

TELEPOLIS

Die Energiewende wieder in Schwung bringen

09. Juni 2019 Klaus Kohrs



Bild: Pixabay License

Ein Debattenbeitrag mit konzeptionellen Überlegungen zur Weiterführung der Energiewende

Außer der AfD, die den vom Menschen verursachten Klimawandel abstreitet und fossile Brennstoffe wie bisher weiter nutzen will, besteht bei allen im Deutschen Bundestag vertretenen Parteien Konsens darüber, dass der

Klimawandel eine existenzielle Bedrohung der Menschheit darstellt, wobei die globalen Treibhausgasemissionen, in erster Linie die CO₂-Emissionen, die Ursache sind und deshalb unbedingt reduziert werden müssen. Ebenfalls sind sich alle einig, dass uns die Zeit davon läuft und dass wir schnell handeln müssen, wenn wir den Temperaturanstieg begrenzen wollen.

Aber anstatt nun zu handeln, nutzen einige Politiker die an sich richtige Aussage, dass Deutschland alleine die Welt nicht retten kann, als Ausrede, um gar nichts zu tun. Andere schwafeln über eine vollständige Dekarbonisierung bis 2050 und zanken sich um eine mögliche CO₂-Steuer. Dabei bringt eine CO₂-Steuer zum gegenwärtigen Zeitpunkt gar nichts, denn die Energie wird gebraucht und mangels Alternative müssten die Verbraucher nur zahlen. Im Endeffekt also nur "Abzocke".

Natürlich würde die Kohleverstromung bei entsprechend hoher CO₂-Steuer in Deutschland unrentabel, aber das Ergebnis wäre nur der Ersatz des deutschen durch polnischen und tschechischen Kohlestrom, der evtl. auch noch mit schlechterem Wirkungsgrad produziert wird.

Nach dem guten Abschneiden der Grünen und den katastrophalen Verlusten der sogenannten Volksparteien bei der Europawahl haben jetzt alle das Thema Klimapolitik offenbar völlig neu für sich entdeckt. Allerdings fällt vielen nichts Besseres ein, als mit meiner Auffassung nach unüberlegten und unausgegorenen Vorschlägen hektische Aktivität und Sprechblasen zu produzieren.

Unsere derzeitige Energieversorgung hat sich als System über mehr als 100 Jahre entwickelt und ist in vielen Bereichen konzeptionell überholt und veraltet. Daran ändert auch technische Perfektion in der Umsetzung nichts.

Notwendig ist, ein ordentliches und realisierbares Konzept zur Umstellung der Energieversorgung der Bundesrepublik auf erneuerbare Energien zu erstellen und es dann umzusetzen.

Bei der Erstellung dieses Energiekonzeptes muss man vom realen Energieverbrauch ausgehen und darf nicht versuchen, den Bedarf durch Annahme riesiger Einsparpotentiale klein zu rechnen. Natürlich sind diese Einsparpotentiale theoretisch vorhanden, denn es wird zurzeit sehr viel Energie verschwendet. Die Frage ist nur, ob sich die Einsparpotentiale auch wirklich nutzen lassen und welche Folgen das hätte.

Gebäudeheizung

Ein Beispiel hierfür ist die Gebäudeheizung, die zu unseren größten Energieverbrauchern zählt. Natürlich kann man durch entsprechende Wärmedämmung hier den Energieverbrauch stark senken. Aber erstens sind ein großer Teil der Gebäude Altbauten, deren energetische Sanierung schwierig und teuer ist und zweitens muss man bei der Gebäudedämmung auch das entstehende Mikroklima im Auge behalten.

Durch die Atmung wird der Raumluft nun mal Sauerstoff entzogen. Dafür wird sie mit CO₂ und Wasser angereichert. Wenn der Gasaustausch durch die Dämmung zu stark behindert wird, hat man schlechte Raumluft, Schimmelbefall und feuchte Wände. In der Praxis ist es also oft gar nicht so sinnvoll, die Gebäude maximal zu dämmen, sondern man nimmt lieber einen etwas höheren Energiebedarf in Kauf.

Nehmen wir den Komfort. Vor hundert Jahren wurde im Winter der Ofen in nur einer Stube der Wohnung geheizt oder das ganze Familienleben spielte sich gleich in der Küche ab, weil die durch den Kochherd beheizt wurde. Heute ist es selbstverständlich, dass im Winter die ganze Wohnung bzw. das ganze Haus geheizt wird. Oder nehmen wir die tägliche warme Dusche oder das heiße Bad. Vor 100 Jahren für die meisten Menschen wahnsinniger Luxus, heute selbstverständlicher, normaler Standard. Natürlich nicht überlebensnotwendig, aber niemand ist bereit, darauf zu verzichten. Zurück auf die Bäume will niemand, was auch gut und richtig ist.

Ähnlich verhält es sich mit dem Verkehr. Natürlich gibt es zu viel Autoverkehr und das ist auf die Dauer so nicht tragbar.

Mobilität

Aber Mobilität ist nun mal ein Grundbedürfnis der Menschen und das Auto in der Familie heute weitgehend Standard. Und dabei handelt es sich meist mindestens um einen Mittelklassewagen. Ein Kleinwagen würde zwar in den meisten Fällen auch ausreichen, um "von A nach B zu kommen", bietet aber sehr viel weniger Komfort und deshalb leisten wir uns halt den Luxus, ein größeres Auto zu fahren, auch wenn das wegen der höheren Abgasemissionen umweltpolitisch schlecht ist.

Einige ultragrüne Aktivisten fordern deshalb ein Verbot großer Autos, das sie dann durch hohe Steuern auf Kraftstoffe und KFZ durchsetzen wollen. Das ist kontraproduktiver Unsinn. Verbote sollten das letzte Mittel

bleiben. Und wenn schon Verbote, dann von hohen Emissionen, nicht von großen Autos. Was wir brauchen, sind intelligente Lösungen, die für alle Mitglieder der Gesellschaft akzeptabel sind und unsere Gesellschaft zukunftsfähig machen, keinen dummen Fanatismus.

Zum Schluss noch etwas Grundsätzliches zur Versorgungs- und Störsicherheit. Diese muss bei allen Planungen oberste Priorität haben. Das heißt auch, dass wir immer über entsprechend großzügig dimensionierte Reservekapazitäten verfügen müssen.

Diese Reservekapazitäten können ruhig mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, da sie nur sehr selten, in Ausnahmesituationen, genutzt werden. Und diese Reservekapazitäten müssen unter nationaler Kontrolle bleiben, damit gesichert ist, dass sie auch zur Verfügung stehen, wenn sie gebraucht werden.

Das Konzept

Ausgangslage

Wir hatten 2018 einen Primärenergieverbrauch von 3.585 TWh. Der Endenergieverbrauch betrug etwa 2.200 TWh (Unterschied zum Primärenergieverbrauch ist plausibel wegen Wirkungsgradverlusten durch den Carnot-Prozess).

Die Nettostromproduktion betrug 2018: 542 TWh, davon erneuerbare Energieträger: 218,04 TWh, davon Photovoltaik: 45,75 TWh und Windstrom 111,35 TWh. Solar- und Windstrom zusammen kommen also auf 157,1 TWh.

