

qualitalk

Informationen aus Technik und Gesellschaft

Dezember 2013
Internet-Version
ISSN 1615-9667
14. Jahrgang
49. Ausgabe

Druck-Version
ISSN 1435-1641
19. Jahrgang
65. Ausgabe

Mit meinem roten Mercedes Renn-Diesel, Bj. 1987, fahre ich wieder nach Wien. Locker erreiche ich mit einer Tankfüllung in sieben Stunden die Innenstadt. Nur vor der Grenze halte ich, um ein Pickerl zu kaufen. Da sehe ich einen schnittigen, schwarzen TESLA mit Frankfurter Kennzeichen. Ein dünnes Kabel kommt durch das Kioskfenster. In der Beschreibung des amerikanischen Autobauers steht : »The Mobile Connector is included with every Model S and allows you to charge almost anywhere. 31 miles of range per hour of charge.« Im Klartext: Noch mindestens fünf Stunden aufladen, um nach Wien zu kommen.

Oliver Schuster

Achtung Stromer!

Eine Million Elektrofahrzeuge suchen Käufer

Seite 2
Die Fahrt ins Grüne mit
Joschka Fischer

Seite 3
Prius: Super-Verbrauch

Seite 4
Politische Utopie

Seite 5
Pro und Contra – drei
Szenarien zur Elektromobilität

Seite 6
Impressum



Das war der Anfang – der pferdelose Wagen:

Historischer Nachbau des Benz-Patent Motorwagen »Modell 3«. Am 29. Januar 1886 erhält Carl Benz das Patent mit der Nummer 37435 auf das erste Fahrzeug mit Verbrennungsmotor.

Nun will man den auspufflosen Wagen entwickeln!

Achtung Stromer!

Eine Million Elektrofahrzeuge suchen Käufer

Der BMW i3 soll das Einstiegsmodell für die deutsche E-Mobilität werden.

Die fehlende B-Säule sorgt für gute Rundumsicht und gestattet eine weite Einstiegsöffnung durch die Portaltüre. Allerdings kann der hinten Sitzende nur aussteigen, wenn die Vorderlehne umgeklappt ist – ein Viertürer ohne Viertürfunktion.



Anfang Dezember entstand auf dem Nordatlantik ein sehr großes Tiefdruckgebiet. Unter dem Namen Xaver *landete* der Orkan am 5. Dezember an den Nordseeküsten Deutschlands, den Niederlanden und Dänemarks.

Die Naturgewalt drückte das Meerwasser die Flussmündungen hinauf und staute deren Ablauf auf: In Hamburg St. Pauli wurde der zweithöchste Wasserstand in der Geschichte der Stadt gemessen. Die Fischauktionshalle stand bis zu den Fenstern im Wasser. Der Orkan Xaver erreichte eine Spitzengeschwindigkeit von 185 km/h. Nicht nur große Teile, wie Lastwagen, Bauzäune und Blechdächer, flogen durch die Gegend, sondern auch jede Menge Staub wurde über weite Flächen Nordeuropas aufgewirbelt. So ist das eben mit den Naturgewalten – sie halten sich einfach nicht die Feinstaubgrenzwerte.

Die Fahrt ins Grüne

Vergleichsweise viel Staub wirbelte auch ein Kleinfahrzeug kürzlich auf, obwohl es physikalisch dazu kaum in der Lage ist. Das Medieninteresse an dem kleinen Stro-

mer galt denn auch nicht seiner Null-Emission oder seinem Preis von 34.950 Euro sondern seinem Käufer, Joschka Fischer, dem früheren deutschen Außenminister. Mit dem Lächeln eines Kindes, das zum ersten Mal sein Tretauto besteigt, lenkt er seinen BMW i3 ab Werk in Leipzig. In einem dreiminütigen Video der Herstellerfirma lobt er das Fahrverhalten, ohne auf technische Details einzugehen. Er sagt nicht: In nur 7,2 Sekunden könne er auf 100 km/h beschleunigen und wenn er die Höchstgeschwindigkeit von 150 km/h führe, wäre nach einer Stunde *Vollgas*fahrt der Spass vorbei. Auch verschweigt er die fünf bis acht Stunden zum Laden an der Steckdose, bevor er weiterfahren könne. Herr Fischer sagt, dass er an seinem Wohnort Berlin nie mehr als 100 Kilometer am Tag fährt.

