

Klaus Hellmuth Richardt

# Damit die Lichter weiter brennen

Für eine professionelle Energie- und  
Verkehrswende

**Anmerkung:**

Diese Leseprobe enthält verschiedene Ausschnitte aus Kapiteln meines Buches mit 154 Seiten. Um Ihnen einen möglichst großen Überblick zu ermöglichen, habe ich einige Passagen hier (mit Kapitelnummern) zusammengefasst. Den Gesamtüberblick finden Sie im Inhaltsverzeichnis.

© 2020 Klaus Hellmuth Richardt

Verlag und Druck: tredition GmbH, Halenreihe 40-44, 22359 Hamburg

ISBN

Paperback: 978-3-347-11278-0

Hardcover: 978-3-347-11279-7

e-Book: 978-3-347-11280-3

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages und des Autors unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

# 1. VORWORT

Als pensionierter Kraftwerksplaner, -bauer und -abwickler habe ich 38 Jahre die Welt bereist und die Entwicklung der Stromversorgung sowie des Verkehrssektors über alle Kontinente verfolgt. Dabei gab es genügend Anlass zum Staunen, manchmal verwunderliches, aber auch Dinge, die man anders vermutet hätte.

Zum Beispiel bin ich in den 80er-Jahren im Verkehrsstau in Rangoon (Myanmar) durch schwarze Lkw-Dieselwolken durchgelaufen und konnte trotzdem frei atmen; Jahre später in der Rush Hour in Frankfurt blieb mir bei klarer Sicht die Luft weg, obwohl die meisten Autos bereits mit Katalysator fuhren.

Ich habe 2014 in China Städte erlebt in denen es herrührend von Kohlekraftwerken ohne Filter und Abgasreinigung sehr schlechte Luft gab und das Atmen manchmal zur Qual wurde, die Feinstaubbelastung hoch war, aber zweimal täglich fuhren Sprengwagen der Stadt durch die Straßen und spülten mit viel Wasser den Feinstaub weg. Statt Mopeds fuhren nur noch Elektroroller, zum großen Teil Eigenbauten, deren kleine Batterien sich schnell und leicht laden lassen. Was macht man bei uns, außer Jammern?

Wir wohnen seit einigen Jahren in einer Dachgeschoßwohnung mit einem schönen Freisitz über den Dächern, unser Haus ist gasbeheizt. Seit neuestem gibt es in der Nachbarschaft Schwedenöfen und Pelletheizungen; an manchen Tiefdrucktagen liegt ein solch dicker Rauch in unserem Dacheinschnitt, dass man weder lüften noch heraussitzen kann. Ist das der Fortschritt?

Ich lege ziemlich alle Wege zu Fuß, mit dem Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln zurück.

Wenn ich einmal über Land oder an die Ostsee fahre erlebe ich blühende Landschaften mit vielen Windkraftwerken, die mit Ausnahme jener an der Küste, meistens eines tun: Stillstehen!

Übrigens: Wenn ich fahren kann, denn auf Autobahnen steht man meistens im Stau. Da ist es unerheblich, ob man mit einem Verbrenner oder E-Auto unterwegs ist: Stau bleibt Stau! Fährt man mit der Bahn kommt man oft auch nicht weiter, weil der Zug verspätet ist oder gar nicht kommt.

Apropos China: Chinesische Kinder gehen 6 Tage in der Woche von morgens bis abends zur Schule [1,2,3], mit Sport, Essen und Mittagsschlaf. Ich habe dort keine unglücklichen Gesichter oder Schlägereien aus Frust erlebt, bin aber beeindruckt von deren gutem Benehmen und der Zielstrebigkeit, mit der sich diese jungen Leute um ihre Zukunft kümmern. In meiner Heimatstadt Karlsruhe studieren an der technischen Universität viele junge chinesische Paare; immer gepflegt, das Ziel vor Augen und meistens in der Regelstudienzeit. Und: Gutes Deutsch können sie auch noch.

Und wir? Wir schneiden bei Pisa jedes Jahr schlecht ab, gehen von 5 Schultagen noch an einem für die Zukunft demonstrieren. Engagement ist gut, aber dann bitte nicht während der Schulzeit. Wenn wir als rohstoffarmes Land überleben wollen, brauchen wir eine Elite, die diesen Namen verdient, aber dazu müssen wir mehr, auch lebenslang, lernen.

Last but not Least:

Zum fünfzigsten Jahrestag meines Abiturs habe ich am 15.6.2019 an meinem alten Gymnasium eine Rede gehalten. Vor mir sprach der Bildungsbürgermeister, unter anderem von Deutschland als dem reichsten Land der Welt. Wenn man sich unsere Staatsfinanzen, die Finanzereignisse der vergangenen Jahre, unsere Garantieverpflichtungen im Rahmen der Bankenkrise, die

Situation der anderen Länder in der EU und die noch nicht bekannten Auswirkungen der Corona-Krise ansieht sollte man aufpassen, dass man nicht Geld ausgibt, was man gar nicht mehr hat.

