Bidens Klimaberater weicht aus, wenn er unverblümt gefragt wird, wie die Blockierung von Erdgasprojekten die Emissionen senken wird

geschrieben von Andreas Demmig | 1. Februar 2024

Nick Pope, Mitwirkender, 26. Januar 2024, Daily Caller News Foundation
Der oberste Klimaberater von Präsident Joe Biden wich einer direkten Frage aus, ob die Entscheidung der Regierung, die Genehmigungen für geplante Exportterminals für Flüssigerdgas (LNG) auszusetzen, tatsächlich zu einer Reduzierung der Emissionen führen wird.

Synthetische Kraftstoffe

geschrieben von Admin | 1. Februar 2024

Schon wieder ein neuer Kampfbegriff, der durch jede Talkshow geistert. Keiner der eingeladenen „Expert*Innen“ weiß genaues, aber alle dreschen aufeinander ein.

Von Dr. Dieter Humpich

Die Definition

Im weitesten Sinne sind Synthetische Kraftstoffe alle nicht aus Erdöl oder Kondensaten der Erdgasförderung gewonnene Treibstoffe. In diesen Rohstoffen sind Benzin, Diesel oder Kerosin bereits vorhanden. Sie müssen nur noch von den anderen Komponenten abgetrennt werden (Destillation). Sie sind ein „Naturprodukt“. Anschließend findet nur noch eine Veredelung (z. B. Entschwefelung, Zusatz von Stabilisatoren etc.) statt. Logisch, daß diese Gewinnung die geringste Energie verbraucht. Gleichzeitig haben die drei einen unschlagbaren Heizwert bezogen auf ihr Volumen (kWh/l). Kämen sie nicht so reichhaltig in der Natur vor, man müßte sie glatt erfinden. Man sollte im Zusammenhang mit Kraftstoffen nie vergessen, daß jedes Fahrzeug nicht nur seinen Antrieb (Motor, Turbine) mitnehmen muß, sondern auch die gesamte benötigte Energie (einzige Ausnahme ist die elektrische Eisenbahn). Mit anderen Worten: **Bei allen Fahrzeugen ist das spezifische Volumen des Energieträgers der entscheidende Konstruktions- und Betriebsfaktor**.

Die Klassiker

Die Synthese von Benzin und Diesel ist über hundert Jahre Stand der Technik. Schon die Nationalsozialisten haben ihren Krieg mangels Ölvorkommen mit „verflüssigter“ Kohle geführt. Südafrika hat aus gleichen Gründen großtechnisch Benzin aus Kohle hergestellt. Heute kann man an vielen Tankstellen Diesel aus Erdgas kaufen.

All diesen Fällen ist das Fischer-Tropsch Verfahren gemeinsam. Bei ihm wird durch eine Verbrennung eines Kohlenstoffs (Kohle, Erdgas usw.) in einer Atmosphäre aus Sauerstoff und Wasserdampf ein Synthesegas erzeugt. Dies besteht aus CO (Kohlenmonoxid) und Wasserstoff. Die Energie zur Zerlegung des Wassers muß durch die Verbrennung eines Teils des Kohlenstoffs erzeugt werden.

Man kann als „Kohlenstoffquelle“ auch Holz, Biogas, Müll etc. einsetzen. Dann mutiert der Prozess zu einem „Bio-Treibstoff-Verfahren“.

Biokraftstoffe

Eine große Mode im grünen Milieu der letzten Jahrzehnte, waren die Biokraftstoffe. Nachdem die Umweltschäden der Raps- und Maisplantagen nicht länger zu verheimlichen sind, ist die Euphorie verflogen. Auch das Verfeuern von Getreide ist seit dem Ukraine-Krieg mehr denn je in Kritik geraten. Ist es vertretbar, die Nachfrage nach Getreide ohne jede Not, künstlich in die Höhe zu treiben, während immer mehr Menschen sich nicht mehr satt essen können? Das Märchen vom „klimaneutralen Biosprit“ war bestenfalls ein gigantisches Agrar-Förderprogramm. Wohlgemerkt, nicht für den „Kleinbauern“, sondern für die Agrarindustrie (Saatgut, Dünger, Pestizide etc.) und die neue Gattung der Schlangenölverkäufer.

Bioethanol

Ist die industrielle Anwendung der jahrtausendealten Herstellung von Alkohol aus Zucker mittels Hefe. Ist der Ausgangspunkt Stärke aus Getreide, muß diese erst enzymatisch in Zucker umgewandelt werden. Will man nicht mit Nahrungsmitteln in Konkurrenz treten, kann man auch cellulosehaltige Stoffe (z.B. Stroh, Holzabfälle usw.) verwenden. Diese müssen allerdings mit Säuren und Enzymen aufgeschlossen werden, was sehr teuer ist. Für den Vertrieb wird dieser Alkohol dem Benzin beigemischt (5% bis 85%). Im Jahr 2021 wurden weltweit insgesamt etwa 125 Millionen Kubikmeter Ethanol produziert, von denen über 100 Millionen Kubikmeter als Kraftstoff verwendet wurden.

Biodiesel

Biodiesel (Fettsäuremethylester) kommt dem Dieselkraftstoff aus Mineralöl sehr nahe und kann deshalb auch in beliebigem Anteil zugemischt werden. Er wird durch Umesterung pflanzlicher und tierischer Fette und Öle mit einwertigen Alkoholen (Methanol oder Ethanol) gewonnen. Die Europäische Union verbrauchte im Jahr 2010 insgesamt über 11 Millionen Tonnen Biodiesel.

VFAs

Es ist eine gelbliche, übel riechende Flüssigkeit. Die Flüssigkeit besteht aus kurzen, kettenartigen Molekülen, die als flüchtige Fettsäuren (VFAs) bezeichnet werden. Sie entstehen beim Verrotten von Lebensmittelabfällen. In einem Prozess, werden die VFAs verdampft und dann durch ein Bett aus murmelgroßen Pellets aus Zirkoniumoxid geleitet, die die VFAs zu längeren Ketten, den sogenannten Ketonen, vereinen. Durch diese Umwandlung entsteht eine süß riechende, klare Flüssigkeit. In einem weiteren Reaktor werden die Ketone über Platinpellets geleitet, die sie miteinander verbinden und Sauerstoffatome abstreifen, wodurch Kerosin entsteht.

United Airlines orderte 2021 bereits 5,7 Milliarden Liter „nachhaltigen Flugzeugtreibstoff“ (SAF).

„e-fuels“

Das neueste Wieselwort aller Schlangenölverkäufer ist e-fuels – mit e, wie elektrisch. Unsere Medien geraten bei allen Anglizismen mit „e“ regelrecht in Verzückung: e-learning, e-mobility, e-cash usw. Hört sich alles so richtig nach Zukunft an. „Vorangehen“ möchte wieder einmal unser Siemens-Kombinat und wirbt mit dem Slogan: „E-Fuels Einfach.Genial. CO_2 neutral“. Damit dürfte die Infantilisierung des deutschen Ingenieurs als angelernter Grünling vollendet sein. Wer die ganze Einfalt ermessen will, sollte unbedingt „Häufige Fragen“ auf der Seite www.e-fuels.de aufrufen. Aber Vorsicht, für jeden, der Grundkenntnisse in Thermodynamik und Betriebswirtschaft hat, ist das echt starker Tobak.

