

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Vorschlag der Kommission der Europäischen Gemeinschaften

Die Kernindustrie in der Gemeinschaft
Hinweisendes Nuklearprogramm gemäß Artikel 40 EURATOM-Vertrag 1984
— KOM (84) 653 endg. —
»EG-Dok. 11 001/84«

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Allgemeine Darstellung	3
A. Einleitung	4
B. Rolle der Kernenergie im Wirtschaftsleben der Gemeinschaft	5
1. Gegenwärtiger Stellenwert der Kernenergie bei der Energieversorgung	5
2. Strategische Bedeutung der Kernenergie	5
3. Wirtschaftliche Bedeutung der Kernenergie	6
a) Wettbewerbsfähigkeit	6
b) Außenhandelsbilanz	7
c) Makroökonomische Wirkung	7

Gemäß Artikel 2 Satz 2 des Gesetzes vom 27. Juli 1957 zugeleitet mit Schreiben des Chefs des Bundeskanzleramtes vom 26. März 1985

Diese Vorlage ist mit Schreiben des Herrn Vizepräsidenten der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 27. November 1984 dem Herrn Präsidenten des Rates der Europäischen Gemeinschaften übermittelt worden.

Die Anhörung des Europäischen Parlaments und des Wirtschafts- und Sozialausschusses zu der genannten Kommissionsvorlage ist vorgesehen.

Mit der Beschlußfassung des Rates ist noch im 1. Halbjahr 1985 zu rechnen.

Zur Information wird gleichzeitig die von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften zu ihrer Vorlage übermittelte allgemeine Darstellung beigelegt.

Gemäß § 93 Satz 3 GO-BT am 20. Mai 1985 angefordert, siehe auch Drucksache 10/3228 Nr. 9

	Seite
C. Ziele des hinweisenden Programms	8
1. Die Aussichten bis 1995/2000	8
2. Langfristigere Perspektiven	9
D. Auswirkungen der Erreichung der Ziele: Empfehlungen der Kommission	11
1. Rolle der öffentlichen Hand und der Elektrizitätserzeuger	11
2. Uranversorgung	11
3. Kernbrennstoffindustrie	12
a) Anreicherung	12
b) Herstellung von Brennelementen	12
c) Wiederaufarbeitung und Zwischenlagerung bestrahlter Brennstoffe	12
d) Radioaktive Abfälle	13
4. Transport von Kernbrennstoffen	14
5. Bau von Kernkraftwerken	14
Anhang: Bilanz und Entwicklungsaussichten der Kernenergie in der Gemeinschaft	15

Allgemeine Darstellung

1. Das vorliegende hinweisende Nuklearprogramm ist das dritte, das die Kommission gemäß Artikel 40 EURATOM-Vertrag¹⁾ veröffentlicht. Das vorhergehende stammt aus dem Jahr 1972. Der dazwischenliegende Zeitraum war durch zwei schwere Erdölkrisen gekennzeichnet, auf die jedesmal eine Zeit tiefer Unsicherheit über die Energieperspektiven der Gemeinschaft folgte.

2. Die Tatsache, daß die Nuklearindustrie Anfang der 70er Jahre noch am Anfang ihrer Entwicklung stand, erklärt, warum das vorhergehende hinweisende Programm den Schwerpunkt auf die Notwendigkeit legte, unverzüglich eine industrielle Infrastruktur zu schaffen, die einen verstärkten Einsatz der Kernenergie ermöglicht.

3. Heute stellt sich das Problem anders. Die europäische Industrie deckt alle Aspekte des Kernkraftwerksbaus und des Brennstoffkreislaufs ab. Heute geht es somit darum, die Nutzung und den Ausbau dieser Industriekapazität zu sichern, um die Sicherheit der Energieversorgung der Gemeinschaft unter wirtschaftlich rentablen Bedingungen zu verbessern. Diese Frage muß jedoch in den Kontext einer neuen Situation und einer neuen Energieperspektive gestellt werden. In den zehn Jahren nach dem Ölschock von 1973 kam es zu tiefgreifenden Veränderungen bei den makroökonomischen Gegebenheiten und in der Industriestruktur der Gemeinschaft einerseits sowie beim Modell des Energiebedarfs und des Energienutzungsertrags in der Gemeinschaft andererseits²⁾. Diese Veränderungen und ihre Auswirkungen für die Zukunft bilden einen neuen Rahmen für die Entwicklung der Nuklearindustrie in den kommenden Jahren.

4. In diesem Zeitraum hat sich die Kommission mit Nachdruck für den Ausbau der Kernenergie im Rahmen der Energiestrategie der Gemeinschaft eingesetzt. Hier sei nicht nur an die beschlossenen und durchgeführten wichtigen F. u. E.-Programme erinnert, sondern auch an die für 1985 oder 1990 vorgeschlagenen und 1975 bzw. 1980 gebilligten energiepolitischen Ziele und an die Ratsentschlüsse von 1980 über Schnelle Brüter, Bewirtschaft-

tung der radioaktiven Abfälle und Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennstoffe³⁾.

5. Anfang der 80er Jahre bemerkte die Kommission in einer Bilanz über die Kernenergie im Rahmen der Energiestrategie, daß der Rückgriff auf die Kernenergie für die Gemeinschaft eine grundlegende Option bleibt; in einer Mitteilung vom Februar 1982 hat sie dies dem Rat mitgeteilt; bei einem Überblick über alle Aspekte der Kernenergie zeigte die Kommission die Initiativen auf, die sie für jeden Aspekt ergreifen wollte.

6. Im Juli 1982 nahm der Rat zu dieser Mitteilung Stellung und erklärte insbesondere⁴⁾:

„Der Rat schließt sich der Analyse, die die Kommission hinsichtlich der Rolle und des Stellenwerts der Kernenergie im Rahmen der gesamten Energiestrategie der Gemeinschaft durchgeführt hat, mit der Maßgabe an, daß es jedem Mitgliedstaat freistehen muß, selbst zu entscheiden, welche Wahl er auf einzelstaatlicher Ebene treffen will.“

„Der Rat erkennt an, daß die Entwicklung der nuklearen Elektrizitätsgewinnung wirtschaftliche Vorteile hat, und ist sich der Vorteile bewußt, die die Industrie hieraus durch den Zugang zu wettbewerbsfähigen Energiequellen ziehen könnte.“

„Der Rat nimmt die Analyse der Kommission bezüglich der Rolle der Marktteilnehmer sowie der öffentlichen Stellen der Mitgliedstaaten und der Behörden der Gemeinschaft im Bereich der Kernenergie zur Kenntnis. Er hebt in diesem Zusammenhang hervor, daß die Durchführung der Kernenergieprogramme im erforderlichen industriellen Maßstab zunächst auf Seiten der Staaten eine klare politische Entscheidung über die angestrebten Ziele und die anzuwendenden Mittel voraussetzt; die Gemeinschaft ihrerseits bildet einen Rahmen, in dem die Mitgliedstaaten hierfür nützliche Bezugspunkte und einen Kreis finden können, dessen Solidarität ein wirksames Instrument sein kann.“

7. In dieser Mitteilung kündigt die Kommission außerdem ihre Absicht an, die Veröffentlichung ihrer hinweisenden Nuklearprogramme wieder aufzunehmen.

8. Im vorliegenden Dokument legt die Kommission die Lage der Kernindustrie dar und analysiert sie, und sie zeigt auf mittlere und längere Sicht die Entwicklungsaussichten für die einschlägigen Tätigkeiten auf. Das Dokument bildet auch den Rahmen, der es ermöglichen sollte, die Kohärenz der Initiativen der Nuklearpolitik zu bewerten, insbesondere die Investitionsbeschlüsse über kerntechnische Anlagen (vor allem die Anlagen gemäß Arti-

¹⁾ Artikel 40: „Um die Initiative der Personen und Unternehmen anzuregen und eine abgestimmte Entwicklung ihrer Investitionen auf dem Kerngebiet zu erleichtern, veröffentlicht die Kommission in regelmäßigen Abständen hinweisende Programme, insbesondere hinsichtlich der Ziele für die Erzeugung von Kernenergie und der im Hinblick hierauf erforderlichen Investitionen aller Art. Vor der Veröffentlichung holt die Kommission die Stellungnahme des Wirtschafts- und Sozialausschusses zu diesen Programmen ein.“

²⁾ Diese Veränderungen wurden im einzelnen von der Kommission in zwei Mitteilungen an den Rat analysiert: KOM (84) 87 und 88 endg. vom 29. Februar 1984.

