

Kristallbatterie für Energiespeicherlösungen

Berliner Start-up entwickelt Schwefelbatteriezellen für Industrie-, Heim- und Mobilitätsanwendungen

Die Berliner Firma Theion steigt mit einer Lösung für die größten Energiespeicherprobleme der Welt in den Batteriemarkt ein. Das 2020 gegründete Start-up entwickelt Lithium-Schwefel-Batterien. Durch die Verwendung von Schwefel in seiner kristallinen Form sollen die Zellen von Theion die Energiedichte verdreifachen und damit die Nutzungsdauer und Reichweite um das Dreifache verlängern. Michael Reubold sprach darüber mit Ulrich Ehmes, dem CEO von Theion.

CHEManager: Wann und wie begann die Geschichte von Theion?

Ulrich Ehmes: Theion wurde 2020 in Berlin gegründet. Der Name leitet sich vom altgriechischen Wort Theion für Schwefel ab. Batterien, die nur ein Drittel wiegen und kosten, dazu einen extrem niedrigen CO₂-Fußabdruck haben. Autos, die mit einer Ladung dreimal so weit fahren, emissionsfreies elektrisches Fliegen, Smartphones, die nur einmal pro Woche geladen werden müssen – das ist die Vision unseres Gründers Marek Slavik. Der Materialwissenschaftler, der seit vielen Jahren tief in der Schwefelchemie verankert ist, hatte die Idee, die außergewöhnlichen elektrochemischen Eigenschaften von kristallinem Schwefel zu nutzen. Seit ich 2022 als CEO zu Theion gekommen bin, haben wir begonnen, auf Basis dieser Forschung industrielle Prozesse

und marktfähige Batteriezellen zu entwickeln.

Was sind bislang die größten Herausforderungen gewesen und wie haben Sie diese gemeistert?

U. Ehmes: Die zentrale Herausforderung bei Lithium-Schwefel-Batterien ist traditionell die begrenzte Zyklenlebensdauer durch den Polysulfid-Shuttle-Effekt. Dieser begegnen wir durch unser monolithisches Schwefelkristall-Design, eine spezielle Beschichtung sowie eine angepasste Elektrolyt- und Anodenstrategie. Ergänzt wird dies durch unsere patentierte Anode, die gemeinsam mit der Schwefelkathode gegenüber heutiger Zellchemie eine höhere Sicherheit bietet. Parallel haben wir ein hierarchisch strukturiertes Kathodendesign entwickelt, das hohe Schwefelbelastungen, ausreichende Leitfähigkeit und mechanische Sta-



Ulrich Ehmes, CEO, Theion

bilität in eine industriell herstellbare Struktur integriert. Unsere Technologie ist durch zwölf Patente abgesichert.

Wo stehen Sie derzeit mit Ihrer Prozess- und Produktentwicklung?

U. Ehmes: Wir haben Referenzdesigns für Knopfzellen mit Lithiummetallanode und Schwefelkristalkathode entwickelt, die hohe gravimetrische Energiedichten mit schnellen C-Raten und hoher Zyklenfestigkeit verbinden. Im Berliner Technologiezentrum bauen wir dafür unsere Test- und

Laborinfrastruktur aus. Bisher haben wir Knopfzellen entwickelt und validiert; mit der im März 2025 abgeschlossenen Serie-A-Finanzierungsrunde über 15 Mio. EUR integrieren wir im nächsten Schritt unsere Technologie in größere Pouchzellen.

In welcher Phase befindet sich das Start-up derzeit und welche nächsten Schritte stehen an?

U. Ehmes: Theion befindet sich heute in einer fortgeschrittenen Technologiephase: Wir sind kein reines

Forschungs-Start-up mehr, sondern bauen die Brücke von der Knopfzelle zur Pouchzelle. Gleichzeitig arbeiten wir an der Erschließung unserer Zielmärkte, zunächst Mobilität zu Luft und Land, gefolgt von portablen Anwendungen. Wir halten eine industrielle Fertigung unserer Batteriezellen vor 2030 für möglich.

Was ist Ihre Vision für Theion?

U. Ehmes: Unsere Vision ist es, die globale Energiespeicherung fundamental zu transformieren. Wir wollen Batterien realisieren, die eine dreifache Energiedichte bei einem Drittel der Kosten ermöglichen, ohne seltene Rohstoffe und ohne hohe CO₂-Emissionen. Damit wollen wir Mobilität, Portabilität und die Nutzung erneuerbarer Energien um den Faktor drei verbessern. Der weltweite Batteriemarkt wird bis 2030 voraussichtlich auf rund 8 TWh anwachsen und ein jährliches Volumen von etwa 500 Mrd. EUR erreichen. Mit unserer Technologie wollen wir Europa in dieser strategischen Industrie wettbewerbsfähig machen mittels Zellen, die bei Energiedichte, Kosten und Nachhaltigkeit eine neue Kategorie definieren und das Potenzial haben, zum Rückgrat emissionsfreier Mobilität und der Energiewende zu werden.

