

Wie die grüne Kanzlerkandidatin die Welt vor der Klimakatastrophe retten will

geschrieben von Admin | 28. Juli 2021

Anlässlich der Bundespressekonferenz stellte sich auch die grüne Kanzlerkandidatin Annalena Baerbock den Fragen der Hauptstadtjournalisten. Einer von Ihnen, der bekannte Journalist und Blogger Boris Reitschuster, wollte es in Bezug auf die nach grüner Ansicht zwingende Klimarettung genau wissen. Er stellte zwei Fragen.

Reitschuster: „Sie wollen ja aus Deutschland das Weltklima retten, wie hoch ist denn nach Ihrem Kenntnisstand der Anteil Deutschlands am weltweiten CO₂- Ausstoß?“

Baerbock: „Ich will, dass wir das Pariser Klima-Abkommen umsetzen, das alle Staaten der Welt gemeinsam beschlossen haben und zum Glück ist die Bundesrepublik Deutschland ein Teil der internationalen Weltgemeinschaft und da muss jedes Land seinen Beitrag zu leisten, insbesondere die Industrieländer, was wir ja sind als Bundesrepublik Deutschland, als Europäerinnen und Europäer, weil wir historisch unseren Wohlstand auf der Verbrennung von fossilen Energien aufgebaut haben und andere Länder in dieser Welt, die gar nichts historisch dazu beigetragen haben, auch die gesagt haben: Wir machen alle beim weltweiten Klimaschutz mit und deswegen muss natürlich auch Deutschland, was mit Blick auf die Emissionen natürlich eine Emissionsrate hat, die ja 2% ausmachen, aber seinen Beitrag zum Klimaschutz leisten und das ist nicht ein Klimaschutz für andere Regionen der Welt, sondern das ist ein Klimaschutz zum Schutz unserer Sicherheit in unserem Land und vor allen Dingen immer stärker zum Schutz unseres Wirtschaftsstandorts Deutschland, weil wenn wir uns nicht auf den Weg machen, dann werden die Autos der Zukunft nicht mehr in Baden-Württemberg oder anderen Regionen dieses Landes gebaut, sondern in China oder den USA.“

Reitschuster: „Kritiker sagen ja aber, das sei die falsche Priorität, wenn z.B. China neue Kohlekraftwerke baut ... wie gehen Sie mit dieser Kritik um, weil, selbst wenn Deutschland die CO₂-Emissionen auf Null setzen würde, was ja unmöglich wäre, wäre damit weltweit ja noch nichts gewonnen ...?“

Baerbock: „Ja, aber mir sagen vor allen Dingen viele Menschen: Jetzt mach endlich mal, äh, und redet nicht einfach, äh, so,

weil alle erkannt haben, Klimaschutz geht nur gemeinsam und, äh, die Welt sich darauf verpflichtet, klimaneutral zu werden, das bedeutet jedes Land – muss das tun, auch China muss das tun, das tun die Länder unterschiedlich, ähm, China hat selber Klimaneutralitätspläne und ist selber dabei, Kohlekraftwerke zu haben, so wie es in Deutschland auch weiter Kohlekraftwerke gibt, aber mit einem Fingerzeig: ‚Der eine hat nicht‘.., kommt man in der Politik selten weiter.“

Video des Ausschnittes auf der Bundespressekonferenz Quelle.
Reitschuster

Die unmaßgeblich Meinung der EIKE Redaktion:

Wenn Sie noch diesem umfassenden Baerbock-Worten immer noch nicht wissen, wie Deutschland die Welt, unter grüner Anleitung, vor der Klimakatastrophe retten kann, dann sind Sie vermutlich sogar zu minderbegabt um Grünen Wähler zu sein, oder zu werden.

Weiterlesen hier

Asiens Energiewende: Asiatische Staaten wollen über 600 neue Kohlenkraftwerke bauen

geschrieben von Admin | 28. Juli 2021

von Johannes Eisele AFP (Kuala Lumpur) 30.6.2021

Think Tank Carbon Tracker (Kohle-Kontrolle)

Übersetzt von Günter Keil

Fünf asiatische Länder sind für 80 Prozent der neuen weltweit geplanten Kraftwerke verantwortlich. Deren Projekte bedrohten die Ziele einer Bekämpfung der Klimakrise, warnte ein Bericht (des o.g. Think Tanks) am Mittwoch.

China, Indien, Indonesien, Japan und Vietnam planen den Bau von mehr als 600 Kohlenkraftwerken, teilte der Think Tank Carbon Tracker am Mittwoch mit.

Diese Stromerzeuger werden imstande sein, eine energetische Gesamtleistung von 300 GW (300.000 Megawatt) zu erzeugen, was etwa der gesamten Stromerzeugungs-Kapazität Japans entspricht.....

Viele Länder in der Asiatisch-Pazifischen-Region, die lange zur Versorgung ihrer boomenden Wirtschaft von fossilen Brennstoffen abhängig waren, waren bisher langsam in ihren Aktivitäten (zur Bekämpfung der Klimakrise), selbst als Europa und die USA ihnen Übergang zu sauberer Energie beschleunigten. Die asiatisch-pazifischen Staaten verbrauchten im Jahre 2019 über drei Viertel aller global , verbrauchten Kohle, wie die statistische Übersicht der Welt-Energie von BP (Anm: Dieser Bericht von British Petrol ist der bedeutendste) feststellte.....

China, der grösste Kohleverbraucher und gleichzeitig auch Treibhausgas-Emittent weltweit, führt die Liste jener Länder an, die neue Kohlekraftwerke planen, wie Carbon Tracker berichtet. Zudem baut es intensiv neue Kernkraftwerke; zum großen Teil eigene Entwicklungen. Es hat 368 der Kohlekraft-Anlagen in Vorbereitung, die zusammen eine Kapazität von 187 GW (Gigawatt) bieten, sagte der Think Tank. Das geschehe im Kontrast zu der Erklärung von Chinas Präsident Xi Jinping, wonach China seine Kohlenstoff-Neutralität (Anm.: also den völligen Verzicht auf Kohlenstoff) im Jahre 2060 erreichen werde.