Wir müssen bei den Weichenstellungen der nächsten Jahre sehr vorsichtig sein, was wir machen; Spielgeld zum Probieren haben wir nicht mehr.

Dieses Buch ist der Versuch, mit einfachen Mitteln, im Rahmen unserer Möglichkeiten und mit Blick auf unsere begrenzte Bedeutung in der Welt, Wege aufzuzeigen, wie man die Situation auf dem Energie- und Verkehrssektor zum Besseren verändern kann, ohne unserem Land und seinen Bürgern irreversible Schäden zuzufügen.

## LITERATURVERZEICHNIS

[1] <https://www.studieren-weltweit.de/5-dinge-die-an-chinesischen-schulen-anders-sind>

[2] [https://de.wikipedia.org/wiki/Schulsystem\\_in\\_der\\_Volkrepublik\\_China](https://de.wikipedia.org/wiki/Schulsystem_in_der_Volkrepublik_China)

[3] [www.awg.musin.de/fileadmin/schulinfos/fahren/china/0506/berichte/schulalltag.pdf](http://www.awg.musin.de/fileadmin/schulinfos/fahren/china/0506/berichte/schulalltag.pdf)

## 2. ALLGEMEIN

Dies ist ein Diskussionspapier. Ich rege dazu an, es genau zu analysieren, zu ergänzen oder zu kritisieren, sollte sich irgendetwas als wissenschaftlich unklar, ergänzenswert oder vielleicht auch falsch herausstellen.

Insgesamt werden folgende Themen behandelt:

- Die Fridays for Future Bewegung
- Die CO<sub>2</sub>-Belastung in der Welt
- Der Anstieg der Weltbevölkerung als Hauptursache des CO<sub>2</sub>-Anstieges
- Die Kraftwerke in der Welt und in Deutschland nach Erzeugungsarten
- Die deutschen Besonderheiten
  - in der Energieerzeugung
  - im Verkehrssektor
  - in Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
  - in der Industrie
  - in den Haushalten
  - beim Strompreis
  - bei den maroden Staatsfinanzen, die keine großen Sprünge erlauben.

Der Fokus liegt auf Deutschland, wo nach und nach alle Besonderheiten des Energieverbrauchs abgehandelt werden. So wurden bei uns, wie wir im weiteren Verlauf dieses Buches zeigen werden, im Jahr 2017<sup>1</sup> 2591 TWh an Energie verbraucht, davon

---

<sup>1</sup> Es ist immer ein Problem mit nationalen und internationalen Statistiken: Das Zusammentragen, Prüfen und Freigeben der Werte braucht Zeit, besonders wenn sie aus vielen Quellen und von weither stammen. Deshalb wurden hier Werte von 2017 und nicht von 2019 verwendet. Außerdem sind die Statistiken

|  |             |            |
|--|-------------|------------|
| • Im Verkehr                           | 765         | TWh        |
| • In Gewerbe, Handel, Dienstleistungen | 401         | TWh        |
| • In der Industrie                     | 750         | TWh        |
| • <u>In den Haushalten</u>             | 675         | TWh        |
| <b>Summe:</b>                          | <b>2591</b> | <b>TWh</b> |

Der Schwerpunkt dieses Buches liegt bei der Stromerzeugung und dem Verkehrssektor, weil diese Bereiche in der aktuellen Situation (Abschaltung Kernkraft- und thermische Kraftwerke, versuchte Abwendung vom Verbrennungsmotor) besonders betroffen sind und der Stromverbrauch aller zusammen mit dem Mineralölverbrauch im Verkehr insgesamt 47,86% des o.g. Gesamtverbrauches von 2591 TWh ausmachen.

Der fossile Energieverbrauch in der Industrie wurde nicht im Detail behandelt, da er, u.a. auch durch Verlagern der Grundstoffindustrien ins Ausland bereits sehr stark zurückgegangen ist.

Das Gleiche gilt für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, wo meist inhabergeführte Kleinbetriebe auf die Kosten achten müssen, um über die Runden zu kommen, weshalb sie in den letzten Jahren bereits Energie einsparten und deshalb weniger Schadstoffe produzierten.

