

## **Die geologische CO<sub>2</sub>-Speicherung in Deutschland – Möglichkeiten und Herausforderungen angesichts konkurrierender Nutzungsansprüche (vorgetragen von K. Reinhold)**

Klaus Reinhold<sup>1</sup>, Johannes Peter Gerling<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Dienstbereich Berlin, Wilhelmstraße 25-30, D-13593 Berlin, k.reinhold@bgr.de

<sup>2</sup> Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geozentrum Hannover, Stilleweg 2, D-30655 Hannover

Der weltweite Energiebedarf – insbesondere in den Schwellen- und Entwicklungsländern – wird laut Prognosen von beispielsweise der IEA bis zum Jahr 2030 noch einmal um etwa 50 % wachsen. Auch wenn man bereits in vielen Regionen der Welt eine hohe Wachstumsrate beim Einsatz der erneuerbaren Energien verzeichnen kann, sind die absoluten Anteile an der weltweiten Energieversorgung weiterhin gering. Im Umkehrschluss ist zu folgern, dass die Energieversorgung auch zukünftig zu großen Anteilen auf den fossilen Energieträgern Erdöl, Erdgas und Kohle fußen wird. Wegen ihren dominierenden Anteilen an Reserven und Ressourcen, ihrer geostrategisch gleichmäßigen Verteilung und dem bisher deutlich geringeren Preis gegenüber Erdöl und Erdgas wird die Kohle vermutlich wieder zunehmend in den Vordergrund rücken. Aus Sicht des Klimaschutzes ist diese Entwicklung nicht besonders erfreulich, da Kohle – und hier insbesondere die Braunkohle – den vergleichsweise höchsten CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro erzeugter Energieeinheit hat.

Für den Standort Deutschland kann man davon ausgehen, dass der Primärenergieverbrauch in den kommenden Dekaden nicht weiter anwachsen wird. Jedoch ist angesichts der Tatsachen, dass bei uns Kohle mit einem Anteil von nahezu 50 % der führende Energieträger in der Stromerzeugung ist und wir den Ausstieg aus der Kernenergie vollziehen, ist in Deutschland von einem wieder steigenden Kohlestromanteil auszugehen – trotz weiterhin hohen Wachstumsraten der erneuerbaren Energien.

Neben Effizienzverbesserungen, Verbrauchsreduktionen und dem wachsenden Anteil der erneuerbaren Energien ist die Abtrennung von CO<sub>2</sub> aus den Verbrennungsgasen großer Industrieanlagen und eine nachfolgende dauerhafte geologische CO<sub>2</sub>-Speicherung eine der Handlungsoptionen um einen Einklang zwischen Klimaschutz und weltweit wachsendem Energieverbrauch herzustellen. Für eine dauerhafte CO<sub>2</sub>-Speicherung in geologischen Schichten des tiefen Untergrundes sind zum einem fundierte Kenntnisse zur Geologie erforderlich, zum anderen müssen wirtschaftliche, technologische und rechtliche Aspekte berücksichtigt werden.

Das Projekt „Speicher-Kataster Deutschland“ bewertet die bekannten geologischen Fakten hinsichtlich einer möglichen dauerhaften CO<sub>2</sub>-Speicherung. Die geologischen Voraussetzungen dafür sind:

- die Existenz eines Speicherhorizontes mit ausreichender Aufnahmefähigkeit (Speicherkapazität) in einer Fangstruktur,
- ein darüber befindliches Barrieregestein mit sicherer langzeitwirksamer Abdichtung und Festigkeit gegenüber erhöhten Lagerstätten- bzw. Schichtdrücken,
- die Verträglichkeit des zu speichernden Mediums (CO<sub>2</sub>, ggf. mit Fremdstoffen) mit den Lagerstättenmedien und dem Speichergestein.

Informationen über die Verbreitung und Ausbildung nutzbarer Speicher- und Barrieregesteine und ihrer geologisch-petrophysikalischen Eigenschaften stellen die staatlichen geologischen Dienste (SGD) der Länder und die BGR zusammen. Insbesondere die Datenbestände und Erfahrungen der Erdöl- und Erdgasexploration sowie Ergebnisse anderer lagerstättenkundlicher Untersuchungen sind grundlegende Informationen. Das gemeinsame Projekt aller SGD Deutschlands und der BGR bündelt die Kompetenzen für die weitergehende Klärung der Untergrundverhältnisse gebündelt. Unter Berücksichtigung bestehender Nutzungen des Untergrundes werden Informationen über potenziell geeignete, natürliche Speicherräume für eine dauerhaft sichere Speicherung von CO<sub>2</sub> ausgewertet. Die zwei wichtigsten geologischen CO<sub>2</sub>-Speicheroptionen in Deutschland sind entleerte Erdgaslagerstätten und tiefe saline Aquifere. Regionalgeologisch findet man das überwiegende Potenzial im Norddeutschen Becken. Mit einer Sedimentmächtigkeit von mehr als 10.000 m im Beckenzentrum und einer Ausbreitung über den gesamten Norddeutschen Raum besitzt es schon jetzt große Bedeutung für die geotechnische und energetische Nutzung des tieferen Untergrundes. Darüber hinaus gibt es CO<sub>2</sub>-Speicherpotenzial im Molassebecken nördlich der Alpen, im Oberrheingraben, im Saar-Nahe Becken, in der Thüringer Senke, in der Münsterländer Oberkreidemulde und in der Hessischen Senke.

In Deutschland wurden in den letzten Jahrzehnten verschiedene Geotechnologien zur Nutzung des tieferen Untergrundes realisiert. Die für die CO<sub>2</sub>-Speicherung infrage kommenden tiefen Sandsteinaquifere werden lokal beispielsweise als Untertage-Gasspeicher, als tiefegeothermische Reservoirs oder für die Verpressung von Salzen genutzt. Heutige energiewirtschaftliche und klimapolitische Herausforderungen sowie die technologischen Entwicklungen führen dazu, dass das Interesse an der Nutzung des tiefen Untergrundes zunimmt. Die Bewertung eventueller zukünftiger Nutzungskonflikte erfordert dabei die Erarbeitung geowissenschaftlicher Methoden und Grundlagen. Diese müssen geeignet sein, die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Nutzungsarten räumlich und zeitlich zu bestimmen. Die grundlegenden Stoffgesetze und numerische Modellierungsverfahren sind vorhanden. Das Verständnis der Interaktionen thermomechanischer, hydraulischer und geochemischer Prozesse bedarf weiterer Untersuchungen. Auch reicht der bisherige geologische Kenntnisstand nicht aus, um regionale Prognosen über zukünftige Nutzungskonflikte im Kontext mit der dauerhaften CO<sub>2</sub>-Speicherung zu quantifizieren. Benötigt werden Kriterien zur wirtschaftlichen und nachhaltigen Nutzungen des Untergrundes. Diese müssen geowissenschaftlichen Standards entsprechen und durch den Gesetzgeber geregelt werden. Die Ergebnisse des Projektes „Speicher-Kataster Deutschland“ sollen der qualifizierten Information von Politik, Öffentlichkeit und Wirtschaft dienen. Sie sind damit Grundlagen für die weitere geotechnische und energetische Nutzung des tieferen Untergrundes von Deutschland.