

LANDTAG
NORDRHEIN-WESTFALEN
17. WAHLPERIODE

STELLUNGNAHME
17/3320

Alle Abg

Holger Douglas,
Bammental,
14. November 2020

Hiermit nehme ich Stellung zu der

Drucksache 17/9043 der AFD

Diesel:

Mit dem Dieselantrieb steht uns der derzeit effektivste und preisgünstigste Antrieb zur Verfügung. Nicht umsonst wurden LKWs, Traktoren und Lokomotiven mit diesem Antrieb ausgerüstet, bei denen es auf hohe Zugkraft und hohe Reichweite ankommt. Entscheidend für die mobile Fortbewegung ist die Mitnahme eines geeigneten Energiespeichers. Der muss über eine hinreichend hohe Energiedichte verfügen. Mit Benzin und Diesel stehen uns zwei Energiespeicher mit hoher Energiedichte zur Verfügung, deren Transportkosten gering sind und deren Energiegehalt hoch ist. So beträgt der beim Diesel 43, bei Benzin 40-42 MJ/kg (Megajoule pro Kilogramm), bei einem herkömmlichen Bleiakкумуляtor 0,11 MJ/kg, ein moderner Lithiumionen-Akku kommt nicht über 0,65 MJ/Kilogramm hinaus. Andere Elemente-Paarungen, die eine höhere Energiedichte versprechen, sind in der Forschung nicht in Sicht. Das bedeutet, dass Akkus deutlich größer und damit schwerer werden müssen, wenn sie für längere Reichweiten mehr Strom speichern sollen. Damit aber stoßen sie schnell an Gewichtsgrenzen. So lange in der Batterieforschung keine fundamentalen neuen Ideen zum Tragen kommen, dürfen wir nicht mit wesentlichen Effizienzsteigerungen rechnen. Somit bleiben nur die Kohlenwasserstoffe als Energieträger. Energie speichert man eben am besten in Form von Kohle, Öl oder Gas und nicht in Form von elektrischer Energie, sagen Physik und Chemie. Daher hat sich auch das Automobil mit dem Verbrennungsmotor als Antrieb entwickelt, zu Beginn der Motorisierung stießen übrigens Elektroautos auf höhere Zustimmung, weil sie einfacher zu bedienen waren. Doch sie scheiterten an ihrer kurzen Reichweite.

Der Dieselmotor ist sauber geworden

Betrachten wir kurz den Stand moderner Automobilentwicklung: Mit einem hohen Aufwand gelang es den Autoingenieuren, die Abgase des Diesel so sauber zu machen, dass bei bestimmten Betriebszuständen die Abgase aus dem Auspuff sogar sauberer sind als die in manchen Teilen der Innenstädte.

Rußpartikel:

Die gefürchteten Rußpartikel der alten Dieselmotoren sind verschwunden. Sie werden von Partikelfiltern nahezu vollständig zurückgehalten. Mit diesem Filter geschieht das gleiche wie mit einem Kaffeefilter: Irgendwann ist er verstopft. Der Ruß muß also in regelmäßigen Abständen verbrannt werden, doch ohne daß das Auto dabei in Flammen aufgeht. Dazu erhöht die Steuerung kurzfristig die Temperaturen im Brennraum, die Abgase klettern auf Temperaturen von 500 Grad und höher. Ruß verbrennt.

Übrig bleibt ein wenig Asche, die im Filter gelagert wird. Nach rund 150 bis 200 000 Kilometern ist der Filter mit feiner grauer Asche vollgepackt und muß teuer ausgetauscht werden.

Als Ergebnis dieser teuren und aufwendigen Maßnahmen kommen aus einem Dieselmotor ohne Filter nach eineinhalb Stunden Fahrt so wenig Rußpartikel heraus wie von einer Zigarette, mit Partikelfilter kommen keine Rußpartikel mehr heraus.

Professor Thomas Koch vom Institut für Kolbenmaschinen (IFKM) in Karlsruhe stellt klar fest: »Der Partikelfilter hat den Beitrag des Diesels zum Feinstaubproblem de facto eliminiert.« Für Koch ist der Dieselmotor der modernsten Generation sogar der ökologisch beste Antrieb.

Stickoxide

Stickoxide entstehen bei jeder Verbrennung. Je höher die Temperaturen, desto mehr werden gebildet. Eine Zwickmühle der Entwickler: einerseits wollen sie möglichst hohe Temperaturen im Brennraum haben, weil dann der Wirkungsgrad steigt, also Treibstoff gespart wird. Allerdings steigen dann die Anteile der Stickoxide an.

