



10. Juni 2011

CCS für den Klimaschutz: wichtig, mühsam, teuer

- Der globale Energieverbrauch steigt und beruht noch immer zu rd. 80% auf fossilen Energieträgern. Kohle stillt gerade in den aufstrebenden Volkswirtschaften den zusätzlichen Energiehunger, denn sie ist günstig, reichlich vorhanden und flexibel einsetzbar. Der Anteil der Kohle am wachsenden Primärenergieverbrauch nimmt laut IEA-Prognosen bis 2030 weiter zu. Damit geht ein steigender CO₂-Ausstoß einher. Laut Internationaler Energieagentur (IEA) sind die globalen CO₂-Emissionen allein 2010 um etwa 5% gg. Vj. auf ein neues Rekordniveau gestiegen.
- Angesichts dieser negativen Aussichten für das Klima betonen viele Marktbeobachter die Bedeutung der CCS-Technologie (Carbon Capture and Storage, also das Abscheiden und Speichern von CO₂). Die IEA schätzt, dass bis zu 20% der zum Erreichen des globalen Klimaziels notwendigen Halbierung der energiebedingten Treibhausgasemissionen durch CCS erreicht werden können.
- Die technische Machbarkeit von CCS steht dabei weitgehend außer Frage. Gleichwohl gibt es wichtige Hürden für CCS. In Deutschland sind diese vor allem politischer Art, denn angesichts drohender Bürgerproteste scheint CCS hierzulande derzeit keine echte Chance zu haben.
- Außerhalb Deutschlands und der EU sind es vor allem fehlende Preissignale für CO₂, die den Einsatz von CCS erschweren. Dennoch wollen die meisten führenden Wirtschaftsnationen der Erde die Forschung in diesem Bereich intensivieren; hierfür stehen USD 40 Mrd. bereit.
- Für das Erreichen des 2°C-Ziels ist CCS nur eine Säule, die unter den aktuellen und erwarteten Rahmenbedingungen die ihr zugeordnete Last aber wohl nicht tragen kann. Weitere Maßnahmen sind notwendig. Dazu zählen die Steigerung der Energieeffizienz oder der Ausbau erneuerbarer Energien. Viele Länder setzen auf die Kernenergie – trotz Fukushima.

www.
dbresearch.de

Autor

Eric Heymann
+49 69 910-31730
eric.heyman@db.com

Editor

Tobias Just

Publikationsassistentz

Sabine Berger

Deutsche Bank Research
Frankfurt am Main
Deutschland
Internet: www.dbresearch.de
E-Mail: marketing.dbr@db.com
Fax: +49 69 910-31877

DB Research Management

Thomas Mayer

Energienachfrage und CO₂-Emissionen steigen

Die Internationale Energieagentur (IEA) hat kürzlich berichtet, dass der globale CO₂-Ausstoß im Jahr 2010 um 5% gg. Vj. gestiegen ist und damit ein neues Rekordniveau erreicht hat. Dies ist durch den rasanten wirtschaftlichen Aufschwung in weiten Teilen der Welt begründet. Denn die globale Energieversorgung beruht zu gut 80% auf fossilen Energieträgern. Gerade in den Entwicklungs- und Schwellenländern ist es vor allem die Kohle, die den zusätzlichen Energiehunger stillt. Denn Kohle ist relativ günstig, in vielen Ländern reichlich verfügbar und kann für verschiedene Zwecke eingesetzt werden: zur Strom- und Wärmeerzeugung und nach Umwandlung in Gas oder flüssige Kraftstoffe sogar für Mobilitätszwecke. Laut IEA entfielen 2010 rd. 44% der globalen energiebedingten CO₂-Emissionen auf die Kohle; 2004 waren es erst 40%. Damit liegt die Kohle klar vor Öl und Gas. Bis 2030 wird der globale Primärenergieverbrauch im Business-as-usual-Szenario der IEA um 1,5% p.a. steigen. Der Anteil der Kohle dürfte um rd. 2%-Punkte auf 29% wachsen.