Bei den Haushalten ist es ähnlich. Viele Leute isolieren ihre Häuser und heizen bereits umweltfreundlich. Die Möglichkeiten, ein Haus oder eine Wohnanlage umweltfreundlich zu gestalten oder zu betreiben sind aber so vielschichtig, dass dies den Rahmen dieses Buches sprengen würde. Zudem werden zurzeit sehr viele Betriebe und Wohnanlagen mit Fernwärme aus Kohlekraftwerken

---

in diesem Buch so ausgewählt, dass die Parameter vergleichbar sind und zusammenpassen. Ziel dieses Buches ist es, internationale Trends zu vergleichen. Das ist mit den dargestellten Werten gut möglich.

beheizt. Bleibt es bei der beschlossenen Abschaffung aller Kohlekraftwerke, müssen kurzfristig Heizkraftwerke oder andere Lösungen in dicht besiedelten Gebieten geschaffen werden, was die Verhältnisse wiederum gewaltig ändert. Wegen dieser Unsicherheiten und der Vielfalt der möglichen Lösungen wurde hier zunächst auf eine Detaillierung verzichtet. Dies wird später nachgeholt werden.

Ich erwähne die ‚Fridays for Future-Bewegung‘ in diesem Buch, weil viele der meines Erachtens in der Vergangenheit von der Politik getroffenen Entscheidungen mit sehr heißer Nadel gestrickt waren, zum großen Teil gut gemeint aber in der Konsequenz wegen fehlendem Fachwissen und ohne Überblick über die Gesamtsituation zu krassen Fehlentscheidungen geführt haben. Es fehlt ein Gesamtkonzept mit Zeitplan, in dem die einzelnen Maßnahmen mit ihren Wechselwirkungen untersucht und in logischer Abfolge geplant werden. Man kann nicht einfach wesentliche Komponenten unserer Volkswirtschaft abschalten oder abschaffen, ohne rechtzeitig für Ersatz gesorgt zu haben.

Ich möchte erreichen, dass die ‚Fridays for Future‘ – Generation und deren Nachfolger so viel Bildung erwerben, dass sie die besten, sachgerechten, Entscheidungen treffen können, die ihnen und den nachfolgenden Generationen zu einer lebenswerten Umwelt verhelfen.

Vor diesem Hintergrund folgt am Ende des Buches ein Ausblick mit Vorschlägen für die Zukunft der deutschen Stromindustrie und Verkehrswirtschaft unter Berücksichtigung volkswirtschaftlicher Erfordernisse.



## AUSZÜGE AUS KAPITEL 2.5 ANTEIL DER EU UND DEUTSCHLAND AN DER WELTENERGIEVERSORGUNG

Dieser Anteil ist erstaunlich gering.

Laut International Energy Agency (IEA)-Statistik des Jahres 2017 [7] (Details s. unten, entnommen aus [www.iea.org/statistics/](http://www.iea.org/statistics/)):

- Ergibt sich für die EU ein Anteil von 11,57 %
- Für Deutschland ein Anteil von 2,26 %

| IEA-Primärenergieversorgung 2017 [ktoe] |           |           |           |         |           |                               |         |                  |                   |
|---|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-------------------------------|---------|------------------|-------------------|
|   | Öl        | Gas       | Kohle     | Atom    | Biomasse  | Geoth.,Solar,<br>Wind, Wellen | WK      | Gesamt<br>[ktoe] | Weltanteil<br>[%] |
| Schweiz                                 | 8.864     | 3.009     | 110       | 5.341   | 2.727     | 216                           | 2.931   | 23.198           | 0,17%             |
| Norwegen                                | 11.395    | 4.646     | 848       | 0       | 1.916     | 245                           | 12.196  | 31.246           | 0,22%             |
| Österreich                              | 11.595    | 7.776     | 3.081     | 0       | 6.279     | 891                           | 3.299   | 32.921           | 0,24%             |
| Rumänien                                | 9.428     | 9.620     | 5.400     | 2.999   | 4.048     | 839                           | 1.246   | 33.580           | 0,24%             |
| Schweden                                | 10.378    | 920       | 2.046     | 17.118  | 13.052    | 1.545                         | 5.601   | 50.660           | 0,36%             |
| Belgien                                 | 21.189    | 14.486    | 3.093     | 11.003  | 3.800     | 872                           | 23      | 54.466           | 0,39%             |
| Polen                                   | 29.028    | 15.445    | 49.421    | 0       | 8.145     | 1.373                         | 220     | 103.632          | 0,74%             |
| Australien                              | 42.897    | 31.314    | 43.908    | 0       | 5.381     | 2.153                         | 1.379   | 127.032          | 0,91%             |
| Frankreich                              | 72.568    | 38.492    | 9.891     | 103.796 | 17.912    | 3.579                         | 4.297   | 250.535          | 1,79%             |
| Brasilien                               | 110.721   | 32.526    | 16.783    | 4.101   | 86.450    | 4.549                         | 31.892  | 287.022          | 2,05%             |
| <b>Deutschland</b>                      | 102.965   | 75.341    | 71.414    | 19.887  | 31.012    | 13.407                        | 1.733   | 315.759          | 2,26%             |
| Russland                                | 153.963   | 388.384   | 113.581   | 53.279  | 0         | 165                           | 15.908  | 725.280          | 5,19%             |
| Indien                                  | 223.316   | 51.021    | 390.944   | 9.991   | 187.138   | 7.479                         | 12.193  | 882.082          | 6,31%             |
| <b>EU-28</b>                            | 531.133   | 398.384   | 234.191   | 216.299 | 158.718   | 52.480                        | 25.863  | 1.617.068        | 11,57%            |
| USA                                     | 790.278   | 643.934   | 330.746   | 218.573 | 101.163   | 39.696                        | 25.998  | 2.150.388        | 15,39%            |
| China                                   | 571.839   | 197.906   | 1.959.768 | 64.637  | 113.946   | 70.018                        | 99.492  | 3.077.606        | 22,03%            |
| Welt                                    | 4.449.499 | 3.106.799 | 3.789.934 | 687.481 | 1.329.064 | 256.830                       | 351.029 | 13.970.636       | 100,00%           |

