

# Die Kohleverbrenner

Deutsche Stromkonzerne wollen Milliarden für das Einfangen von Kohlendioxid ausgeben. Dabei erscheint Clean Coal wegen der hohen Kosten und der ungelösten Speicherfrage immer weniger als probate Technologie.

Text: Sascha Rentzing

Zwischen den riesigen Schloten des Steinkohlekraftwerks Maasvlakte bei Rotterdam fällt der „Cato CO<sub>2</sub> Catcher“ kaum auf. Selbst bei genauerem Hinsehen vermittelt die aus Dutzenden Rohrleitungen und Messinstrumenten bestehende Vorrichtung nicht den Eindruck einer spektakulären Innovation.

Der Düsseldorfer Energiekonzern Eon verbindet mit der Anlage allerdings große Hoffnung. Das Unternehmen will ab 2020 nur noch CO<sub>2</sub>-arme Kraftwerke bauen und seinen bestehenden Kraftwerkspark mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung nachrüsten. Mit dem Kohlenstoffdioxid-Fänger testet Eon die Abtrennung des Klimagases nach der Stromproduktion: Stündlich wäscht er 250 Kilogramm aus dem Rauchgas des Maasvlakte-Werks.

Der Catcher zählt ebenso wie Eons Pilotanlage im südschwedischen Karlshamn zur ersten Waschmaschinen-Generation. In den kommenden Jahren sollen fünf weitere, größere Testanlagen gebaut und zudem Transport- und Speichermöglichkeiten für das abgeschiedene Klimagas erkundet werden. Danach ist eine Pilotanlage mit einer Leistung von 30 bis 60 Megawatt (MW) und von 2017 an ein Demonstrationskraftwerk mit bis zu 500 MW Leistung vorgesehen. „Wir werden bis zum Jahr 2014 100 Millionen Euro für das Einfangen und Speichern von CO<sub>2</sub> ausgeben“, kündigte Eon-Chef Wulf Bernotat Anfang Juli bei einem Besuch in Maasvlakte an.

## 100 Millionen Euro für fünf Piloten

Dass der Energieboss Kohle künftig in die Wäsche geben will, hat vor allem wirtschaftliche Gründe: Weil Betreiber fossiler Kraft-

werke künftig Emissionszertifikate kaufen müssen, drohen ihnen milliardenschwere Belastungen. Clean Coal bietet einen Ausweg, auch unter strikten klimapolitischen Bedingungen weiter auf Kohle zu setzen.

Außerdem sinkt die Bereitschaft, neue Kohlekraftwerke überhaupt noch zu genehmigen, was die Konzerne unter Zugzwang setzt. In Hamburg beispielsweise lehnen die mit der CDU regierenden Grünen ein von Vattenfall geplantes Kohlekraftwerk beharrlich ab – nun soll das Hamburgische Oberverwaltungsgericht über dessen Bau entscheiden. „Wenn uns die Entwicklung des CO<sub>2</sub>-freien Kraftwerks nicht gelingt, wird die Kohle keine öffentliche Akzeptanz mehr finden“, erklärte Bernotat in Holland.

In Europa arbeiten neben Eon auch andere Energiekonzerne an der sogenannten Carbon Capture and Storage-Technologie (CCS). Der in Hamburg aufgelaufene Konkurrent Vattenfall will in Kürze eine Pilotanlage in Schwarze Pumpe in der Lausitz in Betrieb nehmen und später am Standort Jämschwalde eine Demonstrationsanlage mit 500 MW bauen. RWE plant, am rheinischen Braunkohlestandort Niederaußem spätestens Mitte des nächsten Jahres eine Versuchsanlage zur CO<sub>2</sub>-Wäsche zu starten, im Jahr 2014 will das Essener Unternehmen dann eine großtechnische Anlage mit 450 MW ans Netz bringen.

## Wettstreit um die beste Technologie

Bei CCS verfolgen die Konzerne drei verschiedene Ansätze (neue energie 5/2007): Eon setzt wie die meisten europäischen Energieproduzenten auf die CO<sub>2</sub>-Abtrennung nach der Stromproduktion, da „Post-Combustion“ die einzige Technologie ist, mit der

bestehende Kohlekraftwerke nachgerüstet werden können. Allerdings lassen sich mit dieser Methode nur 90 Prozent CO<sub>2</sub> abtrennen. Eon wäscht das Treibhausgas mit einer speziellen Lösung aus dem Rauchgas. Durch anschließendes Erhitzen des Waschmittels wird der Schadstoff wieder frei und lässt sich einfangen.

Vattenfall treibt dagegen das sogenannte Oxyfuel-Verfahren voran, bei dem statt Luft reiner Sauerstoff verbrannt wird. So wird das Abgasvolumen gering gehalten und das CO<sub>2</sub> lässt sich leichter abtrennen. Das Verfahren verspricht eine 98-prozentige CO<sub>2</sub>-Abscheidung, verschlingt aber viel Energie.

RWE setzt seinen Schwerpunkt auf die CO<sub>2</sub>-Abscheidung vor der Stromproduktion, den sogenannten Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC). „IGCC hat langfristig die besten technischen Perspektiven für Kraftwerksneubauten“, glaubt Johannes Ewers, Leiter des Bereichs CCS und Neue Technologien der RWE Power. Im IGCC-Kraftwerk wird Kohle zuerst vergast – es entstehen Wasserstoff und Kohlenstoffmonoxid. Dieses lässt sich durch Zugabe von Wasserdampf in CO<sub>2</sub> umwandeln, das leicht abgetrennt werden kann. Der zurückbleibende Wasserstoff dient der Stromerzeugung im Kraftwerk, kann künftig aber auch anderweitig genutzt werden.

