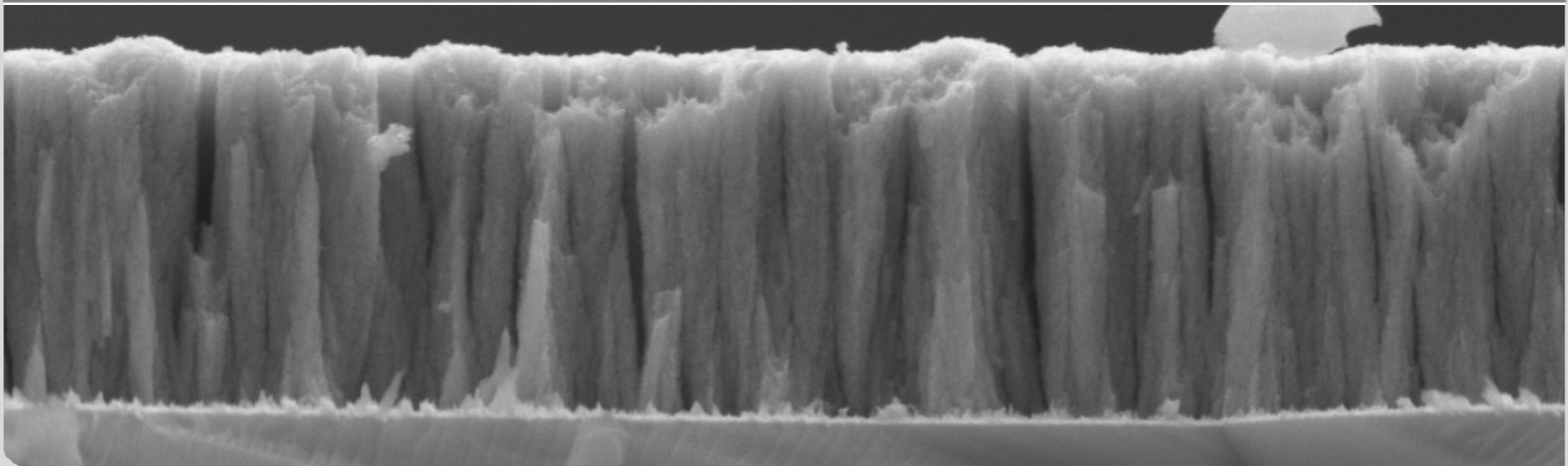


Nanokomposite als Elektrodenmaterialien

R. Ochs, D. V. Szabó, S. Indris, S. Becker

Institute for Materials Research III, MPE



Nanokomposite als Elektrodenmaterialien



Problematik:

- Viele Elektrodenmaterialien für Li-Ion Batterien degradieren sehr schnell, vor allem aufgrund der Volumenänderung während des Be-/Entladens.