CCS: Verfahren und Risiken

Für die **Abscheidung** von CO₂ gibt es grundsätzlich drei Verfahren:

- Pre-Combustion-Verfahren: Hier wird CO₂ vor dem Verbrennungsprozess abgetrennt. So wird Kohle durch einen Vergasungsprozess in einen Mix aus CO₂ und Wasserstoff umgewandelt. Das CO₂ wird dann abgetrennt, der Wasserstoff verbrannt.
- Post-Combustion-Verfahren: CO₂ wird erst nach dem Verbrennungsprozess abgetrennt. Kraftwerke und Industrieanlagen können mit dieser Technologie nachgerüstet werden.
- Oxyfuel-Verfahren: Die Kohle wird mit reinem Sauerstoff verbrannt, der zuvor hergestellt werden muss. Die Abgase bestehen dann weitgehend aus Wasser und CO₂, das abgetrennt werden kann.

Für die **Speicherung** von CO₂ stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- Saline Aquifere an Land oder unter dem Meeresboden;
- Leere Öl- oder Gasfelder bzw. Kohleflöze;
- Enhanced Oil/Gas Recovery;
- Speicherung in der Tiefsee (zwei Verfahren mit unterschiedlichen Tiefen: mindestens 1.000 bzw. mehr als 3.000 Meter Meerestiefe).

Falls das anfallende CO₂ nicht dort unterirdisch abgelagert werden kann, wo es anfällt, muss es zur Lagerstätte transportiert werden. Für den **Transport** haben sich z.B. bei der Enhanced Oil Recovery Pipelines bewährt. Für die Verbringung im Meer könnten auch Schiffe eingesetzt werden.

Als typische **Risiken** der Technologie gelten:

- Falls die Lagerstätten das CO₂ nicht langfristig speichern, ist dem Klima nicht geholfen – im Gegenteil. Zudem bestehen dann gesundheitliche Risiken, wenn CO₂ in der Nähe von Siedlungen in großen Mengen entweichen sollte.
- Es werden Beeinträchtigungen des Grundwassers bei Verbringung des CO₂ in salinen Aquiferen befürchtet.
- Ferner gilt eine Veränderung des Säuregrades des Meeres (bei dortiger Ablagerung) als Risiko.

Die bisherigen Erfahrungen mit der CCS-Technologie zeigen, dass die Risiken grundsätzlich beherrschbar sind, wenngleich nicht alle Verfahren erforscht und getestet sind.

Berücksichtigt man den geringeren Wirkungsgrad und den Energieverbrauch durch das Verfahren selbst, kann durch CCS eine **Reduktion des CO₂-Ausstoßes** von etwa 80% bis 90% gegenüber herkömmlichen Verfahren erreicht werden.

Quellen: Albrecht, Jutta et al. (2011). Kurz zum Klima: Kohlenstoffsequestrierung – lässt sich das Klimaproblem einfach „begraben“? ifo Schnelldienst 6/2011. München. e on (2009). CO₂-Abtrennung und -Speicherung. CCS – Für den Weg in eine nachhaltige Energiepolitik. Düsseldorf.

Für den Klimaschutz wäre diese Entwicklung fatal, denn dann würden die jährlichen energiebedingten CO₂-Emissionen bis 2030 auf rd. 40 Mrd. Tonnen steigen. Um das globale Klimaziel – eine Begrenzung des Temperaturanstiegs auf der Erde auf maximal 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau – zu erreichen, dürften bis 2050 jedoch insgesamt „nur noch“ etwa 750 Mrd. Tonnen CO₂ aus fossilen Quellen in die Atmosphäre gelangen.¹

