

Elektrisch in die Zukunft fahren

T. Wilhelm

Vom weltweiten Ölverbrauch entfallen ca. 60 % auf den Verkehr und das weltweite Verkehrsaufkommen wächst weiter. Drei Viertel dieses Verbrauchs fällt wiederum auf den Straßenverkehr. Gleichzeitig wissen wir, dass die Ölreserven begrenzt sind und bei der Verbrennung von Öl CO₂ frei wird. So ist es nicht verwunderlich, dass es große Anstrengungen gibt, Fahrzeuge mit Benzin- oder Dieselmotor durch Elektrofahrzeuge zu ersetzen.

Ende 2014 waren bundesweit bereits 24.000 Elektroautos zugelassen. Die Bundesregierung möchte aber, dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland im Einsatz sind und bis 2030 sechs Millionen, so dass Deutschland zum wichtigsten Markt für Elektrofahrzeuge werden würde. Damit soll der Verkehrssektor einen Beitrag zur Reduzierung des Energieverbrauchs in Deutschland und zu den Klimaschutzverpflichtungen leisten.

Wenn Elektrofahrzeuge immer mehr zum Alltagsgerät werden, werden sie auch immer relevanter für den Physikunterricht. Unstrittig ist, dass Elektroautos für viele etwas Faszinierendes sind und es sich um ein gesellschaftlich-politisch relevantes Thema handelt. Bei der Behandlung von Umweltaspekten beim Auto und der Diskussion von Alternativen wird außerdem die Bewertungskompetenz gefördert und aufgezeigt, welche unterschiedlichen Aspekte zu beachten sind.

Angela Fösel stellt zunächst die Geschichte der Elektromobilität von den Anfängen bis heute vor. Die Elektromobilität hatte ihre Blütezeit von 1896 bis 1912 und noch um 1900 war nicht klar, ob den Elektroautos oder den Verbrennern die Zukunft gehören würde. Durchgesetzt haben sich aber die Verbrennungsmotoren, obwohl sie nicht unbedingt technisch besser waren. Auf die Frage, warum die frühe Elektromobilität scheiterte, wird versucht, eine Antwort zu geben, die auch für heute relevant ist.

In heutigen Elektroautos befinden sich meistens Drehstrom-Synchronmotoren, weshalb *Thomas Wilhelm* aufzeigt, wie man diese schon in der Sek. I behandeln kann, wozu man nur die Polregel für Magnetpole kennen muss. So sind diese sogar leichter zu verstehen als der Stromwendermotor, der im Physikunterricht traditionell ein Monopol innehat. Deshalb wird ein Überblick über die verschiedenen Arten von Elektromotoren gegeben und angegeben, welcher sich für welches Unterrichtsziel eignet.

Die Reichweite von Elektrofahrzeugen und damit die Fähigkeit der Akkumulatoren spielen bei der Akzeptanz eine große Rolle. *Martin Hasselmann et al.* erläutern die Funktionsweise eines Lithium-Ionen-Akkus so, dass man dies auch ohne große chemische Kenntnisse verstehen kann. Dann zeigen sie, wie man diese im Unterricht behandeln und in Schülerexperimenten bauen kann. Insbesondere für fächerübergreifende Projekte ist dies eine Hilfe.

Der Akku wiederum kann über ein Kabel oder induktiv geladen werden. *Angela Fösel* beleuchtet das Prinzip des induktiven Ladens von Elektroautos aus physikalischer Sicht. Dieses Funktionsprinzip wird dann an einem Smartphone mit induktiver Ladestation aufgezeigt. Experimente mit einem Modell-Elektroauto demonstrieren außerdem grundsätzliche Mechanismen des induktiven Ladens eines Elektroautos: NiMH-Akkus werden induktiv aufgeladen, diese versorgen den Elektromotor des Autos energetisch und die elektrische Energie kann in Bewegungsenergie umgewandelt werden.

Jan-Peter Meyn stellt nicht nur praktische Erfahrungen mit einem Elektroauto vor, sondern beschreibt diese physikalisch und interpretiert sie physikalisch. Dabei wird sichtbar, dass physikalisches Verständnis für den sinnvollen Umgang mit dem Elektroauto hilfreich ist. So werden interessante Informationen geliefert, die im Gespräch mit Schülern genutzt werden können. Zudem wird das Beschleunigen eines Elektroautos und eines Dieselaautos von Null auf 100 km/h verglichen.

Spricht man mit Schülern über Umweltaspekte im Zusammenhang von Mobilität, ist man schnell bei Argumenten, die die Akzeptanz von Elektroautos betreffen. *Dirk Dalichau* stellt dazu zunächst aktuelle sozialwissenschaftliche Forschungsergebnisse vor, die zeigen, welche Aspekte für Organisationen und für Einzelpersonen heute für oder gegen die Nutzung von Elektroautos sprechen. Außerdem beschreibt er ein erprobtes Unterrichtskonzept, in dem Schüler wie Sozialwissenschaftler Interviews mit Verantwortlichen von entsprechenden Organisationen sowie Daten einer Onlineumfrage von Nutzern auswerten müssen und so ein umfassendes Bild zur Akzeptanz der Elektroautos bekommen.

Stefan Kruse stellt den Bildungsaspekte der Thematik heraus und zeigt, wie das Thema Elektromobilität zur technischen Bildung beitragen kann. Im Weiteren stellt er Unterrichtsmaterialien vor, die im Rahmen einer Kooperation mit einem Autohersteller, einem Lehrmittelhersteller und Technikdidaktikern entstanden sind.

Unabhängig davon, ob Elektroautos eine Option für die eigene Mobilität sind, sind sie eine Option für den Physikunterricht. Dieses Heft wird sicher nicht zur Verbreitung von Elektroautos in Deutschland beitragen, aber es möchte zur Verbreitung von Elektroautos im Physikunterricht beitragen.