Wenn man Kohlenwasserstoffe – wie Benzin, Diesel oder Kerosin – in einer Chemiefabrik nachbauen will, braucht man Kohlenstoff und Wasserstoff in großen Mengen und geeigneter Form. Will man „klimaneutral“ sein, verwendet man natürlich nur „Grünen Wasserstoff“ und als Kohlenstoffquelle CO_2 – möglichst aus der Luft. Abstruser geht es nicht mehr.

Man sollte nie vergessen, daß e-fuels verfahrenstechnisch hergestellte Chemikalien sind. Im Gegensatz zu konventionellen Kraftstoffen. Diese sind ein Geschenk der Natur. Je komplexer die e-fuels sind (viele Atome in jedem Molekül), um so größer ist der apparative Aufwand (Investitionen), und um so größer der erforderliche Energieeinsatz (Betriebskosten). Damit sinkt der Wirkungsgrad als Verhältnis des Heizwerts H_i des e-fuels zu dem notwendigen Energieaufwand bei der Produktion. So beträgt er bei Ammoniak (NH_3) noch rund 55%, während er bei synthetischem Diesel (FTD) nur noch etwa 40% beträgt. Will man damit etwas antreiben (Verkehr, Stromerzeugung bei Dunkelflaute etc.), muß man diesen Wirkungsgrad noch mit dem Wirkungsgrad der Umwandlung (z. B. Dieselmotor ≈45%) multiplizieren.

Unter dem größten Druck steht ohne Zweifel die internationale Luftfahrt. Aus Gewichts- und Volumengründen gibt es faktisch keine Alternative (Batterien, H_2, Kernreaktor etc.) zu Kerosin. Was wäre, wenn man nur diesen einen Verkehrssektor „klimaneutral“ machen wollte? Um den bereits 2019 verbrauchten Treibstoff künstlich herstellen zu können, bräuchte man nur für diesen einen Sektor, die 3,7 fache Anzahl aller Kernkraftwerke weltweit oder die dreifache Menge aller weltweit installierten Windkraft- und Solaranlagen. Wer wird sich wohl durchsetzen: Frau Herrmann (Wirtschaftskorrespondentin der taz) und Anhänger, die lapidar sagen, „fliegen geht gar nicht mehr“ oder die Masse der Touristen?

e-Wasserstoff (H_2)

Wasserstoff ist die „Grundchemikalie“ für die Herstellung aller e-fuels. Sie soll durch Elektrolyse als „Grüner Wasserstoff“ hergestellt werden. Für die Produktion werden 0,27 kg/kWh oder rund 9 Liter Wasser pro kg Wasserstoff benötigt. Ein echtes Problem auf dem offenen Meer oder in der Wüste. Wasserstoff könnte auch direkt als Kraftstoff verwendet werden. Um die Kosten (bis Zapfanlage, aber ohne Steuern etc.) anschaulich zu machen, werden im Weiteren alle Kosten in € pro l Diesel Äquivalent angegeben (€/lDÄ). Der Leser hat damit einen unmittelbaren Vergleich mit seinen realen Erfahrungen. Preisbasis ist das Jahr 2020. **e-Wasserstoff hätte ein (€/lDÄ) entsprechend 2,39 €/ Liter Diesel**.

e-Ammoniak (NH_3)

Aus dem Stickstoff der Luft und dem vorher erzeugten „Grünen Wasserstoff“ kann man mit dem Haber-Bosch-Verfahren Ammoniak herstellen. Ammoniak kann man als Kraftstoff in z. B. Dieselmotoren nutzen (Container-Schiffe). Ammoniak ist allerdings giftig und bei Umgebungsbedingungen ein Gas. **e-Ammoniak hätte ein (€/lDÄ) entsprechend 2,05 €/ Liter Diesel**.

e-Methan (CH_4)

„Erdgas“ kann ebenfalls aus CO_2 und Wasserstoff hergestellt werden. Beispielsweise durch die Sabatier-Reaktion bei 400 °C und 30 bar Druck unter Verwendung von Katalysatoren aus Nickel und Ruthen. Allein Temperatur und Druck erfordern erhebliche Energie. Mit dem e-Methan kann man dann Fahrzeuge betreiben oder gar seine Wohnung heizen. Man muß nur über das nötige Kleingeld verfügen. **e-Methan hätte ein (€/lDÄ) entsprechend 2,38 €/ Liter Diesel**. (Für Menschen, die demnächst so heizen müssen, Diesel entspricht in etwa Heizöl bzw. 1 m^3 Erdgas)

e-Methanol (CH_3 OH)

„Methylalkohol“ ist eine Grundchemikalie, von der über 60 Millionen Tonnen jährlich produziert werden. Es ist Ausgangsstoff für zahlreiche Chemikalien, kann aber auch als Kraftstoff für Verbrennungsmotoren

eingesetzt werden. Nachteil ist der gegenüber Benzin nur rund halb so große Heizwert – man braucht doppelt so große Tanks. Methanol ist giftig. **e-Methanol hätte ein (€/lDÄ) entsprechend 2,21 €/ Liter Diesel**.

e-Benzin aus e-Methanol

Mobil hat ein Verfahren entwickelt, bei dem mittels Zeolith-Katalysator bei etwa 400 °C und hohem Druck „Benzin“ aus Methanol hergestellt werden kann. Bei dieser Synthese entsteht etwa 70–80% Rohbenzin und diverse andere Kohlenwasserstoffe. **e-Benzin hätte ein (€/lDÄ) entsprechend 2,50 €/ Liter Diesel**

Durch geringe Modifikation kann man mit diesem Verfahren auch Kerosin und Diesel produzieren. Es gibt zahlreiche Anlagen zur Veredelung von Kohle und Gas weltweit. Die Verfahren sind als „Mitteldestillate aus Methanol“ bekannt. Das entstehende Stoffgemisch kann in konventionellen Raffinerien zu Benzin, Diesel usw. weiterverarbeitet werden. **e-Kerosin hätte ein (€/lDÄ) entsprechend 2,46 €/ Liter Diesel**.

e-Kraftstoffe mittels Fischer-Tropsch

Das Fischer-Tropsch-Verfahren (FT) stellt aus Synthesegas (CO + H) Kraftstoffe her. Es ist ein weltweit großtechnisch erprobtes Verfahren. Wenn man CO_2 und „Grünen Wasserstoff“ verwendet, erhält man definitionsgemäß e-Kraftstoffe. **e-Kraftstoffe über FT hätten ein (€/lDÄ) entsprechend 2,80 €/ Liter Diesel**.

