„Mit Revolutionsmeldungen muss man sehr vorsichtig sein“

Flottenmanagement sprach mit Prof. Egbert Figgemeier vom Forschungszentrum Jülich bei Aachen über den aktuellen Stand bei der Batterieforschung, eine umweltfreundlichere Akkuherstellung und neue Forschungsansätze.

Flottenmanagement: Herr Prof. Figgemeier, seit Jahren arbeiten Forscher am Durchbruch bei der Batterieforschung. Noch gab es aber nicht DEN entscheidenden Schritt. Was sind die Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Batterieentwicklung? Und wo liegt das größte Verbesserungspotenzial?

Prof. Figgemeier: Die Batterieentwicklung ist ein kontinuierlicher Prozess. Mit Durchbrüchen, die in wenigen Jahren die Welt verändern können, ist nicht zu rechnen, sondern eher mit neuen Technologien, die zuerst in Nischen wachsen müssen. Selbst unter optimistischsten Annahmen würde auch eine revolutionäre Entdeckung bis zu zehn Jahre brauchen, um im Massenmarkt eine wichtige Rolle zu spielen. Mit der Entdeckung der Materialien ist es nicht getan.

Flottenmanagement: Der dänische Elektroauto-Hersteller Fisker entwickelt derzeit eine Feststoffbatterie (Festkörperbatterie) für E-Autos, die schon 2023 massentauglich sein könnte. Damit sollen Reichweiten von bis zu 800 Kilometer möglich sein und die Ladezeit soll auf eine Minute verkürzt werden. Klingt das für Sie realistisch?

Prof. Figgemeier: Mit solchen Revolutionsmeldungen muss man sehr vorsichtig sein. In dieser oder ähnlichen Ankündigungen stecken viele Konjunktive drin, welche die Wahrscheinlichkeit für eine Umsetzung sehr gering machen. Wie auch bei anderen Meldungen dieser Art gibt es nur eine sehr dünne Datenlage, die eine realistische Einschätzung des Potenzials für Außenstehende nicht ermöglicht.

Flottenmanagement: Eine solche weitere Meldung war vor einigen Wochen die Vorstellung eines Akkus auf der Basis von Glas. Der renommierte Physiker John B. Goodenough war dabei der Leiter der Forschung. Ist das Ganze eine ernst zu nehmende Alternative für die Lithium-Ionen-Akkus? Was sind die Vorteile von Glas-Akkus?

Prof. Figgemeier: Der theoretische Vorteil eines solchen Akkus wäre die Kombination einer sehr hohen Energiedichte mit einer inhärenten sehr hohen Sicherheit durch die keramische Natur des Elektrolyten. Aber auch diesem Bericht muss mit einer gehörigen Portion Skepsis begegnet werden, da die Datenlage in den wissenschaftlichen Publikationen sehr dünn ist und die Ergebnisse auch noch nicht von anderen Forschergruppen wiederholt wurden. Weiterhin gilt das eben Gesagte: Von der Entdeckung des Materialsystems bis zur großtechnischen Umsetzung dauert es viele Jahre. Gleichzeitig

Zur Person: Egbert Figgemeier studierte von 1990 bis 1996 Chemie an der Universität Paderborn. Bis 1998 forschte er an flüssigkristallinen Systemen in der Arbeitsgruppe von Prof. Stegemeyer am Institut für Physikalische Chemie der Universität Paderborn und promovierte. In den Folgenjahren arbeitete er in verschiedenen Forschungseinrichtungen im In- und Ausland. Zum Mai 2016 trat Prof. Dr. rer. nat. Egbert Figgemeier die Professur für Alterungsprozesse und Lebensdauerprognose von Batterien an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen an.

entwickelt sich etablierte Technologie hinsichtlich Kosten und Eigenschaften kontinuierlich weiter, sodass der Markteintritt für jede neue Technologie tendenziell immer schwieriger wird. John B. Goodenough hat ganz wesentlich zur Entdeckung von bahnbrechenden Materialien für Lithium-Ionen-Batterien beigetragen. Aber auch diese Entwicklungen haben Jahrzehnte bis zur kommerziellen Vermarktung in Massenmärkten gebraucht.

