

Zeitschrift: Energieia : Newsletter des Bundesamtes für Energie
Herausgeber: Bundesamt für Energie
Band: - (2008)
Heft: 4

Artikel: Schweiz forscht für sauberere Gaskraftwerke
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-640286>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.07.2025

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



Schweiz forscht für sauberere Gaskraftwerke

INTERNET

Forschungsprogramm «Kraftwerk 2020»
im BFE:

www.bfe.admin.ch/forschung/kraftwerk2020

Europäische Plattform «Zero Emission Fossil
Fuel Power Plants»:

www.zero-emissionplatform.eu

Forschungsinitiative Kraftwerke des
21. Jahrhunderts:

www.abayfor.de/kw21

Paul Scherrer Institut (PSI):

www.psi.ch

**Bild: Kombigaskraftwerk in
Cartagena (Spanien).**

Effiziente und saubere Technologien für Kombigaskraftwerke sollen bis 2020 Wirklichkeit sein. Das ist das Hauptziel des Forschungsprogramms «Kraftwerk 2020», welches das Bundesamt für Energie (BFE) 2006 lancierte. Gegenwärtig sind elf Projekte im Programm zusammengefasst, das von schweizerischen Hochschulen, Forschungszentren und der Industrie gemeinsam durchgeführt wird.

Um das Jahr 2020 muss die Schweiz mit einer Lücke in der Stromversorgung rechnen, weil die Nachfrage nach Elektrizität stetig wächst, die ältesten Kernkraftwerke vom Netz gehen und die langfristigen Stromimportverträge mit Frankreich auslaufen. «Die Kombigaskraftwerke sind eine der wenigen Technologien, die diese Lücke schliessen können», sagt Peter Jansohn, Leiter des Labors für Verbrennungsforschung am Paul Scherrer Institut und Leiter des Forschungsprogramms «Kraftwerk 2020». Jansohn ist überzeugt vom grossen Potenzial dieser erdgasbetriebenen Kraftwerke.

Grosse Kombigaskraftwerke gibt es derzeit in der Schweiz noch nicht. Sie haben allerdings einige Trümpfe vorzuweisen: Erstens können sie Strom in grossen Mengen erzeugen, weil jede Anlage typischerweise eine Leistung zwischen 400 und 500 Megawatt (MW) aufweist. Zweitens können sie in verhältnismässig kurzer Frist erstellt werden – innert rund zwei Jahren. Schliesslich haben diese thermischen Kraftwerke einen hohen Wirkungsgrad, weil eine Gasturbine mit einer Dampfturbine kombiniert wird: Er beträgt nahezu 60 Prozent im Vergleich mit jenem von 35 Prozent eines Kernkraftwerks. Die Kehrseite der Medaille: Kombigaskraftwerke belasten die Atmosphäre mit CO₂. Bei einem Werk mit einer Leistung von 400 MW geht man von einem jährlichen CO₂-Ausstoss von 700 000 Tonnen aus. Dies steht den klimapolitischen Zielsetzungen entgegen.

Standort Schweiz stärken

Wenn sich die Schweiz auf Kombigaskraftwerke einlässt, muss sie zumindest über hocheffiziente und umweltschonende Technologien verfügen können. Deshalb lancierte das BFE 2006 auf diesem Gebiet ein Forschungsprogramm, das bis 2020 läuft. «Die notwendigen Technologien für leistungsfähige und saubere Werke müssen bis 2015 entwickelt sein. Dann bleiben noch fünf Jahre, um sie in einer Pilotanlage zu erproben», sagt PSI-Experte Jansohn. Das Programm sei auch bedeutend für die Stärkung des Forschungs- und Industriestandorts Schweiz auf einem Gebiet, das sich schnell weiter entwickle.

