

Pressemitteilung

Technische Universität Berlin

Ramona Ehret

07.02.2006

<http://idw-online.de/de/news146121>

Forschungsprojekte

Biologie, Elektrotechnik, Energie, Maschinenbau, Meer / Klima, Umwelt / Ökologie, Wirtschaft
überregional

Technik der Gasturbinen noch nicht ausgereizt

Verbrennungsexperten der TU Berlin suchen nach Wegen, damit Gasturbinen in Großkraftwerken schadstoffärmer werden

In den aktuellen Diskussionen um die Zukunft der Energieversorgung geht es vor allem um Preise, aber auch um technologische Fragen: Wie lässt sich der Energiehunger der modernen Industriegesellschaft möglichst effizient und frei von Schadstoffen stillen? Klar ist: Obwohl die Preise für Öl und Erdgas weiter steigen, werden diese beiden Energieträger auch mittelfristig weiterhin eine große Rolle spielen. Allerdings müssen die Kraftwerke deutlich sauberer werden: "Ein wichtiges Ziel muss es sein, die Verbrennung der Energieträger so zu gestalten, dass keine Treibhausgase oder andere Schadstoffe freigesetzt werden", sagt der Verbrennungsexperte Prof. Dr.-Ing. Christian Oliver Paschereit von der Technischen Universität Berlin. Seine rund 25 Forscher starke Arbeitsgruppe am Institut für Strömungsmechanik und Technische Akustik befasst sich unter anderem damit, den Ausstoß von Stickoxiden und Kohlendioxid aus Turbinen und Kraftwerken zu verringern.

Moderne Großkraftwerke liefern eine elektrische Leistung von mehreren Gigawatt. In Gaskraftwerken beispielsweise wird das Erdgas in riesigen Turbinen verbrannt. Der Wirkungsgrad einer solchen Gasturbine erreicht rund 40 Prozent. Das heißt, dass vierzig Prozent des Brennwertes des Energieträgers in elektrischen Strom umgesetzt werden. Gekoppelt mit einer Dampfturbine lässt sich der wertvolle Brennstoff sogar bis zu sechzig Prozent ausnutzen.

Der Preisdruck bei Öl und Gas macht nun auch längst tot geglaubte Energieträger wieder interessant: "Wir arbeiten in unseren Forschungen daran, brennbare Abgase aus der chemischen Industrie und der Verfahrenstechnik in den Kraftwerken zu nutzen. Angesichts der jüngsten Preisspirale könnte es außerdem eine Renaissance der Kohle geben", mutmaßt Paschereit. "Die Vergasung und schadstoffarme Verbrennung von Kohle ist für solche Großkraftwerke aber noch technisches Neuland." Beim Prozess der Kohlevergasung entstehen stark wasserstoffhaltige Brenngase. Sie sind als Ersatz für Erdgas denkbar. "Man könnte den Anteil der Kohlendioxidverbindungen im Gasgemisch vor der Verbrennung abtrennen und in tiefen Tavernen speichern", nennt Paschereit eine Möglichkeit, um die Emissionen von Kohlendioxid bei der Verbrennung von Kohlendioxid auf Null zu senken.

Die TU Berlin kooperiert bei ihren Forschungen mit Siemens, Alstom, Rolls-Royce und Vattenfall. Derzeit baut der Energieversorger Vattenfall in Schwarze Pumpe bei Cottbus ein erstes Pilotprojekt für ein Kraftwerk ohne Kohlendioxidemissionen. Es soll 2008 fertig sein. Anschließend ist der Bau eines Demonstrationskraftwerkes mit einer Leistung von 300 Megawatt geplant. Vattenfall benutzt die so genannte "Oxyfuel-Technologie", bei der Braunkohle mit reinem Sauerstoff verbrannt wird. Das Verfahren soll bis 2020 großtechnisch ausgereift sein. Ein wichtiger Kniff auf dem Weg zum schadstofffreien Kraftwerk ist die schnelle und perfekte Vermischung des Brenngases mit der Verbrennungsluft oder reinem Sauerstoff. Dies geschieht im Brenner, der in der Gasturbine der Turbine vorgeschaltet ist. "Ein wichtiger Schritt zur Schadstoffreduzierung war die Einführung von Vormischbrennern, mit denen es gelang, die Schadstoffemissionen um eine Größenordnung gegenüber konventionellen Verbrennungssystemen zu reduzieren", sagt Paschereit. "Um den Wirkungsgrad der Gasturbine zu verbessern, wurden die Drücke und Temperaturen in der Brennkammer in den vergangenen Jahren immer weiter erhöht", erläutert Paschereit.

Mit der Erhöhung der Verbrennungstemperatur nehmen aber auch die Emissionen von unerwünschten Schadstoffen wie Stickoxiden zu. "Wenn es gelingt, die Brenngase in der Brennkammer besser mit der Luft zu verquirlen, läuft die Verbrennung sauberer ab", nennt der Professor einen Weg, den die Forscher der TU Berlin derzeit erkunden. "Wir nutzen dafür spezielle Anbauten wie Wirbelgeneratoren. Oder wir beeinflussen aktiv die Verteilung des Brennstoffes in der Strömung durch eigens entwickelte Mikroaktuatoren." Problematisch ist auch, dass schadstoffarme Verbrennungssysteme dazu neigen, durch die extremen Drücke und akustische Schwingungen im Brennraum Schaden zu nehmen, vergleichbar dem gefürchteten Klopfen in Automotoren. "Um das zu vermeiden, simulieren wir die Schwingungsneigung der Brennkammer auf dem Computer, erproben akustische Dämmungen, etwa um die Brennkammern auszukleiden, und versuchen die Schwingungen aktiv zu unterdrücken, ähnlich wie im Automotor das Klopfen verhindert wird", sagt Paschereit. "Die Technik der Gasturbinen ist noch lange nicht ausgereizt."
Heiko Schwarzburger

Weitere Informationen erteilen Ihnen gern: Prof. Dr.-Ing. Christian Oliver Paschereit, Institut für Strömungsmechanik und Technische Akustik, Telefon: 030/314-79777, Fax: 030/314-21101, E-Mail: oliver.paschereit@tu-berlin.de

URL zur Pressemitteilung: <http://www.tu-berlin.de/presse/pi/2006/pi34.htm>