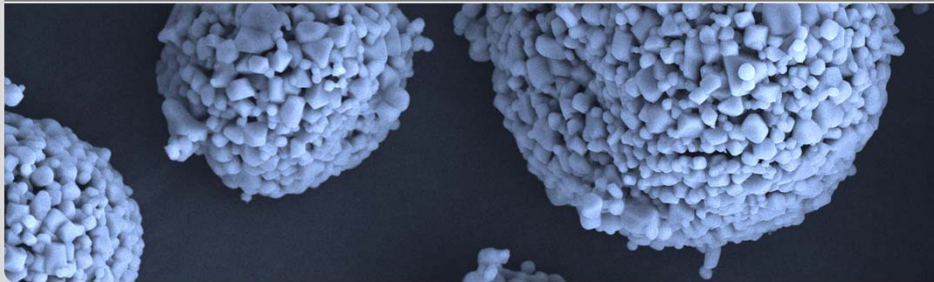


DKG-Jahrestagung 2013 in Weimar

Herstellung und Eigenschaften poröser Kathodenmaterialien für Lithium-Ionen Batterien

J.R. Binder, M. Schön, M. Schroeder, N. Bohn, S. Glatthaar, H. Geßwein, R. Knitter

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE MATERIALIEN (IAM-WPT)



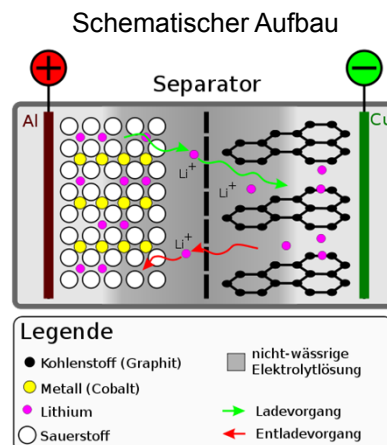
KIT – Universität des Landes Baden-Württemberg und
nationales Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.kit.edu

Lithium-Ionen Batterien

Kriterien für zukunftsfähige Lithium-Ionen Batterien

- **Energiedichte**
 - Material: Kapazität & Spannung
 - Zelle, Batteriesystem
- **Leistungsdichte**
 - C-Rate
- **Zuverlässigkeit**
 - Kalendarische Lebensdauer
 - Zyklenstabilität
- **Sicherheit**
- **Kosten**
 - Rohstoffe / Verfügbarkeit
 - Prozesskosten



Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Lithium-Ionen-Akkumulator>

Nanostrukturierte Materialien

Vorteile von Submikro- und Nanopartikeln

- kürzere Diffusionswege → höhere Leistungsdichte
- Reduzierte Interkalations-induzierte Spannungen während des Zyklirens → verbesserte Zyklenstabilität und Lebensdauer

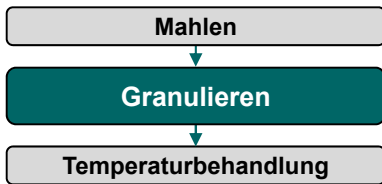
Nachteile der Nanopartikel aufgrund der hohen Oberfläche

- Schlechte Prozessierbarkeit → strukturierte Elektrodenmaterialien

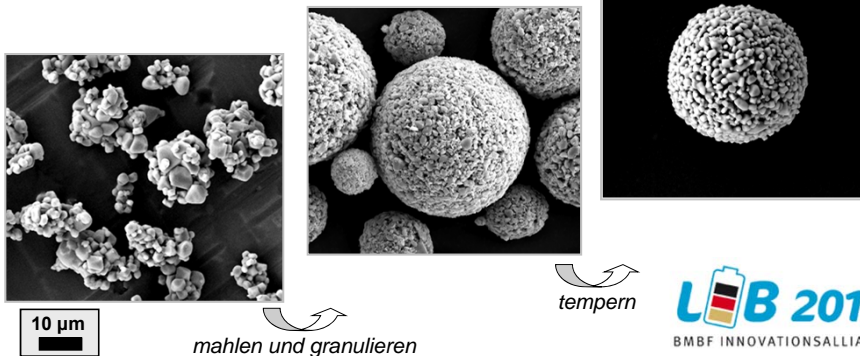


- „Zunehmende“ Wechselwirkung mit dem Elektrolytssystem
→ Oberflächenbeschichtung