Daher wird die Bedeutung der CO₂-Abscheidung und -Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS) von vielen Seiten betont, da sie die Nutzung der Kohle (und anderer fossiler Energieträger oder Industrieprozesse) klimafreundlicher machen würde.² Sowohl der Stern-Report von 2006 als auch das IPCC weisen darauf hin, dass das 2°C-Ziel ohne CCS nur schwer zu erreichen sei. Die IEA hat in einem Energieszenario für das Jahr 2050, in dem eine Halbierung der globalen energiebedingten Treibhausgasemissionen bis dahin angenommen wird, den Beitrag von CCS auf knapp 20% der gesamten Reduktion beziffert; damit nimmt CCS in diesem Szenario eine fast genauso wichtige Rolle ein wie die erneubaren Energien.³

Nach Angaben des Global CCS Institute gibt es weltweit über 200 Projekte, bei der die Technologie erprobt bzw. angewendet wird; darunter nur wenige kommerziell betriebene CCS-Großprojekte.⁴ Das bekannteste ist das Sleipner-Gasfeld im norwegischen Teil der Nordsee. Das hier geförderte Gas hat einen relativ hohen CO₂-Gehalt, der noch auf hoher See abgetrennt und unterirdisch verpresst wird. Der Betreiber kann so die norwegische Steuer auf CO₂-Emissionen vermeiden. In anderen Fällen wird CO₂ in Öl- oder Gasfelder gepumpt, um die Ausbeute (Fördermenge an Öl oder Gas) zu erhöhen (Enhanced Oil/Gas Recovery).⁵ In beiden Fällen gibt es also einen starken ökonomischen Anreiz für die Nutzung von CCS.

Klar ist also: Technisch machbar ist CCS, wenngleich es sehr viele verschiedene Verfahren gibt, die einen unterschiedlichen Reifegrad besitzen (siehe Kasten).⁶ Ferner sind die geologischen Voraussetzungen für CCS nicht überall gegeben. Spätestens ab 2020, so die Erwartung und Hoffnung der Experten, soll die Technologie für den Großeinsatz im Kraftwerks- und Industriebereich marktreif sein.

Anreize für CCS derzeit nicht ausreichend hoch

Die EU, die USA, China und andere Länder wollen die Forschung im Bereich CCS intensivieren, um die Chancen und Risiken der Technologie weiter zu erkunden. Laut Global CCS Institute belaufen sich die staatlichen Zusagen zur Förderung von Demonstrationsprojekten weltweit auf USD 40 Mrd. In der EU fordert eine Richtlinie aus dem Jahr 2009 die Mitgliedstaaten auf, die entsprechenden gesetzlichen Rahmenbedingungen hierfür zu schaffen. Auch in den USA läuft ein solches Gesetzgebungsverfahren zu CCS.⁷

Auf den ersten Blick spricht also viel dafür, dass der CCS-Technologie in den kommenden Jahren der Durchbruch gelingen könnte. Doch bei genauerem Hinsehen sind Zweifel angebracht. So scheint

¹ Vgl. WBGU (2011). Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation. Berlin.

² Vgl. Auer, Josef (2007). Technologie macht Kohle fit für die Zeit nach dem Öl. Deutsche Bank Research. Aktuelle Themen 375. Frankfurt am Main.

