

Bachelor Thesis: „Stabilitätsuntersuchungen an polymeren Festelektrolyten in *Next Generation Batteries*“

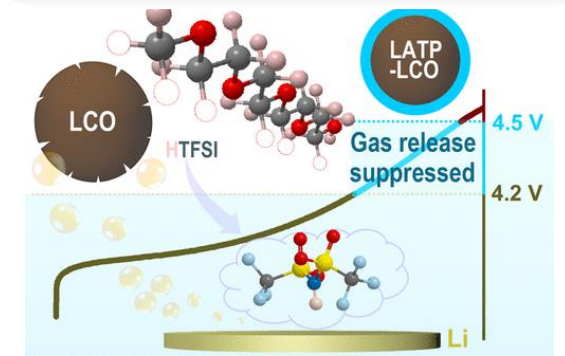
Hintergrund/Motivation: Lithium-Ionen-Batterien sind heutzutage kaum aus dem alltäglichen Leben wegzudenken und ermöglichen eine Vielzahl von mobilen Anwendungen wie Smartphones und Laptops. Für die Elektrifizierung des Verkehrs und eine CO₂-neutrale Zukunft muss aber die Leistungsfähigkeit der Batteriesysteme weiter gesteigert werden. Daher wird aktuell intensiv an Batteriesystemen mit polymeren Festelektrolyten geforscht.

Ziel/Aufgaben: Ziel ist es, die Stabilität von Polyethylenoxid (PEO) als polymerer Festelektrolyt in Kontakt mit nickelreichen Kathodenmaterialien (NCM) zu untersuchen. In enger Betreuung sollen Batteriezellen auf PEO-Basis gebaut, zyklisiert und mit NMR, SIMS etc. „post mortem“ analysiert werden.

Weitere Hinweise: Sie sollten gerne im Labor arbeiten, offen gegenüber neuen Themengebieten sein und mit Freude themenübergreifende Probleme lösen wollen. Wir bieten Ihnen ein spannendes Projekt in einer aktiven Arbeitsgruppe, in der sie sich hervorragend weiterentwickeln und mitgestalten können.

Ansprechpartner (in AG Henß):

Yuriy Yusim, Büro B 64, Tel. 34540, Yuriy.yusim@phys.chemie.uni-giessen.de



K. Nie et al., *ACS Energy Lett.*, **2020**, 5, 826-832.

Bachelor Thesis: „Salzschmelz-Synthese von einkristallinem Nickel-Cobalt-Mangan-Oxid (NCM) für Li-Ionen Batterien “

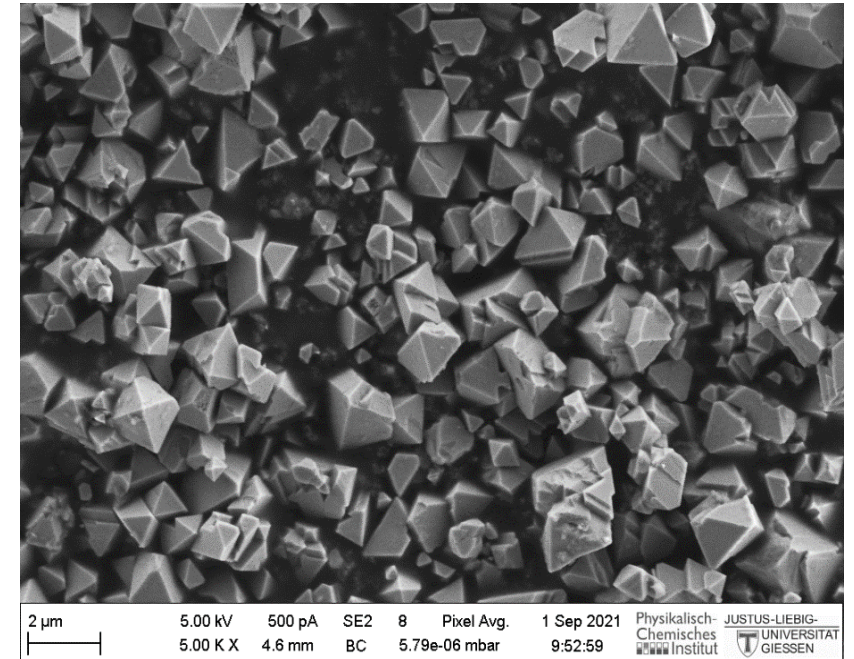
Hintergrund/Motivation: Einkristallines Kathodenmaterial NCM rückt immer mehr in den Fokus als Alternative zu polykristallinem NCM. Einkristallines NCM bietet gegenüber dem polykristallinen Material eine bessere Langzeitstabilität in der Batterie. Allerdings werden für die Synthese des einkristallinen NCM üblicherweise höhere Temperaturen benötigt, was unter energetischem Gesichtspunkt ungünstig ist. Hier kann die Salzschmelz-Synthese einen Syntheseweg mit niedrigeren Temperaturen ermöglichen.

Ziel/Aufgaben: Ziel ist die Synthese von NCM in verschiedenen Salzschmelzen bei unterschiedlichen Temperaturen. Das synthetisierte Material wird anschließend auf seine Qualität überprüft und in Li-Ionen Batterien getestet.

