

Europaweiter Blackout: Nur noch eine Frage der Zeit?

geschrieben von Admin | 1. Februar 2022

Von Tim Sumpf

Knapp ein Euro pro Kilowattstunde müssen Neukunden mancher Energieversorger zahlen, wenn sie überhaupt einen neuen Anbieter finden. Steigende Preise für Gas und Strom sind jedoch ein hausgemachtes Problem. Und nicht die schlimmsten Folgen.

Die deutsche Energieversorgung steht an einem Wendepunkt: Die drei letzten deutschen Kernkraftwerke sollen Ende dieses Jahres vom Netz gehen. Zusammen mit weiteren, bereits stillgelegten Kraftwerken hinterlassen sie eine große Lücke.

Diese Lücke möchte die Regierung vor allem mit Windkraftanlagen und Solarstrom schließen. In Dunkelflauten, also wenn weder Sonne scheint noch Wind weht, sollen später Speicher die Stromversorgung sichern. Bis diese erforscht, gebaut und einsatzbereit sind, müssen Gaskraftwerke einspringen, doch die sind bereits ausgelastet. Entsprechend hoch sind Nachfrage und Preise.

Angesichts dessen warnen verschiedene Akteure – mehr oder weniger ernst – vor Versorgungslücken und dem daraus resultierenden Blackout. Darunter ist jedoch nicht der kleine Stromausfall nach einem Gewitter zu verstehen, sondern ein flächendeckender, deutschland- oder sogar europaweiter Stromausfall, der mindestens eine Woche andauert.

Brownout: Stromausfall mit Ansage

Der Auslöser für einen Stromausfall ist in der Regel ein Leitungsdefekt, ein kaputter Trafo oder ein Blitzeinschlag. Der Auslöser für den Blackout ist ein instabiles Stromnetz, welches nicht mehr in der Lage ist, die Netzfrequenz von 50 Hertz stabil zu halten. Die Folge ist dann eine automatische Abschaltung der Kraftwerke, um größere Schäden zu verhindern.

Eine Möglichkeit, die Frequenz zu regulieren, ist, die Strommenge im Netz zu regulieren und entweder durch Zu- oder Abschaltung von Kraftwerken oder Verbrauchern Angebot und Nachfrage zu steuern. Die zunehmende Elektrifizierung von Alltag und Wirtschaft schränkt die Möglichkeiten jedoch ein. Um den nötigen Strom zu liefern, sind praktisch alle Kraftwerke schon zugeschaltet, sodass bei weiterem Regelbedarf Stromverbraucher abgeschaltet werden müssen. Diese gezielte Abschaltung heißt Brownout.

Bisher blieb diese Art Stromausfall deutschen Privathaushalten erspart. Gänzlich von den Auswirkungen verschont bleiben sie allerdings nicht. Wenn besonders energieintensive Industriebetriebe wie Aluminiumhütten ihre Produktion wegen Strommangel drosseln oder einstellen müssen, erhalten sie eine Entschädigung, die letztendlich die anderen Stromkunden zahlen. Werden hingegen Kraftwerke abgeschaltet, weil zu viel Strom im Netz ist, bekommen die Kraftwerksbetreiber eine Entschädigung.

In Zukunft ist jedoch damit zu rechnen, dass Stromrationierungen auch für Privathaushalte zum Alltag werden. Die von der Politik favorisierten Smartmeter werden dem gleichen Zweck dienen, sobald sie flächendeckend eingeführt sind. Sie sollen steuern, welches Gerät wann wie viel Strom bekommt. Mit anderen Worten, sie steuern Brownouts auf Geräte-Ebene: Der Fernseher bekommt Strom, die Waschmaschine jedoch nicht oder erst nachts, wenn alles schläft.

Der Vorteil eines Brownouts liegt darin, dass Betroffene idealerweise vorher informiert werden können, um beispielsweise ihre Arbeit zu speichern oder im industriellen Maßstab, um Produktionsmaschinen sicher herunterfahren zu können.

Energiewende treibt Strompreise

Dabei gilt es eine Besonderheit des Stromnetzes zu verstehen und zu beachten: Da wir kaum über Stromspeicher verfügen, – sie reichen für etwa 30 bis 60 Minuten – muss immer gerade so viel Strom erzeugt werden, wie verbraucht wird. Das ist kein Hexenwerk, weil die Netzbetreiber einerseits die Leistungsfähigkeit des Stromnetzes kennen, andererseits sehr gut wissen, wie sich der Stromverbrauch entwickelt. Darüber hinaus haben große Kraftwerke die Fähigkeit, kurzfristige Lastspitzen wie beim Einschalten eines zusätzlichen Verbrauchers auszugleichen.

Um größere Schwankungen auszugleichen, gibt es verschiedene Kraftwerkstypen, die im Stromnetz unterschiedliche Aufgaben erfüllen: Kohle- und Kernkraftwerke sind/waren zuständig für die Grundversorgung mit Strom. Sie brauchen erhebliche Zeit, um angefahren zu werden. Daher laufen sie in der Regel im Dauerbetrieb, sodass etwa 90 Prozent der installierten Leistung zu jedem Zeitpunkt zur Verfügung stehen, die sogenannte gesicherte Leistung. Zum Vergleich, der Anteil gesicherter Leistung bei Wind und Solar beträgt jeweils unter fünf Prozent. Nachts und bei Windstille sind es genau null. Sie können daher nicht zur Grundversorgung dienen, egal wie groß die installierte Leistung ist.

Gaskraftwerke haben ebenfalls einen hohen Anteil gesicherter Leistung. Sie sind zuständig für die Spitzenlast. Das geht deshalb, weil sie schnell hochgefahren und auch schnell wieder abgeschaltet werden können. Das Gleiche gilt für Wasserkraftwerke. Durch das Abschalten von Kohlekraftwerken muss der erforderliche Strom nun jedoch mit den Gaskraftwerken erzeugt werden. Das bedeutet, sie laufen nicht nur für

die Spitzenlast, sondern auch für die Grundlast.

