



Dr. Ludwig Trautmann-Popp

Juni 1986

DER AUSSTIEG AUS DER KERNENERGIE

"Wenn ihr nicht umkehrt, werdet ihr auch so umkommen"

(Jesus Christus In Lukas 13, 3. u. 5.)

- Konsequenzen aus Tschernobyl -

In den vergangenen Jahren haben kritische Wissenschaftler in vielen Vorträgen mit theoretischen Erläuterungen die Auswirkungen eines SuperGAU darzustellen versucht. Die Katastrophe von Tschernobyl hat auf tragische Weise aus der Theorie Praxis werden lassen. Daß bei uns, eineinhalbtausend Kilometer weit weg über Wochen die landwirtschaftliche Ernte vernichtet werden mußte, daß Schwangere, stillende Mütter und Kleinkinder über lange Zeit keine Milch trinken sollten oder auf die ebenfalls nicht gerade gesunde H-Milch ausweichen mußten, daß die Gärtner auch heute noch nicht wissen, welche ihrer Gartenfrüchte genießbar sind und welche nicht, das übersteigt bei weitem das, was selbst die Kernkraftgegner befürchtet hatten.

Die Behördenvertreter, die in den Genehmigungsverfahren für atomare Anlagen so vollmundig behauptet hatten, nichts sei so gut meßbar wie Radioaktivität, waren im Ernstfall völlig hilflos. Sie haben kaum Daten erhoben, die meisten verheimlicht und praktisch alles als unbedenklich erklärt. Sie warfen selbst ihre eigene Strahlenschutzverordnung über den Haufen, denn bereits der Genuß eines halben Liters der "unbedenklichen" Milch würde bei Kleinkindern die erlaubte Jahresbelastung der Schilddrüse überschreiten. Große Teile der Bevölkerung haben angesichts des Zahlenwirrwarrs das Vertrauen in die Behörden verloren.

Konjunktur hatten die eilfertigen Beschwichtiger: "So etwas ist bei uns nicht möglich". Aber auch ihnen glaubt kaum noch jemand. Denn erst nach dem 26. April 1986 fiel der bundesdeutschen Atomlobby ein, daß Kernkraftwerke in der Sowjetunion unsicher sind. Vor dem 26. April hatten sie das ganz anders gesehen: In den Verlautbarungen ihrer Verbandsorgane findet sich kein einziges negatives Wort über russische Reaktoren. Ein internationaler Sicherheitsvergleich wurde bis heute nicht durchgeführt. Stattdessen findet sich der Hinweis in der "Atomwirtschaft", daß man einen solchen Vergleich tunlichst nicht ziehen sollte, da es der internationalen Akzeptanz der Kernenergie abträglich sein könnte. Kritik am russischen Atomprogramm gab es vor dem 26. April nur aus der Feder bundesdt. Kernkraftgegner. Aber denen schenkte ja ohnehin niemand Glauben.

Super-GAUS auch bei uns möglich

Niemand bestreitet ernsthaft, daß Unfälle mit vergleichbaren Folgen auch in den Kernkraftwerken der viel dichter besiedelten Bundesrepublik möglich sind. Auch die deutsche Risikostudie des Bundesforschungsministeriums beschreibt solche Katastrophen. Sie schreibt sie dem sog. "Restrisiko" zu.

Super-GAUS sind auch bei dt. Reaktoren möglich, auch wenn der Unfall im Detail anders ablaufen wird. Diskussionen drehen sich lediglich um die Wahrscheinlichkeit eines solchen Unfalls, nicht um das Ausmaß. Da die Auswirkungen solcher Katastrophen nicht nur in den Studien rein theoretisch drin stehen, sondern seit ein Millionenpublikum sie hautnah erlebt hat, ist der Bevölkerungsmehrheit klar:

Die Bundesrepublik muß auf die Nutzung der Kernenergie verzichten, bevor sich auch hier ein Super-Gau ereignet hat.

Wann ist dieser Super-GAU? "Im nächsten Jahr mit einer Wahrscheinlichkeit von 1:20 000" ist die lapidare Antwort der deutschen Risikostudie. Und sie untertreibt sicher, da sie nur die technischen Risiken erfaßt, menschliches Versagen aber nicht ins Kalkül zieht.

Ausstieg aus der Kernenergie

Die Konsequenz kann also ernsthaft nur sein: Sofortiger Ausstieg aus der Kernenergie. Für die Elektrizitätsversorgung der Bundesrepublik Deutschland ist das nicht besonders schwer: Denn im festen Glauben an ihre massiv überhöhten Stromverbrauchsprognosen haben sich die Deutschen Elektrizitätsversorger einen Kraftwerkspark zugelegt, der es erlaubt, sogar an einem kalten Wintertag, wie am 8. Januar 1985 alle Kernkraftwerke abzuschalten, ohne daß auch nur ein Lichtlein flackert. Zu Beginn der ersten Ölkrise schätzten die offiziellen Prognosen das Stromaufkommen der öffentlichen Versorgung für das Jahr 1985 auf 600 Mrd.-kWh, noch vor 8 Jahren rechnete der RWE-Generalbevollmächtigte Rittstieg für 1985 mit 450, in Wahrheit waren es nur 346. Die jetzt zur Verfügung stehenden Kraftwerke sind die in Stahl und Beton gegossenen Träume einer Zeit, als man noch mit einem viel größeren Stromaufkommen rechnete. Was wunder, daß heute alle Kernkraftwerke abgeschaltet werden können und trotzdem noch eine beruhigende Reserve bleibt. Wegen der derzeit niedrigen Brennstoffpreise wäre der Umstieg auf andere Kraftwerke auch gar nicht besonders kostspielig.

Das Institut für angewandte Systemforschung und Prognose in Hannover hat schon im Sommer 1984 auf der Grundlage des offiziellen Berichts des Bundeswirtschaftsministeriums durchgerechnet, wie die gewaltigen Kraftwerksüberschüsse nach dem Abschalten der Kernenergie genutzt werden können, um möglichst umweltfreundlich die Stromversorgung zu sichern. Diese Studie wurde vor wenigen Wochen auf den neuesten Datenstand gebracht und erhielt selbst aus den Chefetagen der beiden größten dt. Stromversorger das Prädikat "korrekt gerechnet". Die Bearbeiter der Studie fanden heraus, daß knapp die Hälfte der Kernenergie durch den

verstärkten Einsatz von Erdgas, ein weiterer großer Teil durch schwefelarme Importkohle ersetzt werden kann. Die schmutzigsten Kraftwerke der Republik (wie z.B. Buschhaus) können ebenfalls stillgelegt werden.

