

Volksstimme-Serie zum Klimawandel (Teil 7): Stromproduktion und Kohlendioxidspeicherung

Altmark als Lager für Treibhausgas?

Um die globale Erwärmung zu bremsen, fordern Klimaexperten eine Umkehr bei der Energieerzeugung. Das muss aber nicht zwangsläufig das Ende für die Stromerzeugung durch Verbrennung der in Mitteldeutschland reichlich vorhandenen Braunkohle bedeuten. Ziel der Forschung sind klimafreundliche Kohlekraftwerke.

Von Uwe Seidenfaden

Magdeburg. Bei der klimafreundlichen Energieerzeugung schneidet Sachsen-Anhalt besser ab als die meisten alten Bundesländer. Über 20 Prozent beträgt der Anteil der „Erneuerbaren“ an der Energiegewinnung, nach Angaben des Umweltministeriums. Derzeit drehen sich hier zu Lande über 1800 Windräder und auf über 40 000 Hektar werden so genannte Energiepflanzen wie Raps angebaut. Das entspricht etwa sieben Prozent der landwirtschaftlichen Anbaufläche. 20 bis 30 Prozent könnten es bis zum Jahr 2025 sein.

Dennoch wird Braunkohle auch in den kommenden 20 Jahren noch notwendig sein, um die Stromversorgung zu sichern, meint Dr. Manfred Treber, Energieexperte bei der Umweltschutzorganisation Germanwatch e.V. Um dennoch das Erdklima nicht weiter anzuhetzen, wollen Forscher das bei der Kohleverbrennung anfallende Kohlendioxid (CO₂) dorthin bringen, wo es herkam: unter die Erde.

„In etwa fünf bis maximal zehn Jahren könnte die Technologie marktreif sein“, schätzt Damian Müller, Leiter der Projektkommunikation CO₂-freies Kraftwerk im Unternehmen Vattenfall Europe. Die Techniker und Ingenieure des größten Stromunternehmens Ostdeutschlands forschen derzeit am so genannten Oxyfuel-Verfahren. Dabei wird dem Rauchgas, das bei der Verbrennung von Kohle entsteht, zusätzlich Sauerstoff zugeführt. Durch Abkühlung lässt sich dann das CO₂ aus dem Gas abtrennen und verdichten, so dass es besser transportiert und gespeichert werden kann. Der Haken dabei: Etwa zehn Prozent mehr Kohle muss in Rauch aufgehen, um die gleiche Energiemenge wie ohne CO₂-Filterung zu erzeugen. Ähnlich groß ist der Wirkungsgradverlust bei dem von RWE favorisierten Kombikraftwerk mit integrierter Kohlevergasung. Mehrkosten von 20 bis 35 Euro pro Tonne CO₂ sind derzeit wahrscheinlich. Was davon an den Stromkunden direkt weitergegeben wird, ist noch unbekannt. „Unser Ziel ist es, die Preise für den Verbraucher stabil zu halten“, so Müller. Entscheidend werden aus Unternehmenssicht die politischen Vorgaben sein – zum Beispiel der Handel mit Emissionszertifikaten.

Auf den Bau von 24 neuen Kohlekraftwerken haben sich Vertreter der Energieunternehmen und der Bundesregierung vor einem Jahr auf dem Energiegipfel in Berlin geeinigt. Die Großkraftwerke sollen bis zum Jahr 2012 ans Netz gehen. Im COORETEC-Expertenbericht



Das Braunkohlekraftwerk Schkopau südlich von Halle. Es gehört zu den Hauptstromfabriken in Mitteldeutschland.

Foto: dpa

Braunkohle bringt Strom und CO₂

- Braunkohle wird noch für die nächsten 100 bis 200 Jahre verfügbar sein. Sie ermöglicht der Bundesrepublik eine von Importen unabhängige Stromerzeugung.
- Braunkohle hat unter allen fossilen Energieträgern die höchsten spezifischen Kohlendioxid-Emissionen (CO₂) pro Energieeinheit.
- Innerhalb der EU wird diskutiert, dass ab dem Jahr 2020 nur noch neue Kohlekraftwerke mit CO₂-Speicherung in Betrieb gehen dürfen. Das bei der Verbrennung erzeugte Kohlendioxid, soll dann unter die Erde gebracht werden.
- Mögliche CO₂-Lagerstätten sind u.a. die ausgeförderten Erdgaslagerstätten in der Altmark. Theoretisch könnten sie etwa ein Fünftel des CO₂ der deutschen Kohlekraftwerke speichern.
- Bislang fehlen noch rechtliche Regeln für eine CO₂-Speicherung.

ist sogar von einem Bedarf von 40 Kohlekraftwerksblöcken bis zum Jahr 2020 die Rede. Es bleibt also nur sehr wenig Zeit, die klimaschonenden Techniken in die Kraftwerksplanungen zu integrieren.

