Entwicklung der Kernenergie bis 2050

geschrieben von Admin | 8. Oktober 2022

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

Kernenergie in Tschechien

geschrieben von Admin | 8. Oktober 2022

von Klaus-Dieter Humpich

Hin und wieder empfiehlt es sich, mal einen Blick auf seine „kleinen“ Nachbarn zu werfen. Dies gilt ganz besonders für die, die glauben immer voran gehen zu können – sonst könnten die irgendwann feststellen, daß sie ganz allein dastehen, umzingelt von Andersdenkenden. Tschechien war und ist Kohlenland. Zwar ist der Primärenergie-Anteil nach dem Zusammenbruch des Ostblocks schon deutlich geringer geworden (1990–63,2%, 2020–30,3%), aber immer noch sehr hoch. Im Ostblock war Tschechien sogar Nettoexporteur. Der Energieverbrauch an Kohle betrug 2019 rund 14 Mtoe (Millionen Tonnen Öläquivalent), von dem etwa 74% für Wärme und Stromerzeugung eingesetzt wurden. Der Anteil an Steinkohle an der inländischen Förderung ist nur noch gering und soll bis 2023 vollständig auslaufen. Bei Braunkohle sieht es noch anders aus: Die Jahresproduktion betrug 2020 über 31 Millionen Tonnen. Die laufenden Tagebaue verfügen noch über Reserven von knapp 600 Mto. Allerdings kommt der Bergbau auch in Tschechien an seine wirtschaftlichen Grenzen und die Kohleimporte nehmen stetig zu. Der Löwenanteil wird – wie in Deutschland auch – in elektrische Energie umgewandelt. Eine Besonderheit ist, daß jährlich 2 bis 3 Millionen Tonnen Braunkohle für die Gebäudeheizung verwendet werden – überwiegend in Fernwärmenetzen in den Städten – und nur in geringem Umfang als Brikett in ländlichen Regionen.

Der Druck aus Brüssel

Braunkohle ist ein heimischer Energieträger, der dem Staat sogar noch direkte Einnahmen über Royalties und indirekte über die Arbeitsplätze verschafft. Brüssel nimmt nun diese Industrie auf mehreren Wegen in die Zange:

- Durch den Emissionshandel ETS verteuert sich der heimische Energieträger Braunkohle rapide gegenüber dem importierten Erdgas (aus Russland).
- Die strengen Abgasvorschriften der EU für Kraftwerke zwingen Tschechien zu einem teueren Nachrüstungsprogramm oder sogar zur Schließung der Kraftwerke. So sollen bis 2023 knapp 1,6 GW Braunkohle-Kraftwerke vom Netz gehen. Das sind etwa 14% der Gesamtleistung. Konsequenz ist, daß der Kohlestrom schon 2025 nur noch 25% und ab 2030 wahrscheinlich nur noch 12,5% betragen soll.

Eine enorme Bürde für ein so kleines Land mit seiner leidvollen Geschichte.

Die sozialen Verwerfungen der „Großen Transformation“ werden gewaltig sein. Wie weltfremd und absurd Brüssel dabei vorgeht, zeigt sich z. B. an den zu erwartenden Heizkostensteigerungen in den sozialen Brennpunkten der Großstädte: Man unterwirft die Heizkraftwerke der vollen ETS-Abgabe, während Individual-Heizungen davon befreit bleiben – wehe wenn Zentralismus und „Sozialpolitik“ aufeinander treffen. Die Zeche zahlen nicht nur die Mieter in den Plattenbausiedlungen, sondern letztlich auch noch die Natur, denn Kraft-Wärme-Kopplung ist einer der umweltfreundlichsten Formen der Heizung. Immerhin werden ungefähr die Hälfte der Bevölkerung durch Fernwärme versorgt.

