

Fahren – aber womit?

Über die Zukunft des Automobils

Man stelle sich vor: Nachmittags oder abends, nach der Heimatahrt von der Arbeitsstelle, wird das Auto in der Garage geparkt – und getankt. Nein, nicht mit Benzin oder Diesel aus dem Kanister – mit Strom aus der Steckdose. Und der kommt, idealerweise, noch nicht einmal via Überlandleitung ins Haus, sondern stammt aus einem Speicher, der tagsüber mittels der auf dem Garagendach montierten Solarzellen aufgeladen wurde.

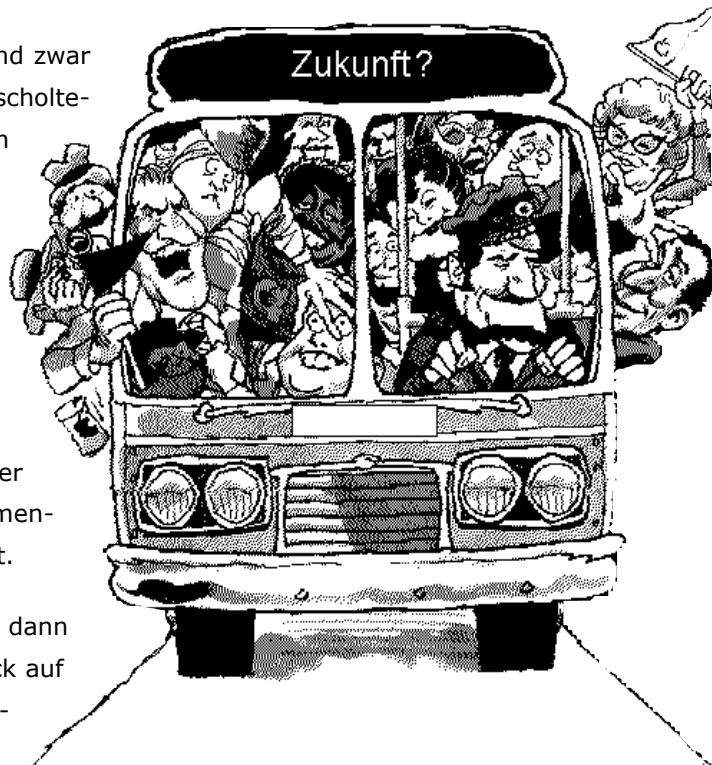
Das Szenario kommt (noch) einer Wunschvorstellung gleich. Denn wir alle wissen nicht so recht, wie es weitergeht mit dem Treibstoff fürs Auto, was Benzin oder Diesel in fünf Jahren kosten werden und – die bangste aller Fragen – ob dann der Sprit dieser Art nicht schon längst versiegt ist.

Doch da gibt es schon Entwarnung. Und zwar ausgerechnet von einem der viel gescholtenen Öl-Multis. Exxon (Esso) stellt in der jüngsten «Oeldorado»-Studie einen Öl-Reservenzuwachs von zwei Milliarden Tonnen fest. Was nichts anderes bedeutet, als dass Erdöl auch noch in zig Jahren sprudeln wird. Exxon hat sich übrigens im Gegensatz zu anderen Auguren noch nie getäuscht. Die über den Verlauf der letzten 50 Jahre vorgelegten Fundamentaldaten wurden Jahr für Jahr bestätigt.

So weit so gut. Aber: Wird Kraftstoff dann bezahlbar sein? Und: Ist es, im Hinblick auf den Schutz der Umwelt, auch der richtige, um ein Auto zu betreiben? Diese

Fragen stellen sich auch die Konzernherren in Wolfsburg, Stuttgart, Paris, Detroit und Toyota City. Doch keiner der Experten weiß wirklich so recht, was Sache sein wird, wie und womit wir in der (fernen) Zukunft fahren werden. Mittelfristige Prognosen sind schon eher möglich. «Verbrennungsmotoren», da ist sich Daimler-Vorstandschef Dr. Dieter Zetsche sicher, «werden noch lange üblich sein.»