CCS ist politisch gewollt und soll zum Klimaschutz wie zur Versorgungssicherheit in Deutschland beitragen, weshalb die Bundesregierung die Technologie fördert. So strich RWE für seinen geplanten Kohlewäscher in Niederaußem Ende Juli vier Millionen Euro, also fünf Prozent der Investitionssumme (80 Millionen Euro), ein. Nicht wenige Energieexperten halten die CCS-Förderung allerdings für eine Farce, da die



Schongang: Bistlang gibt es nur wenige Waschanlagen, die das schädliche Kohlendioxid bei der Kohleverbrennung rausholen.

nicht gerade notleidenden Konzerne einerseits nicht nötig hätten und andererseits immer deutlicher werde, dass Clean Coal nicht die avisierte Rolle in Europas Stromversorgung spielen kann.

So erhebt das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (Tab) in seiner kürzlich veröffentlichten Studie erhebliche Einwände: Die Einführung der Abscheidetechnik würde „annähernd eine Verdopplung der Stromgestehungskosten“ bedeuten, heißt es darin. Gleichzeitig würde sie den Wirkungsgrad der Kohlekraftwerke „um bis zu 15 Prozent“ reduzieren – bei heute möglichen Effizienzen von rund 45 Prozent wäre der Effekt enorm. Bei einer Kommerzialisierung von CCS im Jahr 2020 wäre Kohlestrom der Studie zufolge demnach genauso teuer wie Strom aus erneuerbaren Energiequellen.

Möglicherweise wird Kohlestrom sogar noch viel teurer sein: Die Preise für Rohstoff-

wie Kupfer und Stahl sowie Ingenieurdienstleistungen steigen unaufhörlich – und damit auch die Kosten für neue Kraftwerke. So hatte RWE für seine IGCC-Demonstrationsanlage ursprünglich eine Milliarde Euro veranschlagt, inzwischen rechnet das Unternehmen mit dem Doppelten.

## Rechtliche Fragen weiter offen

Für den Erfolg von CCS sind aber nicht nur Effizienz und Kosten der Technologie entscheidend, sondern auch, dass genügend Speicher vorhanden sind, die das CO<sub>2</sub> sicher verwahren. In Frage kämen erschöpfte Gas- und Erdöllagerstätten sowie tiefliegende salzwasserführende Gesteinsschichten, wie sie besonders unter der norddeutschen Tiefebene und der Nordsee vorkommen. Für solche Lösungen fehlt bislang der rechtliche Rahmen, da viele Fragen nach wie vor ungeklärt sind. So weiß man zum Beispiel nicht, wer bei einem CO<sub>2</sub>-Leck haftet, wie

das Monitoring der Lagerstätten geregelt sein soll und, am wichtigsten, ob das CO<sub>2</sub> auch im Boden bleibt.

Erste Antworten soll das Projekt CO<sub>2</sub>Sink bringen, das nach Verzögerungen im Juni angelaufen ist. Wissenschaftler des Deutschen Geoforschungszentrums (GFZ) pumpen in Ketzin bei Berlin in den kommenden zwei Jahren 60.000 Tonnen CO<sub>2</sub> in eine 800 Meter tiefe Schicht aus porösem Sandstein. „Wir wollen testen, wie sich das CO<sub>2</sub> in den Gesteinsschichten verhält“, sagt GFZ-Chef Reinhard Hüttl. Entweicht das Gas, was denkbar sei, könnte dies die Machbarkeit von CCS grundsätzlich in Frage stellen.

Trotz dieser Risiken hat beispielsweise RWE schon Aufsuchungsanträge für Speicher in Schleswig-Holstein gestellt, in denen der Konzern künftig Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> aus seinen Kohlekraftwerken an Rhein und Ruhr lagern will. „Wir wollen spätestens Anfang 2010 mit Probebohrungen beginnen und Ende 2010 den Genehmigungsantrag stellen“, sagt Ewers. Gleichzeitig arbeitet sein Unternehmen an Verfahren, den Wirkungsgrad von Braunkohlekraftwerken erhöhen, um Effizienzverluste durch die energieintensive CO<sub>2</sub>-Abscheidung auszugleichen. Steigerungen von bis zu zehn Prozent verspreche etwa das Wirbelschicht-Verfahren, bei der grubenfeuchte Braunkohle vor dem Einsatz effizient getrocknet werde.

Auch Vattenfall und Eon wollen die Effizienzverluste durch die CO<sub>2</sub>-Wäsche mit neuen Kraftwerkstechnologien mehr als wettmachen. Letzgenanntes Unternehmen erhofft sich einen Quantensprung durch ein neues Kohlekraftwerk in Wilhelmshaven, das eine Milliarde Euro kosten und 2014 ans Netz gehen soll. Eon will hier durch den Einsatz neuer Materialien einen Wirkungsgrad von über 50 Prozent erreichen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen so um 30 Prozent senken.

Es klingt überzeugend: Die Kohlekonzerne wollen stringent an neuen Technologien forschen, welche die Kohle mittelfristig sauberer machen und langfristig fast gänzlich von CO<sub>2</sub> befreien. Andererseits kann man sich angesichts der unzähligen technischen Fragen, steigender Baukosten und des immer noch ungelösten Speicherproblems des Eindrucks nicht erwehren, dass die Unternehmen Clean Coal bewusst groß reden, um von ihren fossilen und Atomplänen abzulenken. In der Realität geht die saubere Kohle im schmutzigen Tagesgeschäft unter. Der unscheinbare CO<sub>2</sub>-Catcher zwischen den riesigen Schloten des Maasvlakte-Kraftwerks ist hierfür das passende Symbol. ◀