweltschutz: Um ca. 20 % verringerte spezifische CO₂-Emissionen;

Auskunft:

Hendrik Glaser, hendrik.glaser@uniklinik-freiburg.de; Jörg Grotefendt, Tel. 0761/80118, sgeu.jg@t-online.de; Lutz Fricke, Tel. 06172/73630, fricke@kge-gmbh.com

betrieb ausreichend, sondern die GuD-Anlage speist auch im Normalbetrieb Überschussstrom in einen eigenen externen Bilanzkreis ein, der als KWK-Strom vermarktet wird. Zusätzlich bezahlt der Netzbetreiber nach dem KWK-Gesetz einen Einspeisezuschlag. Dazu wurden die Dampfturbinen als alte Bestandsan-



Die neue Gasturbine schwebt ein

lage und der GuD-Teil als modernisierte Bestandsanlage im Januar 2003 zertifiziert.

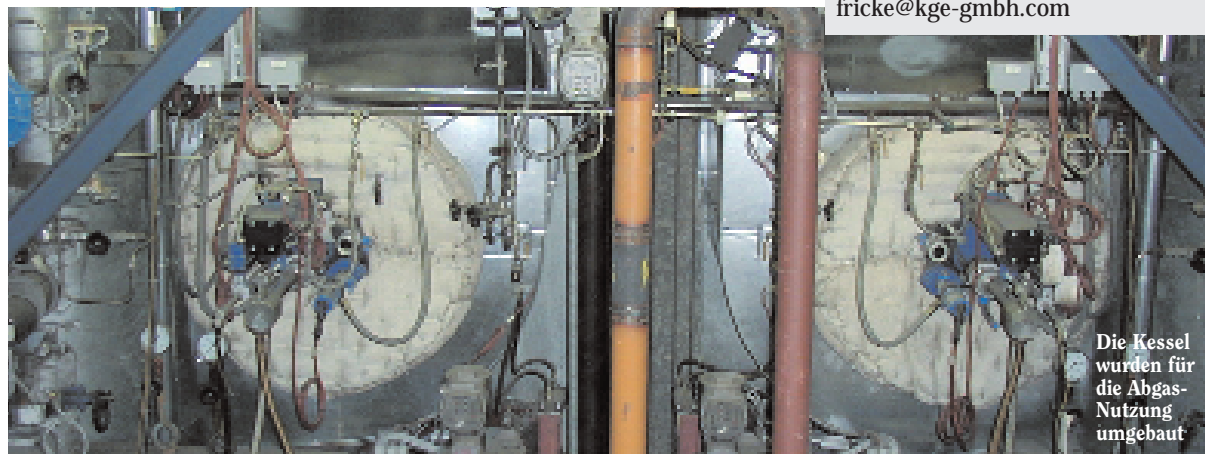
Bezogen auf die gelieferte Wärme sind die spezifischen CO₂-Emissionen des Heizkraftwerks von 407 kg/MWh in 1997 auf 392 kg/MWh in 2000 und 323 kg/MWh in diesem Jahr um insgesamt 21 % gesunken, wenn für die Stromerzeugung das dem bundesdeutschen Kraftwerksmix entsprechende CO₂-Äquivalent von 672 kg/MWh gutgeschrieben wird. Ab 2004 werden die Emissionen nochmals sinken, denn dann wird über eine neue Hochdruckleitung (20 bar) mit einer Transportleistung von 150 MW Erdgas zur Verfügung stehen. Zuerst wird dann die auf Zweistoff-Betrieb ausgelegte Gasturbine auf Erdgas umgestellt, wobei ein kostengünstiger, abschaltbarer Gasbezug vereinbart ist.

Jan Mühlstein

Bosch bei Buderus am Ziel

Die Stuttgarter Robert Bosch GmbH hält neuerdings etwa zwei Drittel der Aktien des Wetzlarer Heizungsbauers Buderus AG. Ein Sprecher des Stuttgarter Unternehmens bestätigte einen entsprechenden Bericht des Handelsblatts, wonach im Zuge des Mitte Juni geendeten Übernahmeangebots an die Aktionäre bereits ein großer Schwung Anteilscheine von Bosch übernommen worden seien. Vor dem seit Anfang Mai gültigen Angebot war Bosch bei rund 47% der Buderus-Anteile, Mitte Juni waren es bereits etwa 66%. Ziel war die Mehrheit, die schon mehr als erreicht ist.

Bosch will mit Buderus ihre Produktpalette erweitern. Auch die Vertriebsnetze der beiden Unternehmen ergänzen sich. Die Hauptmarken Buderus und Junkers sollen erhalten bleiben. Alle drei Geschäftsbereiche der Buderus AG – neben Heiztechnik noch Guss und Edelstahl – sollen fortgeführt werden, bestätigte der Sprecher. Die Übernahme muss noch von den EU-Kartellbehörden genehmigt werden.



Die Kessel wurden für die Abgas-Nutzung umgebaut