

Abschlussarbeit

Untersuchung der Prozessierung von Hochleistungs-Anoden aus Silicium-Kohlenstoff-Kompositen (SiC)

Hintergrund

In Zukunft werden Stromspeicher zu immer wichtigeren Teilen der Energiesysteme, insbesondere für die kommende E-Mobilität und für die Verwendung im Alltag. Die Lithium-Ionen-Batterie (LIB) zeichnet sich durch hohe gravimetrische und volumetrische Energiedichten aus.

Die Anwendung von Carbon-Silicium (SiC) Komposit-Anodenmaterialien kann die Kapazität der Anode über die theoretischen Grenzen des Graphits hinaus erhöhen. Der Einsatz von Silicium in Anoden für die LIB führt zu einer deutlich erhöhten gravimetrischen und volumetrischen Energiedichte und Schellladefähigkeit. Silicium hat jedoch die Eigenschaft, sich während des Lade- bzw. Entladeprozesses stark auszudehnen bzw. zu schrumpfen. Nach einigen Be- und Entladezyklen sind die dünnen Silicium-Schichten oder Silicium-Partikel somit pulverisiert und die Speicherung von Lithium-Ionen funktioniert nicht mehr. Auch andere Komponenten einer Zelle werden durch die Volumenveränderungen beansprucht. Diese Effekte führen zu einer viel zu kurzen Lebensdauer der Zellen. Durch die Kombination von Graphit mit Silicium kann die Volumenänderung des Siliciums kompensiert werden. Das Verbundmaterial besitzt Eigenschaften, die sich von denen der Grundbestandteile unterscheiden. Kohlenstoff dient dabei als Abstandhalter und elektrischer Leiter zwischen den Silicium-Partikeln. Dadurch kann die hohe Speicherkapazität des Siliciums genutzt und gleichzeitig eine erhebliche Verbesserung der Lebensdauer erzielt werden.

Ziele der Arbeit

Der Schwerpunkt der studentischen Arbeit liegt auf einem Vergleich der Prozessierung von Graphit und SiC-Kompositen. Besonderer Augenmerk wird dabei auf die Pastenherstellung sowie der Beschichtung und Trocknung der Pasten gelegt. Insbesondere soll der Einfluss verschiedener Trocknungsbedingungen auf die Eigenschaften der Elektroden untersucht werden.

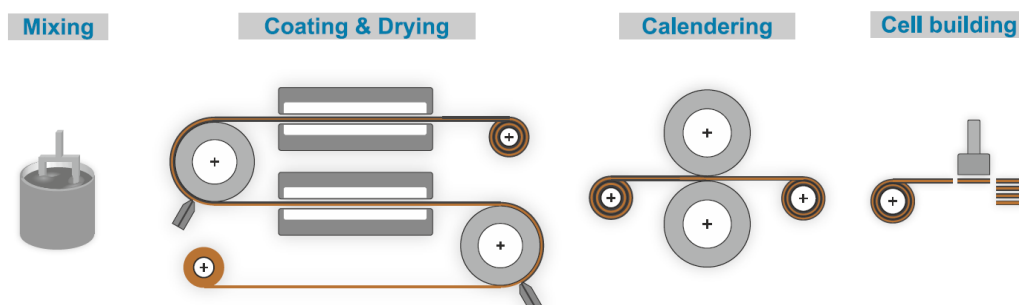


Abbildung 1: Prozessierung von Lithium-Ionen-Batterien