

WISSENSCHAFT

AUS DEM SPIEGEL AUSGABE 34/2017

Ökobilanz: **Der große Schwindel mit den Elektroautos**

Nach dem Dieselskandal fordern Politiker den schnellen Umstieg auf Elektroautos. Doch die Modelle sind nicht alltagstauglich - und schon gar nicht umweltfreundlich.

Von *Christian Wüst*



DPA

Tesla-Ladestationen

Sonntag, **20.08.2017** 15:45 Uhr

Das Auto der Zukunft hat ein Problem: Es gibt keinen Tank, nur einen sperrigen Stromspeicher, der einige Doppelzentner wiegt und gerade mal so viel Energie bunkert wie ein paar Petroleumflaschen.

Das Auto der Zukunft hat auch keinen Tankstutzen. Es zieht seine Nahrung aus einem Kabel. Und das geht etwa so schnell wie die Befüllung eines Kanisters mit einer Arztspritze.

Man kann sagen, dass das Elektroauto eine Zumutung ist. Aber das traut sich kaum noch jemand. Denn das Elektroauto hat auch einen segensreichen Mangel: keinen Auspuff. Es soll als eine Art

ökologischer Rettungswagen dienen, der Ausweg aus der Dieselkrise - und könnte so zu einem beherrschenden Wahlkampfthema werden.

SPD-Kanzlerkandidat Martin Schulz forderte bereits Quoten für E-Autos (ohne konkrete zu nennen), Kanzlerin Angela Merkel (CDU) denkt öffentlich über ein Zulassungsverbot neuer Autos mit Verbrennungsmotor nach (ohne ein Datum anzugeben).

Länder wie Großbritannien und Frankreich sind sogar schon weiter: Ab 2040 soll Schluss sein, in Norwegen vielleicht bereits 2025. Dann soll es mit Strom weitergehen, egal wie gut das dann funktioniert. Die Autohersteller müssen sich darauf einstellen. Doch wie sinnvoll ist eine staatlich verordnete Verkehrswende?

Ist ein schneller Umstieg auf Elektroautos überhaupt realistisch - und hilft er auch der Umwelt?

In einem schlichten Eckbüro in Sindelfingen sitzt der derzeit wichtigste Ingenieur im ältesten Autokonzern der Welt. Jochen Hermann leitet die Entwicklung der elektrischen Antriebe bei der Daimler AG und verwaltet damit einen der größten Etats im Haus. Zehn Milliarden Euro will der Stuttgarter Konzern in den kommenden Jahren in diesem Feld investieren. Das langstreckentaugliche Elektroauto, sagt Hermann, sei sein "klares Entwicklungsziel". 2019 soll mit einem Strom-SUV das erste Modell in den Handel kommen, und danach werde es "Schlag auf Schlag" gehen. Angestrebt ist ein Portfolio von zehn E-Mobilen im Jahr 2022.

Langstreckentauglichkeit definiert Hermann mit einer Reichweite von mindestens 500 Kilometern, **gemessen im amtlichen Prüfzyklus**. Und genauso sehen das auch die Konkurrenten im VW-Konzern.

Hier soll die Premiummarke Audi als Wegweiser in den Elektromarkt dienen. Der Marketingbegriff "e-tron" wurde zu diesem Zweck schon vor fast zehn Jahren ausgerufen, doch es folgten bislang keine überzeugenden Produkte. Zunächst sollte ein Supersportwagen mit Stromantrieb die Welt elektrisieren. Die Entwickler nannten ihn schon ein "Leuchtturm-Kompetenz-Aufbauprojekt", als noch gar nichts leuchtete. Der Vorstand zog bald den Stecker. Das Auto wurde zu teuer, und die Batterie war viel zu schlecht.

Im kommenden Jahr soll nun ein Strom-SUV unter dem Namen "e-tron quattro" in den Handel kommen, als erstes Exemplar einer ähnlichen Offensive, wie Daimler sie plant. Beide Großkonzerne starten also mit dem ökologisch eigentlich verpönten Karosseriekonzept des hochbeinigen Schwergewichts in die abgasfreie Zukunft.

Und zweifellos wird es ein teures Auto sein. "Diese Technologie", sagt Audi-Entwicklungsvorstand Peter Mertens, "kann sich nur in der Preisskala von oben nach unten durchsetzen." Auch für ihn ist das E-Mobil für die große Fahrt, also mit mindestens 500 Kilometer Reichweite, das vorrangige Ziel: Im Konzern spricht man von "Erstwagentauglichkeit".