Die Gebäudeheizung erfolgt etwa zur Hälfte mit Erdgas und zu 25% mit Mineralölen. Den Rest teilen sich Fernwärme Kohle, Strom, Erneuerbare Energieträger und Sonstige. Ähnlich sieht es bei der Warmwassererzeugung aus. Bedarf 2017 zusammen etwa 830 TWh.

Im Verkehrssektor werden zu fast 95% Mineralölprodukte und zu etwa 4% Biokraftstoffe verwendet. Bedarf 2017: rund 65 Mio t Treibstoff, entspricht 765 TWh. (Die Zahlen stammen vom **Umweltbundesamt [1]** und von der **Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen [2]**.)

Zielsetzung:

Mindestens 90% der fossilen Brennstoffe müssen innerhalb von 20 Jahren eingespart und durch regenerativ erzeugten Strom ersetzt werden. Nur so können wir die CO₂-Emissionen wirklich effektiv reduzieren.

Wenn wir komplett auf erneuerbare Energie umsteigen wollen, müssen wir die Stromerzeugung aus Sonne und Wind etwa verfünffachen. Das ergibt dann 785 TWh. Dazu kommen noch 61 TWh aus nicht weiter steigerbaren regenerativen Quellen (Wasserkraft, Hausmüll, Biomasse etc.). Macht zusammen knapp 850 TWh.

Von den 850TWh in Zukunft erzeugten Strom werden ungefähr 500 TWh für die konventionelle Stromversorgung (wie heute) benötigt. Dazu kommen ca. 110 TWh für die Elektromobilität. Bleiben 240 TWh zum Antrieb von Wärmepumpen. Mit einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 4 ergibt das 960 TWh Heizwärme. Wenn man den erzeugten Strom und die Umweltwärme zusammenrechnet, kommt man auf 1570TWh.

Die Differenz von 630 TWh zum heutigen Verbrauch ergibt sich aus der Tatsache, dass es vermutlich nicht möglich ist, die fossilen Brennstoffe zu 100% zu ersetzen. Zum Verhütten von Eisenerz braucht man nun mal Koks und Flugzeugturbinen laufen auch nicht mit Strom. Auch gibt es bei der Heizwärme noch große Einsparpotentiale, die sich allerdings nur im Laufe der Zeit realisieren lassen, indem alte Häuser abgerissen und die neuen Gebäude energetisch günstig gebaut werden.

Natürlich ist es nicht sofort möglich, auf alle fossilen Energieträger zu verzichten und einige Bereiche, z.B. der Güterverkehr und die Landmaschinen, wurden in dem Konzept auch bewusst nicht angesprochen, weil niemand zum gegenwärtigen Zeitpunkt den zukünftigen Bedarf und die Technologien, die sich hier durchsetzen werden, seriös abschätzen kann.

Aber das sollte kein Problem sein, denn mit der Umsetzung des beschriebenen Programms haben wir die nächsten 15-20 Jahre genug zu tun. Wir können mit diesem Programm jedenfalls den größten Teil der fossilen Brennstoffe ersetzen. Und danach sehen wir weiter.

Technische Probleme

Bisher wurde das Netz nach der Last gesteuert, d.h. die Leistung der Kraftwerksblöcke wird entsprechend dem

aktuellen Verbrauch hochgefahren bzw. gedrosselt.

Das ist mit Solar- und Windenergie nicht möglich. Diese müssen erzeugt werden, wenn Sonne und Wind vorhanden sind. Kurzzeitige örtliche Schwankungen werden bei der Solar- und Windstromerzeugung durch das Netz geglättet, da sie statistisch anfallen. Aber größere und längere Schwankungen in der Erzeugung müssen durch die Netzsteuerung ausgeglichen werden.

Leider wird bei dieser Art der Steuerung mittlerweile die Grenze der Regelkapazität erreicht, da es technisch einfach nicht möglich ist, in Erzeugungsspitzen der regenerativen Energie genügend fossile Kraftwerksleistung vom Netz zu nehmen. Dies Problem wird noch verschärft durch die Tatsache, dass wir hauptsächlich Kohlekraftwerke betreiben, die für eine schnelle, effiziente Regelung viel zu träge sind.

In Zukunft sollen Speicher in Zeiten überschüssiger Stromproduktion geladen werden, die bei Strommangel dann den Strom wieder ins Netz zurück speisen.

Leider haben wir in den nächsten 10 Jahren weder ausreichend Akkuspeicherkapazität zur Verfügung noch genügend grünen Strom, um diese Speicher zu laden. Stationäre Stromspeicher zur Netzsteuerung wird man vermutlich erst in 10 Jahren in nennenswertem Umfang aufbauen können, wenn ausreichend *Second Life Batterien* zur Verfügung stehen. Das sind ausgediente Fahrzeugbatterien, die noch 70-80% ihrer Speicherkapazität haben und in stationären Pufferspeichern weiterbetrieben werden, bis sie völlig fertig sind.

Mit derartigen Speichern wird man dann evtl. die im Tagesverlauf anfallenden Schwankungen im Netz ausgleichen können, nicht aber eine mehrtägige Dunkelflaute. Die dafür benötigten Speicherkapazitäten und Leistungen sind einfach zu groß.

Die meisten Konzepte sehen deshalb den Bau von gasbetriebenen Spitzenlastkraftwerken vor, um die benötigte Regelenergie und Reserveleistung zu erzeugen, was allerdings gewaltige Investitionen erfordert, denn wir sprechen hier über eine notwendige Leistung von 40-50 GW.

Außerdem wird mit steigender Verfügbarkeit von grünem Strom und Akkuspeichern der Regelenergiebedarf und damit die jährliche Laufzeit der Gaskraftwerke stark sinken, man wird aber aus Gründen der

Versorgungssicherheit immer entsprechende Reserveleistung vorhalten müssen, was dann natürlich zusätzliche Kosten verursacht und den Strom insgesamt verteuert.

Daneben ergibt sich auch noch ein Interessenkonflikt, denn für die Betreiber der Gaskraftwerke wird es natürlich lukrativer sein, Strom zu produzieren, als nur Reserveleistung vorzuhalten. Das führt dann im Endeffekt dazu, dass sie versuchen werden, eigentlich überflüssigen fossilen Strom zu produzieren und ins Netz einzuspeisen.

Da sie dabei mit dem grünen Strom konkurrieren, werden sie dann vermutlich den Zubau bei grünem Strom genauso behindern, wie heute die Kohlekraftwerksbetreiber. Deshalb schlage ich hier eine andere Lösung auf der Basis von Hybrid-PKW als dezentrales Kraftwerk vor. Damit könnte gleichzeitig auch ein zweites aktuelles Problem etwas entschärft werden: Der Mangel an Lithium-Ionen-Akkus in der Autoindustrie.

