



# Presseinformation 14/2015

Ulm, 8. Oktober 2015

## Leistungsstarke und günstige Batteriespeicher für Elektrofahrzeuge rücken näher

### ZSW entwickelt neues kobaltfreies Kathodenmaterial für Lithium-Ionen-Batterien

Wissenschaftler am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden Württemberg (ZSW) haben ein neues Kathodenmaterial für Hochenergie-Lithium-Ionen-Batterien mit herausragenden Eigenschaften entwickelt. Das Lithium-Nickel-Manganoxid erreicht eine bis zu 40 Prozent höhere Energiedichte als bisherige Materialien. Kostengünstiger ist das Material außerdem: Es verzichtet auf das teure und seltene Kobalt und nutzt weniger Nickel. Darüber hinaus ist es einfach zu produzieren. Die Entwicklung einer günstigen und sicheren Hochenergiebatterie, mit denen Elektroautos länger fahren können, rückt damit in Reichweite. Für die künftige Material- und Zellfertigung sucht das ZSW jetzt Entwicklungspartner.

Das Material mit der Formel  $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{1.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_4$  besitzt mit mehr als 210 Milliamperestunden pro Gramm (mAh/g) eine deutlich größere Speicherkapazität als heute verwendete oder in Entwicklung befindliche Kathodenmaterialien. Da die Entladespannung zum Großteil bei über 4,5 Volt (V) liegt, ist auch eine bis zu 40 Prozent höhere Energiedichte der gesamten Batterie möglich. Batterien mit einer derart verbesserten Energiedichte verlängern die Reichweite von Elektrofahrzeugen signifikant.

$\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{1.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_4$  hat auch noch weitere Vorteile: Die thermische Stabilität im geladenen Zustand ist deutlich besser als bei den gängigen Kathodenmaterialien. Das führt zu einer höheren Sicherheit der Zellen. Auch die Lebensdauer-Werte des neuen Batteriematerials sind erfreulich. Trotz der frühen Entwicklungsphase konnte eine gute Zyklenstabilität mit mehr als 150 Zyklen ohne Kapazitätsverlust in kompletten Zellen mit Graphit als Anode demonstriert werden.

Das Manganoxid lässt sich einfach über bekannte Verfahren herstellen. Erste Muster im Kilogrammmaßstab mit hoher Qualität haben die Forscher am ZSW bereits produziert. Das Pulver enthält sphärische Partikel mit einer hohen Klopfdichte von 2,4 Gramm pro Kubikzentimeter ( $\text{g/cm}^3$ ). Die Partikel sind ähnlich groß wie die heute verwendeter Kathodenmaterialien und können daher gut in kommerziellen Elektrodenbeschichtungsprozessen eingesetzt werden.

„Unser lithiiertes, kobaltfreies Lithium-Nickel-Manganoxid ist ein vielversprechendes neues Material für Elektrofahrzeugbatterien“, sagt Frau Dr. Margret Wohlfahrt-Mehrens, Leiterin des ZSW-Fachgebiets

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort Ulm:  
Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm



Materialforschung Akkumulatoren „Die Kapazität und Energiedichte sind höher, die Kosten geringer und die Produktion auf industrielle Größen hochskalierbar.“

Den bisherigen Stand der Technik von Lithium-Ionen-Batterien repräsentieren nickel- und kobalthaltige Schichtoxide wie NCM (1:1:1), NCA oder die sich noch in Entwicklung befindlichen nickelreichen Schichtoxide NCM (8:1:1). Kobalt ist jedoch ein teurer und begrenzt verfügbarer Rohstoff und auch Nickel ist nicht besonders günstig. Das neue Material aus dem ZSW könnte diese Nachteile beseitigen und zugleich die Batterien für Elektrofahrzeuge künftig leistungsstärker, langlebiger und sicher machen.

Der Einsatz von mobilen Batteriespeichern boomt: Aus den Verkaufszahlen für die im Jahr 2014 hergestellten Lithium-Ionen-Zellen lässt sich ein Marktvolumen von mehr als zwei Milliarden Euro ableiten. Bei den aktuellen Wachstumsraten wird sich der Umsatz schon bis 2020 auf etwa 15 Milliarden Euro pro Jahr erhöhen. Und erst danach beginnt die eigentliche breite Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen. Für Hersteller von Batteriematerialien ist dieser wachsende Markt hochinteressant. Gleichzeitig muss die breite Verfügbarkeit der Materialien langfristig sichergestellt werden. Im Fall von Kobalt handelt es sich nicht nur um einen knappen, sondern auch einen geopolitisch kritischen Rohstoff.

Die ZSW-Forschungsarbeiten wurden vom BMBF im Rahmen der „Excellent Battery Initiative“ im Projekt LiEcoSafe gefördert. Das Förderkennzeichen: 03X4636A.

Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) gehört zu den führenden Instituten für angewandte Forschung auf den Gebieten Photovoltaik, regenerative Kraftstoffe, Batterietechnik und Brennstoffzellen sowie Energiesystemanalyse. An den drei ZSW-Standorten Stuttgart, Ulm und Widderstall sind derzeit rund 230 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker beschäftigt. Hinzu kommen 70 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte.