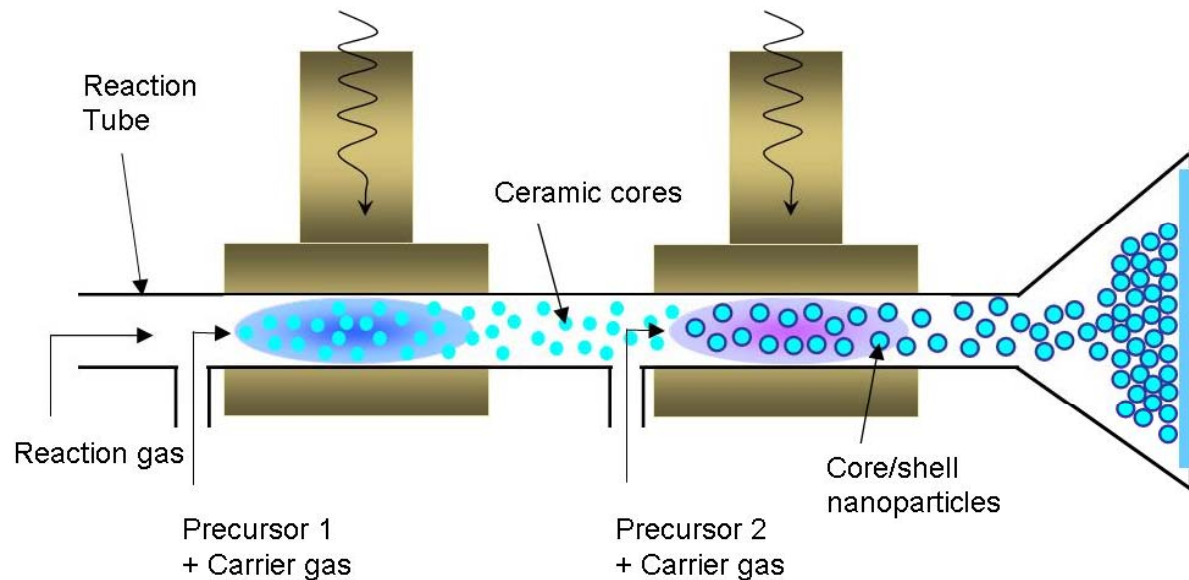
Lösungskonzept:

- Nanoporöse Schichten mit „internem Freiraum“ zur Kompensation
- Beschichtung der Partikel mit leitfähigem Material (z.B. C) zur Stabilisierung der Schicht

Nanokomposite als Elektrodenmaterialien

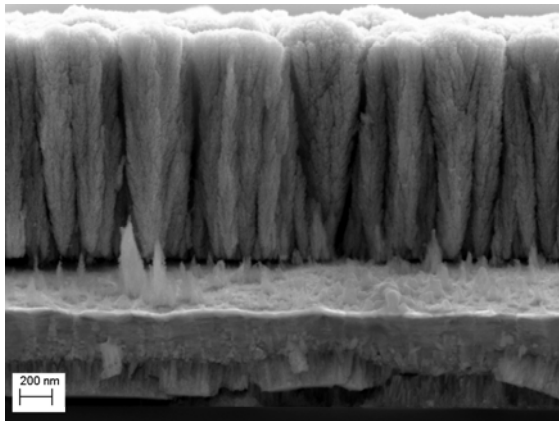
Mikrowellenplasmaprozess:

- Gasphasenprozess
- sehr kleine Partikel (~5 nm)
- in-situ Beschichtung möglich
- Abscheidung als Pulver oder auf Substrat

