Zeitschrift: Energeia : Newsletter des Bundesamtes für Energie
Herausgeber: Bundesamt für Energie
Band: - (2015)
Heft: 4

Artikel: Das Auto der Zukunft ist sauber und leise - und bereits gebaut
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-639718

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mobilität

Das Auto der Zukunft ist sauber und leise – und bereits gebaut

In Zukunft dürften die meisten Fahrzeuge einen Elektromotor haben. Gespeist wird dieser von Batterien oder durch Brennstoffzellen. Doch auch der Stellenwert von künstlichem Methan als Treibstoff könnte zunehmen, da dieses leicht gespeichert werden kann.

Batterie limitiert Reichweite

Batteriebetriebene Elektroautos zeichnen sich durch eine hohe Energieeffizienz aus. Ihr grosser Nachteil ist dagegen die geringe Reichweite. Mit einer voll aufgeladenen Batterie kann im Normalfall eine Strecke zwischen 100 und 200 Kilometern zurückgelegt werden. Inzwischen gibt es schweizweit rund 1000 Ladestationen. Während das Laden an einer Haushaltssteckdose über zehn Stunden dauert, verkürzt sich das Laden an sogenannten Schnellladestationen auf unter eine halbe Stunde. Das Bundesamt für Strassen befürwortet daher den Aufbau solcher Ladestationen durch Investoren entlang von Nationalstrassen.

«Durch solche Schnellladungen verkürzt sich die Lebensdauer einer herkömmlichen Batterie», sagt Professor Petr Novák. Der Chemiker leitet am Paul Scherrer Institut (PSI) die Erforschung von Batterien. Damit Schnellladungen möglich seien, müssten die Batterien speziell konstruiert werden. «Dies reduziert die Energiedichte der Batterie und letztlich auch die Reichweite des Fahrzeugs.»

Novák ist aber überzeugt, dass es in ferner Zukunft möglich sein wird, die Kapazität einer Batterie bei gleichbleibendem Gewicht um das Fünf- bis Zehnfache zu steigern. Weltweit verbessern Forscher nicht nur die bestehenden Lithium-Ionen-Batterien – so kann die Energiedichte jedes Jahr um durchschnittlich zehn Prozent verbessert werden –, sondern experimentieren etwa auch mit Lithiummetallbatterien. Bis Letztere kommerziell zum Einsatz kommen, dürfte es aber noch einige Zeit dauern. «Batterien mit Lithiummetall können derzeit noch nicht sicher betrieben werden», sagt Novák.

Kein Motor, der heult; keine Mechanik, die vibriert: Fahrzeuge mit Elektromotoren schweben beinahe lautlos dahin – und beschleunigen gleichwohl rasant. Noch sind Elektrofahrzeuge (rein batterieelektrische Fahrzeuge mit Range Extender und Plug-in-Hybridfahrzeuge) auf Schweizer Strassen die Ausnahme. 2014 machten sie 0,89 Prozent der neuzugelassenen Personenwagen aus. Gemäss einem Szenario des Bundesrats könnte aber bereits im Jahr 2050 beinahe jeder zweite Fahrzeugkilometer von einem Elektroauto zurückgelegt werden. «Die Frage ist nicht mehr, ob die künftigen Motoren elektrisch sein werden, sondern durch welche Technologie sie dabei mit Energie versorgt werden», sagt Philipp Walser, der bei E'mobile, dem Verband für elektrische und effiziente Strassenfahrzeuge, die Fachstelle Elektrofahrzeuge leitet. Eine Frage, die heute niemand zuverlässig beantworten kann. Denn aktuell gibt es mehrere funktionierende Antriebssysteme, die das Potenzial besitzen, den Anteil fossiler Energieträger im Strassenverkehr massiv zu reduzieren.

Technologien ergänzen sich

Im Zentrum stehen dabei Elektrofahrzeuge mit integrierter Batterie sowie Fahrzeuge, die sich mit Wasserstoff oder künstlich hergestelltem Methan betanken lassen. Beide Systeme haben Vor- und Nachteile (siehe Kasten). Experten gehen deshalb davon aus, dass die verschiedenen Antriebsformen dereinst ergänzend zum Einsatz kommen. Die Klein- und Kompaktwagen der Zukunft werden eher batteriebetrieben sein; Wasserstoff- und Methanantriebe werden derweil bei grösseren Personenwagen oder Nutzfahrzeugen verbaut werden. So lauten zumindest die Einschätzungen von Experten.