Nachwort

Wer bis hier durchgehalten hat, dem sollte langsam dämmern, daß es bei dem Disput zwischen FDP und Grünen um viel mehr, als die Frage „rein elektrisch“ oder „technologieoffen“ Autofahren geht. Jedem denkenden Menschen ist klar, daß es bis 2035 nie und nimmer nicht, zu einer voll elektrifizierten PKW und LKW Welt kommen wird. Dafür fehlt es an allem: Zu teure Fahrzeuge für die breite Masse, keine ausreichenden Ladestationen, kein entsprechend leistungsfähiges Stromnetz und keine notwendigen Kraftwerke. Das e-Auto ist der Einstieg in kein Auto. Deshalb wird auch 2035 der Verbrennungsmotor marktbeherrschend bleiben – zumindest in den Weiten von Afrika, Russland und selbst auf dem amerikanischen Kontinent. Aber es wird ohne Verbrenner keine deutsche Autoindustrie mehr geben. Sie wird nach dem gleichen Öko-Muster zerstört sein, wie heute schon die Kerntechnik. Wie einst der Exportschlager Kernkraftwerke, wird auch der Exportschlager PKW und LKW aus Deutschland, Geschichte sein. Was natürlich den Rest der Welt nicht davon abhalten wird, weiter zu machen, wie bisher. Es wird sich zeigen, ob Deutschland beim dritten Versuch des „Aufbau des Sozialismus“ diesmal erfolgreich sein wird. Nach dem Nationalsozialismus, dem Real Existierenden Sozialismus Moskauer Prägung nun der Steinzeitkommunismus à la Mao und Pol Pot?

Der Beitrag erschien zuerst auf dem Blog des Autors hier

Kohle, Gas, Öl, Kernenergie? – Teil 1

geschrieben von Admin | 1. Februar 2024

von Klaus-Dieter Humpich

Wenn man sich über die Zukunft der Energieversorgung einen Überblick verschaffen will, darf man die aktuellen Entwicklungen bei den fossilen Energieträgern nicht außer acht lassen. Insbesondere für die Stromversorgung wird das gegenseitige Wechselspiel dieser Energieträger auch weiterhin bestimmend bleiben.

Am Anfang steht die Kohle

Kohle ist der billigste Energieträger, sofern man

- billige Arbeitskräfte zur Verfügung hat. Dies war in der Vergangenheit in Europa genauso der Fall, wie heute noch in Indien, China und Afrika. Mit steigendem Lohnniveau steigen auch die Produktionskosten der Kohle. Je höher der Entwicklungsstand einer Industriegesellschaft ist, je geringer ist der Anteil der Kohle an den verbrauchten Primärenergieträgern. Man könnte auch sagen, je einfacher es ist einen Arbeitsplatz außerhalb eines Bergwerkes zu finden.
- Günstige geologisch Verhältnisse und kostengünstige Transportwege hat. Es lohnt sich sogar in Deutschland (minderwertige) Braunkohle in rationellen Tagebauen zu gewinnen oder Steinkohle über preiswerte Schiffstransporte aus anderen Kontinenten herbeizuschaffen.
- Kohle umweltbelastend verbrennen kann. Kohle verbrennt nicht rückstandslos, sondern bildet Asche, die Mineralien, Schwermetalle und radioaktive Stoffe enthält. Ferner entstehen z. B. schweflige Säure und Stickoxide. Alles Dinge, die man nicht so gern in der Atemluft oder dem Trinkwasser haben will.

Der letzte Punkt ist entscheidend und wird oft übersehen. In einem armen Land beginnt die wirtschaftliche Entwicklung immer mit Umweltbelastungen. Die Belastung wird gegenüber dem Wohlstandsgewinn nicht als negativ empfunden. Außerdem gilt auch hier wieder die Konzentration: Die wenigen Anlagen mit hohem Schadstoffausstoß können (noch) gut von Mensch und Natur ertragen werden. Ab einem gewissen Punkt schlägt diese Entwicklung ins Gegenteil um. Das war vor etwa 60 Jahren im Ruhrgebiet nicht anders als heute in Peking.

Ein schornsteinloses Kraftwerk nach deutschem Standard (Entstaubung, Entstickung und Rauchgaswäsche) kostet aber bereits heute in China oder Indien mehr als ein Kernkraftwerk. Es setzen Ausweichbewegungen auf breiter Front ein. Der relative Anteil an dem Primärenergieverbrauch sinkt. Wo – zumindest kurzfristig – keine Ersatzbrennstoffe in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, wird ein Teil der Kohle bereits an der Grube in Gas und flüssige Kohlenwasserstoffe umgewandelt. Solche Anlagen sind aber sehr teuer und verlagern die Umweltbelastungen oft nur oder erzeugen neue Probleme. Solche Anlagen benötigen z. B. große Mengen Wasser. China plant z. B. gigantische Industrieanlagen zur Produktion von synthetischem Erdgas aus Kohle ausgerechnet in seinen Wüstengebieten, das dann mit Pipelines in die Verbrauchszentren nahe der Millionen-Städte transportiert werden soll. Man hofft, einen Teil der in solchen Anlagen zur Veredelung zusätzlich verbrauchten Energie über Kernreaktoren bereitstellen zu können. Auch kein ganz neuer Gedanke: In Deutschland startete man einst die Entwicklung der Hochtemperaturreaktoren unter dem Slogan Kohle *und* Kernenergie.

Erdgas als saubere Energiequelle

Vielfach wird die Lösung aller Probleme im Erdgas gesehen. Erdgas ist ein sauberer Brennstoff der keinen Schwefel (mehr) enthält, keine Asche hinterlässt und sich besonders einfach und umweltfreundlich (geringe Stickoxidbildung) verbrennen läßt. Erdgaskraftwerke sind außerdem die Kraftwerke mit den geringsten Investitionskosten und der kürzesten Bauzeit. Auch in der Industrie und der Gebäudeheizung ist Erdgas universell gut einsetzbar.

Erdgas hat nur einen Nachteil, es ist ein teurerer Brennstoff – zumindest in großen Teilen der Welt. Allerdings hat sich durch technischen Sprünge in den letzten Jahren bei der Nutzung von Schiefergas (shale gas), tight gas in schwer durchlässigen Sandsteinschichten und Kohlenflözgas aus unwirtschaftlichen Lagerstätten, eine völlig neue Situation ergeben. Unterstütz wird diese Entwicklung durch die Fortschritte bei der Verflüssigung von Erdgas. Durch sie wird es möglich, einerseits Erdgasvorkommen in entlegensten Regionen nutzbar zu machen und andererseits völlig neue Anwendungen auf der Verbrauchsseite zu erschließen (Antrieb von Schiffen und schweren LKW).

Um diese Entwicklung besser zu verstehen, scheint es nötig, etwas näher auf diese Technik einzugehen. Genauer gesagt handelt es sich um die neuartige Kombination dreier bekannter Techniken: Die großräumige Erschließung dünner Schichten durch „waagerechte“ Bohrungen, die genaue räumliche Bestimmung solcher Schichten durch neue Meßverfahren und verbesserte Berechnungen und das „aufsprengen“ solcher Schichten durch Flüssigkeiten (hydraulic fracturing oder kurz „fracking“).

1. Um eine solche Lagerstätte anbohren zu können, muß man sehr genau die Schichtung kennen. Hierzu wird der Untergrund mit Schallwellen

durchleuchtet. Neuartig ist die vierdimensionale Auswertung der Meßwerte. Aus den empfangenen Echos kann ein genaues räumliches Bild der Erdschichten erstellt werden. Diese Schichten können auch noch in ihrem zeitlichen Verlauf über die Nutzung simuliert werden. Allerdings sind hierfür unvorstellbar viele Rechenoperationen nötig. In den Rechenzentren dieser Firmen stehen die zur Zeit schnellsten Rechner. Sie werden lediglich (geringfügig) von der Leistung der Rechner in den Kernforschungszentren übertroffen.