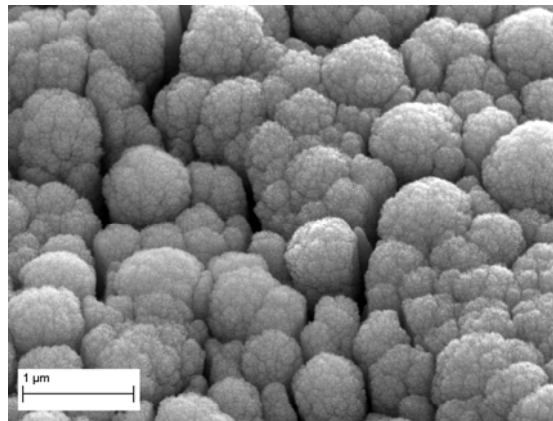


Nanokomposite als Elektrodenmaterialien

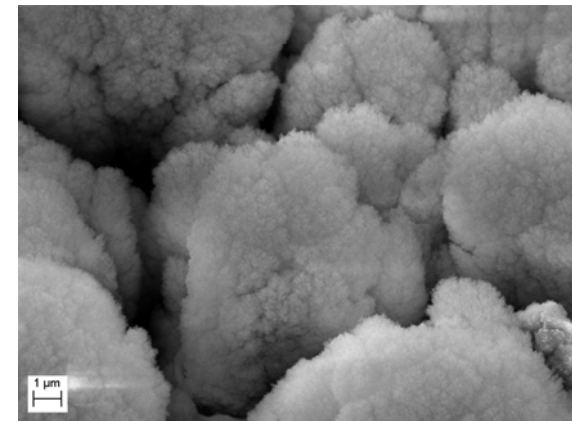
SEM: SnO₂-Partikelschichten



Seitenansicht SnO₂-
Schicht (In-plane)
Keulenartiges Wachstum

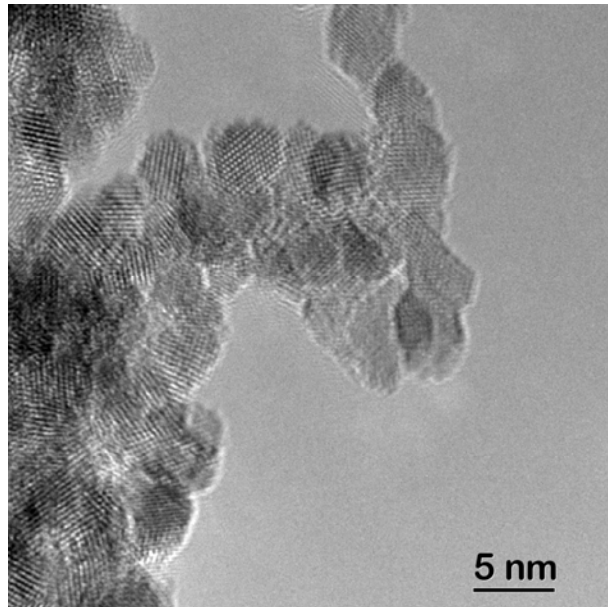


Draufsicht SnO₂ Schicht
Hohe Porosität

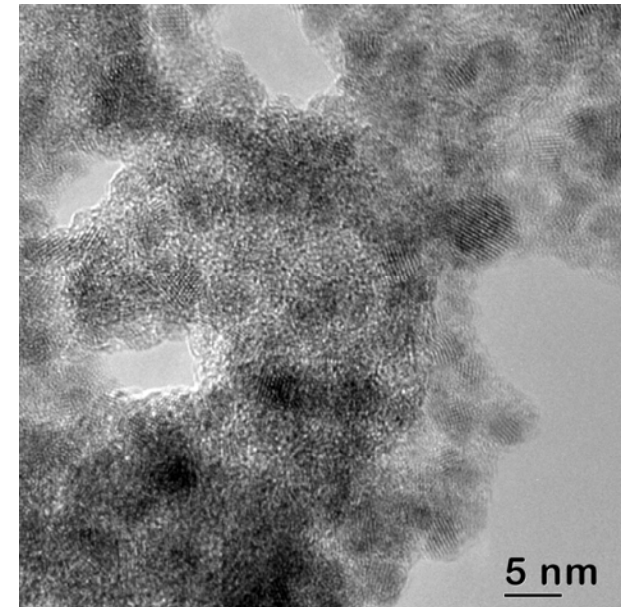
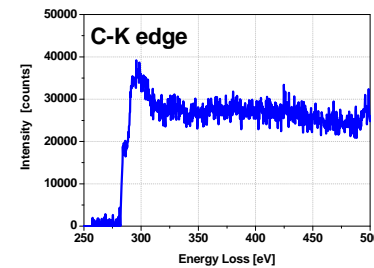
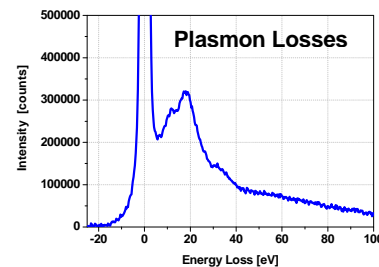


