

Gasmotoren im Aufbruch

Zum Jahreswechsel nahm der weltweit erste MTU-Motor vom Typ 12V 4000 L61 seinen Betrieb auf: Bei den Stadtwerken Saalfeld versorgt ein Erdgas-Blockheizkraftwerk auf Basis dieses neuen Motors zusammen mit Spitzenlastkesseln ein komplettes Wohngebiet mit Wärme und speist Strom in das Netz der Stadtwerke Saalfeld GmbH ein.



Das Gemälde einer Raffinerie verziert die zweite Außenmauer des Blockheizkraftwerks.

Mit der Markteinführung der neuen Gasmotoren der Baureihe 4000 L61 hat die MTU einen wichtigen Meilenstein bei der Ausweitung der Produktpalette erreicht. Grundlage der Entwicklung ist die Langhubvariante des bewährten Dieselmotors. Der Hubraum beträgt 4,77 Liter pro Zylinder. Das Verbrennungsverfahren mit Magergemischaufladung im offenen Brennraum gewährleistet einen Wirkungsgrad von fast 43 Prozent bei sehr niedrigen Emissionswerten und hoher Leistungsdichte.

Das Verbrennungsprinzip erlaubt den Einsatz der Motorenbaureihe 4000 mit einem breiten Spektrum an gasförmigen Kraftstoffen. Neben Erdgas können zukünftig auch nicht fossile Kraftstoffe wie Biogas oder Klärgas eingesetzt werden.

Damit erlauben die Maschinen, die auf Dauerbetrieb in Blockheizkraftwerken (BHKW) ausgelegt sind, ein breites Einsatzspektrum: Industrie, Flughäfen, Krankenhäuser und Deponiebetreiber gehören zu den potenziellen Kunden, ebenso zum Beispiel Schwimmbäder, Stadtwerke und Kommunen, kurz: alle, die über weite Teile des Jahres einen hohen Wärmebedarf haben.

HOHER GESAMTWIRKUNGSGRAD DANK THERMISCHER ENERGIE. Gegenüber Dieselmotoren verbuchen Erdgasmaschinen dank ihrer sauberen Verbrennung deutliche Vorteile, wenn es um eine effiziente Wärmeauskopplung geht. MTU-Projektleiter Olaf Kleinschallau: „Beim Dieselmotor ist es wegen der Rußpartikel schwierig,

eine kostengünstige und zugleich zuverlässige Auskopplung der Abgaswärme vorzunehmen. Daher wird beim Dieselmotor oft nur die thermische Energie aus dem Kühlkreislauf genutzt, und das auf einem niedrigen Temperaturniveau.“ Beim Gasmotor kann man dem mehrere hundert Grad heißen Abgas Wärme entziehen und sie sogar für die Dampferzeugung oder für Absorptionskältemaschinen verwenden. Extrem hohe Gesamtwirkungsgrade sind bei Gas-BHKWs deswegen keine Seltenheit, beim 12V 4000 L61 beträgt der Gesamtwirkungsgrad sogar 84 Prozent. Für Betreiber von gut ausgelasteten Wärmenetzen oder Betrieben, die Prozesswärme nutzen, also eine attraktive Technik. Besonders Investoren in Osteuropa, der Niederlande und Deutschland wissen diese Vorteile zu schätzen und geben der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK oder Cogeneration) oft den Vorzug gegenüber der getrennten Produktion von Strom und Wärme. In Deutschland, der Heimat der MTU-Motoren, treffen die BHKW-Betreiber besonders günstige Bedingungen an:

Das KWK-Gesetz und eine Steuerbegünstigung für Erdgas als Brennstoff sorgen bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung für eine gesunde Basis. Auch die Stadtwerke Saalfeld in Ostdeutschland, Betreiber des weltweit ersten 12V 4000 L61 im Kundeneinsatz, profitieren von diesen Rahmenbedingungen.

