

An die Medien

Ulm, 14. November 2025

Neuartige Silizium-Anoden erhöhen Energiedichte und Nachhaltigkeit von Lithium-Ionen-Batterien

Projekt FACILE kombiniert Faser- und Vliesstofftechnik mit Halbleitertechnik

Ein neues Forschungsprojekt mit vier Partnern aus Baden-Württemberg, darunter das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), soll für Fortschritte in der Batterietechnologie sorgen. Das Projekt FACILE hat zum Ziel, den Energieinhalt von Lithium-Ionen-Akkus durch die Entwicklung von neuartigen Anodenmaterialien auf Siliziumbasis zu steigern. Das Konsortium aus Industrie und Wissenschaft setzt hierfür auf bewährte Verfahren aus der Papier- und Vliesstoffproduktion, kombiniert mit modernsten industriellen Beschichtungstechniken aus der Halbleitertechnik und Photovoltaik. Ziel ist es, die praktische Energiedichte auf der Anodenseite um bis zu 250 Prozent zu steigern und gleichzeitig den ökologischen Fußabdruck der Akkus zu verbessern. Das bereits am 1. Juli 2025 gestartete Vorhaben wird vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg mit insgesamt 1,28 Millionen Euro gefördert. Es läuft 24 Monate bis zum 30. Juni 2027.

„FACILE zeigt, wie Industrie und Wissenschaft in Baden-Württemberg gemeinsam die gesamte Wertschöpfungskette von der Materialentwicklung bis zur Zellproduktion für Lithium-Ionen-Batterien abdecken können“, sagt Prof. Dr. Markus Hölzle, Vorstandsmitglied und Leiter des ZSW in Ulm. „Das Projekt entwickelt Silizium-Anoden auf flexiblen Vliesstoff-Trägern, die die starken Volumenänderungen des Materials ausgleichen. So entstehen leistungsstarke, langlebige und nachhaltige Batterien – ein wichtiger Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Region.“

Herkömmliche Anoden, also der negative Pol von Lithium-Ionen-Zellen, bestehen aus Graphit, das Lithium mit bis zu 370 Milliampere-Stunden pro Gramm speichern kann. Zum Vergleich: Silizium bietet eine theoretische Speicherkapazität von bis zu 4.200 Milliampere-Stunden pro Gramm – also mehr als das Zehnfache. Die Kosten für Silizium selbst sind vergleichbar mit denen von Graphit. Silizium ist zudem nachhaltiger als Graphit, da es weltweit reichlich verfügbar ist.

Fasern statt Risse: Silizium-Anoden neu gedacht

Die Projektpartner aus Baden-Württemberg setzen sich zum Ziel, die tatsächliche Energiedichte der Anode durch den Einsatz von Silizium um mindestens 250 Prozent zu steigern – auf eine praktische Kapazi-

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Lise-Meitner-Straße 24
89081 Ulm

tät von mindestens 1.000 Milliampere-Stunden pro Gramm. Die Herausforderung dabei: Silizium verändert sein Volumen stark während des Lade- und Entladevorgangs. Ohne geeignete Gegenmaßnahmen kommt es schnell zu Rissen und Abplatzungen auf der Anode, was letztlich zum Batterieausfall führen kann. Genau hier setzt FACILE an. Zum ersten Mal werden Silizium-Anoden auf faserbasierten, elektrisch leitfähigen vliesstoffartigen Substraten entwickelt. Die faserbasierte, flexible Vliesstoffstruktur soll die Volumenänderungen des Siliziums ausgleichen. Das neuartige Verbundmaterial kombiniert hohe Leistung, lange Lebensdauer und Nachhaltigkeit – eine echte Innovation „Made in Baden-Württemberg“.

Bau und Validierung von Testzellen

Das ZSW in Ulm testet zunächst die im Projekt hergestellten faserbasierten Silizium-Anoden in kleinen Testzellen. Anschließend prüfen die Wissenschaftler die Herstellungsprozesse, passen sie an und skalieren sie hoch, um große Batteriezellen herzustellen, wie sie in Elektrofahrzeugen zum Einsatz kommen. Hierfür bringt das Institut umfangreiche Erfahrung ein: Es verfügt über mehrere Pilotanlagen zur Zellfertigung, darunter bereits seit 2014 eine Forschungsproduktionslinie für die seriennahe Fertigung großer Lithium-Ionen-Zellen bis zu 100 Amperestunden.

Zudem besitzen die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen jahrzehntelange Erfahrung in der Sicherheits- und Leistungsbewertung von Batterien und Prototypen. Bereits 1998 wurde das europaweit anerkannte Batterie-Sicherheits- und Testzentrum gegründet.

Projekt in Baden-Württemberg bildet gesamte Wertschöpfungskette ab

Das Projekt deckt alle wichtigen Schritte zur Herstellung innovativer Lithium-Ionen-Batterien ab: von der Entwicklung neuer Anodenmaterialien über Fertigungsprozesse und Anlagentechnologien, Materialtests und Methodenentwicklung bis hin zur Produktion der Batteriezellen. Die Partner bringen dabei ihre technologische Kompetenz ein, um die passenden Verfahren auszuwählen, zu entwickeln und zu optimieren.

