Die Wunderbatterie, die es nie gab und nie geben wird

geschrieben von Admin | 25. Oktober 2024

Auch wenn wir es in 200 Jahren Batterieentwicklung geschafft haben, die Energiedichte von Akkumulatoren zu verfünffachen, sind alle Nachrichten über neue Wunderbatterien und Superakkus nur haltlose Propaganda.

Von JONNY CHILL |

Vor über 200 Jahren erfand der Italiener Alessandro Volta mit der „Voltasäule“ die erste funktionierende Batterie. Die Volta’sche Säule konnte zwar experimentell Strom produzieren, aber in so geringem Ausmaß, dass sie keine praktische Anwendung hatte. 1836 entwickelte dann John Frederic Daniell in England mit dem Daniell-Element die erste leistungsfähige Batterie, die auch tatsächlich in Telegraphengeräten ihre Anwendung fand.

23 Jahre später, im Jahr 1859, erfand der Franzose Gaston Planté die Bleibatterie. Diese war nicht nur als erster Akkumulator wieder aufladbar, sondern auch noch ausgesprochen günstig zu produzieren. Noch 180 Jahre später verwenden wir genau dieses Konzept als Starterbatterien in unseren Autos für den bis vor kurzem unschlagbaren Preis von ca. 0,14 €/Wh (Wattstunde). Der Nachteil der Bleiakkumulatoren ist allerdings die niedrige Energiedichte pro Kilogramm. Mit 30-40 Wh/kg wird sie daher nur in Fahrzeugen oder Notstromsystemen eingesetzt.

Die nächste wiederaufladbare Batterie war die Nickel-Cadmium-Batterie, die 1899 von dem Schweden Waldemar Jungner erfunden wurde. Diese war zwar mit 0,33-1 €/Wh deutlich teurer als die Bleibatterie, hatte aber mit 40-60 Wh/kg eine signifikant höhere Energiedichte. Daher wurden noch bis ins Jahr 2008 die meisten tragbaren Anwendungen wie Elektrowerkzeuge, mit NiCd-Batterien betrieben. Danach wurden sie durch die EU größtenteils verboten, da Cadmium als giftiges Schwermetall gilt.

Schlechte Energiedichte

Fast 100 Jahre lang tat sich wenig in der Entwicklung der wiederaufladbaren Batterie, bis im Jahr 1991 Akira Yoshino in Japan die Lithium-Ionen-Batterie entwickelte. Mit 90-100 Wh/kg war die Energiedichte fast verdoppelt im Vergleich zur NiCd-Batterie, allerdings waren die Kosten zu Beginn mit 1-1,2 €/Wh noch sehr hoch. Die Entwicklung der Lithium-Ionen-Batterie wurde in den letzten 30 Jahren massiv vorangetrieben, bis zu einer Energiedichte von 250-300 Wh/kg. Aufgrund der weiten Verbreitung sank der Preis pro Wh massiv auf 0,10-0,15 €/Wh, was sie inzwischen so günstig wie eine Bleibatterie macht.

Bei der Weiterentwicklung der Li-Ionen-Technologie sind wir nahe am physikalischen Maximum von 350 Wh/kg angekommen. Daher werden andere Batteriekonzepte erforscht, wie die Festkörperbatterie oder die Lithium-Schwefel-Batterie, die 400 bis 500 Wh/kg maximal erreichen sollen. Allerdings wird an beiden Batterieformen schon seit 50 Jahren geforscht, und kommerziell brauchbare Ergebnisse werden erst in zehn bis 15 Jahren erwartet.

Benzin dagegen hat mit 12.000 Wh/kg eine 40 mal höhere Energiedichte als die beste Li-Ionen-Batterie, die wir haben. Diesel mit 11.900 Wh/kg eine 39,7-mal höhere und Erdgas mit 13.900 sogar eine 46,3 mal höhere. Deshalb wiegt ein durchschnittlich großer, voller Benzintank gerade einmal 37,5 kg (0,75 kg/l), fasst aber 430 kWh, während ein 450 kg schwerer (neuer!) Batterieblock eines Elektroautos gerade einmal 135 kWh fasst. Die durch Rekuperation, also das Laden der Batterie beim Bremsen, rückgewonnene Energie liegt bei Stadtfahrten bei bis zu 30 Prozent, bei Überlandfahrten gerade einmal bei zehn Prozent.