Weitere Hinweise: Sie sollten Freude an der Arbeit im Labor, Initiative und Spaß am Erlernen neuer Themen und Methoden mitbringen. Sie haben Interesse an der Physikalischen Chemie und an Forschung im Umfeld moderner Materialtechnologien für verschiedenste Anwendungen. Wir bieten Ihnen ein spannendes Projekt in einer aktiven Arbeitsgruppe, in der sie sich hervorragend weiterentwickeln können.

Ansprechpartner (in AG Henss/AG Janek):

Steffen Schröder, Büro B 49, Tel. 34511, Steffen.Schroeder@phys.chemie.uni-giessen.de



Bachelor Thesis: „Optimierung von Lithium-Ionen Vollzellen für Langzeittests“

Hintergrund/Motivation: Für Langzeituntersuchungen an Lithium-Ionen Batterien wird auf der Anodenseite eine Graphitelektrode verwendet. An der Grenzfläche von Graphit und Elektrolyt bildet sich auf der Graphitoberfläche eine sogenannte „Solid Electrolyte Interface“ (SEI), welche die Langzeitstabilität der Anode gewährleistet. Der Leistungsverlust in einer Vollzelle ist daher hauptsächlich durch die Degradation des Kathodenmaterials bestimmt.

Ziel/Aufgaben: Ziel ist die Optimierung der Li-Ionen Vollzelle. Dafür muss das richtige Verhältnis zwischen Kathoden- und Anodenmaterial ermittelt und herausgefunden werden, unter welchen Bedingungen eine stabile SEI ausgebildet wird.

Weitere Hinweise: Sie sollten Freude an der Arbeit im Labor, Initiative und Spaß am Erlernen neuer Themen und Methoden mitbringen. Sie haben Interesse an der Physikalischen Chemie und an Forschung im Umfeld moderner Materialtechnologien für verschiedenste Anwendungen. Wir bieten Ihnen ein spannendes Projekt in einer aktiven Arbeitsgruppe, in der sie sich hervorragend weiterentwickeln können.

Ansprechpartner (in AG Henss/AG Janek):

Steffen Schröder, Büro B 49, Tel. 34511, Steffen.Schroeder@phys.chemie.uni-giessen.de

Kilian Vettori, Büro B 49, Tel. 34511, Kilian.Vettori@phys.chemie.uni-giessen.de

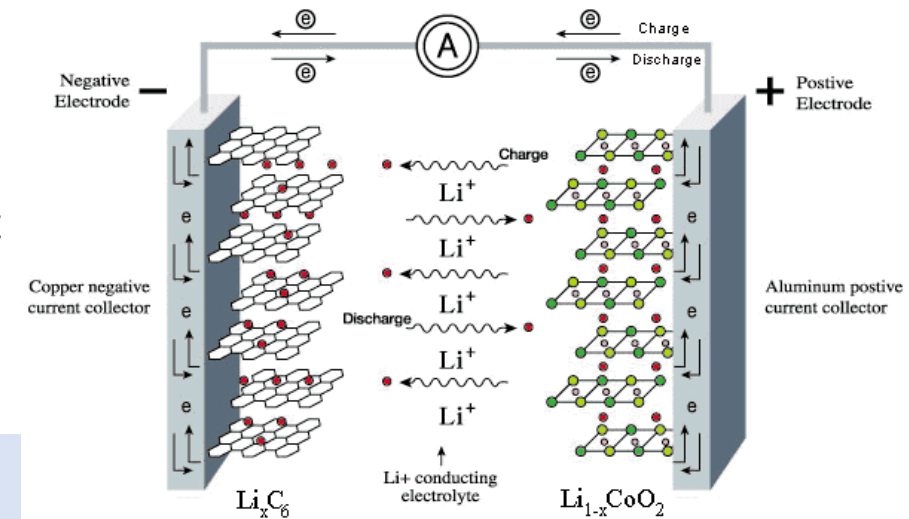


Fig 1.: Schematischer Aufbau einer Li-Ionen Vollzelle.
(www1.ict.fraunhofer.de/deutsch/scope/ae/Libattery.gif)

Bachelor Thesis: „Morphologie von Kathodenaktivmaterial in Li-Ionen Batterien“

3

Hintergrund/Motivation: Spätestens seit der Kommerzialisierung von einkristallinem $\text{Li}_x\text{Ni}_{1-y-z}\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ (NCM) durch Tesla Motors ist klar, dass einkristalline Kathodenmaterialien Vorteile gegenüber ihren polykristallinen Vorgängern haben. Polykristallines NCM besteht aus mehreren Primärpartikeln, die während des Zyklisierens zerbrechen (Cracking). Einkristalle bieten eine verringerte Oberflächenreaktivität und vermindertes Cracking und damit eine höhere Zyklenstabilität, was gerade für nickelreiche Kathodenmaterialien sehr positiv ist.

Ziel/Aufgaben: In dieser Arbeit sollen Batteriezellen mit einer Referenzelektrode präpariert und anschließend elektrochemisch untersucht werden. Dabei wird einkristallines Kathodenmaterial mit unterschiedlicher Morphologie verwendet, um den Einfluss der Morphologie auf die Leistungsfähigkeit der Materialien zu untersuchen.

Weitere Hinweise: Sie sollten Freude an der Arbeit im Labor, Initiative und Spaß am Erlernen neuer Themen und Methoden mitbringen. Wenn Sie Interesse an der Physikalischen Chemie und an Forschung im Umfeld moderner Materialtechnologien haben, bieten wir Ihnen ein spannendes Projekt in einer aktiven Arbeitsgruppe, in der sie sich einbringen und hervorragend weiterentwickeln können.

