

Experimentelle Masterarbeit

Thema: Aufbau und Betrieb eines Teststandes zur elektrochemischen Impedanz-Spektroskopie für die kontinuierliche hydrothermale Synthese (CHTS)

Als Alternative zu konventionellen Lösungsmitteln wird oft überkritisches Wasser (scH_2O) verwendet. Es zeichnet sich durch seine positiven Eigenschaften in Bezug auf die Löslichkeit unterschiedlicher Substanzen aus. Durch gezielte Einstellung von Druck und Temperatur wird das Maß der Löslichkeit von unpolaren organischen Substanzen von überkritischem Wasser deutlich erhöht und die von Salzen erniedrigt. Dieses Phänomen wird sich zu Nutzen gemacht und zur Herstellung von metalloxidischen Nanopartikeln mittels der kontinuierlichen hydrothermalen Synthese (CHTS) angewandt [1].

Hierbei handelt es sich um einen Vorgang, bei dem ein heißer überkritischer Wasserstrom mit einem kalten Metallsalz-Strom gemischt werden. Diese Mischung führt zu einer Reaktion und schließlich zur Bildung von metalloxidischen Nanopartikeln. Deren Form und Größe können durch Variation unterschiedlicher Parameter, wie beispielsweise Druck, Temperatur und Konzentration und ebenso durch die Reaktorgeometrie beeinflusst werden.

Ziel des von der DFG im Rahmen der Forschergruppe „ProMiSe“ bewilligten Teilprojektes „Elektrisches Monitoring der Fällung von Metalloxid-Nanopartikeln in keramischen Mikroreaktoren in überkritischem Wasser“ ist es, grundlegende Erkenntnisse über die chemischen Mechanismen, die Phasenübergangsphänomene sowie die Keimbildungs- und Wachstumsvorgänge in reaktiven Strömungen durch den Einsatz miniaturisierter Sensoren in Verbindung mit unterschiedlichen Simulationsmethoden in mikro-fluidischen Systemen zu erzielen.

Um die o.g. Mechanismen verstehen und abbilden zu können, soll ein spezielles Messverfahren, die sog. elektrochemische Impedanz-Spektroskopie (EIS), eingesetzt werden. Um dieses Messverfahren später in die Versuchsanlage zur Herstellung von metalloxidischen Nanopartikeln integrieren zu können, soll im Rahmen dieser Arbeit im Voraus ein Teststand aufgebaut und betrieben werden. Hierbei sollen im späteren Betrieb Messungen an keramischen Materialien und salzhaltigen Lösungen durchgeführt und die Ergebnisse ausgewertet werden. Dabei soll auch die Löslichkeit der unterschiedlichen Salze in Wasser in einem großen Konzentrationsbereich variiert werden.

Referenzen:

- [1] M. Türk: Particle Formation with Supercritical Fluids: Challenges and Limitations, 1st Edition (2014) Elsevier, Amsterdam, Print Book ISBN: 9780444594860

Kontakt / Information:

M. Sc. Christian Schüßler
Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Türk

Beginn:

Ab sofort