Neue Antriebskonzepte bei PKWs

Der Trend in der Modellpolitik geht bei PKWs zu immer komfortableren, größeren und damit schwereren Fahrzeugen. Damit die großen SUVs und Vans ein gutes Fahrverhalten haben, müssen mit steigendem Fahrzeuggewicht immer stärkere Motoren eingebaut werden, die dann auch entsprechend mehr Treibstoff verbrauchen. Das ist natürlich klimapolitisch indiskutabel und verursacht außerdem hohe Betriebskosten der Fahrzeuge. Deshalb sind treibstoffsparende Antriebskonzepte seit langem ein Forschungsobjekt bei allen großen Autokonzernen.

Hierbei gibt es drei Schwerpunkte: die weitere Optimierung der Verbrennungsmotoren, die Optimierung des gesamten Antriebsstranges (Motor, Getriebe, Räder) und neue Antriebskonzepte (E-Mobilität, Brennstoffzellenfahrzeuge).

Bei der Entwicklung neuer Verbrennungsmotoren ist das Potential fast ausgeschöpft, da man nach über 100 Jahren Entwicklung hier die Grenzen des physikalisch Möglichen weitgehend erreicht hat und Verbesserungen eines Parameters (Wirkungsgrad/Treibstoffverbrauch, Schadstoffemission, Drehmoment, Elastizität des Motors) meist nur zulasten der anderen geht.

Die Optimierung des gesamten Antriebsstranges ist für Fahrzeuge mit Schalt- und Automatikgetrieben ebenfalls weitestgehend ausgereizt. Verbesserungen lassen sich hier nur noch durch den Einsatz von stufenlosen Getrieben

erreichen, allerdings nur, wenn der Getriebewirkungsgrad nicht schlechter ist als bei den Schaltgetrieben und sie keine anderen Nachteile (z.B. Gummibandeffekt, Geräuschentwicklung) aufweisen.

Die Idee des Elektroautos ist uralte. Von etwa 1900 bis in die dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurden derartige Fahrzeuge auch in kleinen Serien gebaut. Allerdings ließen sich mit den damaligen Bleiakkus keine große Reichweiten und hohe Geschwindigkeiten realisieren, weshalb diese Fahrzeuge wieder verschwanden.

Erst mit der Verfügbarkeit von Li-Ionen-Akkus, die sowohl bezogen auf das Gewicht als auch auf das Volumen eine sehr viel höhere Speicherkapazität aufweisen, erlebte das Konzept eine Renaissance. Damit lassen sich heute alltagstaugliche PKWs mit Reichweiten von 300 bis 400 Kilometer und Spitzengeschwindigkeiten von 180 - 200 km/h bauen. Allerdings ist die Größe der Batterie auch heute noch der Knackpunkt des Konzepts.

Das Vorhandensein von Batterie und Elektromotor ermöglicht die Nutzung der Bremsenergie, indem der Motor als Generator zum Bremsen verwendet und der so erzeugte Strom in der Batterie gespeichert wird. Das vergrößert die Reichweite und spart Energie (Rekuperation der Bremsenergie).

Brennstoffzellenfahrzeuge

Brennstoffzellenfahrzeuge sind im Prinzip E-Autos, bei denen eine Brennstoffzelle statt der Traktionsbatterie beim Fahren den Strom liefert. Dem Vorteil des Verzichts auf eine große Traktionsbatterie stehen hier allerdings einige schwerwiegende Nachteile gegenüber.

Erstens werden alle geplanten Brennstoffzellenfahrzeuge mit Wasserstoff betrieben. Neben den, aus zahlreichen Unfällen mit Wasserstoff in der chemischen Industrie bekannten, Sicherheitsproblemen ist hier vor allem der schlechte Wirkungsgrad zu nennen. Brennstoffzellen können im Leerlauf durchaus Wirkungsgrade von 40% und mehr, bezogen auf den Energieinhalt des eingesetzten Wasserstoffs, erreichen.

Leider fällt dieser Wirkungsgrad mit steigender Belastung der Zelle stark ab, so dass man im Interesse des Wirkungsgrads sehr große Brennstoffzellen benötigt. Diese benötigen aber sehr viel Edelmetalle als Katalysator und haben dann außerdem ein hohes Gewicht.

Dazu kommt, dass man den Wasserstoff erst erzeugen muss. Das geschieht heute bei uns aus Kostengründen

hauptsächlich durch partielle Oxidation von Methan, also aus Erdgas, was klimapolitisch kontraproduktiv ist.

Man kann Wasserstoff natürlich auch durch Elektrolyse von Wasser herstellen. Dazu benötigt man aber große Mengen Strom und der Elektrolysewirkungsgrad dürfte in der Praxis unter 85% liegen. Daraus ergibt sich ein Gesamtwirkungsgrad des Systems von unter 30%, also pure Energievernichtung.

Die Brennstoffzelle kann für spezielle Anwendungen durchaus ihre Berechtigung haben. Aber der generelle Antrieb für die zukünftige Mobilität ist sie nicht.

Hybridautos

Die mangelnde Verfügbarkeit der Lithiumionenakkus hat die Ingenieure auf die Idee gebracht, Hybridautos zu konstruieren, die mit vergleichsweise sehr kleinen Batteriekapazitäten auskommen und es trotzdem ermöglichen, einige Vorteile des Elektroantriebs zu nutzen, um Treibstoff zu sparen.

Als günstigste Variante haben sich dabei Konzepte erwiesen, bei dem ein Verbrennungsmotor und mindestens ein E-Motor/Generator gemeinsam über ein stufenloses Getriebe das Fahrzeug antreiben (Parallelhybrid). Dabei können beide Motoren zusammen oder einzeln betrieben werden (der E-Motor natürlich nur, solange Strom in der Batterie ist).

Somit kann der Verbrennungsmotor klein ausgelegt werden und er muss auch nicht sehr elastisch und durchzugsstark sein, denn zum Anfahren und Beschleunigen wird der E-Motor zugeschaltet (auf den Anlasser kann auch verzichtet werden). Auch läuft der Verbrennungsmotor durch das stufenlose Getriebe und die elektronische Steuerung immer im optimalen Drehzahlbereich. Das spart Treibstoff, genauso wie die Rekuperation der Bremsenergie. Deshalb sind richtig ausgelegte Hybridautos die sparsamsten Autos mit Verbrennungsmotor.

Wenn Lithiumionenakkus zur Verfügung stehen, kann man die Fahrzeuge natürlich mit Batteriekapazitäten zwischen 8 und 15 kWh ausrüsten und kommt dann zum Plug-In-Hybrid. Die Batterie kann man an der Steckdose oder einer Ladesäule aufladen und hat so ein Elektroauto mit einer elektrischen Reichweite zwischen 30 und 70 km. Bei größeren Entfernungen bleibt man nicht liegen, sondern fährt einfach mit dem Verbrennungsmotor weiter.

Es wird z.Zt. oft behauptet, der Plug-In Hybrid sei ein Auslaufmodell, weil er im Prinzip zwei Antriebe hat. Das sei rausgeworfenes Geld und es sei besser, stattdessen gleich ein E-Auto mit größerer Batterie zu kaufen. Aber stimmt das wirklich?

In der ADAC-Motorwelt stand, dass der Kia E-Niro mit einer 64 kWh-Batterie 3.800 Euro mehr kostet als die Basisversion mit 39,2 kWh. Daraus ergibt sich ein Preis von 182 Euro/kWh.