Draufsicht SnO₂ / C
Schicht: Ebenfalls hohe
Porosität

TEM: SnO₂-Pulver

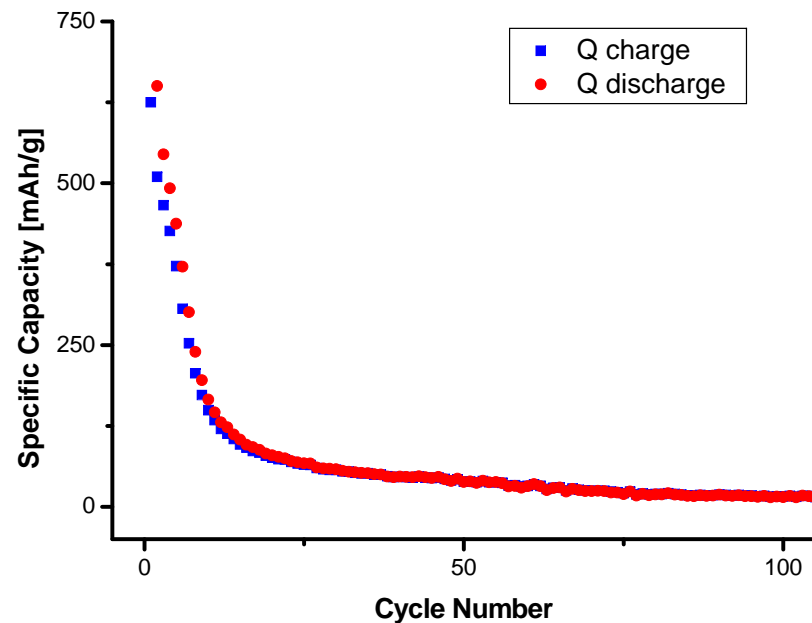


SnO₂ dünne C-Hülle

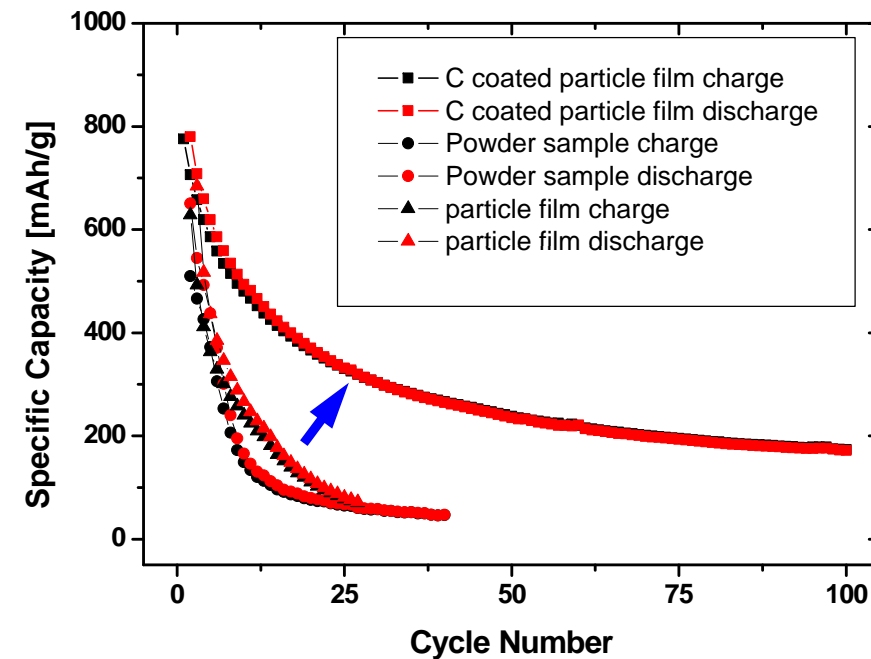


SnO₂ dicke C-Hülle