Extremes Gewicht der Batterie

Die höhere Effizienz des Elektromotors wird durch das extreme Gewicht der Batterie weitgehend negiert. Daher gibt es nur wenige Elektrofahrzeuge, die bei normalem Fahrverhalten tatsächlich mehr als 400 km Reichweite haben, wohingegen 600 bis 800 km Reichweite bei Benzinern normal sind. Es hat einen Grund, warum Teslas hinter LKWs herschleichen, während Verbrenner selbst als Kleinwagen locker mit 190 km/h auf der Überholspur fahren.

Das berühmte Ultraschnellladen von 70 bis 80 Prozent der Batteriekapazität in bis zu 20 Minuten unterstützen nur wenige Elektrofahrzeuge und Ladestationen. Dabei gehen etwa 15 Prozent der Energie als Hitze verloren. Eine Ladung auf 100 Prozent dauert je nach Wallbox oder Steckdose zwischen sechs und 26 Stunden.

Im Winter kann die Heizung, die bei einem Benziner einfach nur die Motorabwärme nutzt, die Reichweite eines EV um ganze 40 Prozent reduzieren. Die Kälte lässt die Batterieeffizienz dramatisch sinken und hohe Geschwindigkeiten sind bei EVs absolute Reichweitenkiller. Ein Tesla Model 3 (2021) schafft daher nach 20 Minuten Ultraschnellladung in einem kalten Winter bei gemütlicher Autobahnfahrt mit 160 km/h gerade noch 73 bis 103 km, während ein Diesel nach fünf Minuten Tanken bei gleichen Verhältnissen problemlos bis zu 615 km vor sich hin blockert.

Meldungen über Wunderbatterien und Superakkus reine Propaganda

Die Fehlentwicklung ist unübersehbar, und selbst wenn in zehn bis 15 Jahren die Lithium-Schwefelbatterie so weit entwickelt sein sollte, dass sie mit bis zu 400 Wh/kg auf den Markt kommt, ist das immer noch gerade

einmal ein Dreißigstel der Energiedichte von Benzin.

Auch wenn wir es in 200 Jahren Batterieentwicklung geschafft haben, die Energiedichte von Akkumulatoren zu verfünffachen, sind alle Nachrichten über neue Wunderbatterien und Superakkus nur haltlose Propaganda. Damit soll natürlich die Elektromobilität gepusht werden, indem suggeriert wird, dass wir kurz davor stehen, E-Autos so schnell wie Benziner „betanken“ zu können – und dies bei gleicher Reichweite. Tatsächlich aber sind wir bei der Kapazität von Lithium-Ionen-Batterien knapp am physikalisch Machbaren angelangt, und neue Batterietechnologien mit 30 Prozent höherer Energiedichte liegen noch mindestens ein Jahrzehnt in der Zukunft.

Der Beitrag erschien zuerst bei PI-News hier

Anmerkung der Redaktion

Das ist der Punkt, warum batteriebetriebene Autos (KfZ) nie funktioneren, weil die Batterie immer und ewig, das Problem ist. Und das lässt sich auch nicht ändern, weil die elektrochemische Spannungsreihe defacto ein Naturgesetz ist. Maximal haben 2 Elektrolyten eine Spannung von 5,4 V. Tesla hat eine solche von 3,8 V. Für Leistung muss man also 100er davon hintereinander und parallelschalten. Und dann herrscht darin ein Höllenfeuer, was beim der geringsten Fehler – bspw. per Alterung – losbrechen wird und kann. Darüber hinaus ist Lithium ein Nervengift und in all seinen chem, Verbindungen wasserlöslich. China wird´s es als erstes merken, was das bedeutet.