

Bestimmung des Phasengleichgewichts von Perowskit in DMF-/DMSO-Lösungsmittel

Typ: Bachelorarbeit (experimentell), Zeitaufwand: ca. 3 Monate

Beginn der Arbeit: ab sofort

Betreuer: M.Sc. David Guse und M.Sc. Christoph Helfenritter

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Motivation und Zielsetzung:

Dünne Schichten von organometallischem Perowskit (~300 nm) werden in der aktuellen Solarzellenforschung als innovatives, kostengünstiges Absorbermaterial eingesetzt. Um effiziente Solarzellen zu produzieren ist die Kontrolle der Oberflächenmorphologie eines der wichtigsten Kriterien. Gewünschte Eigenschaften sind homogene, vollständig abdeckende Schichten mit geringer Rauigkeit. Da die Kristallisation während des Herstellungsprozesses (vgl. Abb. 1) einen großen Einfluss auf die entstehende Schicht hat, wird im Rahmen eines Verbundprojekts der Arbeitsgruppen „Thermal Process Engineering“, „Thin Film Technology“ und des Lichttechnischen Instituts eine Erforschung des Phasengleichgewichts von Perowskit angestrebt.

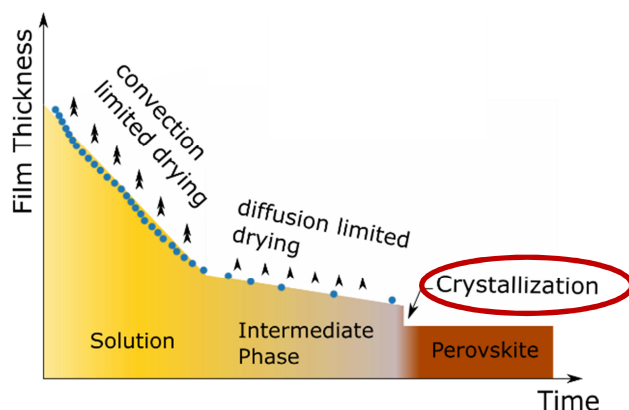


Abbildung 1: Prozesse während der Perowskit-Schicht-Herstellung. Die Kristallisation hat dabei einen großen Einfluss auf Aufbau, Form und somit Leistungsfähigkeit der finalen Photovoltaikschicht.

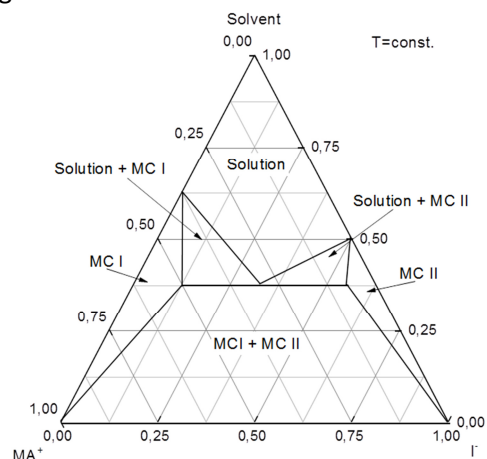


Abbildung 2: Schematische Zeichnung eines Phasendiagramms mit variabler Perowskit-Zusammensetzung. MC: Mischkristall, MA: Methylammonium.

Die gewonnenen Erkenntnisse über das Phasengleichgewicht zwischen Feststoff, Lösungsmittel (DMF/DMSO) und gelösten Bestandteilen sollen, mit dem Ziel der Prozessoptimierung, Rückschlüsse auf das Kristallisationsverhalten im Gesamtprozess ermöglichen. Die Erkenntnisse werden mit dem Trocknungsprozess gekoppelt und gehen in die Modellbildung ein, um Voraussagen über die Qualität der entstehenden Schichten treffen zu können.

Ziel dieser Arbeit ist es, das Phasengleichgewichtsverhalten von den eingesetzten Materialien (MAI, PbCl und DMF/DMSO) mithilfe von Kristallisationsversuchen in Mikrobehältern zu untersuchen. Dabei soll eine Variation der Prozessparameter, wie Temperatur und Zusammensetzung, erfolgen. Entstehende Kristalle sind lichtmikroskopisch zu untersuchen. Die Ergebnisse sollen in Phasendiagrammen (vgl. Abb. 2) dargestellt, verglichen und in Hinblick auf den Prozessweg bei der Herstellung von Perowskit-Schichten diskutiert werden. Genauer Zeitpunkt und Umfang der Arbeit ergeben sich nach Absprache. Bei Interesse gerne jederzeit melden.

Kontakte:

M.Sc. David Guse
David.Guse@kit.edu
Tel.: 0721-608-45643

M.Sc. Christoph Helfenritter
Christoph.Helfenritter@kit.edu
Tel.: 0721-608-45749