³⁾ ABl. C 153 vom 9. Juli 1975 und ABl. C 149 vom 18. Juni 1980, ABl. C 51 vom 29. Februar 1980

⁴⁾ 8552/f/8 (Presse 109) vom 13. Juli 1982

kel 41 EAG), bei denen die Finanzinstrumente, über die die Gemeinschaft verfügt, eingesetzt werden können.

Das hinweisende Nuklearprogramm ist auch als Bezugs- und Orientierungsdokument zu verstehen:

- *Bezugsdokument* für diejenigen, die die nuklearen Gegebenheiten in der Gemeinschaft kennen und verstehen wollen,
- *Orientierung* für diejenigen, die in den Mitgliedstaaten unmittelbar mit der wirtschaftlichen Entwicklung der Kernenergie befaßt sind und die diesem Dokument die Haltung der Kommission gegenüber dieser Entwicklung entnehmen können.

Die Veröffentlichung dieses Programms in angemessenen und regelmäßigen Abständen soll es ermöglichen, die erforderliche Kontinuität der Aktion zu gewährleisten und dabei auch die Entwicklung der allgemeinen Wirtschaftslage zu berücksichtigen. Da die Häufigkeit der Veröffentlichung demnach von der Geschwindigkeit dieser Entwicklung abhängt, konnte — als Hinweis — ins Auge gefaßt werden, daß in zwei Jahren ein Bericht über die Verwirklichung des hinweisenden Programms 1984 und zwei Jahre danach ein neues Programm veröffentlicht wird.

9. Die Kraftlinien des hinweisenden Programms gliedern sich um zwei wesentliche Pole und haben eine Reihe von Auswirkungen auf die Wirtschaftsunternehmen sowie — unter dem politischen Gesichtswinkel — auf die Mitgliedstaaten.

Der erste Pol ist das Nuklearziel für 1995 mit Perspektive auf das Jahr 2000. Im hinweisenden Programm wird für die gesamte Gemeinschaft der Betrag der Kernenergie im Jahr 1995 auf etwa 40 % der Elektrizitätserzeugung angegeben; nach diesem Zeitpunkt wird eine beträchtliche Erhöhung dieses Beitrags vorgesehen, der sich nach der Jahrhundertwende dem Wert von 50 % annähern wird. Dieses Ziel des Energiesektors würde bedeuten, daß Festbeschlüsse in den Mitgliedstaaten spätestens 1987 gefaßt werden müssen, um zwischen 1991 und 1995 eine zusätzliche nukleare Kapazität von mindestens 25 GWe zu schaffen und in Dienst zu stellen.

Der zweite Pol bezieht sich auf die fernere Zukunft. Nach dem hinweisenden Programm bedingt die Sicherheit der Energieversorgung auf lange Sicht, insbesondere im Hinblick auf die Stromerzeugung — die weitgehend nuklearen Ursprungs sein wird —, daß die Industrie der Gemeinschaft in 20 Jahren in der Lage ist, den Elektrizitätserzeugern Schnelle-Brüter-Kraftwerke anzubieten, die wirtschaftliche Leistungen aufweisen, die denen der Leichtwasserreaktoren im betreffenden Zeitraum (2005) vergleichbar sind.

Die *Auswirkungen* betreffen:

- die Rolle der Behörden und der Elektrizitätserzeuger,

- die Uranversorgung,
- die Brennstoffindustrie,
- die Industrie des Kernkraftwerkbaus.

Diese Auswirkungen werden im abschließenden Kapitel des hinweisenden Programms behandelt.

A. Einleitung

1. Es ist eine grundlegende Aufgabe der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM), „durch die Schaffung der für die schnelle Bildung und Entwicklung von Kernindustrien erforderlichen Voraussetzungen zur Hebung der Lebenshaltung in den Mitgliedstaaten und zur Entwicklung der Beziehungen mit den anderen Ländern beizutragen“ (EURATOM-Vertrag Artikel 1).

2. Folglich sollen mit der Entwicklung der Kernenergie Wirtschaftswachstum und industrielle und technologische Entwicklung gefördert werden. Die Rolle der Gemeinschaft im allgemeinen und der Kommission im besonderen besteht darin, einen wirksamen Rahmen für eine Zusammenarbeit im Kernenergiebereich herzustellen und zu erhalten und im Bedarfsfalle neue Initiativen vorzuschlagen.

3. Bei einer so hochentwickelten Technologie, wie sie bei der Kernenergie zum Einsatz kommt, muß unbedingt ein eindeutiger und präziser Bezugsrahmen zur Verfügung stehen. Bisweilen sind für Planung und Bau eines Kernkraftwerks zehn Jahre erforderlich. Nach der Fertigstellung des Kernkraftwerks muß es 30 Jahre oder mehr in voller Sicherheit betrieben werden können. Ein Betreiber muß die Gewißheit haben, daß in dieser Zeit Brennstoff und Brennstoffdienste verfügbar sind und daß der abgebrannte Brennstoff und die nuklearen Abfälle zufriedenstellend entsorgt werden können.

4. Dies alles erfordert ein eindeutiges politisches Engagement, welches die Kontinuität der industriellen Leistungen und die volle Nutzung der technologischen Kapazitäten ermöglicht. Die in der Gemeinschaft gesammelte Erfahrung hat gezeigt, daß, wenn diese Voraussetzungen gegeben sind, Investitionen im Bereich der Kernenergie rentabel sind und somit die Mobilisierung der erforderlichen beträchtlichen Finanzmittel ermöglicht wird.

5. Das vorliegende hinweisende Nuklearprogramm erinnert zunächst an die Rolle, die die Kernenergie im Wirtschaftsleben der Gemeinschaft spielt. Im Anhang „Bilanz und Perspektiven der Kernenergieentwicklung in der Gemeinschaft“ ist die Entwicklung dieses Sektors seit 1973 beschrieben. Das Programm legt sodann die Orientierungen der Kommission betreffend die Rolle dar, die die Kernenergie bei der Deckung des Elektrizitätsbedarfs der Gemeinschaft bis Ende des Jahrhunderts spielen sollte; schließlich werden spezifische Ziele für 1995 — dem von der Kommission für die Festle-

gung der neuen allgemeinen Energieziele der Gemeinschaft ins Auge gefaßte Zeitpunkt — vorge schlagen.

6. Das Programm befaßt sich auch mit der kontinuierlichen Entwicklung und der Anwendung der fortgeschrittenen Technologien zur Kernenergieerzeugung; um die künftigen Aussichten für diesen Sektor auf längere Sicht vorzubereiten, wird ein präzises Ziel festgelegt, um die Baureihe der Schnellen Brüter zur wirtschaftlichen Reife zu führen.

7. Die Kommission ist sich jedoch durchaus der Tatsache bewußt, daß die nukleare Entwicklung in der Gemeinschaft auch von zwei Faktoren abhängt, die unter anderem für die Akzeptanz der Kernenergie durch die Öffentlichkeit bestimmend sind:

- i) die Sicherheit der kerntechnischen Anlagen und der Gesundheitsschutz;
- ii) Vorhandensein von Sicherheitsgarantien bei der Nutzung von Kernmaterialien (safeguards).

8. Die Kommission widmet diesen Aspekten besondere Aufmerksamkeit. Diese beiden Faktoren wurden auch ausführlich in einer allgemeinen Mitteilung an den Rat vom 9. Februar 1982 behandelt:

„Eine Energiestrategie für die Gemeinschaft: die Kernenergie“ — KOM(82) 36 endg.

9. Überdies waren sie Gegenstand von zwei Sondermitteilungen der Kommission:

„Rolle der Gemeinschaft im Bereich der Sicherheit von Kernenergieanlagen und des Gesundheitsschutzes der Bevölkerung“ — KOM(83) 472 endg. vom 22. Juli 1983;

„Bericht der Kommission an den Rat über die Durchführung des Verifikationsabkommens zwischen EURATOM und ihren Mitgliedstaaten und der Internationalen Atomenergie-Organisation“ — KOM(83) 36 endg. vom 27. Januar 1983.

Was den Sonderfall der Sicherheit beim Transport von Kernbrennstoff betrifft, so wurde dieser Aspekt in Rahmen einer Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und an den Rat behandelt:

„Transport von radioaktiven Stoffen in der Europäischen Gemeinschaft“ — KOM(84) 233 endg. vom 26. April 1984.

Schließlich befassen sich die gemeinschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsprogramme für Spaltenergie im wesentlichen mit der Sicherheit der kerntechnischen Anlagen und dem Gesundheitsschutz sowie mit der Sicherheitsüberwachung bei der Verwendung der Spaltstoffe.

