



EWO Energietechnologie GmbH

Kurzstudie

Standortbestimmung für Kernkraftwerke
gemäß dem von CDU/CSU und FDP definierten
Szenario „fossil-nuklearer Energiemix“ der Enquete-
Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den
Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“
des Deutschen Bundestages

Autoren:

Dipl. – Ing. Günter Benik
Thorsten Gundelach

Datum 28.08.02

Im Auftrag der



ARBEITSGEMEINSCHAFT
Erneuerbare Energien

Korrespondenzadressen:

EWO Energietechnologie GmbH
Mühlenstraße 9
33165 Lichtenau
Tel. 05295/996 200
Fax 05295/996 250

Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie
Hengsterberg 15
33129 Delbrück
Tel. 05250/995850
Fax 05250/995851

Inhaltsverzeichnis

- 1 EWO Energietechnologie GmbH
- 2 Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien
- 3 Aufgabenstellung & Einleitung
- 4 Die Szenarien der Enquetekommission
 - 4.1 Aufbau der Szenarien-Analyse
 - 4.2 Szenario Umwandlungseffizienz
 - 4.3 Szenario REG- / REN Offensive
 - 4.4 Szenario Fossil-nuklearer Energiemix
- 5 Herangehensweise der Autoren
- 6 Ausgewählte Standorte
- 7 Schlussbemerkung
- 8 Literatur

Anhang: Karte mit Kernkraftwerksstandorten

1. EWO Energietechnologie GmbH

EWO Energietechnologie GmbH ist seit 14 Jahren als Ingenieurgesellschaft und Projektbüro in der Energiewirtschaft tätig.

Zum Gegenstand des Unternehmens gehören die Planung und Projektierung von Energieerzeugungsanlagen, insbesondere Anlagen mit hohem Wirkungsgrad durch Kraft-Wärme-Kopplung und Anlagen, die erneuerbare Energien einsetzen. Die EWO GmbH arbeitet international auf dem Gebiet der Realisierung von Übertragungseinrichtungen. Mit den angeschlossenen Firmen werden komplexe Projekte von der Projektidee bis zum Betrieb der realisierten Anlagen geplant, gebaut und betrieben.

2. Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien

Die Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien, ein Zusammenschluss mehrerer kleiner und mittelständischer Unternehmen aus allen Sparten der erneuerbaren Energien (Biomasse, Wind- und Wasserkraft, nachwachsende Rohstoffe, Solarenergie und Geothermie), setzt sich für den Ausbau erneuerbarer Energien zum Ziel des Klimaschutzes und einer nachhaltigen strukturellen Entwicklung ein.

3. Aufgabenstellung & Einleitung

Am 01. Juli 2002 hat die Enquete-Kommission „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung“ des 14. Deutschen Bundestages (im folgenden kurz Enquete-Kommission) ihren Abschlussbericht¹ vorgelegt. Die Voten der Regierungsmehrheit aus SPD und Bündnis 90/Die Grünen und insbesondere den Oppositionsfraktionen CDU/CSU und FDP gehen darin weit auseinander. Das sogenannte Sondervotum der Kommissionsmitglieder von Union und FDP (im folgenden kurz Sondervotum) ist der Anlass für die Erstellung der vorliegenden Kurzstudie.

Das Sondervotum empfiehlt unter anderem folgende Punkte:

1. Änderung oder Aufhebung des Kraft-Wärme-Kopplungs-Fördergesetzes
2. Aufhebung des Neubauverbotes von Kernkraftwerken
3. Aufhebung von Laufzeitbeschränkungen für Kernkraftwerke
4. Aufhebung des Moratoriums für die Erkundungsarbeiten am Endlagerstandort Gorleben
5. Ersatz des Erneuerbare-Energien-Gesetzes
6. Erhöhung der Mittel für die Erforschung inhärent sicherer Kernreaktorlinien

Die Strategie des Sondervotums erklärt sich insbesondere aus drei darin getroffenen Grundaussagen:

1. Angestrebt wird die „Absenkung der Klimagasemissionen um bis zu 80 % in den nächsten 50 Jahren“² gegenüber dem Referenzjahr 1990.
2. Hierzu sollen „konsequent alle kosteneffizienten Optionen für eine klimagasfreie Energieerzeugung genutzt werden“³. Darin wird die Kernenergie eingeschlossen.
3. „Eine forcierte Nutzung regenerativer Energien führt zu erheblichen Mehrbelastungen der Volkswirtschaft durch höhere Energiekosten im Kontext der Erreichung ökologischer Nachhaltigkeitsziele“⁴

¹ Drucksache 14/9400 Zusammenfassung

² Sondervotum Kap. 2.1 in: Enquete-Bericht, S. 973

³ Sondervotum Kap. 2.1 in: Enquete-Bericht, S. 973

⁴ Sondervotum Kap. 5.6 in: Enquete-Bericht, S. 1132

Der erste Punkt ist nur erfüllbar unter der Bedingung, fossile Energieträger durch weitgehend CO₂-neutrale Energieträger zu ersetzen. Der zweite Punkt eröffnet den Einsatz der nach geltendem Recht auslaufender Kernenergienutzung und stellt Kosteneffizienz als zentrales Kriterium aller Klimaschutzinstrumente heraus. Der dritte Punkt, ist er auch sachlich noch so falsch⁵, kündigt den Verzicht auf eine weitere effektive Förderung erneuerbarer Energien mit Ausnahme der Forschungsförderung für einen Einsatz in ferner Zukunft an. Damit bleibt nur der Weg, fossile Energien durch Kernenergie zu ersetzen.