Batterietests: SnO₂-Nanopartikel

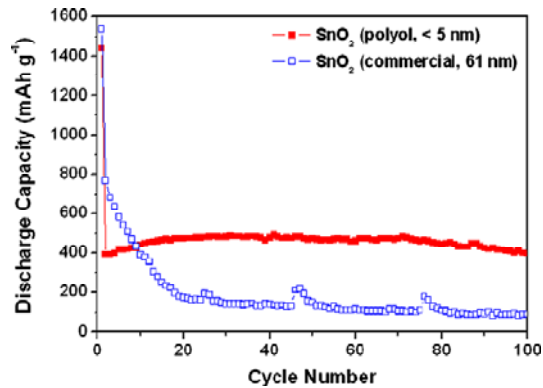


Pulver mit 10% Carbon Black

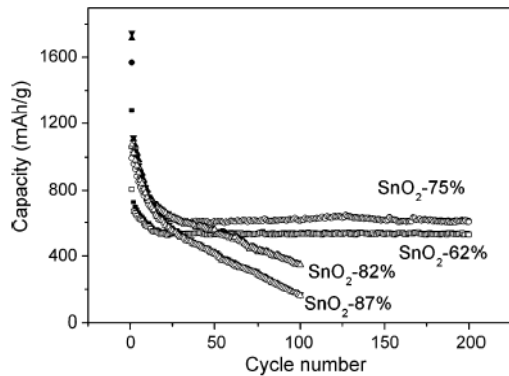


Partikelfilm, vs Li-Metall

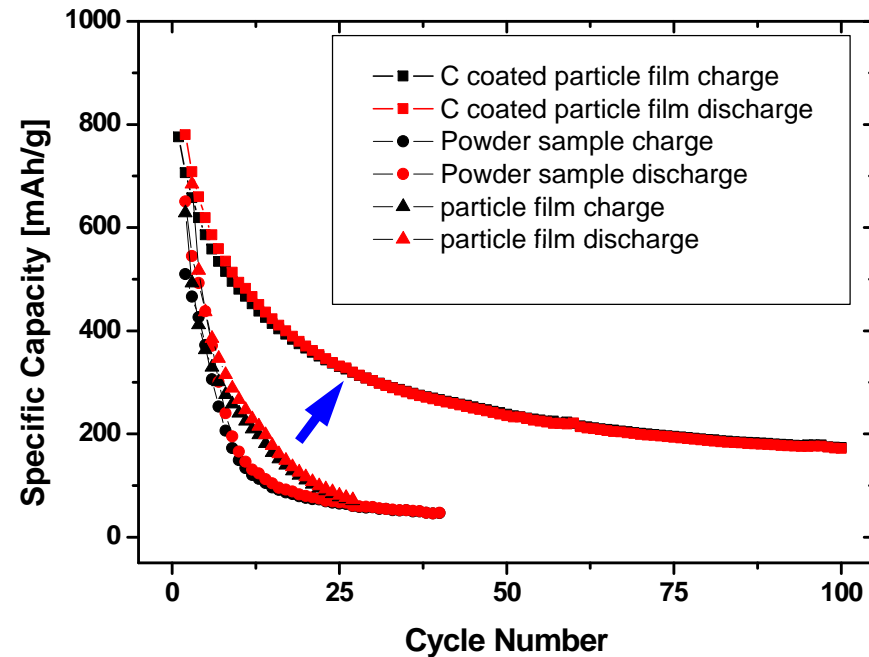
