

**Arbeitsumfeld**

Die Arbeitsgruppe der Angewandten Geologie setzt sich aus einem dynamischen, interdisziplinären Team von Wissenschaftlern zusammen, mit national und international anerkannter Expertise insbesondere im Gebiet der numerischen Modellierung. Wir suchen junge Wissenschaftler(innen) mit Interesse an einer Promotion. Alle Stellen sind an die Bearbeitung von Forschungsprojekten geknüpft, die sich mit sehr aktuellen Themen der CO<sub>2</sub>-Sequestrierung oder Altlastensanierung beschäftigen. **Die Projekte sind in größere Verbundprojekte eingebunden, an denen andere Universitäten, Forschungszentren, Industriepartner und Energieversorger beteiligt sind, die nach Abschluss der Promotion berufliche Perspektiven bieten können.** Die Stellen sind aufgrund der Laufzeit der Projekte auf 3 Jahre befristet, eventuell sind Verlängerungen bei der Bewilligung von Folgeprojekten möglich.

**Projekt MOPA (Modellierung und Parametrisierung von CO<sub>2</sub>-Speicherung in tiefen, salinen Speichergesteinen für Dimensionierungs- und Risikoanalysen)**

Finanziert durch EnBW, EON-Ruhrgas, RWE-DEA, Vattenfall, Wintershall, BMBF

In den letzten Jahren wurden u. a. von Vattenfall und RWE CO<sub>2</sub>-freie Kraftwerke auf Basis fossiler Energieträger projektiert. Das bei der Verbrennung bzw. Vergasung von Kohle in großen Mengen entstehende CO<sub>2</sub> muss dabei abgetrennt und anschließend sicher deponiert werden, so dass auch langfristig (>1000 Jahre) kein klimaschädliches Treibhausgas in die Atmosphäre entweicht.

Ziel des Projektsverbunds ist die Erstellung eines umfassenden Expertensystems zur Risikobewertung von CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben in tiefen, salinen Speichergesteinen.

**Projekt M<sub>2</sub>: Hydrochemische Szenarienmodellierung und Gefährdungsabschätzung für potentielle CO<sub>2</sub>-Einträge in oberflächennahe Grundwasserleiter**

Bei der Sequestrierung von CO<sub>2</sub> in tiefen salinen Aquiferen on-shore besteht die Gefahr, dass CO<sub>2</sub> gelöst oder als Gas aus dem Speicherhorizont entweicht und in flache Grundwasserleiter gelangt. Das eintretende CO<sub>2</sub> verursacht im flachen Aquifer geochemische Veränderungen, die eine Nutzung als Trinkwasserquelle erschweren oder verhindern. Mit Hilfe numerischer Modellrechnungen werden für das Norddeutsche Becken typische Szenarien simuliert, die demonstrieren, welche Konsequenzen ein CO<sub>2</sub> Eintrag haben kann, wie die geochemischen Veränderungen nach der Trinkwasserverordnung zu bewerten sind, welche Messmethoden als Frühwarnsystem zur Detektion eines CO<sub>2</sub>-Austritts geeignet sind, und welche Aquifertypen eine hohe Rückhaltekapazität besitzen und als sekundäre Barriere gegen einen CO<sub>2</sub>-Austritt in die Biosphäre geeignet sind.

Zu besetzende Stelle:

**1 Doktorand(in)**, 50% E13 TV-L für 34 Monate, voraussichtlich 1.6.08 – 31.3.11

**Projekt M<sub>5</sub>: Geochemische Modellierung: Datenrecherche, -haltung, -validierung und Modellbenchmarking**

Für Modellierung hydrogeochemischer Wechselwirkungen im Zusammenhang mit der Einspeisung von CO<sub>2</sub> in den tieferen Untergrund werden verschiedene thermodynamische, reaktionskinetische, petrologisch/mineralogische und hydrodynamische Parameter benötigt. Bei der bestehenden Datenvielfalt ist heute aber nicht zu entscheiden, welche Parametersätze zum einen tatsächlich notwendig und zum anderen geeignet sind, um der Fragestellung angemessene Modellierungen durchzuführen. Im Rahmen einer Datenerhebung und -Erfassung soll daher zunächst eine Zusammenstellung verfügbarer Parametersätze erfolgen. Die Bewertung der Parametersätze erfolgt dann zuerst mit Hilfe von Sensitivitätsanalysen unter Verwendung verschiedener Modellprogramme. Im weiteren Leistungsvergleich der ausgewählten Modellprogramme werden Ergebnisse von Beispieluntersuchungen simuliert um die Stärken und Schwächen der Modellprogramme zu bewerten. Zum Abschluss der Arbeiten werden referenzierte und bewertete Parametersätze erstellt sowie eine Ranking der Modellprogramme durchgeführt, so dass sich für zukünftige Arbeiten das erforderliche Werkzeug zur Simulation geochemischer Wechselwirkungen begründet auswählen lässt.