Indien , der zweitgrößte Kohleverbraucher, plant 92 Kohlekraftwerke mit ca. 60 GW an Kapazität, wie der erwähnte, in London ansässige Think Tank berichtet, der sich vor allem auf die Wirkung der Veränderungen in der Energienutzung auf die Finanzmärkte konzentriert.

Indonesien plant 107 neue Kohlekraftwerke, Vietnam 41 und Japan 14, teilt der Think Tank mit.

(Anmerkung.: Japan bemüht sich gleichzeitig, etliche seiner seit dem Fukushima-Unglück stillgelegten Kernkraftwerke nach Modernisierungs- und Sicherheitsinvestitionen wieder in Betrieb zu nehmen. Die ersten Wieder-Inbetriebnahmen gab es bereits.).....

2021, AFP (Frankreichs große Presseagentur).

Anmerkung des Übersetzers:

Die gepunkteten Linien repräsentieren politische Meinungen aus der Denkfabrik, wie z.B. ein geäußertes Unverständnis, weshalb die sehr „viel preiswerteren Erneuerbaren“ nicht anstatt der Kohle von diesen Staaten genutzt werden. Auf diese ideologischen Passagen habe ich verzichtet.

Die Sachinformationen jedoch sind höchstwahrscheinlich absolut zuverlässig. Sie vermitteln einen Eindruck darüber, wie die künftige globale CO2-Treibhausgas-Bilanz tatsächlich aussehen wird.

Eine aktuelle Meldung vom 22. Juli teilte mit, dass der bayerische Ministerpräsident Söder fordert, dass der Kohleausstieg von Deutschland bereits 2030 vollzogen sein muss.

G. K.

A propos Wasserstoff

geschrieben von Admin | 28. Juli 2021

Ein Faktencheck für Wasserstoff: Das kurze Gedächtnis der Energiewender
von Edgar L. Gärtner

Man sagt ja den Grünen nach, dass sie das Rad neu erfinden möchten. Dessen bin ich mir aber gar nicht so sicher. Ich vermute eher, dass die Erfindung des Rades unter grüner Herrschaft die Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem von Grünen und Konservativen in die Welt gesetzten Vorsorgeprinzip wegen der dem Rad innewohnenden unübersehbaren Risiken gar nicht bestanden hätte. Aber ich möchte die Grünen hier nicht undifferenziert als Angsthasen hinstellen. Denn übertriebene Vorsicht auf einem Gebiet kann sich bei ihnen durchaus mit Mut, wenn nicht sogar Waghalsigkeit auf einem andern Gebiet paaren. Um etwas Waghalsiges handelt es sich zweifelsohne bei der deutschen „Energiewende“, die nach dem Willen der nicht gewählten EU-Kommission in ganz Westeuropa kopiert werden soll. Noch kein anderes Land hat es allerdings bislang gewagt, worauf sich die Deutschen unter dem Druck der Grünen aller Kartellparteien eingelassen haben: Gleichzeitig aus Kernenergie und Kohlenutzung auszusteigen und diese durch „saubere“, aber witterungsabhängige Energiequellen zu ersetzen.

Inzwischen scheint sich zumindest die Erkenntnis durchgesetzt zu haben, dass eine Elektrizitätsversorgung auf der Basis unsteter Energiequellen unbedingt großer Speicher für die Überbrückung so genannter Dunkelflauten bedarf. Da sich Elektrizität aber in großtechnischem Maßstab mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht speichern lässt, verfielen die Promotoren der Energiewende auf eine Idee, die freilich schon über hundert Jahre alt ist: die Produktion von „grünem“ Wasserstoff mithilfe der Elektrolyse von Wasser auf der Basis von „Grünstrom“ aus Solar- und Windkraftanlagen und zum geringeren Teil aus vergorener Biomasse. Der so erzeugte Wasserstoff kann mit einigem technischen Aufwand gespeichert und bei Bedarf mithilfe von Brennstoffzellen wieder in Elektrizität zurückverwandelt werden. Dabei geht die ursprünglich gewonnene Energie aber etwa zur Hälfte in Form von Abwärme verloren. Darüber hinaus soll Wasserstoff anstelle von Kohle bzw. Koks in der Stahl- und Zementindustrie als Reduktionsmittel dienen sowie in Straßen- und Schienenfahrzeugen, Schiffen oder gar Flugzeugen mit Brennstoffzellen-Antrieb oder in herkömmlichen Motoren mit synthetischen Treibstoffen (E-Fuels) eingesetzt werden. Nicht zuletzt soll die Chemieindustrie zukünftig einen ihrer wichtigsten Grundstoffe, die Erdölfraktion Naphtha (Rohbenzin), mithilfe von grünem Wasserstoff synthetisieren, statt ihn aus OPEC-Ländern oder Russland zu importieren.

Eine erste großtechnische Elektrolyseanlage wurde bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts in Griesheim bei Frankfurt am Main in Betrieb genommen. Ein Wasserkraftwerk an einer nahe gelegenen Staustufe des Mains deckte seinen für damalige Verhältnisse enormen Strombedarf. Wasserstoff war allerdings nur ein Nebenprodukt dieser Anlage zur Spaltung von gelöstem Koch- oder Kalisalz. Ein weiteres Nebenprodukt war das giftige Chlor, das abgesehen von seinem Einsatz als Kampfgas im Ersten Weltkrieg, erst Jahrzehnte später in der Produktion des Kunststoffes PVC eine nützliche Verwendung fand. Hauptzweck der Elektrolyse war zunächst die Herstellung von Natron- oder Kalilauge, die noch heute zu den wichtigsten Grundstoffen der chemischen Industrie gehören.