2. Das Bohren bis in die Tiefe der Lagerstätten erfolgt völlig konventionell: Während des eigentlichen Bohrvorganges wird das Loch durch die Spülflüssigkeit (mud) stabilisiert. Sie muß nicht nur das Bohrklein nach oben transportieren, die Wand stützen, absperren gegen eindringende Flüssigkeiten, sondern soll auch kühlen und schmieren. Der „mud man“ ist auf jeder Bohrstelle einer der wichtigsten Spezialisten, der seine Spülflüssigkeit ständig den sich ändernden Verhältnissen anpassen muß. Bei den Herstellern seiner Zutaten handelt es sich um eine milliardenschwere Industrie, die nur eingeweihten vertraut ist. Nach und nach wird das Bohrloch mit Stahlrohren ausgekleidet, die jeweils gegenüber dem Gestein durch Zementinjektionen verankert werden. Bis es überhaupt zum „fracking“ kommt, ist das Bohrloch mit mehreren solchen konzentrischen Schichten ausgekleidet. Nach jeder Schicht wird durch eine Druckprobe deren Dichtigkeit festgestellt. Dieser Arbeitsschritt wird so ausführlich geschildert, um den Schauergeschichten von einer Gefahr für das Grundwasser entgegen zu treten. Bis hierhin handelt es sich um die gleichen Arbeitsschritte, wie bei jeder anderen konventionellen Bohrung auch. Das Risiko einer Verseuchung (von oberflächennahen Trinkwasserschichten) ist mithin genauso groß – oder besser – klein. Die Lagerstätten liegen zudem hunderte Meter unterhalb jeder nutzbaren Grundwasserschicht.
3. Ist die notwendige Tiefe erreicht, wird die Bohrung in die Horizontale umgelenkt. Hierzu ist es notwendig, auf einen durch einen Motor unmittelbar hinter der Krone angetriebenen Bohrer zu wechseln. Ein solcher Motor ist üblicherweise ein Schneckenantrieb, der einem Fleischwolf ähnelt. Die Spülflüssigkeit treibt die Schnecke vor ihrem Austritt aus der Bohrkrone an. Wegen der sich ständig ändernden geologischen Verhältnisse ist es schon nicht einfach, senkrecht nach unten zu bohren. Einer Schicht im Untergrund auf wenige Dezimeter genau zu folgen, ist eine Kunst. Man muß ständig messen, wo man sich genau in der zu folgenden Schicht (siehe Punkt 1) befindet und dem Verlaufen des Bohrers ständig korrigierend entgegenwirken. Hierzu dienen hydraulisch ausfahrbare Leisten am Bohrgestänge. Durch eine individuelle Ansteuerung können sie sich an der Bohrwand abdrücken.
4. Ist die Bohrung in einer mehrere Kilometer langen Schicht fertig, beginnt erst das eigentliche „fracking“. Anfangs hat man in einem Schritt auf der ganzen Länge Risse erzeugt. Heute geht man in bis zu 30 einzelnen Abschnitten vor. Hierzu werden mit Sprengladungen kleine Anrisse in der Wand des Lochs erzeugt. Anschließend wird ein

Flüssigkeits-Sand-Gemisch unter hohem Druck hinein gepreßt. Die Flüssigkeit bricht das Gestein auf und der Sand soll die entstandenen Risse dauerhaft offen halten. Wichtig zum Verständnis der Gefahren ist dabei, daß hier viele kurze Risse erzeugt werden. Man will ja gerade nicht die dünne gasführende Schicht durchdringen, sondern man will das enthaltene Gas schließlich gewinnen! Kein Mensch gibt für eine solche Bohrung zwischen einer bis zehn Millionen Dollar aus, um „sein Gas“ irgendwo im Untergrund verschwinden zu lassen.

5. Zum Schluß muß vor dem Beginn der Förderung alle Flüssigkeit wieder raus aus dem System. Es ist nicht vermeidbar, daß während der Arbeiten Salze etc. in der Flüssigkeit gelöst werden. Es ist also eine mehr oder weniger giftige Brühe die da hoch kommt. Anfangs hat man die einfach in den nächsten Fluß gegeben. Auch das war – bei den Anfangs noch kleinen Mengen – kein großes Problem. Heute hat man aber über eine Million Bohrungen durchgeführt. Im Schnitt werden in den USA 100 „fracks“ pro Tag ausgeführt. Deswegen werden die Abwässer heute in dafür vorgesehene unterirdische Schichten verpreßt oder das Wasser wird bei Frischwassermangel wieder (kostspielig) aufbereitet. In manchen Fällen ist es ohnehin sogar günstiger mit Propan-Butan-Gemischen („Feuerzeug-Gas“) zu arbeiten.

An dieser Stelle sei ein Einschub gestattet: Kann sich noch jemand an den Medienrummel um die Nutzung von Geothermie vor einigen Jahren erinnern? Der Grüne-Un-Verstand wollte damit die Grundlastversorgung in Deutschland sicherstellen. Die Arbeitsschritte 4 und 5 sind dafür genauso nötig. Nur die Risse müssen für Geothermie hunderte Meter lang sein und das Wasser löst (nach erfolgter Abkühlung) beständig weiter „Schadstoffe“ aus dem Untergrund. Aber Geothermie ist halt politisch korrekt und „fracking“ böse. Zum Glück ist es nach den ausgelösten (und bei jeder Rissbildung unvermeidlichen) Mikrobeben still um die Geothermie in Deutschland geworden.

Die Dauerhaftigkeit der Fracking-Methode

Diskutiert wird die Nutzung solcher Vorkommen. Tatsache ist, daß die Fördermengen einer solchen Bohrung in den ersten Jahren um bis zu 80% abfallen. Das sind gänzlich andere Verhältnisse als bei einer konventionellen Lagerstätte. Allerdings liefert auch eine Fracking-Bohrung über Jahrzehnte Gas. Prinzipiell ist das kein Hindernis: Das Fördergebiet muß nur groß sein und man muß ständig weiter bohren. Solange man mehr für das geförderte Gas bekommt, als das Loch gekostet hat, lohnt sich die Sache. Das ist allerdings der Interessenkonflikt zwischen Verbraucher und Förderer. Sinken die Preise unter ein bestimmtes Niveau ab, wird die Bohrtätigkeit eingestellt. Eine resultierende Explosion der Erdgaspreise wäre die Folge. Deshalb versucht man durch mehrere Verflüssigungsanlagen und Export die Nachfrage zu vergleichmäßigen. Ziel ist eine kalkulierbare Preisstabilität. Sie soll den Anreiz für Investitionen in

Großverbraucher (Kraftwerke, Chemieanlagen) schaffen. Besonders wichtig, sind absehbar langfristig günstige Preise, für den weiteren Ausbau der Infrastruktur im Verkehrssektor.

Ein weiterer Aspekt ist, daß man derzeit nur etwa 5% der in einer Schicht enthaltenen Kohlenwasserstoffe fördern kann. Die noch vorhandenen 95% in einem voll erschlossenen Fördergebiet sind ein nicht zu unterschätzender Anreiz. Man arbeitet bereits an sekundären Fördermethoden. Würde es gelingen, nur weitere 5 Prozentpunkte zu gewinnen, würde das den vorhandenen Schatz verdoppeln – wohlgemerkt, bei dann bereits vorhandener Infrastruktur.

