



**Akkus im Labor:** Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie erforschen verschiedene Varianten neuer Lithium-Batterien.

# Batterien auf Billigkurs

Noch sind **Solarspeicher** teuer und lohnen sich nur bedingt. Doch das wachsende Interesse der Automobilindustrie an den **Lithium-Akkus** lässt erwarten, dass die Kosten deutlich sinken.

Von Sascha Rentzing

**N**ach dem missglückten Versuch, mit einer Photovoltaikproduktion in Deutschland Fuß zu fassen, denkt der Automobilzulieferer Bosch über eine neue Milliardeninvestition in eine potenzielle Zukunftstechnik nach. Im September sagte Konzernchef Volkmar Denner der Wirtschaftswoche, er setze sich für eine Produktion von Hochleistungsbatterien in Europa ein. Derzeit prüft Bosch laut dem Bericht das Potenzial neuartiger Festkörperzellen. Wenn die Technik die Erwartungen erfüllt, soll eine Entscheidung über den Bau einer neuen Batterieproduktion in den kommenden zwei Jahren fallen, heißt es.

Offensichtlich erwägt Bosch die Produktion von Batteriezellen des kalifornischen Start-ups Seeo, das der Stuttgarter Konzern im September übernommen hat. Die Anode, der Minuspol, besteht bei der speziellen Lithium-Technik des US-Unternehmens aus reinem Lithium statt aus Graphit, das sonst meistens als Elek-

trodenmaterial eingesetzt wird. Dadurch steige die Energiedichte, und die Reichweite von Elektroautos soll sich bei halbem Gewicht und einem Viertel des Platzbedarfs der Batterien mindestens verdoppeln. „Die Festkörperzelle könnte eine entscheidende Durchbruchstechnologie sein“, sagte Denner.

Bosch wäre das erste Unternehmen, das nach dem Rückzug der deutschen Industrie aus der Batterieproduktion den Wiedereinstieg in die Akkufertigung wagt. Eine neue Fabrik zu bauen lag in der Luft, hatten sich die Autohersteller Audi, BMW, Daimler und VW zuletzt doch sehr ernsthaft mit der Elektrifizierung ihrer Fahrzeugflotten befasst. Außerdem sind BMW und Daimler inzwischen auch in das Geschäft mit stationären Speichern eingestiegen, um sich auf dem wachstumssträchtigen Feld der erneuerbaren Energien zu etablieren. Daimler bestückt seit diesem Sommer Energiespeicher für den privaten und gewerblichen Einsatz mit Lithium-Io-

nen-Akkus seiner Tochter Deutsche Accumotive. Die gleiche Technik setzt der Konzern auch in seinen Elektrofahrzeugen ein. Ähnliche Pläne verfolgt der US-Elektroautohersteller Tesla, der seinen neuen Solarspeicher „Powerwall“ mit Batterien aus einer eigenen Massenfertigung in Nevada ausrüsten will, die derzeit gebaut wird.

Das starke Interesse der Autokonzerne an den Batteriespeichern lässt auf deutliche Kostensenkungen bei der Technik hoffen. Das würde gleich zwei Branchen helfen, denn nicht nur als Antrieb für Elektromobile, sondern auch als Netzstabilisatoren, die die fluktuierende Einspeisung von Solar- und Windenergie glätten, sind Akkus immer gefragter. Vor allem in den großen Bundesländern Bayern und Nordrhein-Westfalen findet die Kombination von Photovoltaik mit Batteriespeichern nach einem aktuellen Speichermonitoring im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums bereits breiten Anklang. Bisher sorgen Pumpspeicherkraftwerke für die Balance im Netz, doch bei steigenden Ökostrommengen wird ihre Kapazität künftig nicht mehr ausreichen. Außerdem wollen sich immer mehr private Hausbesitzer und Gewerbetreibende von steigenden Strompreisen abkoppeln. Batteriespeicher können dabei helfen, indem sie einen effektiven Eigenverbrauch von Solarstrom ermöglichen. Die Akkus nehmen die tagsüber auf dem Hausdach gewonnene Sonnenenergie auf und geben sie bei Bedarf abends oder am kommenden Morgen wieder ab – so muss kaum noch Strom aus dem Netz gekauft werden.