Flottenmanagement: Laut einer im Sommer erschienenen schwedischen Studie entstehen bei der Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien pro Kilowattstunde Speicherkapazität rund 150 bis 200 Kilo Kohlendioxid-Äquivalente. Für Elektroautos wären das dann je nach Größe der verbauten Batterie mehrere Tonnen CO_2, die die Umweltbilanz der E-Fahrzeuge doch deutlich schlechter aussehen lassen würden. Wie kann man die Batterieherstellung umweltfreundlicher gestalten?

Prof. Figgemeier: Wie Sie schon sagen, die CO_2-Bilanz hängt entscheidend von der Größe der verbauten Batterie ab. Somit muss hinsichtlich der Batteriegröße und der Reichweite sehr darauf geachtet werden, dass eine für den Nutzer passende Batterie in die Fahrzeuge verbaut wird. Ein Kleinwagen braucht im täglichen Betrieb keine 600 Kilometer Reichweite mit einer entsprechenden Batterie. Dies verbietet sich aus ökologischen wie auch schon aus ökonomischen Gründen. Klar ist aber auch, dass die Elektrifizierung des Individualverkehrs nur dann signifikant zur Verbesserung der CO_2-Bilanz beitragen kann, wenn sie an den Ausbau regenerativer Energie gekoppelt ist. Dies gilt sowohl für den eigentlichen Fahrbetrieb als auch für die benötigte Energie beim Produktionsprozess. Im Übrigen gab es die gleiche Diskussion bei der Fotovoltaik. Durch die Hochskalierung der Produktionsprozesse wurde die CO_2-Bilanz so stark verbessert, dass sich ein positiver Effekt bei dieser Technologie schon nach weniger als 18 Monaten bei einer Lebensdauer von mehr als 20 Jahren einstellt. Solche Optimierungen müssen auch bei der Batterieproduktion umgesetzt werden.

Flottenmanagement: Zuletzt sagten Sie, dass „uns die Asiaten bei der Zellforschung technologisch Jahrzehnte voraus sind“. Macht die Zellforschung hier in Deutschland dann überhaupt Sinn? Ist dieser Rückstand in den nächsten Jahren aufzuholen?

Prof. Figgemeier: Damit meinte ich einen jahrzehntelangen Erfahrungsrückstand, der durch die Entwicklung, Produktion und Anwendung von Lithium-Ionen-Zellen im Elektronikbereich zustande gekommen ist. Deutschland hat meiner Meinung nach gute Chancen, durch Forschung und Entwicklung einen Großteil dieses Rückstands auch wieder aufzuholen. Da bin ich sehr optimistisch, auch wenn der Weg weit und eher steinig ist. Aufgrund der strategischen Bedeutung von Speichertechnologien nicht nur bei der Mobilität als auch durch die zunehmende Bedeutung von volatilen Energiequellen haben wir auch keine andere Wahl als diese Herausforderung anzunehmen. Mit der Etablierung von entsprechenden Forschungszentren wie in Münster, Aachen oder Ulm sind wir auch schon ein gutes Stück vorangekommen. Gleichzeitig spürt man, dass die Automobilhersteller das Thema mittlerweile sehr ernst nehmen und entsprechende Anstrengungen unternehmen. Leicht wird es nicht.

Flottenmanagement: Auch wenn es wahrscheinlich einem Blick in die Glaskugel gleicht: Was kann ein durchschnittliches E-Auto hinsichtlich Reichweite und Ladedauer im Jahr 2022 bieten?

Prof. Figgemeier: Auch heute ist es schon möglich, ein E-Auto mit großer Reichweite zu bauen. Nur kann und will ein durchschnittlicher Kunde dafür nicht bezahlen. Durch Kostensenkungen und höhere Stückzahlen erwarte ich Mittelklassefahrzeuge mit einer realistischen Reichweite von annähernd 400 Kilometern zu einem wettbewerbsfähigen Preis. Bei der Schnellladefähigkeit bin ich skeptischer. Die Idee, dass der Tankrüssel nur durch ein Kabel ersetzt wird und sonst alles gleich bleibt, ist beliebig naiv. Durch den Ausbau des Ladenetzes wird dieser Nachteil durch die Möglichkeit des Nachladens bei jedem Parken kompensiert. Es gab eine Zeit, in der Menschen nicht auf ihr kabelgebundenes Telefon verzichten wollten, weil das Aufladen der Batterie an der Station doch als nicht komfortabel genug angesehen wurde. Es ist eigentlich nur wichtig, dass die Vorteile des elektrischen Fahrzeugs in der Summe die Nachteile überwiegen.

