

Press release**Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.****Dr. Karin J. Schmitz**

12/05/2017

<http://idw-online.de/en/news685903>Research results, Scientific Publications
Chemistry, Materials sciences
transregional, national**Kältebetrieb****Langlebige und leistungsstarke Lithiumionenakkumulatoren mit verbessertem Betrieb bei tiefen Temperaturen durch Prälithiierung**

In der Winterkälte haben Autos oft Startprobleme. Elektrofahrzeuge sind da nicht viel besser - die Lithiumionenbatterie verliert bei eisigen Temperaturen viel Kapazität. Ein Team von chinesischen Wissenschaftlern hat jetzt einen Lösungsansatz zur Verbesserung der kinetischen Tieftemperatureigenschaften der Batterien vorgestellt. Ihr Batteriesystem, das sie in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* beschreiben, kombiniert eine weniger kälteempfindliche Hartkohlenstoff-Anode mit einer lithiumreichen leistungsstarken Kathode. Der wichtige erste Lithiierungsschritt der Anode ist integriert.

„Harter Kohlenstoff“, der kein oder nur wenig Graphit enthält, gilt in der Batterietechnologie als preisgünstiges und vielversprechendes Material für die positive Elektrode (Anode). Dieser Hartkohlenstoff ist auch in der Kälte schnell bei der Einlagerung und Abgabe von Lithiumionen. In wiederaufladbaren Batterien (Akkumulatoren) wandern Lithiumionen während der Lade-/Entladevorgänge von der negativen Elektrode, der Kathode, durch einen Elektrolyten zur Anode und wieder zurück. Enthält die Anode, die zumeist aus Graphit besteht, bereits etwas Lithium, fällt die Volumenänderung des Materials bei der Einlagerung nicht mehr so drastisch aus. Das wirkt sich in schnellerer Kinetik und längerer Lebensdauer aus. In Kondensatoren, die eine geringere Ladungsdichte und Speicherkapazität als Akkumulatoren haben, hat sich Hartkohlenstoff als robustes Elektrodenmaterial bereits etabliert. Seine Prälithiierung erfolgte jedoch bislang durch eine zusätzliche reine Lithiumelektrode, was kompliziert und teuer ist. Yonggang Wang und sein Team an der Fudan-Universität in Shanghai suchten daher nach Alternativen.

Anstelle der zusätzlichen Lithiumelektrode entwickelten sie eine Elektrode aus einem lithiumreichen Vanadiumphosphat-Material, die sich sowohl für die anfängliche Lithiierung als auch für den normalen Batteriebetrieb eignet. Während des ersten Ladevorgangs gibt die Kathode einen Teil der Lithiumionen an die Anode ab, wo sie eingelagert werden. Die somit lithiumreduzierte Kathode und die prälithiierte Hartkohlenstoff-Anode (LixC) wurden dann zusammen zu einer betriebsfähigen Lithiumionenbatterie-Vollzelle zusammengestellt. Diese „hat die Energiedichte von konventionellen Lithiumionenbatterien und zeigt die Leistung und Lebensdauer eines Superkondensators“, erklärten die Wissenschaftler. Vor allem aber erreichte die Kapazität auch bei minus 40 Grad Celsius noch zwei Drittel der ursprünglichen Kapazität. Bei konventionellen Lithiumionenbatterien sind es nur zehn Prozent. „Diese guten Werte sind bedingt durch die inhärente Tieftemperaturleistung der Vanadiumphosphat-Kathode und die schnelle Kinetik der prälithiierten Hartkohlenstoff-Anode“, stellten die Autoren fest. In den anderen Merkmalen erfüllte die Batterie ebenfalls die elektrochemischen Ansprüche, wie in vielen Tests gezeigt wurde.

Eine Schwachstelle ist jedoch noch der Elektrolyt, denn er verliert in extremer Kälte zu stark an Leitfähigkeit. Dieser Punkt muss noch verbessert werden. Ist er gelöst, könnten künftig winterharte Elektromotoren von dem innovativen Design profitieren.

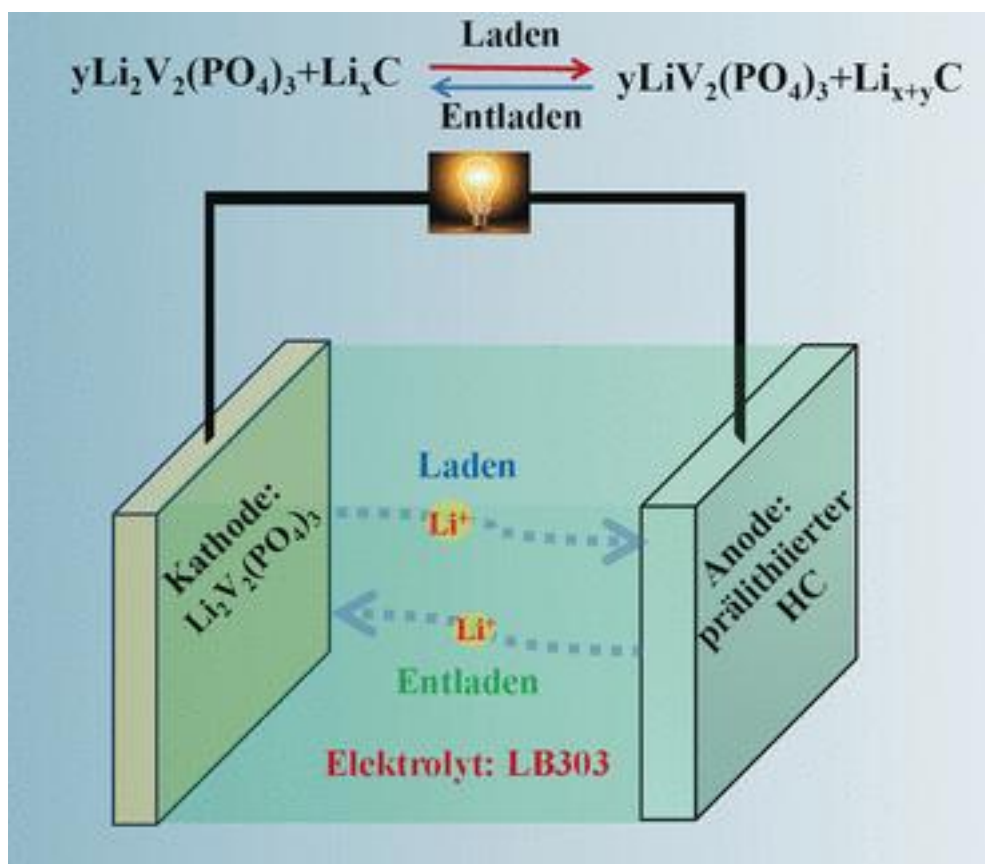
Angewandte Chemie: Presseinfo 49/2017

Autor: Yonggang Wang, Fudan University (China), <http://www.chemistry.fudan.edu.cn/En/Data/View/2278>

Link zum Originalbeitrag: <https://doi.org/10.1002/ange.201710555>

Angewandte Chemie, Postfach 101161, 69451 Weinheim, Germany.

URL for press release: <http://presse.angewandte.de>



Lithium-Ionen-Akkus vielleicht bald weniger kälteempfindlich.
(c) Wiley-VCH