ZUR PERSON

Ulrich Ehmes ist seit Februar 2022 CEO des Berliner Batterie-Start-ups Theion. Ehmes studierte Elektrotechnik an der TU Darmstadt. Der promovierte Ingenieur verfügt über rund 16 Jahre Erfahrung in der Batterieindustrie, u.a. als CEO des Lithium-Ionen-Zellherstellers Leclanché. Zuvor hatte er verschiedene Führungspositionen inne, darunter als Managing Director des Leica Camera-Produktionsstandorts in Portugal und als Vice President Production & Engineering bei Groz-Beckert. 2016 gründete er in Schaffhausen SETA Consulting mit Fokus auf Batterietechnologie und Industrialisierungsprojekte.

Langfristig streben wir an, Theion als einen der führenden Technologietreiber für Hochenergiebatterien zu etablieren und eine Industrie im Milliarden-Euro-Bereich aufzubauen, die hochwertige, nachhaltige Arbeitsplätze schafft. Dabei verstehen wir uns als Technologiepartner, der Materialien, Prozesse und Zell-Designs in vielfältige Wertschöpfungsketten einbringt – von Luft und Raumfahrt über industrielle Speicherlösungen bis hin zu Massenmärkten wie Elektrofahrzeugen und Konsumelektronik.

BUSINESS IDEA

Power durch Schwefel

Das Berliner Unternehmen Theion entwickelt eine neue Batteriegeneration auf Basis von Schwefelkristallen, die für mobile, tragbare und stationäre Anwendungen gedacht ist. Durch die Nutzung von weltweit in hohem Umfang verfügbarem Schwefel sollen Gewicht, Kosten und CO₂-Fußabdruck im Vergleich zu heutigen Lithium-Ionen-Batterien auf ein Drittel reduziert werden. Die dafür entwickelte patentierte Technologie ist sowohl kosten- als auch energieeffizient, was sie für den großskaligen Einsatz prädestiniert. Seit der Gründung im Jahr 2020 arbeitet ein interdisziplinäres Team aus rund 28 Wissenschaftlern, Ingenieuren und Unternehmern an der Umsetzung dieser Vision.

Auf technologischer Ebene verfolgt Theion einen disruptiven Ansatz: Schwefel, der eine theoretische spezifische Kapazität von 1.675 mAh/g besitzt, wird in Form monokliner Kristalle genutzt. Er soll die Energiedichte gängiger Nickel-Mangan-Kobalt-Oxid (NMC)- und Lithium-Eisen-Phosphat (LFP)-Kathoden um ein Vielfaches übertreffen. Daraus ergeben sich realistische Zielwerte von 500–1.000 Wh/kg, was im Vergleich zu heutigen Lithium-Ionen-Zellen (130–400 Wh/kg) einen fundamentalen Leistungssprung darstellt.

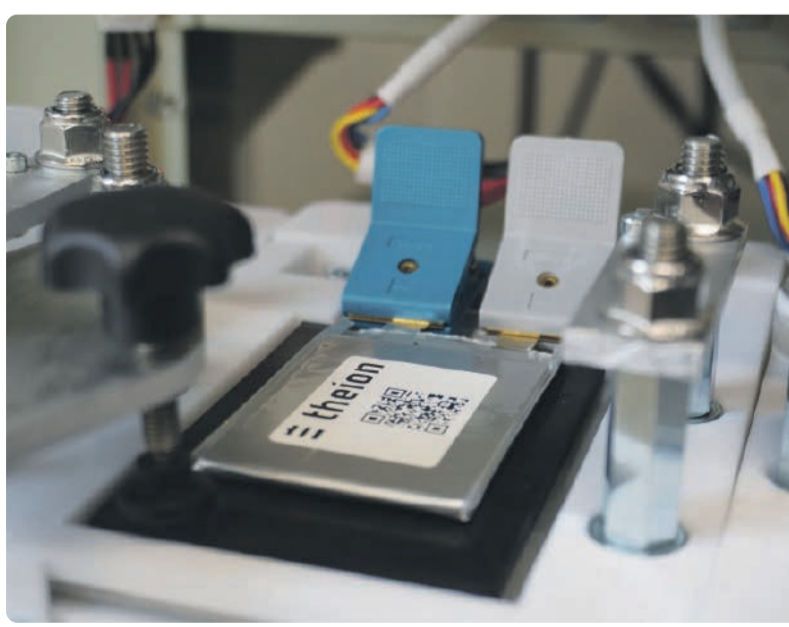
Ein wesentlicher Vorteil liegt in der Rohstoffbasis: Schwefel ist ein industrielles Nebenprodukt und weist damit den niedrigsten CO₂-Fußabdruck aller etablierten Kathodenmaterialien auf. Während NMC- und LFP-Zellen pro 100-kWh-Batterie 3.300–4.700 kg CO₂ verursachen, liegt Theion bei rund 640 kg, was bis zu 85 % Einsparung bedeutet. Gleichzeitig ist Schwefel mit etwa 0,20 EUR/kg extrem kostengünstig, wodurch die Kosten der Aktivmaterialien von Anode und Kathode einer 100-kWh-Zelle auf 246 EUR sinken sollen – verglichen mit 1.960–2.880 EUR bei heutigen Lithium-Ionen-Zellen.