Doch wie immer die Begriffe und Produktnamen lauten, Deutschlands Autokonzerne sind hier nicht die Pioniere. Die angekündigten Werte decken sich mit den technischen Daten von Fahrzeugen, die es schon seit Jahren zu kaufen gibt: Das kalifornische Auto-Start-up Tesla hat unbestreitbar die Standards gesetzt. Jetzt rennen die ehrwürdigen Marken aus dem Erfinderland des Automobils der gerade mal 14 Jahre alten US-Marke hinterher.

Die Frage, ob das für die deutschen Konzerne peinlich ist, mag sich für die schuldbeladene Branche der Dieselbetrüger inzwischen erübrigen. Viel dringender stellt sich aber eine andere: Ist das wirklich der richtige Weg?

Tesla wird von optimistischen Aktionären getragen, die offenbar damit leben können, dass hier notorisch Verluste gemacht werden. Die bisher verkauften Produkte sind Luxusgüter - und das günstigere Model 3 für den Massenmarkt, das noch in diesem Jahr in den Handel kommen soll, steht kurz vor der Entzauberung: Zum angekündigten Grundpreis von 35.000 Dollar wird der Käufer nur eine abgespeckte Version mit kleinerer Batterie und entsprechend bescheidener Reichweite bekommen.

Und auch die wundersamen Reichweiten der teuren Tesla-Modelle werden in einem realistischen Reiseszenario nicht annähernd erzielt. **In der amtlichen Kriechfahrt der Prüfzyklen hat der Elektroantrieb perfekte Bedingungen, um sparsam zu sein.** Fernreisen mit heute auf Autobahnen üblichen Geschwindigkeiten zehren die Batterie dagegen im Schnellgang aus.

Schon für die Richtgeschwindigkeit von 130 Kilometern pro Stunde braucht ein Pkw bis zu 30 Kilowatt Antriebsleistung. Diese dauerhaft aus dem Akku zu ziehen ist eine Tortur für die Batteriezellen. Der SPIEGEL unternahm im Februar einen Praxistest mit dem E-Mobil Zoe von Renault. Bei Tempo 130 war an die im Normzyklus ermittelte Reichweite von 400 Kilometern nicht mehr zu denken. Übrig blieben etwa 150 Kilometer.

Die Akkus der großen Tesla-Modelle verfügen zwar über 100 Kilowattstunden Speicherkapazität. In akzeptabler Zeit lassen sich Lithium-Zellen aber nur zu etwa 80 Prozent füllen. Ohne zu großen Nervenkitzel nutzbar bleiben höchstens 75 Kilowattstunden. Bei zügigem Reisetempo dürften also bestenfalls 300 Kilometer zwischen zwei Steckdosen liegen.