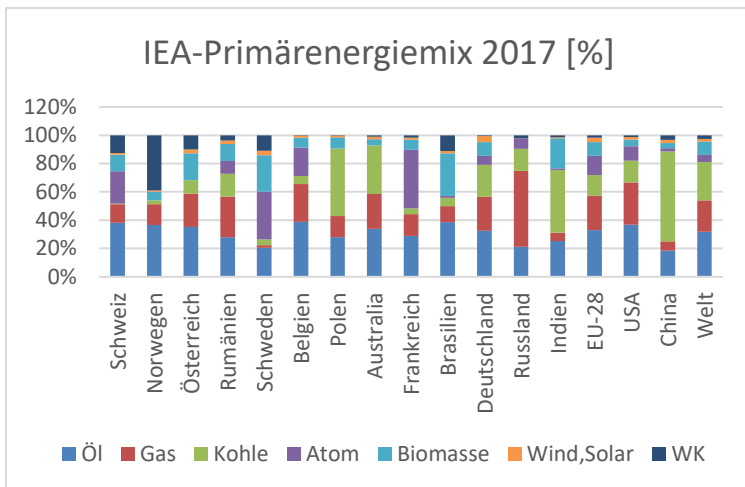
Abbildung 1, IEA-Weltanteil Primärenergieversorgung [ktoe], (e. D.)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Erklärung zu (e.D.) = eigene Darstellung

**Hier wird eines sehr klar:** Mit 2,26% (Deutschland) und 11,57% (EU) an der Primärenergieversorgung können wir die Welt nicht retten, wenn die Großverbraucher USA, China und Indien nicht mitmachen. Wir können bestenfalls Entwicklungen anstoßen, Alternativen entwickeln und versuchen, diese der Welt zu verkaufen. Alles nur in Deutschland oder Europa allein umzustellen hilft der Welt nicht, ruiniert aber unsere Volkswirtschaft!

## 2.6 PRIMÄRENERGIEMIX IN DEUTSCHLAND UND DER WELT

Der o.g. Anteil an der Primärenergieversorgung wird mit folgenden Energieträgern erbracht:



(Anmerkung: Prozentzahlen beider Tabellen aus absoluten Werten der IEA [k<sub>toe</sub>] errechnet)

**Abbildung 2, IEA-Aufteilung Primärenergiemix 2017, Grafik, (e. D.)**

## 3.2 ENERGIEERZEUGUNG IN KRAFTWERKEN IN DEUTSCHLAND

Die Energieerzeugung in Kraftwerken muss immer den Momentanbedarf des Netzes abdecken, sonst drohen Stromausfälle, wenn in einer Region nicht mehr geliefert werden kann, sei es durch sturmbedingte Leitungsrissse oder fehlende bzw. aufgrund eines Defektes ausfallende Kraftwerke.

Das Fraunhofer-Institut [12] erstellt seit 2010 übersichtliche Stundenstatistiken über die momentan in Deutschland abgerufene Leistung, siehe nachfolgende Beispiele:

1. Stromerzeugung 2010 mit wenig erneuerbarer Energie
2. Stromerzeugung 2020 mit maximalem und sehr niedrigem Windanteil
3. Stromerzeugung 2020 in Corona-Zeiten beim Lockdown mit niedrigem Bedarf