Zumindest in den USA dürfte die Gasförderung für Jahrzehnte auf dem heutigen Niveau weiterlaufen. Allen Unkenrufen der „Peak-Oil-Fraktion“ zum Trotz, besteht noch beträchtliches Entwicklungspotential bei bekannt hohen Kohlenwasserstoffgehalten in den Lagerstätten.

Allerdings sind die Erfahrungen nicht ohne weiteres auf andere Regionen übertragbar. Die gesamte „Shale-Revolution“ ist nicht von den großen Ölkonzernen, sondern von mittelständig geprägten Ölfirmen in den USA angetrieben worden. Solche Strukturen gibt es praktisch nicht außerhalb der USA. Deswegen sind die Fortschritte in Argentinien, Polen und China bisher enttäuschend verlaufen. Es wären grundlegende Wirtschaftsreformen in diesen Ländern nötig, um den Erfolg nachvollziehen zu können. Russland ist technisch und finanziell kaum in der Lage, seine konventionelle Förderung ohne westliche Technik aufrecht zu erhalten. Bei seinem derzeitigen politischen Kurs, dürfte die Entwicklung der dort ebenfalls reichlich vorhandenen Vorkommen für Jahrzehnte auf Eis liegen. Am ehesten dürfte noch China zu Zugeständnissen an US-Firmen bereit sein, da es wegen seiner Luftverschmutzung unter einem enormem Druck steht.

Und nun auch noch Öl

Öl ist in letzter Zeit mehr und mehr aus dem Blickfeld der breiteren Öffentlichkeit geraten. Noch vor wenigen Jahren wurde das baldige Ende der Ölfelder (peak oil) vorausgesagt. Die Welt sollte in Kriege um die letzten Ölfelder untergehen oder der Kapitalismus wegen steigender Ölpreise in sich zusammenbrechen. All diese Katastrophen-Szenarien sind heute unwahrscheinlicher denn je. Leuchtendes Beispiel sind die USA mit ihrem nahen Aufstieg zum größten Ölproduzenten der Welt. Ihr Netto Ölimport fällt beständig und es wird immer lauter über Ölexporte nachgedacht. Aussenpolitisch und weltwirtschaftlich werden die Konsequenzen in Deutschland noch gar nicht richtig wahrgenommen.

Unkonventionelle Ölvorkommen

In einer funktionierenden Marktwirtschaft wie den USA, haben die vor ein paar Jahren steil ansteigenden Ölpreise sofort einen neuen „Goldrausch“

ausgelöst. Jeder wollte sich ein Stück vom Kuchen abschneiden. Außerhalb von Politzirkeln und Konzernzentralen übernahmen die Tüftler die Initiative. Mit ungeheuerlicher Beharrlichkeit und großen persönlichen Risiken wurde die „shale revolution“ geschaffen. Wie war das möglich?

Auf der Erde sind Kohlenwasserstoffe gar nicht so selten, wie uns die unverbesserlichen „Malthusianer“ gerne einreden möchten. Die Verfügbarkeit ist variabel und hängt von der technischen Entwicklung und dem Preisniveau (Nachfrage) ab. Die Technik – sofern man sie nicht politisch behindert – schreitet immer weiter voran. So hat die oben beschriebene „neue Technik“ zur Gasförderung auch unmittelbar Eingang in die Ölproduktion gefunden. Parallel drang man in die Tiefsee vor. Die Robotertechnik erlaubt heute Ölförderung in tausenden Metern Wassertiefe. Durch diese technischen Entwicklungen sind die Landkarten praktisch neu gezeichnet worden. Gehört es noch heute zur Grundüberzeugung in Deutschland, daß die USA den Golfkrieg nur wegen des Öls geführt hätten, sind die USA inzwischen zum führenden Ölproduzenten aufgestiegen und fangen bereits mit den ersten Exporten an (Kondensate nach Asien, Bau von LNG-Terminals an der Golf- und Ostküste).

Ein Grund für die momentan eher sinkenden Ölpreise ist das gemeinsame Auftreten von Öl und Gas: Es gibt kaum reine Ölvorkommen (z. B. Ölsände in Kanada) oder reine Gasvorkommen. Vielmehr kommt bei der Ölförderung praktisch immer auch Erdgas und bei der Gasförderung immer auch Erdöl (Kondensate, wet gas) mit hoch. Bei der Ölförderung kann man sich (anfangs) mit einem Abfackeln an Ort und Stelle helfen. Die Kondensate der Gasförderung hingegen drücken unmittelbar auf die Ölmärkte. Die Mengen sind in den USA inzwischen so groß, daß die Preise ins Bodenlose gefallen sind. Dadurch wird immer weniger leichtes Erdöl (aus z. B. Nigeria) und zukünftig – nach erfolgtem Umbau der Raffinerien – schwerere und saurere Ölqualitäten (aus Venezuela und Saudi Arabien) verbraucht werden. Die Welthandelsströme für Rohöl werden sich innerhalb eines Jahrzehnts völlig umkrempeln. Die drei großen Produzenten USA, Saudi Arabien und Rußland werden sich neue Märkte suchen müssen. Da die USA wegfallen und Europa und Rußland eher stagnieren, wird wohl Asien lachender Dritter sein.

Ausblick auf die laufenden Entwicklungen

Bei den Förderkosten spielen die Kosten für den Bohrplatz und die Bohrung eine wesentliche Rolle. Für die Akzeptanz in der Bevölkerung insbesondere die Anzahl der Bohrplätze. Für jeden „Bohrturm“ muß ein Stück Wald oder landwirtschaftliche Nutzfläche zumindest zeitweise zerstört werden. Diese Bohrplätze müssen noch durch Straßen und Rohrleitungen untereinander verbunden werden. Vereinfachend kann man sagen, je weniger Bohrplätze, desto größer die Akzeptanz. Man versucht deshalb immer mehr Bohrungen von einem Bohrplatz aus abzuteufen („Polypentechnik“). Entwickelt wurde diese Technik für Bohrinseln. Diese Technik bietet auch noch enorme wirtschaftliche Anreize. Jeder Auf- und Abbau und Transport des Bohrgerätes kostet Zeit, in der die Bohrfirma

kein Geld verdienen kann.

Egal ob konventionelle oder unkonventionelle Lagerstätten: Nach der Ausbeutung bleiben immer noch über 60% der Kohlenwasserstoffe unerreichbar in den Feldern. Seit Beginn der Ölförderung ist deshalb die mögliche Entölung ein Dauerproblem. Auch hier gilt: Je mehr Öl man fördern will, je anspruchsvoller die erforderliche Technik und damit überproportional steigende Kosten. Je besser man die Lagerstätten versteht und simulieren kann (s. o. Punkt 1.), desto gezielter kann man „chemische Cocktails“ zur Loslösung der Restöle entwickeln. Diese Forschung ist der Forschung in der Pharmaindustrie zur Entwicklung neuer Medikamente sehr verwandt. Momentaner Renner ist die Verwendung von CO_2 als Lösungsmittel. Die Ergebnisse sind so vielversprechend, daß sich CO_2 bald von einem „Abfallproblem“ in einen (großtechnisch erzeugten und gehandelten) Wertstoff wandeln dürfte. Erste Anlagen zur Gewinnung von CO_2 aus Kohlekraftwerken zur Ölförderung sind in den USA im Bau. Studien für „fortschrittliche Kohlekraftwerke“ in der Golfregion mit seinen zahlreichen alternden Feldern sind Arbeit.