Diese an ökologischen Leitlinien orientierte Betriebsweise der verschiedenartigen Kraftwerkstypen ermöglicht nach dieser Studie trotz des Ausstiegs aus der Kernenergie einen sofortigen Rückgang des Schwefeldioxid-Ausstoßes. Eine Verschärfung des Waldsterbens ist also nicht zu befürchten. Es steht zu hoffen, daß nach dem Ausstieg die Entschwefelungsanlagen für Kohlekraftwerke mit etwas mehr Druck gebaut werden, als dies derzeit noch der Fall ist.

Die Kosten dieses Umstiegs würden sich - auf die wenigen Jahre, verteilt, bis alle Entschwefelungsanlagen in Betrieb sind und die deutsche Steinkohle im wachsenden Maße eingesetzt werden kann - auf lediglich 2,2 Pf je Kilowattstunde belaufen. Das wäre für einen Durchschnittshaushalt nicht einmal der Gegenwert von 2 Schachteln Zigaretten im Monat. Eine solche Strompreiserhöhung ist finanzierbar, eher jedenfalls als die Folgen eines bundesdeutschen SuperGAUs.

Umstieg keine Dauerlösung

Das abrupte Hochfahren von Gas und Importkohle ist freilich keine Dauerlösung. Die mittlere und fernere Zukunft unserer Energieversorgung sollte sich so gestalten, wie es die Bundestagsenquetekommission bereits vor 6 Jahren vorgezeichnet hat. Der Kommissionsbericht hatte für die beiden Wege zukünftige Energieversorgung - mit bzw. ohne Kernenergie - gefordert, "das es zu einer fairen Konkurrenz kommt, deren Ergebnisse rational bewertbar sind".

In den letzten 6 Jahren hat aber die Elektrizitätswirtschaft diese Forderung vom Tisch gewischt: Eine ganze Reihe weiterer Kernkraftwerke wurden eifrig zugebaut, viele Milliarden in den Schnellen Brüter, den Hochtemperaturreaktor und die Planung der Wiederaufarbeitungsanlage investiert. Die einfältige Lösung - möglichst hoher Stromverbrauch und davon möglichst viel Kernenergie - hat uns eine verschwenderische Energieversorgung beschert. Die vielfältige Lösung der Energiesparteknik wie Wärmedämmung, Kraftwärmekopplung oder die Nutzung von Sonne und Wind blieb dagegen auf der Strecke. Mit der Kraft der Monopolunternehmen wurde sie regelrecht unterdrückt.

Wachstumswünsche Überdenken

Die Welt unserer Kinder ist aber nicht nur durch die technische Verschwendung der Rohstoffe bedroht. Auch das Immer-mehr-haben-wollen (die Enquete-Kommission ging noch von einem atemberaubenden Wachstum des Lebensstandards aus) beraubt unsere Erde ihrer Schätze. Der überlegte Umgang mit Energie und das Stromsparen sind der Beitrag jedes Einzelnen zur Entlastung der Zukunft.

Gerade diejenigen, die den Kernkraftgegnern Panikmache vorgeworfen hatten, bedienen sich jetzt selbst der von ihnen kritisierten Methode: Sie malen die Zukunft ohne Kernenergie düster aus und prophezeihen Arbeitslosigkeit und Verteilungskämpfe. Die Kraftwerksbauer fürchten den Ausstieg aus der Kernenergie so wie die Automobilindustrie den Katalysator - völlig zu unrecht. Denn der

Kraftwerksbau, der seit Jahren stagniert, dürfte der eigentliche Nutznießer einer Reform der Energieversorgung sein. Freilich werden moderne Kraftwerke etwas kleiner und feiner, sprich umweltfreundlicher, sein.

Und Strahlungschemiker und Kernphysiker die beim Bau anderer Kraftwerke keine Verwendung finden, werden trotzdem noch sehr, sehr lange gebraucht werden: Sie müssen akzeptable Entsorgungswege für die lange Hinterlassenschaft der kurzen Kernkraftära entwickeln: In der Bundesrepublik gibt es bereits mehrere 1000 Tonnen Atommüll, für deren Verbleib in den nächsten Jahrhundertaussen noch keine befriedigende Lösung existiert.

Die Kernenergie stellt somit die umständlichste, verschwenderischste, teuerste und gefährlichste Art dar, Wasser zum Zwecke der Stromerzeugung zu kochen. Eine solche Technik ist in Zukunft nicht mehr gefragt.

Text aus dem Kommentargottesdienst in St. Lorenz, Nürnberg, am Sonntag den 15.06.1986.

1.) Eine umweltfreundliche Energieversorgung

Daß die energiepolitischen Auswahlmöglichkeiten nicht eingleisig auf die Wahl zwischen Kohle und Kernenergie (also zwischen Scylla und Charybdis) beschränkt sind, hat sich inzwischen herumgesprochen. So ist z.B. der Bericht der Bundestags - Enquete - Kommission "Zukünftige Kernenergiepolitik" bereits über 6 Jahre alt. Diese Kommission stellte in ihren vergleichenden Energiezukünften ("Energiepfade") heraus, daß die Alternativen für die nächsten 50 Jahre der Energieversorgung nicht in Kohle oder Kernenergie liegen sondern in der Energiebereitstellung oder der verbesserten Energienutzung. Denn die technische Verschwendung von Energierohstoffen hat heutzutage ein solches Ausmaß erreicht, daß nichteinmal jede dritte Energieeinheit sinnvoll beim Verbraucher eingesetzt wird.

Der Bericht der Kommission ging für den Prognosezeitraum bis 2030 von einer phantastisch anmutenden Wachstumsrate des privaten und öffentlichen Verbrauchs aus:

Bedarfssteigerung in 50 Jahren (1980 - 2030)

pro Kopf der Bevölkerung

beheizte Wohnfläche:	68%
Warmwasser:	104%
el. Haushaltsgeräte:	260%
Autokilometer:	50%
Bruttosozialprodukt:	150 - 200%

Tabelle 1

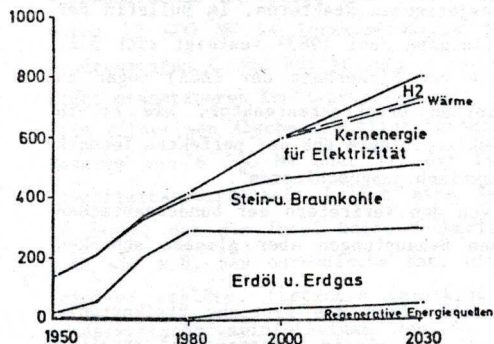
Trotz derart hoher Wachstumsraten konnte die Kommission in ihrem Pfad 4 nachweisen, daß die Zukunft der Energieversorgung ohne Kernenergie und mit deutlich rückläufigem Einsatz fossiler Brennstoffe möglich ist. Denn die momentan herrschende Energieverschwendung ist so gewaltig, daß allein die bessere Nutzung

der bislang verbrauchten Energierohstoffe genügend Raum für ein großes Wachstum der Energiedienstleistungen Licht, Kraft und Wärme läßt.