### 3.2.1 Stromerzeugung 2010

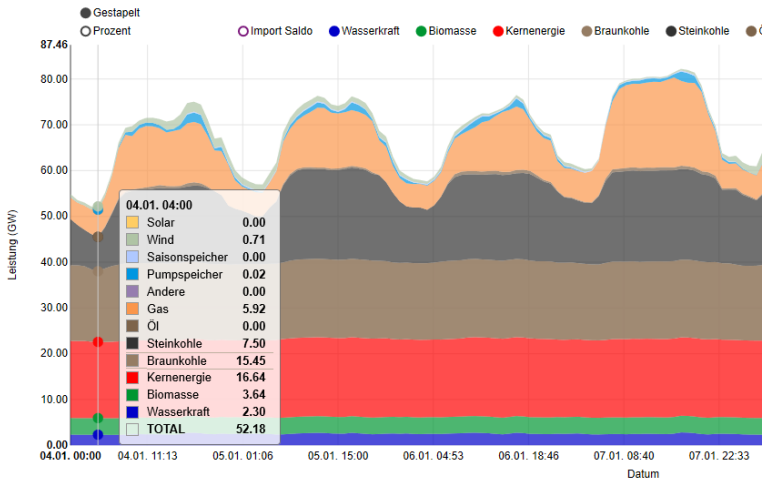


Abbildung 3, Stromerzeugung 4.1.2010, wenig Wind, 52,18 GW (Fraunhofer-Institut)

O.g. Grafik zeigt die stündliche Leistungserzeugung vom 4.1.-7.1.2010.

Im Kasten sind die momentan am 4.1.2010 um 04:00h beteiligten Kraftwerke von oben nach unten gestaffelt (s. Farbcode) aufgeführt, die momentane Gesamtleistung ergibt sich aus der Addition der einzelnen Anteile:

- Solar 0,00 GW (Nacht)
- Wind 0,71 GW (wenig Wind und 2010 wenig ausgebaut)
- Saisonspeicher 0,00 GW (nicht in Betrieb)
- Pumpspeicher 0,02 GW (wenig, fast alle Kraftwerke beim Pumpen)
- Gas 5,92 GW
- Öl 0,00 GW (gerade abgeschaltet)
- Steinkohle 7,50 GW
- Braunkohle 15,45 GW
- Kernenergie 16,64 GW
- Biomasse 3,64 GW
- Wasserkraft 2,30 GW

**Summe (4.1.2010, 04:00h): 52,18 GW**

Es fällt auf, dass Wasserkraft, Biomasse, Kernkraft und Braunkohle fast im ganzen Zeitraum konstante Last fahren (horizontale, gerade Grenzen im Diagramm), die anderen konventionellen Kraftwerke (Steinkohle, Gas, Pumpspeicher) die Netzregelung übernehmen (s. Wellen im Diagramm) sowie Wind und Solar einspeisen, sobald sie etwas liefern können. Die hellblau markierten Pumpspeicherkraftwerke können nur zeitweise arbeiten, da das Betriebswasser regelmäßig wieder nach oben gepumpt werden muss. Solange benötigen sie Energie und fallen für die Leistungsbereitstellung aus.

## ***Auszüge aus Kapitel 4.7.5 Batteriekapazität und Reichweite***

Führe man mit einem Elektroauto permanent in dem auf deutschen Autobahnen üblichen Geschwindigkeitsbereich von 130 km/h oder schneller wären die Verbräuche entsprechend höher.

Will man also mit den heutigen Elektrofahrzeugen einigermaßen brauchbare Reichweiten erzielen darf man sich nur auf dem Geschwindigkeitsniveau des 1967-er VW-Käfer 1300 mit 29,5 kW Leistung und einer Höchstgeschwindigkeit von 122 km/h bewegen.



**Abbildung 4, Bild des VW-Käfer 1300 von 1967 (pixabay)**

Das generelle Problem bei Elektroautos besteht in dem zurzeit noch sehr geringen Energieinhalt der verfügbaren Batterien mit maximal 100 kWh (Tesla) oder 93,4 kWh (Porsche Taycan).

So verfügt 1 Liter Superkraftstoff über einen Energieinhalt von 8,77 kWh, 1 Liter Diesel sogar über 9,86 kWh. Um 100 kWh Energieinhalt zu erreichen bräuchte man bei Super einen Tank von  $100/8,77 = 11,4$  Liter Tankinhalt, beim Diesel wären es 10,1 Liter. Somit ist leicht verständlich, dass die Reichweite bei fossil angetriebenen Fahrzeugen sehr viel höher ist, weil der Tankinhalt zwischen 50 Liter (Mittelklasse) und 80 Liter (Oberklasse) liegt.

## Reichweiten und Geschwindigkeitsvergleich Porsche Taycan – Golf V, 2,0 TDI

Ein VW Golf V, 2,0 tdi benötigt ca. 100 kW-Leistung (140 PS) um 200 km/h schnell fahren zu können. Der Porsche Taycan mit seiner Leistung von 460 kW schafft das locker, der Golf V mit 100 kW schafft maximal 206 km/h.

