

»JEDES JAHR OHNE CO₂-ARME KOHLEKRAFTWERKE IST EIN VERLORENES JAHR.«



PROF. DR. WOLFGANG STRÖBELE, LEHRSTUHL FÜR VOLKSWIRTSCHAFTSTHEORIE
AN DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER

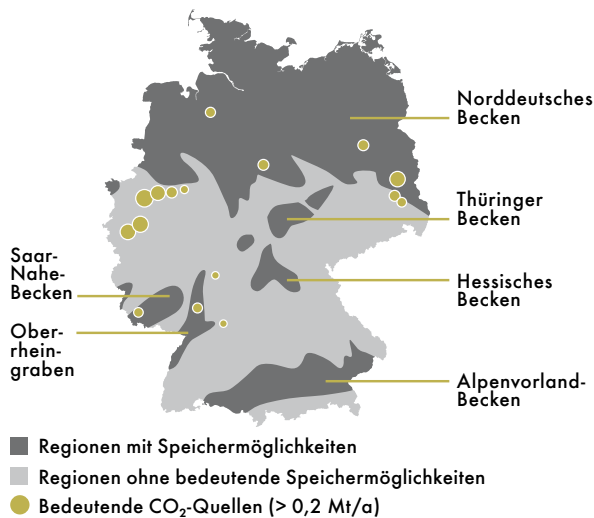
DAMIT WIR DIE CO₂-MINDERUNGSZIELE ERREICHEN UND KLIMAPOLITIK WELTWEIT AKZEPTIERT WIRD, SIND WIR ZWINGEND AUF TECHNOLOGIEN ZUR ABTRENNUNG UND SPEICHERUNG VON KOHLENDIOXID ANGEWIESEN. DAFÜR MÜSSEN JETZT AUCH DIE POLITISCHEN RAHMENBEDINGUNGEN GESETZT WERDEN.

Die deutsche Stromversorgung stützte sich in den letzten 25 Jahren durchschnittlich zu über 80 % auf Braun- und Steinkohle sowie auf Kernenergie. Obwohl beispielsweise die installierte Kapazität aller Windenergieanlagen zusammen inzwischen die der Kernkraftwerke übersteigt, ist die tatsächlich erzeugte Windstrommenge immer noch viermal geringer als die der Kernenergie. Das liegt an der sehr unterschiedlichen Verfügbarkeit dieser beiden Produktionstechniken.

Zweifellos haben die regenerativen Energien noch viel Entwicklungspotenzial, doch das hilft uns mittelfristig nicht bei den anstehenden Fragen der Versorgungssicherheit in den EU-Staaten. Windenergie und Fotovoltaik werden aufgrund der wetterbedingten Schwankungen auch in den kommenden Jahrzehnten keine verlässliche Basis für unsere Stromerzeugung sein können. Da helfen selbst weitere Effizienzsteigerungen zur Senkung des Stromverbrauchs nichts, denn diese Sparbemühungen dürften die wachsende Nachfrage nach Strom in Wirtschaft und Gesellschaft bestenfalls ausgleichen. Und sollte Deutschland tatsächlich aus der Nutzung der Kernenergie aussteigen, wäre die Erzeugung von 150 Terawattstunden Strom zu ersetzen. Auch das ist ein Grund, weshalb Braun- und Steinkohle in unserem Energiemix unverzichtbar bleiben.

Andererseits wird der Einsatz von Kohle ständig aufgrund der Anforderungen der Klimapolitik hinterfragt, weil ihre Nutzung mit ungünstigen CO₂-Emissionswerten verbunden ist. Es gibt jedoch zwei Strategien, unser Klimaziel auch mit Kohle zu erreichen: die Steigerung der Wirkungsgrade von Kraftwerken und die Entwicklung von Techniken zur Abtrennung und Lagerung von CO₂, die sogenannten CCS-Technologien. Beide Strategien sollten am besten miteinander kombiniert werden. Wirkungsgradverbesserungen neuer Kraftwerke verringern die CO₂-Emissionen pro kWh Strom bereits deutlich. Die CCS-Techniken senken die pro kWh emittierten CO₂-Mengen je nach Verfahren sogar um 80 bis 90 %. Nach bis-

CO₂-Speicherpotenziale in Deutschland



QUELLE: BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE

herigen Erkenntnissen kann man die dabei auftretenden Wirkungsgradverluste durch Wirkungsgradsteigerungen zukünftig ausgleichen. Die CO₂-Emissionen einer mit Kohle befeuerten CCS-Anlage werden somit deutlich niedriger sein als die einer heutigen Gas-und-Dampf-Erdgasanlage.

