

Untersuchung der kristallinen Erstarrung aus mehrkomponentigen dünnen Filmen mittels inverser konfokaler Raman Spektroskopie

Typ: Bachelorarbeit (experimentell), Zeitaufwand: nach Absprache (~3 Monate)

Beginn der Arbeit: ab sofort

Betreuer: M.Sc. Christoph Helfenritter

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Motivation und Zielsetzung:

Technische Prozesse, bei denen eine oder mehrere Komponenten an einer kristallinen Grenzfläche erstarren, sind bekannt. U. a. bei der Herstellung von Perowskit-Solarzellen oder bei der Wirbelschicht-Sprühgranulation kommt es dabei zur kristallinen Erstarrung aus mehrkomponentigen dünnen Filmen. Die Übersättigung der in der Flüssigkeit gelösten Komponenten wird bei den angegebenen Beispielen in der Regel durch Trocknung bzw. Verdampfung des Lösungsmittels herbeigeführt. Durch den Übersättigungsaufbau kommt es u. a. zum Wachstum an schon bestehenden Feststoffoberflächen. Der Strukturaufbau einer solchen Schicht ist allerdings noch nicht erforscht, weshalb es neuer Messmethoden und weiterer Untersuchung bedarf.

Am Institut wurde in einer vorangegangenen Masterarbeit ein Messsystem entwickelt, welches die Messung von Konzentrationsprofilen in 100 – 200 μm dicken Lösungsfilmen erlaubt. Über den Filmen befindet sich ein Salzpressling, an welchem die Übersättigung durch Kristallwachstum abgebaut wird. In diesem Fall wird die Übersättigung durch eine Temperaturänderung herbeigeführt. Dies steht zwar im Gegensatz zu den beschriebenen Anwendungsfällen, allerdings können die Erkenntnisse aus diesen Versuchen übertragen werden. Mit der Messtechnik ist es möglich, zeit- und orts aufgelöst Konzentrationen innerhalb des dünnen Filmes zu messen und daraus Rückschlüsse in Hinblick auf sich neu bildende Feststoffschichten zu erzielen. Weiterhin können Limitierungen hinsichtlich der Diffusion und des Einbaus untersucht und evaluiert werden.

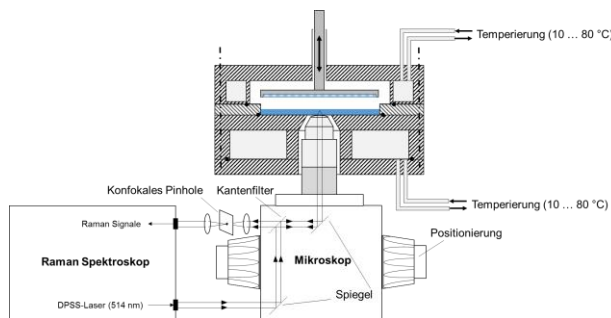


Abbildung 1: Aufbau der Raman Spektroskopie Methode, das Konzentrationsprofil kann in z-Richtung untersucht werden (links). Rechts: Raman Labor

Ziel dieser Arbeit ist es, das Verhalten von mehrkomponentigen Elektrolytlösungen in Abhängigkeit der Temperatur und Übersättigungsbedingungen bei unterschiedlichen Ausgangszusammensetzungen zu untersuchen. Hierfür soll der vorhandene Messaufbau verwendet werden (beispielhaft Abb.1 links). Als Stoffsystem steht das Modellsystem Natriumsulfat-Natriumcarbonat-Wasser zur Verfügung. Zusätzlich sollen weitere geeignete Elektrolyte untersucht werden, um eine Übertragbarkeit auf andere Stoffe zu gewährleisten. Die ablaufenden Kristallisationsprozesse sollen nachvollzogen und interpretiert werden.

Kontakt:

M.Sc. Christoph Helfenritter

Christoph.Helfenritter@kit.edu

Tel.: 0721-608-45749