Doch der Verbrennungsmotor von heute ist nicht unbedingt der von morgen. Zetsches Marke Mercedes etwa arbeitet an einem sparsamen Zwitter aus Benzin und Dieselmotor («Diesotto»), er soll quasi zwei bislang konträr erscheinende Motorwelten miteinander verbinden. Auf Biokraftstoff der zweiten Generation hat sich Volkswagen schon vor längerem konzentriert und angesichts bes-



seren Fachwissens das in vielfacher Hinsicht untaugliche Gebräu erster Generation für seine Autos gar nicht erst akzeptiert, zumindest in Europa nicht.

Doch wie sieht dann der neue Biosprit aus? Er könnte aus pflanzlichen Abfällen gewonnen werden, aus schnell wachsendem Holz, das von speziellen Plantagen stammt, aber auch von turboartig hochschießendem Gras beziehungsweise Schilf. Problem bei der Sache: Die Umwandlung zu Kraftstoff ist nicht so ganz einfach. Doch das deutsche Unternehmen Choren hat, zusammen mit den ebenfalls im Boot befindlichen Autobauern VW und Mercedes sowie dem Mineralölunternehmen Shell, aufgezeigt, wie die Verflüssigung von Pflanzen und Abfällen funktioniert. Eine Pilotanlage im sächsischen Freiberg arbeitet bereits, stellt diesen BTL-Kraftstoff («Biomass to Liquid») in kleiner Menge her. Ein Anfang, immerhin.

Für ein Forscherteam der Aachener Uni ist das aber schon wieder Schnee von gestern. Denn obwohl es diesen Biosprit der zweiten Generation am Markt noch gar nicht gibt, arbeitet die Fachgruppe schon an dem der dritten Generation. «2020 bis 2025», so die Botschaft der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule, «soll dieses Produkt auf den Markt kommen.»

Ist es das? «Nein», sagen alle Experten. Denn es ist ein Konkurrenzkampf, ja Wettstreit um den Antrieb und die Systeme der Zukunft entbrannt. Volkswagen-Lenker Professor Martin Winterkorn etwa gibt zu Protokoll: «In den nächsten Jahren ist am Benzin- und Dieselmotor nicht vorbeizukommen, aber die Zukunft gehört dem Elektroauto – mit Strom aus der Steckdose.»

Diese Zukunft ist vielleicht gar nicht mal so weit entfernt, wie man glauben mag. Gleich mehrere Unternehmen wollen im Zeitraum zwischen 2010 und 2012 Autos auf den Markt bringen, die ganz oder zumindest teilweise mit Strom fahren. Mercedes-Benz wird dazu zählen (A-Klasse und Smart werden elektrifiziert), ebenso Mitsubishi (dem Kleinwagen M-iev werden von Experten sehr gute Chancen eingeräumt). Und der einst weltgrößte, nun aber um seine Existenz kämpfende Autobauer General Motors (GM) sieht sein Elektroauto «Volt» gar als den Rettungsanker schlechthin an.

Bei den künftigen E-Fahrzeugen muss man von zwei unterschiedlichen Bauweisen ausgehen: Es wird Autos für den Kurzstreckenbetrieb geben, die rein elektrisch fahren werden. Reichweiten von bis zu 160 km sind dabei durchaus denkbar. Und dann solche, die einen Hilfsmotor an Bord haben. Dieser funktioniert wie ein Generator und lädt bei Bedarf – bei einer Fernfahrt beispielsweise – den Akku nach. Beide Fahrzeugtypen wird man zudem an einer gewöhnlichen Haussteckdose «betanken» können – im optimalen Fall, wie eingangs geschildert, ist es Strom aus eigener Produktion. Heutigen Berechnungen der General-Motors-Tochter Opel zufolge, dürfte so eine Elektro-Fahrt über 100 km gerade mal zwischen drei und sechs Euro kosten – abhängig vom tatsächlichen Verbrauch und vom Strompreis. Im Vergleich dazu kostet diese Fahrt mit einem «Super»-betankten Auto weit mehr als das Doppelte.

Das weckt Hoffnung auf günstiges Fahren in Zukunft. Doch diese Erwartung könnte sich als trügerisch erweisen, denn Energie – gleich welcher Art – wird immer ihren Preis haben. Das hat sich an dem mittlerweile weniger bedeutungsvollen Biodiesel gezeigt: Obwohl der Grundstoff Raps teils vom heimischen Bauern stammt, und Ölkonzerne oder Ölscheichs kaum Einfluss darauf haben,

75 macht dieser Kraftstoff immer wieder jene preislichen Höhenflüge mit, die der aus Erdöl raffinierte Diesel vorgibt.