Drei hauptsächliche Forschungsziele werden verfolgt: die Maximierung des elektrischen Wirkungsgrads, die Minderung der CO₂-Emissionen und der Beitrag zur Stabilisierung des Stromnetzes. «Der Wirkungsgrad dieses Kraftwerktyps liegt zurzeit knapp über 59 Prozent und könnte bis 2015 zwischen 62 bis 63 Prozent erreichen», erklärt Jansohn. Eine absolute Erhöhung in diesem Ausmass mag gering erscheinen, ist jedoch respektabel, weil bei der Umwandlung von thermischer Energie in elektrische Energie das theoretische Maximum lediglich zirka 73 Prozent beträgt. «Jedes zusätzliche Zehntelprozent ist schwierig zu erreichen, und deshalb muss auf mehreren Ebenen gearbeitet werden», sagt Jansohn. Verbesserungsmöglichkeiten gibt es namentlich beim Vorwärmen des Brennstoffs, der Erhöhung der Temperatur und des Drucks

in der Brennkammer sowie mit einer besseren Kühlungstechnologie.

CO₂-Ausstoss senken

Zur Minderung der CO₂-Emissionen, welche auch schon über die Steigerung des elektrischen Wirkungsgrades reduziert werden, gibt es noch weitere Wege, die im Programm verfolgt werden. Einer davon besteht in der Erhöhung des Anteils des erneuerbaren und somit CO₂-neutralen Brennstoffs des Werks. Zwischen 15 und 20 Prozent des Brennstoffs könnten aus Biomasse wie Holz oder organischen Abfällen bestehen.

«DIE NOTWENDIGEN TECHNOLOGIEN FÜR LEISTUNGSFÄHIGE UND SAUBERE KOMBIGASKRAFTWERKE MÜSSEN BIS 2015 ENTWICKELT SEIN.»

PETER JANSOHN, LEITER DES LABORS FÜR VERBRENNUNGSFORSCHUNG AM PAUL SCHERRER INSTITUT UND LEITER DES FORSCHUNGSPROGRAMMS «KRAFTWERK 2020» DES BUNDESAMTES FÜR ENERGIE.

Eine weitere Möglichkeit ist die Abscheidung und Lagerung des CO₂. «Dies kann vor der Verbrennung geschehen, indem aus Erdgas der Wasserstoffanteil abgespalten wird. Der CO₂-Ausstoss entfällt, doch macht diese Änderung gewisse technische Anpassungen nötig.» Die CO₂-Abscheidung kann auch nach der Verbrennungsphase geschehen. «Das ist nicht einfach und der Aufwand ist gross, weil die CO₂-Konzentration im Abgas des Kraftwerks gering ist», gibt der Spezialist zu bedenken. Eine dritte Methode besteht schliesslich darin, zur Verbrennung des Brennstoffs anstelle von Luft reinen Sauerstoff zu verwenden. «Im Abgas wird die CO₂-Konzentration dadurch erhöht, was die Abscheidung erleichtert.» Alle Massnahmen zur CO₂-Abscheidung haben jedoch einen zusätzlichen Energiebedarf, der den Wirkungsgrad des Kraftwerks signifikant – um rund 15 Prozent – reduziert.

Elektrizitätsnetze stabilisieren

Die Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen nimmt stark zu. Die variierenden Wind- und Photovoltaik-Energien führen allerdings zu Schwankungen in der Elektrizitätserzeugung, welche die Stabilität des Netzes beeinträchtigen können. Diese Schwankungen müssen durch andere Produktionsformen ausgeglichen werden können. «Es ist ebenfalls ein Ziel dieses Programms, die Kombigaskraftwerke flexibler zu machen, um einen Teil dieser Schwankungen ausgleichen zu können», erklärt Jansohn. «Tech-

nisch ist das nicht ganz einfach umzusetzen. Es besteht das Risiko, dass Anlagenkomponenten durch Überlastung überhitzen oder die Flamme in der Brennkammer destabilisiert wird und erlischt», sagt Jansohn.

