

Die Energiestrategie 2050 ist ein erster Schritt zur Dekarbonisierung der Energiewirtschaft in der Schweiz. Dies ist bis 2050 möglich und bedingt unter anderem den Ersatz der fossil angetriebenen Fahrzeuge durch Elektrofahrzeuge. Dass die Elektrofahrzeuge den Durchbruch geschafft haben, ist der Lithiumtechnologie für Akkus zu verdanken, die seit etwa zehn Jahren für Elektrofahrzeuge verfügbar sind. Sie verdrängen nun die Übergangstechnologien, mit denen die Autoindustrie nach dem Abwürgen der Zero Emissions Act in Kalifornien, die 2 Prozent emissionsfreie Autos ab 1998 gefordert hatte, das Problem lösen wollte. Die europäischen und vor allem die deutschen Hersteller setzten auf «sauberen Diesel». Französische Hersteller bauten mithilfe von NiCd-Akkus von Saft passable, aber teure Elektrofahrzeuge mit 100 km Reichweite. Die Japaner, d. h. vor allem Toyota, setzten aufgrund des Kohlestrommixes in Japan auf verbesserte Benzinautos mittels Parallel-Hybridantrieb.

Mit dem von der Autoindustrie unabhängigen Unternehmer Elon Musk und seinen Tesla-Elektroautos erhielt das Elektroauto eine neue Chance. Musk nutzt das seit Jahrzehnten vorhandene Know-how aus den 1990er Jahren beim Bau von effizienten Elektroantrieben in Kalifornien. Gleichzeitig implodierte das Geschäftsmodell der Autobranche, die Abgaswerte der Verbrennungsfahrzeuge zu manipulieren. Aufgrund der vorgeschriebenen Flottenabgaswerte von 95 Gramm CO<sub>2</sub>/km in der EU und der E-Mobil-Quote in China muss nun jeder Autohersteller schnell E-Antriebe im Sortiment haben. Alternative Antriebsvarianten für Erdgas-, Wasserstoff- und synthetische Treibstoffe sind unter Druck und werden verschwinden. Das sind keine guten Nachrichten für diejenigen, die alle Antriebsarten unter der schönen Bezeichnung «Technologieoffenheit» beüben. Es gewinnt «einfach plus günstig plus effizient», also der Elektroantrieb. Der Spezialist ist gegenüber dem Generalisten im Vor-

# Elektromobile machen das Autofahren günstiger

*E-Mobile sind ein Schlüssel zur Dekarbonisierung der Energieversorgung. In Zukunft werden Batterien von Elektroautos auch Energie ins Netz zurückspeisen können.*  
**Gastkommentar von Urs W. Muntwyler**

teil, wenn es um Spitzenleistungen geht; «The winner takes it all» – das heisst: Alles ausser Elektro wandert ins Museum oder in die Nische.

Die alte Branche wird sich noch eine Weile gegen den Untergang wehren und das Elektroauto schlechtreden. So hören wir plötzlich Diskussionen über Batterien, Recycling, Lithium usw. – alles Teile eines Rückzugegefechtes. Bei den Verbrennern wurden wir von solchen Diskussionen verschont. Wer will schon Genaueres über die Materiallegierungen der Motoren, die Menschenrechtssituation in Saudiarabien oder die Förderung von Rohöl wissen? Kommt dazu, dass die Industrie nicht in der

Lage ist, die Komponenten wie Batterien, Leistungselektronik und Motoren in der nötigen Stückzahl herzustellen. Auch die Ausbildungsinstitutionen liefern nicht die nötigen Spezialisten für E-Mobile. Der Wechsel wird also noch einige Jahre dauern, speziell in der Schweiz, wo die beherrschenden Kräfte besonders gut organisiert sind.

Schlechte Nachrichten für die einen sind gute Nachrichten für die anderen. Elektrizitätswerke sind nun auch Lieferanten für die Energie der individuellen Mobilität. Sie können dieses Geschäft koppeln, um die neuen erneuerbaren Energien noch besser ins Netz zu integrieren. Dafür ist

das Elektroauto sehr geeignet. Bei durchschnittlichen Fahrten braucht die Batterie nur alle ein bis zwei Wochen aufgeladen zu werden. Das Elektrizitätswerk kann also Überschussstrom verwenden, zum Beispiel von der Photovoltaik am Mittag oder vom importierten Windstrom im Winter. In Zukunft werden die Batterien von Elektroautos bidirektional arbeiten, sie werden also auch Energie ins Netz zurückspeisen können. Das verbessert die Netzintegration und die Wirtschaftlichkeit der E-Mobilität weiter.

Gute Nachrichten gibt es für die Umwelt. Die Luftschadstoff-Werte werden durch die E-Antriebe eingehalten, der CO<sub>2</sub>-Ausstoss geht zurück, weil gleich wie Photovoltaik und Wind produziert wird. Die Kosten in Milliardenhöhe für den Import von Treibstoffen werden wegfallen. Das heisst aber auch, dass die Finanzierung der Strassen neu gedacht werden muss. Das führt uns zu einem interessanten Fazit: Das Autofahren wird günstiger! E-Mobile kosten bald weniger als Benziner, und im Betrieb sind sie schon heute viel günstiger. Ob das zu einer Zunahme von Fahrzeugen und Fahrten führen wird, werden wir sehen. E-Mobil-Fahren braucht etwas mehr Planung, und es braucht eine vorhandene Infrastruktur zum Laden. Setzt sich der Trend zum Mobilitätsverbund durch, könnte das Auto an Attraktivität verlieren – aber das ist eher eine optimistische Vermutung.

In der Schweiz wird der benötigte zusätzliche Strom (Zunahme des Stromverbrauchs um rund 20 Prozent) hauptsächlich von der Photovoltaik kommen. Für weniger als 5000 Franken ist die PV-Leistung von 2,5 Kilowatt-Peak auf einer Fläche von 12 bis 15 Quadratmetern zu haben. Das ist dann genau das «Benzin für dreissig Jahre», denn die Photovoltaikanlage wird mehrere Fahrzeuge überleben.

Urs W. Muntwyler ist Professor für Photovoltaik und Leiter des PV-Labors am Departement Technik und Informatik der Berner Fachhochschule BFH.

Reiner Eichenberger ist Professor für Theorie der Wirtschafts- und Finanzpolitik an der Universität Freiburg i. Ü. und Forschungsdirektor von Crema – Center for Economics, Management and the Arts.