



VARTA AG
VARTA-Platz 1 · 73479 Ellwangen · Deutschland

Batteriezellen

Leichter, günstiger und mit höherer Energiedichte

Gemeinsames Forschungsprojekt zur Kostenreduktion in der Batterieproduktion durch Visualisierung der Elektrolytbewegungen und Elektrodenausdehnung

Unter dem Namen „VisEl“ konzentriert sich das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Projekt auf die Visualisierung der Elektrolytbewegungen und Elektrodenausdehnung einer Lithium-Ionen-Zelle, um Ressourcen- und Energieeffizienz im Betrieb und in der Produktion der Zellen zu steigern. Damit sollen auch die Hürden der Elektromobilität gesenkt werden.

Bei dem bis 2026 laufenden Forschungsvorhaben handelt es sich um ein Gemeinschaftsprojekt, bei dem die Projektpartner VARTA AG, ElringKlinger AG, E-Lyte Innovations GmbH, Institut für Photovoltaik der Universität Stuttgart (ipv) und Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA zusammenarbeiten.

Lithium-Ionen-Zellen haben sich zur Energiequelle der Wahl für tragbare Geräte und auch für den Elektrofahrzeugmarkt entwickelt. Um die Energiedichte der Batterien zu erhöhen, neigt die Industrie dazu, einerseits immer größere Zellen zu produzieren. Das zeigt schon der Wandel von der 18650er über die 21700er hin zur 4680er Rundzelle. Andererseits wird die Elektrolytmenge knapp bemessen. Dies führt jedoch zu Herausforderungen sowohl bei der Produktion als auch beim Betrieb der Batteriezelle. Das Aktivmaterial der Batterien ist – mit Ausnahme der Pouch-Zellen – in einem metallischen Zellgehäuse untergebracht. Deshalb können die Effekte in der Zellproduktion und bei der Verwendung der Batteriezelle bisher nicht optisch erfasst werden.

Das Projekt „VisEl“ beschäftigt sich daher mit der Visualisierung der Elektrolytbewegungen und Elektrodenausdehnung in Batteriezellen und setzt dabei transparente Zellgehäuse und spezielle Elektrolyte mit erhöhtem Kontrast ein. Dadurch können zeitintensive Produktionsprozesse verkürzt und der Einsatz von Elektrolyt kann bei gleichbleibender Qualität reduziert werden. Das führt auch zu leichteren und kostengünstigeren Batteriezellen.



Elektrolytbefüllung von 21700 Rundzellen (© Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez)



Die Experten von VARTA untersuchen im Rahmen des Projekts die Implementierung von vorentwickelten Komponenten, Elektrolytrezepturen und Prozeduren zur Herstellung von 21700-Prototypzellen. Neben der Charakterisierung und Optimierung des Befüllprozesses auf Zellebene ist das Ziel die Installation verbesserter Messsensorik an gegebene Elektrolytdosieranlagen.

Die ElringKlinger AG wird mit den von VARTA zur Verfügung gestellten 21700-Zelle ein prototypisches Modul entwickeln und aufbauen. Hierbei sollen die aktuellen Trends im Bereich Modulentwicklung wie z.B. laminierte Stromschienen oder Flexleiterfolien zum Einsatz kommen. Für die Modulentwicklung ist ein ganzheitliches Verständnis der Zelle notwendig, weshalb Lebensdauerzyklisierungen und elektrische und thermische Charakterisierungen über unterschiedliche Alterungszustände mit der Zelle durchgeführt werden. Zusätzlich sind Propagationstests geplant, um das Modul so zu entwickeln, dass ein thermisches Event einer einzelnen Zelle abgefangen wird und es somit zu keinem thermischen Durchgehen des gesamten Moduls kommen kann.

E-Lyte Innovations GmbH fokussiert sich in dem Projekt auf die Entwicklung von kontrastreichen Elektrolyten, die die Visualisierung der Elektrolytbefüllung und -bewegung verbessern sollen. Eine Hauptherausforderung besteht darin, dass durch die Verwendung von Komponenten zur Erhöhung des Kontrastes keine wesentlichen Veränderungen der elektrochemischen und physikochemischen Eigenschaften des Elektrolyten und der Zelle hervorgerufen werden.