Wie wird das mit Strom sein? Die Kostenfalle lauert hier nicht unbedingt beim Energieversorger, sondern eher beim Staat. Der bedient sich nämlich beim heutigen Treibstoff besonders üppig und will, so denn Millionen Autos ihre Energie an der Steckdose zapfen, kaum auf die Milliarden aus der
80 Mineralölsteuer verzichten. Hier zeigt sich denn auch die Zwiespältigkeit der Politik: Einerseits will sie saubere, weitgehend emissionsfreie Autos am Markt haben, andererseits aber auch dafür Steuern eintreiben. Dass sich bei E-Autos die Emissionen nur an den Ort der Stromproduktion verlagern, ist klar. Denn der aus einem Kraftwerksmix stammende Strom (auch Wind- und Solaranlagen muss in einer Gesamtökobilanz ein kleiner CO₂-Ausstoß zugeordnet werden) ist keineswegs ganz
85 «sauber».

Dass auch diese E-Fahrzeuge selbst ihren Preis haben dürften, zeigt sich an dem mit viel Vor-schuss-Lorbeer bedachten, jetzt in den Verkauf gegangenen Tesla-Roadster: Mehr als 100 000 Euro für einen Elektro-Zweisitzer, das mutet nicht gerade nach einem Öko-Schnäppchen an.

Als Antriebsalternative wird auch immer wieder die Brennstoffzelle genannt. Gefüttert mit Wasser-
90 stoff stößt sie beim Betrieb nur Wasserdampf aus. Funktionierende Fahrzeuge sind in Betrieb, BMW, Mercedes und vor allem Honda gelten als die Pioniere auf diesem Gebiet. Das Problem nur: Wasserstoff ist bei der Herstellung sehr energieintensiv, ihn zu transportieren fällt schwer – und die Lagerung an der Tankstelle und die Speicherung im Fahrzeug selbst nicht minder leicht.

Welchen tatsächlichen Status die einst so hoffnungsfroh empfundene Technik bei den sonst stets
95 zukunftsorientiert denkenden Börsianern hat, lässt sich derzeit am Aktienkurs des einstigen Vorzei-geunternehmens Ballard Power Systems ablesen: Der früher teuer bezahlte Börsenstar zählt heute zwar nicht zu den so genannten Pennystocks, dümpelt aber auf niedrigstem Niveau dahin.

Benzin, Biosprit, Strom, Wasserstoff – was steht noch zur Debatte? Die Hybridtechnik, logisch. Aber auch die ist nur bedingt tauglich. Selbst Ingenieure des Hybrid-Pioniers Toyota geben hinter
100 vorgehaltener Hand schon mal zu, dass diese Technik «für den Stau gemacht sei». Genauer gesagt: für den Permanent-Stau in Tokio. Dort entfaltet sich das Sparpotenzial am besten – am wenigsten dagegen auf deutschen Autobahnen, wobei es ziemlich egal ist, ob man sich dabei an Tempo 130 hält oder nicht.

Wie schwer sich die oft kritisierten Autobauer mit einer Ideallösung tun, zeigt sich am Beispiel einer
105 nagelneuen Tankstelle, die man im Opel-Testzentrum Dudenhofen findet. 33 Zapfpistolen (!) sind hier montiert. Aus ihnen fließt jede derzeit auch nur denkbare Kraftstoffsorte.

«Im täglichen Testbetrieb untersuchen und erproben wir alle auf dem Markt verfügbaren Fahrzeuge genauso wie Entwicklungsträger. Daher ist es notwendig, diese Vielfalt an Kraftstoffen bereitzustellen», erläutert Matthias Schollmaier, Leiter des Testzentrums. Oft dauert es Jahre, ein neuartig an-
110 getriebenes Auto serienreif zu machen – die zeitlich aufwendige Abnahme durch die Behörden in diversen Ländern kommt auch noch dazu.

Hochkomplexe Alternativen lassen sich eben nicht so einfach aus dem Hut zaubern, wie das gelegentlich gefordert wird. Der Grund ist, dass es das ideale Antriebssystem schlichtweg nicht gibt. Jean-Phillip Collin, Generaldirektor von Peugeot: «Kein Hersteller kann es sich erlauben, nur auf
115 eine Technik zu setzen.»