Für andere Reisende ist es dagegen von großer Bedeutung, beim Tanken keine Zeit zu verlieren. Nach weniger als einer viertel Stunde Aufenthalt an einer konventionellen Zapfsäule verfügen sie über eine Reichweite von tausend Kilometer.

REX – der Königsweg?

Wer Angst hat, beim kleinen, rein elektrischen 3er BMW in die Reichweiten-Falle zu geraten, kann das Auto mit Range Extender (BMW i3 REX) kaufen. REX ist ein BMW Motorrad-Zweizylinder-Viertaktmotor mit 25 kW/34 PS und einem Tankvolumen von neun Liter. Die gewichtige Zusatzausstattung (120 kg) verringert zwar die elektrische Reichweite um zehn Prozent, verdoppelt jedoch bei einem Mehrpreis von 4.500 Euro den Radius per Verbrennungsmotor. Findet man auch dann keine Steckdose zum Nachladen oder fehlt die Zeit, acht Stunden

zu vertrödeln, kann man immer wieder alle 130 Kilometer Super-Kraftstoff nachtanken. Joschka Fischer zeigt sich trotz der eingeschränkten Elektromobilität optimistisch, dass der BMW i3 ein Erfolg wird.

7er BMW mit H₂-Antrieb

Auf Erfolg beim unkonventionellen Antrieb hofft BMW schon seit Jahren. 2006 wurde der BMW Hydrogen 7 mit einem bivalenten Verbrennungsmotor (12 Zylinder, 6 Liter Hubraum) vorgestellt. Das bedeutet, dass abwechselnd Super-Benzin oder flüssiger Wasserstoff (H₂) im gleichen Motor verbrannt werden. Hundert solcher Zwitter-Autos waren prominenten zum Testen zur Verfügung gestellt worden*). Placido Domingo, Opernsänger und Dirigent, der deutsche Oscar-Gewinner, Regisseur Florian Henckel von Donnersmarck, sowie die Hollywood-Stars Angelina Jolie, Brad Pitt, Richard Gere und Sharon Stone gehörten zu den Auserwählten, die in USA einen BMW Hydrogen 7 fahren durften. In Deutschland waren Roland Berger und Wolfgang Reitzle, der Chef von Linde, zeitweise mit dem Wasserstoff-Auto unterwegs. Der Test mit den hundert Wasserstoff-Fahrzeugen wurde sang- und klanglos 2009 beendet. Jetzt ruhen die Hoffnungen auf dem batterie-angetriebenen, plug-in BMW i3. Das ist der Kleinwagen, den Joschka Fischer an der Steckdose auflädt.

Woher kommt der Strom?

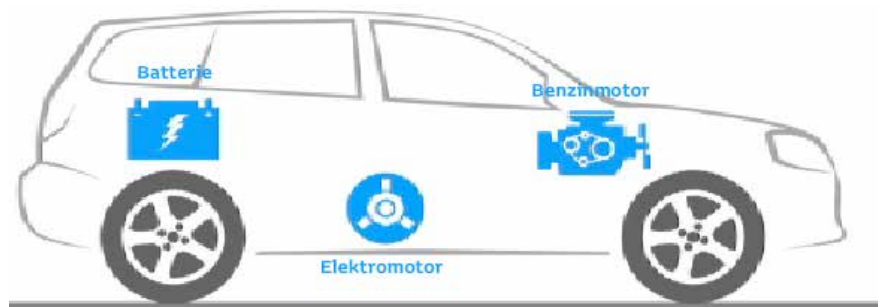
Da trifft es sich gut, dass die rot-grüne Regierung von Rheinland Pfalz beschlossen hat, bis 2030 den Elektrizitätsverbrauch gänzlich aus *erneuerbaren* Energien zu decken. »Realitätsverweigerung«, be-

