

Das E-Auto: Vom unrealistischen Hype und sinnvolleren Alternativen

Von Christian Tribowski, 23. Februar 2018

Im Mai 2017 gab Bundeskanzlerin Angela Merkel bekannt, dass das Ziel, bis 2020 eine Million Elektroautos auf deutschen Straßen fahren zu lassen, nicht zu erreichen sei. Im August des gleichen Jahres erteilte die Kanzlerin einer Elektroauto-Quote nach chinesischem oder norwegischem Vorbild eine Absage. Einen Monat später musste sie auf der Internationalen Automobil-Ausstellung in Frankfurt eingestehen: „Es führt ... kein Weg daran vorbei, dass wir ... noch auf Jahrzehnte hinaus Verbrennungsmotoren brauchen werden.“

Angesichts des medialen Hypes um die Elektromobilität klingen diese Aussagen nahezu defätistisch. Aus politökonomischer Perspektive macht es allerdings Sinn, dass die Regierungschefin die Erwartungen bezüglich des E-Auto-Rollouts dämpft. Denn trotz der globalen Erwärmung und trotz aller Tesla-Euphorie: Es fehlen die technischen und ökonomischen Voraussetzungen, damit Kunden und Autobauer E-Autos den Vorrang vor dem Verbrennungsantrieb geben. Hinzu kommt, dass mit Power-to-X-Technologien bereits klügere Alternativen zur Verfügung stehen, die die bisherigen Mobilitätsmöglichkeiten gewährleisten und zugleich die Industrieproduktion sowie die Wärme- und Elektrizitätsversorgung klimafreundlich machen können.

Fehlende Ladesäulen

Der Absatz von Elektroautomobilen läuft in Deutschland sehr schleppend. Im Jahr 2016 lagen laut Kraftfahrtbundesamt die Neuzulassungen bei nur 11.410 Fahrzeugen. Insgesamt waren im selben Jahr nicht mehr als 156.000 Elektro- oder Hybrid-PKW zugelassen. Nur 25.502 davon waren reine Elektroautomobile; und dies, obwohl der Bund und die Industrie pro Fahrzeug einen Umweltbonus von 4.000 Euro zahlen. Ursprünglich rechnete die Politik bis zum Jahr 2016 mit etwa 300.000 zugelassenen E-Autos.

Eine jüngst erschienene Studie des Leipziger Kompetenzzentrums für öffentliche Wirtschaft, Infrastruktur und Daseinsvorsorge kommt zu dem Schluss: Die Nachfrage sei gering, da die notwendigen öffentlichen Ladesäulen fehlen. Lediglich 11.000 dieser Ladestationen sind bislang in Deutschland in Betrieb. Besonders im städtischen Raum, wo diese Einrichtungen am dringendsten benötigt werden, da Fahrzeughalter dort nur in seltenen Fällen über eine Garage mit Ladevorrichtung verfügen, sind sie Mangelware. Dadurch entstehen hohe zeitliche Suchkosten, die potenzielle Käufer eines E-Autos abschrecken.

Zeitaufwändiges Laden und hohe Infrastrukturkosten

Nach dem Suchen kommt das Laden. Der Ladevorgang dauert heute bis zu 30 Minuten. Supercharger-Säulen schaffen dies zwar in einer kürzeren Zeit, aber nicht jede Batterie verkraftet das schnelle Laden. Es müssen deshalb in der Summe deutlich mehr Ladesäulen installiert werden als es Zapfsäulen in Deutschland gibt, um den gleichen Komfort wie beim traditionellen Tankstellensystem zu bieten. Ein Beispiel: Dass Autobesitzer ihre Fahrzeuge nachts um drei Uhr an einer öffentlichen Säule laden, ist kaum vorstellbar. Bei einer Kernladezeit von 17 bis 22 Uhr, also zwischen Arbeitsende und Nachtruhe, und einer durchschnittlichen Ladedauer von 30 Minuten könnten pro Tag zehn Autos an einer Säule aufgeladen werden. Eine heutige 50 kW-Säule lädt in 15 Minuten nur Energie für eine Reichweite von etwa 80 Kilometer. Bei zehn Autos kommt nach fünf Stunden eine Reichweite von 1.600 Kilometer zusammen. Ein konventioneller VW-Golf schafft heute mit einer 50-Liter-Tankfüllung zwischen 600 und 700 Kilometer, und der Tankvorgang dauert nur wenige Minuten. Drei VW-Golf erreichen damit in geschätzten 15 Minuten Auftanken mindestens die gleiche Reichweite wie zehn Elektroautos nach fünf Stunden Ladezeit.

