Wann kommt endlich der

Wunderakku?

Revolutionäre Batterietechnologien werden regelmäßig angekündigt – aktuell zum Beispiel von StoreDot aus Israel. Bisher folgte die Enttäuschung regelmäßig auf dem Fuße. Aber auch ohne Akkurevolution stehen die Aussichten gar nicht so schlecht.

Elektromobilisten und die, die es werden wollen, lesen solche Nachrichten immer wieder gern: Dank einer „revolutionären" Technologie sollen sich die Reichweiten von Elektrofahrzeugen vervielfachen und die Ladezeiten so stark verkürzen, dass auch die größten Skeptiker ihren schmutzigen Diesel stehen lassen und begeistert auf die Elektromobilität umsteigen.

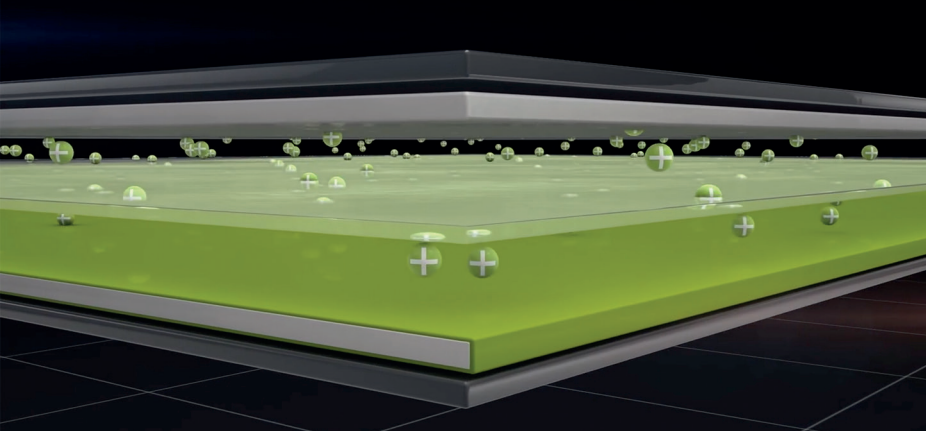
Schön wär's. Unternehmen, die vorgaben (oder sich vielleicht auch ganz real Hoffnung machten), die Batterie neu erfunden zu haben, gab und gibt es schon einige — aber die Revolution ist bisher ausgeblieben. Erinnert sei hier nur an den „Kolibri"-Akku des Berliner Start-ups DBM, mit dem der PR-begabte Jungunternehmer Mirko Hannemann im Oktober 2010 angeblich 600 Kilometer ohne Zwischenladung zurücklegte. Bevor Fachleute das Auto mit dem revolutionären Lithium-Metall-Polymer-Akku näher begutachten konnten, fiel es einem mysteriösen Brand zum Opfer. Die Firma und ihre Akkutechnologie gibt es — unter anderem Namen — zwar heute noch, inzwischen werden aber kleinere Brötchen gebacken.

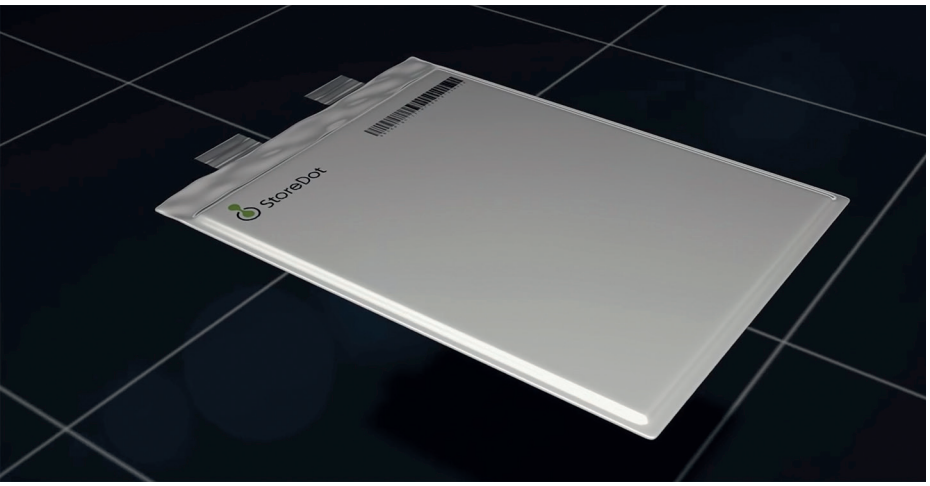
Die revolutionäre Erfindung der Wunderbatterie ist bisher noch ausgeblieben.