*) siehe *qualitalk* nr. 45, Januar 2008

scheinigte der neue VDI-Präsident Udo Ungeheuer der Landesregierung im Interview mit der lokalen Presse (AZ Mainz vom 14. Dezember 2013, Seite 9). Ungeheuer war bis vor kurzem Vorstandsvorsitzender der Glasfirma Schott AG in Mainz und ist bestens mit den Gegebenheiten auf dem Energiesektor vertraut.

Prius: Super-Verbrauch

Das erste Toyota Prius Fahrzeug, das ich in meiner Wohngegend sah, wurde im Juli 2007 in Bitburg gekauft. Das Händlernetz für Hybrid-Fahr-



zeuge war zu der Zeit noch dünn und das Autohaus in der Eifel hatte einen guten Ruf bei Toyota-Kunden. Bis Dezember 20013 hatte der Prius II meines Nachbarn 67.000 Kilometer absolviert. Das entspricht einer Laufleistung von circa 10.000 Kilometer jährlich. Zeit also, ihn wieder nach seinen Erfahrungen zu befragen.

Die Verbrauchswerte im Anschaffungsjahr lagen durchschnittlich bei 5,6 Liter Super-Benzin pro 100 Kilometer *). Jetzt wurde ein Durchschnittsverbrauch von 6,03 Liter pro 100 Kilometer errechnet. Das ist ziemlich hoch im Vergleich zu den Werksangaben. Der Normverbrauch für den Prius II beträgt laut Werksangaben 4,3 Liter bleifreies Superbenzin pro 100 Kilometer; im ADAC-Praxis-

Das Hybrid-Prinzip:

Das Anfahren erfolgt rein elektrisch; beim Beschleunigen unterstützt die Batterie den Verbrennungsmotor. Beim Bremsen oder im Gefälle wird Energie in die Batterie rückgeführt. Beim Halten schaltet der Motor ab,

während Heizung und Klimaanlage im Batteriebetrieb weiterlaufen.

test war ein Benzinverbrauch von 5,8 l/100 km ermittelt worden. Der hohe Verbrauch könnte daher kommen, dass dieser Voll-Hybrid seine Speicherbatterien nur via umgewandelter Überschuss-Energie an Bord lädt. Wenn die Batterie voll geladen ist, können maximal fünf Kilometer rein elektrisch gefahren werden. Vermutlich wird dieser Fahrmodus zu wenig erreicht.

Der Fahrer des Toyota Prius II gab an, dass er innerorts versucht, eine häufig benutzte kurze Strecke rein elektrisch zu fahren. Allerdings darf er dann auf der Distanz von 2,6 Kilometer nie schneller als 40 km/h fahren. Nicht immer gelingt ihm das.

Damit fallen in praxi die individuellen Emissionsreduktionen geringer aus, als der Käufer des Hybrid-Antriebs erhoffte.

In der Summe ist die Emissionsreduktion sowieso kaum vorhanden: Nur 0,2 Prozent der 43,4 Millionen PKW waren zum Stichtag 1. Januar 2013 mit Elektro- bzw. Hybrid-Antrieb ausgestattet. Zu bedenken ist, dass die als umweltfreundlich deklarierten Autos viel weniger Kilometer fahren als die 99 Prozent der PKW-Flotte mit fossilem Treibstoff. Bei Verbrennung eines Liters Benzin wird etwa 2.360 Gramm Kohlendioxid, bei Dieselkraftstoff 2.640 Gramm Kohlendioxid erzeugt. Das ist in den USA

nicht anders, wo keiner der reichen Besitzer eines Öko-Luxusmodells auf seinen Pick-up und SUV verzichtet.