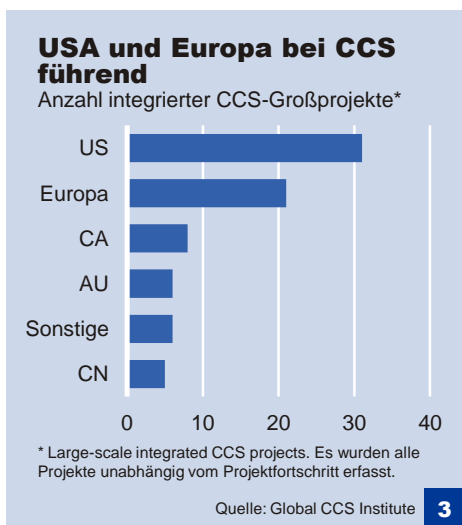
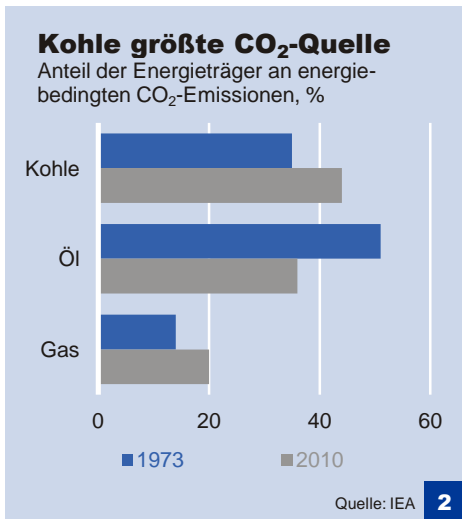
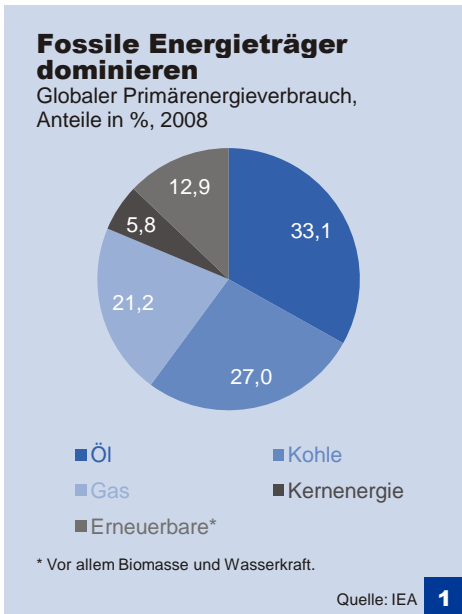
³ Vgl. IEA (2008). CO₂ capture and storage. A key carbon abatement option. Paris

⁴ Vgl. Global CCS Institute (2011). The global status of CCS: 2010. Canberra.

⁵ Das Verfahren führt dann indirekt wieder zu einem Anstieg der CO₂-Emissionen.

⁶ Ausführliche Informationen über verschiedene CCS-Verfahren enthält z.B. IPCC (2005). Carbon capture and storage. New York. Außerdem: IEA (2008) a.a.O.

⁷ Vgl. IEA (2011). Carbon capture and storage. Legal and regulatory review. Paris.



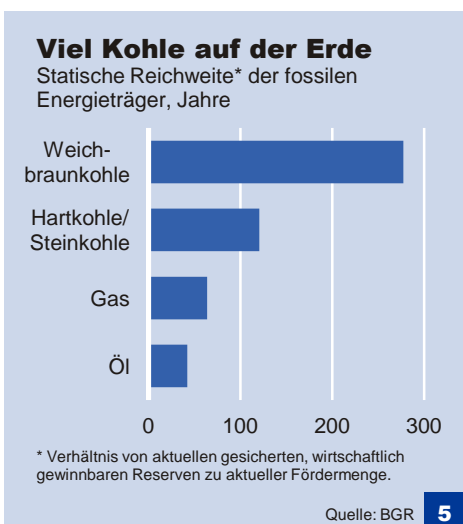
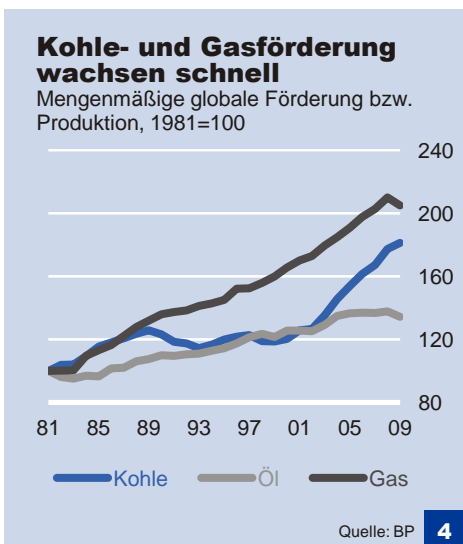
in Deutschland die Technologie aus politischen Gründen bereits gescheitert zu sein, bevor sie in großem Stile erprobt werden konnte. Angesichts drohender Bürgerproteste gegen die unterirdische Einlagerung von CO₂ ist derzeit keine politische Partei willens oder in der Lage, die Rahmenbedingungen so zu setzen, dass CCS in Deutschland eine echte Chance eingeräumt würde. Der Gesetzentwurf der Bundesregierung zur CO₂-Speicherung überlässt den Bundesländern die Entscheidung, ob sie Lagerstätten bei sich zulassen wollen oder nicht; außer Brandenburg, wo sich bereits ein Demonstrationsprojekt befindet, lehnen alle Landesregierungen eine Ablagerung bei sich bisher ab. In den meisten anderen EU-Ländern fehlt der gesetzliche Rahmen für die Erprobung und Anwendung von CCS ebenfalls noch. Dabei sind die wirtschaftlichen Voraussetzungen für CCS in Deutschland und der EU eigentlich gut. Denn durch den EU-Emissionshandel erhält CO₂ einen Preis, und eine Reduktion der CO₂-Emissionen durch CCS könnte sich ab einem gewissen Zertifikatspreis (etwa ab EUR 35 bis 50 pro Tonne CO₂) für die Energieversorger lohnen; dann wäre also wieder ein ökonomischer Anreiz der Treiber für CCS. Aktuell liegt der CO₂-Preis noch deutlich niedriger (etwa EUR 17 pro Tonne).