Die Alternativen

Tschechien hat 10,7 Millionen Einwohner auf einer Fläche von 79 000 km^2. 75% der Einwohner leben in Städten. „Bioenergie“ kann deshalb keine Alternative, bestenfalls eine Ergänzung sein. Offshore-Wind geht in einem Binnenstaat auch nicht. Mit Sonnenenergie ein Industrieland in solch nördlichen Breiten versorgen zu wollen ist absurd. Die totale Abhängigkeit von russischem Erdgas will auch keiner, die Verschandelung der Höhenzüge mit Windmühlen geht mangels Platz und fehlender Speicher auch nicht. Es bleibt also nur mit voller Kraft voraus ins Kernenergiezeitalter. Keine neue Erkenntnis, die Bevölkerung war und ist immer positiv gegenüber Kernkraftwerken eingestellt. Daran hat dort auch keine Flutwelle im fernen Japan etwas ändern können.

Dukovani und Temelin

Tschechien besitzt die Kernkraftwerke Dukovani (vier Blöcke mit zusammen 2040 MW) und Temelin (zwei Blöcke mit zusammen 2250 MW). Die Reaktoren in Dukovani (VVER-440/213) gingen zwischen 1985 und 1987 ans Netz. Die Reaktoren in Temelin (VVER-1000/320) wurden 2002 und 2003 – also erst nach dem Zusammenbruch des Ostblocks – fertiggestellt. Bemerkenswert ist die Kontinuität im Bau von Kernkraftwerken über alle System-Brüche hinweg. Alle Reaktoren sind noch sowjetische Konstruktionen. Sie wurden aber auf westliche Sicherheitsstandards nachgerüstet bzw. durch Westinghouse zu Ende gebaut. Verständlich, daß man sich nach dem „Prager Frühling“ gegenüber Russland etwas distanziert verhält. 2020 produzierten diese Kraftwerke etwa 37,5% der elektrischen Energie bzw. 19,5% der Primärenergie.

Bemerkenswert ist die Versorgung mit Fernwärme für zwei Nachbarstädte von Temelin. Der Ausbau für die 26 km entfernte Stadt České Budějovice (100 000 Einwohner) ist in Arbeit. Der Ausbau der Fernwärme um den Standort Dukovani in Planung (Brno mit 380 000 Einwohnern, 40 km entfernt). Ein so konsequentes Bekenntnis für Kernenergie zur Gebäudeheizung findet man sonst nirgendwo (noch nicht) in Europa.

Die tschechischen Kernkraftwerke wurden nicht nur sicherheitstechnisch auf internationalen Standard nachgerüstet, sondern auch beständig modernisiert. So wurde die Leistung des Kraftwerks Dukovani bis 2021 um 12% auf 2040 MW_{el} gesteigert. Ein ähnliches Programm für Temelin läuft noch. Das alles ist möglich, weil Tschechien über eine bemerkenswerte Forschungs- (3 Forschungsreaktoren) und Ausbildungskapazität verfügt. Skoda war schon im Ostblock ein angesehener Lieferant für Kraftwerkskomponenten.

Neubauprogramm

In den letzten Jahrzehnten wurde immer wieder der Ausbau befürwortet und Angebote eingeholt. 2015 wurde im Rahmen eines Langzeitprogramms für die kerntechnische Industrie der Zubau von drei Reaktoren an den alten Standorten genehmigt. Priorität hat Dukovani 5 als Ersatz für die vorhandenen Blöcke nach (bisher geplant) 60 Jahren Betriebszeit. Geplant ist der Baubeginn für 2029 und die Fertigstellung 2036. Aufgerufen sind nur Modelle mit nachgewiesener Betriebserfahrung. Favorisiert werden der französische EPR, der koreanische APR1400 und der AP1000 aus den USA. Die endgültige Entscheidung wird für den Herbst 2021 – nach den Parlamentswahlen – erwartet.