Auch das Nebenprodukt Wasserstoff (H_2) erwies in der Folgezeit als sehr nützlich, da mit seiner Hilfe nach dem Haber-Bosch-Verfahren Ammoniak bzw. Stickstoffdünger hergestellt werden kann und eine Vielzahl chemischer Reduktionen und Synthesen ermöglicht wird. In der EU gibt es zurzeit 300 kleine und mittlere Elektrolyse-Anlagen mit einer Gesamtproduktion von etwa 7 TWh H_2 . Das sind nur vier Prozent der gesamten Wasserstoffproduktion. Zum allergrößten Teil gewinnt die chemische Industrie den von ihr benötigten Wasserstoff in der Größenordnung von jährlich 115 Millionen Tonnen weltweit nicht über die Elektrolyse von Wasser, sondern aus der Reformierung von Erdgas (Methan). Das hat einen einfachen Grund: Die Herstellung von Wasserstoff über die Elektrolyse von Wasser kostet fast siebenmal so viel Energie wie die so genannte Dampfreformierung von Kohlenwasserstoffen. Dabei wird Erdgas durch Erhitzung in H_2 und CO_2 aufgespalten. Bei der herkömmlichen Methode der Wasserstoff-Gewinnung entweicht das frei werdende CO_2 als inertes, d.h. harmloses Gas ungenutzt in die Atmosphäre. Deshalb bezeichnen die Grünen den auf diesem Weg gewonnenen Wasserstoff als „grau“.

Grauer Wasserstoff eignet sich nicht für die von den Grünen aller Parteien geforderte „Dekarbonisierung“ der Produktion. Wird das nach dem traditionellen Verfahren freiwerdende CO_2 jedoch aufgefangen und in unterirdische Hohlräume verpresst, spricht man von „blauem“ Wasserstoff, der den ideologischen Vorgaben der grünen „Energiewende“ schon näher kommt. „Türkis“ heißt der Wasserstoff, der entsteht, wenn die thermische Spaltung von Erdgas so gesteuert wird, dass dabei kein CO_2 -Gas, sondern fester Kohlenstoff anfällt. Als „grüner“ Wasserstoff wird hingegen nur Wasserstoff anerkannt, der durch die elektrolytische Spaltung von Wasser mithilfe von „Grünstrom“ entsteht. Das ist allerdings die mit Abstand teuerste Variante der Wasserstoff-Erzeugung. Nach einer Übersicht im „Wall Street Journal“ vom 8. Oktober 2020 kostet die Erzeugung von einem Kilogramm grünem Wasserstoff bis zu 19 Dollar. Blauer Wasserstoff ist dagegen schon für 3 Dollar und grauer Wasserstoff für nur 1,50 Dollar je Kilo zu haben.

Ein rotes Tuch ist demgegenüber für die Grünen offenbar der Einsatz von Kernreaktoren für die elektrolytische oder thermische Wasserstoffherzeugung. Wohl deshalb wird der so gewonnene Wasserstoff als

„rot“ klassifiziert. In ihrer kürzlich erschienen Untersuchung der aktuellen und zukünftigen Kosten der Wasserstoffproduktion geben die beiden führenden Chemie-Ingenieure Alessandro Cerici und Samuele Furfari die Kosten der Herstellung blauen Wasserstoffs durch abgeschriebene und in ihrer Laufzeit verlängerte französische Kernkraftwerke mit zweieinhalb Euro je Kilo an. In dem Anfang Juli 2021 von Katherina Reiche (CDU) in ihrer Eigenschaft als Vorsitzende des Nationalen Wasserstoffrats (NWR) vorgestellten „Wasserstoff Aktionsplan Deutschland 2021-2025“ wird roter Wasserstoff von vornherein ausgeklammert. Der heutige Wasserstoffbedarf der deutschen Chemieindustrie wird in diesem Dokument mit 1,1 Millionen Tonnen im Jahr angegeben. Schon bis zum Jahre 2035 werde sich dieser Bedarf mehr als verdoppeln. Die Hälfte davon soll grün sein. Der Einsatz von blauem Wasserstoff soll lediglich für eine Übergangszeit geduldet werden. Ein beträchtlicher Teil des grünen Wasserstoffs soll aus europäischen Ländern importiert werden, die über günstigere Produktionsbedingungen als Deutschland verfügen. Dafür bedürfe es jedoch „eines robusten Zertifizierungs- und Trackingsystems“, um die Herkunft des Wasserstoffs verfolgen zu können.

Über den vorläufigen Einsatz von blauem Wasserstoff gibt es in Deutschland schon jetzt einen handfesten Streit zwischen interessierten Industriekonzernen und der grünen Lobby. Der Stahlkonzern Thyssen-Krupp Steel möchte im Rahmen des Projekts „H2morrow“ sein Duisburger Stahlwerk in Zusammenarbeit mit dem norwegischen Energiekonzern Equinor auf den Einsatz von blauem Wasserstoff als Reduktionsmittel umstellen. An der niederländischen Küste über eine bestehende Pipeline angelandetes norwegisches Erdgas soll durch autotherme Reformierung in H_2 und CO_2 aufgespalten werden. Das abgeschiedene CO_2 soll über eine weitere Pipeline in Hohlräume zweieinhalb Tausend Meter unter dem Grund der Nordsee geleitet werden. Doch in ihrer Nationalen Wasserstoff-Strategie erkennt die deutsche Bundesregierung diesen Einsatz von blauem Wasserstoff auf Druck der Grünen und ihrer führenden Lobbyistin Prof. Claudia Kemfert, wie Daniel Wetzel am 13. Juli 2021 in DIE WELT berichtete, nicht als nachhaltig und förderungswürdig an. Deshalb wird das Projekt „H2morrow“ wahrscheinlich nicht in Deutschland realisiert werden.