Das hat zur Folge, dass der Strom teurer ist, weil Gas teurer ist als Kohle. Gleichzeitig erhöht sich die Nachfrage nach Gas, was den Gaspreis in die Höhe schnellen lässt, der dann wiederum zu weiteren Preissteigerungen beim Strom führt. Hinzu kommen politisch gewollte Preissteigerungen, beispielsweise durch den CO₂-Preis.

Gleichzeitig wirken sich steigende Energiepreise auch auf andere Bereiche aus. Jedes produzierende Unternehmen benötigt Energie, die Mehrkosten werden auf die Endpreise aufgeschlagen. Für den Einzelnen vermutlich deutlicher machen sich die Preissteigerungen bei Lebensmitteln bemerkbar. In der Vergangenheit hat sich der Nahrungsmittelpreis immer entlang der Energiepreise entwickelt.

Warnung vor dem großen Knall

In den vergangenen Jahren häufen sich zudem auf nationaler und europäischer Ebene die Regeleingriffe. Netzbetreiber müssen immer öfter umverteilen, „redispatchen“, um das Stromnetz stabil zu halten. 2021 erfolgten insgesamt 8.635 Regeleingriffe allein im Dezember 2021 waren es 1.036. Damit steht das Netz nach Angaben der Stromnetzbetreiber kurz vor dem Kollaps. Zum Vergleich, 2014 waren es 3.456 Eingriffe, im Jahr 2000 waren es sechs – jeweils im ganzen Jahr.

Goldman Sachs warnte bereits im September 2021 davor, dass Gas in Europa im Winter knapp und teuer werden würde. Der Energieversorger RWE hat seinerseits im Dezember vor Kraftwerksausfällen wegen Gasmangel gewarnt. Mit Wahrsagen oder Spekulation hat das wenig zu tun, ebenso wenig mit vermeintlichen Minderlieferungen aus Russland.

Mit dem Wegfall der Hälfte der noch laufenden Kern- sowie mehreren Kohlekraftwerken muss der Strom aus anderen Quellen kommen. Ohne Sonne und Wind bleiben jedoch nur wenige, die für abgeschaltete Kraftwerke einspringen können – das sind Gaskraftwerke. Entsprechend teuer ist der daraus produzierte Strom. Das Problem ist also ein politisches und heißt Energiewende.

Während 2021 in Deutschland Kraftwerke mit einer installierten Gesamtleistung von 8,9 Gigawatt abgebaut wurden, kamen nur 2,56 GW Kraftwerksleistung hinzu. Auf das Jahr hochgerechnet und aufgrund der unterschiedlichen Kraftwerkstypen – gesicherte Leistung aus Kernkraft und Kohle versus unstete Leistung aus Wind und Solar – fehlen 61 Terawattstunden (TWh).

Die fehlende Energie entspricht etwa einem Zehntel des gesamtdeutschen Stromverbrauchs 2021. Wenn 2038 die letzten Kohlekraftwerke vom Netz gehen, fehlen in Deutschland 45 GW gesicherte Leistung oder etwa die Hälfte des Stroms.

„Kurz vor der Angst“: Extrem kritische Situation im Januar 2022

In den letzten drei Jahren wurden in Europa 23 Kohlekraftwerke abgeschaltet, die zusammen für eine Leistung von etwa 20 GW stehen. Zunächst fielen diese Abschaltungen nicht auf. Bedingt durch die Coronakrise und die damit verbundenen Maßnahmen und Einschränkungen sank der Stromverbrauch in der Wirtschaft und im privaten Sektor. Zum Sommer 2021 lief die Wirtschaft wieder an und mit ihr stieg der Stromverbrauch.

Anfang Januar verschärfte sich die Situation nach Angaben von Prof. Harald Schwarz von der BTU Cottbus dramatisch. Wie der Energie-Experte erklärte, konnten zu diesem Zeitpunkt weder Deutschland noch Frankreich ausreichend Strom erzeugen. Die dringend benötigten Reserven fand man in bulgarischen und rumänischen Kohlekraftwerken. Ein „kleiner Defekt“ in Kroatien führte schließlich zur Auftrennung des europäischen Netzes, wobei es in Mitteleuropa zu einer Unterdeckung kam. Abschaltungen diverser Verbraucher konnten Schlimmeres verhindern. Gleichzeitig mussten in Südosteuropa Kraftwerke „in Größenordnungen“ wegen einer Überspeisung abgeschaltet werden.

Die Ursache für den Strommangel war, dass in Deutschland weder Wind noch Sonne arbeiteten. Hinzu kommt, dass Frankreich mehrere Kernkraftwerke zu Wartungszwecken vom Netz genommen hat. Polen wiederum nutzt derzeit hauptsächlich Kohlestrom aus eher älteren Kraftwerken. Störungen sind an der Tagesordnung, sodass zuletzt andere europäische Länder immer wieder aushelfen mussten. Norwegische Kraftwerksbetreiber verkaufen ihren Strom indes lieber teuer nach Deutschland als im eigenen Land oder an direkte Nachbarn. Im Kosovo führten die hohen Importpreise für Strom bereits zu Brownouts.