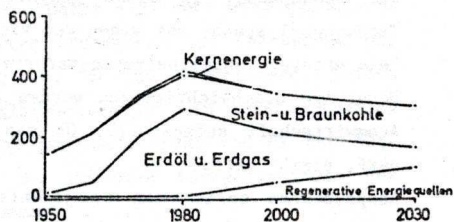
Nur ein Beispiel: 1982 gingen den Elektrizitätswerken 70 Mio. Tonnen Steinkohleeinheiten als Abwärme "verloren". Alle bundesdeutschen Haushalte zusammen wandten im selben Jahr 55 Mio. t SKE für ihre Beheizung auf.

Die in obiger Tabelle verzeichneten immensen Verbrauchszuwächse, die von einer zukünftigen Energieversorgung abgedeckt werden sollen, werfen natürlich die Frage nach deren Sinn auf. Ist es wirklich nötig, doppelt sooft zu duschen, anderthalbmal soweit mit dem PKW zu fahren oder dreieinhalbmal so viele Küchengeräte zu betreiben? Die dicht besiedelte Bundesrepublik kann diesen immensen Energie- und Rohstoffeinsatz schon derzeit nur mit starkem Rückgriff auf die Ressourcen der 3. Welt aufrechterhalten. Das betrifft Lebensmittel (z.B. auch Futtermittel), Genußmittel (Kaffee, Tee, Tabak) genauso wie Energierohstoffe. Es wäre also nicht nur ökologisch verträglicher, sondern auch moralisch geboten, mit den Gütern so zu wirtschaften, wie sie unser Land bietet.

Primärenergieeinsatz (Mio.t SKE)



Primärenergieeinsatz (Mio.t SKE)



Pfad 1: Energiebedarfsdeckung (Tab.1) bei Fortschreibung der bisherigen Energieverschwendung

Pfad 4: Energiebedarfsdeckung durch Spartechnik

aus: Bundestags-Enquetekommission 1980

Wenn die bundesrepublikanische Energieversorgung sich auf die technisch perfekte Sicherung des jetzigen Lebensstandards konzentrieren würde, anstatt utopischen Wachstumsraten nachzuschließen, wäre dieses Zukunfts-Problem noch weit einfacher zu lösen, als es der Pfad 4 der Bundestags - Enquete - Kommission darstellt.

Der Verzicht auf die Kernenergie und der gleichzeitige Rückgang des Einsatzes fossiler Brennstoffe ist keine Zauberei, sondern entspringt der konsequenten Anwendung der bereits heute existierenden Techniken zur hochprozentigen Nutzung der Energierohstoffe. Dazu gehören die Wärmedämmung (Reduzierung des Heizenergieverbrauches bei gleicher Wohnraumtemperatur), die Kraftwärmekoppelung (Nutzung von Strom und Wärme aus den Kraftwerken), die elektronische Leistungs-

steuerung von Maschinen und Fertigungsanlagen und vieles mehr. Die Enquetekommission hat am Ende ihres Berichts 62 konkrete Forderungen aufgestellt, die die wirtschaftlichen und rechtlichen Hemmnisse der Energiespartetechnik beseitigt sollen. Erfüllt ist - 6 Jahre nach Veröffentlichung des Berichts - nahezu keine dieser Forderungen. Stattdessen ging der Bau überflüssiger Kohle- und Kernkraftwerke munter weiter. Die Bundesrepublik Deutschland besitzt deswegen 1986 die größte Überkapazität an Kraftwerken und die höchsten Strompreise in ihrer Geschichte.

2.) Wie schnell müssen wir aussteigen?

Nach der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl haben alle Menschen Europas auf schlimme Weise erlebt, was künstliche Radioaktivität heißt. Ein SuperGAU in einem bundesdeutschen Reaktor ist ein Ereignis, das unter keinen Umständen eintreten darf.

Wie sicher sind bundesdeutsche Reaktoren?

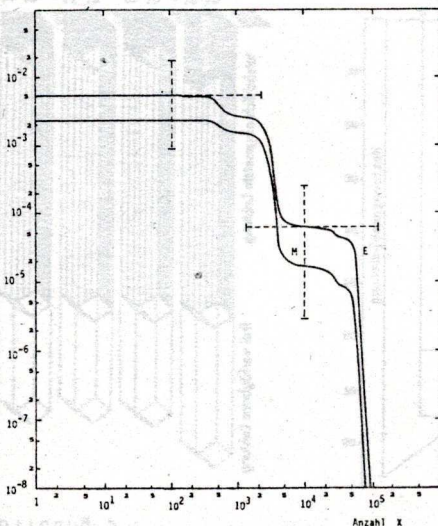
Wenn man der Atomkraftliteratur vor dem April 1986 glauben schenken darf, sind sie jedenfalls nicht sicherer als die sowjetischen Reaktoren. Im Bulletin der Internationalen Atomenergieagentur IAEA (Ausgabe Juni 1983) vesteigt sich B.A. Semenov (Leiter der Abteilung Kernenergie und Sicherheit der IAEA) sogar zu der Behauptung, in einem graphitmoderierten Druckröhrenreaktor, wie er in Tschernobyl stand, sei wegen der vielen Kühlkreisläufe und der perfekten Technik "ein ernster Kühlmittelverluststörfall praktisch ausgeschlossen".

Derartige Beschwichtigungen werden auch von den Vertretern der bundesdeutschen Atomwirtschaft aufgestellt. Ob man diesen Behauptungen aber glauben schenken darf, bleibt offen.

Ausprobieren sollte man es jedenfalls nicht. Denn die Deutsche Risikostudie (1979 vom Bundesminister für Forschung und Technologie herasgegeben) streitet Kernkraftunfälle größten Ausmaßes in der Bundesrepublik keineswegs ab. Sie beschreibt sie sogar und gibt - aufgrund der technischen Auslegung - Wahrscheinlichkeiten für solche Unfälle an. (Menschliches Versagen wird in der Studie nicht quantifiziert und spielt daher offiziell keine Rolle bei Wahrscheinlichkeit und Ausmaß von Reaktorunglücken!)

Wie die Abbildung 2 zeigt, ist die Wahrscheinlichkeit, daß bei 25 deutschen Reaktoren im nächsten Jahr ein Unfall mit 10 000 "späten Todesfällen" eintritt, etwa 1:20 000. Das Kreuz in der Abbildung entstammt der Originalliteratur (Deutsche Risikostudie) und gibt die Unsicherheit der Zahlenangaben an. Demnach kann die Wahrscheinlichkeit zwischen 1:3 000 und 1:250 000 liegen, die Zahl der Opfer zwischen 1000 und 100 000. Eine gute Evakuierung der Unglücksgegend wurde dabei vorausgesetzt. Die von der Gegenmaßnahme "schnelle Umsiedelung" betroffene Fläche kann bis zu 379 km² betragen, die Zahl der Personen bis zu 1 010 000. Alle Angaben entstammen den Seiten 201 - 236 der deutschen Risikostudie.