Vor diesem Hintergrund wundert es nicht, dass das von CDU/CSU und FDP definierte Szenario 3 „Fossil-nuklearer Energiemix“ unter der Bearbeitung des CDU/CSU-Sachverständigen Prof. Voß (Institut für Energietechnik und Rationelle Energieanwendung an der Universität Stuttgart / IER) im Gegensatz zum ebenfalls mit der Bearbeitung befassten Wuppertal Institut zu dem Ergebnis kommt, die Klimaschutzziele seien mit einem verstärkten Einsatz der Kernenergie am kostengünstigsten zu erreichen.

Der Ausbau der Kernenergienutzung bedarf der Ausweisung neuer Standorte. Die Auswahl geeigneter Standorte für diese Art Energieerzeugungsanlagen stößt erfahrungsgemäß auf Widerstände in der Bevölkerung. Dieses ist ja bereits in erheblichen Umfang bei der Durchführung der Castortransporte der Fall. Umso schwieriger dürfte die Realisierung der notwendigen Reaktorkapazität von 91,8 GW sein. Zahlreiche prominente Mitglieder von Union und FDP haben sich dennoch in den vergangenen Wochen dezidiert für die Nutzung der Kernenergie zur Erreichung der Klimaschutzziele geäußert. In den Wahlprogrammen dieser Parteien ist die Fortsetzung und der Ausbau der Kernenergie als Option enthalten⁶. Zuletzt ist von der CDU-Vorsitzenden Merkel geäußert worden, Bedingung für den Neubau von Kernkraftwerken sei die Akzeptanz in der Bevölkerung. Damit Bürgerinnen und Bürger sich hierzu ein Bild verschaffen können, müssen sie in Kenntnis der Standorte möglicher neuer Kernkraftwerke sein.

⁵ Die aktuellen Kosten der Förderung erneuerbarer Energien belasten je nach Berechnungsmethode den Stromverbrauch mit ca. 0,1 - 0,2 Cent/kWh. Das Bundeswirtschaftsministerium gibt im Erfahrungsbericht zum EEG eine absolute Obergrenze von 0,25 Cent/kWh an. Die Förderung pro erzeugter kWh erneuerbarer Energie liegt mit Ausnahme der Photovoltaik unter den vermiedenen externen Kosten von 5 Cent/kWh, wie sie beispielsweise pauschal durch die Europäische Kommission angenommen werden. Aktuelle Studien gehen von weit höheren vermiedenen sozialen Kosten aus. (siehe z.B. Hohmeyer in Umweltbundesamt: Texte 06/02)

⁶ Bürgerprogramm 2002, Programm der FDP zur Bundestagswahl 2002, S. 27; Leistung und Sicherheit – Zeit für Taten, Regierungsprogramm 2002-2006 von CDU und CSU, S. 54

4 Die Szenarien der Enquetekommission

4.1 Aufbau der Szenarien-Analyse

Die Untersuchung verschiedener Szenarien ist von zwei Instituten ausgeführt worden. Das Wuppertal-Institut (WI) verfügt über langjährige Erfahrungen insbesondere im Bereich Energieeffizienz und regenerative Energienutzung. Sein Leiter Prof. Dr. Peter Hennicke ist von Rot-Grün benanntes Mitglied der Enquete-Kommission. Demgegenüber untersucht das Institut für Energietechnik und rationelle Energieanwendung (IER) an der Uni Stuttgart unter Leitung des von CDU/CSU-benannten Enquete-Kommissionsmitgliedes Prof. Dr. Alfred Voß seit langem weitaus weniger optimistisch die Optionen der Nutzung erneuerbarer Energien und befürwortet dauerhaft den Einsatz der Kernenergie. Die Ergebnisse der beiden Einrichtungen wurden vom Beratungsinstitut Prognos zusammengefasst.⁷

Gegenüber einem Referenzszenario wurden von den Instituten drei Zukunftsszenarien untersucht. „Im Referenzszenario zeigen Wirtschaft, Politik und Verbraucher keine gravierenden Verhaltensänderungen. Die Energiepolitik fährt auf dem eingeschlagenen Weg fort, eingeleitete Maßnahmen werden umgesetzt.“⁸ Konkret heißt das: EEG, KWK-G und EnEV bleiben bei der Betrachtung zumindest bis 2010 bestehen, die Ökosteuer wird lediglich im beschlossenen Umfang erhöht, Öl und Gas werden als verfügbar angenommen und die Kernenergie spielt spätestens ab 2030 keine Rolle mehr. Im betrachteten Zeitraum bis 2050 wird ein spürbares Abnehmen der Bevölkerung bei durchgängigem Wirtschaftswachstum vorausgesetzt. Aufgrund des Strukturwandels und technologischer Entwicklung wird eine kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz erwartet. Trotz dieser unter dem Gesichtspunkt des Klimaschutzes verhältnismäßig optimistischen Annahmen ist das Referenzszenario in der Berechnung weit von der Erreichung der Ziele zur Reduzierung energiebedingter Emissionen entfernt. Zwar sinkt der Energieverbrauch bis 2050 um 11 % und im gleichen Zeitraum schrumpfen die Anteile von Braun- und Steinkohle am Energiemix, „doch werden sämtliche Treibhausgasreduktionsziele verfehlt.“⁹ (Nationale Ziele: 25% Reduktion bis 2005, 40 % bis 2020, 80 % bis 2050.) 2050 werde eine Minderung von gerade einmal 30 % gegenüber 1990 erreicht. Aus

⁷ Prognos/IER/WI Szenarienerstellung

⁸ Enquete-Kommission, S. 261

⁹ Enquete-Kommission, S. 283

diesem Grund kommt die Kommission zu dem Ergebnis, das Referenzszenario auf Basis einer weitgehend unverändert verlaufenden Entwicklung sei nicht nachhaltig. Die gesamten Kosten für Investitionen, Betriebskosten und Brennstoffe im Energie- und Verkehrsbereich belaufen sich im Referenzszenario für den betrachteten Zeitraum auf etwa 19.000 Mrd. € (abdiskontiert auf 2000: 10.000 Mrd. €).