Die Ingenieure entwickelten ein aufwändiges Katalysatorsystem. Hier spielt die entscheidende Rolle eine wässrige Lösung mit Harnstoff, das sogenannte AdBlue. Das wird in einem eigenen kleinen Tank mitgeführt und muss immer wieder aufgefüllt werden. Diese Lösung wird vor dem Katalysator mithilfe einer dosierten Pumpe bei hohem Druck in den Abgaskanal eingespritzt. Durch die Hitze der Abgase wird die Harnstofflösung in Ammoniak umgewandelt. Erst mit dem freigesetzten Ammoniak können die Stickoxide im mit Vanadium, Wolfram oder Titanoxid - Beschichteten SCR-Katalysator bei Temperaturen ab ca. 170°C zu Stickstoff und Wasser umgesetzt werden. Die optimale AdBlue-Menge für diese Reaktion hängt von der Stickoxidemission des Motors ab, die sich mit der Drehzahl und dem geforderten Drehmoment verändert.

Ergebnis: Mit dieser SCR-Technik können die Stickoxidemissionen um bis zu 90% reduziert werden.

Wie jeder chemische Reaktion läuft auch diese bei Temperaturen von 300° bis 400° ab. Bei kaltem Motor beim Kaltstart springt der Katalysator nicht sofort an, sondern es dauert ein paar Minuten, bis der Motor auf Betriebstemperatur ist.

Bei kalten Temperaturen heizen schon Wärmematten die Katalysatoranlage auf, damit die Stickoxidreduktion möglichst schnell beginnt. Dies kostet allerdings selbst wiederum Benzin. Diskutiert wird bei der neuen Euro sieben Norm, deren erste Pläne kürzlich von der EU aus Brüssel zu hören war, dass die Reaktion bereits bei Temperaturen ab -10° beginnen soll.

Der Verbrauch von AdBlue beträgt dabei zwischen 2% und 8% des Dieselkraftstoffverbrauchs und wird von der VDA mit durchschnittlich ca. 1,5 Liter pro 1000 Kilometer angegeben. Durch eine Optimierung des Motormanagements können LKW mit Hilfe von AdBlue ihren Kraftstoffverbrauch um bis zu 6% reduzieren.

Das zeigt den hohen Aufwand, mit dem modernen Dieselfahrzeuge sauber gemacht wurden. Von dieser Seite besteht kein Grund, aus Umweltgesichtspunkten Dieselfahrzeuge zu verbieten. Benzinmotoren sind bereits seit langem mit drei Wegekatalysatoren » sauber«. Das früher verwendete bleihaltige Benzin ist schon lange verschwunden, stellt also keine Gefahr mehr dar.

CO₂

Übrig bleibt als Produkt der Verbrennung das CO₂. Doch das lässt sich nicht vermeiden, selbst wenn wir atmen, entsteht CO₂. Das Elektroauto wird mit null CO₂ Ausstoß angerechnet. Dies darf man getrost als Schwindel bezeichnen, denn sowohl bei der Produktion des Autos und der Batterie entstehen erhebliche Mengen an CO₂.

Ein Irrglaube ist, den Strom sowohl für die Produktion als auch für den Antrieb rein aus Wind Kraft oder Sonnenenergie zu gewinnen. Dazu reichen die Mengen nicht aus; vor allem jetzt in der dunklen Jahreszeit leistet Fotovoltaik wenig bis nichts, in herbstlichen Hochdruckwetterlagen herrschen meist Nebel und Flaute, bei der auch die Windräder wenig liefern. Dann müssten Elektroautos stehen bleiben und die Produktion eingestellt werden.

Willkürlich hatte seinerzeit die EU den Grenzwert von 40 µg ein und zwei pro Kubikmeter Luft in den Straßen festgelegt. Eine wissenschaftliche Begründung dafür gibt es nicht. Der Blick auf die Daten des Umweltbundesamtes zeigt: Nur an sehr wenigen Stellen in den Straßen deutscher Städte liegen die Werte über jenem absurd niedrigen Grenzwert. Zum Beispiel am Stuttgarter Neckartor, doch dort misst die Messstation direkt unmittelbar neben der Straße an einer Ampel.

Der Lockdown aufgrund der Corona Pandemie hat bewirkt, dass der Autoverkehr fast vollständig zum Erliegen kam. Wäre der Autoverkehr an dem relativ geringen Stickoxid die Ursache für Stickoxide, hätten die Werte deutlich zurückgehen müssen. Das taten sie nicht.

