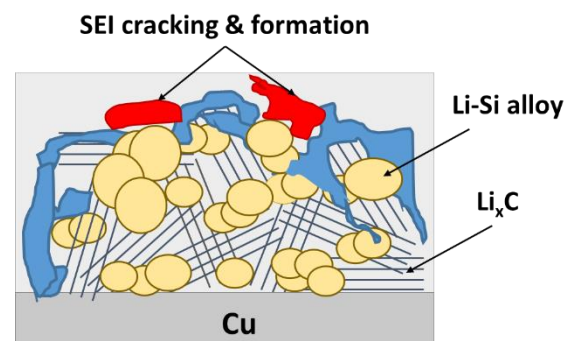


Neue Elektrolyte für Si/Gr-Anoden in Li-Ionen-Batterien

Bachelor-/Vertiefer-/Masterarbeit (DE/EN)

Lithium-Ionen-Batterien (LIB) sind aus unserem Alltag nicht mehr weg zu denken. Um den steigenden Anforderungen nach höherer Energie und Leistung gerecht zu werden, sind deshalb Elektrodenmaterialien mit hoher Kapazität nötig. Dieses gelingt auf der Anodenseite z.B. indem Graphitelektroden mit einer geringen Menge an Silizium versetzt werden.

Allerdings verändert Silizium bei der Lithiierung sein Volumen um über 300 %, was natürlich zu zahlreichen Degradationprozessen führt. Neben dem mechanischen Stress, der auf die Anode ausgeübt wird, ist auch die Grenzfläche zwischen Anode und Elektrolyt einer enormen Belastung ausgesetzt. Diese Grenzfläche wird *solid electrolyte interphase (SEI)* genannt und entsteht, da der Elektrolyt in dem



Spannungsfenster der Lithiierungsreaktionen der Si/C-Anode nicht stabil ist. Während der enormen Volumenveränderung der Si-Partikel kommt es zu Rissen und Ablösen von Teilen der SEI. Dieses führt dazu, dass neues Anodenmaterial freigelegt wird, an dem sich dann weiterer Elektrolyt zersetzt. Bei jeder Elektrolytzersetzung wird Lithium irreversibel gebunden, was bei wiederholtem Laden und Entladen der LIB zu einem Kapazitätsverlust führt.

Durch geschickte Veränderung der Elektrolytchemie wird die SEI und somit auch der Kapazitätsverlauf deutlich stabilisiert. In dieser Arbeit wirst du deshalb neue Elektrolyte elektrochemisch untersuchen. Dabei handelt es sich um Glyoxale wie z.B. Tetraethoxyglyoxal. Auch wirst du die Zersetzungsprodukte der Elektrolyte, d.h. die SEI, anhand von Röntgen-Photoelektronenspektroskopie (XPS) analysieren. Ziel ist es den Einfluss der SEI auf den Kapazitätsverlauf zu ermitteln.

Deine Aufgaben umfassen:

- Herstellung der Si/C -Elektroden und Zusammenbauen von Batterien im Knopfzellformat
- Herstellung von Elektrolyt-Mischungen mit verschiedenen Lösemitteln und Additiven
- Zyklieren der Knopfzellen
- SEI-Charakterisierung unterschiedlicher Ladungszustände mittels XPS

Qualifikationen: Studium der Chemie, Materialwissenschaften oder Chemieingenieurwesen

Ansprechpartner: Lydia Gehrlein (lydia.gehrlein@kit.edu) & Dr. Julia Maibach (julia.maibach@kit.edu)