Wo in Deutschland die vielen Milliarden Tonnen CO₂ künftig einmal lagern sollen, steht noch nicht fest. Derzeit analysieren mehrere Forschungsinstitute zusammen mit industriellen Partnern die Möglichkeit, den Ausbeutungsgrad der versenkenden Erdgas-Lagerstätten in der Altmark durch CO₂-Verpressung zu steigern. „Wir untersuchen mit Hilfe von Computersimulationen, wie die Bohrlöcher für diesen Zweck modifiziert werden müssen und wie im Untergrund der Verdrängungsmechanismus des Methans durch das Kohlendioxid erfolgt“, so Jürgen Rückheim, Geschäftsführer Erdgas-Erdöl GmbH. Nach einem positiven Ergebnis werden experimentelle Untersuchungen folgen. Noch in diesem Jahr sollen erste Ergebnisse vorliegen.

Zwischen 300 und 500 Millionen Tonnen schätzen Experten das CO₂-Speicherpotenzial der

„Die Größe des nutzbaren Speicherpotenzials ist ungewiss“

Altmark. Das entspricht etwa dem Ausstoß von drei großen Kohlegroßkraftwerken über einen Zeitraum von 30 Jahren. „Allerdings kann derzeit noch niemand sagen, wie groß das technisch nutzbare CO₂-Speicherpotenzial tatsächlich ist“, gibt Dr. Peer Hoth von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe zu bedenken.

Ehemalige Erdgaslager sind allerdings nicht die einzigen möglichen CO₂-Endlager. Geologen setzen ihre Hoffnungen auch auf salzwasserhaltige Tiefengesteine. „Ihre Speicherkapazität übersteigt das der Erdgaslagerstätten um ein

Vielfaches“, schätzt Dr. Hoth, und für die Trinkwassergewinnung spielen sie praktisch keine Rolle. Allerdings kommen die porösen Tiefengesteine im Norden Sachsens-Anhalts prinzipiell auch für eine geothermische Energienutzung in Frage, wie Studien zeigen.

Geothermie bedeutet, mit der im Erdboden gespeicherten Energie Häuser zu beheizen und Strom zu produzieren. Würde die norddeutsche Tiefebene künftig großräumig als CO₂-Speicher für Kohlekraftwerke genutzt, ist ein Nutzungskonflikt mit der Geothermie nicht auszuschließen, geben viele Experten zu bedenken. „Bei der Förderung des im Tiefengestein erwärmten Wassers wäre es wahrscheinlich, dass CO₂ mit herausströmt“, so Professor Günter Borm vom Geoforschungszentrum Potsdam. Bestehende Pläne für eine Geothermieanlage in Arendsee könnten dann endgültig begraben werden.

Die erste deutsche Testanlage zur Verpressung von CO₂ im Untergrund nahm vor wenigen Wochen im brandenburgischen Ketzin ihren Betrieb auf. Wissenschaftler des Geoforschungszentrums in Potsdam wollen zusammen mit industriellen Partnern rund 60 000 Tonnen Kohlendioxid in salzwasserhaltiges Tiefengestein pressen. Das entspricht etwa zwei Prozent

des jährlich von einem 450-Megawatt-Kohlekraftwerk erzeugten Kohlendioxids. Politiker erwarten von dem Pilotversuch einen Durchbruch für die CO₂-Deponierung. Die beteiligten Wissenschaftler sind zurückhaltender. Selbst wenn „Ketzin“ erfolgreich ist, „wird eine direkte Übertragbarkeit der Forschungsergebnisse auf die Altmark nicht möglich sein“, gibt Professor Borm zu bedenken.

Aus ökonomischen Gründen sollten künftige Kohlendioxid-Lager und Kohlekraftwerke in der Nachbarschaft sein. „Es ist sicher nicht ökologisch und ökonomisch, das CO₂ mit Lkw über große Distanzen zu befördern“, sagt Vattenfall-Fachmann Müller. Auch der Bau von Pipelines von Mitteldeutschland in die Nordsee, wo es riesige alte Erdgasspeicher gibt, ist wegen lang andauernder Genehmigungsverfahren extrem schwierig. Die Erdgaslager der Altmark liegen hingegen noch in „ökonomischer Reichweite“. Sie befinden sich in Tiefen von 3000 Meter und sind durch mehrere hundert Meter dicke Salzschieben und mehrere Tausend Meter Sedimentgestein von den Trinkwasserreservoirs getrennt. Das potenziell größte Risiko ist der Verschluss der alten Bohrlöcher, so der Geologe Dr. Franz May. Das sei in der Altmark prinzipiell allerdings

kein Problem, meint EEG-Geschäftsführer Rückheim. Nach aktuellem Erkenntnisstand seien die Altbohrungen in der Altmark sicher.