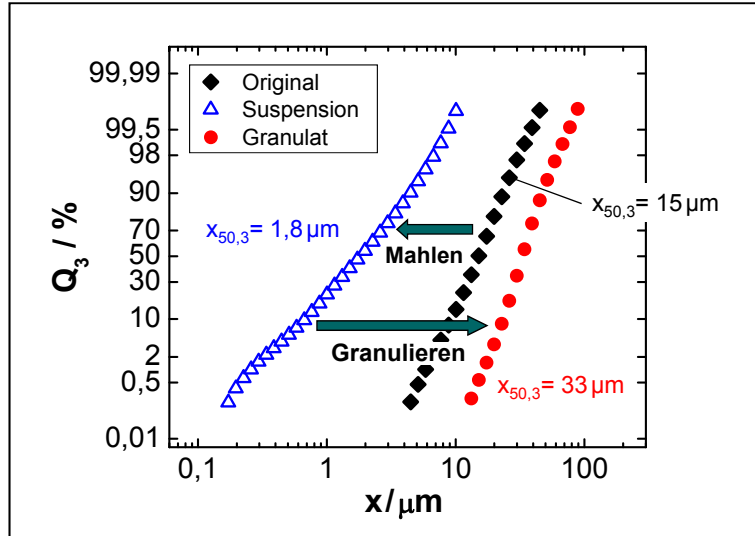
Herstellung von porösen Kathodenmaterialien



- $\text{LiMn}_{1,95}\text{Al}_{0,05}\text{O}_4$ (LMO)
- $\text{Li}(\text{Ni},\text{Mn},\text{Co})\text{O}_2$ (NMC)



