

SPICY

Silicon and polyanionic chemistries and architectures of Li-ion cell
for high energy battery

Laufzeit: 01.05.2015 bis 30.04.2018
Fördersumme: 6.896.053,75 €
Förderkennzeichen: 653373, H2020-EU.3.4.
Fördergeber: EU Kommission – Horizon 2020
Kontakt: lukas.richter@iwb.mw.tum.de



Projektpartner



Herausforderungen und Ziele

Die größten technologischen Herausforderungen bei Elektrofahrzeugen sind die Kosten und die Leistungsfähigkeit der verwendeten Komponenten, insbesondere der Batterie. Die Entwicklung neuer Materialien und Zell-Architekturen für Lithium-Ionen-Batterien ist der einzige Weg, um deren Kapazität und Energiedichte zu erhöhen, was zur Steigerung der Reichweite und zur Senkung der Kosten von Elektrofahrzeugen führt. In diesem Kontext werden in dem EU-Forschungsprojekt SPICY die Entwicklung neuer Materialien, Fertigungsverfahren und Technologien für fortgeschrittene Lithium-Ionen-Batterien adressiert. Dabei soll die Entwicklung einer starken industriellen Basis für die Zellherstellung in Europa unterstützt werden.

Vorrangiges Ziel des Projektes ist es, die Leistungsfähigkeit von Lithium-Ionen-Batterien zu verbessern und diese durch Prototypen in industriellem Maßstab nachzuweisen. Die Energiedichte soll um mindestens 20 Prozent erhöht werden, bei gleichzeitiger Reduktion der Kosten des Batteriepacks und der verbundenen Systeme um 20 Prozent. Besonderes Augenmerk liegt auch auf der Lebensdauer, der Sicherheit und der Umweltverträglichkeit der neuen Batterien. Dabei werden drei Lösungen für sicherere Lithium-Ionen-Zellen erarbeitet: Weiterentwicklung von Kathoden, Stabilisierung des Elektrolyten und schützende Gehäuse. Weitere beforschte Technologiebausteine umfassen die Materialauswahl (geringer Kupferanteil), das Verpacken, den Montageprozess, den Herstellungsprozess (ressourceneffiziente Prozesse) und das Recyclen.

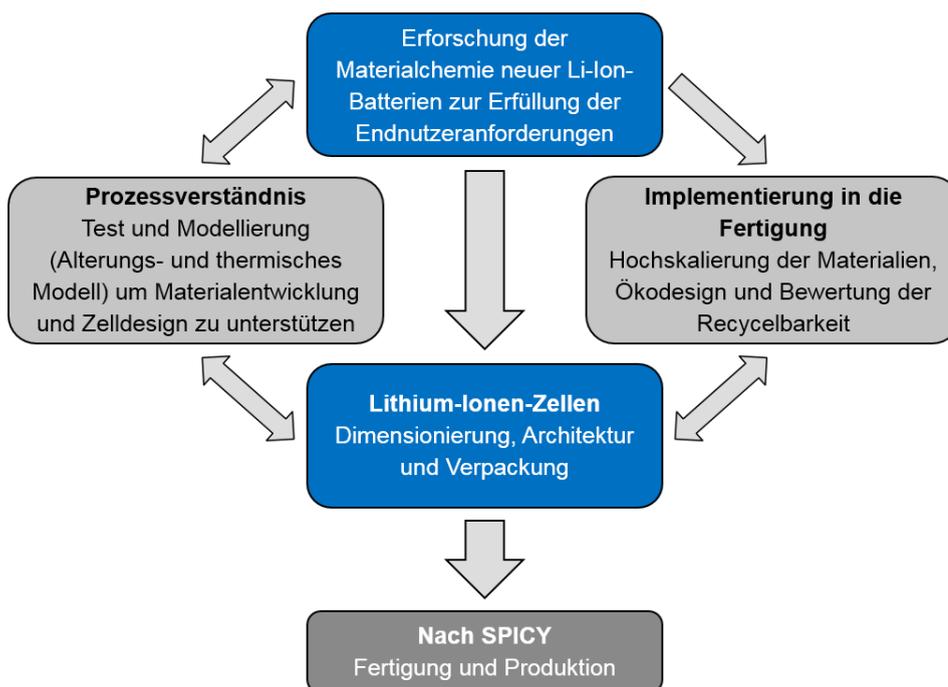


Abbildung 1: Aufteilung der Projektinhalte und deren Zusammenhänge

Inhalt und Arbeitsschwerpunkte

Um eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit von Lithium-Ionen-Batterien zu erreichen, wird parallel die Entwicklung von Materialien für neue Zellchemien, neue Architekturen und die Verpackung für Lithium-Ionen-Zellen vorangetrieben. Entwicklungen im Labormaßstab sind die Grundlage für die Hochskalierung der Materialprozesse auf Plattformen oder hochgerüsteten Pilotanlagen. Ausgehend von wenigen Gramm Aktivmaterial werden mit fortschreitendem Projektverlauf Chargen mit mehreren Kilogramm Aktivmaterial produziert und verarbeitet.

Auf Basis der Projektziele konnten die folgenden Arbeitsschwerpunkte definiert werden:

- Entwicklung neuartiger Materialien für Lithium-Ionen-Batterien. Hierbei werden neben dem Aktivmaterial auch Passivmaterial und die Verpackung der Batterien adressiert.
- Entwurf einer neuen Zellarchitektur, Modellierung der Lithium-Ionen-Batterie und Aufbau von Prozessverständnis.
- Implementierung der Ergebnisse in den Produktionsprozess unter Berücksichtigung von umweltgerechter Gestaltung der Batterien und der Recyclebarkeit der verwendeten Materialien.



Abbildung 2: Forschungsproduktionsanlage von CEA

Anwendung, Nutzung der Ergebnisse und Beitrag zur Energiespeicherung

Im Rahmen des Forschungsprojekts werden neue Materialien für Lithium-Ionen Batterien entwickelt. Dadurch soll eine höhere Energiedichte des Kathodenmaterials bei gleichzeitig sichererem Verhalten erreicht werden. Zur Verbesserung des Anodenmaterials soll zum einen die spezifische Kapazität von synthetischem Graphit erhöht werden, zum anderen soll durch die Entwicklung von Nanopartikeln der Einsatz von siliciumhaltigem Aktivmaterial in Lithium-Ionen-Batterien ermöglicht werden. Zudem wird hochspannungsfähiges Elektrolyt hinsichtlich Sicherheit, Leitfähigkeit und Bildung der „Solid Electrolyte Interface“- (SEI-)Schicht optimiert. Durch umweltfreundlichere Materialien und einen verbesserten Recyclingprozess zur Materialrückgewinnung kann der ökologische Fußabdruck der neu entwickelten Lithium-Ionen-Zellen verringert werden.

Die Ergebnisse des SPICY-Projekts sollen eine Zellherstellung der nächsten Generation von Lithium-Ionen-Batterien in Europa befähigen. Zur Unterstützung der Industrialisierung der neuartigen Materialien wird das Zelldesign auf Industriemaßstab untersucht, sowie deren Lebenszyklus und die Kosten evaluiert. Das gewonnene Wissen zur Hochskalierung und zur Massenproduktion wird bereits während des laufenden Projekts in die Industrie transferiert.