

Stromspeicher für die Elektro-Mobilität - (k)eine Ressourcenfrage?

Ich fahre nun seit mehr als 22 Jahren mit Batterie-Speicher-Fahrzeugen herum – habe damit bereits etwa eine Viertel-Million Kilometer zurückgelegt. Akkumulatoren, also wieder-aufladbare, chemische Stromspeicher bestehen ja aus zwei Polen, entsprechend aus zwei unterschiedlichen Materialien. Die altbekannten Autobatterien funktionieren mit Blei und Bleioxid. Bei meinen drei Fahrzeugen waren die Akkus zuerst aus Nickel und Cadmium, später aus Kochsalz und Nickel und schlussendlich aus Lithium und Nickel-Kobalt-Mangan.

Noch viel weiter und dies sogar mit einem einzigen Fahrzeug fuhr Paul Schweizer aus Titterten BL, der mit seinem roten Horlacher Sport (siehe Bilder), nicht nur bereits 290'000 km auf dem Tacho hat, sondern auch von 1992 bis 2008 (16 Jahre lang) den Reichweiten-Weltrekord mit 547 km hielt [1]! Dieser Weltrekord wurde mit einer in der Schweiz von ABB entwickelten **Natrium-Schwefel** Batterie erzielt. Diese Batterie mit hoher Energiedichte wird heute immer noch gebaut, aber nur noch als stationäre Stromspeicher, z.B. als Notstromversorgung. Auch Paul fährt heute mit Lithium-haltigen Akkus.



Weder Natrium noch Schwefel sind selten noch teuer, aber die Batterie eignete sich nicht für Fahrzeuge, weil sie erstens immer heiss sein muss, zweitens keine hohen Leistungsdichten aufweist, d.h. keinen Sportwagen antreiben kann und drittens eine pikante Eigenschaft aufweist: Der eine Pol brennt bei Berührung mit Luft, der andere mit Wasser. Ein Testfahrzeug ist denn auch abgebrannt.

Recycling einfacher als Abbau in Minen

Grundsätzlich kann aus fast allen Materialpaarungen Akkus gebaut werden – und da beim Betrieb das Material nicht aufgebraucht oder verbrannt wird wie bei Erdöltreibstoffen in Verbrennungsmotoren, sondern in der Batterie verbleibt, kann auch davon ausgegangen werden, dass Recycling möglich ist. Dieses wiederum wird in den meisten Fällen einfacher sein, als neues Material in Minen zu suchen, denn in Minen ist es meistens in viel dünnerer Konzentration vorhanden, als in einem Recycling-Zentrum. Was ist also dran an den Medienberichten zur Material- bzw. im Speziellen der Lithiumknappheit für die Elektromobilität?

Lithium im Moment so gut wie alternativlos

Lithium ist sehr geeignet für Akkus und im Moment so gut wie alternativlos – es ist nicht auszuschliessen, dass noch andere gleich gut oder besser geeignete Materialien zur Anwendung kommen werden, aber das können wir im Moment nicht wissen, deshalb müssen wir uns drei Fragen stellen: Wieviel gibt es? Wieviel gibt es gut erreichbar – ökonomisch, technisch, ökologisch? Wieviel braucht es?

Dritthäufigstes Element im Universum

Laut Astrophysik ist Lithium das dritthäufigste, weil auch drittkleinste, Element im Universum. Auf dem Planet Erde ist dies leider nicht der Fall – aber dennoch ist zum Beispiel in jedem Liter Meerwasser 0.18 mg [2] drin – das gäbe allein schon 240 Milliarden Tonnen in den Ozeanen [3]. Vielleicht könnten Meerwasserentsalzungsanlagen in Zukunft noch nebenbei Lithium gewinnen... Die offiziellen Studien zum leicht zugänglichen, also höher konzentrierten Lithium wurden 2012 mit 20 bis 55 Millionen Tonnen beziffert [4]. In einem 100 kWh Akku von Tesla von fast einer halben Tonne Gewicht sind nur rund 10 kg Lithium, in einem Elektroauto mit 130 km Reichweite heute etwa 3 kg [3]. Motorräder und Mofas brauchen deutlich leichtere, Nutzfahrzeuge grössere Akkus. Gehen wir der Einfachheit halber davon aus, der Durchschnitt aller Motorfahrzeuge der Welt benötige etwa 3 kg Lithium. Der weltweite Bestand an Motorfahrzeugen betrug 2015 etwa 1.28 Milliarden [5].

Maximal 15 Millionen Tonnen Lithium

Bei vollständiger Umstellung auf elektrischen Antrieb mit Lithium-Akkus würden also 3.8 Millionen Tonnen Lithium benötigt. Wenn eine einmalige maximale Erdenbürgerschaft von höchstens 10 Milliarden Menschen [6] irrsinnigerweise 5 Milliarden Motorfahrzeuge betreiben wollte, dann entspräche der Bedarf 15 Millionen Tonnen Lithium. Das ist immer noch deutlich weniger als die gut erreichbaren Vorkommen und ein 16'000stel des Meerwasser-Lithiumgehaltes.

Also irgendwie kein Problem!

Und die seltenen Erden?

Aber die seltenen Erden? Ein wichtiges Element für effiziente Elektromotoren ist ja auch das am stärksten dauermagnetisierbare Material, die Legierung Neodym-Eisen-Bor. Aber hier hat die Schweizer Firma Brusa eine Alternative entwickelt, die auf seltene Materialien verzichten kann bei gleichem Wirkungsgrad, vielleicht wurde sie deshalb von einer chinesischen Firma aufgekauft?

Ich bin überzeugt, dass die Schlagzeilen, die verzweifelten Versuche der heutigen Monopolisten sind, die Menschheit noch möglichst lange auf der Erdölschiene und somit abhängig zu halten. Denn die Elektromobilität kann und wird Kreislaufwirtschaft sein, kann und wird dezentral organisiert sein, kann und wird mit allen Energieträgern betrieben werden, welche elektrischen Strom erzeugen können, also mit allen! Und das gefällt eben einigen wenigen nicht.

Jedes Dach wird zur persönlichen Solar-Tankstelle

Jedes Dach kann so zur persönlichen Solar-Tankstelle werden. Im Bild der stromerzeugende Fahrzeugunterstand von mir – von hinten und vorn, mit Kiwi-Spalier und Rosen – für zwei Elektrofahrzeuge und 4 Velos. Das Dach (17 m²) erzeugt Strom für über 20'000 km Fahrt pro Jahr.



Gute Fahrt und sonnige Grüsse!

Martin Schmid, Projektleiter am Ökozentrum in Langenbruck und Vorstandsmitglied der ASPO Schweiz

Quellen:

- [1] https://de.wikipedia.org/wiki/Horlacher_Sport_I - sowie persönliche Bekanntschaft
- [2] https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_H%C3%A4ufigkeiten_chemischer_Elemente
- [3] <http://scienceblogs.de/wasgeht/2015/08/20/wenn-geht-uns-das-lithium-fuer-elektroautos-aus/>
- [4] Minerals 2012, 2, 65-84; doi:10.3390/min2010065; Lithium Resources and Production: Critical Assessment and Global Projections; Steve H. Mohr; Gavin M. Mudd; and Damien Giurco
- [5] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244999/umfrage/weltweiter-pkw-und-nutzfahrzeugbestand/>
- [6] <http://www.iiasa.ac.at/>