Wasserstoff:

Als eine Lösung wird der Wasserstoff-Antrieb angesehen, entweder in Form einer Brennstoffzelle oder direkt im Motor verbrannt. Beide Antriebe hat die deutsche Autoindustrie bereits entwickelt. Man kann ihr nicht vorwerfen, dass sie etwa den brennstoffzellenantrieb verschlafen habe. 1994 stellte Mercedes ein erstes Brennstoffzellen-Fahrzeug vor, BMW entwickelte ein Wasserstoff-Fahrzeug, bei dem der Brennstoff in einem Kolbenmotor verbrannt wurde. Doch die Entwickler bekamen die Materialprobleme nicht zu vertretbaren Kosten in den Griff.

BMW entwickelte auch Tanks mit sogenannten Metallhydriden und nutzte dabei den Effekt aus, dass Metalle Wasserstoff zwischen ihre Atome einlagern können. Diese Prozesse

allerdings liefen zu langsam ab. 2009 verlor dann BMW den Glauben an den Wasserstoffantrieb und stellte die Versuche ein.

Eine Energieversorgung über Wasserstoff – das ist eine ewige Zukunftsvision. Schon Jules Verne hat 1870 in seinem Zukunftsroman »Die geheimnisvolle Insel« Wasserstoff ins Spiel gebracht. 1898 gelang dem britischen Chemiker James Dewar in London Wasserstoff zu verflüssigen. 1933 baute Ingenieur Rudolf Erren, der 1929 einen »H₂-Knallgasmotor« patentieren ließ, einige Otto- und Dieselmotoren für den Betrieb mit Wasserstoff um und sammelte erste Erfahrungen.

Nach dem sogenannten Ölschock 1973 geriet der Wasserstoff als Alternative für Benzin und Diesel in den Blickwinkel der Konstrukteure. »Eine genauere Betrachtung«, so resümiert 2004 der ehemalige Leiter bei der früheren Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. (DFVLR) Prof. Walter Peschka nüchtern, »zeigt jedoch, dass von der zugeführten Energie im günstigsten Falle etwa 50 Prozent für den Fahrzeugantrieb zur Verfügung stehen, da ein Teil der von der Zelle gelieferten elektrischen Energie zur Aufrechterhaltung des Zellbetriebes, beispielsweise Kühlung, Luftvorverdichtung, Gasumwälzung uws. benötigt wird.« Zu hohe Energieverluste also. Auf die Euphorie folgt die Ernüchterung.

Die DFVLR hatte in den 1980er und 90er Jahren intensiv die Wasserstoffenergietechnik erforscht. Peschkas Schluss: »Nach wie vor ist daher die Verbrennungskraftmaschine für den Fahrzeugantrieb bezüglich Entwicklungsstand, Entwicklungspotential, Lebensdauer und Wirtschaftlichkeit bei Herstellung und Betrieb kaum zu überbieten.«

Die Ingenieure in der Autoindustrie zeigten sich damals skeptisch, ob Wasserstoff an Bord eines Autos so gut zu handhaben wäre wie Benzin oder Diesel. Wasserstoff ist ein sehr reaktives Gas, greift Materialien und Wände an; es entstehen immer Nebenprodukte, die schwierig zu handhaben sind und damit den Umgang teuer machen.

In Griesheim bei Darmstadt hatte 1901 Ernst Wiss zwar zum ersten Mal das kritische Wasserstoffgas in Stahlflaschen gespeichert, ohne dass es ihm um die Ohren flog. Aus der Raumfahrt bekannt und gut erprobt war die tiefgekühlte Speicherung des Wasserstoffs, sichtbar an den gefrierenden Wolken rund um eine startbereite Rakete. Was bei einer Wasserstoffexplosion geschieht, konnte man gut an den eindrucksvollen Bildern in der Raumfahrt sehen.

Wasserstoff ist ein sehr leichtes Gas mit einem dreifach so hohen Energiegehalt wie Benzin – allerdings nur auf das Gewicht bezogen. Es benötigt viel Platz. Bedeutet: Mit einer Tankfüllung kommt man nicht so weit. Erst wenn das Gas gewaltig zusammengepresst oder tiefgekühlt und dadurch das Volumen erheblich verkleinert wird, wird es einigermaßen brauchbar. Doch das Zusammenquetschen bis auf gewaltige 700 bar kostet wiederum mit rund 30 Prozent selbst viel Energie.

Nicht zu unterschätzen ist der gewaltige Druck von 700 bar in den Tanks eines Wasserstoffautos. Bereits jetzt beschleicht Kfz-Mechaniker ein ungutes Gefühl, wenn sie arbeiten an Ventilen oder Schlauchsystemen eines erdgasbetriebenen Autos Unternehmen. Dort steht das Gas unter einem Druck von 200-300 bar. Ein Autoreifen übrigens hat etwa drei bar, eine gute alte Dampflokomotive wies je nach Typ einen Druck von etwa 20 bar auf.