Blackout-Folgen: weniger entspannt, mehr tödlich

Ganz so „entspannt“, wie es der WDR in einem Instagram-Beitrag auf dem Kanal „klima.neutral“ beschreibt, dürfte es dabei weder im Brown- noch Blackout werden. So betrachtet der WDR Kerzen und Powerbanks durchaus als romantisch und gebe „ganz konkrete Tipps, wie man sich bei einem Stromausfall verhalten soll.“

Andere sehen die Situation wortwörtlich düsterer. Der Sicherheitsexperte Christian Endress (41), Chef der „Allianz für Sicherheit in der Wirtschaft“, erklärte gegenüber der „Bild-Zeitung“: „Die direkten Auswirkungen werden im Verlust von Heizung im Winter, Kühlung im Sommer, elektrischem Licht, Telefon, Internet, Rundfunk-/TV-Empfang, der Lebensmittelbevorratung durch Kühlen oder Gefrieren sowie auch im möglichen Verlust der Trinkwasserversorgung liegen. Dann wäre unter anderem auch die Entsorgung von Fäkalien durch die Toilettenspülung nicht mehr gewährleistet.“

Prof. Fritz Vahrenholt, ehemaliger Umweltsenator von Hamburg und mehrere Jahre in der Windenergiebranche tätig, ergänzte: „Ampeln fallen aus, Aufzüge, Tankstellen, Geldautomaten, Ladestationen für E-Autos, Computer stürzen ab. Es wird auch Menschenleben kosten.“ Lediglich die Deutsche Bahn werde noch fahren: „Sie hat ein eigenes Stromnetz, das im Wesentlichen aus dem Kohlekraftwerk Datteln gespeist wird“, so Prof. Vahrenholt zu „Bild“.

Dabei sei es keine Frage, ob der Blackout kommt, sondern lediglich wann, warnte unter anderem die österreichische Verteidigungsministerin Klaudia Tanner. „Wir müssen in nächster Zeit mit einem Blackout rechnen. [...] Ein einsatzrealistisches Szenario wie ein europaweiter Stromausfall kann immer möglich sein“, zitiert die „Welt“. Entsprechend bereitet man sich in der Alpenrepublik auf den Ernstfall vor. Dazu gehören auch autarke Kasernen, die bei einem Stromausfall monatelange weiter betrieben werden können und Anlaufpunkt für Helfer sind.

Kein Plan Blackout im Land der Energiewende

Und in Deutschland? Das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) attestierte bereits 2010 enorme Defizite bei der Blackout-Krisenvorsorge: Die Folgen eines längeren, bundesweiten Stromausfalls kämen einer nationalen Katastrophe gleich. „Diese wäre selbst durch eine Mobilisierung aller internen und externen Kräfte und Ressourcen nicht ‚beherrschbar‘, allenfalls zu mildern“, schlussfolgerten die Experten bereits 2010.¹

Weiter hieß es beim TAB: „Bereits nach wenigen Tagen [ist] im betroffenen Gebiet die flächendeckende und bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung mit (lebens)notwendigen Gütern und Dienstleistungen nicht mehr sicherzustellen ist. Die öffentliche Sicherheit ist gefährdet, der grundgesetzlich verankerten Schutzpflicht für Leib und Leben seiner Bürger kann der Staat nicht mehr gerecht werden.“

Im Klartext, nach wenigen Tagen könne man weder Plünderungen vermeiden, noch die Menschen mit dem Nötigsten versorgen.

Ideologie vor Technik

Die deutsche Politik hat nach Fukushima einseitig beschlossen, alle Kernkraftwerke abzuschalten, obwohl diese praktisch CO₂-freien Strom liefern können. Kurze Zeit später wurde eine Energiewende beschlossen, weg von CO₂-emittierenden Kraftwerken hin zu den regenerativen Energien Wind und Sonne. Bis 2030 sollen 80 Prozent der Strombedarfs aus erneuerbaren Quellen stammen – auch, wenn die Sonne zeitweise nicht scheint und der Wind nicht weht.

Energieerzeuger sind letztendlich jedoch auch nur Wirtschaftsunternehmen. Sie sind nicht für die Versorgungssicherheit zuständig. Diese obliegt dem Staat, er muss mit seinen Entscheidungen

einen Rahmen schaffen, in dem Kraftwerks- und Netzbetreiber agieren können und wollen.

Die Androhung, dass neue Gaskraftwerke bereits in wenigen Jahren überflüssig würden und abgeschaltet oder teuer umgerüstet werden müssen, lässt wenig Zuspruch von Investoren erwarten. Wer investiert schließlich in Kraftwerke, die frühestens 2028 fertig sind, aber spätestens 2040 abgeschaltet werden sollen?

(Mit Material und freundlicher Genehmigung von Robert Jungnischke)

Robert Jungnischke gilt als Experte für die Blackout-Vorsorge. Mit seinem Sachverständigen-Büro und Blog „blackout-vorsorge-beratung.de“ berät er kleine und mittelständische Unternehmen, wie sie mit der zunehmenden Versorgungsunsicherheit umgehen und die Folgen eines Blackouts oder Brownouts so weit wie möglich vermeiden können.

Quellen

(1) Petermann et al (2010); doi.org/10.5445/IR/1000103291

Der Beitrag erschien zuerst bei EPOCH TIMES hier

Autonome Gaskraftwerke unter Einsatz von Elektrolyse Gas – EU Taxonomieverordnung als Innovationstreiber

geschrieben von Admin | 1. Februar 2022

Achtung: Satire

von Jakob Ihrig, Raubach

Heute berichtet der bekannte Parawissenschaftler und Regierungsberater Jakob Ihrig posthum über autonome Kraftwerke, die ihren Brennstoff selbst erzeugen. Ein innovativer Beitrag zur Eindämmung der Klimatemperatur.

Am 1. Januar 2022 hat die EU Kommission ihre neuen Taxonomievorschlage an die Mitgliedsstaaten verschickt. Wesentliche Punkte sind unter anderem die Anerkennung von Kernkraft und Gas als „grüne“ Technologien zur Energieerzeugung. Die Anerkennung von Stromerzeugung durch

Gaskraftwerke sollte vermutlich ein Zugeständnis an Deutschland sein, da hier überraschend Kraftwerkskapazitäten fehlen könnten.

CO₂ Grenzwert derzeit nicht einhaltbar

Problematisch an dem Taxokratievorschlag ist, dass der CO₂ Grenzwert für die Energieerzeugung aus Erdgas bei 270g/kWh liegen soll. Das scheint unerreichbar, da selbst modernste GuD Kraftwerke mit einem elektrischen Wirkungsgrad von knapp über 60% (im stabilen Dauerbetrieb!) noch ca. 350 g CO₂/kWhel ausstoßen. Sinn würde dies nur machen, wenn gleichzeitig die erzeugte Wärme mit einbezogen würde, was einer entsprechenden Wärmesenke bedürfte, die leider nicht überall verfügbar ist. Eines der führenden Energiewendeinstitute hat jetzt einen innovativen Lösungsvorschlag für dieses scheinbar unlösbare Problem vorgestellt.