Batterietests: SnO₂-Nanopartikel



S.H. Ng et al. / *Electrochemistry Comm.* 9 (2007) 915–919

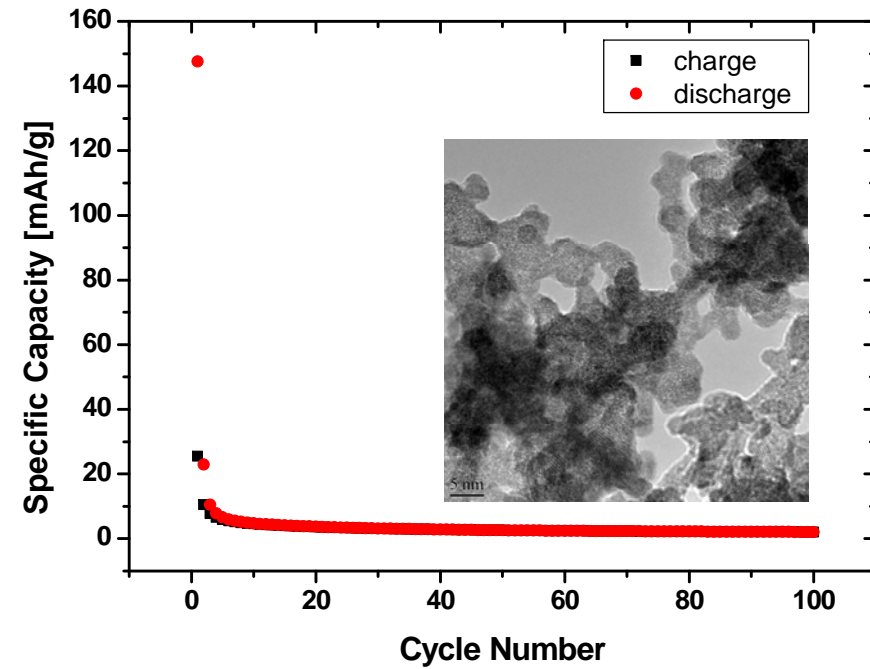
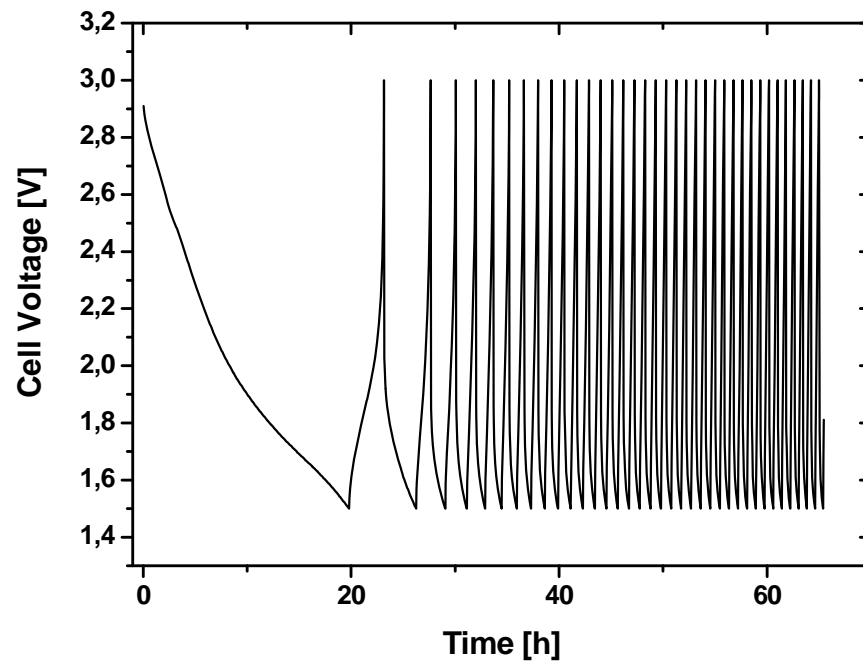


