

Elektromobilität erfordert Kompromisse

Lithium-Ionen-Batterien benötigen wertvolle Rohstoffe. Deren Abbau und Nutzung sind eine Herausforderung für die nachhaltige Elektromobilität.

Egbert Figgemeier, Jens Leker und Mark Wentker

Die Verbreitung elektrischer Fahrzeuge erfordert leistungsstarke Akkus in großer Stückzahl. Dabei hat sich die Lithium-Ionen-Technologie als überlegen herausgestellt, die es nun mit hoher Dynamik zu einer Lösung für den Massenmarkt weiterzuentwickeln gilt. Hierbei stellen sich Fragen zur Infrastruktur, zu Arbeitsplätzen und zur Wertschöpfungskette: Ein in der Öffentlichkeit intensiv diskutierter Aspekt ist die Versorgung mit Rohstoffen, die für die Herstellung von Batterien in riesigen Mengen nötig sind, die aber in puncto Verfügbarkeit, Nachhaltigkeit und Arbeitsbedingungen der Minenarbeiter als kritisch gelten. Insbesondere Lithium und Kobalt als Aktivmaterialien stehen dabei im Fokus. Kobalt wird fast ausschließlich in Zentralafrika (> 70 %) gefördert und ist eine wichtige Komponente der Kathode der Lithium-Ionen-Batterie. Der Bedarf für z. B. eine 50 kWh-Batterie eines Mittelklassefahrzeugs (ca. 300 km Reichweite) beträgt rund 9 kg.

Kobalt ist in die Diskussion geraten, da insbesondere in der Demokratischen Republik Kongo als Hauptförderland die Arbeitsbedingungen in den Minen sehr schlecht sind und auch Kinderarbeit eine Rolle spielt. Zudem besitzt China einen sehr großen strategisch politischen und wirtschaftlichen Einfluss, was zu einem hohen Monopolisierungsgrad auch bei der Verarbeitung der Rohstoffe zu Batteriematerialien führt. Weit mehr als die Hälfte des Kobalts durchläuft China, bevor es in die Zellproduktion gelangt. Großabnehmer wie die Automobil- bzw. Batteriehersteller können Druck ausüben und damit in den Herkunftsländern die Arbeitsbedingungen deutlich verbessern. Gleichzeitig gilt es, alternative Quellen wie in Finnland und Australien oder durch Gewinnung aus Meerwasser mit Nachdruck zu erschließen bzw. zu entwickeln, um die einseitigen Abhängigkeiten zu verringern.

Auf der Anwendungsseite gibt es verschiedene Wege zur nachhaltigen Elektromobilität:

- **Vermeidung:** Die Anpassung der Batteriegröße des elektrischen Fahrzeuges an unsere tatsächlichen Bedarfe.
- **Verringern:** Durch optimierte Aktivmaterialien lässt sich die benötigte Menge an kritischen Rohstoffen minimieren.
- **Verwenden:** Um die geschürften Rohstoffe maximal zu nutzen, sind effiziente Recyclingsysteme zu entwickeln.

Die Vermeidungsstrategie liegt vor allem in der Hand der Käufer batterieelektrischer Fahrzeuge. Derzeit



Prof. Dr. Egbert Figgemeier (links) ist Gruppenleiter am Helmholtz Institut Münster, FZ Jülich, **Prof. Dr. Jens Leker** (Mitte) ist Professor an der WWU Münster und **M.Sc. Mark Wentker** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für betriebswirtschaftliches Management der WWU Münster.

herrscht die Meinung vor, dass die Batterie maximal groß sein muss. Aber sind wirklich 500 km Reichweite erforderlich, auch wenn unser täglicher Fahrzyklus weniger als 20 km beträgt? Entscheidend ist es, die Batteriegröße optimal an das tatsächliche Nutzungsprofil anzupassen. Unsere Kompromissfähigkeit an dieser Stelle erlaubt es, den ökologischen Fußabdruck massiv zu reduzieren!

Die Aspekte Verringern und Verwenden stehen im Fokus der Forschung, wo bereits beachtliche Fortschritte erzielt wurden.

Zum einen steigt die Lebensdauer der Batterien, was ihre Zweitverwendung ermöglicht. Zum anderen sind effiziente Recyclingverfahren für eine Kreislaufwirtschaft in der Entwicklung. Ein vollständiger Ersatz von Kobalt und Lithium erscheint in der

nächsten Dekade trotz intensiver Forschung allerdings nicht realistisch.

Die Elektromobilität ist in einem vollständig regenerativen Energiesystem der Zukunft ein entscheidender Baustein hin zur CO₂-neutralen Gesellschaft. Doch der Ersatz von Rohöl als Treibstoff für unsere Mobilitätsbedürfnisse entlässt uns als Konsumenten nicht aus der Verantwortung für die Nachhaltigkeit. Jede Antriebsart erfordert Rohstoffe und Energie in großen Mengen und hinterlässt einen entsprechenden Fußabdruck. Die Auswirkungen lassen sich aber minimieren durch das Zusammenspiel von Konsument, Wirtschaft und Politik, wobei es letztlich an jedem einzelnen von uns liegt, einen vernünftigen Kompromiss für unsere Mobilität zu finden.

Die unter der Rubrik „Meinung“ veröffentlichten Texte geben nicht in jedem Fall die Meinung der DPG wieder.

„Unsere Kompromissfähigkeit erlaubt es, den ökologischen Fußabdruck massiv zu reduzieren!“