Fehlende CO₂-Preise als große Hürde

Außerhalb der EU gibt es ebenfalls politische Bekenntnisse für die Technologie. Das größte Hindernis für einen großflächigen Einsatz von CCS dürfte darin liegen, dass CO₂ dort faktisch keinen Preis hat und dass es keine ordnungspolitischen Auflagen gibt, die Technologie einzusetzen. In einem solchen Umfeld hat CCS kaum Chancen. Denn die Ausrüstung von Kraftwerken mit CCS-Technologie ist teuer; das Global CCS Institute schätzt die zusätzlichen Kosten gegenüber einem „normalen“ Kraftwerk auf 40% bis 75%. Ferner sinkt durch den Einsatz der Technologie der Wirkungsgrad etwa von Kohlekraftwerken je nach CCS-Verfahren um 10% bis 50%, d.h. es muss mehr Kohle eingesetzt werden, um die gleiche Menge an Energie zu erhalten wie zuvor. Warum sollten Unternehmen diese Kosten in Kauf nehmen, wenn es weder einen Preis für CO₂ noch verpflichtende Vorgaben zum Einsatz von CCS gibt?

Weder die USA noch China noch andere große Volkswirtschaften haben in den internationalen Klimaverhandlungen bislang verbindliche Emissionsreduktionsziele formuliert. Und aktuell sieht es nicht danach aus, als würde sich daran in den kommenden Jahren etwas ändern. Gerade China ist trotz aller (erfolgreichen) Bestrebungen, die Energieeffizienz des Landes zu erhöhen⁸, an möglichst großen Mengen preiswerter Energie interessiert, um den Wirtschaftsaufschwung zu befeuern. CCS ist dabei eher hinderlich. In den USA sind aktuell keine politischen Mehrheiten erkennbar, die die Einführung des Emissionshandels (und damit eine Preissetzung für CO₂) oder einen verpflichtenden Einsatz von CCS fordern würden. Ohne staatliche Vorgaben dürfte CCS hier am ehesten zur besseren Ausbeutung von Öl- und Gasfeldern zum Einsatz kommen.

⁸ China möchte den CO₂-Ausstoß pro erzeugte Einheit BIP bis zum Jahr 2020 um 45% gegenüber 2005 senken. Zudem investiert das Land massiv in Erneuerbare. So ist China bei der installierten Kapazität von Windenergie weltweit führend. Hierbei spielen industrie- und klimapolitische Gründe eine Rolle. Zudem will das Land so die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern reduzieren und die Schadstoffbelastung gerade in den Städten verringern. Dennoch wird sich die auf Kohle basierende Kraftwerkskapazität bis 2030 laut IEA weit mehr als verdoppeln.