Das Europäische Parlament und der „Rat für den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe“ haben deshalb bereits im Jahr 2014 mindestens eine Ladesäule für jeweils zehn E-Autos gefordert. Allein für eine Million Elektro-PKW, also die von der Bundesregierung geplante Anzahl, müssten 100.000 Ladesäulen installiert sein. Zum Vergleich: In Deutschland standen im Jahr 2017 gerade einmal – mit sinkender Tendenz – 114.000 Zapfsäulen zur Verfügung, die fast 46 Millionen zugelassene PKW problemlos versorgten. Die Infrastrukturkosten für die adäquate Anzahl von Ladesäulen wären damit enorm. Eine öffentliche Ladesäule kostet mit Installation und Wartung etwa 10.000 Euro, wie die Nationale Plattform Elektromobilität im Jahr 2014 berechnet hat. Für jeweils eine Million E-Autos wären also eine Milliarde Euro an Investitionen notwendig. Die Anzahl der notwendigen Ladesäulen liegt aber im Millionenbereich, wenn alle zugelassenen PKW irgendwann einmal elektrisch betrieben werden sollten. Noch nicht in der Kalkulation berücksichtigt ist der Ausbau des Stromnetzes, der durch diese hohe Anzahl an Ladesäulen notwendig wird.

Für den Ausbau eines Fernladenetzes haben sich erste Finanziere gefunden. BMW, Daimler, Ford und Volkswagen haben das Joint-Venture Ionity gegründet. Bis zum Jahr 2020 soll dieses Unternehmen 400 Schnelllade-Stationen an Autobahnen aufstellen. Der E-Mobility-Pionier Tesla stellt zudem 1.043 Supercharger-Stationen mit mehreren Ladeplätzen an europäischen Fernstraßen bereit. Damit kann die „Reichweitenangst“ gelindert werden, das Problem der wohnortnahen Ladestationen in den Städten wird dadurch jedoch nicht gelöst.

Weltmarkt bleibt trotz staatlicher Bemühungen zu klein

Um dennoch einen relevanten Verbreitungsgrad von Elektromobilen zu erreichen, haben Länder wie China und Norwegen Quoten eingeführt oder die Neuzulassung von Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren verboten. Besonders das chinesische Engagement veranlasste Kommentatoren, eine Zeitenwende im PKW-Markt heranzubrechen zu sehen. Die Zahlen sind jedoch ernüchternd. Bis 2019 sollen lediglich zehn Prozent der jährlichen Neuzulassungen in der Volksrepublik Autos mit Elektroantrieben sein. Das wären etwa zwei Millionen Kraftfahrzeuge, die meisten davon jedoch Plug-in-Hybride, bei denen der Elektromotor nur ein Ergänzungsaggregat darstellt. Damit bleiben selbst in China nur strombetriebene PKW noch lange ein

Nischenprodukt. Im Vergleich zur Weltproduktion zeigt sich zudem, dass die chinesische Initiative nur dem sprichwörtlichen Tropfen auf den heißen Stein gleichkommt. Laut der Organisation „Internationale des Constructeurs d'Automobiles“ wurden im Jahr 2016 weltweit rund 72 Millionen Autos produziert.

