

## Mit Mikrogasturbinen zur dezentralen Energieversorgung

Verbundprojekt von BTU und regionalen Industriepartnern als Schlüsseltechnologie für Mobilitätsforschung / Marktreife Ende 2015 geplant

COTTBUS Sie sind kompakt, haben eine enorm hohe Drehzahl und können für die gekoppelte Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme genutzt werden: Mikrogasturbinen. Die BTU Cottbus-Senftenberg und Industriepartner haben diese "Kleinstkraftwerke" entwickelt. Die Marktreife lässt nicht mehr lange auf sich warten.



Fachgespräch über die künftigen Einsatzgebiete der Mikrogasturbine zwischen Frieder Neumann (l.) und Hans Rauber (r.) von der Babcock Borsig Steinmüller GmbH und Prof. Dr.-Ing. Heinz Peter Berg vom Lehrstuhl Verbrennungskraftmaschinen der BTU Cottbus-Senftenberg.

Foto: R. Hofmann

Umweltfreundlichster Energieverbrauch pro Kopf mit geringstem Kohlendioxidausstoß. Bestens isolierte Gebäude, die durch die Abwärme kleiner Mikrokraftwerke geheizt werden. Auf den Straßen fahren elektrisch angetriebene Fahrzeuge. Dieses Szenario ist noch Zukunftsmusik. Das kann sich ändern, wenn die neuen Mikrogasturbinen auf den Markt drängen und Innovationen großer Turbinen somit auf kleinste Triebwerke übertragbar werden. Einen Schritt in diese Richtung haben die BTU Cottbus-Senftenberg und regionale Industriepartner in den vergangenen vier Jahren bei der Entwicklung von Mikrogasturbinen getan.

"Wir haben im Jahr 2010 mit dem Verbundprojekt begonnen", sagt Frieder Neumann, Technischer Projektleiter Turbomaschinentechnik von der Babcock Borsig Steinmüller GmbH. Die Firma mit Niederlassungen unter anderem in Peitz und auf dem

Kraftwerksgelände Jänschwalde hat bereits verstärkt auf das Fachkräftepotenzial der BTU Cottbus-Senftenberg zurückgegriffen. Der Dienstleister im Großkraftwerksanlagenbau ist für die praktische Umsetzung der Mikrogasturbinen zuständig, während die BTU für die wissenschaftliche Begleitung der Turbinenentwicklung verantwortlich ist. Außerdem wirkten die Euro-K GmbH Cottbus sowie die WankelSuperTec GmbH Cottbus mit. Gefördert wurde das Projekt aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und der Investitionsbank des Landes Brandenburg.

"Derzeit befinden wir uns in der Industrialisierungsphase", sagt Prof. Heinz Peter Berg, Inhaber des Lehrstuhls Verbrennungskraftmaschinen und Flugantriebe der BTU Cottbus-Senftenberg. Zur Marktreife sollen die neuen Mikrogasturbinen Ende 2015 gebracht werden. Die entwickelten Turbinen zeichnen sich durch eine schadstoffarme Verbrennung und maximale Energieeffizienz aus. "Wir sehen einen großen Markt für dezentrale Energieversorgung", sagt Frieder Neumann. Als Herzstück für Kraft-Wärme-Kopplungslösungen und als "Kleinstkraftwerk" für die dezentrale Wärme- und Stromerzeugung können potenzielle Industriekunden bedient werden. Da die Maschinen mit hohen Abgastemperaturen arbeiten, werden sie für Dampferzeugung, Trocknungsprozesse oder in Klimaanlage zur Anwendung kommen. Die "Minikraftwerke" eignen sich auch für den Einsatz in Fahrzeugen im Bereich der E-Mobilität.



Frieder Neumann zeigt die Mikrogasturbine in den Laborräumen der BTU Cottbus-Senftenberg unter Einsatzbedingungen.