### Halbierung der Kosten

Bisher sind Kellerspeicher aufgrund ihrer hohen Kosten aber nur eine Randerscheinung. Die gespeicherte Kilowattstunde Solarstrom kostet derzeit noch rund 30 Cent und ist damit in etwa so teuer wie Haushaltsstrom aus der Steckdose, der in Deutschland momentan bei durchschnittlich 29 Cent brutto rangiert. Doch Olaf Wollersheim, Leiter des Projekts „Competence E“ am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), geht davon aus, dass mit dem Einstieg der Autokonzerne ins Geschäft mit stationären Speichern auch die Kosten der Systeme sinken werden. „Derzeit werden noch kleine Stückzahlen in viel manueller Arbeit hergestellt. Das dürfte sich ändern: Mit den Erfahrungen aus der Autoproduktion lassen sich die Speichersysteme stärker automatisiert und mit intelligenten Integrationskonzepten herstellen.“ Auch die Schlüsseltechnik der Systeme, die Batterie, wird günstiger. Aktuell liegen die Fertigungskosten von Lithium-Ionen-Batterien laut Wollersheim bei durchschnittlich 300 bis 400 US-Dollar pro Kilowattstunde. Dank Größenkostenvorteilen durch steigende Produktionsmengen und produktionstechnischer Verbesserungen könnten die Kosten in den kommenden Jahren auf 200 US-Dollar sinken.

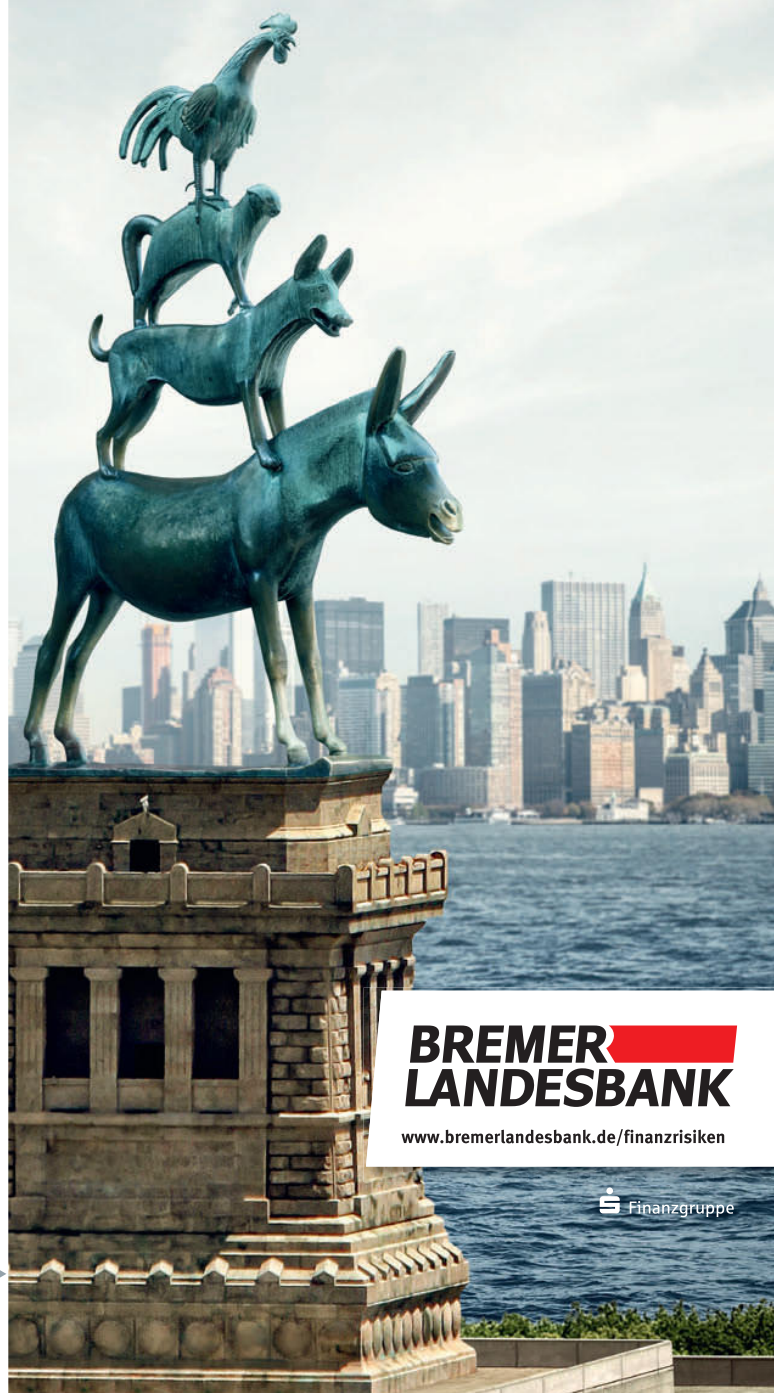
Eine Batterie besteht aus mehreren elektrisch miteinander verschalteten Zellen. Vorreiter bei den Lithium-Ionen-Zellen sind derzeit die asiatischen Elektrokonzerne. Samsung aus Südkorea ersetzt demnächst seine Batteriezellen mit 60 Amperestunden durch Zellen mit 93 Amperestunden, was als großer Entwicklungsschritt gilt. Die Amperestunde ist die Einheit der elektrischen Ladung – je mehr Amperestunden eine Zelle erreicht, desto mehr Energie kann sie speichern. Wollersheim schätzt, dass Samsungs Zellenher-

