

Das Team der Battery Consult arbeitet in ihrem Labor in Meiringen an der Entwicklung stationärer Salz Batterien (v.l.n.r.): Michael Bayer, Stefan Schori, Cord-Henrich Dustmann und Akané Hartenbach.



Salzbatterie wird stationär

Das Prinzip der Salzbatterie wurde in den 1970er-Jahren von einer Forschergruppe unter Leitung von Johan Coetzer am CSIR (Council for Scientific and Industrial Research) in Pretoria / Südafrika entwickelt. Man erkannte dort beispielweise, dass die verwendete Elektrochemie gegenüber einer Überlastung tolerant ist und die Nutzung unproblematischer Materialien eine geeignete Grundlage für die Weiterentwicklung darstellt. 1989 gründete die Anglo American Corporation zusammen mit AEG die AEG Anglo Batteries, die mit dem Aufbau einer Pilot-Produktion begann. Im Fokus standen Anwendungen in Strassenfahrzeugen. Weil die beiden involvierten Unternehmen später ihre Strategien änderten, wurde die Zukunft der damals Zebra-Batterie genannten Entwicklung ungewiss, bis sie 1999 MES-DEA im Tessin übernehmen konnte. Heute konzentriert sich die Battery Consult GmbH auf die stationäre Nutzung der Salzbatterie für Netzmanagement und Stromspeicherung bei Photovoltaik- und Windenergieanlagen.

www.batteryconsult.ch

Strom speichern mit Kochsalz

Das Speichern von Elektrizität wird zum zentralen Kriterium für die Gestaltung der künftigen Energieversorgung. Photovoltaik und Windenergie brauchen effiziente Speichertechnik und das künftige Netzmanagement benötigt rasch wirkende Stromlieferungen. Mit der Salzbatterie steht eine bewährte Technik für diese neuen Anwendungen zur Verfügung.

von Jürg Wellstein, Fachjournalist SFJ

Strom ist speicherbar. Diese visionäre und zugleich realistische Aussage bildet die Motivation für die Weiterentwicklung der Salzbatterie. Mit dieser Aufgabe befasst sich die 2008 gegründete Battery Consult GmbH, welche seit vergangem Jahr in Meiringen / BE ihr Entwicklungslabor betreibt. Das Konzept der Salzbatterie will sie für stationäre Anwendungen im mittleren Leistungsbereich umsetzen. Der Standortentscheid ergab sich durch die Zusammenarbeit mit den Kraftwerken Oberhasli (KWO), die diesen Batterientyp in Strassenfahrzeugen einsetzen. Das als Zebra-Batterie bekannte Antriebselement für Elektroautos ist heute weit verbreitet. Allerdings haben mobile Anwendungen aufgrund der Vorzüge der leistungsstärkeren Lithium-Ionen-Batterie nicht vollständig überzeugen können. Die wesentlichen Pluspunkte der Salzbatterie weisen heute auf eine Eignung als Zwischenspeicher für Photovoltaik- und Windenergieanlagen mittlerer Leistung sowie für eigentliche Netzspeicher.

Salzbatterie für die neuen Anforderungen

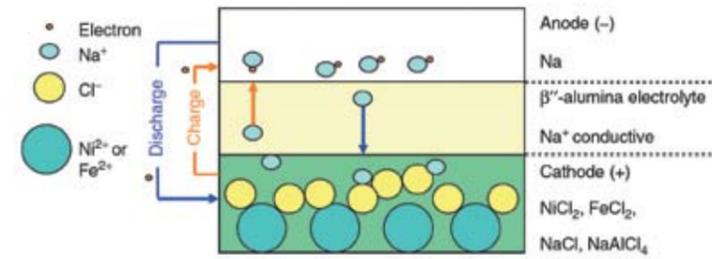
Initiant der Salzbatterie ist Dr. Cord-Henrich Dustmann. Bei der ABB Mannheim arbeitete er zuerst im Bereich der Natrium-Schwefel-Batterien, später bei der AEG Anglo Batteries mit der aus Südafrika stammenden Zebra-Batterie. Diese transferierte er danach zur MES-DEA in die Schweiz. Zu diesem Zeitpunkt begann das Bundesamt für Energie (BFE) mit der Unterstützung von Forschungsprojekten zur Effizienzerhöhung dieses Batterie-Konzepts.