Technologisch adressiert Theion zentrale Herausforderungen der Schwefelchemie – etwa Volumenänderungen und Polysulfidmigration – mithilfe eines stabilisierten Kathodendesigns, leitfähiger Kompositstrukturen und eines streng kontrollierten Kristallisationsprozesses. Interne Tests in Knopfzellen zeigen bereits ca. 500 Ladezyklen.

Mit einer klar definierten Roadmap, einem breiten Patentportfolio und einer Kombination aus Zellproduktion und Technologielizenzierung hat Theion das Potenzial, Schwefel von einem unterschätzten Rohstoff zu einem Schlüsselmaterial der globalen Energiewende zu machen.

■ Theion GmbH, Berlin
www.theion.de

theion



Ein Vorteil von Theions Technologie liegt in der Rohstoffbasis: Schwefel, der in seiner monoklinen Gamma-Kristallstruktur zu einem Wafer verarbeitet wird, weist den niedrigsten CO₂-Fußabdruck aller etablierten Kathodenmaterialien auf. Derzeit arbeitet das Team von Theion am Transfer von Knopfzellen mit Lithiummetallanode und Schwefelkristalkathode in größere Pouchzellen (oben). Die thermogravimetrische Analyse hilft bei der Charakterisierung von Batteriematerialien (rechts).

ELEVATOR PITCH

Meilensteine & Roadmap

Die Vision: dreimal weiter elektrisch fahren oder fliegen, das Smartphone nur noch einmal pro Woche laden – mit Batterien, die nur ein Drittel wiegen, ein Drittel kosten und nur ein Drittel des CO₂-Fußabdrucks heutiger Lithium-Ionen-Batterien haben. Theion will der Industrie neuen Schub, nachhaltiges Wachstum und hochwertige Arbeitsplätze verschaffen. Dafür entwickelt das Berliner Start-up eine neuartige, schwefelbasierte Kristallbatterie, die den Batteriemarkt grundlegend verändern soll.

Gegründet 2020 von Materialwissenschaftler und CSO Marek Slavik basiert Theions Technologie auf kristallinem Schwefel (altgriechisch Theion). Schwefel ersetzt schwere, teure Materialien wie Nickel, Mangan und Kobalt. Er ist ein weltweit verfügbares, günstiges und CO₂-neutrales Abfallprodukt.

Der entscheidende Vorteil liegt in der Nutzung der monoklinen Gamma-Kristallstruktur des Schwefels. Diese besondere Struktur ermöglicht eine gravimetrische Energiedichte, die herkömmliche Lithium-Ionen-Zellen um den Faktor drei übertrifft – mit einem Zielwert von 1.000 Wh/kg.

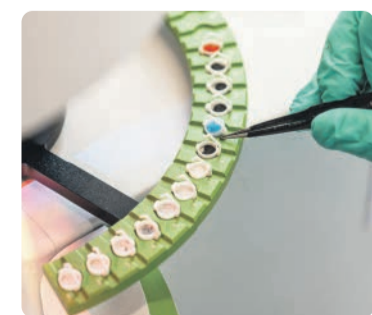
Ein internationales Team entwickelt kristalline Schwefelstrukturen, Beschichtungen und Zellarchitekturen. Erste Knopfzellen erreichten bereits über 500 Lade-/Entladezyklen; aktuell erfolgt der Transfer in größere Pouchzellen.

Meilensteine und Erfolge

- Zielenergiedichten 1.000 Wh/kg
- Patentierte Prozesse für stabile Schwefelkristalle
- Ziel: 1/3 von Kosten, Gewicht und Emissionen
- 28 Mitarbeitende aus 14 Nationen
- Serie-A-Finanzierungsrunde über 15 Mio. EUR geführt durch Team Global (Lukasz Gadowski), zusammen mit Geschwister Oetker, Enpal und anderen Investoren

Roadmap & Produktion

- Phase 1: Proprietäre Anoden- und Kathodentechnologie mit patentierten Produktionsprozessen
- Phase 2: Erste Lithium-Schwefel-Zellen mit 500 Wh/kg und 500 Zyklen.
- Phase 3: Skalierung auf 1.000 Wh/kg und 1.000 Zyklen.
- Ziel bis 2030: eigene Zellproduktion für profitable Märkte sowie Lizenzierung der Technologie.



SPONSORED BY

SIEMENS

Werden Sie Premium-Sponsor des CHEManager Innovation Pitch!
Weitere Informationen: Tel. +49 6201-606 730 • tkritzer@wiley.com