



Die Lebensdauer, Reichweiten und Leistungsdichten von Batterien für Elektroautos zu erhöhen ist das Ziel von Bernd Friedrichs Forschung.

Bessere Batterien durch Nanopulver

Die Verbraucher werden zu guter Letzt entscheiden, ob sich Elektromobile in Deutschland durchsetzen werden. Da ist sich Bernd Friedrich sicher. „Ich werde mir jetzt erst mal ein Elektro-Moped kaufen“, erklärt der Leiter des Instituts für Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling, kurz IME, an der RWTH Aachen. Schließlich will er mit seinem Lehrstuhl Vorbild sein. Und die Kaiserstadt im Westen des Landes will ganz vorne mitmischen, wenn Nordrhein-Westfalen auf das ehrgeizige Ziel zugeht, zur großräumigen Modellregion für Elektromobilität in Europa zu werden. Die ersten Strom-Tankstellen gibt es schon, der örtliche Energieversorger Stawag fördert strombetriebene Fahrzeuge.

Doch weder Elektromobile noch die viel stärker anvisierten Hybridautos interessieren Friedrich wirklich. Vielmehr reizt ihn ein entscheidendes Bauteil, die Grundlage aller Elektromobilität: „Ich habe eine große Leidenschaft für die Batterie“, gesteht der Professor, der sich nahezu durchgängig in seinem Berufsleben mit den Kraftpaketen beschäftigt hat. Nach seiner Promotion in Elektrochemie an der RWTH Aachen arbeitete er in Nürnberg an der Entwicklung von Nickel-Metallhybrid-Batterien. Danach leitete er zwei Werke von Varta, eins in Hagen mit Schwerpunkt

Nickel-Kadmium-Batterien, eins in Tschechien mit Lithium-Ionen-Batterien. 13 Jahre Industrieerfahrung, die ihn prägten, bevor er vor zehn Jahren an sein ehemaliges Institut zurückkehrte. „Ein Schritt, den ich bislang nicht bereut habe“, sagt Friedrich. „Ich schätze die Freiheit, die ich jetzt habe.“

Auch jetzt arbeitet Friedrich an Batterien. Das Aachener IME erforscht die kommende Generation von Lithium-Ionen-Batterien. Gleich mit zwei Projekten – der Batterieentwicklung und dem Recycling – beteiligen sich die Aachener Werkstoffexperten am bundesweiten Programm LIB 2015 des BMBF. Oder wie Friedrich es formuliert: „Wir sind ganz am Anfang und ganz am Ende eines Batterie-Lebens dabei.“

Die Basis für diese Akkus ist Lithium, ein Metall, das leicht in Lagerstätten in Südamerika und China zu finden ist. Doch noch ist sehr viel Kobalt und Nickel in der Batterie. Teure Stoffe, die gegen Massenwaren wie Eisen und Mangan ausgetauscht werden sollen. „Am Werkstoff, den Elektroden und der Gesamtbatterie ist noch enormes Entwicklungspotenzial“, weiß Experte Friedrich. Ein Vorteil für die Hightech-Allianz. Vor allem jedoch ein entscheidender Schritt, um zum Beispiel eine Lithium-Ionen-Autobatterie, die heute noch so teuer ist wie ein VW Golf, billiger zu ma-

chen. Doch es muss noch viel getan werden, um bei wechselnden Materialien auch die Lebensdauer, die Reichweiten und die Leistungsdichten zu erhöhen. „Letzteres ist zum Beispiel wichtig für die Beschleunigung“, erklärt Friedrich und ergänzt: „Und wir wollen ja dann auch mehrere hundert Kilometer mit einer Batterieladung fahren können.“

Auf einer Forschungsreise nach Serbien stieß er eher zufällig auf das, was jetzt für die Aachener den Schwerpunkt der Batterieentwicklung ausmacht: Nanopulver. Serbische Grundlagentechnik wurde an der RWTH prozesstechnisch verfeinert. Mittlerweile steht hier Europas größte Anlage zur Erzeugung von Nanopulver nach dem Prinzip der Ultraschallsprühpyrolyse. Die nächstgrößere, die laut Friedrich „richtig Menge machen kann“, ist in der Beantragung. Mit ihrer Anlage können die Aachener aus fast jedem Stoff Nanopulver erzeugen. Pro Gramm entstehen aus einem Werkstoff Milliarden, Billionen Kleinstpartikel und somit eine gigantisch große Oberfläche. „Das ist bei der Katalyse, aber auch bei der Batterie interessant“, erklärt Friedrich. „Der Ionenaustausch ist auf einer riesigen Oberfläche viel leichter.“

Doch damit nicht genug. Das nanotechnisch erzeugte Lithium-Eisen-Mangan-Gemisch, das in die Elektroden eingesetzt werden soll, hat zwar „unheimlich gute Batterieeigenschaften“, leidet aber schlecht. „Wir umhüllen daher diese Teilchen mit Kohlenstoffschichten – das heißt dann unter Fachleuten Core-Shell“, erklärt Friedrich. Warum nicht gleich die Kohlenstoffpartikel mit in die Nanomasse einbringen? Das fragen sich auch die Aachener. „Verbundwerkstoff oder Werkstoffverbund – das sind zwei ganz verschiedene Sachen“, sinniert Friedrich. In den nächsten drei Jahren werden er und sein Team sich genau mit dieser Frage beschäftigen, auch immer mit Blick auf die Recycling-Eigenschaften des Stoffes. Und sie werden dabei jede Menge Nanopulver synthetisieren – ganz vorsichtig unter hohen Sicherheitsvorkehrungen in einem geschlossenen Prozess. Schließlich kennt man hier die Diskussion um mögliche Zellschädigungen durch Nanoteilchen. Forscher Friedrich weiß: „Nanopartikel darf man nicht unterschätzen.“ Ein Satz, der hier an der RWTH Aachen mindestens zwei Bedeutungen hat.

Regine Bönsch