Insbesondere in China gewinnt die unterirdische Kohlevergasung zunehmendes Interesse. Auch in USA und Zentraleuropa gibt es schier unendliche Kohlevorräte in unwirtschaftlichen Tiefen oder in der Form zu dünner Flöze. Seit je her gab es Pläne, diese Kohle durch Bohrungen und „In-situ-Vergasung“ zu erschließen. Bisher scheiterten diese Versuche an der geringen Durchlässigkeit der Stein-Kohle. Die Methoden des „shale gas“ eröffnen nun ganz neue Möglichkeiten.

In letzter Zeit ist es etwas still um die Methanhydrate geworden. Nichts desto trotz, ist man sich einig, daß ihre Vorräte größer als alle sonstigen Erdgasfelder und Kohlevorräte zusammengenommen sind. Allein dieser Umstand lockt. Es ist nur eine Frage der Zeit, wann die erste kommerzielle Förderung beginnen wird.

Eigenbedarf und Substitution

Alle Energieträger sind irgendwie untereinander verbunden. Die Relationen der Energiepreise sind relativ konstant. Bricht ein Energieträger aus, wie vor ein paar Jahren die Ölpreise, setzt sofort eine Verschiebung unter allen anderen Energieträgern ein.

Eine besonders bemerkenswerte Substitution findet gerade in Saudi Arabien statt. Es hat 9,6 Millionen Barrel Rohöl pro Tag in 2013 produziert. Inzwischen steht es aber mit seinem Primärenergieverbrauch an zwölfter Stelle (Deutschland Rang 7, Frankreich Rang 10, Großbritannien Rang 13) weltweit. Es deckt über 60% seines Eigenverbrauchs mit Erdöl ab. Die Produktion von knapp 300 TWh (Deutschland rund 600 TWh/a) elektrischer Energie jährlich geschieht ausschließlich in Öl und Gaskraftwerken. Man will nun in den nächsten Jahren 0,5 Millionen barrel Öl pro Tag „gewinnen“, indem man die Feuerung in einigen Ölkraftwerken auf Erdgas umstellt. Damit jedoch

nicht genug. Da Stromverbrauch und der Energiebedarf für Meerwasserentsalzung auch in den nächsten Jahren stark ansteigen wird, ist der Bau von mindestens 14 Kernkraftwerken in den nächsten zwanzig Jahren geplant. Die Vereinigten Emirate haben bereits vier Reaktoren im Bau und Iran plant ebenfalls weitere Kernkraftwerke.

Ausblick

Teil 2 wird sich mit der Situation der Kernenergie unter diesen Randbedingungen befassen.

Der Beitrag erschien zuerst auf dem Blog des Autors hier

Entwicklung der Kernenergie bis 2050

geschrieben von Admin | 1. Februar 2024

von Dr. Ing. Klaus-Dieter Humpich

Die IAEA (International Atomic Energy Agency) hat in ihrem 42ten Bericht einen Ausblick auf die weltweite Entwicklung der Kernenergie in den nächsten 30 Jahren versucht. Für die Entwicklung des Energieverbrauches verwendet sie das umfangreiche Material der OECD. Es handelt sich bei diesen Berichten nicht um Prognosen, sondern eher um fundierte Einschätzungen der erwarteten Bandbreite. Für die untere Begrenzung (low case) wird angenommen, daß die Märkte, die Technologie, die Ressourcen und die Randbedingungen (Gesetze, Politik etc.) bleiben wie gehabt. Dies soll eine konservative, aber plausible Projektion ergeben. Bei der oberen Begrenzung (high case) berücksichtigt man auch technisch machbare Entwicklungen und etwaige Ziele für eine „CO_2 arme Gesellschaft“. Gleichwohl sollen die Annahmen plausibel bleiben und man geht deshalb ausdrücklich nicht von „net zero carbon emissions“ aus. Dies ist schon mal die erste interessante Feststellung gegenüber der Vorstellung der Bundesregierung: Fossile Energieträger verschwinden ausdrücklich nicht bis 2050.

Istzustand 2021 weltweit

Im Jahre 2021 sollen fast 7,9 Milliarden Menschen auf der Erde gelebt haben. Sie erzeugten 27007 TWh elektrischer Energie (zum Vergleich: Deutschland 588TWh). Etwa 9,8% davon entstammten der Kernenergie (zum Vergleich: Deutschland 11,8%). Der Anteil der Elektrizität betrug 19,5% (zum Vergleich: Deutschland ca. 20%) an der verbrauchten Endenergie. Schon diese drei Zahlen regen zu grundsätzlichen Überlegungen an: Die

Stromproduktion in Deutschland ist gegenüber der gesamten Stromproduktion der Welt nahezu eine vernachlässigbare Größe. Das mag für viele „Weltenretter“ deprimierend sein – oder anders betrachtet – es kann bei dem Kohle- und „Atomausstieg“ gar nicht ums Klima gehen, sondern Energiewende ist lediglich Neusprech für die Zerstörung dieser Gesellschaft. Gerade die Kernenergie hat noch weltweit ein riesiges Wachstumspotential, da selbst im „Ausstieg Deutschland“ die Produktion noch überproportional war. Der Anteil von rund einem Fünftel der Elektroenergie an der Endenergie macht deutlich, wie abwegig eine voll elektrifizierte Welt und wie unverantwortlich eine Versorgung nur durch wetterabhängige Energie wäre.

Ende 2021 waren weltweit 437 Reaktoren mit einer Nettoleistung von 389,5 GW_{el} in Betrieb. Sechs neue Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 5,2 GW_{el} gingen ans Netz und es wurden acht Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 8,7 GW_{el} abgeschaltet. Gleichzeitig wurde mit dem Bau von zehn Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 8,8 GW_{el} neu begonnen. Es befanden sich 56 Reaktoren mit einer Gesamtleistung von 58,1 GW_{el} 2021 in Bau. Die Stromproduktion der Kernkraftwerke wuchs gegenüber 2020 um 4.% auf 2653 TWh. Das ist immerhin die 4,5fache Menge der Gesamtproduktion von Deutschland, d. h. das „Vorangehen beim Atomausstieg“ spielt sich offensichtlich nur in den Köpfen deutscher „Ökos“ ab. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, daß die drei größten Produzenten USA (771,6 TWh), China (383,2 TWh) und Frankreich (363,4 TWh) bezüglich des Kernenergieanteils an der Stromproduktion nur den 15ten (19,6%), den 25ten (5%) bzw. den ersten Platz (69%) eingenommen haben. Man sieht daran ganz deutlich, wo das Ausbaupotential in der nahen Zukunft für diese Industrie liegen wird: Die Musik wird weiterhin in den USA und China spielen. Durch die eigenen Binnenmärkte werden sie auch den Weltmarkt dominieren. Demgegenüber hat sich Europa ideologische Fesseln verpaßt und Russland zerstört sich gerade selbst.

Entwicklung in den vergangenen Dekaden

In den letzten 30 Jahren ist der Anteil der fossilen an der Endenergie von etwa 74% auf 66% gesunken. Der Anteil von Öl (40%) und Erdgas (15%) ist bemerkenswert stabil geblieben. Einzig der Stromverbrauch ist um neun Prozentpunkte angewachsen. Ein Zeichen, daß die Industrialisierung durch Elektrifizierung weiter voranschreitet. Dieser Trend wird sich in der Zukunft eher noch beschleunigen.

