

Effizienzsteigerung in Blockheizkraftwerken: Abgasturbine zur Stromerzeugung

Blockheizkraftwerke zeichnen sich aufgrund der gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme durch eine hohe Energieeffizienz aus und leisten neben dem Ausbau erneuerbarer Energien einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz. Am Institut für Energietechnik IfE GmbH an der Hochschule Amberg-Weiden wurde nun in Zusammenarbeit mit der Fa. Burkhardt GmbH aus Mühlhausen in der Oberpfalz ein hochinnovatives Konzept umgesetzt, dass es erstmals in der elektrischen Leistungsklasse bis 500 kW erlaubt, die Abgasenergie von Blockheizkraftwerken wirtschaftlich zur Stromerzeugung zu nutzen und die Energieeffizienz nochmals deutlich zu steigern.

Die Firma Burkhardt ist ein mittelständisches Unternehmen mit ca. 250 Mitarbeitern, das im Bereich der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik vornehmlich in Großprojekten tätig ist und seit 2004 pflanzenölbetriebene Blockheizkraftwerke der Leistungsklasse 150 – 260 kW_{el} entwickelt, herstellt und vertreibt. Im Bereich Blockheizkraftwerke und Abgasnachverstromung arbeiten derzeit etwa 60 qualifizierte Facharbeiter, Meister und Ingenieure. Das Institut für Energietechnik an der Hochschule Amberg-Weiden arbeitet und forscht anwendungsbezogen mit einem interdisziplinären Team von Ingenieuren und Wissenschaftlern auf dem Gebiet der rationellen Energiewandlung, Energieeffizienz und erneuerbaren Energien. Arbeitsschwerpunkte sind die Angewandte Forschung im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung und Erneuerbare Energien, die energetische Optimierung von Gebäuden und Heizanlagen und die Entwicklung innovativer Energieversorgungskonzepte für Kommunen, Industrie- und Gewerbebetriebe.

Herzstück der neu entwickelten Lösung ist der sogenannte Turbogenerator, eine Kopplung aus einer Abgasturbine, ähnlich der Turbine eines Abgasturboladers, und eines Hochfrequenzgenerators auf einer gemeinsamen Welle. Die Turbine wird in das Abgassystem des Blockheizkraftwerks integriert und ohne weitere Brennstoffzufuhr von den heißen Motorabgasen angetrieben, wobei Drehzahlen von bis zu 50.000 Umdrehungen pro Minute erreicht werden. Der mechanisch direkt an die Turbine gekoppelte Hochfrequenzgenerator erzeugt dabei einen hochfrequenten Wechselstrom, der über einen elektrischen Umrichter auf eine netzkonforme Frequenz von 50 Hz gebracht wird. Das Turbogenerator-Prinzip zeichnet sich durch einen einfachen Aufbau und geringen Platzbedarf aus, so dass es sich zur Nachrüstung an bestehende BHKW-Anlagen eignet, z.B. in Industriebetrieben und kommunalen Liegenschaften. Die nach der Verstromung noch im Abgas verbliebene Energie kann zu Heizzwecken oder als Prozesswärme genutzt werden, ebenso wie die Abwärme aus dem Kühlkreislauf des Motors und der Ladeluftkühlung. Damit ergibt sich ein hocheffizientes Gesamtsystem mit einem in dieser Leistungsklasse unerreichten elektrischen Wirkungsgrad von über 45% bei gleichzeitiger Wärmeauskopplung. Bei der Versuchsanlage des IfE entspricht dies im Vergleich mit der bisherigen Technologie einer Verringerung des Brennstoffbedarfs und der CO₂-Emissionen um 8% – 9% oder ca. 35.000 l Kraftstoff im Jahr. Zudem verringern sich die Emissionsmassenströme von schädlichen