### **Ansprechpartner Pressearbeit**

Tiziana Bosa, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm, +49/731/9530-601, Fax: +49/731/9530-666, [tiziana.bosa@zsw-bw.de](mailto:tiziana.bosa@zsw-bw.de), [www.zsw-bw.de](http://www.zsw-bw.de)

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Standort Ulm:  
Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm

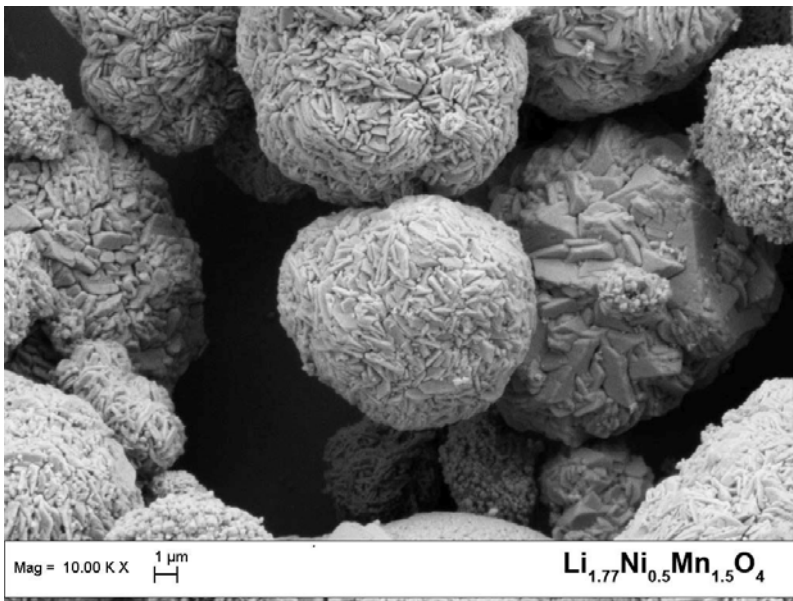
Dieses Bild, weitere Bilder zum Thema und ein Faktenblatt zum ZSW bekommen Sie bei:

Solar Consulting GmbH

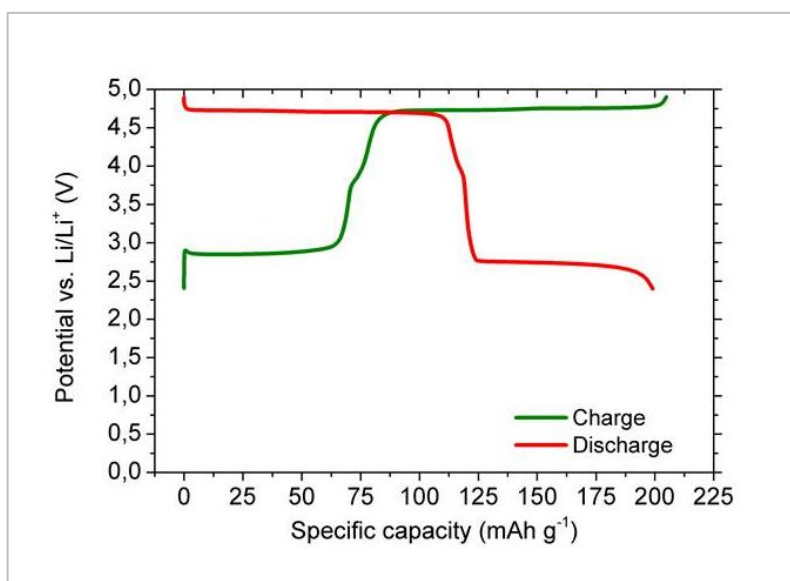
Axel Vartmann, PR-Agentur Solar Consulting GmbH,  
 Emmy-Noether-Str. 2, 79110 Freiburg,  
 Tel.: +49 (0)761 380968-23, Fax: +49 (0)761 380968-11,  
 vartmann@solar-consulting.de, [www.solar-consulting.de](http://www.solar-consulting.de)

Zentrum für Sonnenenergie-  
 und Wasserstoff-Forschung  
 Baden-Württemberg (ZSW)

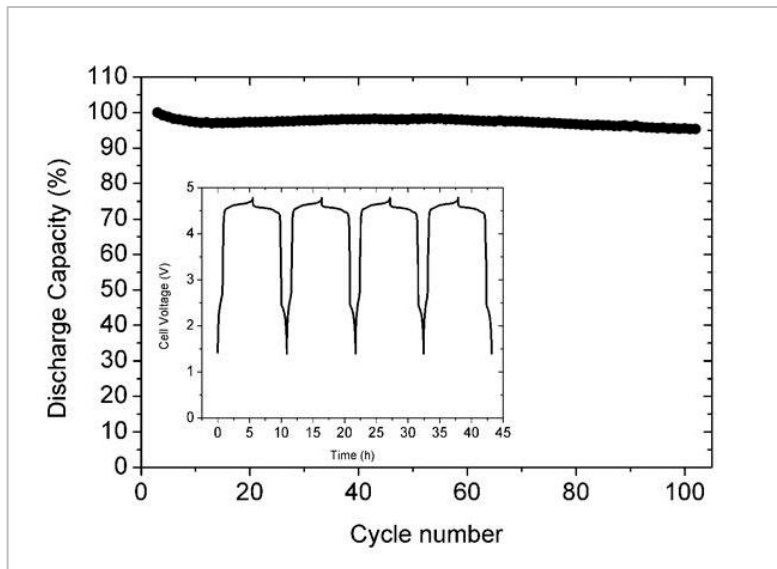
Standort Ulm:  
 Helmholtzstr. 8, 89081 Ulm



REM-Aufnahme des Kathodenpulvers. Foto: ZSW



Lade/Entladekurve für Kathodenmaterial ( $\text{Li}_{1.77}\text{Mn}_{1.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_4$ ). Grafik:  
 ZSW



Zyklusstabilität einer Lithium-Ionenvollzelle mit neuem Kathodenmaterial; Lade/Entladeprofile der Zelle (insert). Grafik: ZSW