Bleibt mit Blick auf den Klimaschutz nur das Prinzip Hoffnung?

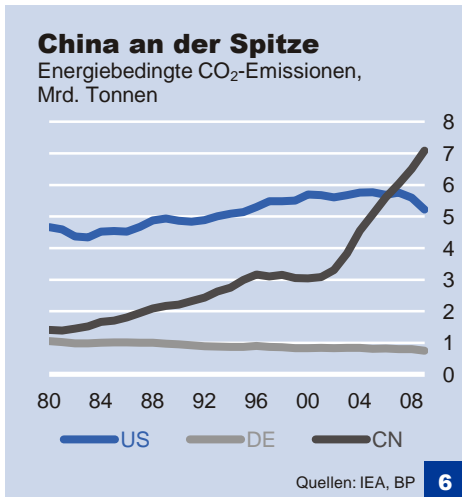
Ein Zwischenfazit: Der globale Energieverbrauch wächst, der Anteil der Kohle an der Energieversorgung wird langfristig steigen, und die Anreize für den Einsatz von CCS sind allenfalls schwach. Mit Blick auf den Klimawandel sind dies düstere Aussichten, denn in diesem Szenario wird es nicht gelingen, dass der globale Ausstoß von Treibhausgasen bis 2020 seinen Höhepunkt überschreitet, was als eine Voraussetzung für das Erreichen des 2°C-Ziels gilt. Und aus heutiger Sicht kann man skeptisch sein, dass sich die Rahmenbedingungen nach 2020, wenn also die technologische Reife von CCS erreicht sein soll, massiv zu Gunsten von CCS ändern. Voraussichtlich dürften all jene Kraftwerke, die gerade in den Schwellenländern bis dahin neu entstehen, nicht oder nur zu hohen Kosten mit CCS-Technologie nachgerüstet werden. Die IEA hatte kürzlich ohnehin darauf hingewiesen, dass 80% aller Emissionen aus dem Energiesektor bis 2020 nicht mehr zu vermeiden seien, weil sie aus existierenden oder im Bau befindlichen Kraftwerken stammen würden.

Was aber kann man tun? Sollten die Vorhersagen zum Klimawandel in Grundzügen eintreffen, wären die volkswirtschaftlichen Kosten enorm. Es war schon eine wesentliche Botschaft des Stern-Reports, dass es günstiger ist, die negativen Folgen des Klimawandels zu vermeiden, als sich später an diese anpassen zu müssen.

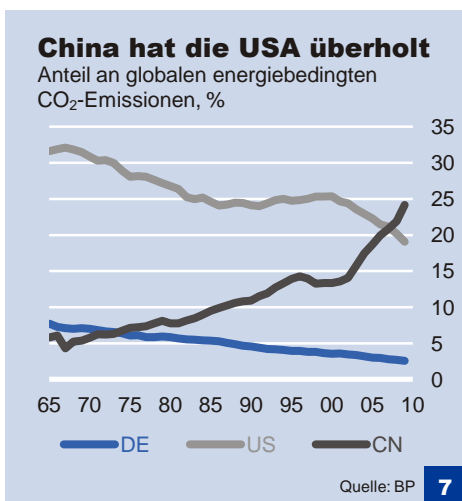
In Europa braucht es mehr politischen Mut und eine bessere Kommunikation, um der CCS-Technologie im Energie- und Industriesektor eine Chance zu geben. Ein Treiber für CCS in Entwicklungs- und Schwellenländern könnte in der Anerkennung von dort realisierten CCS-Vorhaben im Rahmen des Clean Development Mechanism (CDM) liegen: So könnten Staaten oder Unternehmen, die dort CCS-Projekte durchführen, die dadurch generierten Emissionszertifikate auf das eigene Reduktionsziel anrechnen. Über diese Option wird auf UN-Ebene seit Jahren diskutiert – bislang ohne konkrete Ergebnisse. Zudem wäre die Finanzierung von CCS-Projekten durch Klimafonds eine Möglichkeit, die Technologie in ärmeren Staaten zu implementieren. Ferner bräuhete es auch außerhalb der EU möglichst bald einen Preis für CO₂. Dieser sollte idealerweise die begrenzte Aufnahmekapazität der Atmosphäre für das Treibhausgas widerspiegeln. Ein Emissionshandel, an dem die führenden Wirtschaftsnationen teilnahmen und der einen einheitlichen CO₂-Preis zur Folge hätte, könnte der CCS-Technologie einen Schub verleihen; er ist derzeit freilich sehr unwahrscheinlich.