Das Kriterium der Nachhaltigkeit, zumindest auf den Bereich klimabeeinträchtigender Emissionen angewandt, wird in den drei Zukunftsszenarien vorausgesetzt: Bis 2050 soll das Ziel der energiebezogenen Treibhausgasreduktion um 80 % erreicht sein.

Die Definitionen und Ergebnisse der Szenarios im einzelnen:¹⁰

¹⁰ alle Angaben aus: Prognos/IER/WI Szenarienerstellung, Kap. 5

4.2 Szenario Umwandlungseffizienz

Das Ziel der Treibhausgasreduzierung um 80 % bis 2050 wird hier durch eine Effizienzsteigerung beim Einsatz fossiler Energieträger erreicht.

Annahmen u.a.:

- Verschärfte energiepolitische Vorgaben und höhere Energiesteuern
- Kostenorientierte Ausschöpfung der Einsparpotenziale
- Modernisierung des Kraftwerksparks
- Stromerzeugung im Jahr 2050 zu mindestens 40 % in KWK-Anlagen
- Keine wesentliche Beschleunigung des Ausbaus erneuerbarer Energien
- Atomausstieg wie am 11.06.2001 beschlossen
- Verstärkter Einsatz biogener Treibstoffe
- Einsatz von Clean-Coal-Technologien und Speicherung von CO₂

Ergebnisse u.a.:

- Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 30 % bei Berechnung durch IER und um 45 % bei WI
- Kosten gegenüber dem Referenzszenario von 348 Mrd. € bei IER (abdiskontiert: 79 Mrd. €) und 226 Mrd. € bei WI (abdiskontiert: 36 Mrd. €)

4.3 Szenario REG- / REN-Offensive

Neben Energieeffizienzsteigerungen trägt ein forcierter Ausbau erneuerbarer Energien zur Senkung der Treibhausgasemissionen um 80 % bis 2050 bei.

Annahmen u.a.:

- Energiebesteuerung im europäischen Rahmen
- Anteil erneuerbarer Energien im Jahr 2050 am Primärenergieverbrauch mindestens 50 %
- Innovative Steuerungstechnologien ermöglichen verstärkt dezentrale Stromerzeugung
- Import von Regenerativstrom bis zu 20 % des Strombedarfes
- Im Verkehrsbereich verstärkt Einsatz von Erdgas, regenerativ erzeugtem Wasserstoff und biogenen Treibstoffen
- Ausbau von Nahwärmenetzen
- Einsatz von Clean-Coal-Technologie

Ergebnisse u.a.:

- Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 39 % bei IER und um 53 % bei WI
- Kosten gegenüber dem Referenzszenario von 617 Mrd. € bei IER (abdiskontiert: 142 Mrd. €) und 201 Mrd. € bei WI (abdiskontiert: 40 Mrd. €)

4.4 Szenario Fossil-nuklearer Energiemix:

In diesem Szenario soll das Klimaschutzziel 80 % Treibhausgasreduzierung bis 2050 weitgehend ohne Vorgaben der Politik erfüllt werden. Insbesondere der Beschluss der amtierenden Regierung zum Ausstieg aus der Kernenergie wird hierbei nicht berücksichtigt. Lediglich Marktmechanismen sollen in einem liberalisierten Energiemarkt den Energieträgermix- und verbrauch bestimmen.

Annahmen u.a.:

- Förderpolitik reduziert sich auf Forschung und Entwicklung
- Beendigung des EEG ab 2010
- Ökologische Lenkungssteuern werden abgeschafft
- Keine Ausgrenzung von Technologien
- Zubau von neuen Kernkraftwerken ab 2010 zulässig
- Einsatzmöglichkeit von Clean-Coal-Instrumenten und CO₂-Speicherung
- Reduzierung der Mindestmengen für heimische Stein- und Braunkohle

Ergebnisse u.a.:

- Massive Erhöhung des Anteiles der Kernenergie auf 82 % des Stromverbrauchs bei IER und 67 % bei WI
- Erhöhung des Aufkommens radioaktiver Abfälle auf das vierfache der aktuellen Menge bei IER und das dreieinhalbfache bei WI
- Reduzierung des Primärenergieverbrauchs um 6 % bei IER und um 23 % bei WI
- Kosten gegenüber dem Referenzszenario von – 334 Mrd. € bei IER (abdiskontiert: - 91 Mrd. €) - also Kostensenkung - und 141 Mrd. € bei WI (abdiskontiert: 15 Mrd. €)

Zur gesamtökonomischen Betrachtung der Szenarioergebnisse gehört die Einbeziehung externer Kosten. Diese werden von der rot-grünen Mehrheit der Enquete-Kommission deutlich anders beziffert als von der Oppositionsgruppe CDU/CSU und FDP. Ein Unterschied ergibt sich besonders bei der Bewertung von Umwelteffekten der Kernenergie. Während die Kommissionmehrheit hier die hypothetisch erforderlichen Versicherungskosten für atomare Unfälle heranzieht, gehen Union und FDP in einem alternativen Datensatz von statistisch

vernachlässigbaren Schadenskosten aus. Bei den fossilen Energieträgern werden die externen Kosten wesentlich durch die abdiskontierten Schadenskosten des Treibhauseffektes bestimmt.