Diese Themen werden daher im hinweisenden Programm nicht weiter behandelt.

B. Rolle der Kernenergie im Wirtschaftsleben der Gemeinschaft

1. Gegenwärtiger Stellenwert der Kernenergie bei der Energieversorgung

10. Von 1973 bis 1984 hat sich der Beitrag der Kernenergie zur Deckung des gesamten Energiebedarfs der Gemeinschaft von weniger als 2% auf über 10% erhöht. Ihr Anteil an der Stromerzeugung übersteigt nunmehr 25%. Die Atomstromkapazität der Gemeinschaft macht etwa ein Drittel der Weltkapazität aus. Diese Werte sprechen eine beredte Sprache und zeigen, daß die Kernenergie zu einem wesentlichen Bestandteil der europäischen Energiestrategie geworden ist.

11. Nach den gegenwärtig laufenden Investitionsprogrammen (Ende 1984) kann wohl davon ausgegangen werden, daß die Kapazität der in Betrieb stehenden Kernkraftwerke — nahezu 100 GWe netto — im Jahre 1990 etwa 35% der Elektrizitätserzeugung der Gemeinschaft erbringt und etwa 14% des gesamten Energiebedarfs deckt. Auf diese Weise wird das Ziel ohne weiteres erreicht werden können, das sich die Gemeinschaft 1980 gesetzt hatte, nämlich 1990 über eine Elektrizitätserzeugung zu verfügen, die zu 70 bis 75% durch Kernenergie und feste Brennstoffe gedeckt wird.

12. Es handelt sich um eine ganz bemerkenswerte Leistung. Auf die gesamte Gemeinschaft bezogen erfaßt diese Gesamtkapazität jedoch sehr unterschiedliche einzelstaatliche Situationen: 1990 wird es einige Länder geben, die noch immer keinen Strom aus Kernkraft erzeugen werden, während für andere im gleichen Jahr die Kernenergie die Hauptquelle für ihre Stromerzeugung sein wird. In der nachstehenden Tabelle ist die Situation der gegenwärtigen Atomstromerzeugungsprogramme der betreffenden Mitgliedstaaten wiedergegeben.

2. Strategische Bedeutung der Kernenergie

13. *Die Versorgung mit Uran* — Rohstoff für die Kernenergie — weist für die Gemeinschaft, die den größten Teil ihres Bedarfs einführen muß, in politischer Hinsicht zwei günstige Aspekte auf:

- (i) Der Welturanmarkt wird von anderen Ländern beliefert als den Ländern, die die Gemeinschaft mit Kohlenwasserstoffen (Erdöl und Erdgas) versorgen;
- (ii) diese Länder gehören weder der gleichen geographischen Zone noch ein und derselben politischen Einflusssphäre an.

Die Uranversorgung stützt sich weltweit auf die bekannten Erzvorkommen, die zu annehmbaren Kosten abbaubar sind; sie entsprechen etwa 20 Jahren vorhersehbarem Bedarf. Was die spekulativen Ressourcen betrifft, so dürften sie dem Bedarf entsprechen, der sich im Laufe der nächsten 20 Jahre zeigen könnte. Damit diese Ressourcen auch auf den Markt gebracht werden, sind gegebenenfalls Inve-

**Gegenwärtige Lage und Entwicklungsaussichten der Rolle der Kernenergie
in der Elektrizitäts- und Energiebilanz der Gemeinschaft**

1983	B	D	F	I	NL	UK	EUR-10
Nukleare Leistung im Betrieb (GWe)	3,5	11,1	27,2	1,3	0,5	8,4	51,9
Anteil an der Stromerzeugung (%)	45,7	17,7	48,3	3,2	5,9	17,0	22,4
Anteil an der gesamten Energiebilanz (%)	15	6,7	21,6	1,3	1,6	6,8	8,6

1990	B	D	F	I	NL	UK	EUR-10
Nukleare Leistung im Betrieb (GWe)	5,4	21,7	54,8	3,3	0,5	12,5	98,2
Anteil an der Stromerzeugung (%)	55	31	70	8	6	27	35
Anteil an der gesamten Energiebilanz (%)	18,0	12,7	36,5	3,1	1,6	9	14,1

stitionen erforderlich, damit diese Vorkommen rechtzeitig aufgefunden und abgebaut werden können.

14. Der Einsatz von Uran weist zwei wichtige Aspekte auf:

- (i) Uran kann in beträchtlichen Mengen und mit geringem Kostenaufwand *gelagert* werden, ohne daß dies praktische Schwierigkeiten aufwirft, denn dieser Stoff weist eine hohe Energiedichte auf. Gegenwärtig gibt es in der Gemeinschaft Lagerbestände für vier bis fünf Bedarfsjahre der Reaktorbaureihen der gegenwärtigen Generation (z. B. Leichtwasserreaktoren: LWR, Gas/Graphit-Reaktoren: MAGNOX oder UNGG und AGR⁵).
- (ii) Nach dem Einsatz in diesen Reaktorbaureihen hat das Uran nur einen geringen Bruchteil (1 bis 2%) seines Energiegehalts abgegeben. Für die Nutzung der Restmenge ist eine neue Reaktorbaureihe erforderlich: die *Schnellen Brüter* (FBR)⁶, die sich derzeit in der Demonstrationsphase befinden; was die Restmenge anbetrifft, so handelt es sich um ein beträchtliches Volumen, da es um die Mengen geht, die seit Beginn der Einspeisung von Uran in die Reaktoren der heutigen Generation aufgelaufen sind. Die von den Schnellen Brütern erzeugte Kernenergie

kann aufgrund dieses Tatbestandes als eine *praktisch erneuerbare Energiequelle* betrachtet werden.

3. Wirtschaftliche Bedeutung der Kernenergie

15. Die wirtschaftliche Bedeutung der Kernenergie ist unter drei eng miteinander verbundenen Aspekten zu beurteilen, und zwar der Wettbewerbsfähigkeit, der Außenhandelsbilanz und der makroökonomischen Wirkung.

- a) Die *Wettbewerbsfähigkeit* des aus Kernenergie gewonnenen Stroms wird ständig von den Behörden und den Stromerzeugern gründlich geprüft, und auch die Kommission ist eng an der Beurteilung beteiligt. Die Ergebnisse stimmen darin überein, daß bei freier Wahl zwischen Kernenergie, Erdöl und Kohle als Basis für die in den nächsten Jahren gebauten Kraftwerke, die ständig große Mengen Strom erzeugen sollen, die Kernenergie von Vorteil ist.

16. Die Vorteile der Kernkraft gegenüber der Kohle⁷ schwanken von einem Mitgliedstaat zum anderen, je nach den wirtschaftlichen Bedingungen jedes einzelnen Landes, insbesondere den spezifischen Arbeitskosten, dem Umfang und der Art des bereits verwirklichten Programms, der Standardi-

⁵) Natururan — Gas/Graphit — Reaktoren (Typ MAGNOX in Großbritannien, UNGG in Frankreich)
Fortgeschrittener Gasgekühlter Reaktor (Typ AGR)

⁶) FBR: Fast Breeder Reactor

⁷) Der auf der Basis von Erdölprodukten erzeugte Strom ist in jedem Land teurer als der mit Kohle erzeugte Strom.

sierung, der Zahl der am selben Standort errichteten Blöcke, der Standortmerkmale, den mit den einzelnen Stufen verbundenen Verwaltungsverfahren (vom Bau bis zum Hochfahren in den Leistungsbereich) sowie dem Preis des verwendeten Brennstoffs (einheimische oder importierte Kohle)⁸⁾.

Aus einer 1983 durchgeführten Untersuchung ergeben sich — unter Zugrundelegung der Rechenhypothesen jedes einzelnen Landes — für den mit Kohle erzeugten Strom gegenüber dem Atomstrom folgende Mehrkosten⁹⁾:

Belgien	51 %
Deutschland	74 %
Frankreich	88 %
Italien	30 %
Niederlande	36 %
Vereinigtes Königreich	43 %

17. Die Gesamtproduktionskosten einer Kwh gliedern sich im *Durchschnitt* der Gemeinschaft wie folgt auf:

	<u>Kernkraft</u>	<u>Kohle</u>
Investitionskosten	57 %	21 %
Betriebskosten	15 %	8 %
Brennstoffkosten	28 %	71 %
(davon Uran unter 10 %)		
insgesamt	100 %	100 %

Der geringe Anteil des nuklearen Brennstoffs — und insbesondere des Urans — an den Kwh-Kosten ist in bezug auf die Stromkosten ein stabilisierender Faktor, der sich auch auf den Kostenanstieg der übrigen Energie dämpfend auswirkt.