Ein Team um Professor Kai Peter Birke, Leiter des Zentrums für Digitalisierte Batteriezellenproduktion am Fraunhofer IPA, beteiligt sich am Kooperationsprojekt „VisEl“, um die Prozesscharakteristika der Elektrolytbefüllung und des nachgelagerten Benetzungsschrittes zu visualisieren und hinsichtlich der eingesetzten Ressourcen und Prozessdauern zu optimieren. Außerdem untersucht das Forschungsteam, ob die eingesetzte Elektrolytmenge reduziert werden kann, um die Batterie leichter und kostengünstiger zu produzieren. Das Institut für Photovoltaik untersucht die Elektrolytbewegungen und Elektrodenausdehnung im Betrieb der Zelle. Im Projekt sollen weiterführende Kenntnisse des mechanischen Verhaltens der Zelle gewonnen werden, wodurch u.a. die Zustandsbestimmungen der Zelle optimiert werden sollen. Betriebsbereiche der Batterie, welche zu einer höheren Degradation der Zelle führen, sollen vermieden werden, um die Langzeitstabilität der Zelle zu verbessern. Die Optimierung der Zustandsdiagnose und Lebensdauer liefert einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität.

Projekt-Steckbrief

<i>Name</i>	Visualisierung der Elektrolytbewegungen und Elektrodenausdehnung einer Lithium-Ionen-Zelle (VisEl)
<i>Laufzeit</i>	01.02.2023 bis 31.01.2026
<i>Fördermittelgeber</i>	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF); betreut durch Projektträger Jülich(Pt.J)
<i>Förderkennzeichen</i>	03XP0529D
<i>Fördersumme</i>	2,1 Mio. €
<i>Projektpartner</i>	ElringKlinger AG, VARTA Microbattery GmbH, E-Lyte Innovations GmbH, Institut für Photovoltaik (ipv) der Universität Stuttgart, Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA



VARTA

Partnerbeschreibungen:

Medienkontakt:

Christian Kuczniarz

Head of Corporate Communications

Tel: +49 79 61 921-2727

christian.kuczniarz@varta-ag.com

Über VARTA AG

Die VARTA AG produziert und vermarktet ein umfassendes Batterie-Portfolio von Mikrobatterien, Haushaltsbatterien, Energiespeichersystemen bis zu kundenspezifischen Batterielösungen für eine Vielzahl von Anwendungen, und setzt als Technologieführer in wichtigen Bereichen die Industriestandards. Als Muttergesellschaft der Gruppe ist sie in den Geschäftssegmenten „Lithium-Ion Solutions & Microbatteries“ und „Household Batteries“ tätig.

Das Segment „Lithium-Ion Solutions & Microbatteries“ fokussiert sich auf das Mikrobatterien-, Lithium-Ionen-CoinPower-, Lithium-Ionen-Rundzellen (Lithium-Ion Large Cells) sowie auf das Lithium-Ionen-Batteriepack-Geschäft. Durch intensive Forschung und Entwicklung setzt VARTA in vielen Bereichen der Lithium-Ionen-Technologie und bei Mikrobatterien weltweite Maßstäbe und ist so anerkannter Innovationsführer in den wichtigen Wachstumsmärkten der Lithium-Ionen-Technologie sowie bei primären Hörgerätebatterien. Das Segment „Household Batteries“ umfasst das Batteriegeschäft für Endkunden, darunter Haushaltsbatterien, Akkus, Ladegeräte, Portable Power (Power Banks) und Leuchten sowie Energiespeicher.

Der VARTA AG Konzern beschäftigt derzeit nahezu 4.700 Mitarbeiter. Mit fünf Produktions- und Fertigungsstätten in Europa und Asien sowie Vertriebszentren in Asien, Europa und den USA sind die operativen Tochtergesellschaften der VARTA AG derzeit in über 75 Ländern weltweit tätig.

