

Härtetest

Die erste 100 kW-Mikrogasturbine der neuen Serie 3 der schwedischen Turbec haben die Stadtwerke Düsseldorf in ihrem Kraftwerk Flingern installiert, um sie gemeinsam mit der Duisburger Thyssengas in einjährigem Dauerbetrieb zu erproben.

Mit Gasturbinen von 5 bis 70 MW sind die Techniker der Stadtwerke Düsseldorf bereits gut vertraut: Sechs 1972 gebaute, mit leichtem Heizöl betriebene Gasturbinen von Rolls Royce, bei denen jeweils zwei Triebwerke einen Generator mit rund 30 MW elektrischer Leistung antreiben, stehen im Kraftwerk Flingern als Reserve für die Stromversorgung der Stadt zur Verfügung. Zwei 1999 generalüberholte erdgasgefeuerte Gasturbinen von ABB mit jeweils 60 MW_{el} sind in den 420 MW-Kombi-Block E im Heizkraftwerk Lausward integriert. Am gleichen Standort wurde 1999 der 103 MW-Gas- und Dampfturbinenblock A mit einer ebenfalls erdgasbetriebenen 70 MW-Gasturbine von Siemens zur Strom- und Fernwärmeversorgung errichtet. Außerdem betreiben die Stadtwerke als Contractor zwei 1999 installierte erdgasgefeuerte 5 MW-Gasturbinen Solar Taurus 60 von Tuma Turbomach für die Düsseldorfer Papierfabrik Hermes.

Seit dem Frühjahr sammeln nun die Stadtwerke Erfahrungen auch bei einem Feldtest einer Mikrogasturbine, die der schwedische Hersteller Turbec geliefert hat. Das von dem Gemeinschaftsunternehmen von ABB und Volvo entwickelte Aggregat Turbec T 100, das eine Leistung von 100 kW elektrisch und von 170 kW thermisch hat, basiert auf der bei Abgasturbinen bewährten Technologie. Die wenigen bewegten Teile – die Rotoren des Luftverdichters, der Antriebsturbine und des Permanentmagnet-Generators – sind auf einer Welle montiert. Ein Getriebe wird nicht benötigt, da der erzeugte hochfrequente Wechselstrom durch Leistungselektronik erst gleichgerichtet und dann in Wechselstrom mit exakt 50 Hz umgewandelt wird. Somit kann die Turbine ohne unnötige Verluste je nach Lastbedarf mit variabler Drehzahl betrieben werden. Außerdem soll sie mit Wartungsintervallen von 6 000 Betriebsstunden auskommen, was niedrige Wartungskosten verspricht.

Die Turbec-Mikrogasturbine ist zur Erhöhung des elektrischen Wirkungsgrads mit einem Rekuperator ausgerüstet, in dem die über den Kompressor angesaugte und auf rund 4,5 bar verdichtete Verbrennungsluft mit Turbinenabgasen vorgewärmt wird, bevor sie in die Brennkammer der Gasturbine gelangt. Dort wird Erdgas verbrannt, wobei wegen der relativ niedrigen Temperatur unterhalb von 950 °C und dank besonderer Brennkammergeometrie niedrige NO_x-Emissionen von höchstens 15 ppm und ein guter Ausbrand erreicht werden.

Das Abgas wird in der Turbine fast auf Umgebungsdruck entspannt und tritt mit etwa 650 °C in den Rekuperator ein, wo es – wie erwähnt – die Verbrennungsluft vorwärmt. Die

BHKW
DES
MONATS



Die Anlage auf einen Blick

Betreiber: Stadtwerke Düsseldorf AG in Kooperation mit der Thyssengas GmbH, Duisburg

Standort: Kraftwerk Flingern, Düsseldorf

KWK-Anlage: Erdgasbetriebene Mikrogasturbine Turbec T 100, Serie 3; Lieferant Turbec, Schweden; Leistung 100 kW_{el} und 170 kW_{th}; Brennstoffnutzungsgrad ca. 80 %

Besonderheit: auch für Notstrombetrieb geeignet

Auskunft: Matthias Tietjen, Tel. 02 11/821 45 02, mtietjen@swd-ag.de

restliche Wärme des noch zwischen 270 und 280 °C heißen Abgases erzeugt in einem in die Anlage integrierten Wärmetauscher Heißwasser, das für die Heizung und als Prozesswärme zur Verfügung steht. Auf diese Weise wird der eingesetzte Brennstoff zu fast 80 Prozent genutzt.