Zu besetzende Stelle:

**1 Doktorand(in)**, 50% E13 TV-L für 34 Monate, voraussichtlich 1.6.08 – 31.3.11

**Verbundvorhaben EGR Altmark: Themenverbund Umwelt- und Prozess-Monitoring**

Am Standort Altensalzwedel soll CO<sub>2</sub> in ein ehemaliges Erdgasvorkommen injiziert werden, um die vorhandenen Restmengen von Erdgas fördern zu können (enhanced gas recovery). Der Themenverbund „Umwelt- und Prozess-Monitoring“ beschäftigt sich dabei mit der Entwicklung und Erprobung von Monitoringmethoden und der Ableitung eines Umwelt- und Betriebsmonitoringkonzeptes, das die Kompartimente „Reservoir“, „Deckgebirge“, „oberflächennahe Grundwasserleiter“ als auch die ungesättigte Zone und die Geländeoberfläche einschließt. An der Uni Kiel werden zwei Teilprojekte zum Monitoring in oberflächennahen Formationen untersucht.

**Teilprojekt 3.1: Erkundung, Monitoring und Bewertung hydrogeologischer und hydrogeochemischer Parameter am EGR-Standort**

Der Großraum Altmark, im Wesentlichen die oberflächennahen Formationen im Hangenden des Erdgaslagers, wird hydrogeologisch und geochemisch charakterisiert und zu einem großräumigen hydrogeologischen Strukturmodell zusammengefasst. Das Strukturmodell dokumentiert den Ist-Zustand der Grundwasserleiter vor Beginn der EGR-Maßnahme. **Die Daten des Strukturmodells werden in ein reaktives Transportmodell überführt und durch das Prozessverständnis aus dem CO<sub>2</sub>-Injektionsversuch (TP 3.2) ergänzt, so dass Schadensszenarien für den Standort des EGR-Pilotversuchs realistisch prognostizierbar werden.**

Zu besetzende Stelle:

**1 Doktorand(in)**, 50% E13 TV-L für 36 Monate, voraussichtlich 1.6.08 – 31.5.11

**Teilprojekt 3.2: CO<sub>2</sub>-Leckageversuch in oberflächennahem Grundwasserleiter zur Erprobung von Monitoringkonzepten**

**An einem Standort mit ähnlichem geologischem Aufbau wie die Altmark soll die Ausbreitung von CO<sub>2</sub> in oberflächennahen Formationen anhand eines Großversuchs untersucht werden.** Für das Teilgebiet der CO<sub>2</sub>-Injektion wird ein Strukturmodell erstellt, das den hydrogeologischen und geochemischen Zustand des Aquifers vor CO<sub>2</sub>-Eintritt wiedergibt. Die Injektion des CO<sub>2</sub> als Gas wird vorab simuliert, geeignete Injektionsraten werden gewählt und die Konzentrationen des emittierten CO<sub>2</sub> in Lösung werden prognostiziert. Mit Hilfe eines numerischen reaktiven Transportmodells wird die Ausbreitung des CO<sub>2</sub> und die geochemische Veränderung des Aquifers prognostiziert und anhand der Modellergebnisse wird vorab ein optimiertes Monitoringkonzept

erarbeitet, das z.B. erforderliche Pegelanzahl, Pegelpositionen, zeitliche und räumliche Beprobungsabstände und zu messende Parameter definiert. Die bei der Durchführung des Versuchs gemessenen Versuchsergebnisse werden mit dem Modell ausgewertet und die Modellparameter werden anhand des Versuchs kalibriert. Versuch und Messungen vor Ort werden von Projektpartnern durchgeführt.

Zu besetzende Stelle:

**1 Doktorand(in)**, 50% E13 TV-L für 36 Monate, voraussichtlich 1.6.08 – 31.5.11

### ***EU-Project ModelPROBE (Model driven Soil Probing, Site Assessment and Evaluation)***

The project is a cooperation of 15 European partners. The objective is a step by step characterization approach for contaminated sites in order to minimize the investigation effort on site and the development and improvement of new and simple-to-use measurement methods.

#### ***Evaluation of improved contaminant source zone characterization***

The detailed investigation of contaminant sources is an expensive task, even if innovative methods are used. Hence two questions arise:

- a) What is the outcome of an improved site assessment regarding determination of contaminant elution
- b) Which properties of a contaminant source can be identified only by measurements of dissolved concentrations downstream

It is impossible to answer these questions at real sites, because the contaminant source is never known in sufficient detail, hence, a numerical model is used where all details of the aquifer are known. Different concepts for investigation of contaminants will be tested in the model, such that recommendations for real sites can be developed.

Zu besetzende Stelle:

**1 Doktorand(in)**, 50% E13 TV-L für 2\* 18 Monate, voraussichtlich 1.7.08 – 31.6.11