18. Da die Erzeugungskosten bei Atomstrom durch hohe fixe Investitionskosten und niedrige variable Betriebskosten gekennzeichnet sind, eignet sich die Kernkraft vor allem für den „unteren Teil des Lastdiagramms“, d. h. für den Bereich, in dem die Kraftwerke während möglichst langer Zeit des Jahres bei höchstmöglicher Leistung Strom erzeugen. In diesen Bereich fällt deutlich mehr als die Hälfte der Stromerzeugung der Gemeinschaft¹⁰⁾. Der Vorteil der Atomstromkosten ist jedoch gegenwärtig so groß, daß sie Kernkraftwerke auch bei einem niedrigeren Auslastungsgrad, als er bei Berechnung der Herstellkosten pro Kwh zugrunde gelegt wurde (rund 3000 Stunden pro Jahr statt 6500 Stunden pro Jahr), konkurrenzfähig sind. Dadurch vergrößert sich der Bereich des wirtschaftlichen

Einsatzes der Kernenergie zur Deckung des Stromverbrauchs auf über 65 %¹¹⁾.

19. b) Die *Außenhandelsbilanz* ist für die Wirtschaft eines Landes mit Energiedefizit von großer Bedeutung — ganz unabhängig von den Stromkosten. Der Anteil der Energierohstoffe, sofern sie eingeführt werden, an diesen Kosten ist sehr unterschiedlich, je nachdem, ob es sich um Uran (unter 10 %), um Kohle (rund 70 %) oder um Erdöl (rund 80 %) handelt. Über die Hypothesen bezüglich der langfristigen Preisentwicklung dieser Rohstoffe läßt sich zweifellos diskutieren, und dies verständlicherweise um so mehr, wenn man bedenkt, welche Auswirkung ein Fehler in der Abschätzung angesichts der Lebensdauer eines Kraftwerkes auf die Erdölpreise und sogar die Kohlepreise haben kann.

Dagegen läßt sich nicht leugnen, daß der Strom die Gemeinschaft insgesamt weniger Devisen kostet, wenn er auf der Basis von Kernenergie erzeugt wird — und sogar erheblich weniger.

20. Neben der oben erwähnten günstigen Auswirkung auf die Handelsbilanz, die man eine „passive“ nennen könnte, da sie darin besteht, überhöhte Ausgaben zu vermeiden, gibt es auch eine „aktive“ Wirkung, die darin besteht, die Exportkapazität der europäischen Industrie, was Kraftwerke, Ausrüstung und Dienstleistungen auf dem Nuklearsektor, insbesondere die Dienste des Brennstoffkreislaufs, betrifft, mehr als bisher zu nutzen.

21. c) Die *makroökonomische Wirkung* der Kernenergie ergibt sich aus der Tatsache, daß die Stromerzeugungskosten nur in sehr geringem Maße von den Schwankungen des Weltmarktes für Energierohstoffe abhängen. Durch die niedrigen und stabilen Kosten wird die Wettbewerbsfähigkeit der stromintensiven Industriezweige erhöht und zudem natürlich ein Anreiz für das Vordringen der Elektrizität vor allem in den industriellen Anwendungsbebereich geschaffen. Schließlich bedeutet die Tatsache, daß der Rohstoff (Uran) bei den Atomstromkosten nur eine geringe Rolle spielt, daß ein sehr großer Teil dieser Kosten dem von europäischen Industrien geschaffenen Mehrwert entspricht.

Außerdem gibt es eine — gleichfalls ganz beträchtliche — qualitative Wirkung, die darauf zurückzuführen ist, daß bei allen Tätigkeiten auf dem Nuklearsektor eine hochwertige Technologie angewandt wird, und zwar beim Entwurf, bei der Konstruktion in der Werkstatt und auf der Baustelle sowie beim Betrieb und bei der Wartung. Dieser hohe Stand kennzeichnet alle Zweige des Ingenieurwesens, Nukleartechnik, aber auch Bauwesen und Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie, Elektronik, Datenverarbeitung, Software usw., und hat auf breite Industriezweige der betreffenden Länder einen Ankerbelungeffekt.

⁸⁾ Unberücksichtigt sind hierbei die Auswirkungen etwaiger Vorschriften des Umweltschutzes, die für die Elektrizitätserzeugung aus Kohle von Bedeutung sein können.

⁹⁾ Bei Kraftwerken, die 1990 in Betrieb genommen werden.

¹⁰⁾ Selbst wenn man den Teil der Stromerzeugung aus sogenannten bevorzugten Energieträgern (z. B. Wasserkraft, Braunkohle) abzieht, deren Grenzkosten zwar niedrig sind, die jedoch nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen.

¹¹⁾ Aus diesem Grund werden im übrigen die ältesten Reaktoren, die bereits teilweise abgeschrieben sind, zunehmend mit Steuersystemen ausgestattet, die auf schnelle Laständerungen eingestellt sind.

C. Ziele des hinweisenden Programms

1. Die Aussichten bis 1995/2000

22. Damit die hinweisenden Ziele einen gültigen Bezugspunkt für die Entwicklung der Kernenergie bilden können, müssen sie sich auf einen Zeitpunkt beziehen, an dem — angesichts der Fristen für die Errichtung der Anlagen — die entsprechenden Entscheidungen in den nächsten drei Jahren zu treffen sind: 1985, 1986, 1987. In dieser Hinsicht ist die Kommission der Auffassung, daß der Zeithorizont 1995 beizubehalten ist.

23. Die Kommission räumt jedoch ein, daß über die präzisen mengenmäßigen Ziele, die sich nur auf die kurzfristig zu treffenden Entscheidungen beziehen, der Ausbau der Kernenergie in einer längerfristigen Perspektive gesehen werden muß, die sich im vorliegenden Fall mindestens bis zur Jahrhundertwende erstrecken muß. Ohne eine solche langfristige Perspektive würde man nicht über einen ausreichend langen Zeitraum verfügen, um die für diese Entwicklung erforderlichen finanziellen und technologischen Aufwendungen zu amortisieren und rentabel zu gestalten.

24. Sollten sich die derzeitigen Prognosen der Mitgliedstaaten erfüllen, wird 1990 nur etwa ein Drittel des gesamten Energiebedarfs der Gemeinschaft durch Erdöleinfuhren gedeckt¹²⁾. Der mögliche Rückgang der einheimischen Erdölproduktion innerhalb der nächsten Jahre könnte jedoch zu einer erneuten Erhöhung dieser Einfuhren führen. Die Anfälligkeit der Gemeinschaft gegenüber den Störungen des Erdölmarktes macht es somit erforderlich, daß die Umstrukturierung der Versorgungsmöglichkeiten fortgesetzt wird, insbesondere durch verstärkten Einsatz der Elektrizität, die der einzige Vektor der Kernenergie ist.

25. 1990 werden auf die Kernenergie etwa 35% der gemeinschaftlichen Stromerzeugung entfallen; aufgrund der im vorhergehenden Kapitel dargelegten Erwägungen hätte jedoch zu jenem Zeitpunkt ein sehr viel hochgesteckteres Ziel erreicht werden können, und die Kernindustrie wäre ohne weiteres in der Lage gewesen, die entsprechenden Investitionen zu tätigen.

Diese Entwicklung hat jedoch nicht stattgefunden, da Schwierigkeiten unterschiedlicher Art aufgetreten sind, insbesondere im Zusammenhang mit der Ungewißheit des Energiebedarfs, mit der Akzeptanz der Kernenergie durch die Öffentlichkeit und mit dem Kompetenzstreit zwischen den Ortsbehörden und den nationalen Behörden. In einigen Fällen hat man im übrigen der Nutzung einheimischer Quellen fossiler Energie den Vorrang gegeben.