«Wir empfehlen, erneuerbare Energien für den Betrieb von Elektroautos zu nutzen. So kommen die ökologischen Vorteile dieser neuen Technologien zum Tragen», sagt Stephan Walter, Mobilitätsexperte beim Bundesamt für Energie (BFE). Denn werden Elektrofahrzeuge mit einem handelsüblichen Strommix aufgeladen, ist die Energiebilanz der alternativen Antriebe nur minimal besser als diejenige von Diesel oder Benzin.

Bei gewissen Brennstoffzellen-Fahrzeugen reduziert sich laut einer Studie aus Deutschland der Primärenergiebedarf um rund einen Viertel im Vergleich zu konventionellen, fossil betriebenen Autos. Die Autoren begründen dies mit dem fast doppelt so hohen Wirkungsgrad von Brennstoffzellenantrieben gegenüber Verbrennungsmotorantrieben.

Das bestätigt Christian Bach, Abteilungsleiter Fahrzeugantriebssysteme der Empa. Neuere Studien würden laut Bach zeigen, dass die Herstellung eines verbrennungsmotorischen Kompaktfahrzeugs 5 bis 7 Tonnen CO_2 zur Folge habe, die Herstellung eines entsprechenden Elektrofahrzeugs dagegen 8 bis 10 Tonnen. Im Betrieb würden fossil betriebene verbrennungsmotorische Fahrzeuge hingegen 27 bis 40 Tonnen CO_2 ausstossen, ein mit europäischem Strom betriebenes Elektrofahrzeug knapp 18 bis 20 Tonnen CO_2. Würde nur erneuerbare Energie eingesetzt, könne dieser Anteil bei elektrischen und verbrennungsmotorischen Antrieben je nach Erzeugung der erneuerbaren Energie über die Hälfte gesenkt werden, schätzt Bach. Die Energiestrategie 2050 sieht einen Ausbau der Produktionskapazität für erneuerbare Energie vor.

Dezentrale Energieversorgung

Batterien von Elektroautos weisen heute Speicherzeiten von wenigen Tagen auf. In Form von Wasserstoff kann Elektrizität bis zu mehrere Wochen lang gespeichert werden, wobei die Umwandlung in Wasserstoff und die anschliessende Rückumwandlung in Strom laut dem BFE mit Verlusten verbunden ist. «Durch die Kosten und den Platzbedarf, welche die Lagerung von Wasserstoff verursacht, sind nur Lagerzeiten von wenigen Wochen ökonomisch sinnvoll», ergänzt Bach. Im Gasnetz lässt sich Elektrizität temporär über mehrere Monate speichern.

Mit der Unterstützung des BFE arbeiten Bach und sein Team deshalb an einer Demonstrationsanlage, die die dezentrale Bereitstellung von Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge und als Beimischung zu Erdgas bzw. Biogas für die Nutzung in Gasfahrzeugen aufzeigen soll. «Durch die weitere chemische Transformation werden die Energieverluste zwar erhöht», so Bach. Da erneuerbare Energie aufgrund der Speichermöglichkeit besser genutzt werden könne, steige die Energieeffizienz gesamthaft gesehen aber gleichwohl an. *(bwg)*

Hohe Kosten und wenig Tankstellen

Die Reichweite von Autos mit Wasserstoffantrieb beträgt rund 500 Kilometer. Wenige Minuten reichen zum Auftanken. Toyota und Hyundai haben bereits Wasserstoffautos auf den Markt gebracht. Diese sind aber merklich teurer als vergleichbare herkömmliche Autos. Längerfristig dürfte sich der Preis für Wasserstoffautos massiv senken. Eine Entwicklung, die sich bereits bei Elektroautos beobachten lässt.

Anders als für Elektro- und Gasfahrzeuge ist die Tankinfrastruktur für Wasserstoff in der Schweiz derzeit beinahe inexistent – einzig eine Handvoll nicht öffentlicher Anlagen ist in Betrieb oder Planung. Der Energieproduzent Axpo und der Detailhändler Coop wollen dies nun ändern. 2016 soll die erste öffentliche Wasserstofftankstelle entstehen. Der Wasserstoff soll in einer neuen Elektrolyseanlage produziert werden und der verwendete Strom aus einem bestehenden Flusslaufkraftwerk stammen. Bei der Axpo geht man nach «konservativen Schätzungen» davon aus, dass langfristig zwei Prozent aller Personenwagen durch Brennstoffzellen angetrieben werden.