Für die privilegierte Käufer-schicht spielen weder Treibstoffverbrauch noch Gesamtkosten eine Rolle bei der Entscheidung für irgendeinen Typ von Elektro-Auto. Es ist eher eine Frage, was für ein Image das Auto verleiht, egal ob es ein reines Batterie-, ein Plug-in-Hybrid- oder ein Range-Extender-Fahrzeug ist.

Politische Utopie

In der gemeinsamen Erklärung der Bundesregierung und der deutschen Industrie zur Elektromobilität vom 3. Mai 2010 steht, dass allein die Automobilindustrie jährlich rund 20 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung investieren werde. Seit dem ersten Ölembargo vor 40 Jahren werden immer wieder *erfolgreich* Fahrzeuge entwickelt, die ohne fossilen Treibstoff auskommen. Jedoch kein überschwänglich gelobter Prototyp ging in Serie. Die Bundesregierung hat in dieser Erklärung das Ziel vorgegeben, dass 2020 eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sein sollten. Um ihre Utopie von der Elektromobilität zu untermauern, wurde das Fraunhofer Institut federführend mit diversen Machbarkeitsstudien beauftragt.

Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und die Arbeitsgruppe 7 der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) haben im September 2013 das Ergebnis als *Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge* veröffentlicht. Auf 211 Seiten werden akribisch Daten ermittelt, Korrelationen zwischen Preisen von Strom, Benzin und Diesel ge-

bildet. Markentreue, Fahrzeualter und Fahrleistung verschiedener Zielgruppen untersucht und mit der sogenannten Mehrpreisbereitschaft gekoppelt – also: »Wie viel mehr würde man zahlen für ein innovatives Auto, das eher weniger als mehr fährt?«

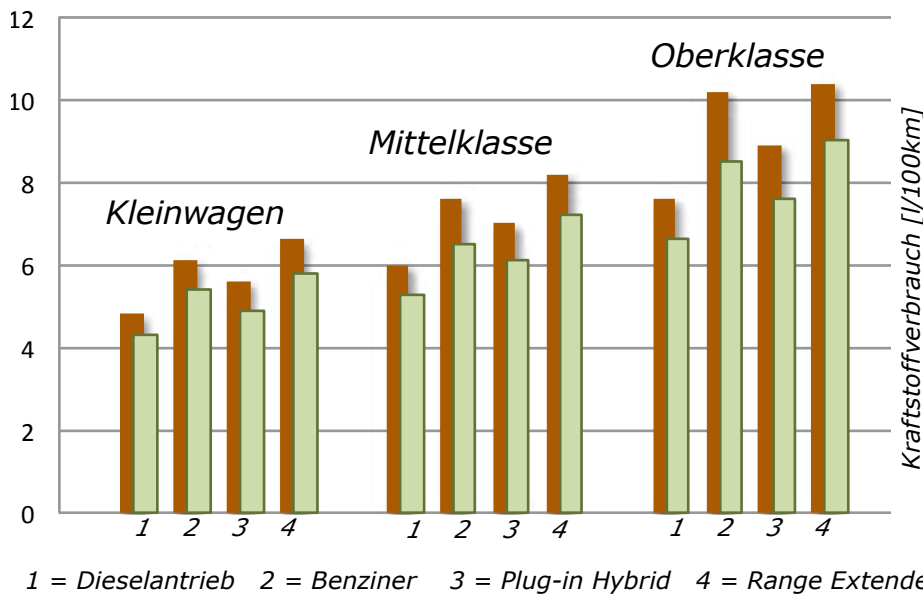
Die Studie besagt: Große Elektro-Autos sind am wirtschaftlichsten zu betreiben, außerdem haben sie hohe jährliche Fahrleistungen. In diesem Segment sind allerdings 56 Prozent Dienstwagen angesiedelt; bei den Dienstherren ist Mehrpreisbereitschaft gering. Auf gut Deutsch: Elektroautos rentieren sich nicht. Die Automobilindustrie entwickelt daher vorrangig Kleinfahrzeuge. Eine Ausnahme ist der rein Batterie-angetriebene TESLA P85 mit einer Reichweite von 502 Kilometer. In Deutschland wird der sportliche Oberklassen-Wagen aus Kalifornien für 91.200 Euro angeboten, Lieferzeit augenblicklich: vier Monate. Bei Online-Bestellung sind vorab 2.000 Euro fällig.

