

Analyse der Lithiumextraktionskinetik aus oberrheinischem Thermalwasser mit NMR-Methoden

Lithium ist ein essentieller Rohstoff der Energiewende und wird überwiegend aus anderen Staaten, in denen die Lithiumgewinnung oft nicht umweltverträglich erfolgt, in die EU importiert. Durch die Nutzung des Lithiumvorkommens im Thermalwasser des Oberrheingraben könnte Europa auf lange Zeit mit Lithium versorgt werden. Die Kombination der Lithiumextraktion mit Geothermie erlaubt eine CO₂-neutrale Herstellung des Rohstoffes Lithium. Um den Prozess hinsichtlich Ausbeute, Produktreinheit und Kapazität zu optimieren, ist ein umfassendes Verständnis der Extraktion, also der Sorption und Desorption von Lithium in Sorbenten zu erarbeiten.

Die Kernspinresonanz (NMR) eignet sich, die Transportvorgänge von Lithium in den Sorbenten während der Sorption und Desorption zu studieren. In einer vorherigen Arbeit wurden kinetische Studien zu den Konzentrationsgradienten durchgeführt, die Aussagen zur Sorption / Desorption ermöglichen. Hieran anknüpfend soll der experimentelle Aufbau weiterentwickelt werden, um auch kleinere Lithiumkonzentrationen detektieren zu können. Durch Magic Angle Spinning (MAS) Experimente können etwaige Umlagerungen in den Kristallen im Sorbenten während des Extraktionsprozesses analysiert werden. Zu den Aufgaben in der Masterarbeit zählt somit zunächst die Weiterentwicklung eines experimentellen Aufbaus. Es schließen sich die Messdurchführung, Datenauswertung und -modellierung sowie die Interpretation der Ergebnisse an. Ein kinetisches Modell kann durch die Variation der Betriebsparameter Temperatur und Feedkonzentration entwickelt werden. Diese Masterarbeit hat also zum Ziel, die NMR gezielt, aber auch kreativ einzusetzen, um den Mechanismus der Lithiumgewinnung aus oberrheinischem Thermalwasser auf der Ebene des Sorbenten möglichst umfassend zu beschreiben.

Die Masterarbeit wird vorrangig am KIT-MVM in der Arbeitsgruppe Pro²NMR durchgeführt. Die Firma Vulcan Energie Ressourcen GmbH wird die Arbeit begleiten. Dabei besteht die Möglichkeit, Referenzanalysen z. B. mit ICP-OES oder Methoden zur Charakterisierung des Sorbenten und seiner Alterung vor Ort durchzuführen. Ziel der Arbeit ist ein tiefgreifendes Verständnis der Zusammenhänge mit wichtigen Prozessparametern, insbesondere des Einflusses der ionischen Beweglichkeit bei Sorption und Desorption auf den Prozess der Lithiumextraktion.

| | |
|--------------------------|--|
| Art der Arbeit | MA, experimentell und modellierend |
| Beginn | in Absprache |
| Aufgabenstellerin | Prof. Dr. Gisela Guthausen, Email: Gisela.Guthausen@kit.edu |
| Betreuer | Dr.-Ing. Thomas Rudzuck, Vulcan Energie Ressourcen GmbH |