Zurückhaltung in der Autoindustrie

Für die etablierten Automobilkonzerne bestehen daher geringe Anreize, engagiert in das E-Autogeschäft einzusteigen. Selbst der VW-Konzern, der in seinem „Zukunftspakt“ 34 Milliarden Euro Investitionen für E-Mobilität vorsieht, ist hier eher bedächtig als ambitioniert. Im Jahr 2020 soll die Produktion mit 100.000 Fahrzeugen beginnen. Fünf Jahre später sollen eine Million E-Autos jährlich vom Band laufen. Gleichzeitig produziert das Unternehmen allerdings etwa zehn Millionen Kraftfahrzeuge jährlich. De facto strebt damit der derzeit weltgrößte Autobauer an, dass Mitte des nächsten Jahrzehnts gerade einmal zehn Prozent seiner jährlichen Produktion elektrisch angetriebene Wagen sein sollen. Das Kerngeschäft bleiben Autos mit Verbrennungsmotoren.

Dass die Kfz-Hersteller so zurückhaltend sind, ist nachvollziehbar. Denn ernsthafte Konkurrenz ist nicht in Sicht. Selbst der E-Autoproduzent Tesla, der mit Innovationen immer wieder für Furore sorgt, dürfte kaum eine Chance haben, mit seinen Elektromodellen den etablierten Autokonzernen größere Marktanteile abzunehmen. Automobilbau in Großserien heißt: kontinuierliche Effizienzsteigerung in komplexen Produktionssystemen. Bis ein solches System reibungslos funktioniert, müssen Erfahrungen gesammelt werden und alle Elemente der Produktion friktionsfrei ineinandergreifen. Mit großen Ausbringungsmengen bei gleichzeitig hoher Qualität hat das Unternehmen, ein junger Nischenanbieter aus Kalifornien, aber keine Erfahrung. Das zeigt sich an den Problemen mit der Produktion des „Model 3“. So müssen Batterien aktuell noch zum Teil mit der Hand gefertigt werden, da die notwendigen Fertigungsstraßen fehlen und Prozesse nicht abgestimmt sind. Auch in der Qualitätskontrolle – neben der Logistik der kritische Erfolgsfaktor im Autobau – fehle es an Erfahrung. Autos sollen das Werk mit defekten Batterien verlassen haben.

Die sinnvolle Alternative: Power-to-X und Brennstoffzellentechnik

Die flächendeckende Markteinführung des batteriebasierten E-Autos ist angesichts dieser Befunde eher unwahrscheinlich. Zudem wäre sie nach Lage der Dinge auch nicht sinnvoll. Denn es gibt Alternativen, die günstiger sind und gesamtgesellschaftlich einen größeren Mehrwert schaffen. So ist in den letzten Jahren in Deutschland ein neuer Forschungszweig zu Brennstoffzellen und Elektrolyseverfahren entstanden. Der Auslöser dafür war der Umstieg auf Erneuerbare Energien. Umso stärker diese ausgebaut werden, umso häufiger kommt es zu einem Überangebot an Strom. Dies gilt an sonnenreichen Tagen im Sommer und in windreichen Nächten ebenso wie an Wochenenden und Feiertagen im Herbst und Winter, da der Wind zu dieser Jahreszeit besonders stark weht und die Wirtschaft weniger Strom nachfragt. Der Strompreis an der Börse fällt dann in den negativen Bereich und macht energieintensivere Technologien rentabel. Dazu gehören die Power-to-X-Technologien, bei denen regenerativer Strom für Elektrolyseverfahren genutzt wird. Hierbei werden durch die Zuführung von Strom chemische Grundstoffe umgewandelt oder zerlegt. Bei einer Wasserelektrolyse zum Beispiel wird Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Später wird der so produzierte Wasserstoff in eine Brennstoffzelle eingebracht. Dort verbindet er sich wieder mit Sauerstoff und setzt dabei Strom frei. Als Abfallprodukt entsteht Wasser.

Komfort und Reichweite wie Verbrennungsmotoren

Es bestehen aber noch weitere Vorteile. So lässt sich der nachhaltig gewonnene Wasserstoff an andere Flüssigkeiten wie synthetische Öle koppeln. Aus dem Gas wird so eine Flüssigkeit, die über Zapfsäulen getankt werden kann. Investitionen in Ladesäulen wären dadurch überflüssig. Tankstellenbetreiber müssten nur ihre Zapfsäulen auf die neue Technologie umrüsten. Die Reichweite ist ebenfalls vergleichbar mit Verbrennern. Der Audi h-tron nutzt die Brennstoffzelle bereits und schafft mit einer Tankfüllung 600 Kilometer – wie der VW-Golf 7.

