

Hintergrund

Mit der Entwicklung des Verbrennungsmotors landete das Elektroauto, das schon vor über hundert Jahren auf den Straßen unterwegs war, auf dem Abstellgleis. Lange sah es so aus, als stecke das Elektroauto in der Sackgasse, doch in letzter Zeit ist es wieder in den Fokus der Betrachtung gerückt.



Die politische Diskussion über das Automobil wird nämlich in letzter Zeit von zwei Fragestellungen dominiert: Wie lassen sich die CO₂-Emissionen neuer Autos reduzieren und welche Alternative zu fossilem Kraftstoff findet sich, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten? Biokraftstoffe und Wasserstoff galten lange Zeit als die Optionen der Zukunft, werden mittlerweile jedoch als zumindest zweifelhafte Kraftstoff- bzw. Speichertechnologien in Frage gestellt.

Die Achillesverse des Elektroautos ist der Energiespeicher. Doch auch die Batterietechnik als Schlüssel zur E-Mobilität entwickelt sich rasant weiter. Neue Batterien, die die Reichweite deutlich erhöhen, machen den Entwicklern Mut.

Bei akkubetriebenen Fahrzeugen ist die externe Erzeugung von Elektroenergie zwingend. Diese findet derzeit vorwiegend in Kohle- und Atomkraftwerken mit Wirkungsgraden von 25-40 % statt. Doch der Kraftwerksmix wird sich ändern. Zukünftig könnte die elektrische Energie auch durch effizientere Gas- und Dampf-Kraftwerke mit Wirkungsgraden von annähernd 60 % erzeugt werden. Alternative Energiequellen (Windkraft, solarthermische Kraftwerke, Wasserkraft, Erdwärmekraftwerke, Photovoltaik) machen in Deutschland schon 14 % der Gesamtstromerzeugung aus. Tendenz stark steigend! D.h. der Strommix der Zukunft entscheidet wesentlich über die Umweltbilanz von Elektroautos.

Für Elektromobilität, wie für den generellen Umgang mit Energie, muss das Primat der Energieeinsparung und effizienten Energienutzung gelten.

Derzeitige Vor- und Nachteile

+ Hohe Effizienz: Elektroautos besitzen einen hohen Wirkungsgrad von rund 90% von der Batterie zum Motor. Der Effizienzvorteil gegenüber einem Verbrennungsmotor ist besonders hoch in der Relation „Tank-to-Wheels“, also dann, wenn der „Strom“ schon im Auto ist. Das wirkt sich insbesondere beim Fahren unter Teillast z.B. im Stadtverkehr aus. Allerdings kann der energieaufwendige, vorgelagerte Prozess der Stromerzeugung den Effizienzvorteil relativieren.

- + Emissionsfreiheit am Fahrzeug: Das Elektroauto stößt weder Kohlendioxid, noch Stickoxide oder Feinstaub aus. Komplett schadstofffrei sind Elektrofahrzeuge allerdings nur dann, wenn der verwendete Strom aus erneuerbaren Energien stammt. Für die Luftbelastung an Hauptstraßen und in Innenstädten, die derzeit versuchen die gesetzlich vorgegebenen Grenzwerte mit Umweltzonen einzuhalten, könnte das Elektroauto eine erhebliche Entlastung darstellen.
- + Lärmreduzierung: In Deutschland sind nach Berechnungen des UBA rund 13 Mio. Menschen von Lärm belastet. Gesundheitsrisiken und Schlafstörungen sind die Folge. In anderen Ländern Europas sieht es ähnlich aus. Die EU hat daher 2002 die Umgebungslärmrichtlinie beschlossen, deren Umsetzung die Lärmbelastung reduzieren soll. Dieser geht zu einem Großteil vom Straßenverkehr aus. Ein Elektroauto ist im Vergleich zum Fahrzeug mit Verbrennungsmotor deutlich leiser.
- + Ressourceneffizienz und Lebensdauer: Beim Elektroauto können ganze Fahrzeugteile wegfallen. Dazu gehören u.a. Getriebe, Kupplung, Schalldämpfer und Katalysator/Rußpartikelfilter, Kraftstofftank, Anlasser, Lichtmaschine, Wasserkühlung. Auch die Verwendung und der Wechsel von Motor- und Getriebeöl, sowie Filter und Zündkerzen entfällt. Elektromotoren sind einfacher aufgebaut als Verbrennungsmotoren und haben eine höhere Lebensdauer. Andere Teile sind weniger Verschleiß ausgesetzt, was potenziell längere Wartungsintervalle und geringere Wartungskosten ermöglicht.
- Reichweite: durch niedrigere Energiedichte bei Akkumulatoren ist die Reichweite geringer als bei Autos mit Verbrennungsmotor und Kraftstofftank. Reichweiten bis zu 200 km mit heute serienreifer Batterietechnik machbar. Deutlich höhere Reichweiten erfordern den Einsatz von Akkumulatoren, die eine wesentlich höhere Energiedichte bei gleichzeitig reduziertem Gewicht haben. Diese gibt es derzeit erst im Labor.
- Ladezeit: im Vergleich zum Tankvorgang dauert die Aufladung des Akkus lange, dafür kann man aber jeden Tag mit einem vollen Tank beginnen. Alternativ könnte auch der Energiespeicher jeweils komplett ausgetauscht werden.
- Temperatur: oft hängt heute noch die Leistungsfähigkeit der Akkumulatoren – und damit der Elektrofahrzeuge – von der Umgebungstemperatur ab. Dies kann zu deutlichen Schwankungen der Fahrleistungen führen. Hinzu kommt, dass die Abwärme des Elektromotors gegenüber derjenigen eines Verbrennungsmotors gering ist. Zur Beheizung des Fahrzeuginnenraumes wird also zusätzliche Energie benötigt.
- Kosten: Eine Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen kann erst erreicht werden, wenn effiziente Energiespeicherung erschwinglicher wird (z.B. durch Massenproduktion großer Lithium-Akkumulatoren). Die derzeitigen Akkus sind noch teuer.