Daraus und aus der Tatsache, dass reine Hybridautos bei uns in der Bundesrepublik heute etwa 1500 - 2000 Euro teurer sind als vergleichbare Fahrzeuge mit herkömmlichem Antrieb, geht hervor, dass es möglich sein sollte, Plug-In-Hybriden mit Batteriekapazitäten von 10 - 15kWh zu bauen und zu Preisen, die etwa 5.000 Euro über denen konventionell ausgelegter Fahrzeuge liegen, auf den Markt zu bringen. Die Frage ist nur, ob man das will?

Es ist auch gar nicht so dumm, zwei Antriebssysteme mit unterschiedlicher Energie zu haben. Dadurch ist man flexibler und kann ausweichen, wenn eine gerade nicht verfügbar ist oder die Preistreiberei bei einer der Energien zu groß wird.

Auch können für Plug-In-Hybriden Motoren und **Getriebe [3]** in den vorhandenen Werken produziert werden. Natürlich kleinere Dieselmotoren und einfachere (Planeten-)Getriebe (Toyota TSH bzw. **Hybrid Synergy Drive [4]**) statt der komplizierten Schaltgetriebe, aber damit können die vorhandenen Maschinen und Fertigungseinrichtungen weitergenutzt werden.

Da das Toyota-TSH erstmalig 1997 im Prius eingesetzt wurde, sollten die Patente zum *power split device* auch auslaufen, so dass es nicht notwendig ist, teure Lizenzen zu erwerben, wie das andere Hersteller tun mussten (Nissan, Ford und Mazda).

Autos und Energiezukunft

Mittlerweile besteht auch in Deutschland Konsens darüber, dass der Elektromobilität die Zukunft gehört. Allerdings sind die Entscheidungen für die Elektromobilität nicht in Deutschland sondern im Ausland, speziell in den USA und in China, gefallen.

In den Führungsetagen der deutschen Autoindustrie wollte man das lange Zeit nicht zur Kenntnis nehmen und

dachte, man könne weiter wie bisher Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor produzieren. Jetzt hat man den Anschluss bei der E-Mobilität weitgehend verloren und es drohen Verluste von großen Marktanteilen.

Und es gibt noch ein weiteres Problem: Wenn erst Produktion und Verkauf von Elektrofahrzeugen in großem Maße angelaufen sind, entwertet das die herkömmlichen Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor stark. Dann wissen die Kunden nämlich, dass diese Autos schon technisch veraltet und moralisch verschlissen sind, wenn sie noch fabrikneu beim Autohändler stehen.

In diesem Fall lassen sich die Fahrzeuge nur noch mit starken Preisnachlässen verkaufen, zumal auch das Verkaufsargument "hoher Wiederverkaufswert" entfällt.

Aber die Autofirmen haben dafür eine einfache Gegenstrategie. Sie verkaufen das neue Modell zunächst einfach zu stark überteuerten Preisen und zwingen so die wenige betuchte Kundschaft, weiter die alten Modelle abzunehmen.

Natürlich ist heute jeder große Automobilhersteller in der Lage, Elektroautos aller Art zu konstruieren. Aber der Elektroantrieb ist eine neue Technologie, die eine teilweise völlig neue Zulieferindustrie erfordert.

Der größte Engpass dürften dabei die Akkuzellen sein. Derzeit haben wir in Deutschland keine nennenswerte Fertigung von Lithium-Ionen-Akkus für Fahrzeuge. Und dummerweise ist es auch nicht damit getan, jetzt einfach ein paar Batteriefabriken aus dem Boden zu stampfen, denn für deren Betrieb benötigen wir dann ausreichend Rohstoffe, in erster Linie Lithium.

Der Lithiumbedarf steigt zurzeit weltweit wesentlich schneller als die Produktion. Das Gleiche gilt für das benötigte Kobalt. Deshalb werden Zellen für die Traktionsbatterien auch in absehbarer Zukunft der produktionsbestimmende Engpass bleiben.

Ein alltagstaugliches E-Auto muss über eine Reichweite von mindestens 300 Kilometer, besser 400-500 Kilometer verfügen, bei sonst ähnlichem Fahrverhalten wie ein herkömmliches Auto der entsprechenden Klasse, damit es vom Kunden akzeptiert wird. Dazu sind Akkukapazitäten von mindestens 50-80 kWh notwendig.

Allerdings wird diese Akkukapazität von den meisten Fahrzeugen nur selten benötigt, da die meisten Fahrstrecken unter 50 km betragen.

Um Akkukapazität zu sparen kann man Plug-In-Hybrid-PKWs bauen. Diese besitzen z.Zt. in der Regel Akkukapazitäten unter 10kWh, womit sie eine elektrische Reichweite von 30-50 km haben. Wenn der Akku leergefahren ist, kann man dann ganz normal mit dem Verbrennungsmotor weiterfahren. Mit der gleichen Akkukapazität, die für 1 reines Elektroauto benötigt wird, kann man 5-6 Plug-In-Hybriden bauen. Und diese werden im Durchschnitt vermutlich über 80% ihrer Laufleistung elektrisch fahren.

Und es gibt noch einen Vorteil. Der Plug-In-Hybrid hat einen Verbrennungsmotor und einen E-Motor/Generator. Wenn man mit dem Verbrennungsmotor den Generator antreibt, hat man einen Motorgenerator, also ein Benzin- bzw. Dieselaggregat. Technisch ist eine derartige Auslegung des Fahrzeugs kein Problem. Je nach Fahrzeuggröße würde so ein Motoraggregat eine elektrische Leistung von 15-30 kW haben.

Die Hauptnutzung der meisten PKW ist die Fahrt zur Arbeitsstelle und zurück, evtl. dabei noch ein Abstecher zum Supermarkt und zur Kita/Schule als Elterntaxi. Den Tag über steht das Auto dann auf einem Parkplatz vor der Arbeitsstelle. Dabei wird ein Plug-In-Hybrid sicher die ganze Zeit mit der Ladesäule verbunden sein, ebenso wenn er nachts vor der Wohnung/dem Haus parkt. Voraussetzung ist natürlich eine entsprechend ausgebaute Ladeinfrastruktur.

Lieferant der dringend benötigten Regelenergie

Das eröffnet die Möglichkeit, das Auto als Lieferant der dringend benötigten Regelenergie zu nutzen. Da die Autos die meiste Zeit des Tages sowieso auf Parkplätzen vor den Arbeitsstellen stehen, ist es egal, ob sie gleich um 7 Uhr zu laden beginnen und um 10 Uhr voll sind oder der Ladevorgang erst in der Einspeisungsspitze der Solaranlagen von 11-14 Uhr stattfindet, wodurch man Einspeisungsspitzen kappen kann (negative Regelenergie).

Dazu müsste man für den Fahrer nur die Möglichkeit schaffen, einzuprogrammieren, bis wann er wieviel Strom bis zu welchem Preis laden will. Der Strompreis muss dann in Abhängigkeit von der aktuellen Verfügbarkeit (Produktion und Verbrauch), *just in time* angepasst werden. Den Rest erledigt die Netzsteuerung, die gleichzeitig auch noch die Stromflüsse im Netz optimiert und so eine maximale Auslastung der vorhandenen Leitungen

ermöglicht (*Smartgrid*).