Und was wäre, wenn dennoch CO₂ aus den Bohrlöchern austreten würde? Eine schleichende Freisetzung würde das Klimaproblem verschlechtern. Eine plötzliche Freisetzung in konzentrierter Form könnte im schlimmsten Fall zu Atemproblemen bei Menschen und Tieren bis hin zum Tod führen. Damit es nicht soweit kommt, ist eine umfassende Überwachung bei der Kohlendioxid-Einleitung erforderlich, raten die Geologen von der BGR. Langfristig werde man die Unternehmen mit der Überwachung der Speicher jedoch nicht finanziell belasten können, räumt Hoth ein. Gegenwärtig werden in Brüssel europäische Haftungsregeln bei Kohlendioxid-Speicherung erarbeitet. Er-

„Die Speicher müssen gut überwacht werden“

gebnisse sind bis zum Ende dieses Jahres zu erwarten.

Die Experten aus Forschung und Industrie werten die Technologie als eine Übergangslösung, um die Versorgungssicherheit in den nächsten 20 bis 50 Jahren sicherzustellen und die erneuerbaren Energien marktfähig zu machen.

Am Dienstag endet unsere Serie u.a. mit einem Interview mit dem Präsidenten des Umweltbundesamtes Dessau Andreas Troge. Bereits erschienen: Teil 1 – Klimastudie und Klimageschichte (8.3.); Teil 2 – Wasser und Erdbeben (13.3.); Teil 3 – Landwirtschaft und Treibhausgase (15.3.); Teil 4 – Flora, Fauna und Sonne (20.3.); Teil 5 – Verkehr und Vulkane (22.3.); Teil 6 – Gesundheit und Golfstrom (27.3.)

KLIMALEXIKON

Die Wintermacher vom Atlantik

Viele Faktoren beeinflussen unser Klima. Im sechsten Teil geht es um zwei Luftdruckgebiete, die den Winter in Europa bestimmen.

Von Jens Schmidt

Schon vor Jahrhunderten hatten Wetterbeobachter bemerkt: War der Winter auf Grönland besonders kalt, war er auf dem europäischen Festland mild. Waren die Winter im hohen Norden vergleichsweise zahn, bibberten Dänen, Deutsche oder Tschechen vor sibirischer Kälte. Später fanden Meteorologen heraus, dass das Tief über Island und das Hoch über den Azoren das Winterwetter in Europa sowie im westlichen Grönland bestimmen. Der Einfluss auf den Sommer ist deutlich geringer.

Das wechselseitige Auf und Ab beider Druckgebiete bezeichnen Fachleute als Nordatlantische Oszillation, kurz NAO. Ist das Island-Tief besonders stark ausgeprägt (das heißt, es herrscht sehr niedriger Luftdruck) und das Azoren-Hoch sehr kräftig, dann wehen Winde vom Atlantik auf den Kontinent. Die Meereswinde bringen feuchte, milde Luft mit.

Ist das Island-Tief eher schwach, der Luftdruck also nicht besonders niedrig, und das Azorenhoch auch nur schwach ausgeprägt, dann strömen eisige Luftmassen aus

Russland bis weit nach Mitteleuropa. Dies war in den letzten zwei Jahrzehnten selten der Fall. So waren in Sachsen-Anhalt 13 der vergangenen 20 Winter sehr mild. Auch die aktuellen Klimaszenarien sagen, dass die Region in den kommenden 100 Jahren mit eher milden und feuchten Wintern rechnen muss. Die Zahl der Frosttage wird sich wohl halbieren.

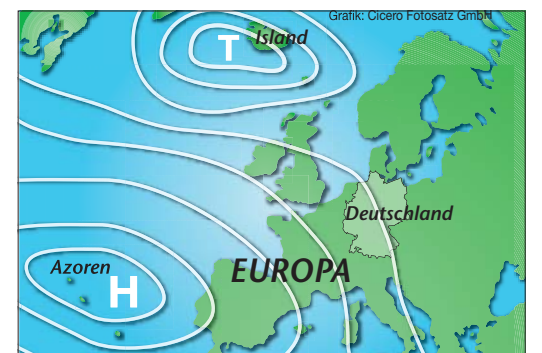
Das heißt aber auch: Sind die Winter bei uns mild, müssen sie vor allem in Grönland besonders kalt sein. Die Wasserstraße zwischen Grönland und Kanada, die Davisstraße, ist demnach dick vereist. Jedoch: Hört und liest man nicht ständig von schmelzenden Polen, ins Meer stürzenden Eismassen und Monsterwellen?