Zu erwartende Häufigkeit pro Jahr, mit der durch 25 Anlagen X oder mehr späte Todesfälle verursacht werden.



Komplementäre Häufigkeitsverteilung
der späten Todesfälle

Bild 8-14 aus Deutsche
Risikostudie

Abbildung 2

Derart unerhörte Aussagen in einer so grundlegenden Studie lassen die Frage aufkommen, wieso eine so riskante Technologie überhaupt eine solche Verbreitung fand. Die Aussagen werfen auch die Frage auf, warum sich Politiker in diesem Lande immer noch für die Kernenergie aussprechen. Man darf annehmen, daß keiner von ihnen jemals in die deutsche Risikostudie geschaut hat. Die Einflüsterungen interessierter "Berater" sind da allemal einleuchtender und auch einfacher in Wahlveranstaltungen zu verkaufen.

Die Frage, wann der Ausstieg aus der Kernenergie bewerkstelligt sein, das heißt wie lange das Lotteriespiel Atomstrom noch weitergehen soll, muß aber beantwortet werden.

3.) Der schnelle Ausstieg aus der Kernenergie

Der Pfad 4 der Bundestags - Enquete - Kommission stellt einen allmählichen Ausstieg aus der Kernenergie dar. Gegenüber dem Stand von 1980 sollte die Kernenergienutzung nicht mehr zunehmen, bis 2000 sollte sie auslaufen. Die Kommission hat keine Aussage dazu gemacht, wo die daraus erwachsenden Mengen von Atom Müll verbleiben sollen. Sie hat wohl auch nicht daran gedacht, daß der erste SuperGAU mit Auswirkungen bis in die Bundesrepublik schon nach so kurzer Zeit eintreten wird. Die tatsächliche Entwicklung am Energiemarkt verlief seit 1980 ganz anders: 1985 war die Atomstromproduktion fast 3 mal so groß wie 1980.

Durch diese mehrjährige Verzögerung ist der schnelle Ausstieg aus der Kernenergie natürlich teurer und schwieriger geworden als 1980. Denn je größer der Anteil an Kernenergie am gesamten Energieaufkommen, um so abrupter müssen die Ersatzmaßnahmen sein.

1985 lag der gesamte Endenergieverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland (d.h. Kohle, Öl, Benzin, Gas, Strom, Fernwärme, etc.) etwa so hoch wie 1979, also deutlich über 2000 TWh (Milliarden Kilowattstunden). Die Stromerzeugung lag 1985 bei 384 TWh, davon lieferte die Kernenergie 119 TWh (vorläufige Werte, zitiert nach A. Schnug, "Elektrizitätswirtschaft" in Brennstoff - Wärme - Kraft, Nr. 4/86). Der Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung liegt also bei 31%, ihr Anteil am gesamten Endenergieaufkommen bei rund 5%.

Da jedoch die Energieversorgungsunternehmen, als sie die derzeit in Betrieb befindlichen Kraftwerke bauten, für 1985 mit einem viel größeren Stromverbrauch rechneten, stehen heute auch genug Kraftwerke - und auf dem Energiemarkt auch genug Rohstoffe zur Verfügung, um einen schnellen Ausstieg aus der Kernenergie zu gewährleisten. Vgl. Abb.: 4.

Wie weit auch noch jüngste Prognosen über ihr Ziel hinausschossen, sei am bislang letzten Energieprogramm der Bundesregierung aus dem Jahre 1981 erläutert. Dieses Energieprogramm sagte für 1985 einen nicht nuklearen Primärenergieverbrauch (d. h. sämtliche Rohenergien außer Uran) von 389 Miot SKE voraus. Der Wert, der in Wirklichkeit eintraf, lag aber nur bei 347 Miot SKE. Die Differenz von 42 MiotSKE ist gerade etwas größer als der Verbrauch von Uran im Jahre 1985 in Höhe von 41 MiotSKE (Daten aus Schnug, Brennstoff - Wärme - Kraft 4/86). Mit anderen Worten: Gegenüber der Voraussage des Energieprogramms 1981 haben die Verbraucher bis 1985 etwa ebensoviel Energie eingespart, wie zur Atomstromproduktion 1985 benötigt wurde.

Wer das Energieprogramm ernst nimmt, hat also genügend große Ressourcen um die Atomkraftwerke abzuschalten.

Abbildung 3

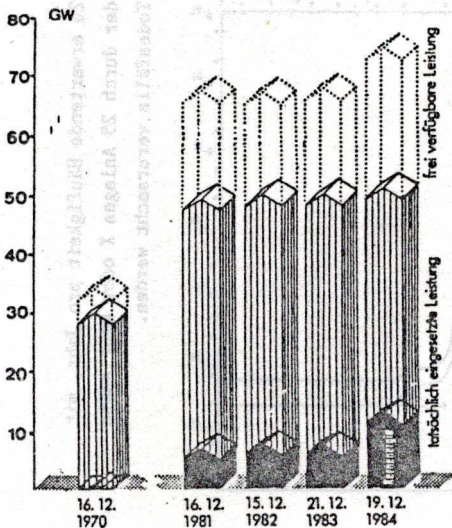
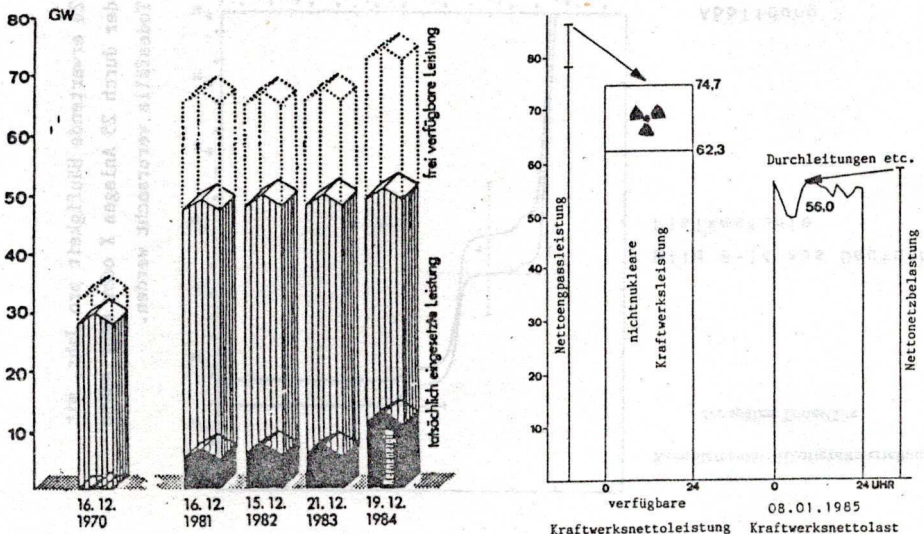