WÄRME FÜR 3.500 WOHNUNGEN. Bei den Stadtwerken Saalfeld läuft der 12V 4000 L61 seit Jahresbeginn 2005. Er versorgt ein Fernwärmenetz im Ortsteil Gorndorf, das rund 3.500 Wohnungen mit Wärme beliefert. Früher war das die alleinige Aufgabe der drei Sechs-Megawatt-Kessel, doch das Lastverhalten hat sich in den vergangenen Jahren gewandelt. Günter Sturm, Projektleiter des BHKW der Stadtwerke: „Früher waren rund 4.000 Wohnungen an das Fernwärmenetz angeschlossen, und wir hatten selbst im Sommer einen Mindestwärmebedarf von zwei Megawatt. Durch den Umbau des Wohngebiets und die energetische Sanierung der Gebäude sank diese Mindestlast jedoch auf etwa die Hälfte, im Rekord-

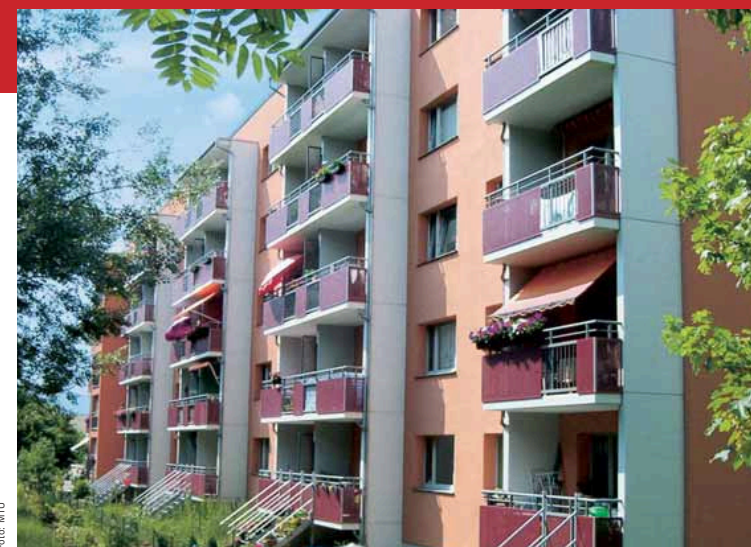


Foto: MTU

Das Blockheizkraftwerk versorgt rund 3.500 Wohnungen mit Wärme.

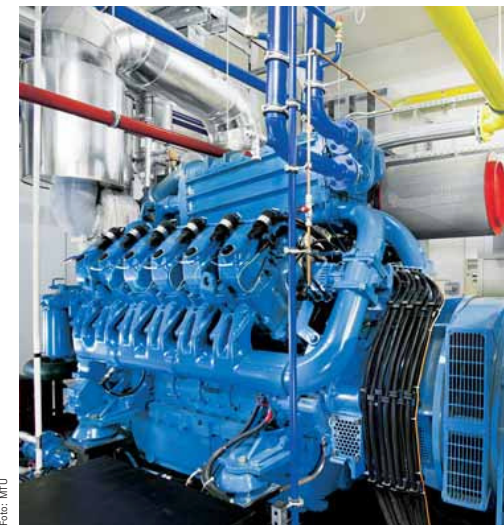


Foto: MTU

Die 12-Zylinder-Motoren der Baureihe 4000 liefern die nötige Energie für das Blockheizkraftwerk.



Foto: Ralf Dunker

Erdgas liefert die Primärenergie für den Motor. Dieser Energieträger wird für die weltweite Energieversorgung immer wichtiger. Wird Erdgas in Blockheizkraftwerken mit Gasmotoren effizient genutzt, reduziert es die CO₂-Emissionen enorm.

sommer 2003 sogar weit darunter.“ Die Kessel mussten daher im Aussetzbetrieb gefahren werden, wie Fachleute das häufige An- und Abschalten nennen – keine optimalen Bedingungen für einen effektiven und schonenden Betrieb. Investitionen waren daher mittelfristig unvermeidbar. Neben der technischen Verbesserung des Heizbetriebs strebten die Stadtwerke auch an, den Strombezug zu optimieren. Mehr Eigenerzeugung sollte die Abhängigkeit von Vorlieferanten verringern und zu günstigeren Strompreisen führen. „Beiden Zielen, der Stromproduktion und der effektiven Bereitstellung von Wärme ab wenigen hundert Kilowatt, wird das BHKW mit dem MTU-Motor gerecht“, so Stadtwerkechef Bernd Maciejewski. „Mit einer maximalen Leistung von 960 Kilowatt elektrisch und 1.100 Kilowatt thermisch passt es gut zu den Anforderungen. Und es fand gerade noch in dem bestehenden Heizwerk Platz.“

Mit dem MTU-BHKW bedienen die Stadtwerke nun die Grundlast: Das BHKW fährt im Dauerbetrieb und deckt in den Sommermonaten den Wärmebedarf, der durch den Warmwasserver-

brauch bei den Verbrauchern entsteht. Als Puffer für den fluktuierenden Tagesbedarf dient ein Wärmespeicher, dessen Ladezustand die Motorleistung und damit die erzeugte Wärmemenge steuert. Sobald die Außentemperatur fällt, fährt das BHKW im Vollast-Dauerbetrieb. Bei höherem Bedarf, etwa wenn in der Übergangszeit und im Winter Heizleistung gefordert ist, reicht das Zuschalten von ein oder zwei Kesseln meistens aus: Selbst im Januar wurden nur zwölf Megawatt Heizleistung gefordert. Kleinere Schwankungen des Bedarfs lassen sich, insbesondere im Sommer, mit Hilfe eines 50 Kubikmeter großen Pufferspeichers ausgleichen.