Auch kann die Netzsteuerung bei Bedarf das im Freien (nicht in der Garage, Vergiftungsgefahr durch Abgase) an der Ladesäule hängende Fahrzeug als Motorgenerator starten und so Strom ins Netz einspeisen. Dazu ist nur eine bidirektionale Auslegung des Ladesystems (Wechselrichter) sowie eine entsprechende Steuerung/Datenübertragung notwendig.

Die Netzsteuerung "weiß" dann, wo welches Fahrzeug an der Ladesäule hängt, welche elektrische Leistung es liefern kann und wie lange (erlaubte Treibstoffmenge). Eine Rückspeisung von Strom aus der Batterie ist ebenfalls möglich, aber meist nicht sinnvoll, weil der in der Batterie gespeicherte Strom zum Fahren benötigt wird. Es muss in diesem Zusammenhang natürlich noch geklärt werden, ob man den Wechselrichter im Fahrzeug oder in der Ladesäule einbaut.

Wichtig ist auch, dass die Fahrzeuge so ausgelegt werden, dass sie im Generatorbetrieb leise laufen, damit sie keine große Lärmbelästigung verursachen, wenn sie z.B. nachts in Wohngebieten betrieben werden. Aber dieses Problem ist bei den dieselbetriebenen Klein-BHKW [5]s für Einfamilienhäuser schon gelöst. Der Betrieb mit nur einer Drehzahl und einem Lastzustand sollte die Lösung dieses Problems bei den Fahrzeugen auch stark vereinfachen, zumal die Autofirmen einen ganz anderen Entwicklungsaufwand betreiben können als irgendwelche kleinen Start Ups oder Handwerksbetriebe, die ein Diesel-BHKW entwickeln und dafür die Dieselmotoren irgendwo zukaufen. Das Gleiche gilt für die Abgasreinigung.

Wenn der Fahrer starten will und das Fahrzeug gerade Strom liefert, ist das kein Problem. In dem Moment, wo die Verbindung zur Ladesäule unterbrochen wird, logt die Netzsteuerung das Fahrzeug aus und schaltet evtl. bei Bedarf ein anderes zu. Das ist ohne weiteres möglich, denn die Leistung eines einzelnen Fahrzeugs ist mit 15-30kW klein gegenüber dem Netz. Andererseits hätte 1 Million derartiger Fahrzeuge mit durchschnittlich 20kW elektrischer Leistung zusammen eine Leistung von 20GW.

Mit einer angenommenen statistischen Verfügbarkeit von 50% stünde dann also immer eine Regel- und Reserveleistung von 10GW, das entspricht der vollen Leistung von allen in Deutschland noch in Betrieb befindlichen Atomkraftwerken zusammen, jederzeit abrufbar zur Verfügung.

Und eine Million derartiger Fahrzeuge ist ja erst der Anfang. In Deutschland werden jedes Jahr etwa 3,5 Millionen PKW neu zugelassen. Wenn davon nur 20% Dieselhybriden wären, hätten wir in 10 Jahren eine jederzeit sicher verfügbare Regel- und Reserveleistung von 70 GW.

Zum Vergleich: Die Gesamtkapazität aller in der Bundesrepublik z.Zt. vorhandenen Kohle- Gas- Öl- und Kernkraftwerke beträgt ca. 86 GW, die allerdings nie gleichzeitig abgerufen werden können, da einige Kraftwerke immer wegen Wartungs- und Reparaturarbeiten nicht verfügbar sind.

Und nicht nur das. Durch die dezentrale Einspeisung würde die Versorgungs- und Störsicherheit unserer Stromnetze sehr viel besser, da bei Ausfall von wichtigen Versorgungsleitungen die Stromversorgung nicht zusammenbricht, sondern das entsprechende Gebiet auf Inselbetrieb umgeschaltet und so versorgt werden kann. Damit würden Ausfälle wie der in Berlin am 19.02. dieses Jahres, wo Treptow und Köpenick auf Grund eines Kabelschadens 31 Stunden ohne Strom waren, unmöglich.

Allerdings sollte man immer genug Kraftstoff dezentral vorrätig haben, da in Katastrophensituationen evtl. auch das Verkehrsnetz zusammenbricht und die Versorgung der Aggregate mit Treibstoff dann nicht sichergestellt werden kann (so geschehen im "Eiswinter" 1978/79 in der DDR).

Deshalb und weil der Dieselmotor auch noch einen höheren Wirkungsgrad als der Ottomotor hat und Diesel billiger ist als Benzin sollte man für die Plug-In-Hybriden Dieselmotoren verwenden. Da kann man nämlich den Treibstoff in den vorhandenen Heizöltanks speichern, denn Diesel und leichtes Heizöl ist das Gleiche.

Natürlich bedeutet die Verwendung von Diesel statt Erdgas zur Stromerzeugung eine höhere Abhängigkeit von Mineralölimporten, speziell am Anfang der Realisierung des Konzeptes, wenn noch wenig regenerative Stromerzeugung zugebaut ist. Aber dafür werden Erdgasimporte eingespart. Preislich kommt das vermutlich ungefähr auf das Gleiche raus, wobei man natürlich nicht sagen kann, wie sich die Preise bei Öl und Gas entwickeln werden.

Klimapolitisch macht die Elektromobilität allerdings nur Sinn, wenn mit Ökostrom gefahren wird. Bei Braunkohlestrom hat selbst ein Fahrzeug mit "durstigem" Verbrennungsmotor eine bessere CO₂-Bilanz. Es ist aber völlig egal, ob das CO₂ zentral durch ein Kraftwerk oder dezentral von Autos freigesetzt wird. Hier zählt nur

die Menge. Natürlich wird bei Verwendung von Erdgas pro kWh etwas weniger CO₂ erzeugt als mit dem Diesel, aber die bei der Erdgasnutzung über die ganze Produktionskette (Förderung und Transport) auftretenden Leckageverluste verschlechtern die Bilanz beim Erdgas wieder, da 3kg freigesetztes Methan ungefähr genauso klimaschädlich sind wie 1 Tonne CO₂.

Verkehrspolitisch ermöglicht das Konzept ebenfalls einiges. Für die zukünftig notwendige sichere Bereitstellung der Reserveenergie sollten 7-10 Millionen Dieselhybrid-PKWs ausreichen. Wenn man dazu noch mal die gleiche Zahl reine Elektroautos annimmt und ein paar Millionen herkömmliche PKWs, die dem TÜV noch nicht zum Opfer gefallen sind, sollte sich die Zahl der in Deutschland zugelassenen PKWs so in 20 Jahren etwa halbieren lassen. Diese Aussichten werden bei den Chefs der Autoindustrie sicher wenig Begeisterung hervorrufen, aber eine Reduktion des PKW-Verkehrs ist ebenfalls unumgänglich.

Es ist allerdings nicht Teil dieses Beitrags, auch ein Verkehrskonzept für die Zukunft zu liefern, auch wenn dies dringend benötigt wird. Aber hier geht es um das Energiekonzept.