Anders sieht es bei der Reichweite aus:

Wird der Porsche konstant bei 200 km/h, wegen seines viel niedrigeren Luftwiderstandes<sup>3</sup> mit ca. 72 kW-Leistung bewegt, bleibt er nach ca. 130 km ( $93,4/72 \times 100$  km) aufgrund der geringen Batteriekapazität von 93,4 kWh stehen. Mit 11 l Diesel/100 km schafft der Golf V mit 56 l – Tank 500 km.

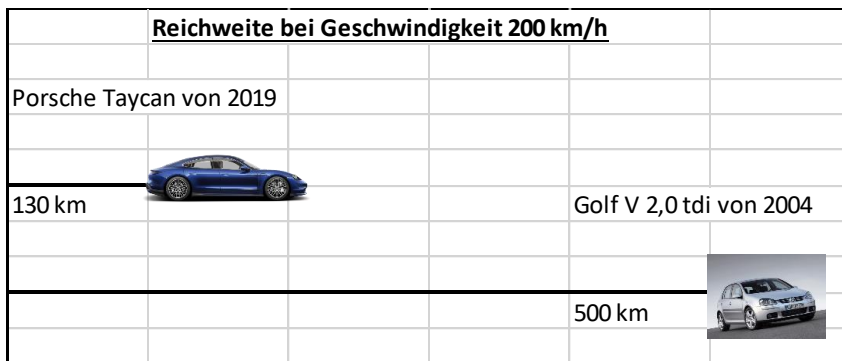


Abbildung 5, Reichweitenvergleich Porsche Taycan-Golf V 2,0 tdi(e.D.)

<sup>3</sup> Luftwiderstand: Taycan:  $c_w \times A = 0,51 \text{ m}^2$ , Golf V:  $c_w \times A = 0,71 \text{ m}^2$ ;  $100 \text{ kW} \times 0,51 / 0,71 = 72 \text{ kW}$

**Ergebnis: Die zurzeit verfügbaren Batterien mit niedriger Energiedichte erlauben eine kurzfristige Mobilisierung sehr hoher Leistung (s. Porsche Taycan), will man aber vernünftige Reichweiten erzielen geht das nur mit relativ niedrigen Geschwindigkeiten auf Käfer-Niveau von 1967!**

#### **4.7.6 Ladeinfrastruktur**

Das Problem beim Laden von Hochleistungsbatterien besteht hauptsächlich darin, dass in den Innenstädten und auf dem Land nur ein 3-phasiges Niederspannungsnetz mit maximal 380 V Wechselspannung und geringer Stromstärke vorhanden ist.

Einen Tesla mit 400 V Batterie oder gar einen Porsche Taycan mit 800 V Batterie zu laden stellt da schon eine gewisse Herausforderung dar, weil die erforderliche Schnellladeleistung nur möglich wird wenn entsprechende Netzspannungen bzw. hohe Stromstärken zur Verfügung stehen.

Je nach Fahrzeug und der Ladeleistung der Wallbox kann die Dauer eines Ladevorgangs sehr unterschiedlich sein. Der ADAC gibt dazu folgendes Beispiel: Wer einen 30-kWh-Akku an einer 3,7-kW-Wallbox (230 V, einphasig, 16 A) lädt, muss etwa zehn Stunden warten, bis er vollgeladen ist. Bei einer 11-kW-Wallbox (400 V, dreiphasig, 16 A) schrumpft die Zeit auf drei Stunden, an einer 22-kW-Steckdose (400 V, dreiphasig, 32 A) dauert es sogar nur noch 90 Minuten. Kein Wunder, dass die 22-kW-Wallbox stark im Kommen ist. Allerdings muss das Auto auch dafür ausgelegt sein, damit sich die Anschaffung lohnt. Wenn die Ladeleistung des Autos zu niedrig ist, nützt auch die leistungsfähigste Wallbox nichts. Viele Hersteller verlangen für das Schnellladen mit elf oder 22 kW einen Aufpreis.

## 4.12 ZUSAMMENFASSUNG VERKEHR

Ob ein Verkehrsmittel mehr oder weniger Schadstoff ausstößt oder nicht wird dann gleichgültig, wenn die Transportaufgabe erst gar nicht anfällt. Wir sollten in Zukunft gut überlegen, ob wir die Kinder auf Schritt und Tritt mit dem SUV zur Schule, zum Ballettunterricht oder zum Sport fahren müssen oder kurze Wege nicht vielleicht statt mit dem Auto zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können.

