



#6976

Herstellung von Hochenergiekathoden für Lithium-Ionen-Batterien mit neuartigem Elektrodenaufbau

J. Oehm, Prof. Dr.-Ing. V. Knoblauch

Hochschule Aalen, Institut für Materialforschung, Beethovenstraße 1, 73430 Aalen

Durch die gestiegene Nachfrage an mobilen, wiederaufladbaren Batterien mit immer höheren Energie- und Leistungsdichten wird zur Steigerung der Aktivmassenbeladung intensiv an der Modifizierung des Elektrodenaufbaus geforscht. Ein möglicher Ansatz ist eine dreidimensionale Strukturierung der Elektroden durch den Einsatz einer zellularen Struktur (z.B. eines Metallschaumes), welche als Stromableiter fungiert. Durch die zellulare Struktur liegt innerhalb der Aktivmasse eine elektrisch leitende Struktur vor, welche die elektrische Leitfähigkeit der Elektrode erhöhen kann und gleichzeitig die Integrität der Aktivmasseschicht erhöht. Dadurch soll es ermöglicht werden, die Elektrodendicke zu steigern und gleichzeitig den Anteil inaktiver Komponenten zu reduzieren.

Bei der Herstellung dieser Schaumelektroden mit möglichst hoher Aktivmassenbeladung ist die Infiltration der zellularen Struktur mit einer Elektroden-slurry ein entscheidender Prozessschritt. Der Infiltrationsgrad hängt dabei maßgeblich von der Viskosität der Elektroden-slurry ab. Um die optimale Slurryzusammensetzung bei gegebener Feststoffzusammensetzung (z.B. 84 gew.% NMC, 8 gew.% Leitruß + Graphit, 8 gew.% Binder) zu bestimmen, wurden mit dem Planetenzentrifugalmischer Thinky ARM-310 (Abb. 1) über einen mehrstufigen Prozess drei verschiedene Kathodenslurries mit unterschiedlichen Feststoffgehalten hergestellt.

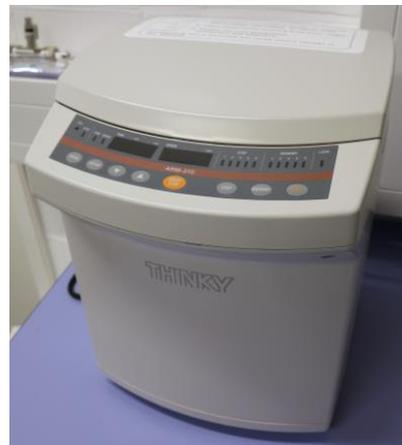


Abb. 2: THINKY Mischer ARM-310

Der Verlauf der Viskosität der drei Slurries in Abb. 2 zeigt, dass mit zunehmendem Feststoffgehalt die Viskosität zunimmt. In Abb. 3 ist die Aktivmassenbeladung 1000 µm dicker NiCr-Schaumronden (Ø 10mm, 450 µm Zellgröße) nach Infiltrieren und Trocknen mit den unterschiedlichen Slurries dargestellt. Mit zunehmendem Feststoffanteil nimmt die Aktivmassenbeladung zu. Bei weiterer Erhöhung des Feststoffgehaltes in der Slurry ist aufgrund der ansteigenden Viskosität mit einer inhomogenen Infiltration der Slurry zu rechnen. Mit dem Planetenzentrifugalmischer Thinky ARM-310 konnten somit in kürzester Zeit verschiedene Slurries mit unterschiedlicher Zusammensetzungen hergestellt und eine geeignete Variante identifiziert werden.

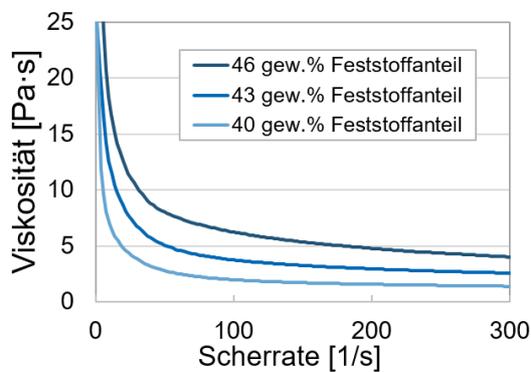


Abb. 2: Viskosität verschiedener NMC-Kathodenslurries mit der Feststoffzusammensetzung 84-8-8 (gew.%, NMC, Leitruß + Graphit, Binder) und unterschiedlicher Feststoffanteile.

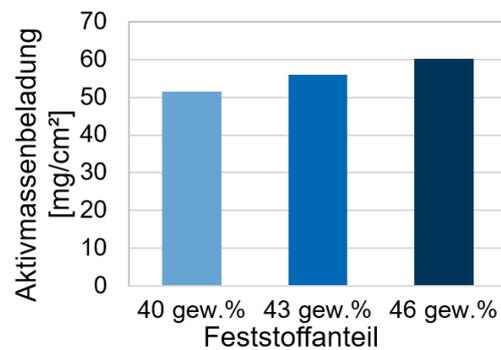


Abb. 3: Aktivmassenbeladung 1000 µm dicker NiCr-Metallronden (Ø 10 mm) nach Infiltration mit Slurries unterschiedlicher Zusammensetzung.



**C3 PROZESS- UND
ANALYSENTECHNIK**