Weitere Maßnahmen neben CCS für Klimaschutz notwendig

CCS ist für den Klimaschutz kein Allheilmittel. Unabhängig davon ist eine weitere Steigerung der Energieeffizienz in allen großen Volkswirtschaften notwendig, um das globale Klimaziel zu erreichen. Aber auch hier sind das Tempo des Fortschritts derzeit nicht hoch genug und die Preissignale über Steuern oder Zertifikatspreise in vielen Ländern nicht ausreichend stark (z.B. USA, China). Ferner zählt der Ausbau erneuerbarer Energien und Speicher zu den Stellschrauben für den Klimaschutz. Hier ist ein standortgerechter Einsatz angezeigt. Gegenüber der günstigen Konkurrenz durch fossile Energieträger (u.a. fehlender CO₂-Preis) können die meisten Erneuerbaren aber heute nur durch zum Teil sehr hohe Subventionen bestehen; sie sind dadurch gerade für ärmere Staaten schlicht zu teuer. Durch technischen Fortschritt müssen die Kosten weiter sinken. Die CO₂-Effizienz der Energieerzeugung kann etwa durch eine Umstellung von Kohle auf Gas gelingen. Viele Länder setzen mit Blick auf die geringen Treibhausgasemissionen zudem weiterhin auf die Kern-



6



7

energie – trotz Fukushima und trotz der ungelösten Endlagerfrage. Jene Länder kommen beim Abwägen des Risikos eines Reaktorunfalls gegenüber dem Risiko des Klimawandels offensichtlich zu einem anderen Ergebnis als Deutschland. Freilich ist beim Ausbau der Kernenergie in vielen Staaten die zusätzliche Versorgungssicherheit und weniger der Klimaschutz der wesentliche Treiber.

Außerhalb des Energiesektors müssen die Anstrengungen im Bereich Waldschutz erhöht werden; denn auf die Vernichtung der Wälder entfallen rd. 17% der globalen anthropogenen Treibhausgasemissionen. In den internationalen Klimaverhandlungen ist die hohe Bedeutung der Wälder inzwischen anerkannt. Der Waldschutz soll durch den so genannten REDD-Mechanismus (REDD steht für **R**educing **E**missions from **D**eforestation and **F**orest **D**egradation) belohnt werden. Letztlich geht es darum, den Erhalt der Wälder in Entwicklungs- und Schwellenländern durch Finanztransfers zu vergüten; viele Detailfragen sind aber auch hier noch ungeklärt. Wer schließlich den Anstieg des Energieverbrauchs auf der Erde reduzieren möchte, muss auch versuchen, das globale Bevölkerungswachstum einzudämmen. Auch dieses Problem ist – wie die Realität zeigt – nicht einfach zu lösen.

Letztlich führt ein Blick auf die reine Faktenlage zu einem pessimistischen Fazit: dass nämlich das 2°C-Ziel unter den aktuellen Rahmenbedingungen wohl kaum erreicht werden kann. Daran kann auch ein ambitioniertes Klimaziel Deutschlands oder der EU nichts ändern, denn der Anteil der EU an den globalen Treibhausgasemissionen sinkt stetig; für Deutschland liegt der Wert inzwischen unter 3%. Der IEA-Chefökonom, Fatih Birol, hatte das Erreichen des 2°C-Ziels kürzlich als „nette Utopie“ bezeichnet. Man sollte natürlich dennoch versuchen, das Ziel zu erreichen, aber der Anpassung an den Klimawandel dürfte in den kommenden Jahren angesichts dieser Perspektiven wohl mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden als in der Vergangenheit.