Innovatives Konzept will 200g CO₂/kWh erreichen

So konnte ein Institut für Energiebewirtschaftung und Systemkonzepte in Kassel in Zusammenarbeit mit dem Ökoklima-Institut Darmstadt in einer interdisziplinären Systemkonzeptstudie nachweisen, dass CO₂ Emissionen von unter 200g/kWh möglich sind, selbst wenn das Kraftwerk nur mit Erdgas ohne externe Wasserstoffzuführung betrieben wird. Das vielversprechende Projekt konnte kurzfristig und in Rekordzeit durch das neue Kickstarter – Förderprogramm „Schnelles Geld für alles mit Klima“ des neuen Superministeriums für Wirtschaft und Klimasteuerung realisiert werden.

Modularer Aufbau der Anlage unter Nutzung erprobter Komponenten

Kernpunkt des innovativen Verfahrens ist ein neuartiges Hybridkonzept mit Hydrogen-Refed Technologie. Dabei wird im Wesentlichen auf erprobte oder zumindest teilerprobte Anlagentechnik zurückgegriffen. Im Zentrum steht ein modernes Gasturbinenkraftwerk wie es beispielsweise von Siemens oder anderen Firmen angeboten wird. Wie eingangs erwähnt, sind heute mit diesen Anlagen elektrische Wirkungsgrade im Bereich von 60% Stand der Technik. Das innovative Konzept besteht nun darin, dass ein Teil der erzeugten elektrischen Arbeit nach Umspannung einem Elektrolyseur zugeführt wird, der daraus den sogenannten „antrazit-grünen“ Wasserstoff erzeugt.

Sauerstoff als Leistungsbooster

Als Nebenprodukt der Elektrolyse fällt nach Erkenntnis der Experten zudem eine bestimmte Menge Sauerstoff an. Die genaue Menge soll in einem separat geförderten Forschungsprogramm ermittelt werden. Eine erste Studie des UBA vermutet ca. 16 kg Sauerstoff pro 2 kg Wasserstoff. Beide Gase werden danach in die Brennerdüsen der

Gasturbine „rückgespeist“. Dadurch erreicht man einen doppelten Effekt. Zum einen verdrängt der rückgespeiste Wasserstoff Erdgas, was zu der intendierten Absenkung der CO₂ Menge im Abgas führt, zum anderen steigt durch die Rückspeisung des Sauerstoffs die Verbrennungstemperatur und damit auch der Wirkungsgrad der Turbine. Man hofft, damit dem Energieverlust bei der Elektrolyse entgegenwirken zu können.

Pilotanlage als nächster Schritt

Im nächsten Schritt soll das Konzept in einer Pilotanlage erprobt werden. Wie ein Sprecher der beiden Institute mitteilte, stehe man in engem Austausch mit Habecks Ministerium. Förderungen für innovative Lösungen im Bereich der Energieerzeugung lägen im Fokus der vielen neuen Förderprogramme, so das Ministerium, und die Förderung für einer Pilotanlage sei im nationalen Interesse.

Autonome Kraftwerke denkbar

Die Entwickler des Konzeptes gehen davon aus, dass 200g CO₂/kWh ein realistisches Ziel sei. Natürlich zeigten erste Überschlagsrechnungen, „dass da auch noch mehr ginge“. Zunächst aber sei erst einmal die schnelle Realisierung einer Anlage für den „proof of concept“ wichtig. Perspektivisch denke man in Kassel allerdings schon an autonome Anlagen, die mit einer geringen initialen Gasbefüllung mehrere Jahre störungsfrei laufen und sich ihren Brennstoff quasi selbst generieren. Das sei zwar alles noch Zukunftsmusik- aber in diese Richtung müsse man denken. Darin sei man sich mit den grünen Expert*Innen im zuständigen Ministerium einig.

Fragen zur Wirtschaftlichkeit bald geklärt

Externe Experten hatten darauf hingewiesen, dass die Wirtschaftlichkeit des Verfahrenskonzepts aufgrund des Stromverbrauchs der Elektrolyse zu hinterfragen sei. Hier gibt es jedoch Entwarnung von Habecks Expert*Innen: Bedeutende Innovationen stießen am Anfang immer auf Gegenstimmen, das sei ein normaler Vorgang. Mal seien es die Gesetze der Thermodynamik, mal der Artenschutz, dann wieder die Wirtschaftlichkeit, die angeführt würden. Man denke beispielsweise an den Bau der ersten Eisenbahnlinie zwischen Nürnberg und Fürth im 19. Jahrhundert. Auch damals hatten sogenannte „Experten“ vor den Gesundheitsgefahren der hohen Geschwindigkeiten – damals ca. 30 km/h – gewarnt. Man sei zuversichtlich, dass Einwände bezüglich der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens entkräftet werden können. Es sei geplant, ein entsprechendes Gutachten bei der renommierten Energieexpert*In Frau Prof. Kemfert vom DIW in Auftrag zu geben. Dies sei der übliche Weg und den würde man einhalten. Im Ministerium sei man zudem überzeugt, dass das Verfahren ein neuer Exportschlager werde. Hierfür würden entsprechend nachhaltige Arbeitsplätze bei UBA, Agora dem DIW und natürlich im Ministerium selbst geschaffen. An reichlich

Fördermittel sollte es daher nicht fehlen. Die Entwicklung „autonomer Kraftwerke“, die ihren Brennstoff selbst erzeugen sei ein innovatives Konzept und passe sehr gut zu den bisherigen Projekten der Deutschen Energiewende, da sei man sich unter den Fachexpert*innen der neuen Klima-Koalition einig.