Dann wäre da noch die Schweizer Firma Nanoflowcell mit ihrem ebenfalls schillernden Geschäftsführer Nunzio La Vecchia. Deren Quant-Automodelle sind mit einer neuartigen Flüssigbatterie ausgerüstet und lassen sich daher wie Verbrenner in wenigen Minuten betanken. Eine Tankfüllung mit Flüssigelektroden soll dann für mindestens 600 Kilometer reichen. Das Prinzip erinnert an die altbekannte Redox-Flow-Technologie, deren typische Energiedichte für mobile Anwendungen allerdings bei Weitem nicht ausreicht. Mit einer öffentlichen Probefahrt im letzten Oktober überraschte Nanoflowcell nach mehreren Jahren der Nur-Ankündigungen zwar positiv, aber wirklich in die Karten schauen lässt sich La Vecchia nach wie vor nicht.

Revolution der Ladezeit

Gegenüber Meldungen, dass eine „disruptive" Entwicklung in der Batterietechnik nun unmittelbar bevorstehe, ist also generell Vorsicht geboten. Dies gilt auch für die Ankündigung des israelischen Technologie-Start-ups StoreDot. Durch Verwendung spezieller Nanokristalle sollen die StoreDot-Akkus binnen Minuten aufladbar sein — mit einem Smartphone-Akku wurde dies bereits mehrfach öffentlich demonstriert. Noch in diesem Jahr soll der als „FlashBattery" gebrandete Akku in Serie gehen und in drei bis vier Jahren auch in Elektroautos Einzug halten. Die Flash-Traktionsbatterie biete eine Reichweite von 480 Kilometern und sei in sage und schreibe fünf Minuten voll aufgeladen. Zum





Durch Verwendung spezieller Nanokristalle sollen die StoreDot-Akkus binnen Minuten aufladbar sein.

Vergleich: Ein Tesla Model S muss heute für eine vergleichbare Reichweite mindestens 75 Minuten am Powercharger hängen.

Über die chemische Natur seiner Nanokristalle verrät StoreDot-Geschäftsführer Doron Myersdorfer keine Details. Auf der StoreDot-Website ist lediglich von „chemisch synthetisierten organischen Molekülen nicht biologischen Ursprungs“ und einer „Multifunktionselektrode“ die Rede, die einen wesentlich schnelleren Ionenfluss ermöglichen sollen, ohne dass die Batterie unter den hohen Ladeströmen (bis zu 80 Ampere beim Smartphone-Akku) leiden würde. Zumindest Samsung und der russische Oligarch Roman Abramowitsch scheinen als Geldgeber von StoreDot an den Erfolg des Superschnellladeakkus zu glauben.

Revolution des Batteriedesigns

Auch am Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) in Dresden hat man Revolutionäres vor: Embatt (Chassis Embedded Energy) heißt das neuartige Akkukonzept. Revolutionär ist dabei nicht das Funktions-, sondern das Konstruktionsprinzip, welches von der Brennstoffzelle abgeleitet ist. Kernelement des Embatt-Akkus ist eine bipolare Elektrode, bestehend aus einer metallischen Folie, die beidseitig mit keramischen Speichermaterialien beschichtet ist. Die eine Seite fungiert dabei als Anode in einer Zelle und die andere Seite als Kathode in der Nachbarzelle. Anders als bei üblichen Akkupacks müssen die Zellen also nicht einzeln eingehaust und kontaktiert werden, sondern werden direkt übereinandergeschichtet. Das spart Platz: Durch die bipolare Stapelbauweise kann laut IKTS im gleichen Einbauraum etwa der doppelte elektrische Energieinhalt untergebracht werden, wodurch über 500 Kilometer Reichweite möglich werden sollen. Für die produktionstechnische Umsetzung sind die Volkswagen-Tochter IAV und Thyssen-Krupp System Engineering mit an Bord.

Evolution statt Revolution

Matthias Vetter, der die Abteilung Elektrische Energiespeicher am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg leitet, glaubt nicht an eine zeitnahe Marktreife dieser „revolutionären“ Lösungen. Stattdessen setzt er auf die Evolution der bewährten Lithium-Ionen-Technik. „Vielleicht bin ich zu sehr Ingenieur und zu wenig Visionär“, beschreibt er seine Herangehensweise. Die angekündigten Superakkus erscheinen ihm entweder technisch oder wirtschaftlich schwer umsetzbar — oder beides zusammen.