Umdenken: Welches Auto soll es sein?

Eine Diskussion um den Elektroantrieb, darf nicht von der Notwendigkeit einer generell anderen Mobilität ablenken. Bus und Bahn, z.B. mit Elektroantrieb, aber auch Rad und Fußgängerverkehr bleiben in Sachen Effizienz und Umwelteigenschaften konkurrenzlos. Die Frage nach Größe, Motorleistung und Höchstgeschwindigkeit von Autos ist weiterhin zu stellen. Ein zwei Tonnen schwerer, 400 PS starker und 250 km/h schneller Geländewagen wird durch einen effizienten Elektroantrieb noch nicht zum Umweltmobil.



Die Kritik an Elektroautos richtet sich meist auf fehlende Reichweite und Höchstgeschwindigkeit. So sind es zu meist Modelle der Kleinst- und Kleinwagenklasse, die als Elektroautos konzipiert werden. Für Oberklassefahrzeuge reiche die Technik nicht aus, so ein gängiges Argument der Kritiker. Bei näherer Betrachtung stellen sich viele Vorbehalte jedoch als unhaltbar heraus. Der motorisierter Individualverkehr wird heutzutage fast ausschließlich mit großen und technisch aufwendigen Verbrennungsmotoren bewerkstelligt. Insbesondere im Stadtverkehr ist der Durchschnitts-Pkw dabei deutlich überdimensioniert. Der Leistungsbedarf beträgt hier nur 5-10 kW. Demnach laufen Motoren überwiegend im ungünstigen Teillastbetrieb

und bescheidenem Wirkungsgrad. Am deutlichsten wird dies im Stau oder vor einer roten Ampel, wo der Motor zwar nutzlos, aber nicht emissionsfrei läuft. Von 50 EUR vertankten Euros, setzt der Verbrennungsmotor gerade einmal 5 EUR in Antriebsenergie um. Der Rest verpufft in unerwünschter Abwärme.

Üblicherweise wird ein Fahrzeug nach seinen, oft nur ein paar Mal im Jahr notwendigen Einsatzbedingungen, z.B. im Freizeitbereich, ausgewählt. Würden wirtschaftliche Erwägungen und eine realistische Nutzungsbetrachtung angestellt, müsste die Kaufentscheidung fast immer auf einen Zweisitzer fallen. Denn über 90 % aller Pkw-Fahrten liegen im Bereich unter 50 km, ein Drittel sogar im Bereich von max. 10 km. Dabei wird zumeist nur eine Person bewegt. Für Kurzstrecken, Stop&Go, sowie Stadtverkehr ist ein Pkw mit hohem Verbrauch und Platzbedarf ungeeignet. Hinzu kommt: Ein Fahrzeug steht meist 22 Stunden am Tag. Bei genauerer Betrachtung der tatsächlichen Nutzungsmuster eines Automobils stellt sich das Elektroauto somit, trotz seiner vermeintlichen Nachteile gegenüber der Großraumlimousine mit Verbrennungsmotor, als die ideale Ergänzung zum ÖPNV, Rad- und Fußverkehr dar.