Richard Feynman – Genie und Querdenker

geschrieben von Admin | 1. Februar 2022

Richard Feynman war ein amerikanischer Physiker und Nobelpreisträger. Er war dafür berühmt, komplizierte Dinge einfach zu machen, aber nicht zu einfach. Auf fachlichem Gebiet war er zwangsläufig ein Querdenker, so wie jeder große Forscher. Aber auch in politischen Fragen traute er der eigenen Urteilskraft mehr als dem Mainstream. Ein konkretes Ereignis machte ihn dann über Nacht in der breiten Öffentlichkeit berühmt.

von Hans Hoffmann-Reinecke

Ein freundliches Genie

Feynman lebte von 1918-1988. Er erhielt 1965 den Nobelpreis für die Formulierung der Quanten-Elektrodynamik – einem „Merger“ von Spezieller Relativitätstheorie und Quantenmechanik. In einer Umfrage des Physics World magazine nimmt er den 7. Platz unter den 130 bedeutendsten Physikern aller Zeiten ein – in enger Nachbarschaft zu Einstein, Newton, Maxwell und Galilei.

Auf gesellschaftlichem Parkett war er eher ein Maverick, was in den Titeln seiner Autobiographien anklingt: „Surely You’re Joking, Mr. Feynman!“ und „What Do You Care What Other People Think“. Er war aber stets ein freundlicher und humorvoller Außenseiter und gern gesehener Partygast.

Seine Popularität führte dazu, dass er in die „Rogers Commission“ zur Untersuchung der Ursachen des Space-Shuttle Absturzes vom 18. Januar 1986 berufen wurde. Präsident Reagan und die NASA hatten die unausgesprochene Erwartung, dass dieses Gremium zu einem versöhnlichen Urteil käme, etwa im Sinne: „Wenn die Menschheit an die Grenzen des Machbaren stößt, dann sind Opfer unter den Pionieren des Fortschritts unvermeidlich. Unsere Gedanken werden immer...“

Mit Richard Feynman hatte man dafür den falschen Mann an Bord.

Die Challenger Katastrophe

Ein Mann kam spät nach Hause, und seine Frau fragte ihn, wie es im Büro gewesen sei. „Nichts Besonderes“, antwortete der; „außer, dass wir morgen sieben Astronauten umbringen werden.“

Er arbeitete als Ingenieur bei der Firma Morton Thiokol, dem Lieferanten der Booster-Raketen für das US-Spaceshuttle. Die Entscheider von NASA und das Topmanagement seiner eigenen Firma hatten sich geeinigt, den Start der Raumfähre Challenger am nächsten Morgen wie geplant durchzuführen. Sie hatten so entschieden, obwohl der Ingenieur vehementen Widerspruch eingelegt hatte.

Er hatte davor gewarnt, dass der in der Nacht zu erwartende Frost ein inakzeptables Risiko für die Mission darstellte. Die Kälte würde dazu führen, dass die Dichtungen, welche die einzelnen Segmente der Rakete nahtlos miteinander verbinden sollen, ihre Elastizität verlieren und letztlich brechen werden. Als Folge davon würden Flammen durch die entstandenen Lecks schlagen und den in unmittelbarer Nähe angebrachten Treibstofftank des Shuttles zum Explodieren bringen.

Der Ingenieur hatte nur allzu recht. Am nächsten Morgen explodierte das Shuttle kurz nach dem Start. Alle Astronauten an Bord kamen ums Leben. Die Entscheider hatten die „strategische Sicht“, die politischen Zusammenhänge vor Augen gehabt. In diesem großen Bild war der Ingenieur mit seinen Dichtungsringen nur ein kleines Rädchen. Da gab es wichtigere PR-Bedenken: Was sagt die Bevölkerung, wenn wir den Start nochmals verschieben? Wird die Regierung das Budget kürzen, wenn wir niemals pünktlich sind? Die Bevölkerung wartet doch schon seit Wochen darauf, Christa McAuliffe, diese sympathische Lehrerin und Teil der Besatzung endlich im All zu sehen! Und Präsident Ronald Reagan hatte schon eine Rede zum Launch vorbereitet.

Angesichts dieser gewichtigen Argumente traten die Dichtungsringe in den Hintergrund, weil die Entscheider deren wirkliche Bedeutung nicht verstanden.

Eine Kommission der Stars

Die Wirklichkeit aber kümmerte sich nicht um die große Politik. Die Dichtungsringe brachen, die Rakete explodierte, und Ronald Reagan musste schließlich eine andere Rede halten als vorgesehen.

Das war also die Sachlage, mit der die Rogers Commission konfrontiert war. Sie sollte nicht nur das technische Problem finden, sondern auch die Ursachen für die tragische Fehlentscheidung durch das NASA-Management. Dafür hatte man eine Reihe von Celebrities an Bord geholt, unter ihnen Neil Armstrong, Sally Ride, die erste Amerikanerin im Weltraum und Chuck Yeager, der als erster Pilot die Schallmauer durchbrochen hatte – und eben Richard Feynman.

Beruflich in den abstraktesten Theorien zu Hause, ließ der es sich nicht nehmen, in den Montagehallen von NASA und Thiokol mit den Technikern über Schrauben und Dichtungen zu diskutieren, und vielleicht auch ein Teil so einer Dichtung der Feststoffrakete mitzunehmen. Dieses pragmatische Vorgehen machte ihn zum Außenseiter in dem noblen Gremium.

In einer Pressekonferenz desavouierte Feynman dann die Kommission in aller Öffentlichkeit. Man diskutierte heftig hin und her, ob die Temperaturen beim Start von Challenger denn tatsächlich weit genug unter null waren, um die Dichtungsringe so spröde zu machen, dass sie brechen und eine Explosion auslösen würden. Feynman hatte sich unterdessen ein Glas mit Eiswasser aus der Kantine bringen lassen, in das er ein Stück von so einem O-Ring tauchte. Im richtigen Moment nahm er dann recht auffällig das Teil aus dem Glas und zerbrach es vor aller Augen in seiner Hand. Die Temperatur konnte jetzt nicht unter null Grad liegen – sonst wäre das Wasser nicht flüssig gewesen – und das Material war offensichtlich zerbrochen. Für die Presse war das natürlich ein Leckerbissen, bei den übrigen Mitgliedern der Kommission, und insbesondere bei ihrem Leiter, dem Juristen und Karrierepolitiker William Rogers, gewann er damit keine Sympathien.