Beispiel StoreDot: Batterien, die sehr hohe Ladeströme vertragen, hält Vetter zwar prinzipiell für realisierbar — als Beispiel nennt er Akkuzellen mit Lithium-Titanat-Anode. Diese wiesen allerdings weitaus geringere Energiedichten auf als die heute in Elektrofahrzeugen eingesetzten Lithium-Ionen-Technologien. Vetter hat daher ernste Zweifel an der angekündigten Eigenschaft des StoreDot-Akkus, kurze Ladezeiten mit hohen Reichweiten zu verbinden: „Ich mache drei Fragezeichen im Hinblick auf

E-MOTIVE

Erleben Sie das

9. Expertenforum Elektrische Fahrzeugantriebe

Industrie und Forschung im Zukunftsdialog

vom 05. bis 06. September 2017 in Hannover

> Trends und Technologien der Elektromobilität
> Spitzenforschung am Puls der Zeit
> Spannende Keynotes und Spitzenreferenten
> Networking mit führenden Experten

E-MOTIVE ist eine Initiative von:

FVA FVV VDMA

Weitere Informationen und Anmeldung unter **www.e-motive.net**

Langlebigkeit, Zuverlässigkeit und Kommerzialisierbarkeit.“ Außerdem würden die hohen Ladeleistungen einen erheblichen Infrastrukturaufwand bedeuten: Um beispielsweise ein Tesla Model S in fünf Minuten aufzuladen, müsste ein künftiger Powercharger etwa 1,2 Megawatt Leistung liefern und daher an das Mittelspannungsnetz angeschlossen werden. „Das Geschäftsmodell hierzu funktioniert aus meiner Sicht einfach nicht.“

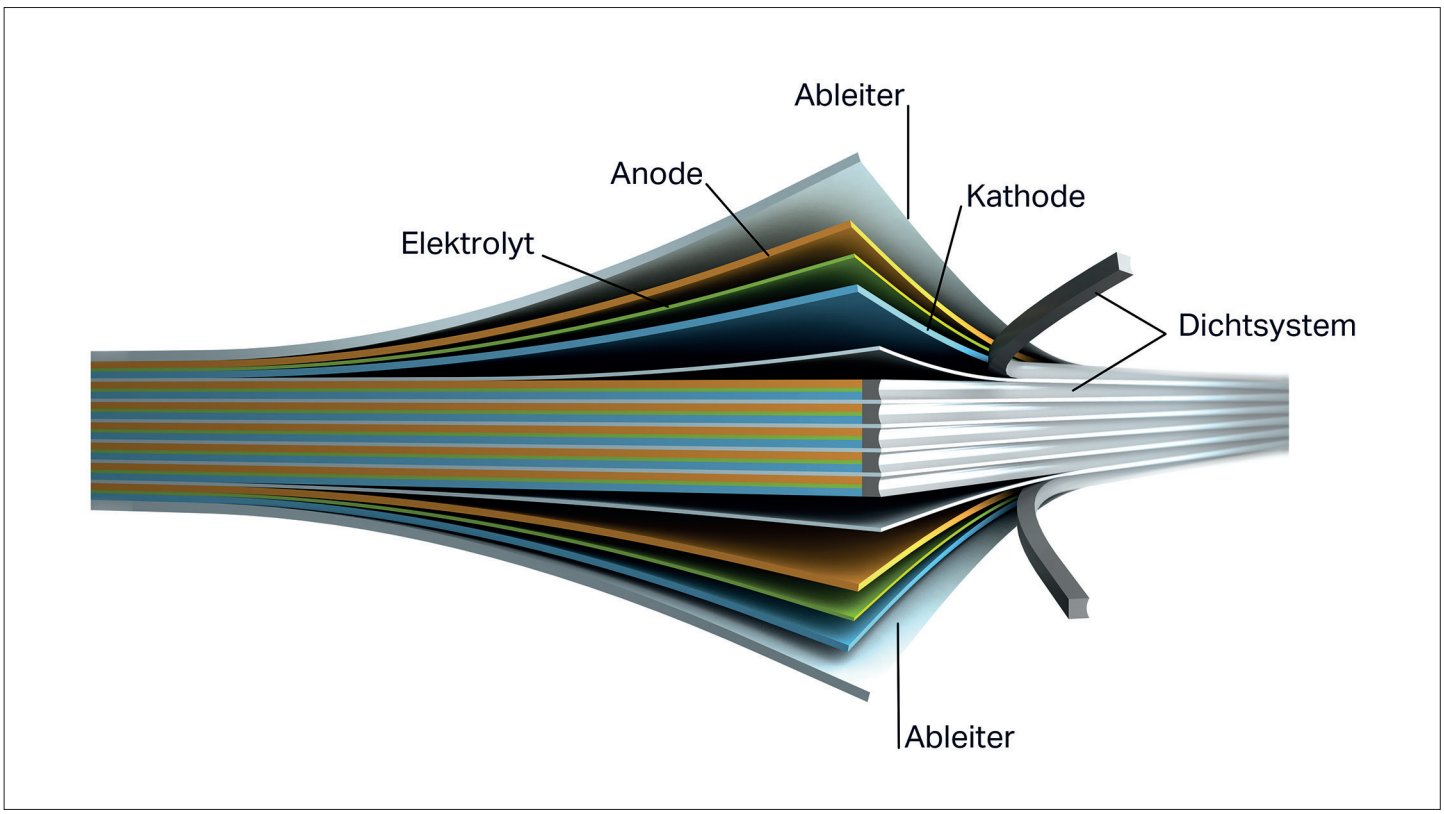
Auch den Bipolar-Akkupack seiner Dresdner Fraunhofer-Kollegen stuft Vetter als „sehr ambitioniert“ ein und hegt Zweifel an der Praxistauglichkeit. „Die dichte Packung der in Reihe verschalteten Teilzellen kann nicht nur zu sehr hohen Temperaturen in den Zellen, sondern auch zu einer großen Temperaturspreizung führen. Eine schnellere Zellalterung aufgrund hierdurch entstehender mechanischer Spannungen wäre die Folge — von möglichen Sicherheitsproblemen wie der Gefahr interner Kurzschlüsse ganz abgesehen.“