Externe Kosten eingerechnet ergeben sich folgende volkswirtschaftliche Gesamtkosten (beziehungsweise Kostenvermeidungen) für die unterschiedlichen Szenarien gegenüber dem Referenzszenario:

	Datensatz SPD/B'90-Die Grünen bei IER	Datensatz SPD/B'90-Die Grünen bei WI	Datensatz CDU/CSU/FDP bei IER	Datensatz CDU/CSU/FDP bei WI
Umwandlungseffizienz	- 6.400 Mrd. € (abdiskontiert: - 2.300 Mrd. €)	- 6.500 Mrd. € (abdiskontiert: - 2.700 Mrd. €)	580 Mrd. € (abdiskontiert: 140 Mrd. €)	nicht berechnet
REG/REN-Offensive	- 6.600 Mrd. € (abdiskontiert: - 2.400 Mrd. €)	- 7.100 Mrd. € (abdiskontiert: - 2.900 Mrd. €)	1.100 Mrd. € (abdiskontiert: 260 Mrd. €)	nicht berechnet
Fossil-nuklearer Energiemix	23.200 Mrd. € (abdiskontiert: 4.900 Mrd. €)	12.400 Mrd. € (abdiskontiert: 1.400 Mrd. €)	- 53,9 Mrd. € (abdiskontiert: - 13,8 Mrd. €)	nicht berechnet

Aufgrund der höchsten volkswirtschaftlichen Ersparnis nach dem rot-grünen Datensatz für externe Kosten empfiehlt die Mehrheit der Enquete-Kommission die Verfolgung des im Szenario REG/REN-Offensive beschriebenen Weges.

Wesentliche Bestandteile der Schlussfolgerungen des Enquete-Berichtes sind daher die Formulierung des Ausbau-Zieles für erneuerbare Energieträger von mindestens 50 % des Primärenergieverbrauches im Jahr 2050 und engagierte Effizienzziele zur Reduzierung des Energiebedarfes und der damit verbundenen Emissionen. Die Vereinbarung zum Auslaufen der Kernenergienutzung wird bekräftigt.

Demgegenüber machen Union und FDP deutlich, dass sie aufgrund der Berechnungen auf Basis ihres modifizierten Datensatzes einen Ausbau erneuerbarer Energien in diesem Ausmaß nicht für wirtschaftlich halten. Statt dessen sollen bestehende Förderinstrumente für erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen wie das EEG und das KWK-G gestrichen oder ersetzt werden. Übrig bleibt nach dieser Argumentation das fossil-nukleare Szenario, das in der Enquete-Kommission erst auf Initiative der beiden Fraktionen untersucht und insbesondere vom Unions-Sachverständigen Prof. Voß mit einem sehr hohen Anteil Kernenergie angelegt wurde. Nach Berechnung des von ihm geleiteten IER-Institutes ist es das einzige Szenario mit gesamtökonomisch negativen Kosten gegenüber dem Referenzszenario.

Das Szenario Fossil-nuklearer Energiemix im Detail

Ein großer Teil der Stromversorgung wird durch Kernkraftwerke im Grundlastbetrieb erbracht. Dies führt nach Annahme des Szenario-Gutachtens „zu tendenziell niedrigen Strompreisen. Hierdurch werden Stromeinsparoptionen und Techniken zur Substitution von Strom durch andere Energieträger ökonomisch weniger attraktiv. Zudem gewinnen Stromanwendungen mit antizyklischer Zeitkomponente (z.B. Nachtspeicherheizungen) vermehrt an Bedeutung. Insgesamt führt dies zu einem verstärkten Einsatz von Wärmepumpen, elektrischen Öfen, Klimatisierungseinrichtungen, elektrischen Warmwasserbereitungsanlagen und Elektroheizungen.“¹¹ Auch in industriellen Prozessen findet die Stromnutzung verstärkt Anwendung (u.a. Elektrostahlerzeugung). Im Verkehrsbereich werden durch den Einsatz von Elektromotoren im Kurzstreckenbereich und beim ÖPNV fossile Energieträger durch insbesondere atomar erzeugten Strom ersetzt. Neben Nuklearstrom bleiben lediglich erneuerbare Energieträger von Bedeutung. Dabei bleibt der Ausbaustand niedriger als im Referenzszenario. Unter den regenerativen Energien nehmen Geothermie (5,2 % der Stromerzeugung) und Windenergie (5,0 %) die größte Rolle ein. Die Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern entfällt bei der IER-Betrachtung zugunsten der Kernenergie völlig. Insgesamt steigt der Stromverbrauch um 61 % bis 2050. Der Anteil der Kernenergie beträgt dann 82 % des Stromverbrauches und 51 % am Primärenergieverbrauch. Absolut sind dafür 91,8 GW Kernenergieleistung erforderlich. Das entspricht 60 Kernkraftwerken. In den ersten Jahrzehnten sollen die bestehenden 19 deutschen Kraftwerke mit Hilfe von Laufzeitverlängerungen weiterbetrieben werden. Ab 2010 wird der Neubau von Anlagen ermöglicht, die bereits frühzeitig in Planung gehen müssten. Spätestens 2020/2030 müssten dann auch die Altanlagen sukzessive ersetzt werden. Im Jahr 2050 würden dann 60 Anlagen im Einsatz sein, die aus heutiger Sicht komplett Neuanlagen darstellen. Die Standorte hierfür müssen geeignet gewählt werden. Von dem aus Kernenergie bereit gestellten Strom sollen rund 11 % gekoppelt erzeugt werden. Das heißt, die entsprechenden Anlagen werden so geplant, dass sie die erzeugte Abwärme in Nahwärmenetze von Siedlungs- oder Industriebereichen einspeisen können. Der Primärenergieverbrauch reduziert sich nach Berechnungen des IER lediglich um 6,2 % und liegt damit um 20 %-Punkte über dem Referenzszenario.