Foto: www.kit.edu

## Finanzrisiken absichern. Ohne Umwege.

Über unser Handelszentrum sind Sie direkt mit dem internationalen Finanzmarkt verbunden. Von dort aus unterstützen wir die Steuerung Ihrer unternehmerischen Risiken und nutzen Chancen.

**Jetzt Termin vereinbaren:  
Telefon 0421 332-2275**



**BREMER  
LANDESBANK**

[www.bremerlandesbank.de/finanzrisiken](http://www.bremerlandesbank.de/finanzrisiken)

Finanzgruppe



**Entwicklungsfortschritte:** Die neuen Festkörperzellen von Bosch/Seeo könnten die Reichweite von Elektroautos verdoppeln (links). Forscher des Fraunhofer-Instituts IWS haben das Elektroden-Design von Lithium-Schwefel-Batterien optimiert – hier die Beschichtung der Elektroden im Rolle-zu-Rolle-Verfahren.

stellungskosten pro Kilowattstunde durch die 50-prozentige Steigerung der Nennkapazität nochmals deutlich sinken werden. Um das zu erreichen, muss die neue Zelle nach seiner Mutmaßung an vielen Stellen optimiert worden sein, etwa durch dünnere Metallfolien und Separatoren oder stärker verdichtete Elektroden.

### Neue Verfahren

Batterieexperten im deutschen Maschinenbauverband VDMA sind überzeugt, dass deutsche Unternehmen den Asiaten in der Batterieproduktion Konkurrenz machen können. Die Serienproduktion von Hochleistungszellen sei auch in Asien und den USA noch längst nicht ausgereift, heißt es in einem aktuellen Positionspapier des VDMA. Vor allem Qualität und Ausbeute müssten

stimmen. Hier böte das Know-how deutscher Maschinenbauer gepaart mit den Anforderungen und Erfahrungen von deutschen und ausländischen Investoren die Gelegenheit, Batteriezellfabriken auch in Deutschland aufzubauen. Außerdem wäre es auch logistisch sinnvoll, den wachsenden Markt für Elektroautos und stationäre Speicher aus deutschen Batterieproduktionen zu bedienen. „Die Nachfrage steigt, und der Import sicherheitskritischer Batteriezellen ist teuer. Da lohnt es sich, eigene Fabriken aufzubauen“, sagt der Batterieexperte Peter Haan von der Siemens-Division Digitale Fabrik und Sprecher des VDMA-Lenkungskreises Batterieproduktion.

In der Tat arbeiten in Deutschland mittlerweile zahlreiche Entwickler und Wissenschaftler an der weiteren Verbesserung der Bat-

## Umwelt Projekt Agentur

- Einbruchmeldesysteme ab 2 500 € je WEA
  - mobile Überwachungssysteme (Leasing möglich)
  - Stromspeicher für Windenergie zur Bereitstellung von Regelleistung im MW/h Bereich mit über 10 000 Ladezyklen
  - WEA-Altanlagen ab 850 kW zum Abbau und Export gesucht
  - Bestands- und neue WEAs zum Selbstkauf und Betrieb gesucht
- Wir veröffentlichen laufend neue Objekte auf unserer Homepage.

[www.upa-pg.de](http://www.upa-pg.de)

Umwelt Projekt Agentur

Peters & Gerhards GmbH

Tel.: +49 6551 98 19 026

email: [info@upa-pg.de](mailto:info@upa-pg.de)

Der verlässliche Geschäftspartner seit 1994.

terietechnik und neuen Konzepten. Die Firmen F & K Delvotec Bondtech und Trumpf Laser- und Systemtechnik etwa haben gemeinsam ein neues Verfahren zur Verbindung von Batteriezellen zu -modulen entwickelt. Meistens erfolgt dieses sogenannte Bonden, indem Drähte mittels Ultraschall auf die Zellverbinder geschweißt werden. Die beiden Firmen setzen stattdessen auf Lasertechnik. „Das Laserbonden kann den Prozess deutlich beschleunigen und die Kosten senken“, sagt Delvotec-Batterieexperte Josef Sedlmair. Marc Kirchhoff von Trumpf ergänzt, dass das neue, berührungsfreie Verfahren auch eine höhere Flexibilität ermöglichen. „Es können beliebige Drahtdicken verwendet werden. Dadurch lassen sich größere, leistungsstärkere Zellen verwenden.“ Kirchhoff weist aber darauf hin, dass es nicht den einen Standardprozess gebe. Auch andere Verbindungstechniken hätten ihre Berechtigung und entwickelten sich weiter, so Kirchhoff.