REALISATION IN WENIGER ALS SECHS MONATEN. Im Sommer 2004 liefen die Planungen an und schon vor dem Jahreswechsel drehte sich die Kurbelwelle des MTU-Zwölfzylinders das erste Mal. Seit Januar produziert das BHKW fast nonstop Strom und Wärme, ohne dass sich jemand drum kümmern muss. Zwar schaut ein Mitarbeiter des Energiedienstleisters Tag für Tag, ob alles in Ordnung ist, doch die Anlage darf auch 72 Stunden ohne Beobachtung laufen. Eventuelle

Störungen werden ohnehin an die Leitwarte der Stadtwerke gemeldet, dafür sorgt die Leittechnik der GMW Industrieautomation GmbH. Für die fachgerechte Wartung steht MTU in den nächsten sechs Jahren gerade.

Dauereinsatz war auch die Kalkulationsbasis der Stadtwerke. 8.000 Jahresbenutzungsstunden strebt der Betreiber an. „So lässt sich Geld mit dem Kleinkraftwerk verdienen“, freut sich Maciejewski und betont, dass neben den finanziellen auch die Umweltvorteile für die KWK-Technik sprechen: „Im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme sparen wir mit dem BHKW rund ein Drittel Kohlendioxid ein.“ Bereits in den ersten acht Monaten lief der Motor 5.000 Stunden und hat damit die Zwischenbilanz erfolgreich bestanden. Bis Ende September wurden über 20 Motoren der Baureihe 4000 L61 ausgeliefert – und der Auftragseingang steigt weiterhin.

Ralf Dunker

→ **Frank Poh**
frank.poh@mtu-online.com
Tel. 07541 90-8790

Foto: Ralf Dunker



Die 12V-4000-Gasmotoren von MTU leisten 960 kW elektrisch und 1.100 kW thermisch.

Bei höherem Energiebedarf reicht oft das Zuschalten von einem oder zwei Gaskesseln aus.

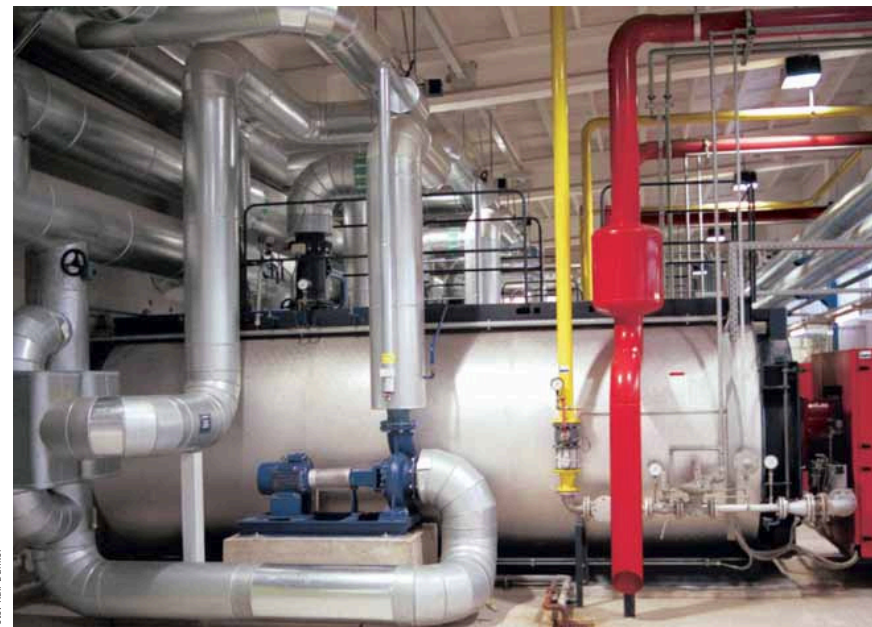


Foto: Ralf Dunker