Abbildung 4



3a) Kraftwerksüberschuß

Die Abbildung 3 zeigt, wie der Überschuß an nicht genutzten Kraftwerken in den vergangenen Jahren angestiegen ist. Die Daten entstammen den jeweils jährlichen offiziellen statistischen Berichten des Bundeswirtschaftsministeriums, und beziehen sich auf den Tag des höchsten Stromverbrauches (im allgemeinen an einem Vormittag in der Vorweihnachtszeit.) Die in der Abbildung eingezeichneten Werte für 1984 sind die bislang letzten offiziell herausgegebenen Daten. Die Zeitschrift Brennstoff - Wärme - Kraft (Heft 4/86) liefert aber die vorläufigen Daten für das Jahr 1985 und berichtet, daß der bislang höchste Stromverbrauch der Bundesrepublik am Vormittag des 8. Januar 1985 auftrat. Bei der damals herrschenden extremen Kälte mußten die Kraftwerke (inclusive der vertraglich zugesicherten Übergabeleistungen) 56 000 MW ins öffentliche Netz der Bundesrepublik einspeisen. Die einsetzbare Kraftwerksleistung (das heißt die Gesamtleistung abzüglich der am 8.1. gerade in Reparatur oder im Probetrieb befindlichen Kraftwerke) betrug 74 700 MW. Somit beläuft sich der Kraftwerksüberschuß an diesem kältesten Tag auf 18 700 MW! Zum selben Zeitpunkt waren 12 400 MW an Kernkraftwerken im Einsatz (die Kernkraftwerke Grohnde, Gundremmingen C und Philipsburg 2 waren noch im Probetrieb und zählten zur nicht einsetzbaren Kraftwerksleistung).

Beim sofortigen Abschalten aller Kernkraftwerke hätte also noch eine technische Reserve von 6 300 MW oder 11% der Lastspitze bestanden. Die Lehrbücher der Elektrizitätswirtschaft halten eine Reserve von 8% für ausreichend. Selbst in Japan, das als Insel keine Rückgriffsmöglichkeiten auf ein internationales Netz wie z.B. das europäische hat, wird eine Reserveleistung von 8% für ausreichend erklärt. (Letztere Bemerkung ist der neuesten Energieprognose des Bundeswirtschaftsministeriums, Juni 84, entnommen).

Die Elektrizitätswirtschaft gibt an, daß die Kraftwerksreserve für besonders kalte Tage an diesem 8. 1. mit 3 500 MW voll genutzt wurde. Für "erwartungsgemäße" Temperaturen hätte also eine Gesamtreserve von $6\,300 + 3\,500 = 9\,800$ MW zur Verfügung gestanden.

Der hohe Stromverbrauch vom 8. Januar 85 trat bis heute (Juni 1986) nicht wieder auf. Aber die Kraftwerkskapazität ist weiter gestiegen. Bis Ende 1985 um Netto 3 300 MW, hauptsächlich in Kernenergie- und Steinkohlekraftwerken.

3b) Was kostet der Ausstieg in DM und Umwelt?

Nachdem die wichtigste Frage, nämlich die nach den Kraftwerkskapazitäten geklärt ist, kommt die zweitwichtigste: Was kostet der (vorübergehende) Mehreinsatz fossiler Brennstoffe in den vorhandenen Kraftwerken. Klaus Traube hat dazu in seinem lesenswerten Buch "Nach dem Super-GAU," rororo 5921 die Brennstoffpreise verglichen.

Die Brennstoffkreislaufkosten für die Kernenergie liegen bei 1,5 - 2 Pf/kWh, die Kosten für Importkohle oder schweres Heizöl bei 4,5 - 5 Pf/kWh Strom. Der Atomstromersatz wird also rd. 3 Pf/kWh teurer sein. Kraftwerkskosten fallen

ja nicht an, da der kurzfristige Umstieg im Rahmen der vorhandenen Kapazitäten stattfindet.

Da nur jede 3. Kilowattstunde in öffentlichem Netz vom Atomstrom stammt, wird sich der Strompreis im Mittel um 1 Pf/kWh erhöhen. Dies ist freilich eine Abschätzung, die zu einer Mehrbelastung an herkömmlichen Schadstoffen führt. Der Kraftwerkspark erlaubt es aber, einen umweltfreundlicheren Brennstoffmix einzusetzen.

Die Autoren Schaffner und Müller-Reißmann vom Institut für angewandte Systemforschung und Prognose (ISP) in Hannover haben bereits Ende 1984 auf der Basis des damals vorhandenen Kraftwerksparks vorgerechnet, wie ein Abschalten aller Kernkraftwerke unter ökologisch vernünftigem Einsatz der dann noch übrigen Kraftwerke gewährleistet werden kann. Diese Studie wurde nach der Katastrophe von Tschernobyl auf den Datenstand von 1985 gebracht.

Dabei gelingt es, durch optimale Verteilung der unterschiedlichen fossilen Brennstoffe auf die vorhandenen Kraftwerke, daß die Schwefeldioxydmissionen gegenüber 1985 sofort um fast 10% abnehmen. Sofortmaßnahmen an den Feuerungen und der hohe Erdgaseinsatz ermöglichen es außerdem, den Stickoxydausstoß zu begrenzen, nämlich auf 108% des Wertes von 1985. Beide Emissionsarten werden in den folgenden Jahren durch den zügigen Ausbau der Rauchgasreinigungsanlagen weiter drastisch reduziert werden. Nach der Abschaltung der Kernkraftwerke, der "schlechten" Braunkohlekraftwerke (d. h. derjenigen mit hohem Schwefelgehalt z.B. Buschhaus) und der Müllverbrennungsanlagen müssen kurzfristig 124 Mrd. kWh Strom im Jahr aus anderen Quellen gedeckt werden.

Dies gelingt in zu knapp der Hälfte auf der Basis des relativ umweltfreundlichen Erdgases (56 Mrd. kWh zusätzlich). Denn die Erdgaskraftwerke, gebaut zu einer Zeit als Erdgas noch sehr billig war, waren als Grundlastkraftwerke konzipiert, wurden wegen der gestiegenen Gaspreise aber nur noch sehr selten eingesetzt. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Steinkohle- und Steinkohlemischfeuerungskraftwerken, in denen Erdgas beigemischt werden kann. Dies gilt auch für einige Ölkraftwerke.