NASA – nicht mehr das was sie einmal war

Feynman merkte bald, dass es innerhalb NASA zwischen den Ansichten der Konstrukteure und der Entscheidungsträger ganz eklatante Diskrepanzen gab. Das zeigte sich deutlich bei der Einschätzung der Risiken eines Crashes. Feynman war auf Grund seiner Beobachtungen auf eine Wahrscheinlichkeit in der Gegend von 1:100 gekommen, während der Leiter des Shuttle Programms von einem Risiko 1:100.000 ausging. Anders ausgedrückt: seiner Meinung nach könnte man 250 Jahre lang täglich ein Shuttle starten und es würde wahrscheinlich nur einen einzigen Unfall geben.

Auf Feynmans Frage, wie er denn zu dieser Zahl gelangt sei, antwortete der NASA Top-Manager mit der Rhetorik eines Politikers: „Wenn es nicht so wäre, dann würden wir keine Menschen ins Shuttle setzen.“

Diese Antwort charakterisiert die Dekadenz der NASA seit ihrem phänomenalen Erfolg der ersten Mondlandung. Aus einem technologisch durchdrungenen Betrieb mit dem Motto „Failure is not an Option“ war eine Organisation geworden, in der Denken und Handeln zunehmend durch politischen Opportunismus bestimmt wurden.

Feynman gecancelt

Im Bericht, den die Rogers-Commission dann herausgab fehlte Feynmans Beitrag zunächst. Er wurde erst auf sein Drängen eingefügt, allerdings nur als „Anhang“ und nicht als Teil des Ergebnisses.

Seine Ausführungen schlossen mit diesem ernüchternden Statement:

„Damit eine Technologie Erfolg haben kann, muss die Wirklichkeit Priorität vor Public Relations haben, denn die Natur kann man nicht zum Narren halten.“ (For a successful technology, reality must take precedence over public relations, for Nature cannot be fooled.)

Statt Feynmans Text in den Anhang zu verbannen hätte man seine Risikoabschätzung von 1: 100 in fett auf die Titelseite des Berichts drucken müssen. Die großzügige Risiko-Einschätzung von 1:100.000 durch das NASA Management stellte sich abermals als Wunschdenken heraus. Keine hundert Flüge nach Challenger verunglückte erneut ein Shuttle: Im Februar 2003 zerbrach die Columbia beim Eintritt in die Erdatmosphäre und riss die siebenköpfige Besatzung in den Tod. Feynmans Statistik hatte sich auf tragische Weise bestätigt.

Es hat einen hohen Preis, wenn Querdenker gecancelt werden und wenn intelligente Logik von trägem Opportunismus überrollt wird – das ist heute so wie damals.

Dieser Artikel erschien zuerst im Blog des Autors Think-Again. Sein Bestseller „Grün und Dumm“ ist bei Amazon erhältlich.

Olkiluoto – Das Ende einer fast endlosen Geschichte

geschrieben von Admin | 1. Februar 2022

von Dr. Klaus-Dieter Humpich

Am 21. Dezember um 3:22 wurde der Reaktor Olkiluoto 3 endlich kritisch. Dies ist international der Zeitpunkt, an dem (definitionsgemäß) ein Kernkraftwerk fertiggestellt ist. Gleichwohl schließt sich noch eine stufenweise Leistungssteigerung (5%, 30%, 100%) mit entsprechenden Tests unter den Augen der STUK (Finland's Radiation and Nuclear Safety Authority) vor Ort an, bis das Kraftwerk endgültig an den Kunden übergeben wird. Nach Plan beginnt die Stromspeisung ins Netz bei 30% Leistung Mitte Februar und ab Juni 2022 der Regelbetrieb. Der Direktor Marjo Mustonen von TVO (Teollisuuden Voima Oyj) bemerkte treffend: „Dieser Moment wird für immer in Erinnerung bleiben, an die geleistete harte Arbeit um dieses Projekt zu verwirklichen.“

Die Geschichte

Das finnische Parlament beschloss 2002 den Bau eines weiteren Reaktors neben den zwei Siedewasser-Reaktoren (2 x 880MW_{el}, Inbetriebnahme 1982) in Olkiluoto. Damit sollte der Anteil der Kernenergie von derzeit 14% auf 40% gesteigert werden. Im Dezember 2003 wurde der Vertrag über den schlüsselfertigen Bau eines EPR (1600 MW_{el}) mit der Arbeitsgemeinschaft aus Areva und Siemens abgeschlossen. Baubeginn war 2005, geplante Fertigstellung 2009. Damit nahm das Elend seinen Lauf. Schon im Dezember 2008 hat diese Arbeitsgemeinschaft ein Schiedsverfahren vor der Internationalen Handelskammer (ICC) eingeleitet. Ein ungewöhnlicher Schritt, der die Atmosphäre nicht gerade verbessert haben dürfte. Bis Juni 2011 hat Areva/Siemens seine Forderungen gegenüber TVO auf 3,4 Milliarden hochgeschraubt. Darin waren 1,4 Milliarden Strafzinsen bis 2015 enthalten und 140 Millionen entgangener Gewinn (?). TVO hielt mit 2,6 Milliarden für Verluste und zusätzliche Kosten dagegen. Die Arbeitsgemeinschaft sollte gesamtschuldnerisch haften, da Areva ausgegründet wurde und Siemens das Kernkraftgeschäft aufgab. Zur Verteidigung behauptete Areva/Siemens, daß TVO für einige Verzögerungen verantwortlich sei.