Größenverteilung der Pulver bzw. Granulate



5

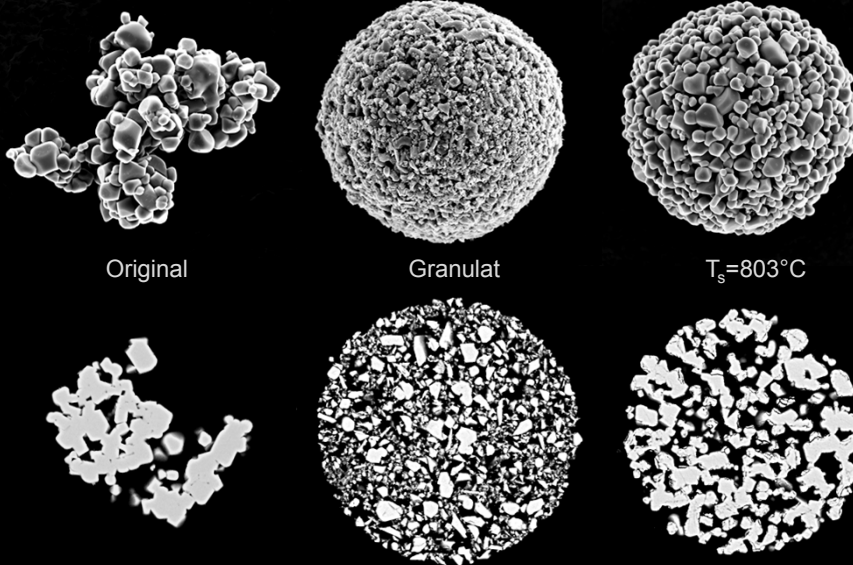
20.03.2013

J. R. Binder et al. | DKG-Jahrestagung 2013

IAM-WPT

LMO – REM

5 μm

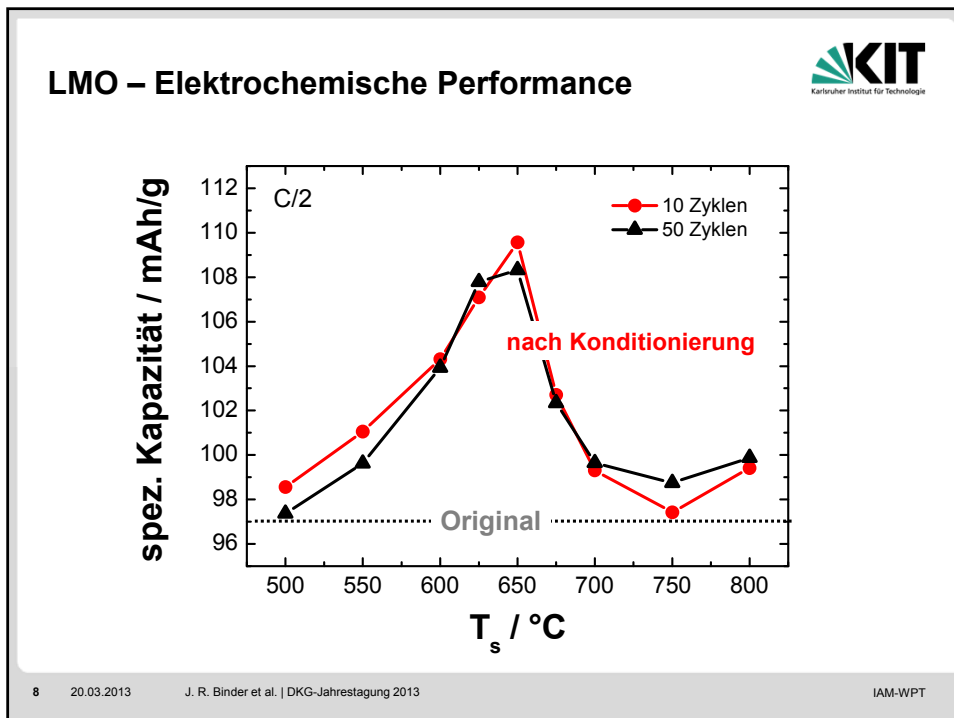
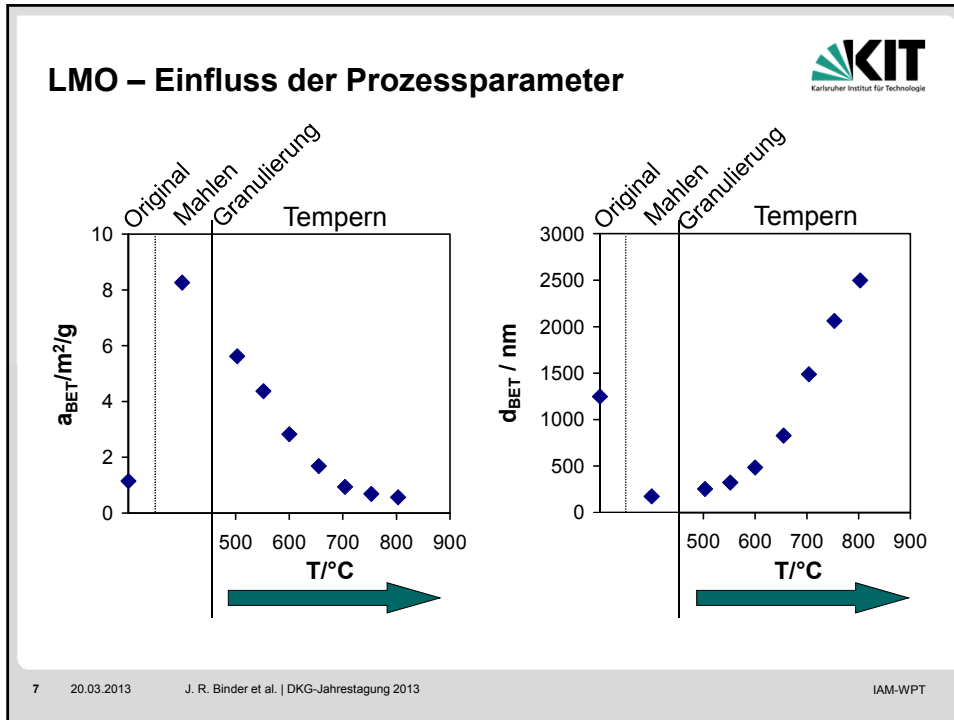