In Anbetracht des Zeithorizonts in der Klimapolitik muss insbesondere schon heute an den CCS-Technologien gearbeitet werden. Zumal bei den angestrebten CO₂-

Minderungszielen – 80 % bis 90 % bis 2050 – auch Erdgaskraftwerke, Biomasseanlagen sowie energieintensive Industrien CCS benötigen. Zu erproben sind die verschiedenen Optionen für CO₂-arme Techniken sowie mögliche Pipeline-Lösungen. Auch potenzielle Speicher für CO₂ müssen erkundet werden, wobei sich als Speicher beispielsweise saline Aquifere anbieten. Solche salzwasserhaltigen Gesteinsformationen finden sich in großer Tiefe und mit geeignetem Abschluss nach oben vorwiegend in den norddeutschen Ländern. Dort liegen auch – als zweite Speicheroption – die meisten leer geförderten Erdgas- oder Öllagerstätten. Und falls Bedenken in Bezug auf die CO₂-Transportnetze auftreten: Bereits jetzt sind weltweit zahlreiche CO₂-Pipelines in Betrieb. Teils, um CO₂ als Industriegas zu nutzen, vor allem aber, um durch gezielte Einspeisung von CO₂ den mit laufender Förderung abfallenden Druck in Öl- und Erdgasfeldern zu stabilisieren. Diese technischen Anwendungen haben sich alle als beherrschbar erwiesen.

Natürlich erfordern die erwähnten technischen Strategien auch die entsprechenden politischen Rahmenbedingungen, also Genehmigungen für CO₂-Speicher, adäquate Modalitäten der Zuweisung der CO₂-Emissionsberechtigungen für CCS-Kraftwerke, realistische Vorgaben für Pipelinezugänge und Betreibermodelle sowie die Ausgestaltung etwa des CO₂-Emissionshandelssystems nach 2012. Alle diese Punkte sind eine Herausforderung für die Politik, denn solange Planungsunsicherheit herrscht, wird die Industrie die langfristigen Investitionen für den Kraftwerksbau und die CCS-Techniken kaum angehen.

Jedes Jahr Zeitverlust bei der Lösung dieser Fragen bedeutet einen Aufschub des möglichen technischen Fortschritts. Dieser aber könnte die Akzeptanz von Klimapolitik weltweit erhöhen und ist nicht nur für Deutschlands Stromerzeugung in den kommenden Jahrzehnten sehr wichtig.

Professor Wolfgang Ströbele, reichen die Speicherkapazitäten für CO₂ überhaupt für eine Strategie der fortgesetzten oder sogar ausgeweiteten Kohleverstromung?

Die derzeitigen Schätzungen der Speicherkapazitäten weisen weltweit noch eine sehr große Bandbreite auf. Das ist bei der relativ jungen Diskussion über diese Fragen auch nicht sehr erstaunlich. Dennoch lassen sich weltweit riesige Mengen CO₂ in unterirdischen Speichern langfristig unterbringen und damit vom Eintritt in die Atmosphäre ausschließen.

In Deutschland reichen die Speicherkapazitäten für eine Strategie mit intensiver Nutzung der CCS-Techniken ziemlich sicher bis weit nach 2060. Auch unter der Nordsee gibt es gigantische Speicherkapazitäten, die von Norwegen schon angeboten wurden. Das Hauptproblem liegt darin, dass der Löwenanteil geeigneter deutscher Speicher in Norddeutschland liegt und deshalb etwa von den auf der Karte dargestellten Emissionsschwerpunkten aus Transportpipelines gebaut werden müssen.

Ist nicht mit Widerständen in der Bevölkerung zu rechnen, weil Transportpipelines und CO₂-Speicher als problematisch oder sogar gefährlich eingeschätzt werden?

Natürlich muss man damit rechnen. Meines Erachtens kann man derartige Sorgen aber durch sachgerechte Aufklärung abbauen und die Akzeptanz erhöhen. Wie ich im Testimonial erwähne, werden ja schon länger weltweit zahlreiche CO₂-Pipelines betrieben. Und auch mit der Speicherung gibt es bereits jahrelange Erfahrungen, etwa vor der norwegischen Küste. Wichtig ist jetzt, die Forschung voranzutreiben, damit alle anstehenden Fragen genau abgeklärt werden können. Wenn man den Menschen klarmacht, dass die Speicherung von CO₂ einen deutlichen Rückgang der Emissionen mit sich bringt und man so einen kostengünstigen Energieträger wie die Kohle nutzen kann, der noch sehr langfristig gut verfügbar ist, dann wird das Verständnis für diese Techniken wachsen.