26. Angesichts dieser Schwierigkeiten sollte man sich davor hüten, ein zu optimistisches quantitatives

Ziel festzulegen. Die Kommission schlägt daher vor, für die Kernenergie die nachstehende Entwicklungslinie zugrunde zu legen:

- (.) 1995 Erreichung eines Anteils von etwa 40% an der Stromerzeugung der Gemeinschaft
- (..) nach diesem Zeitpunkt beträchtliche Erhöhung des Anteils der Kernenergie an der Stromerzeugung, wobei nach der Jahrhundertwende 50% erreicht werden sollen

27. Die Analyse der Tabelle für Energieangebot und -nachfrage, die im Zusammenhang mit Überlegungen hinsichtlich neuer Energieziele für 1995 von den Kommissionsdiensten erstellt wurde, zeigt, daß der Stromverbrauch in der Gemeinschaft bis zu jenem Zeitpunkt 1470 Twh¹³⁾ im Jahre 1990 bzw. 1650 Twh im Jahre 1995 erreichen könnte, während der gegenwärtige Stand bei etwa 1230 Twh liegt. Daraus ergibt sich, daß die jährliche mittlere Wachstumsrate bis 1995 in der Größenordnung von 2,3% liegen würde. Dieser Wert könnte sich später als pessimistisch erweisen; gegebenenfalls müßte die Bewertung des entsprechenden Bedarfs an Investitionen für die Stromerzeugung nach oben hin korrigiert werden.

28. Um den auf 40% festgelegten Anteil an der 1995 vorgesehenen gesamten Stromerzeugung — d. h. 1650 Twh — zu überschreiten, müßten die Kernkraftwerke eine Produktion von über 660 Twh aufweisen. Dazu müßte zu jenem Zeitpunkt eine Nuklearkapazität von mindestens 120 GWe¹⁴⁾ in Betrieb sein.

Gegenüber der Kapazität von 98 GWe, deren Indienststellung für 1990 vorgesehen ist, bedeutet dies, daß die Kernkraftwerkskapazität zwischen 1990 und 1995 um netto über 22 GWe ansteigen muß. Ebenfalls unter Berücksichtigung eines Verlustes von 3 bis 4 GWe aufgrund der Stilllegung alter Kernkraftwerke in der ersten Hälfte der 90er Jahre ist festzustellen:

Der gesamte zusätzliche Bedarf an Kernkraftwerkskapazitäten übersteigt zwischen 1991 und 1995 25 GWe.

¹³⁾ 1 Twh (Tera Watt Stunde) = 10^{12} Wh = 10^9 kWh = 10^6 MWh = 10^3 GWh

¹⁴⁾ Diese Schätzung beruht auf der Hypothese eines geringen Anstiegs der durchschnittlichen Auslastung der Kernkraftwerke der Gemeinschaft, die von 61% im Jahre 1982 auf 63% im Jahre 1995 ansteigen wird. Einige Anzeichen weisen auf die Wahrscheinlichkeit einer besseren Auslastung hin, vor allem die positiven Erfahrungen der Reaktorbetreiber, der geringere Anteil neuer Kraftwerke (bei denen die Gefahr von Kinderkrankheiten am größten ist) im Vergleich zum gesamten Kernkraftwerkspark. Im übrigen kann nicht davon ausgegangen werden, daß alle Kernkraftwerke nur den Grundlastbedarf decken, wodurch die erreichbare Auslastung begrenzt wird.

¹²⁾ gegenüber 63% im Jahr 1973

29. Aus den von der Kommission bei den interessierten Kreisen durchgeführten Konsultationen ergibt sich, daß sich der Ausbau der Kernenergiepro-

duktionskapazitäten in den Mitgliedstaaten wie folgt darbieten könnte:

	1990 in Betrieb	Stilllegung ¹⁵⁾ 1990 bis 1995		Kapazitätsausbau 1990 bis 1995		in Betrieb 1995
	GWe	GWe	Reaktoren	GWe	Reaktoren	GWe
Belgien	5,4	0,010	1	1,3	1	6,7
Deutschland	21,7	0,016	1	3,3	3	25,0
Frankreich	54,8	1,3	3	10,9	8	64,4
Italien	3,3	0,460	2	8,0	8	10,8
Niederlande	0,5	—	—	1,0	1	1,5
Vereinigtes Königreich	12,5	2,051	12	1,1	1	11,6
Insgesamt	98,2	3,8	19	25,6 ¹⁶⁾	22	120,0

Unter der Voraussetzung, daß diese Prognosen erfüllt werden, dürften zur Erreichung des nuklearen Mindestziels für 1995 in den einzelnen Staaten sehr unterschiedliche Anstrengungen notwendig sein.

2. Langfristigere Perspektiven

30. Die Reaktoren der heutigen Generation werden laufend verbessert und werden noch während mehrerer Jahrzehnte gebaut werden. Gleichlaufend dürften andere Reaktorbaureihen, die sogenannten „fortgeschrittenen“ Reaktoren, die industrielle Reife erreichen. So könnte zum Beispiel die Baureihe der Hochtemperaturreaktoren (HTR), die Prozeßwärme für fortgeschrittene technologische Anwendungen liefern kann, später ihrer besonderen Bestimmung zugeführt werden und für die Kohle- verflüssigung, für die Stimulierung von Erdöl- vorkommen hoher Viskosität, für die Reduktion von Metalloxiden usw. verwendet werden.

Dennoch ist es die Baureihe der Schnellen Brüter (FBR), die auf lange Sicht die wichtigste Rolle in der Bilanz der Energieerzeugung spielen wird.

31. Die Baureihe der FBR kann gegenüber den Baureihen der heutigen Generation das Uranenergiepotential um einen Faktor über 50 multiplizieren; die meisten Länder, die über ein großes Industrie- potential verfügen (z. B. USA, UdSSR, Japan) führen umfangreiche technologische Entwicklungs- arbeiten zu dieser Baureihe durch; dennoch ist der

Entwicklungsstand in der Gemeinschaft am weitesten fortgeschritten. Diese Baureihe hat das Demonstrationsstadium erreicht, und zwar mit einem Reaktor, dessen Leistung in der Nähe der modern- sten gängigen Reaktortypen liegt (Superphenix, 1200 MWe).

32. Die gegenwärtige Uranmarktlage macht eine Kommerzialisierung der Schnellen Brüter auf kurze Sicht nicht erforderlich. Die wirtschaftlichen Leistungen, die diese Baureihe in naher Zukunft bieten könnte, dürften sie wettbewerbsfähig mit den Kohlekraftwerken machen, jedoch nicht mit den gegenwärtig in der Gemeinschaft normaler- weise gebauten Reaktoren.

33. Über den Zeithorizont von 2000 hinaus wäre es jedoch sehr vorteilhaft, über eine Reaktorbaureihe zu verfügen, die wie die Schnellen Brüter in der Lage ist, die Abhängigkeit der Gemeinschaft von Uraneinfuhren zu verringern und etwaige Preisstei- gerungen für diesen Rohstoff auf ein angemessenes Niveau zu beschränken; mit anderen Worten heißt dies, daß es diese Baureihe ermöglichen muß, so lange wie möglich zufriedenstellende Bedingungen der Uranversorgung zu gewährleisten.

34. Angesichts des bereits fortgeschrittenen Ent- wicklungsstandes der Baureihe der Schnellen Brü- ter wäre es jedoch nicht klug, ein drohendes Auftre- ten von Uranversorgungsschwierigkeiten abzuwar- ten, um die Vorbereitungen für die Kommerzialisie- rung dieser Baureihe zu treffen; dies gilt um so mehr, als dieser Übergang mittels beschränkter Ko- sten erfolgen kann, sofern eine angemessene Pla- nung und Koordinierung innerhalb der Gemein- schaft zwischen den betreffenden Partnern erfolgt: Mitgliedstaaten, Produzenten, Ingenieure und Kon- struktoren.

35. Folglich schlägt die Kommission vor, daß alle Investitionsvorhaben auf dem Gebiet der Schnell-

¹⁵⁾ Die Schätzung beruht auf einer durchschnittlichen Le- bensdauer von 30 Jahren. Es handelt sich nur um einen Anhaltspunkt. Die Kernkraftwerke können sehr viel länger arbeiten oder aber eher stillgelegt werden.

¹⁶⁾ Ein Anteil der Kernkraft an der Stromerzeugung, der sich — laut Hypothese — 1995 auf 45% belaufen soll, erfordert zwischen 1990 und 1995 die Inbetriebnahme von etwa 40 zusätzlichen GWe.

brüter-Baureihe dem Ziel dienen sollten, diese Baureihe gegen den Zeithorizont 2005 zur wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit zu führen.

36. Nach Ablauf dieses Zeitraums, d. h. im Jahr 2005, müßte die Industrie der Gemeinschaft in der Lage sein, den Elektrizitätserzeugern kommerzielle Angebote von mit Schnellen Brütern ausgestatteten Kraftwerken zu unterbreiten, in denen Energie zu zumindest vergleichbaren Kosten wie in den Kraftwerken erzeugt wird, die mit herkömmlichen Reaktoren ausgestattet sind, wie sie im betreffenden Zeitraum kommerzialisiert sein werden¹⁷⁾.