Die Turbec T 100, die die Stadtwerke Düsseldorf direkt aus Schweden bezogen hat, ist weltweit die erste Installation der neuen Serie 3. Gegenüber dem Vorgängermodell, das der Kooperationspartner Thyssengas in Duisburg erfolgreich erprobt hat, zeichnet sich das Aggregat durch ein

erheblich ausgeweitetes Einsatzspektrum aus. So kann die schwedische Mikrogasturbine nun auch ohne Netzunterstützung starten, so dass sie auch für Notstrom- und Inselbetrieb geeignet ist. Der Basisbrennstoff ist weiterhin Erd-

gas, doch sollen in Kürze nach geringen Modifikationen auch Biogas, Diesel, Kerosin, Methanol und Flüssiggas einsetzbar sein. Die Anlage kann außerdem in einer für Außenaufstellung geeigneten Ausführung geliefert werden, bei der in einem Dachaufbau die Luftansaugung mit Filter und schallgedämmten Kanälen, der Ventilator zur Belüftung der Anlage und Abgasrohre mit Schalldämpfer integriert sind. Erhältlich ist nun die Mikrogasturbine auch als Stromerzeuger ohne Wärmetauscher, wobei dann die heißen Abgase zum Beispiel zur Direkttrocknung oder in einer Absorptionskälteanlage genutzt werden können.

Bei der Serie 3 wurde außerdem der Aufbau der Anlage modifiziert, um die Installation und den Anschluss zu vereinfachen. Dazu wurde beispielsweise der Erdgaskompressor im Gehäuse der Anlage untergebracht. Die Elektronik ist nun von der Stirnseite zugänglich, wo in einer Zelle die Leistungs- und die Steuerungselektronik untergebracht sind. Der Power Module Controller



Im Feldtest: 100 kW-Mikrogasturbine Turbec T 100 Serie 3

(PMC) startet, stoppt und überwacht die KWK-Anlage, so dass im Normalbetrieb kein Bedienungspersonal eingreifen muss. Die Fernbedienung von einer externen Leitwarte ist möglich.

Die am 16. Januar angelieferte Turbec-Mikrogasturbine wurde vorerst im Kraftwerk Flingern installiert, wo die erzeugte Energie in das Strom- und Fernwärmenetz eingebunden wird. Anfang März begann der Probetrieb, bei dem einige Kinderkrankheiten des neuen Produkts – das Aggregat trägt die Baunummer 001 – auftraten und beseitigt wurden. So mussten der Erdgaskompressor und Teile der Elektronik ausgetauscht werden. Außerdem war die Dichtung zwischen Verdichter und Rekuperator defekt, was einen Leistungsverlust von 5 kW verursachte. Am 24. Juni fand die offizielle

Inbetriebnahme der Anlage statt. Allerdings erreichte die Mikrogasturbine erst im August ihre volle Leistung, nachdem eine neue Steuerungssoftware installiert wurde.

Nun wird die Anlage im Dauerbetrieb getestet und ihre Kenndaten – Wirkungsgrade, Emissionsverhalten und Stromqualität – werden gemessen. In einer weiteren Phase des Projektes ist vorgesehen, das etwa 2 t schwere Aggregat zu einem Kunden der Stadtwerke zu versetzen. Nach diesem Praxiseinsatz, der auch Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit der neuen Technik liefern wird, werden die Stadtwerke Düsseldorf entscheiden, ob sie die Turbec-Mikrogasturbinen als Contractor für gekoppelte Strom- und Wärmeversorgung von Wohnblocks, Altenheimen, Supermärkten, Wäschereien, Gärtnereien, Schwimmbädern oder Großbaustellen einsetzen. *Jan Mühlstein*

Lizenz für Abhitzekessel

Die zum mg-Konzern gehörende Lurgi Lentjes Standardkessel Gruppe hat mit der kanadischen Innovative Steam Technologies (IST) aus Cambridge – einer Tochter der Aecon Group – einen Lizenzvertrag für die Technologie der Zwangsdurchlaufkessel unterzeichnet. Die Standardkessel Lentjes GmbH und ihre niederländische Tochter Standard Fasel Lentjes B.V. werden die nach dem IST-Patent gebauten Abhitzekessel, die hinter Gasturbinen bis 60 MW elektrischer Leistung eingesetzt werden, exklusiv in Europa, in der ehemaligen Sowjetunion und in der Türkei anbieten.

Dieser Beitrag ist urheberrechtlich geschützt. Ohne Zustimmung des Verlages und der Autoren sind Übersetzungen, Nachdruck – auch von Abbildungen –, Vervielfältigungen auf photomechanischem oder ähnlichem Wege oder im Magnettonverfahren, Vortrag, Funk- und Fernsehsendungen sowie Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – auch auszugsweise – verboten.

© Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH, Herrsching

Aber nicht von selbst.
Möchten Sie sich ein-
Wenden Sie
Möchten Sie
www.kwk.de