Die EU-Kommission plant in ihrer „Wasserstoff-Strategie für ein klimaneutrales Europa“ zwischen 2025 und 2030 den Aufbau von Kapazitäten für grünen Wasserstoff in der Größenordnung von 10 Millionen Jahrestonnen. Dafür brauche man eine Elektrolyse-Kapazität von 40 Gigawatt (GW), erklärt die EU-Kommission. Clerici und Furfari haben nachgerechnet und kommen stattdessen auf 50 GW. Überdies konnten die beiden Ingenieure nachweisen, dass die EU-Kommission bzw. ihre grünen Berater mit einer unerreichbar hohen Effizienz der Elektrolyse-Anlagen gerechnet haben. Um mit 50 GW 10 Mio. Tonnen (oder 333 TWh) H_2 zu erzeugen, müssten die von Windrädern und Fotovoltaik gespeisten Anlagen 8.760 Stunden im Jahr laufen. Realistisch seien aber auf der Basis der Zahlen von Eurostat im europäischen Schnitt nur 2.050 Stunden für Windräder und 1.150 Stunden für Solarpaneele. Deshalb brauche man in der

EU 157 GW zusätzliche Windkraft-Kapazitäten und 105 GW zusätzliche Photovoltaik-Kapazitäten, um die Ziele der Kommission zu erreichen. Insofern erscheint realistisch, was der Chef des Industriegase-Konzerns Linde, Wolfgang Reitzle, kürzlich vorrechnete: Um die Forderungen der Grünen in Sachen Erneuerbare Energien und grünem Wasserstoff eins zu eins umzusetzen, brauche man allein in Deutschland über 300.000 Windräder. Dafür reicht der Platz nicht aus. Dr.-Ing. Erhard Beppler hat das vor kurzem hier bestätigt.

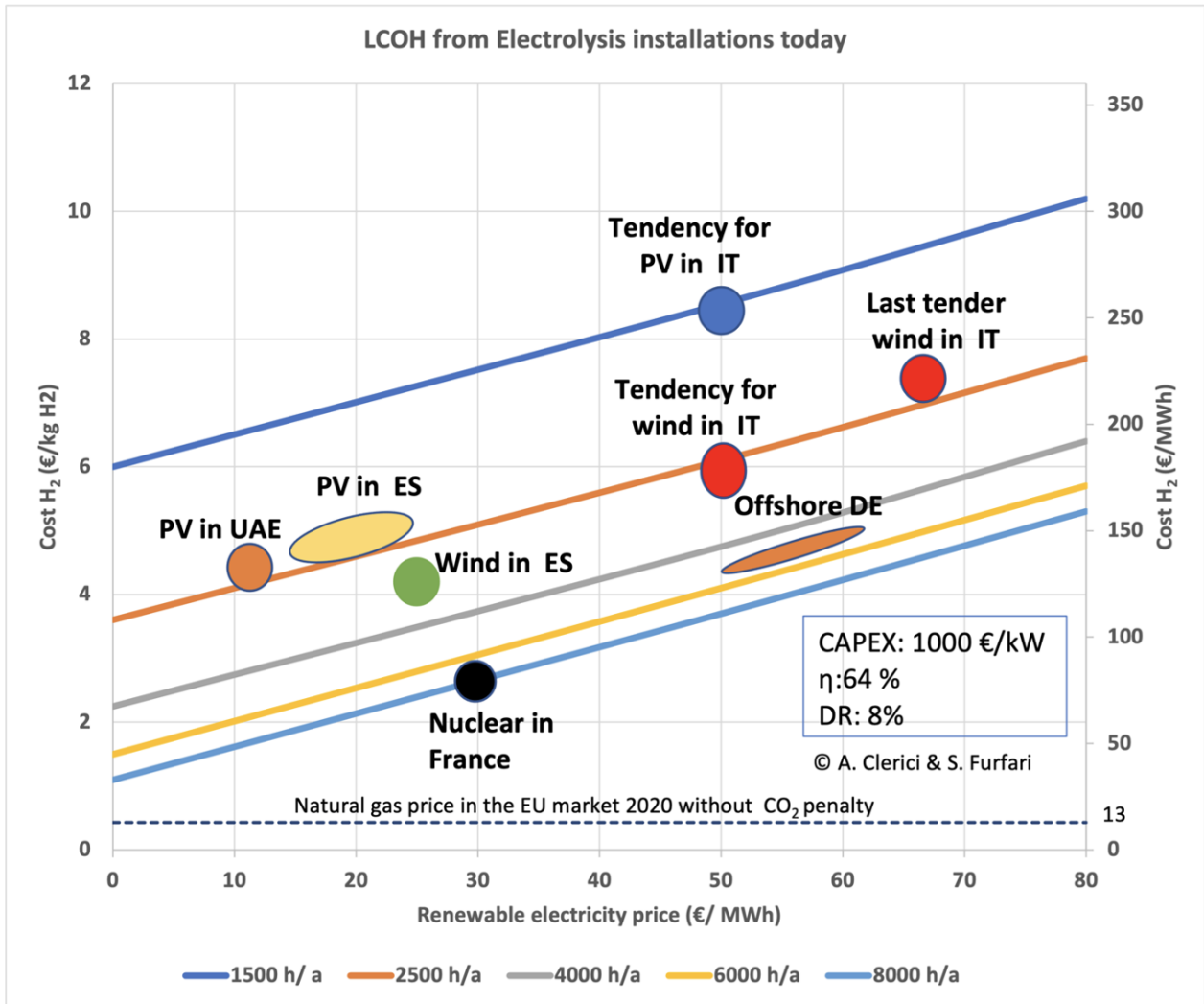


Figure 2 Present LCOH with CAPEX of the electrolyser plant at €1,000/kW, 64% efficiency and 8% discount rate and 20 years plant life according to renewable energy cost and capacity factor.

Clerici und Furfari halten sich in ihrer Kostenschätzung der Produktion von grünem Wasserstoff an die Vorgaben der Internationalen Energie-Agentur (IEA). Zurzeit kostet grüner Wasserstoff bis zum 17-Fachen des Marktpreises von Methan (ohne CO₂-Steuer). Dieser lag im vergangenen Jahr im EU-Durchschnitt bei 13€/MWh. Die obige Abbildung zeigt die Ausgangslage, das unten stehende Bild die „offizielle“ Zielprojektion. Die EU-Kommission „verspricht“ bis zum Jahre 2050 einen Selbstkostenpreis für grünen Wasserstoff von einem Euro je Kilo. Erreichbar sei das nur bei einem CO₂-Preis von mindestens 100 Euro je

Tonne, betonen Clerici und Furfari. Sie halten einen solch hohen CO₂-Preis in einer globalisierten Welt aber nicht für durchsetzbar, zumal die Einführung der von der EU-Kommission geforderten „Carbon Border Tax“ zum Schutz des durch den „Green Deal“ der EU verteuerten Lebens von 450 Millionen Europäern gegen außereuropäische Konkurrenz bei Fachleuten als illusorisch gilt.