Im März 2018 wurde schließlich ein Vergleich – ziemlich leichtfertig, wie sich später herausstellte – geschlossen. Die Arbeitsgemeinschaft mußte 450 Millionen an TVO als Entschädigung für die (mehrfach) nicht eingehaltenen Termine zahlen. Areva verpflichtete sich, alle technischen und finanziellen Ressourcen für die Fertigstellung bereit zuhalten. Kann die Arbeitsgemeinschaft die Anlage bis Ende 2019 nicht fertigstellen – was eingetreten ist – sollen zeitabhängig Verzugsstrafen bis maximal 400 Millionen von Areva/Siemens zusätzlich an TVO gezahlt werden.

Ist Olkiluoto nun teuer, wenn ja, für wen?

Kein Unternehmen ist gezwungen Kernkraftwerke zu bauen. Jedes Unternehmen muß seine Preise voll verantwortlich selbst kalkulieren. Dies gilt für den kleinen Handwerksmeister, wie für internationale Konzerne. Wird auf eine Ausschreibung ein Angebot abgegeben, so gelten die Preise der Konkurrenten ohne wenn und aber. Wäre das nicht so, könnte man sich (sehr aufwendige) Ausschreibungen komplett sparen. Solche Ausschreibungen kosten Hunderttausende. Alle Verlierer können sich ihre Kosten in den Schornstein schreiben. Deshalb viel der Spruch der ICC so eindeutig aus: Selbst in einer zehnjährigen Auseinandersetzung konnte die Arbeitsgemeinschaft keine gerechtfertigten Nachträge nachweisen und deshalb gilt der Preis und die vereinbarten Termine. Ein Schaden ist allerdings dem Kunden durch die mehrfach verzögerte Fertigstellung (Stromkauf, Personalkosten etc.) entstanden. Deshalb die zugesprochene Entschädigung über 450 (Termin 2009) und zusätzlich 400 Millionen (Termin 2019) für TVO.

Fairerweise muß man erwähnen, daß die Kombinatleitung von Siemens schon

frühzeitig erkannte, daß sie nicht (mehr) in der Lage war, solche Projekte durchzuführen. Sie zog sich auf die Ebene der Zulieferung von Komponenten und „angepaßte Technik“, wie Windmühlen, zurück. Ob dieser Weg erfolgreich sein kann, wird die Zukunft zeigen. Framatome (Areva) kämpft sich unter gewaltigen Kosten in den Markt zurück. Hinkley Point C scheint die Wende zu bringen – zumindest was die Einhaltung von Terminen betrifft. Ob allerdings jemals eine konkurrenzfähige Kostenstruktur erreicht wird, steht auf einem anderen Blatt. Wahrscheinlicher ist das das Ende dieses Reaktortyps.

Was bitte, soll an einem Preis (Fertigstellung 2009) von 3,2 Milliarden Euro für ein Kernkraftwerk mit 1600 MW_{el} (2000 EUR/KW) teuer sein? Ich glaube, wenn TVO könnte, würden sie gern noch einmal ein solches Kraftwerk bauen. Selbst wenn man die zusätzlichen Personal- und Finanzierungskosten, Umbauten etc. mitrechnet, kommt man auf etwa 5,5 Milliarden Gesamtkosten (3400 EUR/KW) für das Projekt. Zufällig die gleiche Größenordnung wie das Kernkraftwerk in den Vereinigten Emiraten mit einem spezifischen Preis von umgerechnet 3167 EUR/KW. Das alles für eine Energiequelle mit mindestens 60 Jahren Lebensdauer, einer Arbeitsauslastung von wahrscheinlich 90% und stets die geforderte Leistung liefernd – auch des Nachts und bei Flaute.

Lehrreich ist nun, was die „Atomexperten“ und ihre Haltungsjournalie – ganz besonders im Staatsfernsehen – immer aus Olkiluoto machen. Sie überbieten sich in „Geschätzten Kosten“, zitieren sich dabei immer gegenseitig und kommen unisono zum (gewünschten) Ergebnis, daß „Atomenergie“ die teuerste von allen ist. Sie sind dabei so beratungsresistent geworden, daß sie sogar verdrängen, daß die Stromkosten überall dort gering sind, wo der Anteil der Kernenergie hoch ist. Sie sind bei ihren Vergleichen aber so schlau, daß sie immer nur von „geschätzt“ sprechen, munter Leistung und Arbeit durcheinander wirbeln oder dreist „Externe Kosten“ erfinden, damit man sie nicht als Lügner bezeichnen kann.

Versuch einer Ursachenanalyse

Es wurden mehrfach neue Termine für eine Fertigstellung genannt und immer wieder überschritten. Schon diese Tatsache spricht für sich. Ganz offensichtlich gab es keine funktionierende Bauplanung. Man hatte ganz offensichtlich nicht einmal eine Vorstellung vom erforderlichen Arbeitsaufwand und den nötigen Abläufen. Es ging zu, wie beim Bau des Berliner Flughafen (BER). Das es auch ganz anders gehen kann, stellen russische, koreanische und chinesische Firmen immer wieder unter Beweis.

Die mangelnde Dokumentation führte immer wieder zu Konflikten mit der Genehmigungsbehörde STUK. Ein Beispiel hierfür ist das Drama um die Großkomponenten. Nachdem Areva selbst Mängel in der französischen Schmiede festgestellt hatte, wurden genauere Dokumentationen und Nachprüfungen von der STUK verlangt. Zum Glück waren keine Neuanfertigungen nötig, da z. B. das Reaktordruckgefäß noch aus Japan

geliefert worden war. Um nur mal ein Gefühl für den Aufwand zu geben, sei beispielhaft der Antrag des Betreibers TVO für die Betriebsgenehmigung von der STUK genannt: Er umfaßte 130 000 Seiten und die STUK benötigte 18 Monate für die Prüfung.

Bereits im April 2016 begann der Übergang von der Bau- zur Testphase auf der Baustelle. Man glaubte damals noch, alle Elektro- und Rohrleitungsarbeiten bis Ende 2016 abschließen zu können. Im Juni 2017 begannen die Kalttests (Druckprobe, Pumpenstart etc.). Im Oktober 2017 wurde der Fertigstellungstermin von Ende 2018 auf Mitte 2019 wegen Umstrukturierungen bei Areva verschoben – wohl eher eine Umschreibung für einen abgewendeten Konkurs.