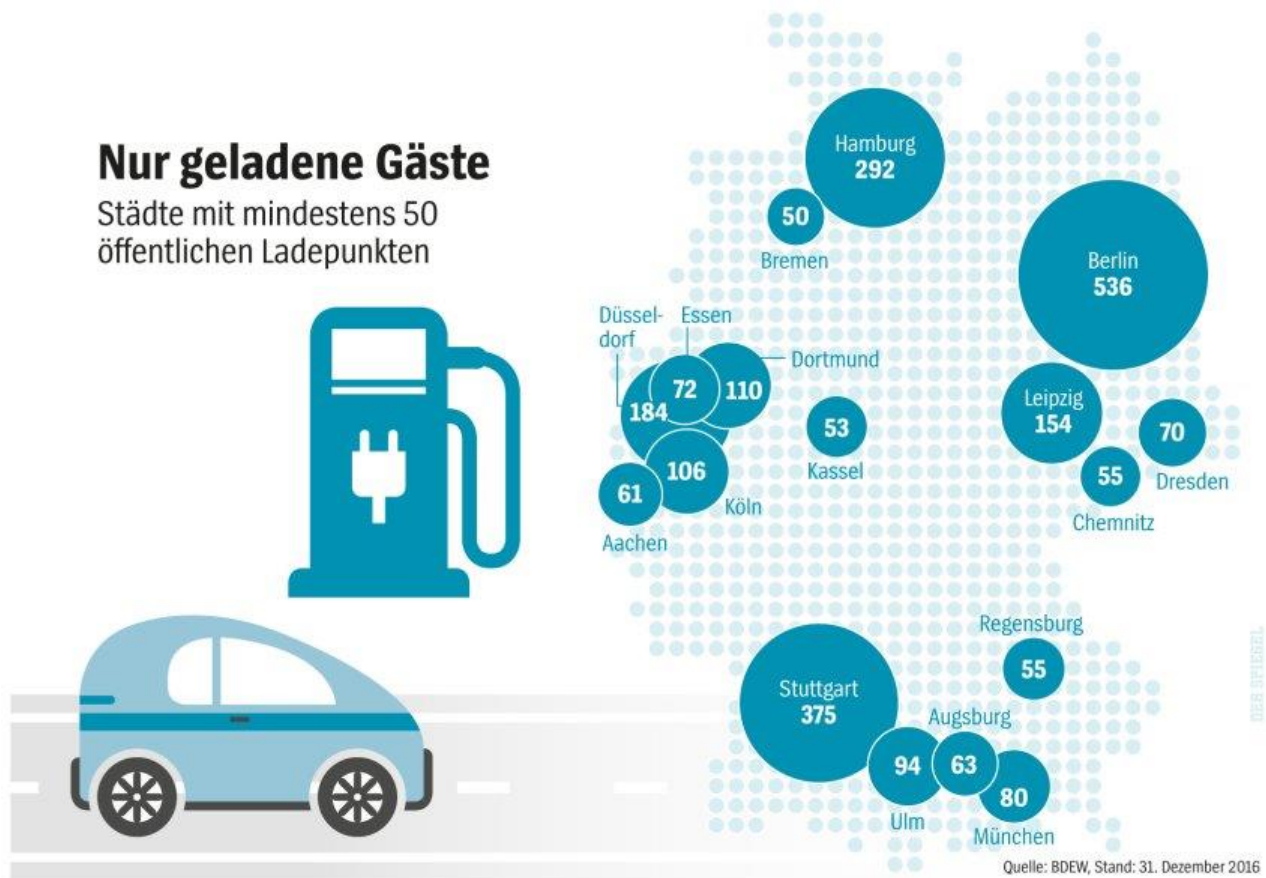
Immerhin hat Tesla einiges getan, um die Kompromisse der Stromfahrt auf ein halbwegs erträgliches Maß zu bringen. Es gibt inzwischen ein firmeneigenes Netz von Starkstromstationen mit 120 Kilowatt Ladeleistung. **Doch auch damit dauert der Tankstopp noch knapp eine Stunde.** Man kann dieses Wechselspiel aus Fahren und Pausieren als meditative Übung begreifen. Man muss jedoch in Kauf nehmen, dass die mittlere Geschwindigkeit auf der pausenreichen Elektrotour ähnlich bescheiden ist wie bei einem Brezelkäfer der frühen Nachkriegsjahre.

Dem Reichweitenproblem mit größeren Batterien beizukommen würde den Preis und das Gewicht der Fahrzeuge in noch absurdere Höhen führen. Die heute verwendeten Großakkus wiegen bereits weit über eine halbe Tonne - weshalb E-Mobile mit großer Reichweite derzeit auch nur als SUVs oder große Limousinen realisierbar sind. "Mit der heutigen Zelltechnologie", sagt Daimler-Entwickler Hermann, "liegt bei 100 Kilowattstunden die Obergrenze des Sinnvollen."

Aussichtsreicher erscheint es ihm und auch anderen Autoentwicklern, an einer anderen Stelle anzusetzen: der Ladeleistung. Längst gibt es Pläne, an den Fernstraßen Stromzapfstellen zu errichten, die den Elektrosprit mit 350 Kilowatt ins Auto schießen. Ein Tesla wäre dann nach einer Viertelstunde wieder startklar. **Doch spätestens mit dieser Blitzbetankung wird sich die ökologische Gretchenfrage der batterieelektrischen Verkehrswende mit Nachdruck stellen: Wie grün ist der ganze Zauber eigentlich?**

Die Wahrheit ist ebenso simpel wie unbequem: Wer sauber sein will, fährt besser Bahn. Motorisierter Individualverkehr ist Energieverschwendung, auch ohne Benzin und Diesel. Ein Rechenbei-

spiel: 28 Starkstrom-Tanker à la Tesla an den künftigen 350-kW-Säulen würden das Stromnetz so stark belasten wie ein ICE mit 830 Passagieren bei voller Fahrt.



Mehr noch: Eine vollständige Umstellung auf Elektro-Pkw würde den Strombedarf in der Bundesrepublik um rund ein Viertel erhöhen. "Die Stromversorger", gibt Audi-Manager Mertens zu, "sind auf eine Massenmobilität mit Elektroautos nicht vorbereitet."

Und das schon gar nicht mit Ökostrom. Als Volk von E-Mobilisten würden die Deutschen einen Großteil der bisherigen Früchte ihrer Energiewende allein mit Stromautos verspeisen. Dabei wäre der Energieverbrauch noch nicht eingerechnet, der in asiatischen Ländern für die Produktion der Batteriezellen entsteht. Und der ist gewaltig.