Durchschnittlich war 2012 ein in Deutschland zugelassenes Auto 8,5 Jahre alt. Das Fahrzeualter steigt seit Jahren kontinuierlich an, gleichzeitig steigen die Mängel an den älteren Autos. Mehrfach pro Saison wechselnde Kollektionen verleiten Kunden zwar zum Neukauf von billigen Klamotten, ihre teuren Autos behalten sie hingegen immer länger. Die durchschnittliche Gebrauchsdauer beträgt knapp 20 Jahre. Die Daten spielen für die Planung eines Neuwagenkaufs eine wichtige Rolle.

Viele junge Leute wollen überhaupt kein eigenes Auto oder können es sich nicht leisten und erwerben daher oft keinen Führerschein. Das ist schlecht für das Car-Sharing-Konzept der Elektro-Autos.

Fossiler Kraftstoffverbrauch bei PKW

■ 2012 ■ Prognose 2020



Der technische Fortschritt kommt allen Antriebsarten zu gute.

In der Oberklasse ist naturgemäß der Einsparungseffekt beim Kraftstoffverbrauch am größten.

»Wer kann oder will sich ein Elektro-Auto leisten?«

Eher vage beantwortet die Studie ihre Marktchancen für die kommenden sechs Jahre. Teilzeitkräfte und Rentner kommen kaum in Frage. Vollzeitbeschäftigte aus kleinen bis mittelgroßen Gemeinden wären die größte Gruppe, die unter den ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll ein Elektrofahrzeug nutzen könnte. In ländlichen Gegenden verfügen PKW-Besitzer häufig über eine Garage, was das Aufladen der Batterie vereinfacht. Offensichtlich berücksichtigt die Studie nicht, dass die meisten Garagen nicht als solche nutzbar sind, weil sie mit allerlei Kram voll gestellt sind.

Was nicht wirklich überrascht: Die wenigsten Garagen gibt es in den großen Städten, aber auch die wenigsten Autos. In Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern liegt der Fahr-

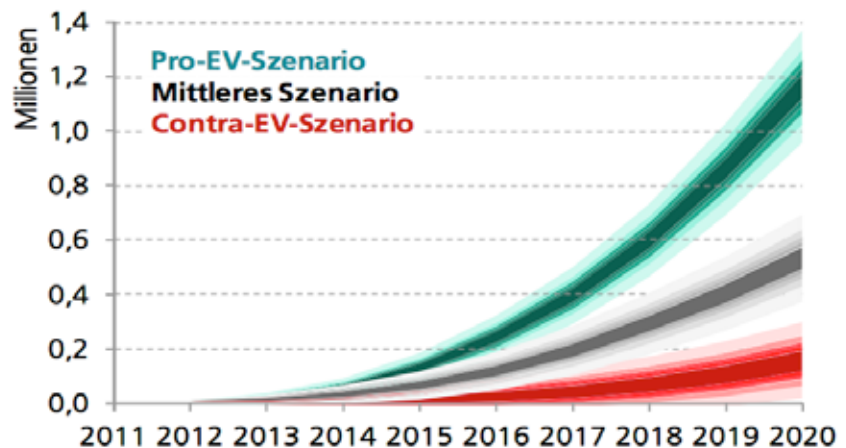
zeugbestand 25 Prozent unter dem statistischen Durchschnitt. Parkplätze und Standflächen sind rar und teuer. Die Zielgruppe für Elektrofahrzeuge ist folglich in Großstädten entsprechend klein. Das läuft gegen die Annahme, ein kleiner Stadtfliitzer würde herbeigeseht.

