



## Gas Generatoren

# GASMOTOREN-AGGREGATE LIEFERN WÄRME UND STROM IM BALTIKUM

Damit die Einwohner der lettischen Stadt Daugavpils auch in Zukunft zuverlässig Wärme beziehen können, ersetzte ein kommunaler Energieversorger mehrere dezentrale Kesselhäuser durch moderne, erdgasbetriebene Heizkraftwerke. Basierend auf MTU-Aggregaten von Rolls-Royce liefern die neuen Anlagen eine thermische Leistung von insgesamt zehn Megawatt und erzeugen dabei knapp zehn Megawatt Strom, der gegen Vergütung in das lokale Stromnetz eingespeist wird.

**Wer** Baltic Marine Group, Estland  
**Was** Erdgasbetriebene Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, basierend auf Aggregaten mit MTU-Gasmotoren der Baureihe 4000  
**Wo** Daugavpils (Dünaburg), Lettland



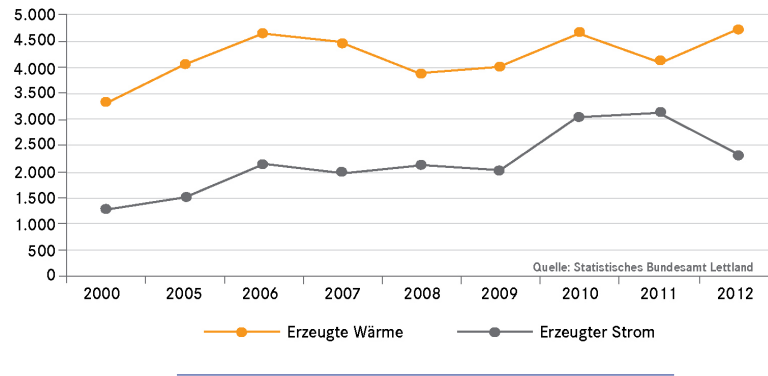
A Rolls-Royce  
solution

Viele, lange Wintertage und Temperaturen von bis zu  $-32^{\circ}\text{C}$  machen zuverlässige Wärmeversorgung in Lettland zu einer wichtigen Aufgabe. Aus seiner sowjetischen Geschichte heraus besitzt das baltische Land ein sehr gut ausgebautes, zentralisiertes Fernwärmenetz, über das die benötigte Wärme in die Haushalte gelangt. Etwa 65 bis 70 Prozent der Verbraucher beziehen so ihre Wärmeenergie und 30 bis 35 Prozent ihr Warmwasser. Um diese Energie bereitzustellen, werden immer häufiger effiziente Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) eingesetzt, die gleichzeitig Strom und nutzbare Wärme generieren können. Im Jahr 2012 wurden in Lettland KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 1.021 Megawatt (MW) betrieben. 2.339 Gigawattstunden (GWh) Strom wurden dabei erzeugt, in Kombination mit 4.688 GWh Wärmeenergie – knapp zwei Drittel (62,9 Prozent) der gesamten Wärmeversorgung des Landes.

### Hoher Gesamtwirkungsgrad dank Kraft-Wärme-Kopplung

Seit dem Jahr 2000 verbreiten sich die auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung basierenden Anlagen zunehmend in Lettland: 2009 verzeichnete das lettische statistische Bundesamt bereits 71 KWK-Module und nur drei Jahre später bereits fast doppelt so viele (133 Module). Elf davon stehen in der südwestlich gelegenen Stadt Daugavpils, wo sie vom estnischen MTU-Distributor Baltic Marine Group (BMG) betrieben werden. Ihre Hauptaufgabe besteht darin, die kommunale Wärmeversorgung der Stadt zu gewährleisten. Eines der Module kommt außerdem bei einem Industriekunden der Bahnbranche zum Einsatz, der die selbst produzierte Wärme- bzw. elektrische Energie direkt in seinem Werk einsetzt. Planung und Ingenieursleistungen zum Bau der Anlagen übernahm die BMG, die außerdem Heizkessel zum Abfangen der Spitzenlast sowie Wärmetauscher zum Auskoppeln der Abgaswärme bereitstellte. Die Herzstücke der Anlagen lieferte Rolls-Royce: Jedes Modul besteht aus einem MTU-Gasmotor der Baureihe 4000, einem Generator und einer MMC-Modulsteuerung (MMC steht für „MTU Module Control“). Über ein Wärmemodul lässt sich dem bis zu  $90^{\circ}\text{C}$  heißen Motorkühlwasser Hitze entziehen, die anschließend dem Fernwärmenetz zugeführt werden kann.

