

Projektinformation

Thema: Errichtung, Betrieb und Optimierung der Wärmenutzung einer MCFC

Antragsteller: Stadtwerke Bielefeld GmbH
Schildescher Str. 16
33611 Bielefeld

Projektlaufzeit: 12.02.1999 – 31.12.2001

Projektpartner: MTU AG Friedrichshafen

Kontakt: Dr. Ingo Kröpke
Tel.: 0521-51-4011
Ingo.kroepke@stadtwerke-
bielefeld.de

Projektbeschreibung/Arbeitsprogramm:



Das Gesamtprojekt umfasst die Installation der weltweit ersten Kundenanlage einer Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle in Kraft-Wärme-Kopplung. Gemeinsam mit den Projektpartnern BEB und Mobil, bedeutenden inländischen Gaslieferanten, bauen die Stadtwerke Bielefeld dieses Brennstoffzellensystem auf. Es werden wichtige Betriebserfahrungen für die Charakterisierung und Weiterentwicklung der Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen gewonnen. Die Erfahrungen der Inbetriebnahme und des ersten Betriebsjahres haben bereits zu erheblichen Veränderungen und Verbesserungen der MTU-Brennstoffzellenanlagen geführt. Die Anlage erzeugt derzeit 150 – 220 kW elektrischer Leistung bei einem Netto-Wirkungsgrad von beachtlichen 47%. Nach Kenntnis der Stadtwerke ist dies in dieser Leistungsklasse der weltweit größte elektrische Wirkungsgrad eines erdgasgespeisten Stromerzeugers. Wegen ihrer vorbildlichen Umwelt- und Leistungsdaten ist die Anlage im September 2000 mit dem Innovationspreis der Deutschen Gaswirtschaft ausgezeichnet worden.

Im Rahmen des Förderprojektes ist ein geeignetes Wärmetauschersystem entwickelt worden, welches die von einer Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle (MCFC) erzeugte Abwärme zweistufig ausnutzt. Zunächst wird hochwertiger Prozessdampf erzeugt und danach die Restwärme dem Fernwärmenetz zugeführt. Dabei soll erprobt werden, welche Einflüsse die Abwärmenutzung auf den Betrieb der Brennstoffzelle hat, bzw. wie eine entsprechende Steuerungs- und Regelungseinheit aufzubauen ist.

Ein Untersuchungsschwerpunkt ist hierbei der Einfluss des Strömungswiderstandes des Abluftwärmetauschers auf die Frischluftversorgung der Brennstoffzelle. Des weiteren soll untersucht werden, wie die verbleibende Restwärme der Abluft zum Teil wieder in den Frischluftkreislauf eingebracht werden kann und so auch zur Effizienzsteigerung des Brennstoffzellensystems beitragen kann. Seit November 1999 ist die Anlage in Betrieb und erzeugt Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung. Im Dauerbetrieb erzeugt sie 150 kW elektrischer Leistung bei einem Wirkungsgrad von 47 %.

Die MCFC-Brennstoffzelle arbeitet bei einer Betriebstemperatur von 650 °C. Die bei der „kalten“ Verbrennung entstehenden Abgase verlassen die Brennstoffzelle mit einer Temperatur von etwa 300°C. In der ersten Stufe der Abwärmenutzung wird das heiße Abgas in einen Dampferzeuger geleitet, der einen Sattdampf von 3 bar erzeugt. Dabei wird das Abgas auf 155 °C abgekühlt. Eine technische Schwierigkeit besteht noch darin, eine störungsfreie- und rückwirkungsfreie Verbindung des Dampferzeugers mit dem wesentlich leistungsstärkeren Dampfnetz der Universität herzustellen. In einer zweiten Stufe soll dann die nach der Prozessdampferzeugung noch verbleibende Restwärme der Abluft zur Erwärmung von Brauchwasser genutzt werden.

Insgesamt arbeitet die Brennstoffzelle sehr erfolgreich und zuverlässig. Anlagenausfälle traten in den ersten 6 Betriebsmonaten wiederholt durch konventionellen Probleme in den Peripheriesystemen auf.

Gefördert mit Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen