

WELL-TO-TANK: VOM BOHRLOCH ZUM TANK

AUCH VERBRENNER BRAUCHEN STROM



Bild 1: In der Werbung fahren Fossil-Mobile meist durch leere Landschaften oder Innenstädte ohne Verkehr. Dabei wäre es viel anschaulicher, andere Hintergrundkulissen zu wählen.

Das ist wahrlich ein Paradebeispiel von kognitiver Dissonanz. Im Jahr des großen Verbrennungsmotoren-Skandals wurde in Deutschland so viel von dem Selbstzünder-Kraftstoff verkauft wie noch nie. Das ist auch nicht ganz verwunderlich, schließlich ist von Seiten der Bundesregierung und der Bundesländer einstimmig zu vernehmen, dass man alles im Griff hat. Es gab wohl ein paar schwarze Schafe bei unseren Automobilkonzernen, aber im Grunde sind ja alle bestrebt, ihre Fahrzeugflotte immer umweltfreundlicher zu machen. Ein paar medienwirksame Autogipfel sollten da eigentlich reichen. Deutschland ist das Land der sorglosen Mobilität. Ein Land, in dem die Politik schon bei dem Wort Fahrverbot einen roten Kopf bekommt und sich über geltendes Recht wie europäischen Abgasnormen und Luftreinhalteungsrichtlinien hinwegsetzt. Auch diese Politik leidet unter kognitiver Dissonanz, wenn sie einerseits Elektromobilität voranbringen will, aber andererseits an alten Strukturen und Technologien festhält. Solange man am Fossilmobil festhält wird das nichts mit der Mobilitätswende.

Womit heizen Sie eigentlich?

Sie heizen mit Öl oder Gas oder Holzpellets oder mit Umweltwärme und somit letztendlich auch mit Strom. Denn jede Heizung braucht Strom für verschiedene Dinge: sei es die Steuerelektronik oder

die Raumsteuerung, die elektronischen Heizkörperventile, die elektrisch betriebenen Ventile Ihrer Fußbodenheizung, die Innen- und Außenthermostate, die Kondensatpumpe und natürlich und in erster Linie für die Umwälzpumpen des Heizwassers oder der Solaranlage bis hin zum Gebläse in Ihrer Brennwerttherme, ohne die die Abgase nicht ins Freie gelangen würden. Selbst die Beleuchtung in Ihrem Heizungsraum gehört irgendwie dazu und der Not-Heizstab in der Wärmepumpe natürlich auch.

Um den exakten Stromverbrauch von Umwälzpumpen zu ermitteln, muss man theoretisch den Festanschluss der Heizung an die Stromversorgung kappen, mit einem Schukostecker verbinden und ein Messgerät mit Langzeitspeicher installieren. Nur so ist es möglich nicht nur den Gesamtverbrauch, sondern auch etwas über das Verbrauchsprofil in Erfahrung zu bringen. Eine solche Auswertung kann durchaus interessante Fakten zutage bringen. So liegt der Grund- bzw. Standby-Leistung bei knapp 10 Watt, die Leistungsaufnahme der Umwälzpumpe für das Heizungswasser kann von 30 bis deutlich über 100 Watt ansteigen. Der prognostizierte Jahresstromverbrauch einer kleinen Brennwert-Therme mit Hocheffizienzpumpen liegt somit bei mehr als 140 kWh pro Jahr. Im Vergleich zum Heizenergiebedarf inklusive Trinkwarmwasser von etwa 6.000 kWh ist das recht

wenig, im Vergleich zum Stromverbrauch eines Hauses aber durchaus viel. Und das ist bei einer recht modernen und sparsamen Heizanlage.

Aber das ist nur die Spitze des Eisbergs. Noch viel mehr Strom wird verbraucht, um die Energieträger zu Ihnen nach Hause zu bringen. Nicht auf der Rechnung sind hier beispielsweise alle Pumpen, die Öl und Gas weltweit durch die Pipelines drücken. Strom wird als Zusatzenergie fast immer und überall benötigt. Wer mit einer Wärmepumpe heizt, weiß das natürlich. Aber bei Öl und Gas ist das nicht im Fokus.

Von der Heizung zum Auto

Dieses Beispiel voranzustellen war wichtig, um aufzuzeigen, dass in vielen Fällen Primär- und weitere Energieträger benötigt werden. Häufig wird in diesem Zusammenhang von „grauer Energie“ gesprochen. Schon wenn Sie nur ein Blatt Papier bedrucken wollen, benötigen Sie dazu nicht nur den Strom für Ihren PC, den Drucker und ggf. etwas Licht. Schon die Herstellung, der Transport, die Verpackung und auch der Verkauf des Papiers benötigen Energie, zumeist in Form von Wärme und Strom. Dieser Energieaufwand steckt also bereits im Produkt, bevor Sie dieses überhaupt benutzen. Dieser „energetische Rucksack“ steckt aber auch in jedem Solarmodul, jedem Wechselrichter, jedem Stück Kabel, jedem Stück der Unterkonstruktion. Eine Solaranlage oder Windkraftanlage ist also nur dann ökologisch sinnvoll, wenn sie während ihrer Lebensdauer mehr sauberen Strom erzeugt – und damit CO₂ einspart – als für die Herstellung einst nötig war, da die Herstellung meist nicht mit CO₂-freien Energieträgern erfolgt. Viele Prozesse, z.B. die Betonherstellung, setzen sogar zusätzliches CO₂ frei. Alle diese Emissionen müssen mindestens kompensiert werden. Zum Glück wissen wir heute sehr genau, dass Solaranlagen und Windkraftanlagen dazu in der Lage sind. Und damit sind wir beim Elektroauto. Auch ihm wird nachgesagt, insgesamt weniger CO₂ zu erzeugen, als ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Zahlreiche

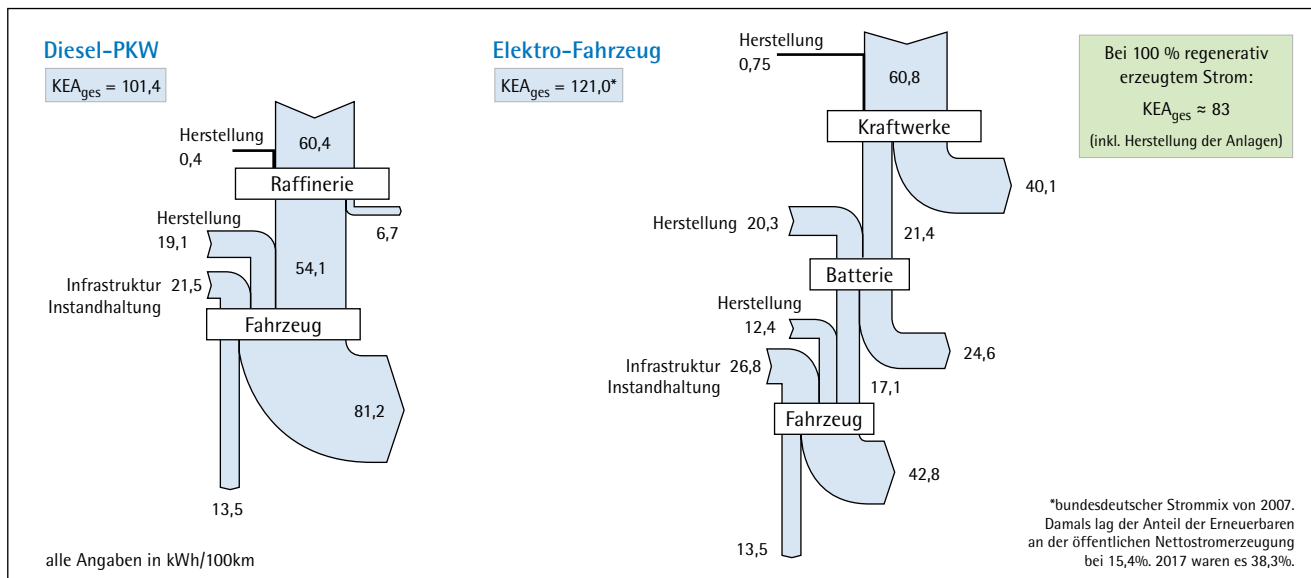


Bild 2: Der kumulierte Energieaufwand (KEA) beschreibt ganzheitlich den primärenergetischen Aufwand eines ökonomischen Gutes. Beim Elektrofahrzeug ist der Anteil der Erneuerbaren im Strommix der entscheidende Faktor. Steigt er, fällt der KEA-Wert deutlich.

Studien haben auch dies nachgewiesen und doch will das Elektroauto-Bashing nicht aufhören, es werden fast jeden Tag neue Argumente veröffentlicht, die belegen wollen oder sollen, dass das mit der massenhaften Umstellung auf Elektrofahrzeuge einfach nicht geht oder nicht sinnvoll ist. Ein besonders beliebtes Argument dabei ist: Es gibt nicht genug Strom für Elektroautos

Bedarfsgerechte Produktion und Verteilung

Die Fragestellung, die sich hinter dieser Behauptung verbirgt, ist durchaus sinnvoll. Elektroautos verbrauchen im Schnitt zwischen 15 und 20 kWh Strom pro 100 km. Hochgerechnet auf ca. 12.500 km pro Jahr und multipliziert mit ca. 41 Millionen ergibt das die benötigte Menge an Strom. Die wesentliche Frage ist hier allerdings nicht, ob es genügend Strom gibt, sondern lediglich ob es möglich ist ausreichend Strom zur rechten Zeit zu erzeugen, um alle Fahrzeuge laden zu können. Denn im Gegensatz zu Öl oder Gas sprechen wir nicht von Vorräten, die wir anzapfen und die präsent sein müssen. Es ist keine Frage der Menge, sondern eine Frage der tatsächlich zum Zeitpunkt X nachgefragten Erzeugungskapazität und des Energietransportes in einem europaweit vernetzten Verbundnetz.

Mal abgesehen davon, dass wir heute noch gar nicht wissen, ob wirklich alle Bestandsfahrzeuge mit Verbrennungsmotor 1:1 gegen Elektrofahrzeuge getauscht werden, oder ob wir nicht unsere Mobilität grundlegend überdenken. Es ist wesentlich wie man Strom erzeugt, wenn er benötigt wird, und wie man ihn entsprechend verteilt. Dabei geht es um Fragen der Erzeugungskapazität, des

Stromausstausches und der Speicherung in Batterien, in Gas und in Pumpspeichern. Die Energiewende muss deshalb vor allem unter diesem Aspekt, Stichwort Sektorenkopplung, betrachtet werden. Und es geht natürlich um noch viel mehr: Die Frage nach der Stromversorgung von sicher bald Millionen von Elektrofahrzeugen weltweit.

Betriebsstoffe des Autos

Beim Elektroauto ist das natürlich Strom. Dabei muss zwischen dem tatsächlich zum Fahren, inkl. Bordelektronik und Licht benötigten und dem für die Bereitstellung des Fahrstroms inklusive der Ladung aufzuwendenden unterschieden werden. So benötigen Wind-, Solar-, Wasser- und Biomassekraftwerke im Vergleich zur erzeugten Energie so gut wie keinen Betriebsstrom. Anders ist das bei thermischen Kraftwerken (Öl, Gas, Kohle, Atom). Hier steigt der Betriebsstrom auf bis zu 10% der erzeugten Strommenge, u.a. für den stromintensiven Betrieb der Abgasnachbehandlung. Dazu addieren sich Verluste im Stromnetz von rund 6% der transportierten Strommenge, was im Übrigen ein wichtiges Argument für möglichst regionale und lokale Stromerzeugung ist. Insgesamt verbleibt die Menge an Betriebsstrom bei rund 15%. Daneben benötigt ein Elektrofahrzeug so gut wie nichts, d.h. kein Schmieröl, kein AdBlue, natürlich weder Benzin noch Diesel – und auch keine Tankstellen herkömmlicher Art. Auch die sonstigen Ersatzteile oder -stoffe, wie Bremsbeläge, halten sich in engen Grenzen.

Beim Auto mit Verbrennungsmotor sieht die Sache etwas anders aus. Denn neben riesigen Mengen an Benzin oder Diesel benötigt ein solches Fahrzeug

noch Schmieröl und bei immer mehr Dieselfahrzeugen AdBlue zur Abgasnachbehandlung. Dazu kommen noch (ohne Anspruch auf Vollständigkeit): Filter, Bremsbeläge und -scheiben, Ersatzteile wie Auspuff und ggf. auch neue Partikelfilter. Ein Verbrenner benötigt somit deutlich mehr und unterschiedlichste Betriebsstoffe, als ein Strom getriebenes Fahrzeug.

Da diese Betriebsstoffe bekanntlich nicht vom Himmel fallen oder auf Bäumen wachsen muss man bedenken, dass Treibstoffe, Öle, Zusatzstoffe und -teile als Industrieprodukte zunächst auf der Basis von Rohstoffen innerhalb eines industriellen Prozesses hergestellt, gelagert, verpackt, transportiert und verkauft werden. Hierzu sind zahlreiche Hilfs-, Zusatz- und Antriebsstoffe nötig und dazu gehören ohne jeden Zweifel fossile Energieträger und Strom.

Beispiel AdBlue (Ein Elektroauto benötigt keine Abgasnachbehandlung)

Der Zusatzstoff wird für die Abgasnachbehandlung von Diesel-Motoren benötigt und eliminiert in Zusammenarbeit mit einem speziellen Katalysator giftige Stickoxide. AdBlue beinhaltet Harnstoff. Dieser wird durch ein anspruchsvolles Herstellungsverfahren auf der Basis von Erdgas unter Aufwendung von Energie und der Freisetzung von CO₂ aus den chemischen Herstellungsprozessen gewonnen. In Zahlen: Eine Tonne Harnstoff benötigt zwischen 85 bis 160 kWh Strom und 0,9 bis 2,3 Tonnen Dampf. Nach der Vermischung mit reinem Wasser muss das entstandene Produkt abgefüllt, transportiert und verkauft werden. AdBlue-Tankstationen für LKW, z.B. entlang der Autobahnen, werden per

Transport-LKWs versorgt, was für zusätzlichen Treibstoffverbrauch sorgt. AdBlue ist also ganz sicher kein Naturprodukt, es verschlingt Rohstoffe und Energie. Es ist nicht recyclebar und setzt zusätzliches CO₂ frei. Da AdBlue bei -11,5 Grad zu gefrieren beginnt, muss gerade im Winter zusätzliche Energie zur Beibehaltung der Fließeigenschaften aufgewendet werden.

Beispiel Schmierstoffe (Ein Elektroauto benötigt kein Motorschmieröl)

Schmieröle werden heute überwiegend auf Basis von Kohle erzeugt, auch andere Ausgangsstoffe sowie Rohöl werden verwendet. Der Herstellungsprozess ist aufwendig, benötigt Energie und setzt in Folge der chemischen Reaktionen bei der Herstellung auch viel Energie frei, die überwiegend „weggekühlt“ wird. Die entstandenen Produkte müssen abgefüllt, gelagert, transportiert und verkauft werden. Auch für Schmieröle werden Verpackungen benötigt, die natürlich auch erst hergestellt, bedruckt und transportiert werden müssen. Auch hier ist klar: Ohne den Einsatz von Rohstoffen und Energie gibt es kein Schmieröl zu kaufen, fährt kein Verbrenner.

Somit sollte klar geworden sein, dass große Mengen an Energie und Strom benötigt werden, um nur zwei der benötigten sekundären Antriebsstoffe eines Verbrenners zur Verfügung zu stellen. Vom Energieverbrauch, den der Konsument betreiben muss, um das Geld zu verdienen, diese Hilfsstoffe kaufen zu können, ganz zu schweigen.

Aber auch die primären Antriebsstoffe, sprich der Kraftstoffe Benzin und Diesel kommen nicht einfach aus dem Bohrloch. Benzin und Diesel sind ebenfalls hochindustrielle Produkte, die produziert, verarbeitet, gelagert und transportiert und verkauft werden müssen.

Zurück geschaut: Von der Tankstelle zum Bohrloch

Jede Tankstelle ist beleuchtet und klimatisiert, die Zapfsäulen benötigen für ihren Betrieb Strom. Im Shop selber wird jede Menge elektrische Energie verbraucht. Strom, der nicht zum Fahren, sondern nur für das Tanken benötigt wird. Das sind rund 200.000 kWh pro Tankstelle und Jahr. Aber das ist nur das Ende der Kette.

Die fertigen Kraftstoffe müssen von der Raffinerie zur Tankstelle transportiert werden. Dazu werden Pipelines, Tankzüge und Tanklaster benötigt, von denen jeden Tag hunderte, wenn nicht tausende deutschland- und europaweit unablässig unterwegs sind. Sie verteilen die flüssigen Treibstoffe im Land, von der Autobahn

bis zur letzten Dorftankstelle. Auch hierfür wird Treibstoff und Strom benötigt. Der Betrieb des Lasters (von dessen Herstellung, über den Treibstoffverbrauch bis zum Recycling nach seinem Lebensende), der Triebwagen der Züge (teilweise elektrisch betrieben) bis zu den Pumpen. Alles benötigt Treibstoff und Strom.

Herstellung der Treibstoffe

Durch verschiedene Crackingverfahren wird aus Rohöl Benzin und/oder Diesel. Hierzu wird vor allem eins benötigt: Energie, vor allem Wärme und Strom. So muss u.a. das Rohöl auf über 400 Grad erhitzt werden, um die chemischen Prozesse auszulösen, an deren Ende Benzin und Diesel und viele andere Stoffe stehen. Ohne den Einsatz dieser Hilfsenergie gibt es keinen Kraftstoff. Und auch Strom wird benötigt, schließlich müssen alle Flüssigkeiten von hier nach dort gepumpt werden. Es gilt Filter und Ventile zu versorgen, es gilt, die Anlage zu steuern und zu beleuchten etc.. Laut einer Aussage des Department of Energy in den USA von 2009 werden in einer Raffinerie rund 1,585 kWh Strom für die Erzeugung eines Liters Kraftstoff benötigt (6 kWh je Gallone). Die GEMIS-Datenbank bestätigt dies: Für den Durchschnittsverbrauch von 7 Litern auf 100 km kommen alleine an dieser Stelle mehr als 11 kWh an Strom zusammen. Dies reicht aus, um mit einem Elektrofahrzeug 50 bis 80 Kilometer weit zu fahren. Klingt verrückt, stimmt aber. Alleine der Stromverbrauch zur Herstellung der Kraftstoffe entspricht also schon einem nennenswerten Anteil des Stromverbrauches eines Elektroautos. Egal aber, wie hoch die Zahl ist, deutlich wird, dass wir auf keinen Fall ausschließlich mehr Strom zum Betrieb der Elektrofahrzeuge benötigen, weil ja gleichzeitig der Bedarf an Kraft- und Hilfsstoffen sowie deren Herstellungenergie sinkt. Dies muss man

ins Verhältnis setzen: Der direkte Stromanteil der Kraftstoffproduktion beträgt 50% und mehr der benötigten Antriebsenergie eines Elektroautos!