Was für Katastrophennachrichten und Horrorfilme taugt, hat mit der Realität offenkundig wenig gemein. Ob Eis und Schnee in der Arktis insgesamt ab- oder zunehmen, ist noch unklar. „Wir beobachten zwar, dass das schwimmende Meereis in den letzten 20 Jahren zurückgegangen ist. Es ist aber durchaus möglich, dass das feste Inlandeis auf Grönland anwächst. Die Massebilanz kennt noch niemand“, sagt Professor Andreas Hense vom Meteorologischen Institut der Uni Bonn, der seit Jahren die Nordatlantische Oszillation erforscht. Bei aller Ungewissheit sei aber eines gewiss: Die Theorie der Luftdruckge-

bierte stimmt mit den Wetterbeobachtungen überein. In den vergangenen Jahren mit überwiegend milden europäischen Wintern „war es zwischen Grönland und Neufundland tatsächlich besonders kalt“, sagt Hense. Hatten wir knackige Winter, wie in den 50er und 60er Jahren, Mitte der 90er Jahre oder zuletzt 2005/06, dann war der Winter in diesem Teil Nordamerikas relativ feucht-mild. Dabei ist eines zu bedenken: Feucht-mild heißt nicht verregnet. In Grönland herrschen auch in zahn Wintern zweistellige Minusgrade. Und feucht bedeutet dort vor allem eines: mehr Schnee.

Auch in Nordeuropa zeigen milde Winter ein anderes Gesicht als in der Mitte. In Norwegen schneit es vermehrt. „Die Gletscher dort wachsen“, berichtet Hense. Im Gegensatz zu alpinen Gletschern, die diesen „Nieder-schlagsgewinn“ nicht verbuchen.

Welche Konsequenzen hat das für den Meeresspiegel? Würden die Festlands-Eismassen in Arktis und Antarktis komplett schmelzen, stiege der Meeresspiegel um 80 Meter an. Doch das ist in diesem Jahrhundert fern der Realität. Die im UN-Klimabericht dargelegten Szenarien errechneten einen Anstieg zwischen 18 und 59 Zentimeter bis 2100. Das hat unter anderem folgende Ursachen:



Das Tief über Island und das Hoch über den Azoren bestimmen das Winterklima in Europa sowie in West-Grönland und Nordost-Kanada.

Das Wasser der Ozeane wird im globalen Mittel wärmer und dehnt sich demzufolge aus. Laut Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung ist der Meeresspiegel seit 1993 unerwartet schnell, nämlich um vier Zentimeter, gestiegen. Ob sich dieser Trend fortsetzt, ist noch unklar.


An den Kragen geht es zunächst vor allem dem Meereis. Tauende Eisberge und Schollen erhöhen aber nicht den Meeresspiegel. Sie verdrängen nach Gesetzen der Physik im gefrorenen Zustand genauso viel Wasser wie nach ihrem Schmelzen. Verschwinden allerdings Meereisflächen, gehen sonnenreflektierende Areale verloren, was die Erwärmung antreibt.

Tauendes Festlandeis erhöht den Meeresspiegel. Ob das polare Inlandeis netto schmilzt, ist noch unklar. In der Antarktis wird die Eisdicke vermutlich leicht weiter wachsen. Das kann auch im westlichen Grönland passieren.

In den Alpen oder auch auf Neuseeland gehen die meisten Gletscher zurück, auch Afrikas höchster Berg, der Kilimandscharo, verliert Eis. In Norwegen hingegen wachsen die Gletscher.



Fielmann: Topmodische Brille für € 10*. Gläser von Zeiss. Drei Jahre Garantie. Alle zwei Jahre eine neue.

*Nur bei Fielmann: • die Nulltarif-Versicherung der HanseMercur  • € 10 Prämie pro Jahr • topmodische Brille aus der Nulltarif-Collection sofort: • alle zwei Jahre eine neue • Einstärkengläser von Zeiss • drei Jahre Garantie • jederzeit Ersatz bei Bruch, Beschädigung oder Sehstärkenveränderung • für Brillen aus der Nulltarif-Collection mit Gleitsichtgläsern € 50 Prämie pro Jahr

Fielmann
www.fielmann.com

Brille: Fielmann. Internationale Brillenmode zum garantiert günstigen Fielmann-Preis. Mehr als 500x in Europa. Auch in Ihrer Nähe: **Aschersleben**, Taubenstraße 3; **Bernburg**, Lindenstraße 20E; **Burg**, Schartauer Straße 3; 2x in **Dessau**: Poststraße 6, Kavaliertstraße 49/Rathaus-Center; **Halberstadt**, Breiter Weg 26; **Helmstedt**, Papenberg 25; 2x in **Magdeburg**: Breiter Weg 178/179, Halberstädter Straße 100; **Schönebeck**, Salzer Straße 8.