H. Liu et al. / *Electrochimica Acta* 54 (2009) 5782–5788

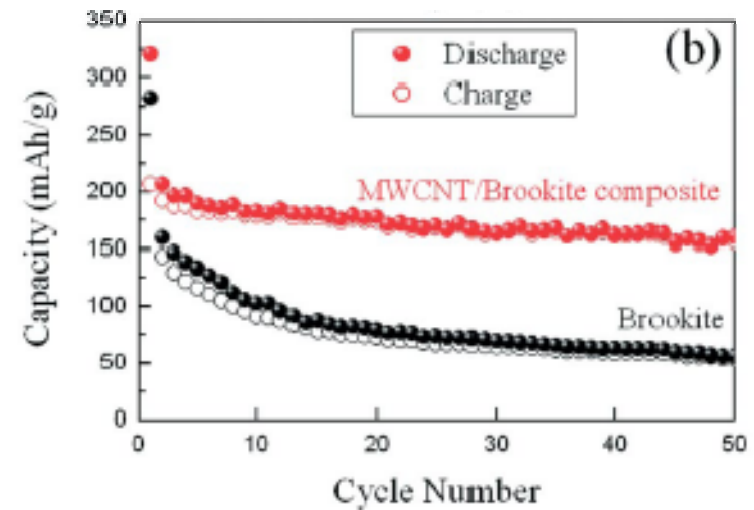
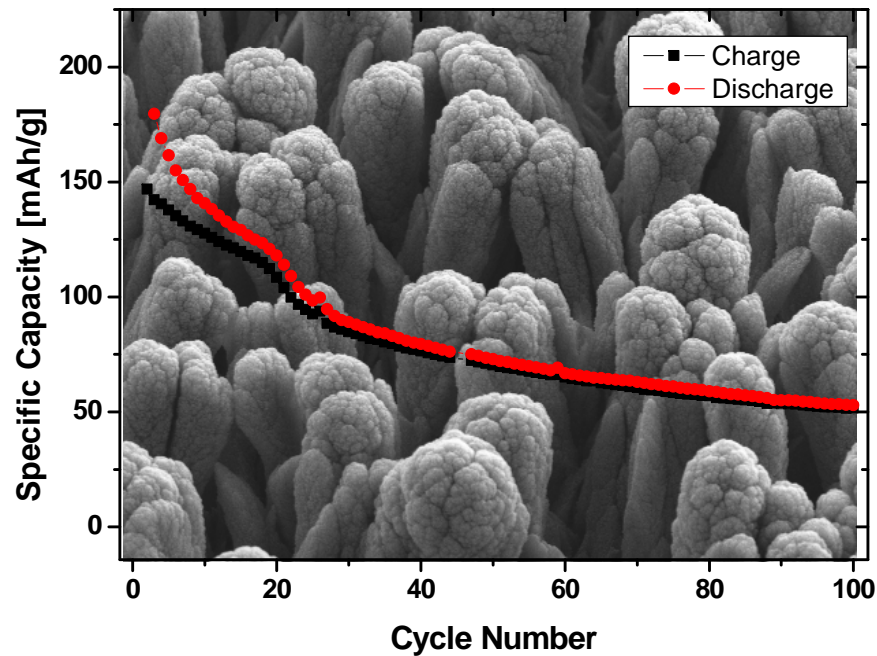


Partikelfilm, vs Li-Metall

Batterietests: WO_3 -Nanopartikel Partikelfilm, vs Li-Metall



Batterietests: TiO₂-Nanopartikel Partikelfilm, vs Li-Metall



D.-H. Lee et al. / Eur. J. Inorg. Chem. 2008, 878–882

Nanokomposite als Elektrodenmaterialien



Zusammenfassung / Ausblick / Kooperationsmöglichkeiten

- Materialauswahl: SnO_2 , TiO_2 , (WO_3 , MoO_3)
- Beschichtungen (Kohlenstoff, TiO_2)
- Charakterisierung (TEM, XRD, REM, NMR, Mössbauer)
- Verständnis der Vorgänge beim Be-/Entladen (In-situ Untersuchungen)
- Zyklenstabilität

- Ganzheitlicher Ansatz (Kathodenmaterial/Elektrolyt?)

Kontakt: rolf.ochs@kit.edu

dorothee.szabo@kit.edu