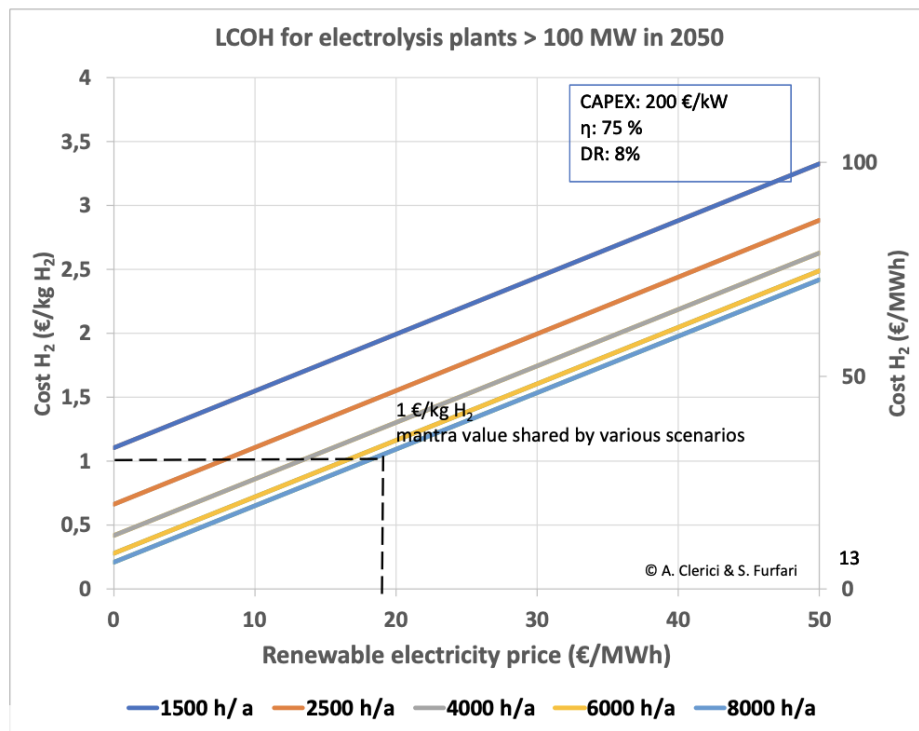


Figure 4 2050 LCOH with CAPEX of the electrolyser plant at €200/kW, 75% efficiency and 8% discount rate and 20 years plant life depending on renewable energy cost and capacity factor.

Samuele Furfari, der als früherer hoher Beamter der EU-Generaldirektion Energie und als heutiger Präsident der europäischen Gesellschaft der Ingenieure und Industriellen über tiefe Einblicke in energiepolitische und technische Zusammenhänge verfügt, fürchtet deshalb, dass das ehrgeizige Wasserstoff-Programm der EU-Mitgliedsstaaten andere Bereiche der Daseinsvorsorge kannibalisieren wird. Knappheiten an allen Ecken und Enden werden wohl zur Rationierung von Ressourcen führen. In einer früheren Veröffentlichung wies Furfari überdies auf die lange Liste von technischen und ökonomischen Fehlschlägen früherer Versuche der Wasserstoffherstellung aus Kohle oder Biomasse hin. Er hätte dabei auch die Studie „Technik und Wirtschaft im Dritten Reich. Ein Arbeitsbeschaffungsprogramm“ (Heft 38 der Nationalsozialistischen Bibliothek) von Dr. Ing. Franz Lawaczeck, München 1933, erwähnen können. Diese Schrift zeigt m.E., in welchem ideengeschichtlichen Zusammenhang die aktuelle Wasserstoff-Utopie zu verorten ist, denn Wasserstoff spielt darin bereits eine zentrale Rolle.

CAPEX = Investitionskosten schlüsselfertiger Elektrolyse-Anlagen

Von Fukushima nach Stolberg – Das Spielerdilemma

geschrieben von Admin | 28. Juli 2021

von Manfred Haferburg

Was der Tsunami von Fukushima und das Hochwasser in Stolberg gemeinsam haben: das „Spielerdilemma“. Ein bitterer Kommentar über menschliche Unzulänglichkeit.

Um die Antwort gleich vorweg zu nehmen: Die Auswirkungen beider Ereignisse hätten in großem Umfang in ihrer Schwere gemildert werden können.

Kennen Sie, lieber Leser, das „Spielerdilemma“? Es handelt sich um ein einfaches, aber interessantes Gedankenexperiment, das zeigt, wie voreingenommen unser Gehirn manchmal an simple Problemlösungen herangeht.

Bitte stellen Sie sich vor, sie wären im Urlaub in Monte Carlo und hätten 1.000 Euro übrig, die Sie gerne am Roulette-Tisch verdoppeln würden. Wobei das Risiko besteht, dass Ihre 1.000 Euro auch plötzlich dem Casino gehören. Der Nervenkitzel soll es Ihnen wert sein. Nun sind Sie keine Spielernatur und haben daher der Einfachheit halber beschlossen, den ganzen Betrag auf Rot oder Schwarz zu setzen, was bei einer Chance von ungefähr Fifty-Fifty einen Gewinn in Form von Verdoppelung des Einsatzes oder den Totalverlust bedeutete.

Als vorsichtiger Mensch setzen Sie aber nicht sofort, sondern beobachten erst mal drei Spielrunden. Erste Runde: Schwarz gewinnt. Zweite Runde: Schwarz gewinnt. Dritte Runde: Schwarz gewinnt. Jetzt heißt es setzen! Wo packen Sie Ihren 1000-Euro-Jeton Stapel hin: Rot oder Schwarz? Ich habe dieses Gedankenexperiment mit hunderten hochintelligenten Ingenieuren durchgespielt, die meisten setzen auf Rot.