Es müssen auch gesetzliche Regelungen geschaffen werden, wie der so erzeugte Strom zu vergüten ist (Kraftstoffverbrauch und Fahrzeugverschleiß müssen ausreichend vergütet werden). Auch müssen für die Netzsteuerung, die Ladesäulen und die Datenübertragung verbindliche Standards geschaffen werden. Hier kann nicht jede Autofirma und jeder Netzbetreiber machen, was sie wollen.

Benötigte Investitionen

Ende 2018 waren 45,93 GW Photovoltaikanlagen installiert. Wenn wir den Solarstrom in 20 Jahren verfünffachen wollen, müssen wir jährlich 9,2 GW Leistung zubauen. Zum Vergleich: 2011 erfolgte mit 7,91 GW der bisher höchste Zubau bei der Solarenergie. Der Zubau sollte sogar noch um 10% höher, also etwa 10 GW/a, ausfallen, um ein optimales Verhältnis von Solar und Windstrom zu erzielen. 2018 betragen die Investitionskosten für 1kW peak Photovoltaik ca. 1.300 Euro. Auf 10GW Zubau hochgerechnet, ergibt sich ein jährlicher Investitionsbedarf von 13 Milliarden Euro für die PV über 20 Jahre.

2018 waren 59,42 GW zur Windenergieerzeugung installiert, davon 53,1 GW *onshore* und 6,41 GW *offshore*. Derzeit werden 17,7% des Windstroms *offshore* erzeugt, obwohl nur 10,8% der Leistung *offshore* installiert sind.

Wir können die Windkraftleistung *onshore* sicher verdoppeln. Das bedeutet, 20 Jahre je 2,7GW zuzubauen, hauptsächlich im Rahmen des *Repowerings*.

Um die Windstromerzeugung zu verfünffachen müssten wir dann allerdings die Offshorestromerzeugung auf eine installierte Gesamtleistung von 100GW ausbauen, also 5 GW jährlich, wobei die Offshoreanlagen allerdings pro installiertes GW ungefähr 2,2 mal so viel Strom liefern wie die Onshoreanlagen, weil auf See mehr Wind weht.

Der höchste Zubau an Windkraftanlagen erfolgte 2017 mit 6,28 GW, davon 5,01 GW onshore und 1,27GW offshore. Derzeit ist ein Ausbau der Offshorewindkraftkapazität bis 2030 auf 15 GW vorgesehen, es befinden sich aber bereits Offshorewindparks mit 23GW in Deutschland in Planung. Die Kosten pro installiertes MW liegen bei 3-4 Mio €, was einen jährlichen Investitionsbedarf von 15-20 Mrd € über 20 Jahre ergibt.

Aber das Geld wäre sicher viel besser angelegt als die 80 bis 90 Milliarden Euro, die der Kohleausstieg nach Willen der Kohlekommission und der Bundesregierung jetzt kosten soll.

Das für den Kohleausstieg geplante Geld sollte man lieber in den Ausbau des Stromnetzes und der Elektromobilität, z.B. in die Ladeinfrastruktur, stecken.

Und außerdem geht es hier nicht nur um den Klimaschutz. Die Braunkohle machte im Energiemix der BRD gerade mal 11% aus. Dazu kommen 14% Energie aus erneuerbaren Quellen. Daraus folgt, 75% unserer Energieträger werden importiert, allen voran Öl (34%), Gas (24%) und Steinkohle (10%). Wir sind völlig von diesen Importen abhängig (die übrige EU ebenso). Wenn wir sie nicht bekommen, gehen bei uns im wahrsten Sinn des Wortes die Lichter aus.

Es wird immer behauptet, dass unsere Energieimporte gesichert sind, weil wir Öl und Gas nicht nur von einem Anbieter beziehen, sondern viele Lieferanten haben, die jeder einzelne nur einen geringen Anteil an den Lieferungen haben. Aber stimmt das wirklich?

Ein böses Szenario: Am persischen Golf gibt es Krieg, die Strasse von Hormuz ist dicht und Saudi-Arabien und Iran fallen dadurch als Lieferanten aus. Dazu auch noch Katar als weltgrößter Lieferant von LNG. Natürlich bezogen wir 2018 nur 3,6% unseres Erdöls aus Iran und 1,7% aus Saudi-Arabien, zusammen also nur 5,3% Ausfall.

Und LNG aus Katar beziehen wir überhaupt nicht. Aber der Öl- und Gaspreis würden durch die Decke gehen weil Öl und Gas international knapp werden, da Angebotsausfälle dieser Größenordnung nicht kurzfristig ersetzt werden können. Und wir müssten zahlen, da wir auf das Öl und das Gas angewiesen sind.

Gleichzeitig würde die Weltwirtschaft, auf die wir als Exportnation ebenfalls stark angewiesen sind, auch sehr unter einem hohen Ölpreis leiden. Wäre es da nicht sinnvoll, unsere Abhängigkeit von den fossilen Brennstoffen so schnell wie irgend möglich zu verringern?

Riesiges Konjunkturprogramm

Insgesamt würden sich die Kosten für die Errichtung der benötigten regenerativen Stromerzeugungsanlagen 20 Jahre lang zwischen 30 bis 35 Milliarden Euro pro Jahr bewegen. Dazu kommen noch die Kosten für den Netzausbau und die Ladeinfrastruktur, alles in allem also etwa 40 Milliarden Euro jährlich über 20 Jahre.

Damit sind die jährlichen Investitionskosten für die Energiewende ungefähr genau so groß wie der jährliche Verteidigungshaushalt, nur dass das Geld viel sinnvoller verwendet wird und auch nicht unbedingt aus Steuermitteln finanziert werden muss. 40 Milliarden Euro jährlich ergeben in 20 Jahren 800 Milliarden. Dem gegenüber stehen derzeit jährliche Kosten von über 60 Milliarden für Energieträgerimporte. Das macht in 20 Jahren 1,2 Billionen Euro.

Da in dem Konzept ein linearer Ausbau der regenerativen Energieinfrastruktur vorgesehen ist, kann man auch von einer linearen Degression der Importkosten für die Energieträger ausgehen. Natürlich nicht auf 0, aber vielleicht auf 10% des heutigen Wertes, also 6 Milliarden im Jahr 2040.

Das bedeutet, dass in den nächsten 20 Jahren 540 Milliarden Euro Importkosten für Energieträger eingespart würden. Diese Einsparungen können gegen die 800 Milliarden Gesamtinvestitionskosten gegengerechnet werden. Somit wären die Gesamtkosten 260 Milliarden in 20 Jahren. Das alles gilt natürlich nur bei heutigen Preisen.

Die Anschaffung der Diesel-Plug-In Hybrid-PKWs sowie die Umrüstung der Heizsysteme auf Wärmepumpen sind Ersatzinvestitionen und werden deshalb nicht berücksichtigt, da neue Fahrzeuge und Heizungen sowieso angeschafft werden müssen. Bei der PKW-Produktion muss man selbstverständlich die Kosten im Auge behalten.

Natürlich können wir den Autofirmen nicht ihre Modellpolitik vorschreiben, aber vielleicht kann man sie mit geeigneten Förderprogrammen ja in die gewünschte Richtung lenken.