Neben der Wärme erzeugen die Module über den Generator, der vom Gasmotor angetrieben wird, kontinuierlich elektrische Energie. Diese kann von den Endkunden in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Voraussetzung dafür ist laut dem lettischen Energiegesetz, dass die Anlage einen Effizienzgrad von mindestens 80 Prozent pro Jahr aufweisen muss – eine Forderung, die von den Kraftwerken dank ihres Gesamtwirkungsgrads von fast 88 Prozent mühelos eingehalten wird.



In Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen erzeugte Wärme- und elektrische Energie, Lettland, 2000-2012 (in GWh). (Bild: Statistisches Bundesamt Lettland)

#### 1 KWK-Anlage

Das neue Gebäude für die KWK-Anlagen wurde entsprechend den Vorgaben von BMG gebaut. (Bild: Baltic Marine Group)

#### 2 MTU Module Control

Die MTU-Aggregate sind jeweils mit einem eigenen Steuerungsgerät verbunden, der „MTU Module Control“ (MMC). Dieses überwacht die wichtigsten Funktionen und liefert ständig Betriebsdaten der Anlage. Über die Zentralsteuerung im Steuerungsbüro oder dezentral von einem Laptop aus kann das Wartungspersonal entsprechend auf die Meldungen reagieren. (Bild: Baltic Marine Group)



### Zuverlässige Wärmeversorgung als Komplettlösung

Als Generalunternehmer lieferte BMG die kompletten Heizkraftwerke aus einer Hand, die ersten beiden bereits 2010 an den kommunalen Wärmeversorger „Daugavpils Siltums“. Dieser ließ seine unwirtschaftlich gewordenen Kesselhäuser durch moderne KWK-Anlagen basierend auf MTU-Gasmotoren vom Typ 12V 4000 ersetzen. Von zwei Standorten aus liefern insgesamt acht solcher Aggregate die nötige Energie, um rund 4.500 Haushalte zu versorgen – 8.000 Kilowatt Wärmeenergie (KWth) und knapp 8.000 KW elektrische Energie (KWel). Dabei drosselte MTU elektronisch die mögliche Leistung je Motor von 1.165 KWel auf 999 KWel, um die höhere Vergütung zu sichern, die bei Anlagen mit einer Leistung unter 1.000 KWel fällig wird. Mehr als 10.000 Betriebsstunden hat jedes der Aggregate inzwischen absolviert. „Die Gasmotoren wurden von Rolls-Royce für den Dauerbetrieb unter Volllast entwickelt und optimiert“, erläutert Ivan Kilter, CEO von BMG. „Entsprechend effizient und ökonomisch sind sie, wenn es darum geht, in Heizkraftwerken Wärme und Strom zu erzeugen. Das sehen unsere Kunden genauso.“

*“Die Gasmotoren wurden von Rolls-Royce für den Dauerbetrieb unter Volllast entwickelt und optimiert. Entsprechend effizient und ökonomisch sind sie, wenn es darum geht, in Heizkraftwerken Wärme und Strom zu erzeugen. Das sehen unsere Kunden genauso.”*

Ivan Kilter  
CEO von BMG

Zusätzlich nahm BMG Mitte September 2013 zwei weitere Anlagen des Wärmeversorgers in Betrieb. An einem außerhalb der Stadt gelegenen Standort liefern zwei Aggregate vom Typ GR 999 N5 je 2,2 MW Wärme und 1.999 KW Strom. Aufgrund des erwarteten



Die Abwärme der Aggregate nutzt Daugavpils Siltums zum Aufheizen von zwei zusätzlichen Wasserkesseln. Sie fassen 1.500 bzw. 4.900 Liter und sind nur im Winter im Betrieb, um unerwartete Lastspitzen abzufangen. (Bild: Baltic Marine Group)

Leistungsprofils lohnt es sich, die Heizkraftwerke mit größeren Motoren zu bestücken. Anders als die Anlagen mit Zwölfzylinder-Motoren, die – etwa im Sommer – nicht immer mit voller Leistung fahren und bei weniger Bedarf auch abgeschaltet werden, laufen die größeren Aggregate das ganze Jahr über rund um die Uhr. In Kombination mit Spitzenlastkesseln kann BMG insgesamt flexibler auf den Wärmebedarf reagieren, wenn während der Heizperiode frostige Minustemperaturen von mildem Tauwetter abgelöst werden – was durchaus innerhalb eines Tages passieren kann.

