

Braunkohle: besser Synthesegas erzeugen als direkt verfeuern

KRAFTWERKE: Die Kohleverbrennung trägt derzeit am meisten zum weltweiten Kohlendioxidausstoß durch Energieerzeugung bei. Auf der Energie- und Chemierohstoff-Konferenz in Leipzig stellten Wissenschaftler und Industrieexperten neue Ansätze dafür vor, wie das Treibhausgas nicht emittiert, sondern genutzt werden kann.

VDI nachrichten, Freiberg/Leipzig, 8. 6. 12, swc

Wissenschaftler der Technischen Universität (TU) Freiberg rechnen damit, dass die direkte Stromerzeugung aus Braunkohle in Großkraftwerken künftig dramatisch zurückgeht. „Damit wird Kohle frei für die chemische Nutzung und die Einbindung des Kohlenstoffs in chemische Produkte“, sagte Rektor Bernd Meyer am Rand der International Freiberg Conference on IGCC & XTL Technologies (IFC) in Leipzig.

Als Schlüsseltechnologie für diesen Umstieg sieht Meyer die Gaserzeugung aus Kohle. Dabei wird aus dem Rohstoff zunächst ein Synthesegas erzeugt, das sich dann auf unterschiedlichen Wegen in sogenannten Polygenerationsanlagen weiterverarbeiten lässt.

Mit Synthesegas kann man in Gas- und Dampfturbinenanlagen Strom und Wärme erzeugen. Aus dem Synthesegas lässt sich auch Methan gewinnen, das ins Erdgasnetz eingespeist und in den bestehenden Untergrundspeichern der Gasversorger gelagert werden kann. Und es ist möglich, Synthesegas zu Benzin, Diesel und zu chemischen Vorprodukten wie Olefinen und Methanol zu veredeln.

Meyer zufolge sind solche Polygenerationsanlagen prinzipiell dazu geeignet, die Hälfte des in der Kohle enthaltenen Kohlenstoffs in chemische Produkte einzubinden. Die andere Hälfte werde zunächst weiter als CO₂ in die Umwelt emittiert. Langfristig sieht er aber die Möglichkeit, diesen verbleibenden Kohlenstoff in Energieträger einzubinden.

Die TU Freiberg arbeitet derzeit mit mehreren Partnern daran, ein Demonstrationsprojekt für die Polygeneration mit 200 MW bis 300 MW thermischer Leistung am Chemiestandort Leuna bei Halle/Saale vorzubereiten. Der Rektor hält es auch für möglich, solche Demonstrationsanlagen an bestehenden Kohlekraftwerken in der Lausitz und im Rheinland zu bauen. Dort könne die bestehende Infrastruktur genutzt werden.

In einer Studie für den Anlagenbauer Alstom hatte das Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen der TU Freiberg, dem Meyer vorsteht, zuletzt untersucht, ob die kohle-

basierte Polygeneration schon genutzt werden kann, um in Großanlagen bedarfsgerecht und wirtschaftlich Spitzenlaststrom aus Synthesegas zu erzeugen. In Schwachlastzeiten könnte das Synthesegas dann verstärkt dazu dienen, flüssige Energieträger und chemische Vorprodukte zu produzieren.

Technisch wäre es heute schon möglich, solche Großanlagen zu bauen, lautete das Ergebnis, das IEC-Forscher Robert Pardemann in Leipzig präsentierte. „Doch die Produktkosten sind nicht wettbewerbsfähig“, schränkte er ein. Das muss nicht das letzte Wort sein: Wenn es gelingt, die Anlagentechnik zu vereinfachen und ihren eigenen Ener-



Foto: Stefan Schroeter

„Mit dem Rückgang der Stromerzeugung aus Kohle wird Kohle frei für die chemische Nutzung und Einbindung des Kohlenstoffs in chemische Produkte.“

Bernd Meyer, Rektor der TU Bergakademie Freiberg

giebedarf zu senken, hält Pardemann künftig solche Großanlagen für wirtschaftlich machbar.

Eine bessere Energieeffizienz in großen Kohlegasanlagen wäre dadurch möglich, dass die anfallende Abwärme besser genutzt wird. Die Freiburger Siemens-Tochter Fuel Gasification Technology, die selbst große Kohlegaserzeuger produziert, hat dies im öffentlich geförderten Forschungsprojekt Teimab mit mehreren Partnern näher untersucht.

Dabei gingen die Ingenieure davon aus, dass fünf große Gaserzeuger mit einer thermischen Leistung von je 500 MW in einem Kohlegaskraftwerk (Integrated Gasification Combined Cycle Plant – IGCC) eingesetzt werden. Diese Gaserzeuger, in denen sehr hohe Temperaturen entstehen, ließen sich mit Strahlungswärmetauschern ausrüsten, die die dort anfallende Abwärme nutzen.

Der so erzeugte Hochdruckdampf könnte helfen, die Leistung der Dampfturbine zu erhöhen. So ließe sich der Stromerzeugungs-Wirkungsgrad von IGCC-Kraftwerken um bis zu 3,5 Prozentpunkte steigern, berichtete Siemens-Forscher Ulrich Günther. Bei den derzeit betriebenen und projektierten Anlagen liege dieser Wert bei etwa 40 %. Doch seien die Zusatzkosten für die Wärmerückgewinnung so hoch, dass die Technik bei den aktuellen Preisen noch nicht wirtschaftlich wäre.

Siemens hat seine Kohlevergaser bisher vor allem nach China für Projekte der dortigen Chemie- und Gaswirtschaft geliefert. Auch andere westliche Konzerne wie General Electric, Shell, Sasol und Lurgi sind dort mit ihrer Kohlechemietechnik vertreten, weiß Andrew Minchener vom Londoner IEA Clean Coal Centre – dem Zentrum für saubere Kohle der Internationalen Energieagentur.

In China sieht Minchener auch noch gute Chancen für die Technik der Abtrennung und unterirdischen Lagerung von CO₂ (Carbon Capture and Storage – CCS). „Im aktuellen Fünfjahresplan hat China klar definierte Ziele für die Entwicklung von CCS-Projekten – wenn auch nicht für ihre Umsetzung.“ Für besonders vielversprechend hält Minchener das Greengen-Projekt für ein IGCC-Kohlekraftwerk mit Polygeneration. Das dort abgetrennte CO₂ solle für Versuche, in der Erdölförderung die Ausbeute zu steigern, verwendet werden.

In den USA verfolgt der Stromversorger Mississippi Power ein ähnliches Projekt. In Kemper County investiert er derzeit 2,4 Mrd. \$ in ein IGCC-Braunkohlenkraftwerk, berichtete Michael L. Jones, Vizepräsident des Lignite Energy Council. Das Kraftwerk soll ab 2014 mit einer Leistung von 582 MW Strom produzieren können. „65 % des CO₂, das in der Kohle enthalten ist, werden abgetrennt und über eine Pipeline zu den Erdölfeldern in Texas transportiert“, so Jones. Dort soll es in die Lagerstätten verpresst werden und so die Fördermengen erhöhen. STEFAN SCHROETER