Einen Deutschen freilich gibt es schon, der praktisch alle Fahrzeuge fahren kann, die in Zukunft die individuelle Mobilität sicherstellen und gleichzeitig den Anforderungen des Umweltschutzes und der Ressourcenschonung gerecht werden: Bundesumweltminister Sigmar Gabriel. Denn ihm stellen die Autohersteller immer wieder Fahrzeuge auf den Hof, die als Einzelstücke teils Millionen wert sind.

120 Hybrid- und Wasserstoffautos, Stromer, supersaubere Diesel und anderes mehr: Wie viele Derivate es derzeit sind, die sich im behördlichen Portfolio finden, wollte man uns auf Anfrage nicht sagen. Aber gehen wir davon aus, dass es sich um mehr als ein Dutzend handelt.

So könnte man also in der Alexanderstraße in Berlin – im ministeriellen Autohaus sozusagen – jene Modelle besichtigen und Probe fahren, die der normale Kunde womöglich auch 2020 (noch) nicht in
125 seiner heimischen Garage wiederfinden wird.

Die schwierigste aller Fragen aber ist, ob es in fünf Jahren überhaupt noch Kraftstoff in dieser Form gibt. Das Elektroauto fährt sauberer und günstiger – es scheint vor einer großen Zukunft zu stehen. Wasserstoff, Hybrid, Diesotto – der Wettstreit der Systeme ist in vollem Gange.

Quelle:

*Nachdruck mit freundlicher Genehmigung durch:
Gerhard Windpassinger/Nürnberger Nachrichten v. 27.9.2008, MAGAZIN AM WOCHENENDE*

Arbeitsaufträge:

1. Lies den Text zunächst nach der Methode des überfliegenden Lesens.
2. Lies den ein zweites Mal und versuche möglichst viele Fachbegriffe und Fremdwörter aus dem Textzusammenhang heraus zu erklären.
3. Verwende erst jetzt ein Wörterbuch um die restlichen unbekanntenen Begriffe zu klären.
4. Gliedere den Text in acht Kapitel und finde jeweils eine treffende Überschrift.
5. Im Text werden verschiedene Kraftstoffe vorgestellt. Liste sie auf und beschreibe jeweils ihre Besonderheit.
6. Ein Kapitel befasst sich mit der „Zwiespältigkeit der Politik“ hinsichtlich der Preispolitik bei Kraftstoffen. Erläutere, was dieser Begriff meint.
7. Der Autor diskutiert verschiedene Antriebssysteme für Autos. Zähle sie auf und stelle Vor- und Nachteile gegenüber.
8. Erkundung vor Ort:
 - a) Besuche verschiedene Autowerkstätten und frage nach Interviewpartnern in Werkstatt und im Verkauf.
 - b) Befrage sie, welche Meinung sie zu den im Text genannten Kraftstoffen und Antriebssystemen haben.
9. Gestaltet in Gruppen eine Ausstellung für euer Schulhaus, mit der übersichtlich zu folgenden Punkten die wichtigsten Informationen präsentiert werden:
 - a) Arbeitsaufgabe 2 (Kraftstoffe)
 - b) Arbeitsaufgabe 4 (Antriebssysteme)
 - c) Ergebnisse der Erkundung vor Ort (Autowerkstätten)
 - d) Sucht im Internet geeignete Seiten, die euch zusätzliche Informationen zu Kraftstoffen und Antriebssystemen geben.
10. „Der Wettstreit ist in vollem Gange.“ - Verfasse unter dieser Überschrift einen Text für ein Infoblatt, mit dem du Mitschüler aus anderen Klassen auf die Ausstellung „Über die Zukunft des Automobils“ aufmerksam machst.
11. Entwerft für die Besucher der Ausstellung einen unterhaltsamen Quiz, mit dem sie ihr Wissen überprüfen können.

Hinweise für den Unterricht

Bei den Arbeitsaufträgen sind einige Hinweise zur Durchführung im Unterricht notiert. Der Text liegt im pdf-, im OpenOffice- und im Microsoft-Format vor. Die Arbeitsaufträge können somit den eigenen Bedürfnissen im Unterricht angepasst werden.



Zusammenstellung: Hans Grillenberger