Nach der Energiewende sollen jetzt Milliarden an Geldern in den Aufbau einer neuen Wasserstoffrepublik gepumpt werden. EU-Kommission und Bundesregierung haben gewissermaßen über Nacht die Errichtung eines komplett neuen Industriezweiges beschlossen. Ein noch nicht da gewesener Industriezweig soll jetzt auf Beschluss der Politik aufgebaut werden.

Eine »Wasserstoffwirtschaft« kann nicht die in ihn gesetzten Hoffnungen erfüllen. Das stellte bereits der Energieexperte Dr. Ulf Bossel vom Europäischen Brennstoffzellenforum fest. Als »riesige Blendgranate« bezeichnete er in einem Interview mit dem Deutschlandfunk eine Wasserstoffwirtschaft. Angesichts der schlechten Energiebilanz werde »auch niemand so dumm sein, um hier in eine Wasserstoffinfrastruktur zu investieren«, meinte er, der eigentlich ein ‚Wasserstoff-Fan‘ sei.

Wasserstoff sei ein denkbar ungeeigneter Energieträger, da bei seiner Herstellung viel Energie verbraucht und bei Transport und Lagerung viel Energie verloren gehe. Um Wasserstoff herzustellen, benötige man erhebliche Mengen an Strom. Er verwies auch darauf, dass viel Wasser bei der Herstellung durch die Elektrolyse gebraucht werde: »Um ein Kilo Wasserstoff herzustellen, das entspricht etwa drei Liter Benzin, brauche ich neun Kilogramm Wasser. Und das habe ich garantiert in der sauberen Form nicht dort, wo ich viel Sonnenenergie habe.«

» Wenn ich aus Wasser Wasserstoff mache durch Elektrolyse, verliere ich ungefähr ein Drittel der Energie, ein Drittel des Stroms ist weg. Dann muss ich den Wasserstoff ja transportfähig machen. Ich muss ihn entweder komprimieren, da verliere ich etwa 10 bis 15 Prozent der Energie, oder ich muss ihn verflüssigen, da verliere ich etwa 40 Prozent der Energie.«

» Und dann habe ich das Transportproblem«, listet er die Kehrseiten weiter auf. » Ich muss den Wasserstoff also, wenn ich ihn in Patagonien mache, muss ich ihn per Schiff nach Hamburg bringen. Das kostet wiederum Energie, ungefähr ein Drittel des Wasserstoffs, den ich im Schiff habe, verliere ich bei einer Fahrt von Patagonien nach Hamburg.«

» Ich kann nur ein Drittel der Ladung wirklich in Hamburg anlanden und nutzen«, rechnete Bossel vor. Reiner Wasserstoff allein nutze nicht viel: »Ich muss ihn ja umsetzen, entweder in einer Brennstoffzelle mit 50 Prozent Wirkungsgrad, wenn es gut geht, oder in einem Wasserstoffmotor mit 40 Prozent, wenn es gut geht. Das heißt, da habe ich noch mal Verluste, bis ich nachher endlich wieder zu dem komme, was ich ursprünglich hatte, nämlich dem Strom. Das heißt, von dem Strom, wenn ich unter einem Atomkraftwerk zum Beispiel Wasserstoff bei uns herstellen wollte, dann kann ich über die Leitung etwa vier Mal mehr Energie transportieren, als ich über den Wasserstoff transportieren kann. Ich brauche also vier Kernkraftwerke, um den gleichen Kundennutzen zu haben.«
Auch Ulf Bossel kommt zu dem Schluss: »Wasserstoff löst keine Energieprobleme«.
(Leibniz-Institut, 2010).

Keine Technikvorgaben für künftige Antriebe:

Welche Energie- und Antriebsformen sich künftig durchsetzen werden, steht also nicht fest. Sie wird auch kaum auf Anordnung aus irgendwelchen Politbüros entschieden werden können, sondern muss ihre Vorteile gegenüber der bisherigen Technik auf dem freien Markt beweisen.

Zurückgenommen werden müssen in jedem Fall die CO₂ Vorgaben von 95 g pro/Kilometer CO₂, die ab 1. Januar 2021 gelten. Für jedes darüber hinausgehende Gramm muss die Autoindustrie 95 € bezahlen, das summiert sich schnell auf Beträge von 10,15 tausend €, um die das Auto teurer wird. Das sind geltende EU-Vorschriften, die vor zwei Jahren beschlossen wurden, die zur Folge haben werden, dass nur noch Reiche sich Autos leisten können. Das bedeutet das aus für einen Großteil der Autos. Die Autoindustrie muss den Großteil ihrer Werke stilllegen.