

BATTERIEFORSCHUNG

Die Schwefel-Batterie geht in die Luft

Das Berliner Start-up Theion verspricht eine revolutionäre Batterie: leicht, leistungsfähig, kostengünstig und umweltfreundlich. An der Lithium-Schwefel-Technik haben sich auch schon andere versucht, aber Theion will die einschlägigen Probleme dank seines Masterminds Marek Slavik gelöst haben.

von Jens Tartler

veröffentlicht am 31.07.2025

Die ersten **Batterien**, die in Serie gebaut werden, sollen in die Luft gehen. In **Flugzeuge**, vertikal startende Fluggeräte (eVTOL (<https://background.tagesspiegel.de/verkehr-und-smart-mobility/briefing/senkrechtstart-mit-patiententransporten>)) und in **zivile Drohnen** sollen die Energiespeicher von Theion (<https://www.theion.de/>) eingebaut werden. Daran hat auch Lukasz Gadowski (https://de.wikipedia.org/wiki/Lukasz_Gadowski) Interesse. Er ist einer der bekanntesten Gründer und Risikokapitalgeber in Deutschland. Gadowski ist an eVTOL-Herstellern beteiligt und einer der wichtigsten Investoren bei Theion. Anteile hält auch der frühere Vorstandsvorsitzende von **Thyssenkrupp**, Gerhard Cromme (https://de.wikipedia.org/wiki/Gerhard_Cromme), der Vorsitzender des Beirats ist. Außerdem dabei sind die Brüder **Ferdinand** und **Alfred Oetker** sowie das Energieunternehmen **Enpal**, ebenfalls eine Gründung von Gadowski.

Für seine Fluggeräte braucht der Deutsch-Pole **leichte** und **leistungsfähige Batterien**. Genau die soll ihm die **Lithium-Schwefel-Zelle** liefern. Erst nach den Fluggeräten kommen E-Autos an die Reihe. Theion strebt letztlich eine **fünfmal so hohe Energiedichte** an wie bei

den heutigen NMC-Zellen, die eine Kathode aus Nickel, Mangan und Kobalt haben. Sehr gute NMC-Zellen kommen im Moment auf 300 Wattstunden pro Kilogramm Gewicht (Wh/kg). Theion will mit der ersten Generation seiner Serienzellen **500 Wh/kg** erreichen, danach **1000 Wh/kg** und noch viel mehr.

Bund und EU fördern Technologie

„Das Gute ist: Wir wissen, wie wir dahin kommen“, sagt CEO **Ulrich Ehmes** beim Besuch von Tagesspiegel Background in Berlin-Adlershof. Lithium-Schwefel-Batterien und ihre theoretisch sehr hohe Energiedichte sind seit Jahrzehnten bekannt. „Aber die **Zellchemie** ist **sehr knifflig**“, sagt der international renommierte Batterieforscher **Philipp Adelhelm** (<https://background.tagesspiegel.de/verkehr-und-smart-mobility/briefing/philipp-adelhelm>) von der **Humboldt-Universität Berlin**. Gleichwohl sei Schwefel am Berliner **Helmholtz-Zentrum** „ein strategisches Thema“. Adelhelm hat ein gemeinsames Projekt mit Theion. Auch der **Bund** gibt **Fördergeld**. Die **EU** hat das Projekt **Talissman** (<https://talissman.eu/>) für die Lithium-Schwefel-Technologie gestartet.