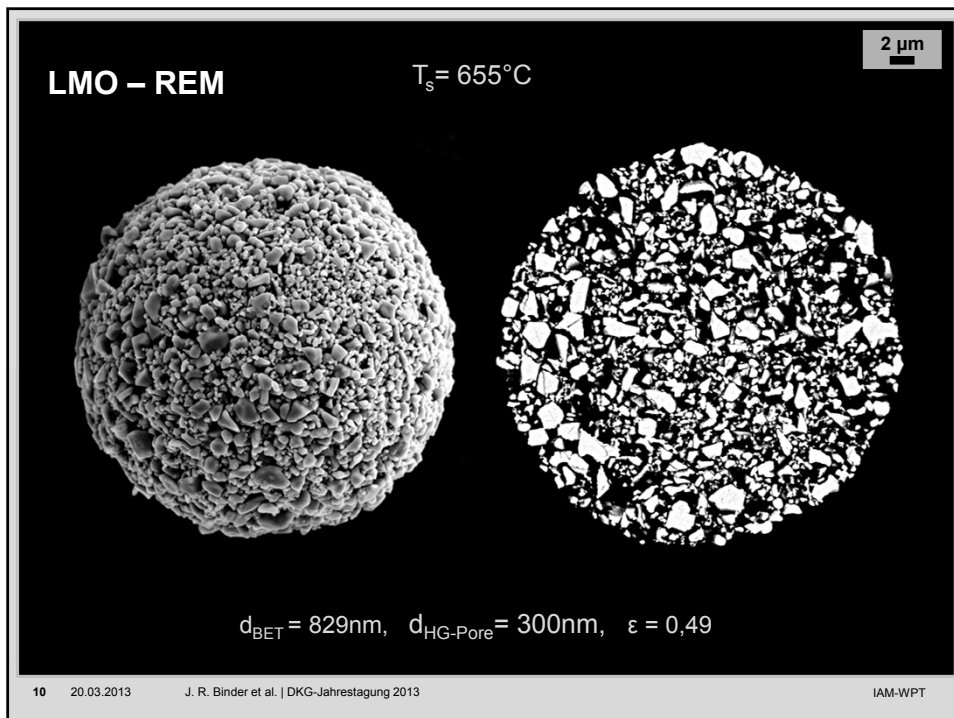
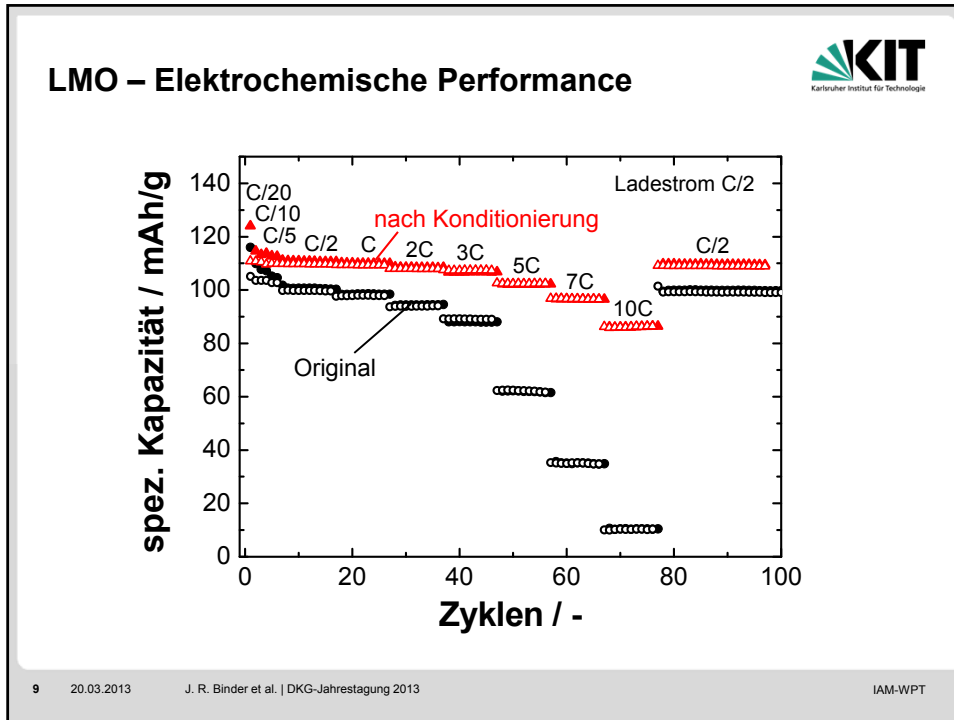
6