Fazit: Beitrag von CCS zum Klimaschutz gefährdet

CCS ist nur eine Säule in der internationalen Klimaschutzpolitik, allerdings eine wichtige. Derzeit sieht es jedoch nicht so aus, als könne diese Säule in den kommenden zwei Dekaden die ihr zugeordnete Last tragen. Ohne CCS ist das 2°C-Ziel aber noch mehr in Gefahr, als dies ohnehin der Fall ist. Daher müssten dem grundsätzlichen Bekenntnis der Politik zu CCS und der Erkenntnis, dass CCS für den Klimaschutz einen Beitrag leisten kann, auch Taten folgen: Die Erforschung der Technologie steht dabei an erster Stelle, für die Implementierung bräuchte es dann vor allem Preissignale für CO₂.

Die für den Klimaschutz „schönste aller Welten“ wäre natürlich, wenn es Möglichkeiten gäbe, CO₂ nicht nur zu speichern, sondern zu einem nutzbaren Rohstoff zu machen und stofflich zu verwerten (Carbon Capture and Usage). Auf die verschiedenen chemischen und biologischen Ansätze zur Nutzung von CO₂ soll hier nicht eingegangen werden. Aber große Hürden sind zu erwarten, denn die stoffliche Verwertung von CO₂ müsste recht preiswert sein, und es müssten große Mengen abgenommen werden, um einen Beitrag für den Klimaschutz liefern. Letztlich müssten auf Basis des CO₂ Produkte erzeugt werden können, die einen Preis erzielen, was natürlich einen Preis für CO₂ selbst impliziert. Die Forschung auch im Bereich CCU zu intensivieren, erscheint aber in jedem Fall lohnenswert.

Eric Heymann (+49 69 910-31730, eric.heyman@db.com)

© Copyright 2011. Deutsche Bank AG, DB Research, D-60262 Frankfurt am Main, Deutschland. Alle Rechte vorbehalten. Bei Zitaten wird um Quellenangabe „Deutsche Bank Research“ gebeten.

Die vorstehenden Angaben stellen keine Anlage-, Rechts- oder Steuerberatung dar. Alle Meinungsäußerungen geben die aktuelle Einschätzung des Verfassers wieder, die nicht notwendigerweise der Meinung der Deutsche Bank AG oder ihrer assoziierten Unternehmen entspricht. Alle Meinungen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Die Meinungen können von Einschätzungen abweichen, die in anderen von der Deutsche Bank veröffentlichten Dokumenten, einschließlich Research-Veröffentlichungen, vertreten werden. Die vorstehenden Angaben werden nur zu Informationszwecken und ohne vertragliche oder sonstige Verpflichtung zur Verfügung gestellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Angemessenheit der vorstehenden Angaben oder Einschätzungen wird keine Gewähr übernommen.

In Deutschland wird dieser Bericht von Deutsche Bank AG Frankfurt genehmigt und/oder verbreitet, die über eine Erlaubnis der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht verfügt. Im Vereinigten Königreich wird dieser Bericht durch Deutsche Bank AG London, Mitglied der London Stock Exchange, genehmigt und/oder verbreitet, die in Bezug auf Anlagegeschäfte im Vereinigten Königreich der Aufsicht der Financial Services Authority unterliegt. In Hongkong wird dieser Bericht durch Deutsche Bank AG, Hong Kong Branch, in Korea durch Deutsche Securities Korea Co. und in Singapur durch Deutsche Bank AG, Singapore Branch, verbreitet. In Japan wird dieser Bericht durch Deutsche Securities Limited, Tokyo Branch, genehmigt und/oder verbreitet. In Australien sollten Privatkunden eine Kopie der betreffenden Produktinformation (Product Disclosure Statement oder PDS) zu jeglichem in diesem Bericht erwähnten Finanzinstrument beziehen und dieses PDS berücksichtigen, bevor sie eine Anlageentscheidung treffen.