Theion setzt bei seiner neuartigen Zelle an der **Anode Lithiummetall** statt des üblichen Graphits ein. An der **Kathode** ist es nicht NMC oder Lithium-Eisenphosphat (LFP), sondern **Schwefel**. Die Technologie hat vor allem mit zwei Problemen zu kämpfen, und genau die hat nach Aussage von Ehmes der Chief Scientific Officer und Gründer von Theion, **Marek Slavik**, gelöst. „Deshalb arbeiten wir alle hier“, sagt Ehmes. Und Chief Technology Officer **Martin Schaupp** betont: „Unser Vorteil ist die Technologie, da spielen wir auf einem anderen Spielfeld als die Amerikaner und Asiaten.“

Theion ist der einzige europäische Hersteller von Lithium-Schwefel-Batterien. In den **USA** gibt es **drei Start-ups** auf diesem Gebiet, das größte ist **Lyten**, an dem auch **Stellantis** beteiligt ist. In Ostasien arbeiten die arrivierten Batterieproduzenten **LG** und **Gotion** an der Technologie, außerdem vier kleinere Unternehmen. „Wir sind keine Exoten“, versichert Ehmes.

Partikellösung und Bestrahlung mit UV-Licht

Dann geht er näher auf die beiden **technischen Probleme** und ihre Lösung durch Slavik ein. Bei der Lithium-Schwefel-Batterie **löst sich der Schwefel im Elektrolyten**, wandert zur **Anode** und **blockiert** sie. Außerdem dehnt sich bei dieser Zellchemie die Kathode um rund 70 Prozent aus.

Die Wanderung, die auch als **Shuttle-Effekt** bezeichnet wird, unterbindet Theion so: Die Kathode wird in eine spezielle **Partikellösung** getaucht und anschließend mit **UV-Licht** bestrahlt. Dadurch verbinden sich die Partikel mit dem Schwefel und bilden eine Schicht, die die Wanderung verhindert.

Slaviks Mittel gegen die sogenannte **volumetrische Vorausdehnung**: Der Wafer aus dem Kathodenmaterial wird erneut bestrahlt. Er dehnt sich aus und wird sofort abgekühlt. Dadurch entstehen dauerhaft **Hohlräume**, die Lithium-Ionen aufnehmen, ohne dass es zu einer Vergrößerung des Volumens kommt.

Diese nach Aussage von Ehmes weltweit einzigartige Technologie ist durch **elf angemeldete Patente** geschützt, drei davon sind schon erteilt. Die anderen acht entfalten aber schon mit der Anmeldung ihre Schutzwirkung. Theion verwendet beim Schwefel als einziger Hersteller eine spezielle **Kristallstruktur**. Die schaffte in Knopfzellen bereits **500 Ladezyklen**, in Tests der **Drexel University** in Philadelphia sogar **4000**. Die Leistungsfähigkeit der Metall-Anode wurde vom Institut **Fraunhofer IWS** in Dresden bestätigt, versichert Ehmes.

Akku viel leichter als bei anderen Zellmaterialien

Im Labor hat die Knopfzelle von Theion bereits die **fünffache Energiedichte einer NMC-Zelle**. In der Serienproduktion will sich das Unternehmen langsam an diesen Faktor herantasten. Ehmes nennt aber noch weitere beeindruckende Daten: Für einen **Autoakku** mit einer Kapazität von **100 Kilowattstunden** (kWh) sind 180 Kilogramm NMC und Graphit nötig. Die LFP-Batterie braucht sogar 280 Kilogramm ihrer

Materialien. Beim **Lithium-Schwefel-Akku** sind es **50 Kilogramm**. Entsprechend leichter und sparsamer ist das Fahrzeug.

Die **Kosten für die Batteriematerialien** liegen bei insgesamt 2880 Euro (NMC), 1960 Euro (LFP) und **145 Euro** (Lithium-Schwefel). Ehmes sagt, Schwefel sei auf dem Weltmarkt für 20 Cent je Kilogramm zu bekommen. Global würden jedes Jahr **80 Millionen Tonnen Schwefel in Öltraffinerien als Abfallprodukt** entstehen. Natrium sei sogar noch billiger, habe als Natrium-Ionen-Zelle aber eine viel geringere Energiedichte (Background [berichtete](https://background.tagesspiegel.de/verkehr-und-smart-mobility/briefing/bundesregierung-foerdert-die-neue-technologie) (<https://background.tagesspiegel.de/verkehr-und-smart-mobility/briefing/bundesregierung-foerdert-die-neue-technologie>)).