Die Industrie ist sicher in der Lage, die benötigten Anlagen zu liefern und die Kosten für den Netzausbau lassen sich durch die Sektorenkopplung auch minimieren, wenn ein großer Teil des erzeugten Stroms gleich vor Ort für Verkehr und Heizzwecke verbraucht wird.

Geld sollte auch genügend verfügbar sein, speziell in Niedrigzinszeiten. Und es wäre ein riesiges, sinnvolles Konjunkturprogramm.

Das könnte schon bald ein sehr wichtiger Aspekt werden, denn alle Wirtschaftsforschungsinstitute sprechen derzeit von schwächeren Exportmärkten und einer "sich eintrübenden Konjunktur". Eine verstärkte Binnennachfrage ist da als Gegenmittel nicht verkehrt und ein Investitionsprogramm von 40 Milliarden Euro jährlich sicher eine gute Konjunkturspritze.

Jetzt noch eine Bemerkung zu dem oft gemachten Vorschlag, PV-Anlagen doch bitte nicht in Deutschland, sondern lieber in Südeuropa oder Nordafrika zu errichten, weil die Sonneneinstrahlung dort viel größer ist, so dass die Anlagen dort mehr erzeugen und deshalb kleiner und billiger gebaut werden können. Das ist natürlich richtig, aber leider werden diese Vorteile und Einsparungen durch die Kosten für die dann notwendigen Fernübertragungsleitungen und die Übertragungsverluste kompensiert. Außerdem sind lange Übertragungsleitungen prinzipiell in jedem Versorgungssystem ein Schwachpunkt.

Politische Aspekte

Der ehemalige US-Außenminister Henry Kissinger hat einmal gesagt: "Wer das Öl kontrolliert, der beherrscht die Staaten." Heute müsste man noch das Gas hinzufügen, aber im Übrigen gilt das heute noch genau so wie damals.

Wir sind völlig von den Erdöl- und -gasimporten abhängig, also kann man uns damit erpressen und schädigen.

Das gilt nicht nur für die Lieferanten. Donald Trump sieht die EU und besonders Deutschland als Konkurrenten. Deshalb unternimmt er alles, um gegen Iran, einen wichtigen möglichen Öllieferanten für Europa, unbedingt Sanktionen, im Klartext: ein Handelsembargo, zu verhängen. Auch andere mögliche Öllieferanten, die sich der

Kontrolle der USA widersetzen, wurden und werden systematisch destabilisiert und ausgeschaltet (Irak, Libyen, Syrien, z.Zt. Venezuela).

Auch versuchen die USA mit allen Mitteln, Nordstream 2 zu verhindern und stattdessen LNG-Terminals für überbelegtes amerikanisches LNG aus Fracking-Gas zu erzwingen. Dabei werden die in Europa vorhandenen LNG-Terminals seit vielen Jahren nur zu 17-24% ausgelastet. D.h. mit den vorhandenen Kapazitäten könnte mühelos die drei- bis vierfache Menge LNG nach Europa transportiert werden. Und die europäische Gasinfrastruktur ist so ausgebaut, dass es völlig egal ist, an welchem Terminal das LNG eingespeist wird.

Eine Baugenehmigung für ein LNG-Terminal in Wilhelmshafen liegt seit über 20 Jahren vor (wenn sie nicht inzwischen wieder erloschen ist), aber die deutschen Gasversorger haben kein Terminal gebaut, weil sie wussten, dass es unwirtschaftlich ist, da das LNG teurer und unsicherer ist als das russische Gas.

Außerdem: Wenn schon abhängig von ausländischen Lieferanten, dann lieber von Putin, der am Handel mit uns interessiert ist, als von Trump, mit dem wir uns mittlerweile faktisch in einem unerklärten Wirtschaftskrieg befinden. Es bringt jedenfalls gar nichts, den ständigen Drohungen Trumps nachzugeben, denn jedes Zugeständnis bestärkt Trump nur als Erfolg in seinem Kurs und bringt ihn dazu, neue Zugeständnisse von uns zu verlangen.

Wir sollten endlich zur Kenntnis nehmen, dass wir uns mit den USA im Wirtschaftskrieg befinden und knallhart sagen: "Bis hierher und nicht weiter. Und wenn ihr uns mit Autozöllen kommt, gibt es Gegenmaßnahmen, die die USA treffen". In diesem Kontext sollte man evtl. auch die Nato-Mitgliedschaft neu überdenken.

Und im Übrigen ist das nicht nur Donald Trumps "Persönliche Note" und der Standpunkt einiger Republikaner, sondern seit langem amerikanische Regierungspolitik. Und zwar fraktionsübergreifend. Obwohl Demokraten und Republikaner sich spinnefeind sind und alle möglichen Gespräche platzen lassen, bis hin zum *Shut Down*, bei dem Gesetz gegen Nordstream 2 herrscht Einigkeit und es wird von Republikanern und Demokraten gemeinsam verabschiedet.

Das Konzept ist rein national für die BRD ausgelegt. Das hat zwei Gründe: Erstens können wir es so national realisieren und brauchen uns nicht auch noch mit der Brüsseler Bürokratie und den dortigen Lobbyisten

rumzürgern. Zweitens ist die Sicherung unserer Energieversorgung von existenzieller Bedeutung, da ein Ausfall unkalkulierbare Schäden verursachen kann. Wenn wir die Verantwortung dafür nach Brüssel abgeben, sind nachher alle, also keiner, dafür zuständig.

Das führt dann dazu, dass jeder sein eigenes Süppchen kocht und das Konzept auf diese Weise kaputt gemacht wird. Dann wird hier gekürzt und da gespart und zum Schluss kommt eine Energieversorgung raus, die total "auf Kante genäht" ist, weil jeder sich auf den Anderen verlässt.

Natürlich ist in Deutschland heute eine weit überdimensionierte fossile Kraftwerksleistung installiert. Aber im vorigen Winter drohte das französische Stromnetz zusammenzubrechen, weil dort zwei AKWs ausfielen, und alle waren heilfroh, dass Deutschland seine letzten Reserven mobilisieren konnte und so Schlimmeres verhindert wurde.

Es ist völlig richtig, dass wir in Europa eine Gemeinschaft sind und uns helfen und füreinander einstehen müssen, zum gegenseitigen Nutzen. Anderen helfen und sie unterstützen kann man aber nur, wenn man selbst handlungsfähig ist und im entscheidenden Moment nicht die gleiche Hilfe benötigt, die die Anderen von einem erwarten. Deshalb ist hier ein deutscher Alleingang durchaus auch im Interesse der ganzen EU.

Die größten Hindernisse für dies Konzept sind wahrscheinlich organisatorischer Art sowie abweichende Einzelinteressen mächtiger Lobbys. Aber vielleicht ist es ja doch möglich, alle betroffenen Akteure mit ins Boot zu holen.

Da wären zum ersten die Parteien. Grüne und Linke sollten mit dem Konzept kein Problem haben, da es ja die konkrete Umsetzung ihrer klimapolitischen Forderungen darstellt. Auch die FDP kann vermutlich mit dem Konzept leben, weil es ein großes Wirtschaftsprogramm ist und außerdem einige richtige Einwände der FDP in der klimapolitischen Debatte berücksichtigt.