37. Zu diesem Zweck muß die geeignete Industriestrategie sorgfältig festgelegt werden: Es muß der gesamte Komplex, der diese Reaktorbaureihe einschließlich des Brennstoffkreislaufs charakterisiert, berücksichtigt werden, und die in Auftrag zu gebenden Anlagen müssen festgelegt werden.

38. Die Kommission veranschlagt folgendes Szenario als vernünftig:

- wirtschaftliche und finanzielle Prüfung eines Zubauprogrammes einer kleinen Anzahl aufeinanderfolgend zu errichtender Kraftwerke — eine Anzahl von vier erscheint hinreichend;
- ihre Auslegung ist evolutionär und stützt sich auf die Erfahrung bei der Auslegung, dem Bau und dem Betrieb der vorhergehenden Kraftwerke — angefangen mit Superphenix, der 1985 in Betrieb genommen wird¹⁸⁾;
- eine Fabrik zur Wiederaufarbeitung der betreffenden bestrahlten Brennelemente mit einer angemessenen Kapazität, um mit ausreichender Sicherheit die Kosten des Brennstoffkreislaufs der Baureihe feststellen zu können, wird zu gegebener Zeit betriebsfertig sein.

39. Damit im Jahre 2005 über eine ausreichende Betriebserfahrung mit den fünf (5) Anlagen des oben umrissenen Programms verfügt wird,

wäre es angezeigt, daß mit dem Bau des nächsten mit einem Schnellen Brüter ausgerüsteten Kraftwerks bereits 1987 begonnen wird und daß die Wiederaufarbeitungsanlage vor dem Jahr 2000 in Betrieb ist.

★ ★ ★

¹⁷⁾ Gegebenenfalls könnten die ersten mit Schnellen Brütern ausgerüsteten wettbewerbsfähigen Kraftwerke gegen das Jahr 2015 in Betrieb sein.

¹⁸⁾ Die progressive Entwicklung, die die Auslegung der vier Kraftwerke der von Superphenix abgeleiteten Serie kennzeichnen dürfte, könnte in zwei Hauptphasen erfolgen, von denen sich jede auf zwei Kraftwerke ähnlicher Auslegung erstreckt, die in nicht zu großem zeitlichen Abstand gebaut werden. Auf diese Weise könnte man die positiven Auswirkungen der Folgewirkung (zwei Auslegungsetappen zwischen Superphenix und den konkurrierenden Kraftwerken) und die positiven Wirkungen der Serie (in jeder Phase zwei vergleichbare Kraftwerke) kombinieren und dabei die Möglichkeiten vervielfachen, die sich für eine internationale Zusammenarbeit bieten.

40. Die in unmittelbarer Zukunft zu fassenden Beschlüsse haben für die Energiesituation Europas eine Reichweite, die zeitlich weit über die nächsten drei Jahrzehnte hinausgeht. Dies ist in keiner Weise ungewöhnlich, wenn man die zeitlichen Konstanten der Energieindustrie berücksichtigt. Der besondere Charakter der vorgeschlagenen Strategie liegt darin, daß auf eine grundlegende Veränderung innerhalb eines Energiesektors — des Nuklearsektors — abgezielt wird, der erst seit einem Jahrzehnt die industrielle Reife und die volle wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit erreicht hat. Angesichts dieses Charakterzuges ist es unumgänglich, daß den Investoren die volle Unterstützung der öffentlichen Hand zuteil wird. Selbstredend obliegt es den Ersteren, alle Verantwortung, insbesondere auf dem finanziellen Gebiet, hinsichtlich der Verwirklichung dieser Strategie zu übernehmen.

41. In dem am 10. Januar 1984 von fünf Mitgliedstaaten (Belgien, Frankreich, Italien, Deutschland, Vereinigtes Königreich) unterzeichneten Abkommen über Zusammenarbeit spiegelt sich dieser reale Tatbestand wider, und es zeigt sich, daß sich die betreffenden Mitgliedstaaten über ihr erforderliches Engagement bei dieser tiefgreifenden Änderung bewußt sind.

Logische Folge des langfristigen Ziels: Plutoniumbewirtschaftung

42. Alle mit Uran — Natururan oder auch abgereichertes Uran — beschickten Kernkraftwerke erzeugen in den Brennelementen Plutonium. Dies trifft vor allem für LWR und Schnelle Brüter zu, auf die sich in Zukunft die Hauptentwicklung der Kernenergie in der Gemeinschaft stützen wird.

43. Alle Mitgliedstaaten — und auch die Gemeinschaft selbst — haben sich für die Option der Wiederaufarbeitung der bestrahlten Brennelemente entschieden, die unter anderem den Vorteil bietet, das Plutonium rückzugewinnen, mit dem die Schnellen Brüter den gesamten Energiegehalt des Urans verwerten können.

44. Obgleich es eine gewisse Interdependenz zwischen der Abwicklung der Bau- und Betriebsprogramme der Kernkraftwerke und der Wiederaufarbeitungsanlagen gibt, kann nicht verlangt werden, daß der Fluß des verfügbaren Plutoniums genau dem Bedarf aus dem Schnellen Brüter-Programm entspricht. So ist derzeit absehbar, daß das oben vorgeschlagene Ziel für Schnelle Brüter nur einen Teil des Plutoniums aufnimmt, das die Wiederaufarbeitungsanlagen bis zum Jahrhundertende erzeugen werden.

45. Die Zwischenlagerung des Überschusses ist denkbar, obwohl wegen des radioaktiven Zerfalls eines der Isotope ein technisches Problem aufgeworfen wird.

46. Diese Besonderheit ist ein zusätzlicher Grund, eine andere Nutzungsmöglichkeit des Plutoniums

in Erwägung zu ziehen: die Nutzung in Reaktoren der heutigen Generation, bekannt unter der Bezeichnung „Plutonium-Rückführung“.

47. Diese Technik, die in der Gemeinschaft das industrielle Stadium erreicht hat, hat sicher nicht einen so hohen Urannutzungsgrad wie der Schnelle Brüter; es lassen sich jedoch substantielle Einsparungen an Uran und Anreicherungsdiensten erreichen¹⁹⁾.

Da das so eingesetzte Plutonium nur teilweise verbraucht wird, wird die thermische Rezyklierung die spätere Entwicklung der Baureihe der Schnellen Brüter nicht in Frage stellen.

48. Eine verstärkte innereuropäische Zusammenarbeit in diesem Bereich würde es ermöglichen, das gesamte technische Fachwissen der verschiedenen Partner der Gemeinschaft sowie die bereits getätigten Investitionen zu nutzen.

D. Auswirkungen der Erreichung der Ziele: Empfehlungen der Kommission

49. Die Erreichung der im vorstehenden Kapitel aufgezeigten Ziele — ob es sich nun um die kurzfristigen Ziele für 1995/2000 oder um die verhältnismäßig langfristigen Ziele handelt — liegen sowohl im wirtschaftlichen als auch im technologischen Potential der Mitgliedsländer. Die Erreichung dieser Ziele setzt jedoch eine Planung voraus, die den sich mit der Zeit stellenden Problemen gerecht wird.

1. Rolle der öffentlichen Hand und der Elektrizitätserzeuger

50. Die Erreichung dieser Ziele impliziert natürlich zunächst die Fortsetzung der Anstrengungen der öffentlichen Hand der Gemeinschaft zugunsten des Ausbaus der Kernenergie. Ferner impliziert sie im besonderen und im Hinblick auf eine Rationalisierung der Nuklearpolitik innerhalb der Gemeinschaft eine Konzertierung zwischen den Mitgliedstaaten einerseits und den Elektrizitätserzeugern andererseits bei ihren Programmbeschlüssen hinsichtlich der Investitionsvorhaben. Darüber hinaus wird eine realistische Strompreisfestsetzung²⁰⁾ die Bildung hinreichender Finanzmittel ermöglichen.

51. In diesem Zusammenhang ist die Kommission der Auffassung, daß die Beteiligung von Elektrizitätserzeugern an Kraftwerken, die in den Nachbarländern installiert sind, gefördert werden muß,

¹⁹⁾ In der Größenordnung von 10 bis 15% des Bedarfs an Uran und Anreicherungsdiensten, die bis zum Jahr 2000 vorhersehbar sind; die Einsparung würde sich in der Größenordnung von 2 bis 5% der Kosten der nuklearen Kwh belaufen.