Während sich die Maschinenbauer auf die Optimierung der Fertigungsprozesse konzentrieren, arbeiten Wissenschaftler an

**„Es lohnt sich, eigene Batteriezellfabriken aufzubauen.“**

Peter Haan, Siemens

ganz neuen Batteriekonzepten. Ihr vorrangiges Ziel: die Leistungsfähigkeit der Technik weiter zu steigern. Ein Fokus richtet sich auf sogenannte Lithium-Luft-Batterien, die eine Energiedichte von 1000 Wattstunden pro Kilogramm erreichen sollen – das Fünffache heute gängiger Lithium-Ionen-Akkus. Statt Grafit kommt bei dieser Technik für die Anode Lithium-Metall zum Einsatz, als Kathode dient Luft. Der Vorteil: Die Kathode ist kein fester Bestandteil der Batterie mehr, sondern Sauerstoff aus der Luft strömt in die Batterie und reagiert mit den freigesetzten Lithium-Ionen. Das macht die Batterie leicht und kompakt. Die Autoindustrie hat deshalb bereits ein Auge auf die Lithium-Technik geworfen. Sie könnte Reichweiten von 1000 Kilometern ermöglichen.

Eine den Lithium-Luft-Batterien ähnliche Technik sind Aluminium-Luft-Batterien. Sie nutzen statt Lithium Aluminium als Anodenmaterial. Es ermöglicht nach Angaben von Rüdiger-A. Eichel vom Forschungszentrum Jülich ebenfalls eine Energiedichte von 1000 Wattstunden pro Kilogramm, allerdings sei Aluminium im Gegensatz zu Lithium besser und günstiger verfügbar. Wissenschaftler des Kit entwickeln unterdessen Lithium-Schwefel-Akkus, mit denen sich eine spezifische Energie von 600 Watt pro Kilogramm erreichen lässt, also mehr als das Doppelte gängiger Lithium-Ionen-Akkus.

Der Nachteil der neuen Techniken ist jedoch, dass sie noch nicht stabil genug sind. Die Herausforderung bestehe darin, die Batterien so zu bauen, dass sie nicht schon nach kurzer Zeit an Kapazität verlieren, sagt Wollersheim. „Bis Lithium-Schwefel-Akkus marktreif sind, wird es schätzungsweise weitere zehn Jahre dauern. Die Kommerzialisierung von Lithium-Luft-Batterien ist noch später zu erwarten.“ Am Erfolg der Akkus wird das aber wohl nichts mehr ändern. Bis die Zukunftsbatterien zur Verfügung stehen, dürften die Elektromobilität und der Markt für stationäre Speicher dank verbesserter und günstigerer Lithium-Ionen-Batterien längst laufen. ◀



## Finanzrisiken steuern: neue Chancen für Ihr Unternehmen

Wenn in China ein Sack Reis umfällt, ist das keinesfalls egal: Dies kann zum Beispiel zu einer Rohstoffpreisänderung führen! Solche Risiken lassen sich managen – wir unterstützen Sie dabei.

Unser Beispiel soll zeigen, dass jede aktuelle Marktentwicklung auch Risiken bergen kann. Zins- und Währungsschwankungen, Änderungen der Rohstoff- und Energiepreise oder Ausfallrisiken lassen sich allerdings steuern. Dabei stehen wir Ihnen im täglichen Geschäft gern beratend zur Seite – sowohl national als auch international.

Wir helfen Ihnen dabei, mögliche Risiken im Blick zu behalten, durch maßgeschneiderte Produkte erfolgreich zu steuern und Chancen zu nutzen. Durch unsere Experten im eigenen Handelszentrum erfahren Sie ohne Umwege, was sich am Markt gerade bewegt. So können Sie schneller reagieren und dem Wettbewerb einen Schritt voraus sein.

**Sprechen Sie mit uns – wir beraten Sie branchenspezifisch und individuell.**  
**Telefon: 0421 332-2275**  
**[www.bremerlandesbank.de/finanzrisiken](http://www.bremerlandesbank.de/finanzrisiken)**

**BREMER  
 LANDESBANK**