

Online Monitoring von LiCl-haltigen Prozessströmen während der Gewinnung von Lithium aus Thermalwasser

Die Lithium-Extraktion aus Thermalwasser ist ein Verfahren, das gegenüber konventionellen Methoden zur Lithiumgewinnung wie etwa im traditionellen Bergbau wesentlich kleinere Fußabdrücke in der Umwelt hinterlässt, etwa im Hinblick auf die Ausstoßung von CO₂ oder den Wasserverbrauch. Das Verfahren wird bereits in mehreren Ländern der Welt erfolgreich eingesetzt und stetig weiterentwickelt. Der Prozess beinhaltet neben der selektiven Extraktion von Lithium mittels Sorbenten typischerweise weitere Aufreinigungs- und Aufkonzentrierungsschritte, um die gewünschte Produktreinheit zu erreichen. Für eine optimale Prozesssteuerung ist die Kenntnis der Zusammensetzung von Produktströmen im jeweiligen Prozessschritt und insbesondere die Li⁺-Konzentration von großer Bedeutung. Typische Methoden in der online Analytik wie etwa Leitfähigkeit und pH-Wert sind durch erschwerte Rahmenbedingungen wie hohe Salinitäten und Temperaturen nur eingeschränkt nutzbar.

Die Kernspinresonanz (NMR) mit ihren vielfältigen experimentellen und apparativen Gestaltungsmöglichkeiten ist eine ideale Ergänzung, um unter den genannten Bedingungen die Prozesssteuerung zu unterstützen. Im Rahmen der Masterarbeit sollen Niederfeld-Methoden eingesetzt werden, um die Li⁺-Konzentration in verschiedenen Größenordnungen (1 wt% - 40 wt%) im Durchfluss zu messen. Teil der Arbeit ist dazu auch die Entwicklung eines geeigneten Messaufbaus und die Umsetzung einer für ⁷Li-sensitiven Spule. Gleichzeitig sollen die Grenzen für Strömungsgeschwindigkeiten und Temperaturen untersucht werden. Dazu steht beispielsweise die Möglichkeit zur Vorpolarisation oder der Einsatz von Kontrastmitteln zur Verringerung der Messzeit zur Verfügung.

Die Masterarbeit wird vorrangig am KIT-MVM in der Arbeitsgruppe Pro²NMR zunächst mit synthetischen Lösungen durchgeführt. Die Firma Vulcan Energie Ressourcen GmbH wird die Arbeit begleiten und bei Bedarf reale Prozesslösungen aus einer Pilotanlage zur Verfügung stellen. Ziel der Arbeit ist es, die Grenzen der online NMR im Niederfeld zu erkunden und perspektivisch Prozesslösungen für die Integration der Niederfeld-NMR in den industriellen Prozess zu entwickeln.

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