Um eine Aussage über den Ressourcenbedarf treffen zu können, muss dieses primärenergetisch beurteilt werden. Dazu werden die Aufwendungen aus allen Stufen der Prozesskette von der Exploration der Förderung und Gewinnung der Primärenergieträger, ihrem Transport, ihrer Aufbereitung bzw. Umwandlung und ihrer Verteilung bis zur Bereitstellung beim Verbraucher bilanziert. Der Bereitstellungsnutzungsgrad macht das deutlich. Bei Diesel liegt er bei 88,4 %, bei Benzin bei 84,7 %. Betrachtet man die Gesamtenergiebilanz für erdölbasierte Kraftstoffe vom Bohrloch zum Fahrzeugtank (well-to-tank), dann kommt man auf ähnliche Werte (siehe Grafik X). In der inländischen Mineralölverarbeitung werden vor allem Mineralöle und Gase verbraucht. Von den in der Energiebilanz dieser Industrie ausgewiesenen 291.695 TJ Energieaufwand entfallen nur 21.786 TJ auf Strom.

Aber das ist noch nicht alles. Das Rohöl muss auch zur Raffinerie transportiert werden. Das geht in Europa zumeist via Pipeline. So wird die Total-Raffinerie in Leuna aus Russland versorgt. Anderes Beispiel: Die Raffinerien des Rhein-Neckar-Gebiets erhalten ihr Rohöl durch die südeuropäische Pipeline, die in der Hafenanlage in Marseille beginnt. Um das Rohöl über die Strecke von 769 km zu transportieren benötigt man mächtige Pumpen mit Leistungsaufnahmen zwischen 1.600 und 2.200 kW. Die insgesamt 34 Pumpen haben einen Jahresstromverbrauch von etwa 100 GWh.

Gegenrechnung: Der durchschnittliche Stromverbrauch eines Elektroautos liegt inkl. Ladeverlusten bei 17,5 kWh pro 100 km, bei 12.500 km pro Jahr also bei

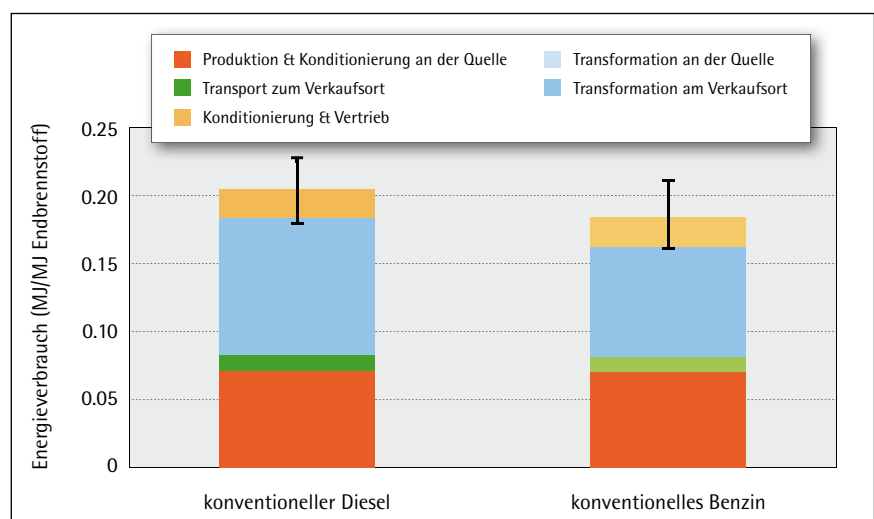


Bild 3: Gesamtenergiebilanz für erdölbasierte Kraftstoffe (well-to-tank)

Quelle: Well-to-Tank Report Version 4.0, European Commission

knapp 2.200 kWh. Der Stromverbrauch von 100 GWh entspricht demnach dem Verbrauch von mehr als 45.000 Elektrofahrzeugen. Und das ist nur eine Pipeline. Viele weitere durchziehen Europa, Asien und die ganze Welt. Der Stromverbrauch ist enorm. Ein wenig besser fällt in dieser Betrachtung das Urteil über Gas (Erdgas/Autogas) aus, denn es benötigt weit weniger Transportenergie und weit weniger Erzeugungsenergie.