2007 wurden 5,45 Millionen Franken in das Forschungsprogramm investiert. Zwei Drittel dieser Summe kamen von der Industrie, die sich an dem Programm aktiv beteiligt. «Gegenwärtig sind elf Forschungsprojekte im Programm zusammengefasst», fährt der PSI-Forscher fort. «Mit der Ausnahme von zwei Grundlagenprojekten fallen alle in die Kategorie der angewandten Forschung. In

jedem Fall gibt es mindestens einen Partner aus der Industrie und einen aus einer Hochschule oder einem Forschungsinstitut. So werden die Resultate – im Erfolgsfall – mit Sicherheit in reale Produkte umgesetzt». Gegenwärtig gibt es noch keine Pilot- und Demonstrations-Projekte. Diese sind spätestens in der zweiten Phase ab 2015 vorgesehen.

Europäisches Programm: die Chance ergreifen

Die Schweiz ist nicht das einzige Land, das auf diesem Gebiet forscht. «Wir tauschen viele Informationen mit verschiedenen internationalen Programmen aus, die ähnliche Ziele verfolgen. In geografischer Nähe befindet sich die «Forschungsinitiative Kraftwerke des 21. Jahrhunderts» der deutschen Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern.» Der PSI-Spezialist erwähnt auch die europäische Technologie-Plattform «Zero Emission Fossil Fuel Power Plants». «Im Rahmen dieser Plattform ist mittelfristig vom Bau von zehn bis zwölf Demonstrationsanlagen die Rede. Die Schweiz könnte daran teilnehmen; und damit die finanziellen Risiken verteilen und die Umsetzung der Forschungsergebnisse sicherstellen. Dazu brauchen wir aber die Unterstützung aller beteiligten Partner – und die Führerschaft aus dem Kreis der Industriepartner. Es handelt sich um eine Chance, die man jetzt ergreifen muss», betont Jansohn.

(bum)

Zwei Projektbeispiele:

Beschichtete Schaufeln und Ventile in Dampfturbinen

Partner bei diesem Projekt: Alstom, Sulzer Metco, Stellba Schweissttechnik, EMPA.

Die Kombigaskraftwerke verwenden Erdgas als Brennstoff, um Elektrizität in zwei Phasen zu erzeugen. Durch die Verbrennung von Erdgas wird eine erste (Gas-)Turbine in Bewegung gesetzt. Mit der Abwärme des heissen Abgasstroms dieser ersten Turbine wird zusätzlich noch Dampf erzeugt, der eine zweite (Dampf-)Turbine antreibt. Je höher die Temperatur des Dampfes, umso höher ist der Wirkungsgrad der Dampfturbine. Zu hohe Temperaturen beeinträchtigen allerdings die Beständigkeit des Materials. In diesem Projekt geht es darum, besondere metallische oder keramische Materialien zu entwickeln, mit denen die Bauteile der Dampfturbine beschichtet und damit geschützt werden können. Das Ziel besteht darin, Dampftemperaturen über 650 Grad Celsius sicher zu beherrschen.

Gasturbinenprozess optimiert für CO₂-Minderung

Partner bei diesem Projekt: Alstom, Fachhochschule Nordwestschweiz, Paul Scherrer Institut.

Die CO₂-Konzentration im Abgasstrom eines Kombigaskraftwerks ist relativ tief. Deshalb ist es schwierig und wenig effizient, das CO₂ dort abzuscheiden. Mit einer speziellen Modifikation des Gasturbinen-Verbrennungsprozesses will das Projekt diese Konzentration erhöhen und damit die CO₂-Abscheidung technisch erleichtern. Vor allem geht es darum, rezykliertes Abgas zusammen mit Frischluft und Erdgas zu mischen, bevor es in der Brennkammer verbrannt wird. Eine (zusätzliche) Anreicherung mit Sauerstoff führt darüber hinaus zu einer weiteren Steigerung der CO₂-Konzentration im Abgas.

Weitere Informationen:

www.bfe.admin.ch/forschung/kraftwerk2020