Die neu gegründete Zweckgesellschaft Elektrárna Dukovany II geht von Baukosten von 6 bis 7 Milliarden USD aus (5000–5833 USD/kWe ohne Finanzierungskosten). Die tschechische Regierung beschloss 2020, daß 70% der Investitionskosten durch einen staatlichen Kredit finanziert werden, der während der Bauzeit zinslos ist und nach Inbetriebnahme mit 2% verzinst wird. Darüberhinaus verabschiedete 2020 die tschechische Regierung ein Gesetz, das es dem Staat erlaubt, ein festes Kontingent (>100 MW_{el}) für mindestens 30 Jahre vom Erzeuger abzukaufen. Diese Energiemenge wird über den Großhandel verkauft. Etwaige Verluste oder Gewinne werden über den Einzelhandelspreis umgelegt. Bei Lichte betrachtet, entspricht dieser Ansatz einer öffentlichen Investition – z. B. für eine Autobahn, einen Kanal etc. – die zu einem Festpreis (das Risiko von Kostensteigerungen während der Bauzeit geht voll zu Lasten des Lieferanten) vergeben wird und die Nutzung (Preis der kWh) meistbietend versteigert wird. Dies ist eine besonders intelligente Lösung, wenn man bedenkt, daß Temelin z. B. nur 60 km von der deutschen und 50 km von der österreichischen Grenze entfernt ist. Diese beiden Länder können sich gern bei Dunkelflaute Strom in Tschechien (zu hohen Preisen wegen der Nachfrage) ersteigern, der „Profit“ kommt dann unmittelbar dem tschechischen Stromkunden zu gute. Energiepolitik einmal ohne Ideologie, dafür aber clever. Sie ist nicht gegen die eigene Bevölkerung gerichtet. Anders als z. B. in Deutschland, wo alle Risiken über das EEG von der Allgemeinheit (den Stromkunden) voll getragen werden müssen, die Gewinne aber ausschließlich garantiert in die Taschen der Sonnen- und Windbarone fließen.

Tschechien geht aber auch mit der Zeit. Frühzeitig wurden Kooperationen

für Small Modular Reactors (SMR) mit GE Hitachi (300 MW_{el} Siedewasserreaktor), NuScale (77 MW_{el} Druckwasser-Module) und Rolls-Royce (477 MW_{el} Leichtwasserreaktor) geschlossen. Kleine Reaktoren können für die Kraft-Wärme-Kopplung und die Industrie eine sinnvolle Ergänzung darstellen. Außerdem kann sich die heimische Industrie (Skoda) besser in die Lieferketten einbringen. Der Eigenanteil könnte wesentlich höher sein.

Konsequenzen für Deutschland

Man kann die Ausbaupläne mit einem lachenden und einem weinenden Auge betrachten. In Deutschland werden die Strom- und Heizkosten weiter explodieren – die momentanen Preissteigerungen bei Erdgas sind nur das Wetterleuchten. Wer auf Wind und Sonne zur Energieversorgung setzt, setzt in Wirklichkeit auf Erdgas, wenn er aus Kohle und Kernenergie aussteigt. Immer, wenn der Wind nicht weht oder die Sonne nicht scheint (ausgerechnet im Winter bis zu 16 h täglich) müssen die Erdgaskraftwerke ran. Wasserstoff aus der Nordsee oder Batterien sind in diesem Sinne reines Schlangenöl. Die Bayern können sich glücklich schätzen, wenn Tschechien vor ihrer Tür neue Kernkraftwerke baut. Teurer Strom ist immer noch besser, als gar kein Strom. Teuer wird er werden, denn der Preis richtet sich immer nach Angebot und Nachfrage, nicht nach den Produktionskosten. Warum sollte Tschechien auch Mitleid mit Deutschland haben? Der ein oder andere Deutsche kann vielleicht sogar als Gastarbeiter über die Grenze gehen, wenn er entsprechend qualifiziert ist. Glückliches Bayern, mit Rindviechern und Biobauern.

Der Beitrag erschien zuerst auf der Webseite des Autors hier

NELA

geschrieben von Admin | 8. Oktober 2022

von Klaus Dieter Humpich
Das Kunstwort NELA ist eine Abkürzung für den Nuclear Energy Leadership Act. Eine Anweisung des US-Senats („Länderkammer der USA“) an den Secretary of Energy („Energieminister“), die Ziele für die zukünftige friedliche Nutzung der Kernenergie in den USA aufzustellen, eine vielseitig verwendbare Quelle für schnelle Neutronen auf der Basis eines Kernreaktors zu bauen (VTR) und High-Assay-Uran (Anmerkung: Uran mit knapp unter 20% Anreicherung, HALEU) für Forschung, Entwicklung und den Bau eines fortschrittlichen Reaktors etc. bereit zu stellen.