Medienkontakt:

Peter Renz

Communications Specialist

Tel.: +49 7123 724 639

E-Mail: Peter.Renz@elringklinger.com

Die **ElringKlinger AG** fertigt sowohl Batteriemodule als auch HV-Batteriesysteme für Automobilanwendungen. Durch die Entwicklung dieser Systeme ist eine große Datenbank über das Verhalten von Zellen und Modulen über unterschiedliche Belastungen vorhanden. Die ElringKlinger AG ist ein international agierender Automobilzulieferer mit 45 Standorten weltweit, über 10.000 Mitarbeitern und 1,7 Mrd. € Umsatz im Jahr 2019. Kerngeschäft sind Zylinderkopf- und Spezialdichtungen, Abschirm- sowie Leichtbauteile. Seit ca. 20 Jahren stellt sich ElringKlinger dem Transformationsprozess. Das Produktportfolio umfasst mittlerweile von der Komponente bis zum komplexen System die Bereiche E-Maschine, Brennstoffzelle und Batterie. In Letzterem entwickelt und fertigt ElringKlinger vom Zellgehäusedeckel für prismatische Zellen über Zell-Kontaktier-Systeme, auch Batteriemodule bis hin zu kundenspezifischen HV-Batteriesystemen.



VARTA

Medienkontakt:
Sebastian Staiger
Head of Marketing und PR
+49151 40450 036
Sebastian.Staiger@e-lyte.de

Die **E-Lyte Innovations GmbH** ist ein im Mai 2019 gegründetes Start-Up, das aus dem MEET Batteriefor- schungszentrum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster hervorgegangen ist. E-Lyte produziert, entwickelt und lizenziert maßgeschneiderte Elektrolyte für Energiespeichersysteme mit dem Ziel für unterschiedlichste Anwendungen und Zelltechnologien (u.a. Lithium-Ionen-Zellen, Natrium-Ionen-Zellen, Lithium-Schwefel-Zellen, Super- und Ultrakondensatoren) die optimale Performance zu ermöglichen. Das übergeordnete Ziel von E-Lyte ist es, dadurch zur erfolgreichen Transformation des Energiesektors beizutragen und die Energiewende voranzutreiben.

Medienkontakt:
Hannes Weik
Presse- und Online-Kommunikation
Telefon +49 711 970-1664
hannes.weik@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA
www.ipa.fraunhofer.de

Das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, kurz **Fraunhofer IPA**, ist mit annähernd 1200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer- Gesellschaft. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. Im Zentrum für Digitalisierte Batteriezellenproduktion (ZDB) des Fraunhofer IPA werden Strategien zur nachhaltigen Herstellung und lebenszyklusoptimierten Nutzung moderner Energiespeichersysteme unter Nutzung der Werkzeuge der Digitalisierung, Modellierung und Simulation entwickelt. Das ZDB verfügt hierzu über eine Laborinfrastruktur mit vernetzten Einzelprozessen im Bereich Beschichtung, Kontaktierung, Elektrolytbefüllung und Formierung und dient als Umfeld für die Erarbeitung von Erprobung industrienaher Digitalisierungslösungen.

Das Tätigkeitsfeld des **Instituts für Photovoltaik (ipv) der Universität Stuttgart** wurde im Jahr 2015 durch die Berufung von Prof. Birke als zweiten Professor erweitert. Die unter seiner Leitung aufgebaute Arbeitsgruppe „Elektrische Energiespeichersysteme“ (EES) befasst sich mit lithiumbasierten galvanischen Elementen mit den Schwerpunkten auf Herstellung einzelner Zellkomponenten, thermischem Management in verschiedenen Zelltypen, Simulation und experimenteller Untersuchung von Alterungsmechanismen und Modulintegration. Auch der Bereich Power-to-X wird durch Untersuchungen zu alkalischer Elektrolyse und CO₂-Plasmolyse abgedeckt.