

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 97 (2006)
Heft: 10

Artikel: "Die Technik der Gasturbinen ist noch lange nicht ausgereizt"
Autor: Paschereit, Christian Olivier / Schwarzbürger, Heiko
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857688>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

«Die Technik der Gasturbinen ist noch lange nicht ausgereizt»

Energiepreise sind zurzeit ein beliebter Gesprächsstoff und erzürnen so manchen Konsumenten. Dabei gehe es aber nicht nur um wirtschaftliche, sondern auch um technische Fragen, meinen Forscher der TU Berlin und versuchen, Gasturbinen umweltfreundlicher und schadstoffärmer zu bauen.

Möglichst effizient und frei von Schadstoffen

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, Erdgas und Strom weiter steigen, werden diese 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 nutzen.

Weitere Energieträger interessant

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 Kraftwer-

ken 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 Kohlen gas auf null zu senken.



Immer bessere Wirkungsgrade für Gasturbinen (Bild Siemens).

Kontakt

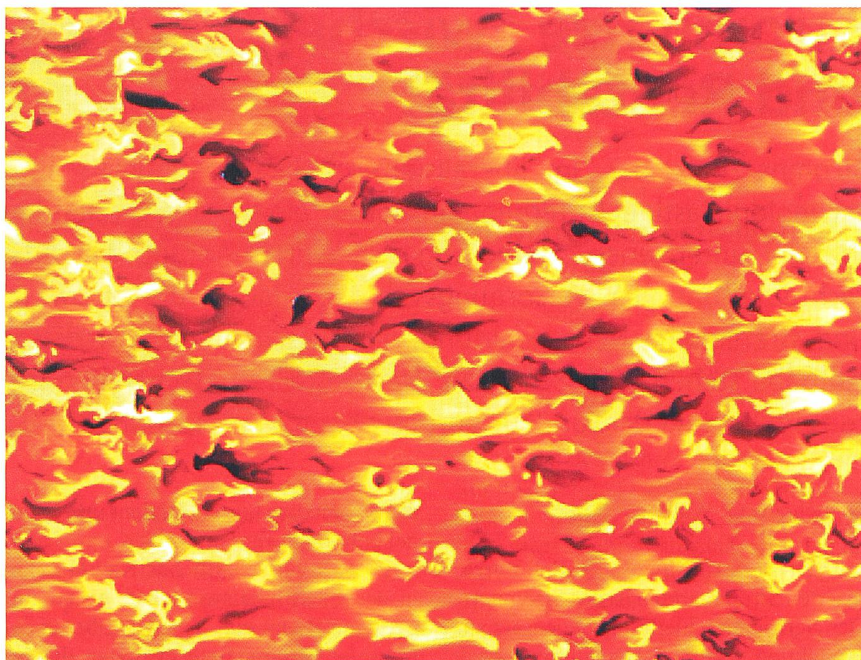
Technische Universität Berlin
Prof. Dr.-Ing. Christian Oliver Paschereit
Heiko Schwarzbürger
Hermann-Föttinger-Institut für
Strömungsmechanik
Müller-Breslau-Str. 8
D-10623 Berlin

Kraftwerk ohne Kohlendioxid-emissionen

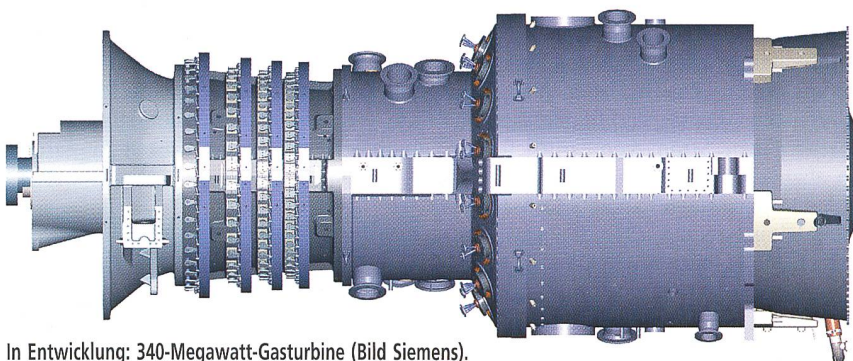
Die TU Berlin kooperiert bei ihren Forschungen mit Siemens, Alstom, Rolls-Royce und Vattenfall. Derzeit baut der Energieversorger Vattenfall in Schwarze Pumpe bei Cottbus ein erstes Pilotprojekt für ein Kraftwerk ohne Kohlendioxidemissionen. Es soll 2008 fertig sein. Anschliessend ist der Bau eines Demonstrationskraftwerkes 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.»

«Brenngase besser mit der Luft verquirlen»

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 akustischen Schwingungen im Brennraum Schaden zu nehmen, vergleichbar dem gefürchteten Klopfen in Automotoren. «Um das zu vermeiden, simulieren wir die Schwin-



Numerische Simulation eines Verbrennungsprozesses (Bild TU Berlin).



In Entwicklung: 340-Megawatt-Gasturbine (Bild Siemens).

gungsneigung der Brennkammer auf dem Computer, erproben akustische Dämmungen, etwa um die Brennkammern auszukleiden, und versuchen die Schwin-

gungen aktiv zu unterdrücken, ähnlich wie im Automotor das Klopfen verhindert wird.» «Die Technik der Gasturbinen ist noch lange nicht ausgereizt.»

«La technique des turbines à gaz est loin d'être épuisée»

Les prix de l'énergie sont un sujet de discussion très populaire et mettent en colère plus d'un consommateur. Les chercheurs de l'Université technique (TU) de Berlin affirment toutefois qu'il ne s'agit pas seulement de questions économiques, mais aussi techniques. Ces derniers essaient de construire des turbines à gaz plus écologiques et moins polluantes. Un des buts importants consiste à concevoir la combustion des agents énergétiques de façon à ce qu'aucun gaz à effet de serre ni autre polluant ne soit émis.