Es ist daher wichtig, einen Blick auf die Stromproduktion zu werfen. Über 60% der elektrischen Energie stammen immer noch aus fossilen Energieträgern. Kohle hat daran nach wie vor mit rund 40% den größten Anteil. Der Anteil von Öl ist drastisch von etwa 20% auf nur noch 2% gesunken. Es ist vor allem durch (billiges) Erdgas verdrängt worden, dessen Anteil um neun Prozentpunkte gestiegen ist. Wasserkraft – als größte „Erneuerbare“ – hat noch einen Anteil von 16%, ist aber um vier Prozentpunkte gesunken. Ein sicheres Zeichen dafür, daß die natürlichen

Quellen erschöpft sind. Es gibt schlicht keine geeigneten Flüsse mehr und die Umweltschäden werden immer größer. Der Anteil von Wind und Sonne ist durch massive Subventionen von unter 1% in 1980 auf etwa 9% in 2021 gestiegen. Zumindest für Windenergie sind langsam die wirtschaftlichen und technischen (Netzstabilität) Grenzen erreicht. Deren Anteil wird sich in den kommenden Dekaden eher wieder verringern müssen. Außerdem wird ja auch noch von „Grünem Wasserstoff“ als Ersatz für die anderen Endenergieträger (Industrie, Raumheizung, Verkehr usw.) geträumt.

Ausblick auf die kommenden Dekaden

Die Studien gehen von einem Anstieg des Endenergieverbrauches um 12% bis 2030 und um 27% bis 2050 aus. Das dürfte die „Grünen Khmer“ vom Schlage Trittin/Hermann nicht sehr freuen. Geht man von der Relation zwischen Weltenergieverbrauch und Deutschland aus, wird daran auch die komplette Deindustrialisierung Deutschlands nicht viel ändern. Der Rest der Welt wird sich nicht zurück entwickeln wollen, sondern gern die Produktion und die Arbeitsplätze und damit den Wohlstand Deutschlands übernehmen.

Der Stromverbrauch wird sich überproportional mit einer Wachstumsrate von geschätzt 2,4% pro Jahr entwickeln und sich bis 2050 gegenüber heute verdoppeln – „Klimakrise“ hin oder „Klimakrise“ her.

Die Elektrifizierung der Welt als der Wohlstandsschöpfer schlecht hin, muß (Bevölkerungswachstum) und wird (streben nach Wohlstand) sich weiter fortsetzen. Die Studien gehen deshalb von einer Steigerung des Anteils an der Endenergie um zehn Prozentpunkte aus. Darin sind so Seltsamkeiten, wie die komplette Umstellung auf E-Mobilität, noch gar nicht enthalten.

Entwicklung des Bestandes

Zwei von drei Reaktoren sind seit mehr als dreißig Jahren in Betrieb. Auch diese Studie ging daher von einer baldigen Außerbetriebnahme aus. Die Zeiten können sich jedoch schnell ändern: Seit dem Überfall Russlands auf die Ukraine ist eine sichere Energieversorgung schlagartig in den Mittelpunkt gerückt. Selbst in Deutschland – dem Kernland der „Atomangst“ – wird über eine längere Betriebsdauer plötzlich offen diskutiert. In Belgien hat man buchstäblich die Notbremse gezogen und fast schon abgeschaltete Reaktoren (die in Deutschland als Schrottreaktoren tituliert werden) um zehn Jahre verlängert. Selbst in GB will man man eigentlich ans (wirtschaftliche) Ende gekommene Reaktoren noch einmal flott machen. Es sind die gestiegenen Strompreise, die alle Wirtschaftlichkeitsrechnungen zu völlig neuen Ergebnissen führen. Dies gilt weltweit, wie das Umdenken in USA, Kanada, Korea und Japan zeigt. Dort will man Laufzeiten verlängern bzw. vorübergehend abgeschaltete Reaktoren (Fukushima) schneller wieder in Betrieb nehmen, um die Nachfrage nach Erdgas zu senken.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, der Propaganda der „Anti-AKW-Gruppen“ und deren Vertreter im Bundestag und in der Bundesregierung entgegen zu wirken: Es gibt bei Kernkraftwerken kein Verfallsdatum. Sie werden ständig überprüft und nicht nur „sicher“ gehalten, sondern sogar modernisiert (Nachrüstung). Dafür sind gewaltige Investitionen erforderlich, die in jedem Einzelfall auf ihre Sinnhaftigkeit überprüft werden müssen. So kosten z. B. die Generalüberholungen der CANDU-Reaktoren mehrere Milliarden US-Dollar. Man erhält dafür eine Flotte neuwertiger Kernkraftwerke, die für mehrere Jahrzehnte weiter ihren Dienst verrichten können. Es gibt keine technische, sondern nur eine wirtschaftliche Lebensdauer. Sie ist dann erreicht, wenn laufende Reparaturen oder Kosten für Nachrüstungen die Kosten eines Neubaus überschreiten. Dabei muß ein Energieversorger alle möglichen Technologien und das Gesamtsystem im Blick behalten. Vor einigen Jahren glaubte man in den USA, daß Gaskraftwerke wegen der geringen Investitionen sinnvoller seien. Ein gewaltiger Irrtum, wie die hohen Betriebskosten durch stark gestiegene Erdgaspreise heute zeigen. Erdgas war nur deshalb in den USA so billig, weil man technisch noch nicht in der Lage war (Bau von LNG Anlagen), das Gas zu Weltmarktpreisen zu verkaufen. Das süße Gift der Subventionen führte zu immer mehr Windkraftanlagen und Photovoltaik. Die Nebenkosten (z.B. Netzausbau) und die Backup-Kosten (Dunkelflaute) ließen die Strompreise stark ansteigen. Hinzu kamen auch noch politische Maßnahmen („Klimaschutz“). All das, wird Länder ohne eigene „billige“ fossile Vorkommen – wie z. B. Deutschland – noch viel brutaler treffen.

Einordnung

In der Folge der 1970er Ölkrise wurden 40% der Reaktoren gebaut, die heute noch in Betrieb sind. Der Überfall auf die Ukraine könnte ähnliche Reaktionen auslösen: Angst vor Erpressung und stark gestiegene Energiepreise. Die Erdgaspreise werden erst – wie damals die Ölpreise – wieder merklich sinken, wenn das Angebot deutlich erhöht wird. Eine sinkende Nachfrage durch eine weltweite Rezession wird nicht so durchschlagen, da Erdgas vornehmlich im Wärmemarkt eingesetzt wird. Russland hat sich für Jahrzehnte selbst aus dem Weltmarkt katapultiert. Kein Land wird sich jemals wieder so abhängig machen, wie Deutschland. Bis Russland die alten Mengen wieder liefern kann, muß es erstmal eine vergleichbare LNG-Struktur wie die USA oder Australien aufbauen. Dafür fehlt es ihm aber an der Technologie und vor allem an Kapital. Die jetzige Situation, daß die anderen Produzenten den Ausfall in Europa decken müssen, wird somit schon aus technischen Gründen länger anhalten. Das Modell der wetterabhängigen Stromversorgung mit billigen Erdgaskraftwerken als Backup ist damit mausetot. Aus diesem Grund ist mit anhaltend hohen Strompreisen in Europa zu rechnen. Ab jetzt wird gnadenlos der Deckel für „Die-Sonne-schickt-keine-Rechnung“ präsentiert. Will man auch noch das Narrativ von der „menschengemachten Erderwärmung“ aufrecht erhalten, bleibt der Fluchtweg in die Kohle versperrt. Wer mehr Windenergie und Photovoltaik fordert, löscht Feuer mit Benzin. Wer von

„Grünem Wasserstoff“ als Speicher und „Wasserstoff-ready-Turbinen“ für die Dunkelflauten schwadroniert, wirft noch eine Stange Dynamit zusätzlich ins Feuer.

