

DELFIN

Kamerabild
KOMED-Technik auf jedem
PPT-Slide
Fläche freihalten

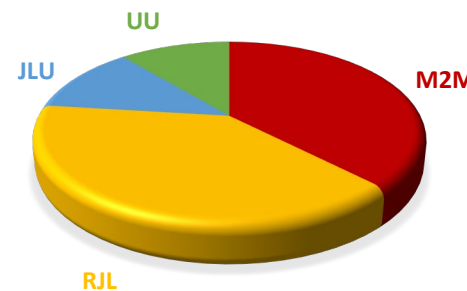
Digitales Elektrodendesign für Festkörperbatterien

Maximilian Luczak

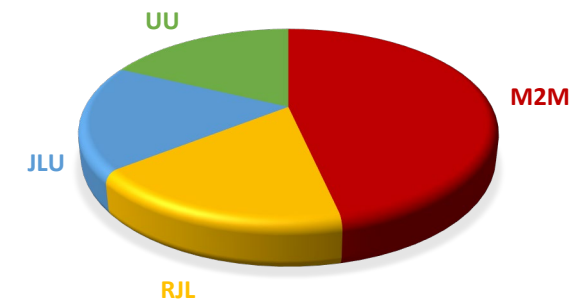


Oktober 2023 – September 2026

GESAMTKOSTEN



PERSONALAUFWAND







Motivation & Ansatz

Kamerabild
 KOMED-Technik auf jedem
 PPT-Slide
Fläche freihalten

Problemstellung und Zwischenziele:

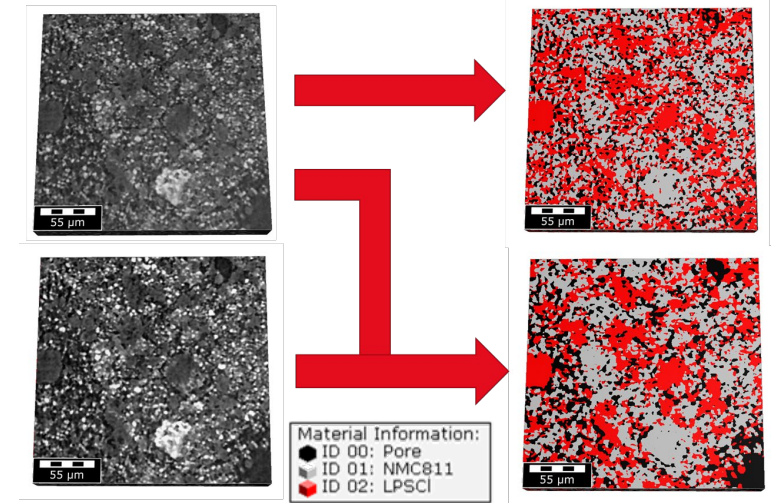
Das Projekt DEFLIN betrachtet den Einfluss der Elektrodenmikrostruktur der Festkörperbatterie auf deren Performanz, mit dem Ziel, einen experimentell validierten Software-Demonstrators für digitales Materialdesign von Festkörperbatterien zu entwickeln.

AP 1 – JLU	AP 2 – RJL	AP 3 – UU	AP 4 – M2M	AP 5 – M2M
Elektrodenherstellung und elektrochemische Charakterisierung	Probenpräparation und tomographische Bildgebung	Bildverarbeitung und stochastische 3D Mikrostrukturmodellierung	Erstellung eines Modells zur Simulation der elektrochemischen Ladekurven	Validierung des Demonstrators; Herleitung von Strukturierungsempfehlungen
MS1 (10/2024) Strukturell unterschiedlich beschaffene Festkörper Elektroden sind synthetisiert. 	MS2 (10/2024) Verfahren für die Probenpräparation der Elektroden für die 3D Bildgebung ist entwickelt. 	MS4 (10/2025). Stochastische Strukturmodelle zur Generierung virtueller ASSB-Elektroden sind entwickelt. 	MS3 (03/2025) Der Prototyp des elektrochemischen Simulationsmodells für einen Elektrolyten ist einsatzbereit. 	MS5 (10/2026) Validierung der elektrochemischen Simulation mit dem Modellsystem erfolgreich.