Abschließend bleibt nur noch der Blick auf den Weg des Rohöls über die Weltmeere. Auch hierbei werden große Mengen Energie benötigt, um das „schwarze Gold“ vom Bohrloch zum Hafen zu pumpen und über die Weltmeere zu schippern. Durch die Verbrennung von Schweröl in den Schiffsdieseln werden große Mengen Schadstoffe ausgestoßen. Und während des Schiffstransfers muss das Rohöl laufend warmgehalten werden, weil es sich sonst nicht am Zielhafen löschen lässt. Auch dies frisst Energie.

Fazit

Es ist richtig, dass die im Öl gebundene Energiemenge im Verhältnis deutlich größer ist, als der Energieaufwand für seinen Transport, jedoch ist auch der Energiebedarf elektrischer Fahrzeuge deutlich geringer als der von Verbrennern.

Auch wenn eine solche Betrachtung lückenhaft bleiben muss, weil kaum exakte Daten vorliegen bzw. keine Daten genannt werden – so verweigert die Total-Raffinerie in Leuna jede Aussage zum Energieaufwand der Kraftstoffproduktion – kann davon ausgegangen werden, dass die Vorkette von Benzin und Diesel große Mengen an Energie im Allgemeinen und auch viel Strom im Speziellen benötigt. Dazu kommt noch die große Menge an Öl, Gas, Kohle und Strom, die man braucht, um Kraftstoffe herzustellen. Wenn die vorliegenden Zahlen, vor allem die zu dem Stromverbrauch in den Raffinerien, auch nur halbwegs stimmen, könnte der Strombedarf deutlich

sinken. Wenn auch noch die Effizienz im E-Auto (Motor, Akku, Ladetechnik) und auch ganz allgemein steigt (z.B. durch den verstärkten Einsatz von LED-Leuchtmitteln oder Hocheffizienzpumpen) und die Stromerzeugung mehr und mehr vor Ort stattfindet und damit Transportverluste weiter minimiert werden, dann fällt das Argument, es gäbe nicht ausreichend Strom für Elektrofahrzeuge, vollends in sich zusammen.

ZU DEN AUTOREN:

► Julian Affeldt

Gründungsmitglied der Interessengemeinschaft Elektromobilität Berlin-Brandenburg

igembb@outlook.de

► Matthias Hüttmann

Chefredakteur SONNENERGIE

Verkehrspolitische-Forderungen: Ein Entwurf zur Positionierung der DGS zum Thema Elektromobilität.

1. Keine Neuzulassungen von Fossil-Fahrzeugen ab 2030

Das Alter des deutschen Fahrzeugparks steigt ständig und beträgt durchschnittlich ca. 10 Jahre. Wenn wir mit unserem Energiesystem aus Klimaschutzgründen 2040 bis 2050 von den fossilen Energien verabschiedet haben wollen, dann dürfen wir bei steigendem Fuhrparkalter ab 2030 keine neuen Dieselfahrzeuge mehr zulassen.

2. Abschaffung der Steuerbegünstigung von Dieselfahrzeugen („Dieselprivileg“)

Gegenüber Benzinfahrzeugen sparen Dieselfahrer wegen der geringeren Mineralölsteuer pro Liter Kraftstoff 18,4 Cent. Das schafft nicht nur ein Ungleichgewicht bei den Zulassungszahlen von Diesel und Benzinern, sondern erschwert auch den Umstieg auf eine CO₂-freie Mobilität.

3. Keine verlängerten Steuerprivilegien für Autogas-, Erdgas- und Biotreibstoff-Fahrzeuge

Vor der Sommerpause 2017 hat der Deutsche Bundestag eine Verlängerung der Steuervergünstigungen für diese Fahrzeuge bis 2022 verlängert. Diese Vergünstigungen müssen wieder abgeschafft werden, damit die Autoindustrie diese Fossil-Treibstoff-Techniken nicht als Nachfolge-Option für den Diesel installiert.

4. Verbot von Zweitaktmotoren in neu zugelassenen Motorrollern, Mofas etc. ab 2020

Diese Fahrzeuge werden meist für Kurz- und Mittelstrecken im Stadtverkehr benutzt, dabei verstärken sie – neben dem Ausstoß von Klimagasen – die Luftbelastung in dem sowieso schon entsprechend stark belasteten urbanen Raum. Heute gibt es mit Pedelecs, E-Bikes und Elektrorollern hinreichend erschwingliche

Alternativen, die bei der Nutzung keine Klimagase und Schadstoffe emittieren.

