**Thema: Elektrochemische Herstellung nanostrukturierter Zinnoxidelektroden für Energiespeicher**

**Motivation**

Die Nutzerakzeptanz von Elektrofahrzeugen ist derzeit aufgrund von Sicherheitsbedenken, Kosten, unzureichender Reichweite und Schnellladefähigkeit gering. Die Optimierung der Energiespeicher ist unter anderem durch eine effiziente Herstellung sowie Verbesserung der Elektrodenmaterialien möglich. Die bestehenden schlickerbasierten Beschichtungsverfahren für den Einsatz von Graphit (spezifische Kapazität 372 mAh-1) für Lithiumionenbatterien sind kostenintensiv und schwer skalierbar. Ein attraktives Anodenmaterial mit hoher spezifischer Kapazität und Schnellladefähigkeit stellt nanostrukturiertes Zinnoxid (1500 mAh-1) dar.

In Vorarbeiten des Fraunhofer IKTS konnte eine rein elektrochemische und effiziente Herstellungsroute des Zinnoxids mittels Zinnabscheidung und nachfolgender elektrolytischer Oxidation im Labormaßstab demonstriert werden. Trotz des explorativen Charakters zeigt die nanostrukturierte Zinnoxidelektrode in einer Lithiumionenbatterie bereits sehr vielversprechende Leistungsparameter.

**Projektziele**

Ausgehend vom Stand der Technik demonstrieren die Vorarbeiten, dass die elektrolytische Oxidation von Zinn prinzipiell einen vielversprechenden Prozess zur Herstellung nanostrukturierter Zinnoxidelektroden darstellt, welche als verbesserte Anoden in zukünftigen Lithiumionenbatterien angewendet werden können. Genutzt werden können die etablierten Technologien Galvanik und Anodisation der KMU geprägten Oberflächentechnik, welche die großtechnische Anwendung und Produktion fortschrittlicher Zinnoxidelektroden erlauben, sobald ein entsprechendes Prozess- und Materialverständnis erarbeitet wurde.

Ziel des Forschungsvorhabens ist, aufbauend auf dieser Arbeitshypothese, die Entwicklung eines grundlegenden Verständnisses des elektrolytischen Oxidationsprozesses von Zinn, des Substrat- und Elektrolyteinflusses sowie der Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Zinnoxidelektroden in einer Batteriezelle. Dadurch kann u.a. geklärt werden, inwieweit etablierte Prozesse der elektrolytischen Oxidation von Ventilmetallen auf Zinn übertragen und eine technische Umsetzbar- und Skalierbarkeit abgeleitet werden kann.

Der Lösungsweg beinhaltet die systematische elektrochemische Untersuchung zur elektrolytischen Oxidation von Zinnvollmaterial und im Weiteren den Transfer der Erkenntnisse auf galvanische Zinnschichten mit variablem Gefüge, Korngröße und Schichtdicke. Damit sollen vorteilhafte Eigenschaften des Ausgangsmaterials zum resultierenden Zinnoxid evaluiert werden. Die erhaltenen Zinnoxidschichten werden hinsichtlich Struktur und Zusammensetzung charakterisiert und in Batteriezellen getestet. Auf Basis dieser systematischen Untersuchungen werden Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen abgeleitet und eine entsprechende Demonstratorzelle mit Hilfe der effektivsten Parameter aufgebaut.

*Weitere Informationen zu den Möglichkeiten der Forschungsförderung über die DGO erhalten Sie auf* [*www.dgo-online.de*](http://www.dgo-online.de)*.*