²⁰⁾ Vergleiche zu diesem Punkt den Bericht der Kommissionsdienste: Grundsätze der Gemeinschaft für die Energiepreisbildung und ihre Anwendung in den Mitgliedstaaten (KOM(84) 490 vom 18. September 1984).

denn auf diese Weise ist es möglich, die Erhöhung der Atomstromkapazität je nach dem Eigenbedarf einiger Länder oder auch einiger Regionen zeitlich zu staffeln. Hierfür gibt es bereits sehr ermutigende Beispiele, die darauf schließen lassen, daß eine gewisse geplante Gegenseitigkeit — Prinzip der „wechselseitigen Investitionen“ — es ermöglicht, die Partner in den Genuß der gleichen Vorteile kommen zu lassen.

52. Überdies bietet die grenzüberschreitende Beteiligung den Industrien der Partnerländer die wirksame Möglichkeit einer schon seit langem erwünschten internationalen Zusammenarbeit. Ferner bietet sie auch den Elektrizitätserzeugern die Möglichkeit, das Verbundnetz besser zu nutzen, vorausgesetzt die Kapazität des Netzes wird dem vorhersehbaren Umfang der Stromübertragung rechtzeitig angepaßt.

53. Die Kommission ihrerseits verpflichtet sich, zu gegebener Zeit und im Bedarfsfalle die in ihrer Macht liegenden Initiativen zu ergreifen, um die Anwendung der im vorstehenden Kapitel aufgezeigten Strategie zu fördern. Insbesondere wird es die Art und der Umfang der Investitionen, die für die Verwirklichung der Ziele erforderlich sind, notwendig machen, daß die Finanzmittel der Gemeinschaft zusammen mit den Mitteln eingesetzt werden, die auf nationaler Ebene aufgebracht werden können.

2. Uranversorgung²¹⁾

54. Auf der *allgemeinen Ebene* der Versorgung können die Schwankungen — bei zwar bekannten Uranmarktgegebenheiten sowohl beim Angebot als auch bei der Nachfrage — noch nicht angemessen kontrolliert werden.

Um die Folgen der Unwägbarkeiten dieses Marktes auf die Versorgung der Gemeinschaft, die stark vom Ausland abhängig ist, abzuschwächen, sollten die Uranlieferungen auch weiterhin im Rahmen langfristiger Lieferverträge erfolgen, was sich sowohl für die Produzenten als auch für die Verbraucher stabilisierend auswirkt.

55. Auf der spezifischeren Ebene der *Versorgungssicherheit* im Bereich der Ressourcen besteht aufgrund der heute festzustellenden Verringerung der Prospektionsarbeiten die Gefahr, daß die Gemeinschaft noch stärker von den wenigen Ländern abhängt, die derzeit über Minen mit kostengünstiger Produktion verfügen, obwohl sich die Unternehmen der Gemeinschaft eine beträchtliche finanzielle Beteiligung an der bergbaulichen Aktivität in der Welt gesichert haben. Es bleibt also zu hoffen, daß dieser Rückgang bei den Schürfungsaufwendungen — dessen Fortdauer die unerläßliche Diversifizierung der Versorgungsquellen der Gemeinschaft beschränken würde — nicht zum Dauerzustand wird.

²¹⁾ Eine Analyse zu diesem Thema ist im Anhang gegeben.

56. In dieser Optik ist es wünschenswert, daß die Gemeinschaft eine Versorgungsstrategie anwendet, mit der es möglich ist:

- die Mitgliedstaaten und die Wirtschaftsunternehmen anzuregen,
 - ihre *Prospektionsbemühungen* sowohl auf ihren jeweiligen Hoheitsgebieten als auch außerhalb der Gemeinschaft fortzuführen;
 - diese Bemühungen in einem Rhythmus und in einem Umfang beizubehalten, wenn erforderlich mit finanzieller Hilfe der Gemeinschaft, die unabhängig von der jeweiligen Marktlage sind; dabei muß jedoch dem vorhersehbaren Bedarf der Elektrizitätserzeuger und der langen Frist Rechnung getragen werden, die bis zur Erschließung der Minen vergeht;
- bei den in diesem Sektor tätigen Handelsunternehmen die Fortführung einer Politik der *Lagerhaltung* anzuregen, die es ermöglicht,
 - die jähen Schwankungen des Marktes sowie etwaige Unterbrechungen der Lieferungen aus Drittländern auszugleichen;
 - die Spannungen abzubauen, die bei der Versorgung der Gemeinschaft mit den Lieferländern bestehen können; dabei müssen diesen Lieferländern stabile und vorhersehbare Absatzmärkte für ihre Erzeugung geboten werden, damit auf diese Weise eine angemessene Rentabilität ihrer Investitionen sowie die Regelmäßigkeit ihrer Einnahmen gewährleistet wird.

3. Kernbrennstoffindustrie

a) Anreicherung²²⁾

57. Auf der Grundlage der vorhandenen Kapazitäten und der gegenwärtig in der Durchführung befindlichen Investitionsprogramme wird das weltweite Angebot an Anreicherungsdiensten die Nachfrage bis mindestens Mitte des nächsten Jahrzehnts übersteigen. Folglich sind Beschlüsse über Neuinvestitionen nicht vor Ende dieses Jahrzehnts zu fassen; eine Ausnahme bilden die Beschlüsse, die gegebenenfalls die industrielle Demonstration fortgeschrittener Technologien zum Gegenstand haben, welche eine beträchtliche Kostensenkung garantieren. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß nach Ablauf dieser Zeit neue Investitionen, die auf den aktuellen Verfahren basieren, getätigt werden müssen.

58. Langfristig könnten auf diesem Wirtschaftssektor neue, wirtschaftlichere Technologien mit größerer Anpassungsfähigkeit der Investitionen an die Nachfrage auftauchen. Daher müssen die Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen in diesem Bereich in der Gemeinschaft in ausreichendem Umfang fortgesetzt werden.

²²⁾ Eine Analyse zu diesem Thema ist im Anhang gegeben.

59. Angesichts der Marktlage und der Entwicklungsaussichten, die die Rentabilität der europäischen Unternehmen auf diesem Sektor gefährden könnte, beabsichtigt die Kommission, auf Gemeinschaftsebene zwischen den betroffenen Gruppen einen Meinungsaustausch durchzuführen. Sie verweist in diesem Zusammenhang darauf, daß eine angemessene Struktur vorhanden ist, in deren Rahmen ein solcher Meinungsaustausch stattfinden könnte: es handelt sich um den Ständigen Ausschuß für Urananreicherung (COPENUR), der auf der Ratssitzung vom 22. Mai 1973 eingesetzt worden ist.

b) Herstellung von Brennelementen²³⁾

60.

1. Im Sektor der Herstellung von Brennelementen aus *angereichertem Uranoxid* sollten in zunehmendem Maße die Ausschreibungen auch auf Lieferanten ausgedehnt werden, die nicht die Erstkerne, die Bestandteil der Reaktorbestellung sind, liefern. Ferner wäre es angezeigt, die Entwicklung neuer Arten von Brennelementen fortzuführen, die einen höheren Abbrand des Urans sowie eine längere Dauer des Beladungszyklus ermöglichen.
2. Die verstärkte Fertigung von Brennelementen aus *Uran-Plutonium Mischoxiden* sollte energisch fortgesetzt werden, um nicht nur die Verwertung dieser Spaltstoffe aus der Wiederaufarbeitung (Uran und Plutonium) in den LWR zu fördern, sondern auch um den gesamten Brennstoffkreislauf der Entwicklungsreihe der Schnellen Brüter zu optimieren. In dieser Hinsicht muß eine enge Zusammenarbeit zwischen den Entwicklern und den Herstellern von Brennstoffen, den Wiederaufarbeitungsunternehmen und Elektrizitätsversorgungsunternehmen gefördert werden.

c) Wiederaufarbeitung und Zwischenlagerung bestrahlter Brennstoffe²⁴⁾

61. Ein großer Teil des Bedarfs an Wiederaufarbeitungsdiensten von Benutzern aus der Gemeinschaft und Drittländern wird bereits im Rahmen fester Verträge zwischen diesen Benutzern und den Betreibern von Wiederaufarbeitungsanlagen in der Gemeinschaft gedeckt. Trotz der jeder Prognose innewohnenden Unsicherheiten könnte aufgrund der Wachstumsaussichten später ein konkurrierender Markt in diesem Bereich entstehen, wie dies aus dem Bericht des Ad-hoc-Ausschusses für Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennstoffe (CORECOM) hervorgeht²⁵⁾.

62. Die Empfehlungen der Kommission²⁵⁾, die der Veröffentlichung des CORECOM-Berichts beigelegt

²³⁾ Eine Analyse zu diesem Thema ist im Anhang gegeben.