Moderne Verbrennungsmotoren sind schon so sauber, dass man sie bei verringertem Verkehrsaufkommen solange weiternutzen sollte, bis die Energieerzeugung CO<sub>2</sub>-frei ist, was in unseren Breiten ohne die Kernenergie nicht möglich sein wird, da der Wind nicht konstant genug bläst, nicht in ausreichendem Maße gespeichert werden kann, nachts keine Sonne scheint und unser Wasserkraftpotential nicht ausreicht.

Alternative E-Antriebe für Straßenfahrzeuge machen noch keinen Sinn wegen

- mangelnder Batteriekapazität
- fehlender und unzureichender Ladeinfrastruktur
- Stromerzeugung in fossilen Kraftwerken und
- Begrenzter Lithium- und Kobaltvorräte, wobei Lithium bis jetzt nicht recyclebar ist.

Elektrifizierung der Straßen macht nur Sinn für den Busverkehr in Städten, wo Straßenbahnen mancherorts stehen bleiben, weil ein Stau oder Unfall die Strecke blockiert, die der Oberleitungsbus umfahren kann. Wir hatten sie schon einmal in den 50-er bis 70-er Jahren in Großstädten, in Russland gibt es sie heute noch.

Autobahnen oder Landstraßen für Lkws zu elektrifizieren ist umwelttechnisch nicht vertretbar, da der spezifische Energieverbrauch des Lkws 4,7-mal höher ist als jener der Bahn.



Außerdem sind die Straßen permanent überlastet und man stünde weiterhin im Stau, da unser Straßennetz fast nicht mehr erweiterbar ist. Daher sollte sich jeder Autofahrer, der eine Fahrt beabsichtigt fragen: ‚Ist das wirklich notwendig?‘ Das Auto stehen lassen schont die Umwelt und entlastet den Geldbeutel.

Die Energiewende im Verkehr ist möglich, wenn der überwiegende Teil des Straßenverkehrs auf die Schiene verlagert wird.

Die Bahn hat ausreichend Reservepotential und wird von Strom angetrieben, der mittelfristig CO<sub>2</sub>-neutral mit Wind, Wasser, Photovoltaik und Kernkraft erzeugt werden kann. Und nicht nur das: Die Bahn hat den geringsten spezifischen Energieverbrauch, fünfmal weniger als der Lkw! Das wird sich auch nicht ändern, wenn wir die Autobahnen elektrifizieren.

Damit die Bahn funktionieren kann muss sie wieder verstaatlicht und von Bahnexperten (z.B. ehemalige Reichsbahn, Deutsche Bahn und Japanische Staatsbahnen) unter einem Dach geführt werden. Fachfremde Manager haben die Bahn nicht im Griff und verursachen unnötige Kosten. Das Gleiche gilt für die vielen Bahn-Teilgesellschaften, bei denen die Zusammenarbeit unter ihnen unnötigen Koordinationsaufwand und -kosten generiert. Die Existenzberechtigung dieser Gesellschaften sollte geprüft werden (müssen wir Eisenbahnen in Saudi-Arabien bauen und betreiben, wenn bei uns so wenig funktioniert), ggf. geschlossen und wo möglich die Mitarbeiter wieder in eine Staatsbahn integriert werden.

Zusätzlich zur Bahn sollte ein Teil des Transportaufkommens, besonders bei direktem Anschluss an große Seehäfen, auf das Binnenschiff verlagert werden.

Statt Lkws zu produzieren könnten die Fahrzeughersteller ihre Produktpalette um Eisenbahnwaggons erweitern und Eisenbahnfahrzeuge warten oder bauen, dann blieben Arbeitsplätze erhalten.

Das Gleiche gilt für die Straßentransportbranche. Wird Verkehr von der Straße auf die Bahn verlagert können die freigewordenen Mitarbeiter bei der Bahn Verwendung finden.

Bei der schnellen Umstellung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene könnte u.a. die ‚Fridays for Future‘ – Bewegung helfen indem sie lokale Verkehrskonzepte entwickelt und vorantreibt. Junge Leute haben viele Ideen und könnten, zusammen mit den nötigen Experten, relativ schnell brauchbare Konzepte erstellen, die die Politik dann umsetzen sollte.

Ein anderer wichtiger Aspekt in der Energiedebatte ist die Globalisierung. Müssen wir Äpfel aus Chile herholen, Krabben zum Kochen und Pulen von Emden nach Marokko und zurückschicken sowie Material für die Fertigungsindustrie wie Halbzeuge und Einzelteile in der ganzen Welt einkaufen?

Zudem hat die Corona-Krise gezeigt, dass Globalisierung mit Konzentration auf eine Lieferregion sehr störanfällig ist. Besser wäre eine Aufteilung auf regional, europa- und weltweit sowie eine ausreichende Lagerhaltung, um Lieferengpässe zeitweise ausgleichen zu können.