Die E-Mobilität ist derzeit in aller Munde, sei es vonseiten der Politik oder der Automobilhersteller. Das wohl wichtigste Feld der Technologie ist die Batterieforschung, die insbesondere vom Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) Unterstützung erfährt. Flottenmanagement wirft einen Blick zurück und sprach mit einem ausgewiesenen Experten über die Schwierigkeiten und mögliche Lösungsansätze bei der Forschung und Entwicklung von Batterien.

Die Wissenschaft arbeitet seit Jahren daran, die Akkus für E-Fahrzeuge zu verbessern – bis jetzt ist der Erfolg noch überschaubar

Batterieforschung für Elektroautos

Bald sollen die besten Batterien aus Deutschland kommen. „Wir wollen Innovationsweltmeister werden“, sagte Bundesministerin Johanna Wanka (Stand Januar 2017 war sie noch im Amt) Ende 2014.

Und dafür wird einiges getan: So verabschiedete die Bundesregierung 2009 den Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität (NEP), in dem die Grundlagen für eine strategisch ausgerichtete Entwicklung gelegt wurden. Demnach wird vorgesehen, dass Deutschland Leitmarkt und Leitanbieter für die Elektromobilität werden soll. Dies könne nur dann umgesetzt werden, wenn leistungsfähige Batteriesysteme in Deutschland produziert werden (können).

Die Batterieforschung für Elektroautos ist ein Aushängeschild des BMBF. Schon seit 2007 unterstützt es die Forschung. Seither werden in strategisch aufeinander abgestimmten Maßnahmen unterschiedliche Aspekte wiederaufladbarer Batterien erforscht. Der akademische Wissensaufbau im Bereich der Batteriematerialien und Prozesstechnologien von Batteriezellen steht dabei im Vordergrund. Die Maßnahmen zielen unter anderem auf die Steigerung von Anzahl, Qualität und Ausstattung von elektrochemischen Kompetenzzentren. Weiterhin werden auch Batteriesysteme der Zukunft durch die Förderung von Technologien der sogenannten „Post-Lithium-Ionen-Ära“ unterstützt. Ein weiterer Schwerpunkt ist der Transfer der Ergebnisse aus der Forschung in einen industrietauglichen Maßstab und schlussendlich in die industrielle Anwendung.

Die Fördermaßnahmen adressieren zum einen Werkstoff- und Prozessentwicklungen im Bereich der Lithium-Ionen-Technologie. Auf Basis bestehender Technologien sollen in evolutionären Ansätzen neue Materialien und Produktionsmethoden erforscht werden, die mittelfristig in Hybrid- und Elektrofahrzeugen zum Einsatz kommen. Zum anderen werden auch grundlegend neue Ansätze wie beispielsweise die Metall-Luft-Batterie verfolgt, die erst langfristig eine Chance auf industrielle Umsetzung haben werden. Neben der Steigerung der Energiedichte stehen Sicherheit und Lebensdauer im Mittelpunkt der Arbeiten. Ein wichtiger Teil der Aktivtäten des BMBF ist es auch, durch gezielte Ausbildung und Förderung im Bereich der Elektrochemie Nachwuchskräfte für Forschung und Industrie zu entwickeln.

Zwischenfazit Ende 2017

Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität ist Deutschland (noch) nicht. Einige Entwicklungen wurden hierzulande gänzlich verschlafen, andere wiederum erst spät umgesetzt. Mittlerweile haben aber fast alle Hersteller die Zeichen erkannt und setzen auf E-Autos. Nicht zuletzt soll dabei die E-Auto-Prämie seitens der Bundesregierung noch mal einen Schub geben. Ein Absatzplus von E-Autos ist in den letzten Monaten erkennbar, die Dieselkrise hat der E-Technik dabei zusätzlich in die Karten gespielt. Aber gerade im Bereich der Batterieforschung muss noch viel passieren, um die Akzeptanz der Technik bei den Nutzern zu erhöhen.