Auf Initiative von CDU/CSU und FDP ist neben dem mehrheitlich in der Enquete-Kommission vereinbarten Datensatz zu den Kosten der Energieerzeugung ein alternativer Datensatz betrachtet worden. Bestandteile sind eine größere Kostendegression und höhere Wirkungsgradverbesserungen bei nuklearen Kraftwerken und im Gegensatz dazu eine im Vergleich mit dem Basisdatensatz geringere Senkung der Investitionskosten bei erneuerbaren Energien. Folgerichtig ergibt die Berechnung des IER auf Grundlage des sogenannten alternativen Datensatzes einen noch höheren Anteil der Kernenergie am Energieverbrauch und eine aufgrund niedrigerer angenommener Preise insgesamt höhere Energienachfrage. Die installierte Kernkraftleistung müsste dann etwa 105 GW betragen, was etwa 70-80 herkömmlichen Kernkraftwerken entspräche. Da der alternative Datensatz insbesondere bezüglich der darin enthaltenen unrealistisch geringen Entwicklungspotenziale für erneuerbare Energietechnologien von den Autoren nicht nachvollzogen wird, wird im folgenden vom Basisdatensatz und somit von 60 neu zu planenden Standorten für nukleare Kraftwerke der Kategorie 1,5 GW_{el} ausgegangen. Aus Sicht von CDU/CSU und FDP müssten entweder konsequenterweise 10 bis 20 weitere Standorte oder größere Reaktoren¹² berücksichtigt werden.

Die Vorbereitung für die Verwirklichung des Szenarios Fossil-nuklearer Energiemix erfolgt durch Union und FDP im Sondervotum zum Enquete-Bericht. Hier werden folgende Annahmen des Szenarios (s.o.) bereits als Forderungen gestellt:¹³

- Förderpolitik soll im wesentlichen auf Forschung und Entwicklung (Kernkraftwerke mit neuesten Technologien, Clean-Coal, Biomasse, Photovoltaik) reduziert werden
- Beendigung des EEG und KWK-G
- Ökologische Lenkungssteuern werden abgeschafft oder auf ihre Harmonisierung innerhalb der EU gewartet
- Keine Ausgrenzung von Technologien - die Option Kernenergie wird wiedereröffnet
- Aufhebung des Neubauverbotes von Kernkraftwerken

¹¹ Prognos/IER/WI Szenarienerstellung, S. 138

¹² Der alternative Datensatz von Union und FDP bezieht sich hierbei auf Neuplanungen des European Pressurized Water Reactor (EPR) mit einer Leistung von 1756 MW_{el} gegenüber OECD-Angaben über 1528 MW_{el}

¹³ Sondervotum Kap. 7.4 in: Enquete-Bericht, S. 1177 ff

Die hiermit angekündigte Aufhebung der Atomgesetznovellen der amtierenden Bundesregierung (zuletzt vom 22.04.2002) würde unter einer Regierung aus Union und FDP vermutlich auf die Wiederherstellung des Atomrechtes von 1997 hinausführen. Zuletzt unter der Zuständigkeit der damaligen Umweltministerin und heutigen Bundesvorsitzenden der CDU, Angela Merkel, wurde 1997 das Atomrecht dergestalt gelockert, dass Genehmigungsbehörden bei Genehmigungsentscheidungen die wirtschaftliche Vertretbarkeit von Sicherheitsanforderungen mit berücksichtigen mussten. Bei zukünftigen Anlagen wäre also mit einem geringeren Sicherheitsniveau zu rechnen. Dies korrespondiert mit der hohen, von Union und FDP im alternativen Datensatz angenommener Kostendegression für Kernkraftanlagen. Bei der Suche nach Standorten kann dies entscheidungserleichternd sein.

5 Herangehensweise der Autoren

Die Standortanalyse wurde auf Grundlage der Eckpunkte des Szenarios Fossil-nuklearer Energiemix in der Bearbeitung des IER-Institutes durchgeführt.

Dazu zählen:

- Weiterbetrieb der bestehenden Atomkraftwerke bis Erreichung von 40 Vollastjahren
- Erreichung einer installierten Kernenergieleistung von 91,8 GW im Jahr 2050
- Bereitstellung dieser Leistung in 60 Kernkraftwerken im Jahr 2050
- Gekoppelte Erzeugung (Nahwärmenutzung) von 11 % des von Kernkraftwerken erzeugten Stromes
- Investitionskostendegression für Neuanlagen bis zu 20 %

Bei der Standortsuche konkretisieren sich aufgrund des letztgenannten Punktes die Kriterien insofern, als dass Infrastrukturbedingungen gegeben sein müssen, die eine kostengünstige Erstellung und Anbindung ermöglichen. Als die wesentlichen Bereiche wurden die Aspekte Kühlung, Infrastruktur und Besiedelung betrachtet.

Kühlung

Für den Betrieb einer installierten Kernenergieleistung von 91,8 GW sind erhebliche Kühlwassermengen notwendig. Die gesamt genutzte Wassermenge wird auf mindestens 120 Milliarden Kubikmeter im Jahr 2050 geschätzt. Mit aufwendigen Kreislaufsystemen könnte die Entnahme aus Oberflächengewässern auf ca. 30 Milliarden Kubikmeter beschränkt werden, was aber immer noch ca. 60 % der Wassermenge des Bodensees entspricht. Eine ausreichende Kühlwasserversorgung durch Frischwasser stellt damit eine wesentliche Voraussetzung für die Standortwahl dar. Daher wurden Standorte überwiegend an großen Fließgewässern gewählt. Aufgrund der Anzahl von 60 Kernkraftwerken wurden z.T. auch kleinere Fließgewässer gewählt. Die Kraftwerksleistung müßte aber an deren Wassermenge angepaßt werden.