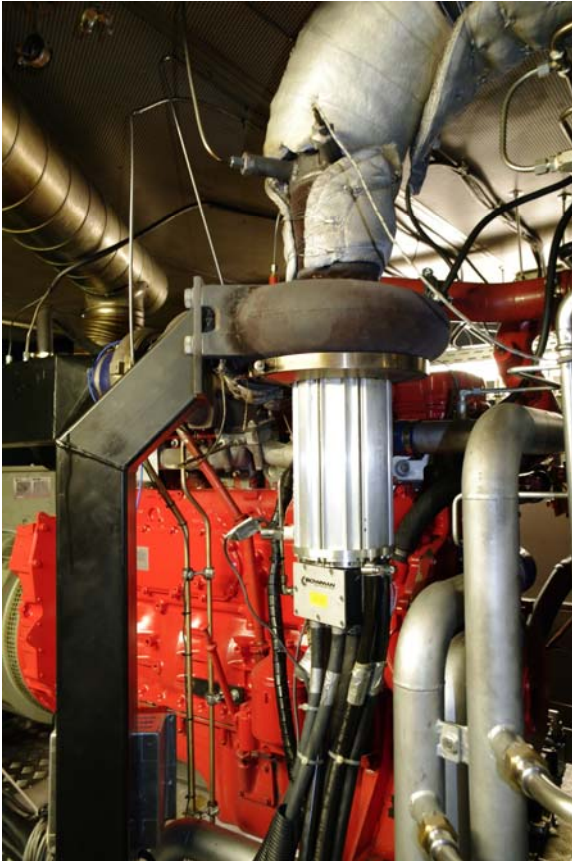
Abgasbestandteilen, wie z.B. Stickstoffoxiden, Kohlenwasserstoffen und Ruß, da zur Erzeugung der gleichen Energiemenge weniger Brennstoff umgesetzt wird.

Das Turbogenerator-System wird derzeit unter wissenschaftlich-messtechnischer Begleitung des IfE mit Förderung des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie an drei Anlagen im Feld dauererprobt. Ausgehend von diesen drei Demonstrationsanlagen kann die Technologie unmittelbar bei einer Vielzahl weiterer neuer und bestehender BHKW-Anlagen ähnlicher Bauart nachgerüstet werden. Die Anpassung an Blockheizkraftwerke anderer Größenklassen und Bauarten ist ausgehend vom bestehenden System mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich.

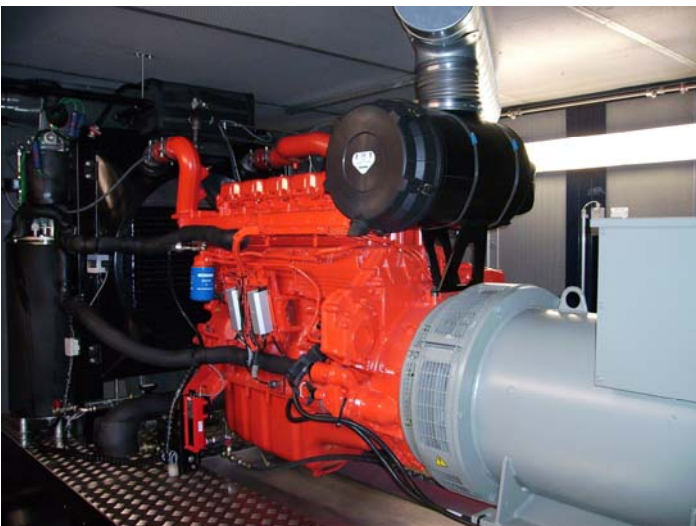
Ansprechpartner:

Gerhard Burkhardt
Burkhardt GmbH
Kreutweg 2
92360 Mühlhausen
Tel: 09185 / 9401-0
Fax: 09185 / 9401-50
info@burkhardt-gmbh.de

Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch
Institut für Energietechnik IfE GmbH
an der Hochschule Amberg-Weiden
Kaiser-Wilhelm-Ring 23
92224 Amberg
Tel: 09621 / 482-284
Fax: 09621 / 482-145
info@ifeam.de



IfE_Bild_1: Abgasturbine am Prüfstand für Blockheizkraftwerke



IfE_Bild_2: Prüfstand für Blockheizkraftwerke am Institut für Energietechnik

Fotonachweis: Institut für Energietechnik IfE GmbH an der Hochschule Amberg-Weiden