Elektrofahrzeug – Mehr als nur ein Antriebskonzept

Elektrofahrzeuge könnten als Regelenergiekraftwerk und Speichermedium für den wachsenden Anteil an Wind-, Biomasse- und Photovoltaikstrom zu einem wesentlichen Puzzlestück unseres Energieversorgungssystems werden. Die Batterien könnten dann Strom laden, wenn ein Überangebot, etwa an Windkraft, vorhanden ist. Dazu braucht es „intelligente“ Stromzähler, die die Batterien genau in den Zeiten laden, in denen überschüssiger erneuerbarer Strom zur Verfügung steht. Dies funktioniert auch mit so genannten Plusenergiehäusern, die einen Überschuss an Sonnenstrom in Fahrzeugen speichern könnten. Autos könnten einen Teil des Strombedarfs auch selbst erzeugen, denn sie bilden in Summe eine enorme Fläche. Weiterentwickelte Solarzellen könnten ins Fahrzeug integriert werden und Strom erzeugen. Auch Systeme zur Rückgewinnung der Bremsenergie können sich optimal in das Elektroauto einfügen. So könnte zumindest der Bedarf für Extras wie Klimaanlage, Radio-Navigation oder Heckscheibenheizung gedeckt werden.

Markteinführungsstrategie für Elektro-Autos

Für eine schnelle Einführung von Elektrofahrzeugen ist eine umfassende Politik- und Marketingstrategie erforderlich. Fahrzeuge, die einen CO₂-Ausstoß von 90 g/km unterschreiten, sollten durch diverse Anreize gefördert werden. Dies kann durch einen Anschaffungszuschuss oder durch eine Sonderbehandlung bei der Kfz-Steuer geschehen. Zudem können öffentliche Hand oder Großunternehmen als Vorreiter im Be-

schaffungswesen agieren, so wie es die französische Post bereits vormacht. Auch Kommunen können Privilegien für die Besitzer von besonders klimafreundlichen Autos schaffen. Dazu gehören die Parkraumbewirtschaftung oder die Ausnahme von der City Maut, ähnlich wie in London eingeführt. Auch die Nutzung von gesonderten Car-Pool- oder Busspuren durch Elektroautos wie in Norwegen könnte angedacht werden.

Anforderungen an eine Elektroautomobilität aus NABU-Sicht

Die Energie- und damit Umweltbilanz von Elektroautos hängt ganz entscheidend von einigen wenigen Parametern ab:

1. Stromherkunft

Ein großer Vorteil des Elektroautos ist, dass es lokal am Fahrzeug weder Luftschadstoffe noch CO₂ verursacht. Diese Emissionen werden auf das Kraftwerk, in dem der Strom hergestellt wird, verlagert. Die spezifischen Emissionen der jeweiligen Kraftwerke sind demzufolge für die Umweltbilanz der elektrischen Mobilität ausschlaggebend. Die Zusammensetzung des Stroms entscheidet letztlich über die Frage, ob das Elektroauto eine Lösung für die drängenden Klima- und Ressourcenprobleme der Automobilität sein kann. Elektroautos, die mit Atom- oder Kohlestrom betrieben werden, sind keine Option für eine nachhaltige Mobilität, da ihre Energiebereitstellung nicht nachhaltig erfolgt.

Über eine Förderung des Elektroautos sollten daher die spezifischen Emissionen über die gesamte Energiekette entscheiden (Well-to-Wheels). Mit einem "Tankvertrag" für elektrischen Strom aus erneuerbaren Energien könnte recht einfach nachgewiesen werden, dass die CO₂-Emissionen eines Elektroautos garantiert erheblich unter dem herkömmlicher Benzin- und Dieselfahrzeuge liegen. Emissionen von unter 10 Gramm pro Kilometer wären dann problemlos möglich und vor allem auch belegbar. Elektromobilität darf aber nicht pauschal als frei von CO₂-Emissionen betrachtet werden, denn dies würde - ähnlich wie bei Agrarkraftstoffen - zu einer strukturellen Fehlentwicklung führen.

2. Stoffstromkreislauf des Energiespeicher

An der Weiterentwicklung der Batterietechnik wird weltweit intensiv gearbeitet. Damit einhergehend muss die Frage des Ressourcenaufwandes für die Herstellung und das Recycling des Energiespeichers geklärt werden. Ein Rücknahmesystem für Akkus muss installiert werden, bei dem sichergestellt ist, dass die Stromspeicher nach der Nutzung einer ordnungsgemäßen Wiederverwertung zugeführt werden.

Nach Ansicht des NABU sind dies Grundvoraussetzungen unter denen ein Elektroantrieb überhaupt erst ökologisch vorteilhaft sein kann. Sie müssen in jedem Fall parallel zur technischen Weiterentwicklung der jeweiligen Fahrzeugkonzepte und Speichermedien diskutiert werden.

Kontakt und Infos:

Dietmar Oeliger, Referent Verkehrspolitik
NABU-Bundesgeschäftsstelle
Charitéstr. 3, 10117 Berlin
Dietmar.Oeliger@nabu.de