Bei der Bestimmung der Standorte entlang der geeigneten Fließgewässer wurden weitere ökologische Kriterien berücksichtigt. Aufgrund der vielfachen Auswirkungen

auf die Ökologie der Gewässer, denen das Kühlwasser entnommen wird, unterliegt die Frischwasserkühlung starken Einschränkungen. Um zu hohe Einleitungstemperaturen, Entnahmen und Rückführungen zu vermeiden, wurden daher Mindestabstände bei der Standortwahl festgelegt und außerdem nicht mehr als ein Kraftwerk an einem Standort vorgesehen.

Für die Standortbestimmung aufgrund der Kühlwasserversorgung sind weitere Untersuchungen notwendig, die in dieser Kurzstudie nicht geleistet werden konnten. Gewässerökologische Untersuchungen müssen im Detail klären, inwieweit die in dieser Studie gewählten Standorte den Betrieb des Kernkraftwerkes ermöglichen, ohne die Flußökologie wesentlich zu beeinträchtigen. Außerdem sollten Klimaprognosen miteinbezogen werden, um bei extremen Trockenperioden den Betrieb der Reaktoren wegen Kühlwassermangel nicht zu gefährden. Zusätzlich ergibt sich aufgrund der Überflutungen in Süd- und Ostdeutschland ein zusätzlicher Bedarf an Untersuchungen bzgl. der Hochwassergefährdung.

Infrastruktur

Der kostengünstige Betrieb von Kernkraftwerken erfordert entsprechende infrastrukturelle Voraussetzungen an die Standorte der Kernkraftwerke. Aufgrund des Transports von Brennstäben und Reststoffen wurden Standorte mit günstiger Verkehrsanbindung gesucht. Die Nähe von Bahntrassen und Autobahnanbindungen stellten dafür Untersuchungskriterien dar.

Neben der Anbindung an das Verkehrsnetz musste außerdem der Transport des produzierten Stroms beachtet werden. Um umfangreiche Netzerweiterungskosten zu vermeiden, wurden daher Standorte ausgewählt, bei denen nach Kenntnis der Autoren davon auszugehen ist, dass Anbindungen an Höchstspannungsnetze ohne erheblichen Mehraufwand möglich sind.

Besiedelung

Bei der Standortbestimmung wurde außerdem die Entfernung zu besiedelten Gebiet berücksichtigt. Eine übermäßig große Nähe zu dicht besiedelten Gebieten wurde weitgehend vermieden. Aus diesem Grund ist größtenteils auf die Nutzung entfallender Kohlekraftwerksstandorte verzichtet worden. Diese hätten ansonsten durchaus den Vorzug einer bestehenden Infrastruktur aufgewiesen.

Eine räumliche Nähe zu besiedelten und sogar dichtbesiedelten Räumen, konnte aufgrund der großen Zahl von Anlagen und der Infrastrukturkriterien dennoch nicht immer vermieden werden.

Zudem bedingt die IER-Annahme einer gekoppelten Erzeugung von 11 % des mit Kernenergie erzeugten Stromes die Planung von Standorten, die an ein Nahwärmenetz angeschlossen werden können. Für eine entsprechende Zahl von Anlagen wurden Standorte mit größerer Industriedichte betrachtet.

Die Möglichkeit der Abwärmenutzung außerhalb von Siedlungsräumen gestaltet sich insgesamt schwierig. Dennoch wird gemäß⁶ der Bau von Kernkraftwerken mit Fernwärmenutzung ab 2030 in Betracht gezogen und entsprechend der 6 Standorte, Hamburg, Datteln, Scholven, Leverkusen, Ludwigshafen und Lichterfelde in unserer Übersicht berücksichtigt.

In der Vergangenheit bereits geplante Atomkraftwerke

Die Autoren sind bei der Aufnahme von acht Standorten in das Untersuchungsergebnis davon ausgegangen, dass diese die genannten Kriterien bereits nachweislich erfüllen.

Die Standorte, Viereth, Pleiting, Pfaffenhofen und Marienberg waren im Standortsicherungsplan der bayrischen Landesregierung enthalten und erst im Jahr 1999 nach Aussage des Ministerpräsidenten Edmund Stoiber per Kabinettsbeschluss entbehrlich geworden. Die Wiederaufnahme der Genehmigungsverfahren wäre allerdings mit verhältnismäßig geringem Aufwand möglich¹⁴.

Die vier Standorte Schwörstadt, Heitersheim, Meißenheim und Karlsruhe sind Bestandteil der Kraftwerksplanung in Baden-Württemberg gewesen¹⁵.

Weitergehende Anforderungen an nukleare Kraftwerksstandorte

⁶ Prognos/IER/WI Szenarienerstellung

¹⁴ http://buenger.metropolis.de/udo_leuschner/energie-chronik/chframe.htm

¹⁵ <http://www.soziologie.uni-freiburg.de/asb/syst/syst12.html>

Die vorliegende Kurzstudie kann lediglich Vorschläge für zu untersuchende Standorte unterbreiten. Dabei ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die räumliche Anordnung der Kraftwerksstandorte aufgrund der genannten Kriterien belastbar ist. Die individuelle Eignung der Standorte muss in den entsprechenden explorativen und iterativen Verfahren geprüft werden, so dass sich schon bei der unternehmerischen Planung von Standorten Verschiebungen ergeben können. Die Antragsstellung selbst hätte, eine Änderung des Gesetzes zur Ermöglichung des Neubaus von Atomkraftanlagen vorausgesetzt¹⁶, nach dem deutschen Atomgesetz (ATG) zu erfolgen.

