

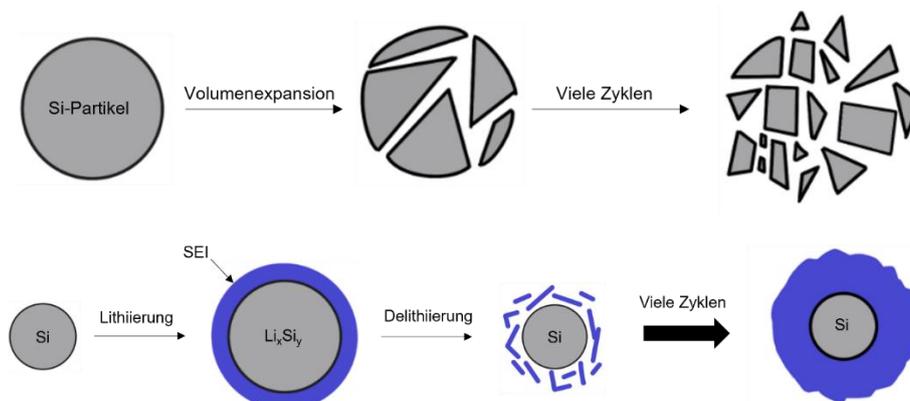
# Charakterisierung mikro- & nanoskaliger Si/rGO-Komposite als robuste Anodenmaterialien für Lithium-Ionen-Batterien

Katrin Stellmacher

## Zusammenfassung

Die Kapazitätssteigerung von Lithium-Ionen-Batterien mit Graphit als Anodenmaterial ist weitestgehend ausgereizt. Eine Entwicklungsrichtung zur Kapazitätssteigerung ist das Anodenmaterial Silizium, welches momentan wegen seiner 300 %-igen Volumenänderung während des Lithierungsprozesses jedoch noch nicht kommerziell einsetzbar ist. Deshalb wird mit Kompositmaterialien aus reduziertem Graphitoxid und Silizium versucht die mechanische Stabilität des reduzierten Graphitoxids mit einer Kapazitätssteigerung durch Silizium zu vereinen.

Diese Arbeit untersucht Komposite aus 30 % reduzierten Graphitoxid und 70 % Silizium als Anodenmaterial. Im Speziellen werden die Degradationsmechanismen, die abhängig von der Partikelgröße wirken, untersucht. Dabei wird das Problem der bisher uneinheitlichen Untersuchung von Siliziummikro- und Nanopartikeln angegangen. Alle Komposite werden in einheitlicher Methodik und Parameterwahl analysiert und verglichen. Als Versuchszellen werden Swagelok-Halbzellen eingesetzt. Die Siliziumpartikelgrößen, Ladezustände und Elektrolyte werden variiert. Als Analyseverfahren zur morphologischen Charakterisierung der Elektrodenoberfläche werden unter anderem Rasterelektronenmikroskopie, Infrarotspektroskopie und Röntgendiffraktometrie eingesetzt. Mit den Versuchsergebnissen ist es nun möglich Mikro- und Nanopartikel miteinander zu vergleichen und ganzheitliche Aussagen über deren Verhalten zu treffen. Ein Ergebnis ist, dass das Maß und der Mechanismus der Degradation nicht nur von der Partikelgröße des Siliziums, sondern auch signifikant vom Elektrolyten abhängig ist.



**Abbildung 1:** Degradationsmechanismen der Siliziumpartikel in Abhängigkeit der Partikelgröße