Sektorenkopplung, Marktvolumen und Kostendegression

Eine Fokussierung auf „Power-to-X“ würde zudem einen höheren gesellschaftlichen Nutzen stiften. Denn E-Autos sind kein Selbstzweck. Sie sollen die CO₂-Emissionen verringern. Laut Umweltbundesamt erzeugten im Jahr 2015 die Elektrizitätsversorgung 45 Prozent, die Industrie 17 Prozent und die privaten Haushalte durch Heizen 11 Prozent der Treibhausgasemissionen in Deutschland. Der Verkehr stieß einen Anteil von 21 Prozent aus. Das batteriebasierte E-Auto allein kann den Klimawandel also nicht aufhalten. Wichtiger ist eine Technologie, die in allen Sektoren den Treibhausgasausstoß reduziert und dabei Synergien hebt.

Power-to-X macht dies möglich. Neben Wasserstoff können auch Methan und weitere Gase mit der Technologie hergestellt werden. Der Vorteil von Gasen ist, dass sie durch Rohrleitungen und in Tanks transportiert werden können. Durch Power-to-X erzeugtes Methan lässt sich ohne größere Probleme in das bestehende Gasnetz einspeisen und für die Wärmeerzeugung in Haushalten und der Industrie nutzen. Während sich Siliziumionenbatterien sukzessiv entladen, sind Gase auf Dauer speicherbar. Die in ihnen enthaltene Energie kann zu einem späteren Zeitpunkt durch Verbrennung wieder abgerufen werden. Kommt es etwa im Winter zu einer Dunkelflaute, in der weder Wind weht, noch die Sonne scheint, dann können die im Sommer produzierten Power-to-X-Brennstoffe für die Stromerzeugung, die Industrieproduktion und die Wärmeerzeugung genutzt werden. Die Sektoren greifen so ineinander. Der Markt für „Power-to-X“ wäre damit deutlich größer als der für Batterien, wodurch größere Skaleneffekte möglich wären. Aktuell kostet ein Liter dieseläquivalenter Power-to-X-Brennstoffe stolze 4,50 Euro. Laut einer Studie der Dena und des Beratungshauses LBST könnte dieser Preis mittelfristig auf einen Euro sinken.

Industrie bereits aktiv, Politik hinkt hinterher

Siemens und die Regierung Australiens haben im letzten Jahr eine Zusammenarbeit bei „Power-to-X“ beschlossen. Der deutsche Technologiekonzern unterstützt die australische Regierung beim Aufbau der nötigen Infrastruktur. An einem Mangel an Know-how kann es folglich nicht liegen, dass Power-to-X in Deutschland bislang ein Schattendasein fristet.

Dieses Schattendasein ist der Politik geschuldet. Die Technologie ist zwar bekannt, ihre Potenziale wurden aber – aus welchen Gründen auch immer – bislang noch nicht erkannt. Im Papier der Arbeitsgruppe Energie, Klima, Umwelt bei den Koalitionsverhandlungen zwischen Union und SPD findet sich nur der Wille, „den Übergang von Forschung zu Demonstration und Markteinführung unterstützen“ zu wollen. Die Schaffung eines Marktes durch finanzielle Anreize und Regulierung ist aber nicht vorgesehen. Eine solche Schlüsseltechnologie hätte es verdient, angesichts der Erderwärmung und ihrer wirtschaftlichen Potenziale ins

Zentrum der Wirtschafts-, Energie- und Forschungspolitik gerückt zu werden. Dies gilt umso mehr, da – wie auch die Bundeskanzlerin erkannt hat – das batteriebasierte E-Auto ein unrealistischer Hype ohne Zukunft ist. Da aber ein Festhalten am Verbrennungsmotor ebenfalls keine Alternative sein kann, sollte die kommende Regierung der Förderung von Power-to-X und Brennstoffzellen-Fahrzeugen höhere Priorität einräumen.