In diesem Zusammenhang würden folgende Verfahren ausgelöst:

- Raumordnungsverfahren und landesplanerische Beurteilung
- Wasserrechtliches Erlaubnisverfahren
- Atomrechtliches Genehmigungsverfahren und darin enthalten:
- Umweltverträglichkeitsprüfung

Insbesondere werden also geologische Beschaffenheiten und ökologische Rahmenbedingungen entscheidenden Einfluss auf eine endgültige Wahl jedes einzelnen Standortes haben.

¹⁶ Insbesondere des § 7 (1), S. 2: Für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen zur Spaltung von Kernbrennstoffen zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität (...) werden keine Genehmigungen erteilt.

6 Die ausgewählten Standorte im einzelnen

01796 Pirna

03058 Gallinchen

06217 Merseburg/Saale

06842 Dessau

07336 Hohenwarte

07751 Rothenstein

08371 Glauchau

09669 Frankenberg

12107 Berlin – Lichterfelde

14772 Brandenburg

15328 Reitwein

15517 Fürstenwalde

16381 Rheinsberg

17199 Demmin

17389 Anklam

17491 Greifswald

18005 Rostock

21335 Lüneburg

21354 Bleckede

22113 Hamburg – Tiefstack

26826 Weener

26892 Dörpen

26954 Esenshamm / Unterweser II

27283 Verden

31171 Nordstemmen

31319 Binnen

31860 Grohnde II

33100 Paderborn

34346 Hann. Münden

36272 Solms

37688 Würgassen

39576 Stendal

45711 Datteln

45896 Gelsenkirchen – Scholven
46459 Rees
48499 Salzbergen
51373 Leverkusen
55218 Ingelheim
56862 Pünderich
59071 Hamm – Uentropp
63538 Großkrotzenburg
66440 Webenheim
67022 Ludwigshafen
76199 Karlsruhe
77974 Meißenheim
79423 Heitersheim
79739 Schwörstadt
82057 Icking
83135 Marienberg
84051 Ohu / Isar III
86633 Neuburg
86647 Pfaffenhofen a.d. Zusam
87748 Fellheim
89340 Leipheim
91126 Schwabach
93049 Regensburg
94474 Pleinting
96191 Viereth
97250 Erlabrunn
99834 Sallmanshausen

7 Schlussbemerkung

Die vorliegende Studie macht im Ergebnis entsprechend der Aufgabenstellung konkrete Vorschläge für die Bereitstellung der im von CDU/CSU und FDP in der Enquete-Kommission „Nachhaltige Entwicklung“ definierten Szenario „Fossil-nuklearer Energiemix“ ermittelten nuklearen Kraftwerksleistung von 91,8 GW_{el}.

Diese Standortvorschläge müssen angesichts der infrastrukturellen Anforderungen und der großen Zahl von zu planenden Anlagen allein innerhalb der Grenzen der Bundesrepublik Deutschland als Anhaltspunkte für die Umsetzung einer nuklearen Klimaschutzstrategie herangezogen werden.

Dabei kann eine Kurzstudie selbstverständlich ohne umfängliche Prüfung keine detaillierten Planungen ersetzen, welche im Rahmen entsprechender Genehmigungsverfahren erforderlich sind. Der Nutzen der Studie besteht in erster Linie darin, deutlich vor Augen zu führen, welche realen Konsequenzen eine zur Zeit noch hypothetisch geführte Diskussion über den Einsatz der Kernkraft zum Klimaschutz hat.