Cord-Henrich Dustmann sagt heute: «Inzwischen ist der grosse Bedarf an modularen, stationären Elektrizitätsspeichern anerkannt. Denn das künftige Stromnetz benötigt zahlreiche dezentrale Stromspeicher. Dank idealer Materialien, gefahrlosem Betrieb und einfachem Recycling verspricht die Salzbatterie einen optimalen Einsatz bei diesen Anwendungen.» Tatsächlich steht bei der Salzbatterie ein beinahe unbeschränkt verfügbares Ma-

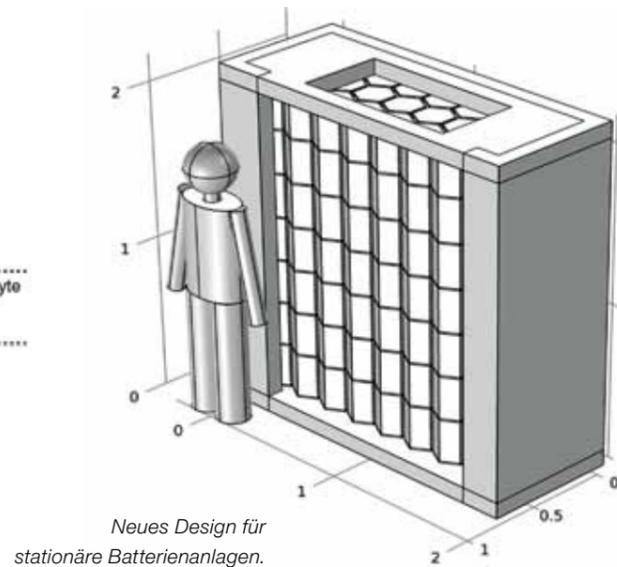
terial im Einsatz: Kochsalz. Dieses weist eine hohe Bindungsenergie auf. Dem gegenüber wird ein Metall verwendet, das aus Eisen oder Nickel besteht. Als Separator zwischen Anode und Kathode wird ein Natrium-Ionenleitender Festkörper-Elektrolyt eingesetzt, eine Keramik auf der Basis von Aluminiumoxid. Beim ersten Laden der Batterie wird das Kochsalz so aufgespalten, dass sich Chlorid-Anionen durch Bildung von Metallchlorid am Metall anlagern und das Natrium als Ionen durch den Elektrolyten auf die Anodenseite wandert.

Betriebstemperatur und Sicherheit

Die Salzschnmelze hat eine Schmelztemperatur von 157 °C; zudem ist die Ionenleitfähigkeit der Aluminiumoxid-Keramik temperaturabhängig. Aus diesen beiden Gegebenheiten leitet sich eine Betriebstemperatur der Zellen zwischen 270 und 350 °C ab. Mit einer Vakuum-Isolation der gesamten Batterie wird der Wärmeverlust der Zellen minimiert. Im Betriebszustand dienen die inneren elektrischen Verluste zur Kom-



Prinzip der Salzatterie beim Laden und Entladen.



Neues Design für stationäre Batterienanlagen.

compensation der Wärmeverluste. Bei Bedarf kann auch eine einfache Luftkühlung verwendet werden.

Sowohl für den mobilen Einsatz als auch für eine stationäre Nutzung bietet die Salzatterie besondere sicherheitstechnische Vorzüge. Wird der Separator beschädigt, absorbiert die flüssige Salzschnmelze das vorhandene Natrium und bildet wieder Kochsalz und Aluminium. Da die beteiligten Stoffe einen niedrigen Dampfdruck aufweisen, können keine gefährlichen Gase frei werden, die Zelle lässt sich deshalb dicht gestalten. Cord-Henrich Dustmann: «Diese Dichtigkeit ist zurzeit eines unserer Entwicklungsthemen. Mit dem Ziel, stationäre Stromspeicher realisieren zu können, sind wir herausgefordert, langlebige Systeme zu schaffen. Wir befassen uns deshalb mit Alterungsuntersuchungen verschiedener Materialkombinationen.»