„Wahrscheinlichkeit innerhalb von 35 Jahren“

Wenn auch Sie sich für „Rot“ entschließen, dann ist die Idee meist: Nach dreimal Schwarz muss doch die Wahrscheinlichkeit, dass „endlich“ mal Rot gewinnt, deutlich höher sein? Sollte man meinen. Oder etwa nicht? Denn

über eine sehr große Anzahl von Spielen halten sich die Rot- und Schwarzgewinne eigentlich die Waage. Zumindest dann, wenn der Tisch in Ordnung ist.

Ich muss Sie enttäuschen, mit „steigender Wahrscheinlichkeit“ hat Ihre Beobachtung so wenig zu tun wie das Spiel Nummer vier mit den Spielrunden eins bis drei. Bei jedem einzelnen Spiel ist die Chance erneut 50 zu 50 – neues Spiel, neues Glück. Oder Pech. Das ist das Spielerdilemma.

Doch was hat das Spielerdilemma mit der Tsunamikatastrophe von Fukushima zu tun? Schon im Jahre 2000 veröffentlichte ein Professor Ishibashi von der Universität Kyoto einen Artikel, in dem er eine Tsunamiwelle im Bereich Fukushima mit einer Höhe von mehr als 12 Meter mit hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb von 35 Jahren vorhersagte.

Der Tsunamiwall des Kernkraftwerks Fukushima war ursprünglich für 3,6 Meter ausgelegt und irgendwann unter hohen Kosten auf 5,5 Meter erhöht worden. Mit großem Missbehagen nahm das TEPCO-Management die Vorhersage von Ishibashi zur Kenntnis. Man müsste den Damm eigentlich auf 12 Meter erhöhen oder alternativ das ganze Kraftwerk gegen ein verheerendes Hochwasser abdichten – mit vielen Millionen Kosten.

Jetzt kommt das Spielerdilemma ins Spiel. Die Wahrscheinlichkeit hieß ja 35 Jahre! Eine Menge Zeit, hurra! Was die Top-Manager nicht bedachten, die Wahrscheinlichkeit heißt: innerhalb von 35 Jahren. Nicht nach 35 Jahren! Innerhalb von 35 Jahren, das kann morgen früh sein. Oder Mittwoch nachmittag.

Überstürzte Panikreaktion der Behörden

Nun, es dauerte in Fukushima 10 Jahre, bis das Spielerdilemma zuschlug. Der Tsunami erreichte eine Top-Höhe von fast 40 Meter, als er auf das Kraftwerk traf. Trotzdem funktionierten die Sicherheitssysteme des Kraftwerks. Sieben Mitarbeiter fanden den Tod in den Fluten, unter ihnen ein Kranfahrer, der beim Erdbeben der Stärke 9 vom Kran stürzte. Kein Mensch kam in Fukushima durch Strahlung ums Leben. Allerdings einige durch die überstürzte Panikreaktion der Behörden bei der Evakuierung der Zone um das Kraftwerk.

Hätten die TEPCO-Manager angemessen reagiert und die Gebäude der Anlage für ein paar Millionen hochwasserfest gemacht, dann würden wir alle nicht den Namen Fukushima kennen und die 17 deutschen Kernkraftwerke könnten die deutsche Energiewende wenigstens ein bisschen retten. Jetzt gibt Japan viele Milliarden für die Beseitigung der Folgen aus und die Manager von TEPCO haben sich mit einer tiefen Verbeugung bei aller Welt entschuldigt.

Kommen wir zur zweiten Problemstellung. Was hat das Spielerdilemma mit der Hochwasserkatastrophe von Stolberg zu tun? Der hochgeschätzte

Kollege Alexander Wallasch hat mich mit einem interessanten Artikel darauf gebracht: „Die NRW-Regierung wettete gegen die Katastrophe“ – und verlor. Es heißt in den Medien selten kritisch: „Die Bundesregierung wurde Tage vorher vor der Flutkatastrophe gewarnt und reagierte nicht angemessen“.

Für Stolberg gilt das nicht, hier vergingen wie in Japan tatenlose Jahre zwischen Warnung und Katastrophe. Wallasch hat dankenswerterweise eine kleine Anfrage der SPD zu „Hochwasserschutzmaßnahmen für Stolberg“: *Alternative Pläne beim Bau von Rückhaltebecken*“ gefunden und veröffentlicht, in der schon 2019 die NRW-Regierung sinngemäß antwortete: „Es muss etwas getan werden“. Getan wurde aber nichts. Rein gar nichts.

Wieder schlägt das Spielerdilemma zu

In dem regierungsamtlichen Papier steht folgendes:

„Aus den Ergebnissen des Hochwasser-Aktionsplans werde deutlich, dass ein 100-jährliches Hochwasserereignis allein in der Ortslage von Stolberg Schäden in einer Höhe von rd. 25,0 Mio. € verursacht. Schon bei einem 50-jährlichen Hochwasserereignis seien Schäden in Höhe von rd. 16,0 Mio. € zu erwarten. Weiter ist der Unterlage zu entnehmen, dass schadhafte Überflutungen bereits bei einem 5 bis 10-jährlichen Hochwasserereignis beginnen. Auch für die anderen Ortslagen entlang der Vicht bestehe nach heutigem Ermessen kein ausreichender Hochwasserschutz. Eine Verbesserung des Hochwasserschutzes für die betroffenen Anlieger sei dringend erforderlich, ...“

Wallasch schreibt:

„Und die Landesregierung fasst schließlich 2019 zusammen, welche Katastrophenszenarien bekannt sind: Demnach wäre damit zu rechnen, dass „ein 100-jährliches Hochwasserereignis allein in der Ortslage von Stolberg Schäden in einer Höhe von rd. 25,0 Mio. € verursacht“. Schon bei einem 50-jährlichen Hochwasserereignis seien Schäden in Höhe von rd. 16,0 Mio. € zu erwarten. Weiter heißt es, dass „schadhafte Überflutungen bereits bei einem 5- bis 10-jährlichen Hochwasserereignis beginnen.“

Wieder schlägt das Spielerdilemma zu: Die Landesregierung spielt auf Zeit – das 10-Jahres-Hochwasser, das 50-jährige Hochwasser und das Jahrhunderthochwasser aber warten weder 10 Jahre noch 50 Jahre noch 100 Jahre. Viele Tote – viel mehr als bei Fukushima – sind zu beklagen; Die

Schäden gehen in die Milliarden.