Das Projekt „Entwicklung & Herstellung innovativer, faser- und siliziumbasierter Anodenmaterialien für leistungsfähige und nachhaltig produzierte Li-Ionen-Batterien“, kurz FACILE, wird von der centrotherm international AG in Blaubeuren koordiniert. Im Rahmen des Forschungsprojekts arbeitet der Maschinenbauspezialist an der Entwicklung einer innovativen Hochdurchsatzanlage zur Siliziumbeschichtung von Faserstoffen. Weitere Partner sind die Phoenix NonWoven GmbH & Co. KG in Lenningen, die die speziellen Vliesstoffe entwickelt und liefert, das



Zentrum für Sonnenenergie-
und Wasserstoff-Forschung
Baden-Württemberg (ZSW)

Standort: Lise-Meitner-Straße 24
89081 Ulm

International Solar Energy Research Center Konstanz (ISC Konstanz e.V.), das die Verbindung von Vlies und Kupferfolie untersucht, sowie der Bereich Photovoltaik der Universität Konstanz, der die Materialanalysen durchführt. Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) in Ulm charakterisiert, fertigt und testet schließlich die neuartige faserbasierte Anode in kompletten Batteriezellen.

Über das ZSW

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) gehört zu den führenden Instituten für angewandte Forschung in den großen Themen der Energiewende: Photovoltaik, Windenergie, Batterien, Brennstoffzellen, Elektrolyse, eFuels, Circular Economy, Politikberatung sowie die Nutzung von KI zur Prozess- und Systemoptimierung. Gemeinsam mit der Industrie ebnen wir neuen Technologien den Weg in den Markt. An den ZSW-Standorten Stuttgart und Ulm arbeiten dafür mehr als 300 Kolleginnen und Kollegen sowie rund 100 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte. Das ZSW betreibt ein Testfeld für Windenergie und ein weiteres Testfeld für PV-Anlagen. Das ZSW ist Mitglied der Innovationsallianz Baden-Württemberg (innBW), einem Bündnis aus zehn wirtschaftsnahen Forschungseinrichtungen.

Über Centrotherm

Thermische Produktionslösungen und Beschichtungstechnologien zählen zu den Kernkompetenzen von centrotherm. Seit über 70 Jahren entwickelt und realisiert das Unternehmen Produktionskonzepte für einen stetig wachsenden internationalen Kundenkreis. Neben Wachstumsbranchen wie der Halbleiter- und Mikroelektronikindustrie sowie der Photovoltaik finden die innovativen Lösungen auch in neuen Zukunftsfeldern wie der Faser- oder Batterieherstellung Anwendung. Als führender, global agierender Technologiekonzern arbeitet centrotherm eng mit Partnern aus Industrie und Forschung zusammen, um werthaltige Wettbewerbsvorteile für seine Kunden zu generieren

Über das ISC Konstanz

Das International Solar Energy Research Center Konstanz e.V. (ISC Konstanz) ist ein Forschungsinstitut für die Entwicklung von Solarzellen, Solarmodulen und erneuerbaren Energiesystemen mit einem Schwerpunkt auf industrienaher Forschung und Technologietransfer. Es wurde im Jahr 2005 als gemeinnütziger Verein gegründet. Das Team von mehr als 70 Wissenschaftlern, Ingenieuren und Studenten arbeitet in nationalen und internationalen Forschungsprojekten mit führenden internationalen Instituten und Unternehmen der Branche zusammen.

Über Phoenix NonWoven

Phoenix Non Woven GmbH & Co. KG, ein innovatives Spin-Off der ehemaligen Papierfabrik Scheufelen aus Lenningen in Baden-Württemberg, ist auf die Herstellung von speziellen Nonwovens im Nassvliesverfahren spezialisiert. Diese sog. „wetlaid“-Technologie ähnelt von der Grundidee her der Papierherstellung, nutzt jedoch eine große Bandbreite an anderen Faserstoffen, insbesondere synthetischen Hochleistungsfasern. Dadurch lassen sich neuartige technische Vliesstoffe höchster Qualität mit integrierten Funktionalitäten erzeugen.

Über die Universität Konstanz

Die Universität Konstanz ist eine von elf Exzellenzuniversitäten in Deutschland und wird seit 2007 in der Exzellenzinitiative und deren Nachfolgeprogramm, der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder, gefördert. Der Bereich Photovoltaik, ist aus dem Lehrstuhl für Angewandte Festkörperphysik hervorgegangen, der Mitte der 1970er Jahre gegründet wurde. Der Fokus des Bereichs Photovoltaik liegt auf der Material- und Komponentencharakterisierung für Anwendungen im Rahmen erneuerbarer Energien.

Medienkontakt ZSW:

Tiziana Bosa, Zentrum für Sonnenenergie- und
Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW),
Tel.: +49 731 9530-601, tiziana.bosa@zsw-bw.de, www.zsw-bw.de

Axel Vartmann, PR-Agentur Solar Consulting GmbH,
Tel.: +49 761 380968-23, vartmann@solar-consulting.de,
www.solar-consulting.de



Das Projekt FACILE entwickelt neuartige Anodenmaterialien auf Siliziumbasis für nachhaltige und leistungsstärkere Lithium-Ionen-Batterien.
Foto: ZSW