Einen weiteren kritischen Punkt des Embatt-Konzepts sieht er bei der Langzeitstabilität der Elektrodenschichten auf den Bipolarplatten. Gegen eine dichtere Packung von Akkuzellen hat der ISE-Batterieexperte ansonsten nichts einzuwenden, solange ein „effektives und effizientes Wärmemanagement“ gewährleistet ist. Den ölgekühlten Kreisel-Akku (vgl. elektroautomobil 3/17, S. 84) hält er zum Beispiel für „einen sehr interessanten Ansatz für Batteriepacks mit kleinen Rundzellen“.

500 Kilometer sind auch ohne Revolution erreichbar.

500 Kilometer sind auch ohne Revolution erreichbar. Und wenn die alles auf den Kopf stellende Revolution ausbleibt? Wie geht es dann weiter mit der Elektromobilität? Matthias Vetter nennt drei konkrete Entwicklungsperspektiven für die Lithiumtechnologie: Silizium-Kompositanoden, Hochvoltkathoden sowie Festkörperbatterien, die „in dieser zeitlichen Abfolge“ in den nächsten Jahren marktreif werden könnten. Eine weitere Möglichkeit sei, die einzelne Akkuzelle mit mehr Intelligenz auszustatten und so nicht nur das Batteriemanagement zu optimieren, sondern auch bei der Qualitätssicherung in der Produktion neue Wege einzuschlagen.

Seit einigen Jahren zeichne sich laut Vetter zudem ein Trend ab, der darin bestehe, dass sich die Energiedichte der am Markt verfügbaren Lithium-Ionen-Technologien durchschnittlich um vier bis fünf Prozent pro Jahr erhöhe. Parallel dazu würden die Systemkosten für die Batteriepacks weiter sinken, sodass in den nächsten fünf bis acht Jahren Reichweiten von 400 bis 500 Kilometern auch im Nicht-Premium-Segment denkbar seien. Vetters Fazit: „Für mich stehen solche evolutionären Entwicklungspotenziale im Fokus und nicht die Diskussion um revolutionäre Lösungen für ein elektrisches Wunderauto.“

// Text: Reinhard Huschke
Fotos: Embatt, StoreDot //

Ein neues Batteriedesign auf der Basis gestapelter großflächiger Elektroden scheint vielversprechend zu sein.