Ebenfalls frappierend: Theion gibt den **CO₂-Fußabdruck** für die Herstellung einer 100 kWh-Batterie mit Lithium-Schwefel-Chemie mit **0,64 Tonnen** an. Bei LFP seien es 3,3 Tonnen, bei NMC 4,7 Tonnen.

2028 soll die Serienproduktion der großen Zelle starten

Beim Besuch von Background zeigen Ehmes und Schaupp die Labore von **Theion**. Der Firmenname ist übrigens **Altgriechisch** für **Schwefel**. In den verschiedenen Räumen werden unzählige Knopfzellen getestet. Zu sehen ist aber auch schon das Modell einer **kleinen Pouch-Zelle**, die Ende des Jahres hergestellt werden soll. Eine Pouch-Zelle ist eine Art Lithium-Ionen-Batterie, die sich durch ihre weiche, flexible und leichte Verpackung auszeichnet. Es fängt an mit einer einlagigen Zelle, dann wird **gestapelt** (Multi Layer Pouch Cell).

2026 will Theion mit der Industrialisierung beginnen und ab **2027** eine **Zelle im großen Format** herstellen, wie es in der Branche üblich ist. Pouchzellen sehen aus wie eine überdimensionierte Tafel Schokolade in Alufolie. 2027 sollen die **Kunden** die Zelle **testen** können. In den Jahren ab **2028** soll die **Serienproduktion** folgen, plus **Lizenzierung für Massenhersteller**. „Viele Kunden warten schon auf unsere Zelle“, sagt Schaupp.

Theion hat zurzeit **20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter**, wächst aber. „**Wir suchen auf der ganzen Welt**“, sagt Ehmes. Die Ingenieure,

Chemiker, Materialwissenschaftler kommen aus Italien, Spanien, Polen, Albanien, Thailand, Indien, Iran und Südkorea. „Sie müssen von der Einstellung her für ein Start-up geeignet sein“, sagt Ehmes, „also **flexibel** und **lösungsorientiert** sein und **keine Angst vor Fehlern** haben.“ Ein Beispiel: Im Labor steht eine besondere Pumpe, die regulär 12.000 Euro kosten würde. Die Leute von Theion haben sie selbst nachgebaut. Materialkosten: 150 Euro.

Apple wollte in Tübingen die besten Zellen der Welt herstellen

Schaupp sagt, seine Kolleginnen und Kollegen seien zu Theion gekommen, „weil wir eine Vision haben, die Impact hat, die **die Welt wirklich besser macht**“. Innerhalb der kommenden **fünf Jahre** soll das Unternehmen **Gewinne** erzielen.

Die drei führenden Köpfe von Theion sind erwartungsgemäß schon länger in der Branche unterwegs. Der slowakische Materialwissenschaftler **Marek Slawik** stieß vor mehr als zehn Jahren auf Schwefel und seine Vorteile als Kathodenmaterial. In **Unternehmen** in **Tschechien, Norwegen** und der **Schweiz** arbeitete er an seinen Ideen, bevor er **2021 Theion gründete**. 2022 kam Ulrich Ehmes als Geschäftsführer dazu. Der Ingenieur für Elektrotechnik hatte unter anderem für den Batteriehersteller **Leclanché** gearbeitet.

Später baute er für den Maschinenbauer **Manz** in Tübingen einen Reinraum und eine Zellentwicklung auf. Dort wollte **Apple** die besten Pouchzellen der Welt herstellen. Nachdem der Tech-Konzern das Interesse verloren hatte, übernahm Customcells

(<https://background.tagesspiegel.de/verkehr-und-smart-mobility/briefing/batteriehersteller-customcells-meldet-insolvenz-an>)

die Anlagen. In Tübingen lernte Ehmes Schaupp kennen und holte ihn 2023 zu Theion.