

HOpE

Herstellung und Optimierung von Elektroden für Batterien

Programm / Ausschreibung	KS 24/26, KS 24/26, FH - Forschung für die Wirtschaft 2024	Status	laufend
Projektstart	01.05.2025	Projektende	30.04.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektaufzeit	36 Monate
Keywords	Kohlenstoffbasierte Materialien; Batterieelektroden; Batterien; Laserstrukturierung; Plasmaabscheidung		

Projektbeschreibung

Energiespeicher und insbesondere Batterien sind ein zentrales Element der Transformation in der Energietechnik. Determinierende Prozesse finden hauptsächlich innerhalb der Elektroden (Aktivmaterial und Ableiterfolien) statt. Durch Modifikationen an den Elektroden besteht großes Potential, die Leistungsfähigkeit von Batterien zu verbessern. Der Innovationsgehalt liegt darin kohlenstoffbasierte Materialien mit gezielt einstellbaren strukturellen und topologischen Eigenschaften zu generieren, um die Interkalation signifikant zu erhöhen, sowie auch mithilfe von Ultrakurzpuls-Lasern eine Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen Ableiterfolie und Aktivmaterial zu erzielen. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen neue Methoden zur Herstellung und Modifizierung von kohlenstoffbasierten Materialien untersucht und optimiert werden, um dadurch die Interkalation zu erhöhen. Dazu gehören beispielsweise Hard Carbon und Kohlenstoffmaterialien in Form von Carbon Nanotubes. Der geplante Herstellprozess mittels Glimmentladungsplasma hat das Potential nicht nur eine gezielt steuerbare Generierung von Kohlenstoffmaterialien mit kontrollierbarer spezifischer Struktur zu ermöglichen, sondern ist gleichzeitig auch eine kostengünstige und nachhaltige Alternative zu bestehenden Verfahren. Weiters soll durch den Einsatz von Ultrakurzpuls-Lasern die Kontaktfläche und Haftung zwischen Ableiterfolie und Aktivmaterial vergrößert bzw. verbessert werden, um dadurch die Performance von Batterien weiter zu steigern. Um die Ziele effizient bewerten und erreichen zu können, wird das Technologiezentrum Energie (TZE) der FH Landshut synergetisch in das Projekt eingebunden. Das TZE wird die Arbeitspakete Batterie(zell)herstellung sowie elektrochemische Batterietests durchführen und bei weiteren relevanten Fragestellungen rund um Aufbau, Prozessierung und Skalierung von batterierelevanten Themen unterstützen. Die aus dem Projekt erwarteten Erkenntnisse sind Know-How wie mittels Plasmaprozessen optimiertes kohlenstoffbasiertes Material kostengünstig und ökologisch für die Batterieherstellung generiert werden kann. Es sollen Kenntnisse gewonnen werden welche Strukturen und Topologien von kohlenstoffbasierten Aktivmaterialien für die Optimierung der Leistungsfähigkeit von Batterien notwendig sind und Wissen wie mittels Laserstrukturierung Ableiterfolien effektiv und effizient für die Optimierung der Performance von Batterien erzeugt werden können. Die im Projekt generierten Ergebnisse sollen bestmöglich in die Wirtschaft transferiert werden. Dazu beinhaltet das Projekt neben einer 4-phasigen Transfer-Strategie auch die konzeptionelle Entwicklung serienreifer Herstellprozesse, die in enger Abstimmung mit den Industrie-Partnern entwickelt und wirtschaftlich bewertet werden sollen. Bereits im Vorfeld haben

zahlreiche Unternehmen aus den Wertschöpfungsbereichen Material, Maschinen & Anlagen, Komponenten & Zellen sowie der Batterieproduktion großes Interesse an den Projektinhalten gezeigt.

Abstract

Energy storage systems and batteries are a central element of transformation in energy technology. Determining processes mainly take place within the electrodes (active material and current collectors). There is great potential to improve the performance of batteries by modifying the electrodes.

The innovative content is in generating carbon-based materials with specifically adjustable structural and topological properties to significantly increase intercalation, as well as using ultrashort pulse lasers to increase the contact area between the current collectors and the active material.

To achieve this goal, new methods for the production and modification of carbon-based materials are to be investigated and optimized to increase intercalation. These include hard carbon and carbon materials in the form of carbon nanotubes. The planned manufacturing process using glow discharge plasma has the potential to enable the controlled generation of carbon materials with a controllable specific structure but is also a cost-effective and sustainable alternative to existing processes. Furthermore, the use of ultrashort pulse lasers is intended to increase or improve the contact surface and adhesion between the current collector and the active material, thereby further increasing the performance of batteries.

To evaluate and achieve the goals, the Technology Center for Energy (TCE) at the University of Applied Sciences Landshut will be synergistically integrated into the project. The TCE will carry out the battery (cell) production and the electrochemical battery testing work packages and provide support for other relevant issues relating to the development and scaling of battery-related topics.

The results of the project are know-how of optimized carbon-based material, which can be generated cost-effectively and ecologically for battery production using plasma processes. Knowledge will be generated which structures and topologies of carbon-based active materials are necessary for optimizing the performance of batteries and knowledge on laser structuring can be used to produce current collectors for optimizing the performance of batteries.

The results generated in the project will be transferred to the industry. In addition, a 4-phase transfer strategy, the project also includes the conceptual development of production-ready manufacturing processes, which are to be developed and economically evaluated in cooperation with the industrial partners. Numerous companies from the value-added areas of materials, machines & systems, components, cells and battery production have already shown great interest in the project content.

Projektkoordinator

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Projektpartner

- Freistaat Bayern Bayerische Staatskanzlei