Die Fraunhofer-Machbarkeitsstudie berücksichtigt in ihrer Prognose, dass effizientere Motoren, Leichtbauweise und bessere cw-Werte beim konventionellen Auto wie auch beim Hybridfahrzeug den fossilen Kraftstoffverbrauch senken werden. Ein Dieselauto der Oberklasse würde 2020 sogar weniger verbrauchen als heute ein Hybrid-Kleinwagen mit Zusatzmotor (Range Extender mit Super-Benzin). Entscheidend ist der elektrisch gefahrene Anteil beim Hybridantrieb. Darüber gibt es zu wenig Daten, daher würden die Potenziale der Elektrofahrzeuge sowohl technisch als auch ökonomisch überschätzt.

Pro und Contra

Die Studie liefert der Bundesregierung drei Szenarien, die neben der günstigsten und der schlechtesten Prognose noch eine mittlere Vorhersage trifft. In einem Diagramm sind Stückzahlen mit einem breiten Unsicherheitsbereich dargestellt – Zitat: *Unter Berücksichtigung aller Effekte erhält man rund 400.000 bis 700.000 Fahrzeuge im mittleren Szenario, während im Szenario Contra-EV (=Electro Vehicle) 50.000 bis 300.000 und bei Pro-EV 1 bis 1,4 Millionen Elektrofahrzeuge denkbar wären (...)* Weiter heißt es in der Langfassung: *Auch unter schwierigen Rahmenbedingungen wird 2020 ein Sockel von etwa 150.000 bis 200.000 Elektrofahrzeugen in*

Bestand an Elektrofahrzeugen bis 2020



»Markthochlaufstudie«
bei Berücksichtigung aller
Kosten in drei Szenarien:
Günstigstenfalls sind 1,4 Mio
E-Fahrzeuge, im ungünstig-
sten Fall 50.000 E-Fahrzeuge
2020 zugelassen.

Deutschland ermittelt. Ob diese Zahl aus-
reichend hoch ist, damit die Automobil-
hersteller hier in dem notwendigen Maße
einsteigen und damit die unterstellten Kos-
tensenkungspotenziale bei den EV-Fahr-
zeugen und der Ladeinfrastruktur tat-
sächlich auch erreicht werden können,
wurde in dieser Studie nicht betrachtet.

Wenn man zwischen den Zeilen
liest, klingt die Fraunhofer-Studie
nicht besonders zuversichtlich; doch

wird die Öffentliche Hand darin
einen Freibrief sehen, Milliarden wei-
terhin in eine Luxus-Elektro-Mo-
bilität zu pumpen und die Autoher-
steller Kunden für die teuren Stromer
suchen. Carl Benz hatte keine
solche Kapitalunterstützung – nur
die von seiner Frau Berta – und den-
noch hat seine Automobil-Erfindung
sich schnell weltweit durchgesetzt. □

Impressum



Chris Schuth

Foto: www.martina-pipprich.de

qualitalk wird herausgegeben von
Chris Schuth | Max-Planck-Straße 45
55124 Mainz | Deutschland
Telefon (+49) 06131 - 476466

www.chris-schuth.de
mail (schnabel-a) chris-schuth.de

Ausgabe: Dezember 2013
erscheint viermal pro Jahr.

Quelle: Markthochlaufstudien für
Elektrofahrzeuge. Fraunhofer ISI,
Karlsruhe, Langfassung

ISSN 1615-9667 [Internet]
ISSN 1435-1641 [gedruckte Ausgabe]
Lektorat: Dr. Hinrich Hinrichs.

qualitalk wird registrierten Lesern
per E-Mail angekündigt und kann dann
als pdf-Dokument von der Internetseite
www.chris-schuth.de/qtalk_65.pdf
herunter geladen werden.
Interessenten ohne Internetzugang er-
halten **qualitalk** per Post (snail mail).

English translation also available:
www.chris-schuth.de/qtalk_65_en.pdf
© Chris Schuth