5. Größere Motor-Fahrzeuge künftig verpflichtend mit EE-Erzeugungsanlagen ausstatten

Häufig wird argumentiert, dass die Stromnetzkapazitäten nicht für das Laden von Millionen E-Fahrzeugen ausgelegt und auch grundsätzlich nicht dafür geeignet seien. Ist ein E-Auto allerdings in der Lage, sich z.B. mit eigenen PV-Zellen ganz oder teilweise selbst aufzuladen, dann ist die Gefahr einer Netzüberlastung geringer, und das Argumentations-Schema eines Horrorszenarios gegen die Elektromobilität entfällt.

Bei Segel- und Motorbooten ab einer gewissen Größe sind EE-Erzeugungsanlagen in Form von PV und Windrotoren bereits weit verbreitet. Bisher dienten diese Anlagen vor allem der zuverlässigen Versorgung des Bordnetzes und der elektrischen Geräte wie Pumpen, Kühlschrank, Funk, Radar. Jedoch sollten vor allem die alten, in der Regel nicht mit einem Katalysator/Filter versehenen Benzin- und Dieselmotoren aussortiert werden.

Die zunehmende Verbreitung von E-Flugzeugen macht es sinnvoll, zumindest diese mit EE-Erzeugungsanlagen auszustatten, dies insbesondere, da die meisten kleineren Flugzeuge auf dem Flugplatz über Tage hin unter freiem Himmel in der Sonne stehen.

6. H-Kennzeichen auch für nachträglich elektrifizierte Kraftfahrzeuge erhalten

Historische Kfz („Oldtimer“) gelten als Kulturgut, daher erhalten sie auf Antrag das „H-Kennzeichen“, das mit verschiedenen Vergünstigungen verbunden ist, darunter auch die Möglichkeit, trotz des hohen Schadstoff-Ausstoßes des Oldtimers in Umweltzonen einzufahren. Im Zuge der notwendigen De-

karbonisierung des Verkehrs muss es möglich werden, solche mobilen Kulturgüter auf umweltfreundliche Elektroantriebe umzurüsten, ohne dass diese Fahrzeuge ihr H-Kennzeichen verlieren und von den Straßen verschwinden. Dazu müssen die entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen (z.B. StVZO § 23; FZV § 2 Nr.22) geändert werden. Dadurch wird Oldtimer-Besitzern die Chance/Freiheit eröffnet, ihr Fahrzeug weiterhin auf der Straße zu halten, auch wenn sie sich einen neuen Original-Motor oder eine entsprechende Reparatur nicht leisten können.

7. E-Flugzeuge vom Nachtflugverbot ausnehmen

Wegen der Lärmemissionen konventioneller Triebwerke und dem nächtlichen Ruhebedürfnis besteht an vielen Flughäfen ein Nachtflugverbot. Da E-Flugzeuge nur einen Bruchteil des Lärms konventioneller Flugzeuge emittieren, der im allgemeinen Hintergrundlärm verschwindet, sollen sie von den Nachtflugbeschränkungen ausgenommen werden.

8. E-Fahrzeuge von emissionsbedingten Geschwindigkeits-Beschränkungen ausnehmen

Geschwindigkeits-Beschränkungen wegen überhöhter Stickoxid-Emissionen oder der Nachtruhe von Anwohnern von Hauptverkehrsstraßen sollten nicht für E-Fahrzeuge gelten. E-Fahrzeuge produzieren in ihrem Umfeld weder Schadstoff- noch überhöhte Lärmemissionen. Daher sollten sie von den o.a. Beschränkungen ausgenommen werden. Das macht umweltfreundliche Mobilität zugleich attraktiver.

Dr. Götz Warnke, Vorsitzender des DGS Fachausschusses Solare Mobilität