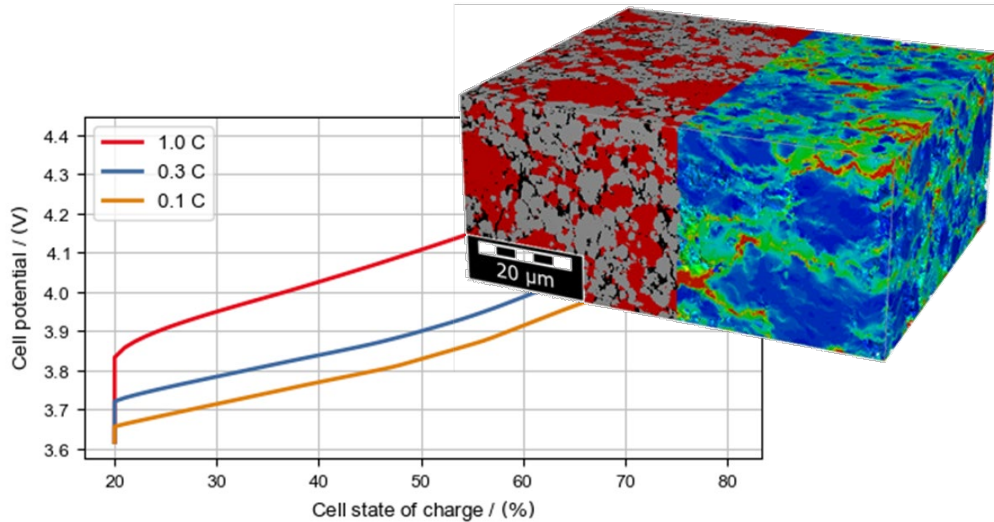
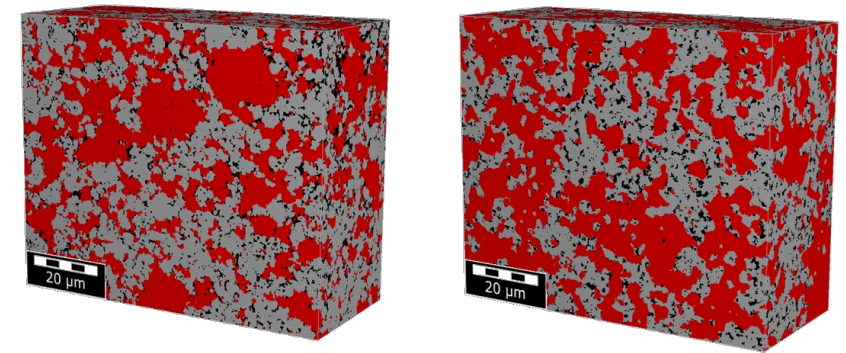
Projektergebnisse

Kamerabild
 KOMED-Technik auf jedem
 PPT-Slide
Fläche freihalten

- Erfolgreiche Herstellung und Charakterisierung der Kathoden (JLU)
- Neue Methode zur Vermessung von ASSB Kathoden in Harzen wurde etabliert (RJL)



Digitalized Modeled



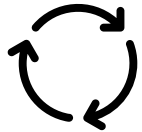
- Simulationstool für ASSB und Materialparameter sind in GeoDict 2026 implementiert.
- Ein Prototyp zur Strukturgenerierung von ASSB ist erstellt und zur Veröffentlichung in GeoDict 2026 geplant.

- Die stochastischen Modellierung von ASSB-Kathoden ist entwickelt. (UU)

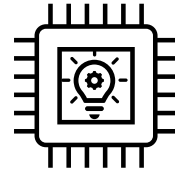
Alleinstellung & Verwertung

Kamerabild
KOMED-Technik auf jedem
PPT-Slide
Fläche freihalten

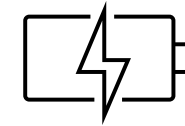
Digitales Elektrodendesign für Festkörperbatterien



- Digitales Materialdesign spart Unternehmen Ressourcen und Arbeitszeit



- Digitale Werkzeuge ermöglichen den Aufbau der Industrie 4.0



- Festkörperbatterien haben das Potential die elektrifizierte Zukunft zu gestalten

• Bisherige Verwertung der Ergebnisse

- Publikationen: Generative adversarial framework to calibrate excursion set models for the 3D morphology of all-solid-state battery cathodes. *Advanced Intelligent Systems* **8**, 2500572 (2025).
- Publikation: Virtual materials testing of ASSB cathodes combining AI-based stochastic 3D modeling and numerical simulations. arXiv preprint: 2603.23248 (2026).
- Vorträge und Poster u.a. bei ModVal 2025, GIC 2025 und NAFEMS 2025
- Ein Tool zur elektrochemischen Charakterisierung von Festkörperbatterien ist in GeoDict 2026 implementiert.
- Ein Prototyp Strukturgenerator für ASSB ist in GeoDict 2026 implementiert.

ALFEMOS

Folgeprojekt zur Analyse von Alterungsprozessen in Batterien ist eingereicht