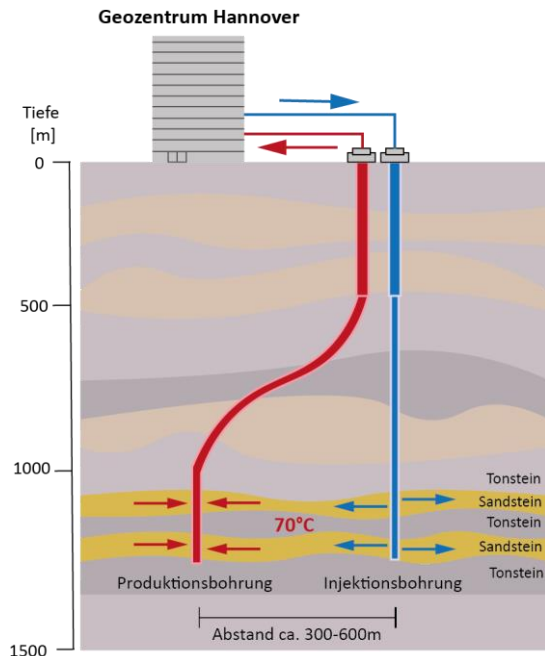


## Masterarbeit

**Geothermische Dublette am Geozentrum Hannover:  
Prozessorientierte Simulationen und Kosten-Nutzen-Rechnung der Wärmegewinnung aus  
multiplen Sandsteinhorizonten der Unterkreide**



Das Geozentrum in Hannover soll durch Nutzung der Sandsteine des Wealden (Unterkreide) in ca. 1200-1300 m Tiefe geothermisch beheizt werden. Beim Abteufen der bereits existierenden GeneSys-Tiefbohrung im Jahr 2009 wurden wichtige Erkenntnisse über die Ausprägung und die petrophysikalischen Eigenschaften dieser Sandsteine gewonnen. Auf Basis der gewonnenen Parameter soll die geschlossene Zirkulation von hochsalinarem Thermalwasser durch das Gestein untersucht werden. Dazu wurden in einer bereits abgeschlossenen Masterarbeit Szenarienrechnungen zur Charakterisierung der Strömung und des Wärmetransports durchgeführt.

In einem weiteren Schritt sollen in dieser weiterführenden Masterarbeit reale Prozess-orientierte Simulationen durchgeführt werden, die weitere relevante Prozesse (u.a. Viskositätseffekt, zeitliche Abhängigkeit, saisonale Variabilität, Entzugsleistung) untersuchen. Im Vordergrund steht hierbei die Ausbreitung der sogenannten Kaltwasserfront und eine langfristige Wärmegewinnung (30 Jahre+) mit einer mittleren thermischen Entzugsleistung von mindestens 1 MW zu ermöglichen. Des Weiteren sollen in einer Kosten-Nutzen-Rechnung die Investitions- und Betriebskosten dem energetischen und finanziellen Nutzen gegenübergestellt werden, um wichtige Parameter und Rahmenbedingungen im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit zu bewerten. Werkzeug der Simulationen ist die open-source Simulations-Software OpenGeoSys (OGS).

### Aufgaben dieser Arbeit

1. Verständnis des existierenden numerischen OGS Modells mit entsprechenden Szenarien.
2. Erweiterung des Modells und Erstellung eines Prozess-orientierten Modells, zur Untersuchung insbesondere folgender Prozesse:
  - 2.1. Wärmebeitrag aus den beiden unterschiedlichen lithologischen Einheiten (Sandstein u. Tonstein)
  - 2.2. Zeitliche (saisonale) Variabilität der Injektionstemperatur
  - 2.3. Zeitliche (saisonale) Variabilität der Fließrate und Förderleistung
  - 2.4. Temperaturabhängige Variabilität der Fluid-Viskosität
3. Simulation der Prozess-orientierten Szenarien unter schrittweiser Erhöhung der Komplexität durch Hinzuziehen einzelner Prozesse.
4. Eventuelle Abschätzung der Betriebskosten sowie des energetischen und finanziellen Nutzens der Geothermieanlage.
5. Diskussion der Ergebnisse.

Kontakt: Torsten Tischner (BGR) [torsten.tischner@bgr.de](mailto:torsten.tischner@bgr.de)

Thomas Graf (ISU, LUH) [graf@hydromech.uni-hannover.de](mailto:graf@hydromech.uni-hannover.de)