Breites Leistungsspektrum für unterschiedlichen Einsatz

Batterien weisen einerseits eine kurze Reaktionszeit auf und können damit eine

wichtige Aufgabe bei der raschen Netzregelung mit einer Einsatzdauer von bis zu zwei Stunden übernehmen. Die Salzatterie kann hier ein geeignetes Anwendungsgebiet abdecken. Andererseits sollten Netzbatterien ein Leistungsspektrum von 5 kW bei 400 V DC für Photovoltaik-Hausanlagen und bis zu über 10 MW bei 1000 V DC für Verteilnetze und industrielle Anwendungen abdecken können. Im Hinblick auf eine Lebensdauer der Photovoltaik-Anlage von 20 Jahren muss auch die angeschlossene Batterie diesen Wert erreichen können. Zusätzlich sind die spezifischen Speicherkosten von der möglichen Zyklenanzahl abhängig. Lebensdauer sowie die Anzahl Lade- und Entladevorgänge sind zu maximieren.

Die Battery Consult GmbH hat für den stationären Einsatz der Salzatterie eine neue Gestaltung der Zellen und der Batterieform gewählt. Hierbei richtet sich der Fokus weniger auf das Gewicht und Volumen der Batterie, vielmehr sind Zuverlässigkeit, Sicherheit und niedrige Produktionskosten wichtig. Die rohrförmigen Zellen werden mit einer neuartigen Abdichtung ausgestattet. Der Rohrdurchmesser ist auf das Leistungsvermögen für den 2-Stunden-Einsatz zur Netzregulierung ausgelegt. 19 Zellen werden dann in einem sechseckigen Gehäuse eingebaut, das als Anode der Batterie dient. Eine 100-kW-Batterie wird mit 19 Zellenrohren ausgestattet, während Anlagen im Megawatt-Bereich 61 oder sogar 91 Zellen aufweisen.

Wabenförmige Gestaltung für optimale Funktionalität

Bei einer stationären Batterie werden die einzelnen Gehäuse wabenförmig plat-

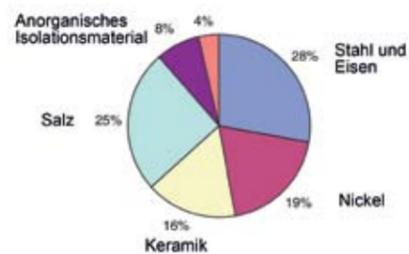
ziert. Elektrisch sind sie in Serie geschaltet. Ein thermisch isolierter Schrank vermindert den Wärmeverlust. Die Batteriee-Regelung misst Temperaturen, Spannung und Strom. Dabei werden die Temperaturen am kältesten und wärmsten Ort dazu genutzt, die entsprechenden Heiz- und Kühlgeräte zu steuern. Mit den beiden andern Parametern werden die internen Widerstände der Zellen und des Systems gemessen, was einen Hinweis auf den Zustand der Batterie gibt.

«Seit dem Start unseres Projekts sind einzelne Zellen des neuen Designs, aber auch Batterien mit mehreren Zellen gebaut worden», sagt Cord-Henrich Dustmann. «In diesem Jahr führen wir die Planung für eine 100-kW-Pilotanlage durch, die im 2013 realisiert werden soll.» Mit einer solchen Umsetzung der Salzatterie-Technik wird aber nicht nur die Funktionalität analysiert, sondern auch die wirtschaftlichen und herstellungstechnischen Aspekte. ●

Kontakt

Dr. Cord-Henrich Dustmann
Battery Consult GmbH
6839 Sagno
Labor: 3860 Meiringen
cdustmann@bluewin.ch
www.batteryconsult.ch

BFE-Energieforschung:
www.bfe.admin.ch/forschungsverkehr
www.energieforschung.ch



In der Salzatterie eingesetzte Materialien.

Erweiterbare Mittelspannungsanlage Xiria E

Besuchen Sie uns an der **powerstage** Halle 5 Stand A22

Die neue Ringkabelstation Xiria E

Die erweiterbare Xiria E ist die neue Mittelspannungsanlage von Eaton

Einige Vorteile im Überblick:

- Erweiterbar
- Wartungsfrei
- SF₆-frei
- hohe Betriebssicherheit
- Anwendungen bis 24kV



Powering Business Worldwide