Ansonsten muß die ökologische unterschiedliche Bedeutung der verschiedenartigen Steinkohlekraftwerke berücksichtigt werden. Der Betrieb solcher Kraftwerke, die von ihrer Konstruktion her oder wegen ihrer Abgaseinrichtungen geringe Schwefeldioxyd- und Stickoxydmissionen aufweisen muß stark gesteigert werden, der Betrieb umweltschädlicher Kraftwerke z.B. Steinkohleschmelzfeuerung mit Ballastkohle muß reduziert werden. (Im einzelnen siehe hierzu die Erklärungen zu Abb. 5). Steinkohlekraftwerke produzieren nach dem Ausstieg 32 Mrd. kWh mehr an Strom. Die Ölkraftwerke werden um 27 Mrd. kWh hochgefahren.

Wie der Kraftwerkspark vor und nach dem Ausstieg aus der Kernenergie übers Jahr betrieben werden soll zeigen die Tabellen 2 und 3. Das Ergebnis dieser Tabellen ist übersichtlich in der Abb. 5, die in der Mitte dieses Heftes eingefügt ist, zusammengefaßt.

Der zusätzliche Kohleeinsatz wird durch relativ schwefelarme Importkohle verstärkt abgedeckt, bis die bundesdeutschen Kraftwerke mit entsprechenden Entschwefelungsanlagen ausgerüstet sind, um dann immer mehr einheimische Ruhrkohle zu verbrennen. Wegen der derzeit stark gesunkenen Preise für Heizöl, Erdgas und Importkohlen liegen die Mehrkosten für Brennstoffe trotz ökologischer, d. h. nicht betriebswirtschaftlicher Optimierung nach der Umstellung nur um 14% über dem derzeitigen Stand. Diese Brennstoffmehrkosten, die "Kapitalvernichtungskosten" der im Bau befindlichen Kernkraftwerke, die Kosten aus vertraglichen Verpflichtungen der Energieversorgungsunternehmen (z.B. Uranlieferverträge), die Haldenkosten für die zwischenzeitlich auf Halde gelagerte heimische Kohle, der Sozialplan für ca. 4000 in Kernkraftwerken beschäftigte Personen und die Kosten für einen regional nötigen Netzausbau bilanzieren sich auf ca. 6,8 Mrd. DM jährlich. Bezogen auf die öffentliche Gesamtstromerzeugung errechnet sich dabei eine Erhöhung des Strompreises um lediglich 2,2Pf pro Lowattstunde.

Die von Müller - Reißmann und Schaffner vorgeschlagene ökologische Fahrweise der fossil befeuerten Kraftwerke ist die konsequente Umsetzung vieler Forderungen der Umweltverbände: Angesichts des fortschreitenden Waldsterbens sollte vorrangig Gas und schwefelarme Kohle verfeuert werden. Daß die Verwirklichung dieser Maßnahmen den "Abgasschub", den ein Abschalten der Kernkraftwerke nach Meinung der EVUs nach sich ziehen würde, auffangen kann, ist der deutlichste Beweis dafür, wie wenig bisher an Sofortmaßnahmen zur Reduzierung herkömmlicher Luftschadstoffe getan wurde.

Die ISP-Autoren haben in ihrer Studie auch noch einen alternativen Ausstieg vorgeschlagen: Abschaltung der Kernkraftwerke erst, wenn die Entschwefelungsanlagen in Betrieb sind. (Also Zug um Zug im Laufe der nächsten 4 - 5 Jahre). Nach diesem Vorschlag können Schwefeldioxyd- und Stickoxydmissionen noch stärker gesenkt werden als beim Sofortausstieg. Der schnelle und der nicht ganz so schnelle Ausstieg aus der Kernenergie entlasten die Umwelt jedenfalls schneller von den Abgasen der fossilen Brennstoffe als die Großfeuerungsanlagenverordnung und der Weiterbetrieb der Kernkraftwerke. Jedes weitere Betriebsjahr der bundesdeutschen Kernkraftwerke erhöht die Gefahr eines Super-GAU und produziert erneut ca. 300t hochradioaktiven Abfalls. Das sind die Umweltprobleme, die zur Disposition stehen.

3c) Die Panikmacher

Die Stromversorger sind von der Forderung, Kernkraftwerke abzuschalten natürlich irritiert und setzen alle möglichen Negativmeldungen in die Welt, um vor einer solchen Umstrukturierung des Kraftwerksparks zu warnen. Von massiven Umweltschäden bis zur Massenarbeitslosigkeit ist da die Rede und natürlich von untragbaren Kosten.

So führte z.B. Dr. Holzer, Vorstandsmitglied der Bayernwerk AG am 16.4.86 in der Mittelbayerischen Zeitung bundesweit 800 000 Tonnen zusätzlichen Schwefeldioxyds "beim vollen Einsatz aller Öl-, Gas- und der zum Teil schon eingemotteten Kohlealtanlagen" ins Gefecht. So schlimm wäre das also.

Aber Dr. Holzers Aussagen stimmen nicht. Denn der "volle" Einsatz aller fossil befeuerten Kraftwerke würde über 200 Mrd kWh mehr an Strom erbringen. Es sind aber nur 118 Mrd kWh Atomstrom zu ersetzen. In seiner Zukunftsvision läßt Dr. Holzer offenbar vorrangig die schlechten Kraftwerke mit Ballastkohle, stark schwefelhaltiger Braunkohle und schwerem Heizöl mit hoher Arbeitsausnutzung laufen. Sonst wäre es nicht zu erklären, wie er zu der immensen Menge von zusätzlichen 800 000 t Schwefeldioxyd kommt.

Die o.g. Studie von Müller-Reißmann und Schaffner (die übrigens von den Direktoren Spalthoff und Krämer der beiden größten deutschen Stromerzeuger RWE und PREAG als "korrekt gerechnet" bezeichnet wurde) zeigt, daß es auch anders geht. Was die Kostenschätzungen anbelangt, schoß der Pressesprecher des Bundesforschungsministers, Dr. W. Gries den Vogel in der Frankfurter Rundschau vom 31.5.86 ab. Er meint, der Ausstieg aus der Kernenergie werde bis zum Jahr 2000 die runde Summe von einer Billion Mark kosten (in Zahlen: 1 000 000 000 000). Diese Zahl, die Herr Gries mutig in die Diskussion warf, ist vielleicht die größte, die der Herr kennt. Aber als Kostenwert kaum zu begründen (siehe o.g. Studie). Vielleicht erklärt sich sein salopper Umgang mit DM - Werten aus seiner beruflichen Herkunft? Dr. Gries war Mitarbeiter der DWK, bis er den Posten als Sprecher des Bundesforschungsministers annahm. Und der DWK hat ja sogar das Manager Magazin einen sehr saloppen Umgang mit dem Geld bescheinigt (Außer Spesen nichts gewesen, manager magazin 1/84).