Die Katastrophe wurde minutiös vorhergesagt. Die Politiker ließen bewusst oder unbewusst zu, dass es zu den vielen Opfern kam. Spielt das doch ihrem Angstregime vor dem „menschgemachten Klimawandel“ zu. Aber vielleicht irre ich mich und es war simple Inkompetenz.

Die TEPCO-Versager hatten wenigstens so viel Anstand, sich zu verbeugen und um Vergebung zu winseln. Die deutschen Staatsversager hingegen schwurbeln ihre Verantwortung dem Klimawandel in die Schuhe. Oder sie schütten ihre Verantwortung – so wie Merkel – mit dem Geld der Steuerzahler zu. 400 Millionen hat Merkel fürs erste versprochen. Ich würde mich auf solche Versprechungen nicht verlassen. Was nützt den Opfern die Gunst der Fürsten, wenn sie doch den Nachstellungen der vielen neidischen kleinen Minifürsten hilflos ausgeliefert sind.

Der Beitrag erschien zuerst bei ACHGUT hier

Klimaschutz auf Chinesisch? Oder praktische Stromversorgung?

geschrieben von Admin | 28. Juli 2021

China startet mit dem Bau des weltweit ersten Small Modular Reactors. Man setzt große Hoffnungen in eine Serienproduktion für zentralchinesische Städte als Ersatz für Kohlekraftwerke.

von Dr. Klaus-Dieter Humpich

Im Juli startete offiziell der Bau des ersten Small Modular Reactors (SMR) in Changjiang auf der Insel Hainan. Es wird der weltweit erste landgestützte SMR. Das Kraftwerk besteht aus zwei Blöcken vom Typ „Linglong One“ (ACP100) mit je 125 MWel. China National Nuclear Corporation (CNNC) plant die Inbetriebnahme für 2026 (geplante Bauzeit 58 Monate). Die Entwicklung dieses Reaktors läuft seit 2010. Es war der erste SMR, der schon 2016 eine Zulassung durch die *International Atomic Energy Agency* (IAEA) erhielt. Der Reaktor gilt als ein „Schlüssel-Projekt“ des 12. Fünf-Jahr-Plans. Er kann über eine Milliarde kWh pro Jahr produzieren, was für über 500.000 chinesische Haushalte ausreicht.

Man setzt große Hoffnungen in eine Serienproduktion für zentralchinesische Städte als Ersatz für Kohlekraftwerke. Eine schwimmende Version – nach russischem Vorbild – ist in Zusammenarbeit mit der Lloyd's-Schiffs-Klassifikation ebenfalls in Vorbereitung. Es ist

überdeutlich, dass man mit den frühzeitigen internationalen Zulassungen auch auf den Export setzt. Hat China erst mal ein Kraftwerk im Betrieb vorzuzeigen, können die Investoren kommen und Bestellungen aufgeben. Für diese Leistungsklasse gibt es in Schwellen- und Entwicklungsländern einen gewaltigen Markt. Serienproduktion wiederum senkt die Kosten – nach diesem Muster hat China schon die Weltmärkte auf ganz anderen Gebieten erobert.

Passive Sicherheit im Falle eines Blackout

Dieser SMR ist kein revolutionärer Entwurf, sondern ein integrierter Druckwasserreaktor. Die Dampferzeuger sitzen ebenfalls im Reaktordruckgefäß. Dies wird möglich, da sich der Reaktorkern mit der Leistung verkleinert. Es handelt sich um 16 OTSG (once-through steam generator) als Rohr-in-Rohr-Konstruktion. Der Bruch einer Hauptkühlmittelleitung – ein wesentliches Auslegungskriterium bei konventionellen Druckwasserreaktoren – ist damit ausgeschlossen. Der Dampf verlässt wie bei einem Siedewasserreaktor den Druckbehälter. Der Druck im Reaktor beträgt 150 bar, der Druck des Dampfes nur 40 bar. Die Eintrittstemperatur des Wassers in den Kern beträgt 286,5°C, die Austrittstemperatur 319,5°C. Die Austrittstemperatur des Dampfes beträgt mindestens 290°C. Das mag nicht viel erscheinen, reicht aber für die Stromerzeugung und viele Anwendungen aus. Der Gesamtwirkungsgrad ist mit 32 Prozent gering, aber kein großer Nachteil, da Uran als Brennstoff billig ist. Andererseits sind Wandstärken und Werkstoffe besonders kostengünstig (Investition). Die vier Spaltrohrpumpen sind außen an das Druckgefäß angeflanscht.

Der Kern besteht aus 57 Brennelementen in einer 17×17 Anordnung und ist nur 2,15 Meter hoch. Das Druckgefäß hat eine Höhe von 10 Metern bei einem Durchmesser von 3,35 Metern. Dies führt zu einem Naturumlauf im Falle der Not- und Nachkühlung. Die Pumpen werden nur für die Umwälzung im Betrieb benötigt. Dies führt zu einer passiven Sicherheit im Falle eines Blackout (Fukushima). Die Reaktivität wird über Regelstäbe, abbrennbare Gifte und die Bor-Konzentration im Kühlwasser geregelt. Die 21 Regelstäbe werden über Elektromagnete gehalten und fallen bei einem Stromausfall automatisch in den Kern. Die Urananreicherung beträgt 1,9 bis 4,95 Prozent. Damit ist ein Ladezyklus von 24 Monaten möglich (hohe Verfügbarkeit).

Sicherheitssysteme

Der ACP100 übernimmt die Sicherheitsphilosophie seiner „größeren Brüder“ der Megawatt-Klasse. Das passive Sicherheitssystem besteht wesentlich aus:

- **Abfuhr der Nachzerfallswärme.** Das PDHRS (passive decay heat removal system) dient zur sicheren Abfuhr der Nachzerfallswärme auch bei einem völligen Stromausfall, dem Ausfall der Speisewasserversorgung oder dem Zusammenbruch der Wärmesenke (Tsunami in Fukushima). Die

Nachwärme wird über den im Containment vorhandenen Sicherheitstank abgeführt. Der Wärmetransport geschieht über Naturumlauf. Das System ist so ausgelegt, dass sieben Tage lang keine Eingriffe nötig sind.

