

Univ.-Prof. Dipl.-Chem. Dr.rer.nat. Martin Winter
 Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe
 E-Mail: martin.winter@tugraz.at
 Tel.: 0316 873 8260



Martin Winter

Seit 1. Mai 2007 Vorstand am Institut für Chemische Technologie Anorganische Stoffe

Lithium-Ionen-Batterien (LIBs)- jeder nutzt sie:

Mobiltelefon, Digitalkamera oder Laptop - das Interesse an mobilen Informations- und Entertainment-Technologien nimmt stetig zu. Im Spannungsfeld zwischen den Anforderungen der Konsumenten und den Möglichkeiten der Gerätehersteller rückt das die Funktion überhaupt erst ermöglichende Modul in den Fokus von F&E. Die Lithium-Ionen-Batterie (LIB) ist ideal, wenn man viel Energie auf wenig Raum unterbringen will. Mit 3,6 V Zellspannung und Energieinhalten von bis zu 200 Wh/kg oder 600 Wh/L ist sie anderen Akkus energetisch vielfach überlegen. Kürzlich ist auch die Leistung dramatisch verbessert worden, was den Einsatz im Akkuwerkzeug und (Hybrid-)Elektro-KFZ möglich macht (Abb. 1).

Aufbau und Funktion der Batterie sind einfach (Abb. 2): 2 Elektrodenmaterialien, die reversibel Lithium-Ionen in ihre Kristallstruktur einlagern können, tauchen räumlich getrennt in eine ionenleitende Elektrolytlösung. Der mit Oxidation- und Reduktion verbundene Ein- und Auslagerungsmechanismus an beiden Elektroden ist über Ionen- und Elektronenleitung miteinander gekoppelt, was letztlich elektrische Energie liefert.

Die Lithium Power Group (LPG) am Institut für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe (ICTAS) betreibt anwendungsorientierte Grundlagenforschung, um Lithium-Ionen-Batterien (LIBs) auf Material- und Zellebene weiterzuentwickeln. An der Schnittstelle zwischen Forschung und Entwicklung positioniert, geschieht dies nicht nur über zahlreiche Industrieprojekte mit namhaften asiatischen, europäischen und US-amerikanischen Batterie- und Materialherstellern, sondern auch über FWF-, FFG-, SFB- und EU-Projekte, die in Graz oft institutsübergreifend durchgeführt werden.

Technologiefortschritte sind immer mit neuen aktiven (in die Energie-lieferung involvierte) oder inaktiven (z.B. Zellgehäuse, Separatoren) Materialien verbunden. Im Zentrum der Aktivitäten stehen derzeit neue Elektrodenmaterialien mit hoher Energie und Leistung. Die Identifizierung von Elektrolytlösungen mit weitem thermischen und elektrochemischen Einsatzbereich, wie sie z.B. im Reifendrucksensor oder im Hybrid-KFZ benötigt werden, ist ein weiterer Schwerpunkt. Aber es werden immer auch technologische Arbeiten, z.B. an Bindern und Stromkollektoren, oder Untersuchungen zu Alterungsverhalten und Abbaumechanismen durchgeführt. Neben Verbesserung der Performance, wird parallel stets Sicherheitserhöhung und Kostenerniedrigung angestrebt. F&E auf Lithium-Ionen-Batterien ist gerade deshalb so faszinierend, weil verschiedenste naturwissenschaftliche und ingenieurstechnische Kompetenzen in echter Interdisziplinarität und mit starkem Anwendungsbezug zum Einsatz kommen.

Martin Winter hat an der Universität Münster (D) diplomiert (1993) und promoviert (1995). Nach einem Post-Doc am Paul-Scherrer-Institut (CH), kam er an die TU Graz als Universitätsassistent. Nach Habilitation (1999) und Ernennung zum Ao.-Professor (2000) ist er zum 1. Mai 2007 als Professor für Chemische Technologie Anorganischer Stoffe berufen worden. Er hat >550 Publikationen, Vorträge und Patente und ist Präsident der International Battery Materials Association (IBA), Chair Elect of the Division of Electrochemical Energy Storage and Conversion of the International Society of Electrochemistry und Mitglied des Vorstands der Fachgruppe Angewandte Elektrochemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh). Er ist in vielen Editorial Boards und Associate Editor of the Journal of The Electrochemical Society (ECS). Für seine Arbeiten hat er zahlreiche Auszeichnungen erhalten, wie u.a. den Research Award der IBA, den Battery Technology Award der ECS, den Josef-Krainer-Wür-

digungspreis, den Kardinal-Innitzer-Förderungspreis oder den Dissertationspreis der GDCh.

Weiterführende Links:

www.varta-automotive.com
<http://data.energizer.com>
www.batteryuniversity.com

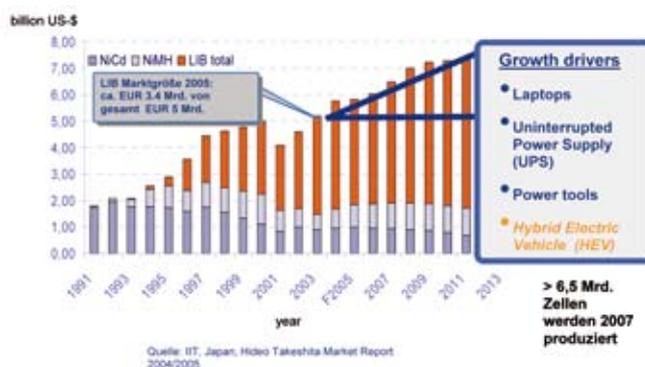


Abb. 1: Marktentwicklung der Nickel-Cadmium, Nickel-Metalhydrid und Lithium-Ionen-Batterien (LIB)

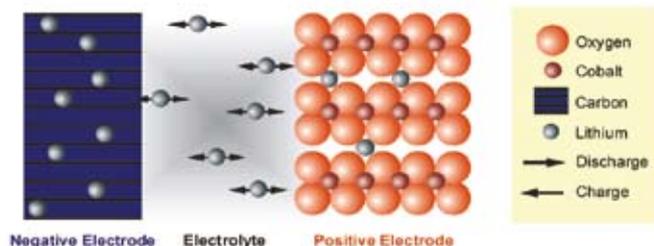


Abb. 2: Aufbau und Funktion der Lithium-Ionen-Batterie (LIB)

Lithium-Ion-Batteries (LIBs) - nearly everywhere: Mobile phone or laptop computer - practically all of today's information portables are powered by lithium-ion-batteries (LIBs) that exceed other battery technologies in terms of energy storage capability.

As part of the Institute for Chemical Technology of Inorganic Materials the Lithium Power Group (LPG) is involved in designing new electrochemically active materials thus improving the performance of lithium-ion devices. Numerous cooperations with Asian, European and US-American battery- and material manufacturers as well as FWF-, FFG-, SFB-, and EU-projects emphasize our commitment to connect and integrate research with development.

R&D on LIBs derives its fascination from the interdisciplinary combination of various natural-scientific and engineering-technological disciplines and the strong connection to application. Currently, the LPG focuses on new high power and high energy electrode materials. Complementarily, electrolytes with superior temperature stability and broad electrochemical window have to be identified, as they are needed in e.g. tire pressure monitoring systems and hybrid electrical vehicles. Of particular interest are also investigations on ageing and degradation mechanisms in the cell and on measures for improved LIB-safety.