Die Stromversorger, die jahrelang erfolgreich Entschwefelungs- und Entstickungsanlagen verhindert haben, die noch immer keine spürbaren Sofortmaßnahmen zur Reduzierung der herkömmlichen Schadstoffe ergriffen haben, werden vollends unglaublich, wenn sie eine Zukunft ohne Kernenergie mit einem unglaublichen Anstieg der Schwefeldioxyd- und Stickoxydmissionen schwarzmalen. Sie haben ihr Geld in den vergangenen Jahren in den Aufbau unrentierlicher Überkapazitäten gesteckt. Die steigenden Strompreise sind nicht zuletzt auch dadurch bewirkt worden. Sollen die Überkapazitäten einen Sinn haben, dann nur den, daß mit ihnen der schnelle Ausstieg aus der Kernenergie möglich wird.

Wirtschaftsvertreter und Politiker geben auch gerne vor, sie würden ja aus der Kernenergie aussteigen, aber erst müßten Alternativen entwickelt werden. Dabei liegen seit einem Jahrzehnt die alternativen Energiekonzepte auf dem Tisch. Sie sind schnell umsetzbar und basieren auf Techniken, die allesamt voll entwickelt sind und in der Regel viel längere Erfahrungszeiten aufweisen als die Kernenergie.

Z. B. Kraftwärmekopplung (dies war in der Nachkriegszeit die übliche Form der Stromerzeugung, sie kann heute mit verbesserten Motoren und Turbinen sowie elektronischer Steuerung ausgerüstet werden).

Z. B. Solarkollektoren (die ihre erste Blütezeit in Kalifornien bereits um die Jahrhundertwende hatten).

Diejenigen Verantwortlichen, die in den vergangenen Jahren mit allen wirtschaftlichen und verfahrensrechtlichen Tricks die breite Einführung dieser Energiespartechniken verhindert haben, sollten jetzt nicht scheinheilig behaupten, es stünden keine Alternativen zur Verfügung.

4.) Wo bleibt der billige Atomstrom?

Billig ist Atomstrom schon lange nicht mehr. Was vielleicht noch für die ersten Kraftwerke Biblis, Stade, etc. gegolten haben mag, ist wegen der stark gestiegenen Kraftwerkskosten längst Geschichte. Der Strom aus Isar II wird laut Bayernwerk 18Pf/kWh kosten und damit deutlich über dem durchschnittlichen Stromgestehungspreis liegen. Hinzu kommt, daß Kernkraftwerke (wegen ihrer ab und zu nötigen Schnellabschaltung) gewaltige Kraftwerksreserven und ebenso große freizuhaltende Hochspannungsleitungskapazitäten benötigen. Alles in allem ein teures Geschäft.

Der immer wieder vom Kölner Energiewirtschaftlichen Institut (EWI) errechnete Kostenvorsprung gegenüber dem Steinkohlestrom ist - wenn er überhaupt richtig errechnet wurde - Utopie. In der Realität konkurriert ein neues KKW nämlich nicht mit einem neu zu bauenden Steinkohlekraftwerk, sondern drängt andere, bereits vorhandene Kraftwerke, vom Netz: Gas, Braunkohle, etc.. Die meisten dieser verdrängten Kraftwerke produzieren den Strom billiger als das neue KKW. Deshalb steigt der Strompreis trotz der "billigen Atomkraft" seit Jahren weiter an.

Wo die preiswerte Stromerzeugung zu haben wäre, hat das EWI selbst festgestellt (und damit seinen ansonsten behaupteten Kostenvorsprung der Kernenergie über den Haufen geworfen): Das Heizkraftwerk Höver z.B., das die Stadtwerke Hannover bauen wollten, hätte den Strom deutlich billiger als das benachbarte KKW Grohnde geliefert. Aber es hat nicht sollen sein: Wirtschaftsministerin Breuel, zufällig auch im Aufsichtsrat des Kernkraftbetreibers PREAG, hat den Bau des Heizkraftwerks nach einem Grohnder Dumpingpreisangebot verboten.

Aber warum bauen die EVUs dann überhaupt KKWs? Die sind doch nicht dumm?

Nein, dumm sind sie nicht. Aber etwas zu mächtig. Es sind im wesentlichen nur wenige Verbundunternehmen, die KKWs besitzen. Und die sind an einer umweltfreundlichen und preiswerten Stromerzeugung in Kraftwärmekopplung gar nicht interessiert. Sie liefern nur Strom und haben keinen Abnehmer für Wärme. Das wäre schon Sache von Stadtwerken. Aber die sind ja schon wieder eine Stufe niedriger in der vom Energiewirtschaftsgesetz festgelegten Hackordnung. Und müssen den Strom so abnehmen, wie es der Liefervertrag vorschreibt.

Für ein großes Verbundunternehmen mag also tatsächlich die absurde Alternative zwischen einem großen KKW und einem großen Steinkohlekraftwerk (Ruhrkohle, wegen des Jahrhundertvertrags) bestehen.

Und wenns denn zu teuer wird: Es gibt laut Energiewirtschaftsgesetz ja keine Konkurrenz, die einem EVU das Geschäft verderben könnte. Es gibt nur einen Wirtschaftsminister, der die Preissteigerung genehmigen muß. Und der sitzt meist schon im Aufsichtsrat.

Aber selbst die Verbundunternehmen haben dazugelernt. Seit 1975 liegen die Aufträge für die KKW Hamm, Wyhl, Biblis C, Neupotz, Vahnum A und B sowie Borken vor. Keins davon wurde in Angriff genommen. Zu teuer und überflüssig. In anderen Ländern ist die Kernkraftflaute noch deutlicher. In den USA gab es seit 1978 keinen neuen Auftrag mehr, stattdessen wurden über 100 Kernkraftwerke, z. T. in fortgeschrittenem Bauzustand, storniert. Dort hat man begriffen, daß es billigere Methoden gibt, die Kundenwünsche zu erfüllen.

Der Ausstieg aus der Kernenergie ist - wenn man so will - also bereits im Gange. Es müßte einer zivilisierten Gesellschaft doch möglich sein, diesen Ausstieg zu beschleunigen und vor dem nächsten SuperGau beendet zu haben.

Warum Sie Mitglied werden sollten:



Nur gemeinsam erreichen wir unsere Ziele für die Naturschutzarbeit, gegen die Interessen der Lobby von Wirtschaft und Politik

**Bund Naturschutz
in Bayern e.V.**

Nur gemeinsam können wir die Zerstörung unserer Landschaft stoppen und unseren Kindern eine lebensfähige Umwelt erhalten

Nur gemeinsam erreichen wir mehr als jeder einzelne für sich

Darum werden Sie Mitglied!

