

Interdisziplinäres Projekt
für
...

FAKULTÄT FÜR BAUINGENIEURWESEN
UND GEODÄSIE

Institut für Strömungsmechanik und
Umweltphysik im Bauwesen

Tag der Ausgabe:	...	Bearbeitungsumfang:	...
Letztmöglicher Tag der Abgabe:	...	Bearbeitungsdauer:	6 Monate
Erstprüfer/in:	Prof. I. Neuweiler		
Zweitprüfer/in:	...		
Betreuer/in:	Gergely Schmidt		

bearbeitet von:
Gergely Schmidt
Tel. +49 511 762 4205
Fax +49 511 762 3777
E-Mail: schmidt@hydromech.uni-
hannover.de

Thema: Sensitivitätsstudie zu einem modellierten Aquifer-Wasserstoff-
Speicher
Sensitivity study for a modeled aquifer hydrogen storage

...2026

Aufgabenstellung:

Nach Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie werden 47 TWh bis 73 TWh an Wasserstoffspeicherkapazität benötigt, um unterschiedliche Szenarien zur Erreichung der Treibhausgasneutralität zu erfüllen. Im Vergleich zu Salzkavernen und erschöpften Gasfeldern stellen Grundwasserleiter eine breiter verfügbare Option für die unterirdische Wasserstoffspeicherung dar. Unter bestimmten Bedingungen können Aquifer-Speicher zudem näher an der Oberfläche liegen und leichter skaliert werden. In dieser Arbeit soll ein numerisches Modell untersucht werden, das einzelne geologische Formationen eines Grundwasserleiters in der Nähe von Hannover abbildet und deren Parameterverteilungen schichtweise homogenisiert wurden. Das Modell wurde mit der Software DuMuX erstellt und berechnet Brunnendrucke, Förderraten, Reinheit des gefördertem Gases sowie die Ausdehnung der Gasfahne – allesamt Faktoren, die bei der Optimierung von Anlagen im Hinblick auf Sicherheit und Ertrag typischerweise von Interesse sind. Es soll Faktor für Faktor untersucht werden, wie sich unsichere Modellparameter auf diese Modellausgaben auswirken. Eine frühere Studie hat ergeben, dass sieben Faktoren zu berücksichtigen sind: ein geometrischer Parameter, vier Strömungs-/Transportparameter und zwei Parameter im Zusammenhang mit dem Kissengas.

Im Rahmen der Projektarbeit sollen die nachfolgenden Punkte bearbeitet werden:

- Literaturrecherche zum aktuellen Stand der Technik bei der Modellierung der Wasserstoffspeicherung in Aquiferen
- Dokumentation der Modellvarianten und der gewählten Parameterbereiche
- Untersuchung der Gasbewegung, der Bohrlochdrücke und der Förderreinheit (Gaszusammensetzung und Wasseranteil) bei verschiedenen Modellvarianten
- Erläuterung und Diskussion der Ergebnisse einschließlich Plausibilitätsprüfungen

Es ist zu Beginn der Bearbeitung in Absprache mit der Betreuerin / dem Betreuer ein verbindlicher Meilensteinplan mit den wichtigsten Bearbeitungsschritten und Zwischenzielen der Projektarbeit abzusprechen und schriftlich festzuhalten. Der Meilensteinplan ist für die weitere Bearbeitung bindend. Er kann in begründeten Fällen im Verlauf der Bearbeitung einvernehmlich geändert werden. Der Arbeit ist jeweils eine Kurzfassung in deutscher und englischer Sprache voranzustellen. Zusätzlich sind jeweils fünf, den Inhalt der Arbeit beschreibende, Schlagwörter anzugeben.

Bei der Erstellung der Arbeit wird insbesondere auf erläuternde Kommentare zu den berücksichtigten Parametern, die prägnante Darstellung theoretischer Grundlagen und die übersichtliche Darstellung der ermittelten Ergebnisse Wert gelegt. Während der Arbeit auftretende Fragestellungen können in Absprache mit der Betreuerin / dem Betreuer zusätzlich bearbeitet werden. Der Umfang der einzelnen Teilaufgaben ist bearbeitungsbegleitend mit der Betreuerin / dem Betreuer abzustimmen. Die Ergebnisse der Projektarbeit sind in einem schriftlichen Bericht aufzuarbeiten und in einem

Kolloquium zu präsentieren. Sämtliche Daten (z. B. numerische Modelle, Versuchsdaten, Zeichnungen, Präsentationsfolien, etc.) sind in digitaler Form abzugeben.

Als Einstieg in die Thematik wird die folgende Literatur empfohlen, die im Zuge der Bearbeitung durch weitere Quellen sinnvoll zu ergänzen ist:

- [1] Okoroafor, E.R., Saltzer, S.D., Kovscek, A.R., 2022. International Journal of Hydrogen Energy 47, 33781–33802.
- [2] Hogeweg, S., Hagemann, B., Bobrov, V., Ganzer, L., 2024. Front. Energy Res. 12.
- [3] Heinemann, N., Scafidi, J., Pickup, G., Thaysen, E.M., Hassanpouryouzband, A., Wilkinson, M., Satterley, A.K., Booth, M.G., Edlmann, K., Haszeldine, R.S., 2021. International Journal of Hydrogen Energy 46, 39284–39296.
- [4] Sitaresmi, D.I.R., 2016. International Journal of Engineering Research & Technology 5.

Zur erfolgreichen Bearbeitung des Projektes werden der Studentin/dem Studenten folgende Dokumente ausgehändigt, deren Inhalt die Studentin/der Student mit der Betreuerin/dem Betreuer bespricht und deren Übergabe durch beide Unterschriften bestätigt wird:

- Die *Aufgabenstellung* (dieses Dokument) habe ich erhalten.
- Den *Bewertungsbogen* habe ich erhalten und ich verstehe, nach welchen Vorgaben das ISU diese Arbeit bewertet (archiv\Lehre\Abschlussarbeiten\forms).
- Das Dokument *ISU wissenschaftliches Schreiben* habe ich erhalten und ich verstehe dessen Inhalt (archiv\Lehre\Abschlussarbeiten\guidelines).
- Das Dokument *Selbstständigkeitserklärung* habe ich erhalten und ich verstehe dessen Inhalt (archiv\Lehre\Abschlussarbeiten\guidelines).
- Die word und/oder latex Vorlage habe ich erhalten (archiv\Lehre\Abschlussarbeiten\templates)

Datum, ...

Datum, Prof. Dr. sc. nat. ETH Insa Neuweiler