### Kraftstoffeffizient und zukunftssicher ausgelegt

Da Lettland aufgrund fehlender fossiler Rohstoffe auf Importe von Russland angewiesen ist, spielt ein niedriger Kraftstoffverbrauch gerade bei der Energieversorgung eine große Rolle. „Mit den neuen Anlagen ist bedeutend weniger Erdgas notwendig, um die gleiche Menge an Wärme wie mit den alten Kesselhäusern zu erzeugen“, betont Ivan Kilter. Durch die Ausnutzung der vollen Wärmeauskopplung von Abgas und Motorwärme verwerten die KWK-Module die im Brennstoff enthaltene Energie so gründlich wie nur möglich und erreichen so ihren vorbildlichen Gesamtwirkungsgrad. „Dank ihrer hohen Energieeffizienz macht sich die Lösung für unseren Kunden bereits nach drei bis vier Jahren bezahlt.“

### Für die Generalüberholung ist bereits gesorgt

Hinzu kommt, dass der Wärmeversorger mit den neuen Anlagen einen Schlusstrich unter die Sicherheitsrisiken ziehen kann, die die in die Jahre gekommenen Kesselhäuser darstellen: Da derartige Anlagen nicht mehr gebaut werden, wird auch fachkundiges Wartungspersonal immer seltener – ebenso wie passende Ersatzteile. Bei den neuen Anlagen verlässt sich BMG im Ernstfall auf die Expertise des Rolls-Royce Servicepersonals. Einfache Arbeiten wie Ölstandsmessungen oder der Austausch bestimmter Komponenten erledigt BMG selbst und überlässt komplexe Aufgaben dem Team von Rolls-Royce, etwa wenn Verschleißteile ausgetauscht oder Motorkomponenten überprüft und aufgearbeitet werden müssen. Auch für die Generalüberholung in etwa acht Jahren nach rund 63.000 Betriebsstunden ist bereits vorgesorgt.



Die kompakten MTU Wärmemodule: Am ersten Standort von Daugavpils Siltums produziert jedes der vier Aggregate vom Typ GR 999 N5 je 1 Megawatt Wärme und knapp 1 Megawatt Strom. (Bild: Baltic Marine Group).





Am Ufer des Flusses Dūna befindet sich einer der drei Standorte des Wärmerversorgers Daugavpils Siltums. Aggregate basierend auf MTU-Gasmotoren der Baureihe 4000 produzieren die thermische Energie, die von hier in das Wärmenetz der Stadt geleitet wird. Im Bild sind die Abgasrohre mit Schalldämpfern (Dach), und die Zuluft Kulissen (Vorderseite) zu sehen. (Bild: Baltic Marine Group)

Statt den gebrauchten Motor komplett ausbauen, überholen und wieder einbauen zu lassen – was einen Zeitraum von bis zu drei Monaten beansprucht, in dem die Anlage nicht laufen könnte – verkauft Daugavpils Siltums ihn zurück an Rolls-Royce und erhält im Austausch einen baugleichen, sogenannten Reman-Motor. Dabei handelt es sich um einen Motor, der von Rolls-Royce nach einer standardisierten Vorgehensweise komplett geprüft und grundüberholt wurde und damit wieder fast wie neu ist.

#### Industriebetrieb spart bis zu 50 Prozent Energiekosten

Neben den KWK-Modulen des Wärmerversorgers betreibt BMG noch eine weitere Anlage, die auf dem Gelände eines lettischen Herstellers von Lokomotiven steht. Sie basiert auf einem MTU-Gasmotor vom Typ 16V 4000 und produziert genügend Wärme (1.719 KW) und Strom (1.560 KW), um den Bedarf für Industrieprozesse, Heizung oder Beleuchtung zu decken. Das öffentliche Stromnetz nimmt der Hersteller lediglich in Anspruch, um unvorhergesehene Lastsprünge abzufangen. „Mit den neuen Anlagen konnte unser Kunde seine Energiekosten erheblich senken“, erläutert Ivan Kilter. „Für den selbst produzierten Strom bezahlt er unterm Strich nur noch halb so viel.“

An dem nur 500 Meter entfernten zweiten Standort von Daugavpils Siltums erzeugen vier weitere MTU-Aggregate Strom und Wärme. Wie ihre Pendanten basieren auch sie auf den besonders langlebigen und kraftstoffeffizienten Gasmotoren vom Typ 12V 4000. (Bilder: Baltic Marine Group)



---

Rolls-Royce bietet unter seiner Produkt- und Lösungsmarke MTU erstklassige Stromversorgungs-Lösungen und umfassenden Lebenszyklus-Support. Durch Digitalisierung und Elektrifizierung wollen wir noch sauberere und intelligentere Antriebs- und Stromerzeugungs-Lösungen entwickeln. Lösungen, die Antworten auf die Herausforderungen bieten, die sich aus den schnell wachsenden

gesellschaftlichen Anforderungen an Energie und Mobilität ergeben. Wir liefern und warten umfassende, leistungsstarke und zuverlässige Systeme, die sowohl auf Gas- und Dieselmotoren als auch auf elektrifizierten Hybridsystemen basieren. Diese sauberen und technologisch fortschrittlichen Lösungen dienen unseren Kunden weltweit in den Bereichen Schifffahrt und Infrastruktur.