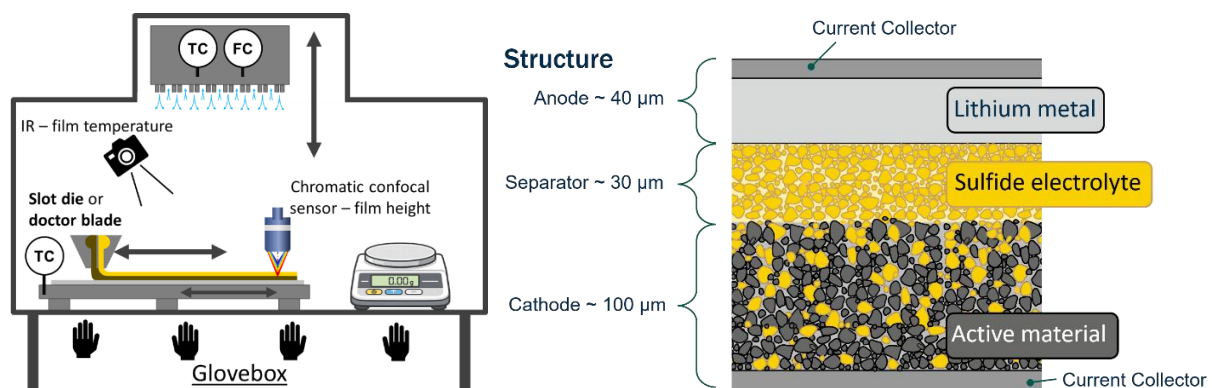


Abschlussarbeit Ba/Ma

Experimentelle Untersuchung der Herstellung und Strukturbildung mehrlagiger Elektroden für sulfidische Festkörperbatterien

Hintergrund:

Sulfidische All-Solid-State-Batterien (ASSB) gelten als vielversprechende Technologie für zukünftige Energiespeicher, da sulfidische Festelektrolyte hohe Ionenleitfähigkeiten aufweisen und leistungsfähige Zellkonzepte mit festem Elektrolyten ermöglichen. Gegenüber konventionellen Lithium-Ionen-Batterien bieten ASSB Potenzial für höhere Energiedichten sowie verbesserte Sicherheits- und Stabilitätseigenschaften. Für eine spätere industrielle Umsetzung sind jedoch geeignete Herstellungsprozesse erforderlich, die sowohl die besonderen Materialeigenschaften sulfidischer Festelektrolyte als auch skalierbare Elektroden- und Separatorfertigung berücksichtigen. Von besonderem Interesse ist die simultane Mehrlagenbeschichtung. Eine zentrale Herausforderung ist die extreme Feuchteempfindlichkeit sulfidischer Elektrolytpartikel. Bereits geringe Wassermengen können zu chemischer Degradation und unerwünschten Reaktionsprodukten führen. Daher müssen Materialhandling, Dispergierung, Beschichtung, Trocknung und Mehrlagenaufbau unter streng kontrollierten Bedingungen in einer interten Glovebox-Atmosphäre erfolgen. Gleichzeitig ist eine homogene Schichtbildung notwendig, um stabile Grenzflächen, definierte Strukturen und reproduzierbare elektrochemische Eigenschaften zu erreichen.



Mögliche Aufgaben:

Ziel der Arbeit ist die experimentelle Untersuchung der Herstellung und Strukturbildung mehrlagiger Schichtsysteme. Zunächst soll ein Ersatzstoffsystm ausgewählt und relevante Eigenschaften für die Beschichtung und Trocknung zusammengetragen werden. Dazu gehören z. B. das Partikelsystem, die Rheologie und Modifikatoren für die Grenzflächen.

Auf dieser Grundlage werden geeignete Verfahren zur Herstellung definierter Multilagen erprobt. Die konkrete Beschichtungsstrategie wird unter Berücksichtigung der verfügbaren Anlagentechnik und der Materialeigenschaften im Verlauf der Arbeit festgelegt. Zentrale Parameter wie Nassschichtdicke, Schichtdickenverhältnis, Rheologie und Beschichtungsbedingungen werden systematisch variiert, mit dem Ziel, die Beschichtbarkeit und Stabilität zu überprüfen. Außerdem können die Schichten hinsichtlich Homogenität, Defektbildung, Haftkraft bzw. Bindermigration charakterisiert werden. Von besonderem Interesse ist dabei die Untersuchung der Porenentleerung während der Trocknung mittels Kamera und Streulichtsensoren. Hierfür wäre ein geeignetes Versuchsssetup zu konzipieren, um den Stofftransport innerhalb der Multilagen und den Einfluss der einzelnen Schichten auf die Trocknung zu untersuchen. Aufgrund der besonderen Material- und Trocknungseigenschaften mehrlagiger Elektroden stellt sich insbesondere die Frage, wie sich die einzelnen Schichten gegenseitig beeinflussen und welche Auswirkungen dies auf Stofftransport, Trocknung und die resultierende Struktur hat.

Johannes Dörr – Bei Interesse, schreib mir gerne eine kurze formlose Mail, um die Details der Arbeit zu besprechen.

Johannes.doerr@kit.edu

+49 721 608 41426