Völlig irrsinnig ist es aber, wenn man in „höchster Erdgasnot“ auch noch drei Kernkraftwerke (Emsland, Isar 2, Neckarwestheim 2) abschaltet. Sie haben zusammen eine elektrische Nettoleistung von 4049 MW. Dies ist ein dauerhafter Schritt, bei dem nur der Ersatz durch teures Erdgas möglich ist, da man ja auch so schnell wie möglich aus der Kohle aussteigen will. Dafür wird man zukünftig jede Stunde mindestens 738 000 Kubikmeter Gas zusätzlich aus LNG verfeuern müssen. Dies ist noch konservativ gerechnet, weil hier angenommen wurde, daß Grundlast durch Grundlast (Gas und Dampf Kombikraftwerk) ersetzt wird. Will man nur die Dunkelflauten überbrücken – was ja das erklärte Ziel unserer Regierung ist – ist man sehr schnell bei deutlich über eine Million Kubikmeter Erdgas in jeder Betriebsstunde. Will man Wasserstoff einsetzen, ergibt das etwa 2,5 Millionen m^3 in der Grundlast bzw. weit über 4 Millionen m^3 Wasserstoff in jeder Stunde Lastfolgebetrieb. Noch Fragen Herr Habeck?

Der Beitrag erschien zuerst auf dem Blog des Autors hier

Kein Ammoniak, kein AdBlue, kein Diesel – Kann jemand Habeck die Folgen seiner Politik erklären?

geschrieben von Admin | 1. Februar 2024

Mehr und mehr Unternehmen reduzieren ihre Produktion oder schließen gleich. So stehen jetzt bei den Stickstoffwerken SKW Piesteritz in Sachsen-Anhalt die Ammoniak-Anlagen still. Die Werke stellen etwa 40 Prozent des gesamten AdBlue-Bedarfs in Deutschland her. Ohne AdBlue fährt allerdings kein Diesel mehr.

Von Holger Douglas

Langsam werden die dramatischen Verwerfungen deutlich, die die rot-grüne Politik der Energieverknappung und Verteuerung hervorrufen und die immer weitere Bereiche in Krisen bringen. Mehr und mehr Unternehmen reduzieren ihre Produktion oder schließen gleich komplett.
So stehen jetzt bei den Stickstoffwerken SKW Piesteritz in Sachsen-Anhalt die Ammoniak-Anlagen still, wie bereits im TE Wecker gemeldet. Das ist deswegen dramatisch, weil aus diesen Anlagen neben Düngemittel auch der AdBlue-Zusatz für die Abgasnachbehandlung bei Dieselfahrzeugen

kommen. SKW stellt etwa 40 Prozent des gesamten AdBlue-Bedarfs in Deutschland her, dabei handelt es sich immerhin nach Berechnungen des Bundesverbandes Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung um bis zu fünf Millionen Liter – pro Tag.

Der Sprecher von SKW, Christopher Profitlich, gegenüber *FOCUS online*: »Grund für die Produktionseinstellung waren die Gaspreise, aber auch Entscheidungen der Politik wie etwa die Gasumlage, die eine deutsche Spezialität ist – in anderen Länder werden die Gaspreise stattdessen gedeckelt. Bisher schwankten die Gaspreise im Sommer zwischen 5 und 10 und im Winter zwischen 30 und 40 Euro pro Megawattstunde. Nun liegt der Preis zwischen 200 und 300 Euro und ist extremen Schwankungen unterworfen.«

Ammoniak wird aus Erdgas hergestellt, dabei fällt auch AdBlue an. Erdgas ist sowohl Rohstoff als auch gleichzeitig Energiequelle, die die Wärme für die Produktion liefert. Die exorbitant hohen Erdgaspreise, auf die noch Umlagen, Abgaben, Steuern für einen räuberischen Staat kommen, richten Unternehmen zugrunde. Allein 30 Millionen Euro Gasumlage müsste SKW abdrücken – zu viel. Daher lieber Produktion und letztlich irgendwann das Werk schließen.Die Folgen sind leicht ausgemalt: Es fährt kein Diesel-LKW mehr, der Güter transportiert, Pendler können nicht mehr in die Fabriken fahren und die Dieselbusse des Nahverkehrs bleiben stehen. Denn neue Euro 6-Diesel müssen nach EU-Vorgaben so ausgelegt sein, dass die Software den Wagen nicht mehr starten kann, wenn der AdBlue-Behälter leer ist. Der Fahrer sieht Warnhinweise verbunden mit Angaben, wie viele Kilometer er noch fahren darf. Technisch würde der Motor laufen, es kämen lediglich ein paar mehr Stickoxide aus dem Auspuff. Denn der Harnstoff reduziert im sogenannten SCR-Katalysator die Stickoxide; ein Sensor überwacht die Stickoxide und die Software regelt die Zufuhr von Harnstoff. Bei Dieselmotor im PKW ist das nicht viel; anders beim LKW-Motor, der erhebliche Mengen benötigt und übrigens schon wesentlich länger mit AdBlue-System läuft als der PKW.

Der Bundesverband Güterkraftverkehr hat Bundeswirtschafts- und Verkehrsministerium über die Produktionsstopps informiert. Er fordert einen »Runden Tisch«: »Die flächendeckende Nichtverfügbarkeit von AdBlue hätte dramatische Folgen für ca. 90 % der Lkw-Verkehre, aber auch für Busse, die auf AdBlue angewiesen sind«, heißt es laut *Focus Online* in dem Schreiben. »Die Fahrzeuge müssten faktisch stehen bleiben, da sie ohne AdBlue nicht mehr betrieben werden können und dürfen. Die Lieferketten wären damit akut gefährdet, die Versorgung der Bevölkerung mit Waren und Dienstleistungen nicht mehr sicher.« Etwa zehn Tage würde es dauern, um die AdBlue-Produktion wieder zu starten. Andernfalls müsste SKW Kurzarbeit im Oktober anmelden.

Treppenwitz der Geschichte: wenn die Grünen beschließen müssten, dass alle Autos umprogrammiert werden, um ohne AdBlue fahren zu können. Denn auf ihr Betreiben geht zurück, dass die Diesel-Grenzwerte extrem verschärft wurden – garniert mit rigorosen Vorschriften, dass die

Motoren sich nicht mehr starten lassen dürfen.

Alternative: Ohne Erdgas kein AdBlue, ohne AdBlue kein Diesel mehr, dann kann sich Deutschland schlafen legen. Oder Alternative: Sanktionen gegenüber Russland aufheben und darauf hoffen, dass wieder Gas geliefert wird. Kann das mal jemand Habeck erklären?

Der Beitrag erschien zuerst bei TE hier