

# Schweiz forscht für sauberere Gaskraftwerke

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Energieia : Newsletter des Bundesamtes für Energie**

Band (Jahr): - **(2008)**

Heft 4

PDF erstellt am: **27.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-640286>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



## Schweiz forscht für sauberere Gaskraftwerke

### INTERNET

Forschungsprogramm «Kraftwerk 2020»  
im BFE:

[www.bfe.admin.ch/forschung/kraftwerk2020](http://www.bfe.admin.ch/forschung/kraftwerk2020)

Europäische Plattform «Zero Emission Fossil  
Fuel Power Plants»:

[www.zero-emissionplatform.eu](http://www.zero-emissionplatform.eu)

Forschungsinitiative Kraftwerke des  
21. Jahrhunderts:

[www.abayfor.de/kw21](http://www.abayfor.de/kw21)

Paul Scherrer Institut (PSI):

[www.psi.ch](http://www.psi.ch)

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.

### 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.

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 CO<sub>2</sub>. Bei einem Werk mit einer Leistung von 400 MW geht man von einem jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 700 000 Tonnen aus. Dies steht den klimapolitischen Zielsetzungen entgegen.

Drei hauptsächliche Forschungsziele werden verfolgt: die Maximierung des elektrischen Wirkungsgrads, die Minderung der CO<sub>2</sub>-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

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

in der Brennkammer sowie mit einer besseren Kühlungstechnologie.

#### **CO<sub>2</sub>-Ausstoss senken**

Zur Minderung der CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>. «Dies kann vor der Verbrennung geschehen, indem aus Erdgas der Wasserstoffanteil abgespalten wird. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss entfällt, doch macht diese Änderung gewisse technische Anpassungen nötig.» Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung kann auch nach der Verbrennungsphase geschehen. «Das ist nicht einfach und der Aufwand ist gross, weil die CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub>-Konzentration dadurch erhöht, was die Abscheidung erleichtert.» Alle Massnahmen zur CO<sub>2</sub>-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, Stalpa Schweisstechnik, 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 CO<sub>2</sub>-Minderung**

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

Die CO<sub>2</sub>-Konzentration im Abgasstrom eines Kombigaskraftwerks ist relativ tief. Deshalb ist es schwierig und wenig effizient, das CO<sub>2</sub> dort abzuscheiden. Mit einer speziellen Modifikation des Gasturbinen-Verbrennungsprozesses will das Projekt diese Konzentration erhöhen und damit die CO<sub>2</sub>-Abscheidung technisch erleichtern. Vor allem geht es darum, rezirkuliertes 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 CO<sub>2</sub>-Konzentration im Abgas.

#### **Weitere Informationen:**

[www.bfe.admin.ch/forschung/kraftwerk2020](http://www.bfe.admin.ch/forschung/kraftwerk2020)