20.03.2013

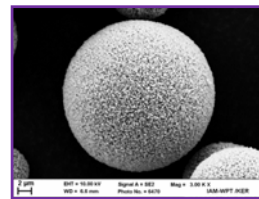
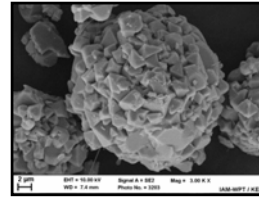
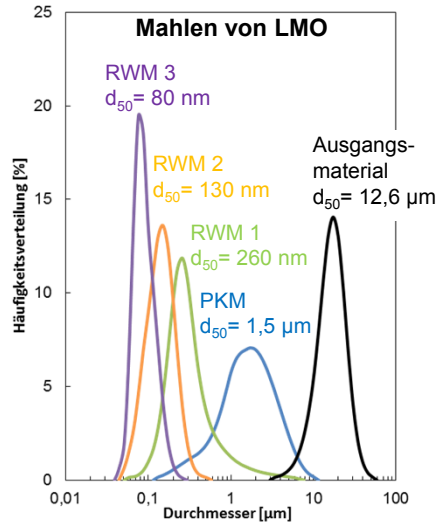
J. R. Binder et al. | DKG-Jahrestagung 2013

IAM-WPT

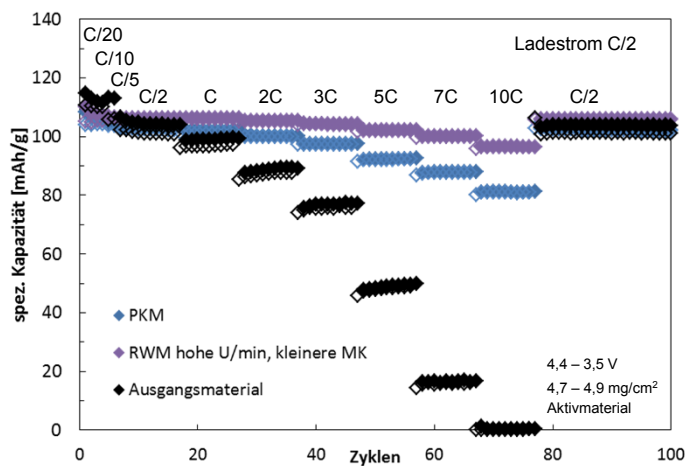


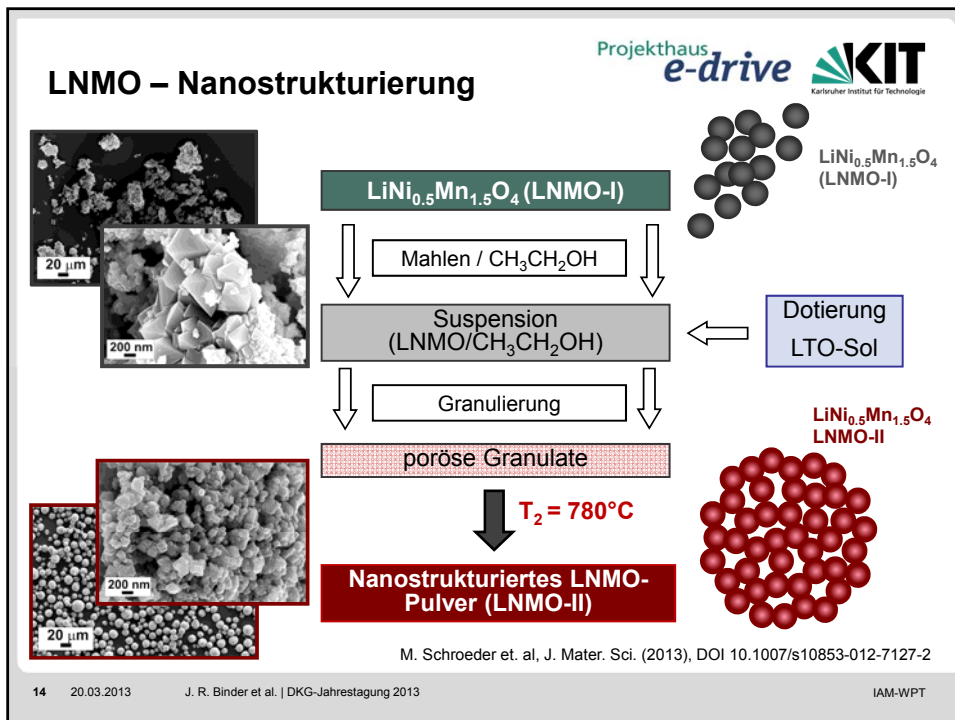
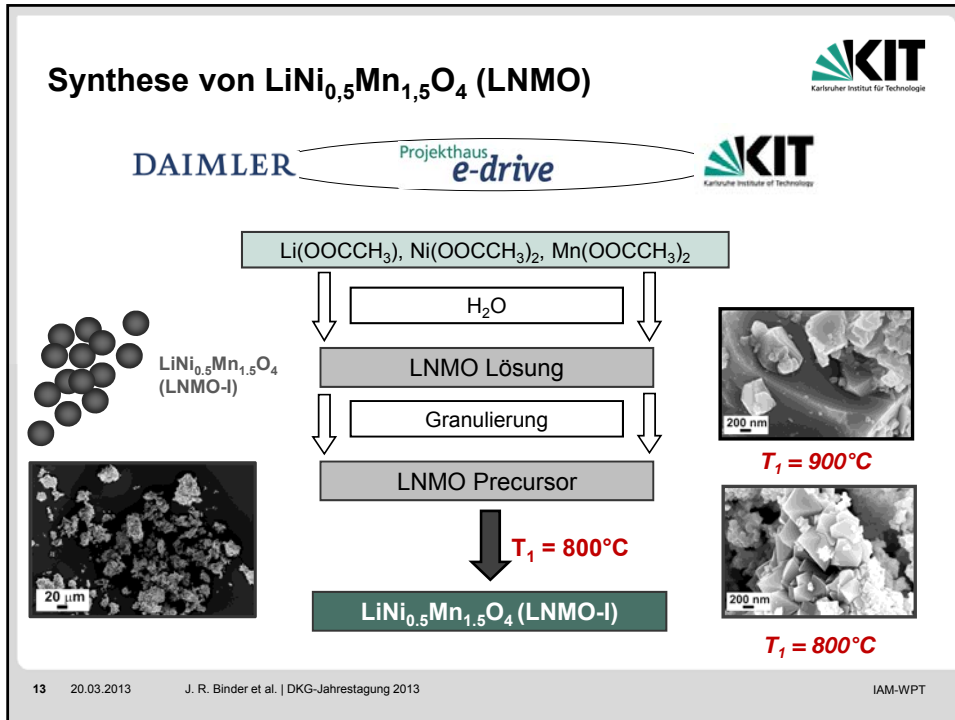