Schwieriger sieht die Situation bei CDU und SPD aus. In der Groko gilt grundsätzlich: Alle Erfolge sind das eigene Verdienst und für Misserfolge ist prinzipiell immer der Koalitionspartner verantwortlich.

Klima- und energiepolitisch hat die Koalition außer leeren Worten bisher nichts vorzuweisen. Mit den derzeitigen

Plänen werden die Klimaziele nicht erreicht und es drohen riesige Strafzahlungen an die EU. Und die Kohlekommission war ganz einfach Kasperletheater mit dem Stück "Kohleausstieg". Ein Kohleausstieg, der in Wirklichkeit die Kohlenutzung bis 2038 sichert, ist klima- und energiepolitisch eine Katastrophe. Und dazu finanziell ein Desaster.

Das muss man sich mal überlegen: In der Braunkohle und den Kraftwerken arbeiten grademal noch knapp 20.000 Beschäftigte. Für deren Entschädigung und Umschulung sollen 40 Milliarden Euro ausgegeben werden. Das sind 2 Millionen pro Person. Da wäre es billiger, allen Betroffenen eine ordentliche lebenslange Rente zu garantieren. Zumal die Hälfte der Beschäftigten in der Kohle ohnehin in den nächsten Jahren in Rente geht.

Weitere 40-50 Milliarden sind für Infrastrukturmaßnahmen in den betroffenen Regionen und als Entschädigungen für die vorzeitige Stilllegung der Braunkohletagebaue und Kraftwerke geplant. Hier wird einfach die Staatskasse geplündert und Steuereinnahmen werden in großem Umfang umgeleitet, man könnte auch sagen, zumindest teilweise veruntreut.

Anstatt einen sinnlosen Kohleausstieg bis 2038 zu beschließen, sollte man ihn rückgängig machen und lediglich ein Gesetz verabschieden, das Bau und Inbetriebnahme neuer Kohlekraftwerke bzw. Tagebaue ohne Ausnahmen verbietet.

Stattdessen sollten wir alle Kraft darauf konzentrieren, die benötigten Kapazitäten zur Erzeugung des grünen Stroms, der als Ersatz für den Kohlestrom benötigt wird, zu errichten. Bis dahin müssen wir die Kohleverstromung ohnehin weiterlaufen lassen. Erst wenn wir genügend Ersatz haben, können wir den Kohlestrom abschalten.

Das könnte in 5-10 Jahren erreicht sein. Und das Abschalten geht dann ganz einfach. Mit einer ordentlichen CO₂-Steuer, die den Kohlestrom zu teuer macht. Auch dürfte sich ein großer Teil des Problems bis dahin von selbst erledigt haben. In Jänschwalde z.B. ist 2023 sowieso Schluss mit der Braunkohle, mit oder ohne Kohleausstieg. Nur, mit können die Kraftwerksbetreiber vielleicht noch ordentlich Entschädigungen kassieren.

Natürlich könnte die Große Koalition durch die Übernahme dieses Konzeptes endlich etwas Sinnvolles auf die Beine stellen. Aber ein Problem ist, dass sie das Ganze nicht als ihre eigene Idee verkaufen kann. Außerdem besteht die große Gefahr, dass ein Erfolg vielleicht dem Koalitionspartner mehr nützt als der eigenen Partei. Da

könnte es sein, das man sich lieber gegenseitig blockiert, ohne Rücksicht auf Verluste.

Hinzukommt, dass sowohl CDU als auch SPD Rücksicht auf alle möglichen Sonderinteressen nehmen, um sich nur ja keine mächtige Lobby zu vergraulen. Solche Politik lähmt natürlich zusätzlich.

Kommen wir zur Autoindustrie. Wenn wir die Autobosse davon überzeugen können, dass sie mit diesem Konzept ihre Autos in Deutschland gewinnbringend verkaufen können, bekommen wir die Energiewende garantiert wieder in Schwung, denn den Wünschen der Autolobby hat sich bisher noch keine bundesdeutsche Regierung widersetzt.

Außerdem sind da noch die Betriebsräte und Gewerkschafter der Autoindustrie. Für die geht es um Arbeitsplätze, die mit diesem Projekt gesichert werden können. Wenn wir die alle zusammentrommeln könnten, müsste es doch möglich sein, auch mal ein sinnvolles und zukunftsfähiges Projekt in Deutschland umzusetzen. Erfahrungsgemäß wird ja leider meist lieber das *Know How* nach Asien oder in die USA verkauft.

Nachtrag

Zum Schluss noch eine Bemerkung zu meinem vorgängigen Artikel **Energiewende und die Versorgungssicherheit [6]**. Als ich diesen Artikel am 02.02. dieses Jahres veröffentlichte, konnte ich nicht ahnen, wie schnell sich die Richtigkeit meiner Einschätzung der mangelnden Störsicherheit unserer Elektroenergieversorgung zeigen würde. Ich hätte auch gerne auf den Beweis durch den großen Stromausfall am 19.02. in Berlin verzichtet.

Kurz nach dem Ende des Stromausfalls habe ich telefonisch mit einigen Führungskräften von Einheiten, die während des Stromausfalls zur Hilfe eingesetzt waren, gesprochen. Meiner Einschätzung, dass wir verdammtes Glück im Unglück hatten und gerade noch mal mit einem blauen Auge davon gekommen sind, hat keiner von ihnen widersprochen.

Wenn der gleiche Schaden sich z.B. in einer Frostperiode mit Temperaturen von -10°C ereignet hätte, wären durch den Ausfall von Steuerungen und Umwälzpumpen vermutlich viele Heizsysteme und Wasserleitungen kaputt gegangen. Da hätte die Schadenssumme um einiges höher gelegen und es hätte auch sehr viel länger gedauert, bis die Schäden repariert wären, nicht nur 31 Stunden. Und vermutlich hätte es bei einem solchen

Szenario einige Tote gegeben.

Diesmal ist das Ganze noch einigermaßen glimpflich abgegangen, aber nach dem Gesetz von Murphy kommt das nächste Mal bestimmt. Die Frage ist nicht ob?, sondern nur wann? und wo?

Deshalb ist die Verbesserung der Ausfallsicherheit des Stromnetzes so extrem wichtig und neben dem Ersatz der fossilen Brennstoffe durch regenerative Energie das zweite wichtige Ziel dieses Konzepts.

URL dieses Artikels:

<http://www.heise.de/-4434910>

Links in diesem Artikel:

[1] <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-nach-energetraegern-sektoren>

[2] <https://www.ag-energiebilanzen.de/>

[3] <https://de.wikipedia.org/wiki/Umlaufr%C3%A4dergetriebe#Summiergetriebe>

[4] https://de.wikipedia.org/wiki/Hybrid_Synergy_Drive

[5] <https://de.wikipedia.org/wiki/Blockheizkraftwerk>

[6] <https://www.heise.de/tp/features/Energiewende-und-die-Versorgungssicherheit-4296496.html?seite=all>

Copyright © 2019 Heise Medien