Eine Studie des schwedischen Umweltinstituts IVL enthüllte kürzlich, was Fachleuten grundsätzlich bekannt ist, aber gern verschwiegen wird: Batteriezellen sind nicht nur extrem schwer und teuer, ihre Herstellung verschlingt auch Unmengen an Energie. Für die Produktion eines 100-kWh-Akkus nennt die Untersuchung eine Klimabelastung von 15 bis 20 Tonnen Kohlendioxid. Ein sparsamer Kleinwagen mit Benzin- oder Dieselmotor müsste bis zu 200.000 Kilometer fahren, um so viel Klimagas in die Luft zu blasen.

Die Studie lässt zwar leider eine Lücke: Sie nennt nicht den Energieverbrauch für die Herstellung eines konventionellen Antriebsstrangs. Dass der aber deutlich niedriger ist, bestreitet kein Fachmann. "Die Hersteller müssen sich dieser Diskussion stellen", sagt Daimler-Konstrukteur Hermann, "es wird sich dennoch keiner mehr vom batterieelektrischen Antrieb abwenden." Frei nach dem Motto: Wir wissen, dass das schlimm ist, aber es fällt uns nichts Besseres ein - Getriebene einer überstürzt eingeleiteten Verkehrswende.

Der einzige Hersteller, der aus all diesen Überlegungen konkrete Konsequenzen zog, ist einstweilen **BMW**. Die Münchner Marke vollzog im vergangenen Jahrzehnt einen denkwürdigen Image-wandel von der Rasermarke zum Öko-Primus. BMW wird in diesem Jahr voraussichtlich 100.000 Elektroautos und halbelektrische Plug-in-Hybride produzieren, liegt mit 30 Prozent Weltmarktanteil auf dem Niveau von Tesla und setzt dabei hohe Umweltstandards in der Herstellung. Das Münchner Stammwerk ist mit Solarpaneelen überzogen, der Produktionsstrom soll schon zur Hälfte aus regenerativen Quellen stammen, und auch die Fahrzeuge selbst scheinen durchdachter konstruiert zu sein.

BMW hat die bislang aufwendigste Entwicklung getrieben: Leichtbaukarosserien, deren Carbon-Grundstoff mit reinem Ökostrom hergestellt wird, schmale Reifen und überschaubare Akkugrößen. "Auch unser i3 geht mit einem Klimagas-Rucksack an den Start, aber eben mit einem verhältnismäßig kleinen", sagt Firmensprecher Wieland Bruch.

Von der Politik wünscht er sich weniger Aktionismus, aber durchaus schärfere Standards. "Der Gesetzgeber", sagt Bruch, "betrachtet alles, was keinen Auspuff hat, als emissionsfrei. Er könnte da genauer hinsehen, und wir sind auf eine solche Analyse vorbereitet."

Tatsächlich lässt der Konzern die Klimaverträglichkeit jedes neuen E-Modells vom TÜV Süd zertifizieren. Es muss in der Summe seiner Umweltbelastung aus Produktion und späterem Betrieb besser abschneiden als ein in Leistung und Größe vergleichbares Referenzfahrzeug mit konventionellem Antrieb.

Sich unaufgefordert solche Regeln aufzuerlegen erscheint wunderlich in einer Branche, von der niemand mehr Ehrlichkeit und Transparenz erwartet. Im Kartell der Dieselmogler gilt der Münchner Konzern als unbequemer Saubermann. Verbotene Prüfstandserkennungen und Abschalt-einrichtungen, behauptet das Management, seien in BMW-Fahrzeuge nie eingebaut worden. Und bisher wurden auch keine nachgewiesen.

Die selbst auferlegte Tugend in der E-Mobilität wird nun weniger die Konkurrenten verärgern, womöglich aber dem eigenen Haus einen handfesten Wettbewerbsnachteil beschere. Eine hohe Reichweite ist der Kern des Tesla-Mythos, und praktisch alle etablierten Hersteller trachten danach, hier auf das Niveau des kalifornischen Vorreiters zu kommen. BMW hingegen bleibt vorerst bei bescheideneren Reichweiten um 300 Kilometer.

Der Riesenakku mit 100 Kilowattstunden, sagt Firmensprecher Bruch, würde weder die Hauskriterien für Profitabilität noch die für Nachhaltigkeit erfüllen: "Und solange das noch nicht gelingt, bauen wir ein solches Auto auch nicht."

x x x