Nanostrukturierte Kathodenmaterialien



Nanostrukturierte Kathodenmaterialien

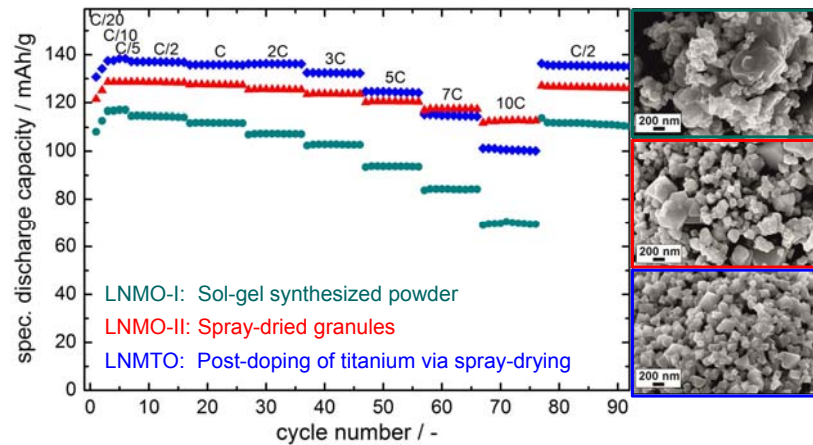




Projekthaus *e-drive* 

LNMO – Elektrochemische Performance

Granulierung und Dotierung von Hochvolt-Spinellen



M. Schroeder et. al, J. Mater. Sci. (2013), DOI 10.1007/s10853-012-7127-2

Zusammenfassung

- Die Leistungsfähigkeit von kommerziellen Kathodenmaterialien kann durch die Herstellung von porösen Granulaten verbessert werden
- Die mechanische Schädigung der Aktivmaterialien ist von der Primärteilchengröße abhängig
- Die optimalen Prozessparameter sind materialspezifisch
- Der „Strukturierungseffekt“ ist auch bei der Synthese von Bedeutung



Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
Baden-Württemberg



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich GmbH



U+B 2015
BMBF INNOVATIONSALLIANZ

Projekthaus *e-drive*