Jedes Mitglied erhält kostenlos unsere viermal jährlich erscheinende Zeitschrift „Natur&Umwelt“

**8000 München 22
Schönfeldstraße 8/1**

Die Steinkohlekraftwerke

In der öffentlichen Stromversorgung der Bundesrepublik Deutschland gibt es rund 24 GW Steinkohlekraftwerke unterschiedlicher Bautypen. Die einzelnen Typen unterscheiden sich sowohl in der Brennstoffausnutzung als auch in der Umweltbelastung. Sie werden danach in verschiedene Kategorien aufgeteilt, die im folgenden erklärt werden!

Steinkohlemischfeuerung

Unter diesem Kraftwerkstyp sind gut 10 GW Steinkohlekraftwerke zusammengefaßt, in denen auch andere Brennstoffe (z.B. Öl, Gas) mitverfeuert werden können.

Trocken- und Schmelzfeuerung

Die Schmelzfeuerung weist gegenüber der Trockenfeuerung (Schmelz- bzw. Trockenbezieht sich jeweils auf den Aschezustand) eine geringfügig höhere Brennstoffausnutzung auf. Wegen der viel höheren Verbrennungstemperatur in der Schmelzfeuerung ist aber der Stickoxydausstoß bei gleichem Brennmaterial um mehr als das doppelte so hoch. Trockenfeuerung: 4,4g NO_x pro Kilowattstunde Strom; Schmelzfeuerung 9,0g NO_x pro Kilowattstunde Strom.

Ballastkohle oder Vollwertkohle

Die Ballastkohle, bezogen auf ihren Brennstoffinhalt, sehr viel schwefelhaltiger als die Vollwertkohle (im allgemeinen Ruhrkohle). Neben der Ruhrkohle gibt es auch noch Importkohle, die noch einmal schwefelärmer ist. Bei der Verbrennung von Ballastkohle entstehen 10,5g Schwefeldioxyd pro kWh-Strom, bei der Verbrennung von Vollwertkohle 5,6g pro kWh.

Die Einzelbezeichnungen des vielgeschossigen Steinkohleturms auf der umseitigen Abbildung sind wie folgt zu verstehen: "1" bedeutet reine Steinkohlefeuerung, "2" bedeutet Steinkohlemischfeuerung.

"a" bedeutet Schmelzfeuerung mit Ballastkohle, "b" bedeutet Schmelzfeuerung mit Vollwertkohle, "c" bedeutet Trockenfeuerung. Nach der Abschaltung der Kernkraftwerke wird in einigen Steinkohlekraftwerken auch Erdgas beigemischt. Dies ist mit einer anderen Schraffur im Diagramm vermerkt.

Die Kraftwerkstypen mit der größten Umweltbelastung sind mit einem Ausrufezeichen markiert.

Literaturverzeichnis:

Deutsche Risikostudie Kernkraftwerke, Herausgeber: Der Bundesminister für Forschung und Technologie, Verlag: TÜV Rheinland, Köln 1979

Zukünftige Energie-Politik, Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages, Juni 1980

Energieversorgung ohne Atomkraft, Herausgeber: Der Hessische Minister für Umwelt und Energie, 22.5.86

Energie Info Nr.3: "Ohne Isar 2 gehen 1988 gehen die Lichter aus", Bund Naturschutz, Obere Sandstr. 7, 86 Bamberg

Elektrizitätswirtschaft, September 1985, Heft 19

Brennstoff - Wärme - Kraft, April 1986

Nach dem Super-GAU, Klaus Traube et. al., rororo 5921

Kraftwerkstyp	Leistung		Arbeits- ausnutzung h/a	Stromer- zeugung TWh/a net.
	Netto GW	Energieträger		
Wasserkraftw.	6,0	Wasser	2500	15
Gaskraftw.	10,0	Gas	1500	15
Ölkraftw.	10,2	Heizöl	400	4
Mischfeuerungen	10,2			
Schmelzfeuerung				
- Ballastkohle	2,7	Ballastkohle	3800	10
- Vollwertk.	2,7	Vollwertk.	3800	10
Trockenfeuerung	4,8	Vollwertk.	3800	18
Steink.Schmelzf.	13,7			
- Ballastkohle	3,7	Ballastkohle	3800	14
- Vollwertk.	4,4	Vollwertk.	3800	17
Trockenfeuerung	5,7	Vollwertk.	3800	22
Braunkohlekraftw.	12,1			
- "schlechte BK"	1,4	hoher S-Gehalt	4000	6
- "gute BK"	10,7	niedr. S-Gehalt	6600	71
Kernenergie	16,2	Uran	7300	118
Summe	78,5			320

1985
(IST-STAND)

Kraftwerkstyp	Leistung		Arbeits- Ausnutzung h/a	Stromer- zeugung TWh/a net.
	Netto GW	Energieträger		
Wasserkraftw.	6,0	Wasser	2700	16
Gaskraftw.	10,0	Gas	5000	50
Ölkraftwerke	10,2			
- nur Heizöl	8,2	Heizöl	3500	29
- 80% Erdgas	2,0	Heizöl 20%	5000	2
		Erdgas 80%	5000	8
Mischfeuerungen	10,2			
mit Erdgas	0,6	Erdgas	6700	4
Schmelzfeuerung				
- Ballastkohle	2,4	Ballastkohle	3500	8
- Vollwertkohle	2,4	Vollwertkohle	6000	14
Trockenfeuerung				
- nur Kohle	3,8	Vollwertkohle	6700	26
- mit 2/3 Erdgas	1,0	Vollwertk. 33%	6700	2
		Erdgas 67%	6700	4
Steink.Schmelzf.	13,7			
- Ballastkohle	3,7	Ballastkohle	3500	13
- Vollwertkohle	4,4	Vollwertkohle	6600	26
Trockenfeuerung				
- nur Kohle	4,0	Vollwertkohle	6700	31
- mit 2/3 Erdgas	1,1	Vollwertk. 33%	6700	3
		Erdgas 67%	6700	5
Braunkohlekfw.	10,7	niedr. S-Gehalt	7300	78
Summe	60,9			320

"1985"
NACH DEM
AUSSTIEG

Abb.5: Diese beiden Diagramme zeigen, wie die vorhandenen Kraftwerke eingesetzt werden müssen, um 118 Mrd. kWh Atomstrom zu ersetzen. Die Höhe jedes Balkens gibt die Gesamtleistung der jeweiligen Kraftwerke an. Die Balkenbreite repräsentiert die 8760 Stunden des Jahres. Der schraffierte Anteil gibt nun wieder, wieviele Stunden im Jahr der betreffende Kraftwerkstyp in Betrieb sein muß. (Die vielen unterschiedlichen Steinkohlekraftwerke sind auf der Rückseite dieser Abbildung erläutert).