Foto: R. Hofmann

"Technisch gesehen muss man sich den Prozess wie bei einem Triebwerk vorstellen, nur kleiner", sagt Prof. Heinz Peter Berg. Die neuartigen Triebwerke sind durch den Einsatz von Luftlagern so ausgelegt, dass außer Brennstoff keine weiteren Betriebsstoffe wie Öl erforderlich sind. Der Brennstoff wird in einer neuartigen Brennkammer umweltfreundlich umgesetzt. Bei etwa 900 Grad verbrennt das Gas und treibt die Turbine an. Auf der einen Seite erhält man Abgas, im Falle der Wasserstoffverbrennung reinsten Wasserdampf. Die Brennkammer ist vielstofftauglich. Sie ist sozusagen ein "Allesbrenner", in der alle gasförmigen und flüssigen Brennstoffe mit geringsten Emissionen verbrannt werden können.

Eines der wichtigsten Bestandteile der Mikrogasturbine ist ein "Läufer". Er bewegt sich mit einer sehr hohen Turbomaschinendrehzahl von etwa 75 000 Umdrehungen pro Minute. Zum Vergleich: Bei einem Auto liegt etwa eine Drehzahl zwischen 4000 und 5000 Umdrehungen pro Minute an. "Ein Getriebe zwischen Turbine und Generator wie bei herkömmlichen Turbomaschinen ist nicht mehr nötig", sagt Prof. Berg. "Verdichter und Turbine sind aerodynamisch so optimiert, dass sie höchste polytrophe Wirkungsgrade erreichen und somit zur erheblichen Verbesserung des Gesamtprozesswirkungsgrades beitragen können", erläutert Berg. Die Abgaswärme wird zusätzlich über einen "Rekuperator" zum Vorwärmen der aus dem Verdichter austretenden Luft genutzt. Mit diesem

thermodynamischen Trick erreichen die Forscher, dass ein großer Teil der Abgaswärme in den Prozess zurückgeführt wird. Dadurch verringert sich der Brennstoffverbrauch deutlich und der Wirkungsgrad des gesamten Systems wird erhöht.

Die Lebensdauer des Systems steigt auf etwa 80 000 Stunden an. Die Wartungskosten liegen im



Praxisanwendung: Eine Mikrogasturbine als Pilotanlage unter Einsatzbedingungen im Heizhaus in Finowfurt.

Foto: Babcock Borsig Steinmüller GmbH

Vergleich zu herkömmlichen Systemen um etwa 60 Prozent niedriger. "Wenn wir mit der Maschine auf den Markt drängen, sind wir ernst zu nehmender Anbieter von Mikrogasturbinen in Europa", sagt Hans Rauber, Leiter Turbomaschinentechnik bei der Babcock Borsig Steinmüller GmbH.

"In Zukunft kann ich mir auch eine Kombination der Mikrogasturbine mit einer Brennstoffzelle vorstellen", denkt Prof. Berg ein Stück voraus. Sein Lehrstuhl forscht weiter an der Entwicklung. "Wir planen einen zweigängigen Technologiepfad", sagt Berg. Ein Forschungsprogramm zu Mikroturbinen-Generatorsystemen im Rahmen einer stationären Anwendung und ein Forschungsprogramm für die Energiewandlung der Elektrofahrzeuge der Zukunft. Dann wird die erwähnte Vision vielleicht doch bald Realität.

**Zum Thema:**

**Der diesjährige Lausitzer Wissenschaftstransferpreis** ist an das Projekt "Realisierung fortschrittlicher Mikrogasturbinen-Hochtechnologie-Produkte für die Lausitz mittels integralem Technologietransfer" vergeben worden. Die mit 5000 Euro dotierte Auszeichnung der Wirtschaftsinitiative Lausitz ging an den Inhaber des Lehrstuhls Verbrennungskraftmaschinen der BTU Cottbus-Senftenberg, Prof. Dr.-Ing. Heinz Peter Berg, sowie die Euro-K GmbH Cottbus, die Babcock Borsig Steinmüller GmbH Peitz und die WankelSuperTec GmbH Cottbus. Bei der Produktion und Entwicklung der Mikrokraftwerke wurden mehr als 25 Arbeitsplätze in Rahmenbedingungen und für das geplante Cottbuser Innovationszentrum für Antriebstechnologie geschaffen. Die Jury zeigte sich vor allem überzeugt von der beispielhaften Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.

Rüdiger Hofmann

**Jüngste Kommentare**

---