Wird Strom aus Kohle teurer, wenn bei der Produktion CCS implementiert wird?

Zunächst muss man konstatieren, dass in jedem Zukunftsszenario die Stromerzeugung grundsätzlich teurer wird. Ein steigender Anteil von regenerativen Energieträgern in der Stromerzeugung bedeutet für die Stromkunden einen wachsenden Beitrag, der für die hohen Einspeisevergütungen aufzubringen sein wird. Die Kernenergie, die in den anderen europäischen Ländern ja durchaus weiter genutzt wird, hat mit sehr stark steigenden Investitionskosten für die Kraftwerksanlage zu rechnen, was tendenziell die Wirtschaftlichkeit erst bei höheren Strompreisen gestattet. Das zeigte sich jetzt bei einem finnischen Anlagenneubau.

Wie steht es mit der Wirtschaftlichkeit bei der Kohleverstromung mit CCS?

Hier kommt für die Kraftwerksbetreiber etwas völlig Neues ins Spiel: Wenn in den letzten zehn Jahren ein neues Kohlekraftwerk gebaut wurde, so hatte dieses gegenüber den Altanlagen immer einen deutlich besseren Wirkungsgrad. Die variablen Kosten der Stromerzeugung waren damit immer günstiger als bei älteren Kohlekraftwerken mit gleichem Brennstoff. Damit reihte sich das neue Kraftwerk innerhalb vergleichbarer Anlagen automatisch links in der Merit-Order ein, das ist die Angebotsfunktion in einem wettbewerblichen Strommarkt heutigen Designs. Das neue Kohlekraftwerk hatte also unabhängig von den CO₂-Preisen immer einen Wettbewerbsvorteil gegenüber den Altanlagen.

Was bei einem neuen Kohlekraftwerk mit CCS-Technik nicht mehr der Fall ist, weil es aufgrund des schlechteren Wirkungsgrades mehr Kohle pro erzeugter MWh Strom benötigt als ein konventionelles Kohlekraftwerk ohne CCS?

Ja. Sein ökonomischer Vorteil entsteht nur durch die massiv geringeren CO₂-Emissionen pro MWh Strom. Wenn die CO₂-Preise vorübergehend sehr niedrig wären – etwa als Folge einer erneuten Wirtschaftsflaute in 15 Jahren oder eines sehr laschen Klimaabkommens –, dann rangierte das CCS-Kraftwerk im unwirtschaftlichen Bereich. Deswegen haben plötzlich Fragen der Ausgestaltung der Klimapolitik, des EU-CO₂-Emissionshandelssystems nach 2012 etc. direkte Konsequenzen für die Wirtschaftlichkeit der CCS-Kraftwerke. Diese Punkte rechtzeitig zu analysieren und die angemessene institutionelle Antwort zu finden, ist eine Herausforderung für die Politik. Denn ohne Planungssicherheit werden die erforderlichen Investitionen für die CCS-Technik kaum getätigt.

Wie würden Sie diese Rahmenbedingungen setzen?

Das ist heute schwer zu sagen. Aber da sowohl die EU als auch die deutsche Politik CCS im Grundsatz fördern wollen, wird man Lösungen finden können. Denkbar ist bspw. CCS-Kraftwerke mit Gratiszertifikaten für einen großen Teil ihrer CO₂-Restmengen auszustatten, weil damit die Aussicht auf wirtschaftlichen Betrieb der Kraftwerke mit CCS über die gesamte Lebensdauer deutlich verbessert würde.

Sind Sie zuversichtlich, dass sich die Politik in diesen Punkten auch einig wird?

Das Hauptproblem ist nicht „die Politik“ schlechthin, sondern regionale und lokale Sorgen und Ängste wegen der Speicher einerseits und andererseits, dass die Politik in der EU und im Wirtschafts- und Umweltministerium in Berlin die Komplexität dieser Aufgabe rechtzeitig analysieren muss und dann rechtzeitig geeignete Anreize für Langfristplanungen setzen muss.