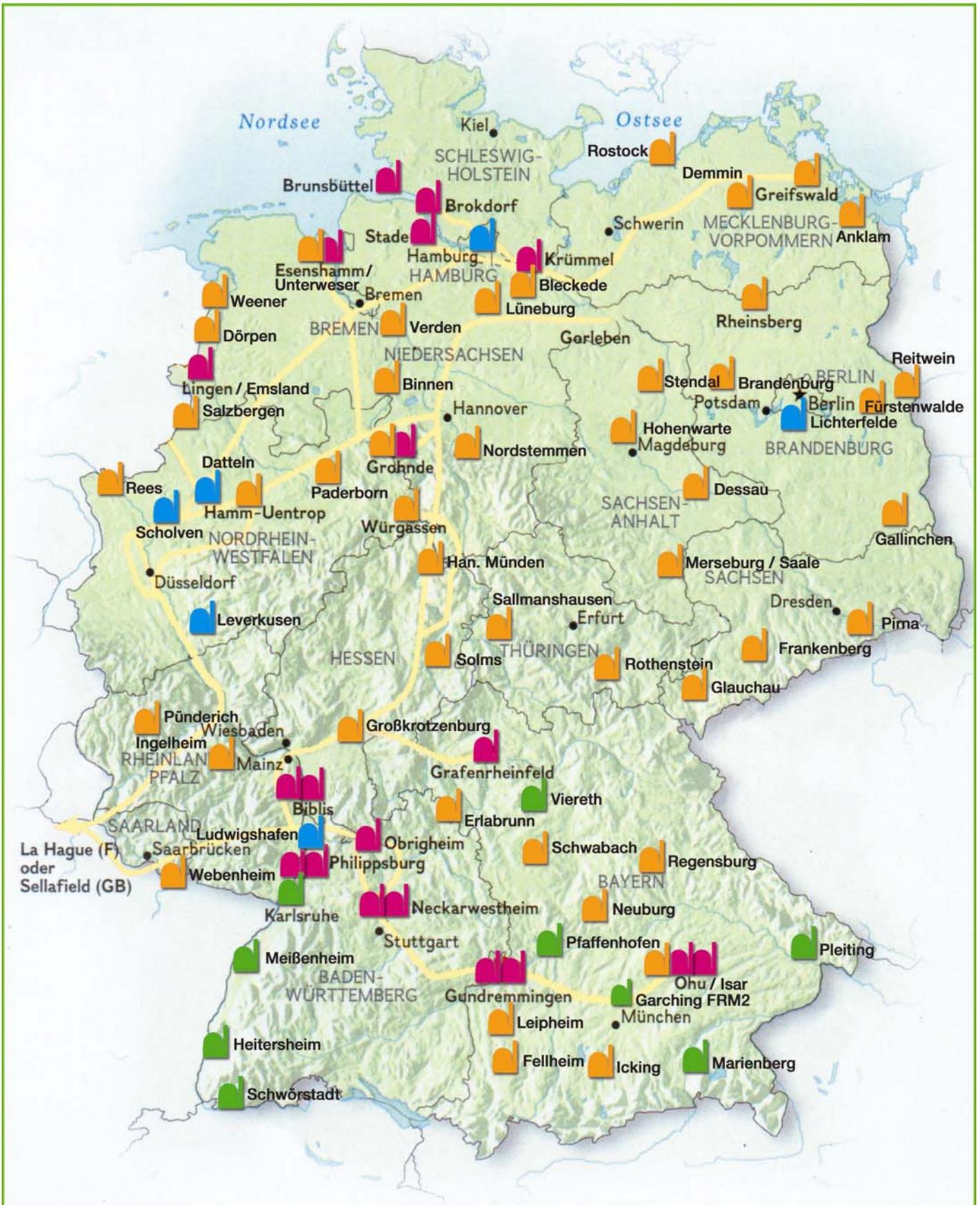
Union und FDP haben erklärt, den Ausstieg aus der Kernenergie nach einem möglichen Wahlsieg rückgängig zu machen und den Neubau von Anlagen mittelfristig wieder zuzulassen. Aus diesem Grund ist das in der Enquete-Kommission vorgelegte Szenario mit dem in dieser Studie ausgeführten Ergebnis keine Fiktion sondern ernstzunehmende politische Absicht. Den Auftraggebern und den ausführenden Autoren war es deshalb ungeachtet aller zeitlichen Limitationen und unter Inkaufnahme der damit verbundenen Einschränkungen bei der Vertiefung des Untersuchungsgegenstandes wichtig, die vorliegende Arbeit noch vor der Bundestagswahl fertigzustellen, um damit einen Beitrag zur Transparenz politischer Absichten und resultierender Ereignisse leisten zu können.

Abschließend bleibt noch darauf hinzuweisen, dass die Betrachtung ebenso wie die Szenarioerstellung innerhalb der Enquete-Kommission lediglich auf den deutschen Energiemarkt beschränkt ist. Innerhalb Deutschlands deckt Kernenergie zur Zeit 13 % des Primärenergiebedarfes. Weltweit sind es sogar nur 5 %. Wollte man ebenso wie im nationalen Szenario global die Treibhausgasemissionen durch den

Einsatz von Atomenergie reduzieren, würde dies eine vergleichbare Ausbautätigkeit der Kernenergie weltweit, teilweise in geopolitisch höchst sensiblen Bereichen, bedeuten. Angesichts der Risiken, die schon heute bestehen und angesichts völlig ungeklärter Entsorgungsfragen muss Atomkraft als Beitrag zum Klimaschutz daher ausscheiden.

8 Literatur

- Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG)
- Bericht der Enquete-Kommission Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung Drucksache 14/9400
- Sondervotum der CDU/CSU FDP Bericht der Enquete-Kommission Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung
- Zusammenfassung des Berichts der Enquete-Kommission Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung
- Szenarienstudie PROGNOSE AG (Basel) (federführend), Wuppertal-Institut für Umwelt, Klima, Energie (WI) und Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Universität Stuttgart: "Szenarienerstellung." Bearbeiter: M. Schlesinger, U. Fahl, M. Fishedick, D. Assmann, M. Blesl, T. Hanke, S. Lechtenböhrer, U. Remme.
- Vergleich externer Kosten der Stromerzeugung in Bezug auf das Erneuerbare Energien Gesetz, Bundesumweltamt Texte 06/02
- Medienarchiv: www.buerger.metropolis.de/udo_leuschner/energie-chronik/chframe.htm
- Uni Freiburg: www.soziologie.uni-freiburg.de/asb/syst/syst12.html
- Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Presse und Öffentlichkeitsarbeit
- Bürgerprogramm 2002, Programm der FDP zur Bundestagswahl 2002
- Leistung und Sicherheit – Zeit für Taten, Regierungsprogramm 2002-2006 von CDU und CSU



Im Auftrag von:



Erstellt durch:



EWO Energietechnologie GmbH
LICHTENAU

Kurzstudie
Standortbestimmung für Kernkraftwerke gemäß dem von CDU/CSU und FDP definierten Szenario "fossil-nuklearer Energiemix" der Enquete-Kommission "Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung" des Deutschen Bundestages.



Atomkraftwerk neu



Atomkraftwerk neu
- mit Nahwärmenutzung



Atomkraftwerk bestehend



Atomkraftwerk neu
- Planung vorhanden



Bestehende Entsorgungswege



Exemplarisch ein Forschungsreaktor im Bau