Just in time-Lieferungen mit entsprechend kleinen Losgrößen werden deshalb sehr wahrscheinlich verschwinden und größeren Losgrößen (Bahnwaggon) mit Lagerhaltung Platz machen müssen. Auch dies reduziert automatisch den Straßenverkehr.

Wenn man es ernst meint mit der Versorgungssicherheit und Energieeinsparung sollte Regionalisierung statt Globalisierung neu durchdacht werden. Ex- und importieren sollte man dann wirklich nur noch Dinge, die es woanders nicht oder nicht so gut gibt wie bei uns oder anderswo.

## AUSZÜGE AUS KAPITEL 5.1 NICHT KONKURRENZFÄHIGE STROMKOSTEN

Die Strompreise sind geprägt von einer Menge ‚grüner‘ Zuschläge, wie die Preisstrukturgrafik aus dem Bericht der Kohlekommission auf der nächsten Seite zeigt, die folgende Preiskomponenten enthält:

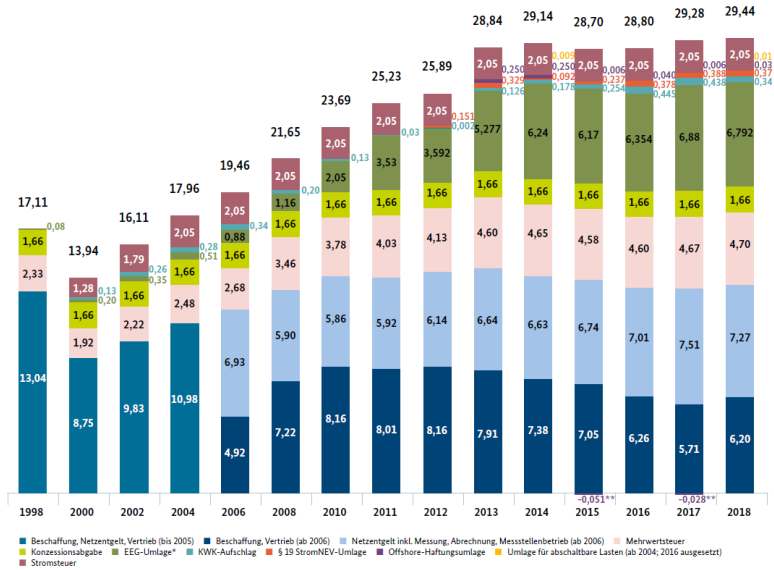
Also in der aktuellen Reihenfolge:

- Beschaffung, Netzentgelt, Vertrieb (bis 2005) ■
- Beschaffung, Vertrieb (dies ist der mittlere Börsenhandelspreis) ■
- Netzentgelt ■
- Mehrwertsteuer ■ (hellrosa)
- Konzessionsabgabe ■
- EEG-Umlage ■
- Kraft-Wärmekopplungsaufschlag (KWK) ■
- §19 Strom NEV-Umlage<sup>4</sup> ■
- Offshore Haftungsumlage (nahezu unsichtbar, mit 0,037 ct/kWh)
- Stromsteuer ■

---

<sup>4</sup> Damit manche Großverbraucher (z.B. Aluminiumhütten) weniger bezahlen können, müssen die anderen Verbraucher einen Ausgleich zahlen (Strom-Netzentgeltverordnung (NEV))

Abbildung 10: Strompreise für private Haushalte (Jahresstromverbrauch 3.500 kWh)  
in ct/kWh



\*ab 2010 Anwendung AusgleichMechV \*\*Offshore-Haftungsumlage 2015/17 wegen Nachverrechnung negativ  
Quelle: BDEW<sup>®</sup>, Stand: 05/2018

### Abbildung 6, Preisstruktur Strompreis Deutschland (aus Bericht der Kohlekommission, BDEW)

Das heißt, wir hatten 1998, bei einem noch nicht umweltpolitisch reorganisierten Strommarkt einen Verbraucherpreis von 17 ct/kWh und heute, mit all den Umwelt- und Ausgleichszuschlägen auf dem deutschen Markt, einen Verbraucherpreis von um die 30 ct/kWh, wobei der Stromzukauf an der Börse nur ca. 6 ct/kWh ausmacht. Verglichen mit 1998, als es noch große Energieversorger gab, die von der Erzeugung bis zum Endverbraucher alles geliefert haben, leisten wir uns heute den Luxus mit unnötig vielen Marktteilnehmern und umweltpolitischen Sonderabgaben wesentlich mehr als alle anderen in der EU zu bezahlen.

Langfristig kann ein Wirtschaftsstandort nur überleben, wenn er niedrige Energiekosten hat sonst leiden die Konkurrenzfähigkeit der Wirtschaft und der kleine Privatverbraucher.