Im Dezember 2017 begannen die Warmtests. Das Verhängnis nahm seinen Lauf. Ein Konstruktionsfehler im Druckhaltesystem führte zu Rohrleitungsschwingungen. So etwas dürfte eigentlich nicht passieren, denn Rohrleitungsbau ist kein Hexenwerk. Es mußten Schwingungsdämpfer konstruiert und getestet werden und alles neu berechnet werden. So etwas dauert Monate und anschließend müssen auch noch alle Tests wiederholt werden. Personalmangel ist vorprogrammiert, denn Spezialisten sind überall gefragt. Dadurch dauerten die Tests zwei Monate länger als gedacht. Unzählige Änderungen am Elektro-, Instrumenten- und Steuerungssystem wurden erforderlich. Es wurden Ventile mit Rissen gefunden, die Notstromdiesel hatten diverse „faule“ Teile. All das zeugt von mangelhafter Qualitätskontrolle. Die Ersatzteile brauchten Monate. Das wiederum löst weitere Verzögerungen aus. Auf Grund der langen Stillstandszeiten sind zusätzliche Wartungsarbeiten nötig. So traf die Inbetriebnahme der Dampfturbine weitere drei Monate Zusatzarbeiten.

Ausblick

Man kann nur wünschen, daß die Franzosen möglichst schnell in Tritt kommen. Einen Ausreißer wie Olkiluoto kann man sich erlauben, wenn man ihn als Prototyp wertet. Ein zweiter – offensichtlich noch schlimmerer – Fall wie Flamanville, ist schon unverzeihlich. Nur ein Staatsbetrieb kann so etwas überhaupt wirtschaftlich überleben. Auffällig ist, daß die beiden EPR in China relativ glatt liefen. Offensichtlich ist das auf die Qualität der chinesischen Ingenieure und Facharbeiter zurückzuführen. Wenn jetzt nicht die Baustelle in GB endlich durchläuft – Kostenüberschreitungen liegen schon vor – braucht Frankreich an den kommenden Ausschreibungen in Polen und Tschechien gar nicht erst teilnehmen. Da würde dann nicht einmal ein Dumping-Angebot helfen. Eher können sie mit einem überhöhten Preis starten, um wenigstens das Gesicht zu wahren und Zeit für einen Neuanfang zu gewinnen.

Die Abrechnung mit der Energiewende (Mythos Energiewende, Folge 4)

geschrieben von Admin | 1. Februar 2022

Strom ist nicht gleich Strom, das haben wir in den ersten drei Folgen von Mythos Energiewende gezeigt. Wir haben gesehen, wie in konventionellen Kraftwerken zuverlässig präziser Strom erzeugt wird. Wir haben gesehen, daß die sogenannten „Erneuerbaren“, die man besser „Volatile“ nennen sollte, das so nicht können – und daß eine großvolumige Speicherlösung bis heute nicht zur Verfügung steht. Und wir haben gesehen, daß mit der Kernenergie eine sinnvolle, CO₂-freie Alternative existiert, deren Nutzung ausgerechnet Deutschland kategorisch ausschließt – und damit auch die Forschung an neuen, sichereren Kraftwerkstypen aus dem Land gedrängt wird. Sind wir also durch mit dem Thema? Nein. Noch lange nicht. Das Schlimmste kommt sogar erst noch.

Denn tatsächlich haben wir bislang nur einen Teil dessen betrachtet, was mit der Energiewende einhergeht, nämlich die Stromerzeugung. Mit der Umstellung des Verkehrs auf E-Mobilität sollen zukünftig aber auch Fahrzeuge ihre Energie aus Kraftwerken beziehen. Dieser Bedarf kommt also noch dazu. Dasselbe gilt für die Wärmeerzeugung, die bis dato zum Teil dezentral in Heizungsanlagen erfolgt, zum Teil aber auch in jenen Heiz- und Großkraftwerken, die im Zuge der Energiewende abgeschaltet werden sollen. Der tatsächliche Endenergiebedarf, der also zukünftig über „Erneuerbare“ gedeckt werden müsste, um die sogenannten „Klimaziele“ der Bundesregierung zu erreichen, ist also noch viel größer – und umso größer sind damit auch die Probleme, vor denen die Energiewende steht. Ungeachtet dessen werden die Forderungen der Energiewendebefürworter immer lauter. Autos sollen schnellstmöglich verboten, Kohlekraftwerke am besten ebenfalls sofort ausgestellt werden, so die Forderung grüner Aktivisten. Daß ein sofortiger Kohleausstieg gleichbedeutend wäre mit dem sofortigen Ende einer stabilen Energieversorgung, wird von diesen Gruppen offenbar ignoriert. Oder ist der damit einhergehende Zivilisationsbruch gar gewollt? In der letzten Folge von Mythos Energiewende besuchen das rheinische Braunkohlerevier, machen uns ein Bild von einem Tagebau, werfen einen genaueren Blick auf ökoradikale Gruppen wie Ende Gelände und stellen abschließend die alles entscheidende Frage: was soll das eigentlich alles kosten, wie soll das eines Tages aussehen, was soll das überhaupt werden, wenn es fertig ist? Zeit für unsere Abrechnung mit der Energiewende – und ihren Befürwortern.

00:00 – Zusammenfassung der letzten Teile

00:48 – Anmoderation
01:22 – Mythos Energiewende
03:11 – Rio-Konferenz 1992
05:49 – Elektromobilität
08:09 – Klimaaktivisten
11:16 – Rheinisches Braunkohlerevier
13:18 – Ende Gelände
16:44 – Klimaurteil BVerfG
18:12 – Umweltbelastung durch Windräder
20:05 – Abrechnung mit der Energiewende
24:52 – Darstellung im ÖRR
27:40 – Schlussworte