- **Notkühlung.** Fällt die Kühlung durch zum Beispiel eine Leckage aus, übernimmt automatisch das ECCS (emergency core cooling system). Es besteht aus den zwei Vorratstanks CST (coolant storage tanks), den zwei Druck-Einspeisungen SIT (safety injection tanks) und dem Sicherheitstank IRWST (in-refuelling water storage tank), der auch zur Abfuhr der Nachzerfallswärme dient. Ausgetretener Dampf kondensiert am Sicherheitsbehälter. Die Wärmeabfuhr geschieht passiv über dessen Oberfläche an die Außenluft.
- **Notstrom.** Die Stromversorgung bei einem Störfall wird komplett für 72 Stunden aus Batterien abgedeckt. Die Batterien werden durch Notstromaggregate nachgeladen. Der Diesel-Vorrat reicht für sieben Tage.
- **Sicherheitstank.** Der IRWST befindet sich auf der Grundplatte des Reaktors. Er enthält das borhaltige Wasser zur Befüllung aller Kammern bei einem Brennelementewechsel, zum Ersatz bei Kühlmittelverlusten durch Rohrbrüche und so weiter. Und zur Flutung der Reaktorkammer bei extrem schweren Störfällen. Er übernimmt auch die Niederschlagung des Dampfes beim Abblasen im Falle von Überdruck im System.
- **Brennelemente-Becken.** Es befindet sich ebenfalls im Sicherheitsbehälter. Es ist so bemessen, dass es selbst bei der Lagerung von abgebrannten Brennelementen aus zehnjährigem Betrieb keinerlei Eingriffe für sieben Tage erfordert.
- **Containment.** Der Sicherheitsbehälter verhindert bei Störfällen den Austritt von radioaktiven Gasen. Er ist so groß, daß er die anfallende Kondensationswärme bei einem Störfall über seine Oberfläche an die Umgebung abgeben kann. Er umschließt den Reaktor mit all seinen Sicherheitssystemen. Zur Verhinderung von Knallgasexplosionen (Fukushima) ist er mit passiven Regeneratoren für Wasserstoff versehen.

Die ermittelte Wahrscheinlichkeit für Kernschäden CDF (Core damage frequency) wird mit einmal in einer Million Betriebsjahren angegeben und die Wahrscheinlichkeit für die Freisetzung größerer Mengen radioaktiver Stoffe LRF (Large Release frequency) mit weniger als einmal in zehn Millionen Betriebsjahren (Hinweis: zwei Reaktoren für ein Jahr, ergibt zwei Betriebsjahre in diesem Sinne). Diese Reaktoren sind nach chinesischer Auffassung so sicher, dass sie unmittelbar in chemischen Anlagen oder nahe von Wohngebieten betrieben werden sollen.

Die Anwendungspalette

Die Auslegungslebensdauer beträgt 60 Jahre. Bei entsprechender Pflege und Nachrüstung kann von mindestens 100 Jahren ausgegangen werden. Photovoltaik- oder Windkraftanlagen sind nach wenigen Jahrzehnten Schrott, erfordern also vielfache Neuinvestitionen in diesem Zeitraum. Hinzu kommt, dass diese Reaktoren – wann immer man will – mit einer

Verfügbarkeit von mindestens 90 Prozent laufen. Sie sind nicht wetterabhängig. Strebt man demgegenüber eine Vollversorgung nur durch Wind und Sonne an, muss man ein zigfaches dieser Leistung (Speicher- und Umwandlungsverluste) bauen und finanzieren. Wegen des gigantischen Flächenbedarfs scheidet eine dezentrale Versorgung von Großverbrauchern aus.

Hinzu kommen deshalb noch die notwendigen Hochspannungstrassen. Diese SMR sind nicht exotisch, sondern bestehen aus Werkstoffen und Bauteilen, die Industriestandard sind. Die integrierten Reaktoren sind dabei so klein (Länge mal Breite circa 12 Meter x 4 Meter, 300 Tonnen Gewicht), dass sie problemlos über vorhandene Transportketten geliefert werden können. Durch die Fertigung in der Fabrik sind die Montagezeiten nur gering. Die Rohbauten können durch Firmen vor Ort unter Anleitung (Schwellenländer) ausgeführt werden. Man darf auf die Preise gespannt sein.

Wer nun denkt, SMR ist gleich winzig, dem sollen einige Zahlen die möglichen Verwendungen aufzeigen. Jeder dieser Reaktoren kann zum Beispiel:

- als reines Kraftwerk rund eine Million MWh elektrische Energie produzieren,
- oder eine Chemieanlage mit 600 Tonnen Heißdampf pro Stunde von 40 bar und 290°C versorgen,
- oder als „Kombi-Kraftwerk“ nur 300 t/h Heißdampf liefern, aber dafür noch zusätzlich rund 62 MW Strom,
- oder in ariden Gebieten (Kalifornien, Israel, Golfregion) über eine angeschlossene Umkehrosmose 65.000 Kubikmeter Trinkwasser pro Tag liefern,
- oder für landwirtschaftliche Zwecke 100.000 Kubikmeter pro Tag voll entsalztes Wasser über eine Entspannungsverdampfung herstellen und zusätzlich noch über 80 MW Strom liefern.
- ähnliche Überlegungen gelten für eine Kraft-Wärme-Kopplung zur Fernwärme oder Fernkälte-Versorgung einer Großstadt bei gleichzeitiger Stromversorgung.
- beziehungsweise zur dezentralen Herstellung von Wasserstoff mit einem Elektrolyseur für den Verkehr, die Industrie oder zur Spitzenstromerzeugung in einer Region (rund 600.000 Nm³ pro Tag).

Dieser Beitrag erschien zuerst auf Klaus-Dieter Humpichs Blog Nuke-Klaus.