²⁴⁾ Eine Analyse zu diesem Thema ist im Anhang gegeben.

²⁵⁾ Mitteilung der Kommission an den Rat (KOM(82) 37 endg. Februar 1982).

sind, bleiben in vollem Umfange gültig. Insbesondere wurde empfohlen:

- sobald wie möglich Entscheidungen zu treffen und durchzuführen, um sicherzustellen, daß die Bauprogramme für die erforderlichen Kapazitäten von Zwischenlagern für bestrahlten Brennstoff rechtzeitig verwirklicht werden;
- alle Möglichkeiten zu erforschen, die zur Gründung von Wiederaufarbeitungsunternehmen führen können, in denen die in mehreren Mitgliedstaaten zum Ausdruck gekommenen Interessen zusammengefaßt werden können;
- zur Förderung der industriellen Zusammenarbeit in der Gemeinschaft eine möglichst offene Haltung gegenüber Technologietransfer und Erfahrungsaustausch einzunehmen, insbesondere im Bereich der Sicherheit von Nuklearanlagen.

63. Während die kommerzielle Wiederaufarbeitung von Mischoxidbrennstoffen (Uran-Plutonium), die in den gängigen Reaktoren bestrahlt wurden, in den Anlagen durchgeführt werden kann, die Uranoxidbrennstoffe aufarbeiten, müssen die Arbeiten fortgeführt werden, die auf eine industrielle Beherrschung der Wiederaufarbeitung der Brennstoffe aus den Schnellen Brütern abzielen. Eine Demonstrationsanlage, die abgebrannten Brennstoff aus einigen Schnellen Brütern wiederaufarbeiten kann, sollte gemäß den oben genannten Zielen gebaut werden (vgl. Punkt 40).

d) Radioaktive Abfälle ²⁶⁾

64. Im Rahmen dieses hinweisenden Programmes wird die Entsorgung der radioaktiven Abfälle unter dem industriellen Blickwinkel deshalb behandelt, weil es sich um eine der Etappen innerhalb des Brennstoffkreislaufes handelt. Sicherheitsgesichtspunkte werden im Rahmen des „Gemeinschaftlichen Aktionsplans auf dem Gebiet der radioaktiven Abfallstoffe“ ²⁷⁾ behandelt. Dieser Plan, der sich über den Zeitraum 1980 bis 1992 erstreckt, wurde vom Rat am 18. Februar 1980 gebilligt. Ein erster Fortschrittsbericht entsprechend des Planes wurde 1983 erstellt ²⁸⁾.

Es wird daran erinnert (siehe Para. 7 bis 9), daß die Sicherheitsaspekte der Kernenergie, wofür die öffentliche Meinung besonders sensibel ist, kürzlich Gegenstand besonderer Mitteilungen waren.

65. Die Entsorgung der schwach- und mittelaktiven radioaktiven Abfälle (mit Ausnahme der Alpha-Abfälle), die nahezu 95 % der heute konditionierten Abfälle in der Gemeinschaft ausmachen, profitiert nunmehr von einer langen industriellen Erfahrung.

Natürlich muß ständig der technologische Fortschritt mit berücksichtigt werden.

Entscheidungen über Erforschung und Anlage neuer Standorte für die Beseitigung von Abfällen dieser Kategorie müssen rechtzeitig getroffen werden.

66. Zufriedenstellende Ergebnisse wurden im Bereich der Aufbereitung und Konditionierung radioaktiver Abfälle, die durch Alphastrahler mit langer Halbwertszeit kontaminiert sind, sowie hochaktiver Abfälle (z. B. Verglasung) erzielt. Die laufenden Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen müssen jedoch fortgesetzt werden, um diese Ergebnisse zu optimieren. Bei der Beseitigung dieser Abfälle haben die sowohl auf nationaler wie auch auf Ebene der Gemeinschaft im Rahmen mehrjähriger Forschungs- und Entwicklungsprogramme der Kommission durchgeführten Arbeiten die Bestätigung erbracht, daß Lagereinrichtungen in tiefegelegenen geologischen Formationen möglich sind. Diese Arbeiten müssen ergänzt und noch weiter vertieft werden, vor allem durch repräsentative Entwicklungs- und Demonstrationsaktionen.

67. Ein regionaler Ansatz für das Problem der Abfallentsorgung, an dem mehrere Länder beteiligt wären, böte einige Vorteile, da damit ein verfrühtes und isoliertes Engagement in kostspieligen Lagerprojekten vermieden wird. Eine solche Lösung scheint für Länder mit begrenzten Nuklearprogrammen unerlässlich.

Das eigentliche Problem bei einem regionalen Ansatz liegt darin begründet, daß derzeit kein Land auf seinem eigenen Staatsgebiet die Endlagerung der Abfälle anderer Länder akzeptiert.

Bei den Ländern der Gemeinschaft sollten in einem Geiste gegenseitiger Unterstützung Lösungen angestrebt werden, die die Lagerung der Abfälle eines anderen Landes im eigenen Land ermöglichen, wobei langfristig der Grundsatz einer angemessenen Gegenseitigkeit respektiert werden muß. Die Anwendung eines solchen Grundsatzes böte die Möglichkeit, Lagerzentren entsprechend den unterschiedlichen Bedürfnissen aufgrund der Nuklearprogramme der verschiedenen Mitgliedstaaten optimal zu verwirklichen. Außerdem könnten in geeigneter Weise die geologischen Merkmale des europäischen Untergrundes genutzt werden.

68. Die derzeit auf Gemeinschaftsebene laufenden Untersuchungen, zum Beispiel die Definition einer Äquivalenz verschiedener Abfallarten, im Hinblick auf die Einrichtung von Lagerstätten für bestimmte Abfälle, unabhängig von ihrer Herkunft, stellen ein wichtiges Element für einen Gemeinschaftsansatz bei der Beseitigung radioaktiver Abfälle im obigen Sinne dar. Nach Ansicht der Kommission sollten diese Untersuchungen zu konkreten Ergebnissen führen, auf deren Grundlage ein Abfallentsorgungsmechanismus im Rahmen des oben genannten regionalen Ansatzes eingerichtet werden kann.

²⁶⁾ Eine Analyse zu diesem Thema ist im Anhang gegeben.

²⁷⁾ ABl. Nr. 51 vom 29. Februar 1980

²⁸⁾ KOM(83) 262 endg.

4. Transport von Kernbrennstoffen²⁹⁾

69. Der Transport von Kernbrennstoffen in allen ihren Formen — vom Erz über Uranhexafluorid, bestrahlte Brennelemente und Plutonium bis hin zu den radioaktiven Abfällen — ist ein wesentlicher Bestandteil des nuklearen Versorgungssystems.

70. Es ist daher von ausschlaggebender Bedeutung, daß die Mitgliedstaaten die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, damit die von den Fachunternehmen durchgeführten Transportbewegungen unter absoluter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften erfolgen und keinesfalls durch administrative Vorschriften behindert werden, die zu Schwierigkeiten oder Verzögerungen führen. Dieses Anliegen gilt natürlich in erster Linie für die grenzüberschreitenden Bewegungen, es kann jedoch auch die Bewegungen innerhalb eines Landes betreffen.

5. Bau von Kernkraftwerken³⁰⁾

71. In der Gemeinschaft hat sich eine faktische Situation ergeben, die gekennzeichnet ist durch eine — allerdings nicht ausschließliche — Mehrheitsentscheidung für die beiden Reaktorbaulinien PWR und Schneller Brüter; auf diese Weise soll die Kernenergieentwicklung in der absehbaren Zukunft sichergestellt werden.

72. Eine solche Homogenität ist geeignet, das technologische Wissen über die betreffenden Konzepte zu stärken und damit das darein gesetzte Vertrauen noch zu vergrößern. Begünstigt werden dürften dadurch auch der innergemeinschaftliche Handel mit Ausrüstungen sowie das Engagement bei gemeinsamen Verwirklichungen, was — zumindest prinzipiell — zu den ständigen Zielen der Gemeinschaftsstrategie für die Entwicklung der Kernenergie und somit auch zur Förderung der Ausfuhren gehört.

73. Dennoch muß man sich vor Augen halten, daß ein Schwerpunkt dieser Strategie die Erstellung gemeinsamer Vorschriften für die Auslegung und den Bau sind, welche auf Daten basieren, deren Gültigkeit bereits in einer Vielzahl von Fällen bestätigt worden ist.

74. Die Mehrheitsentscheidung für PWR und Schnelle Brüter, zusammen mit der Entscheidung für Rezyklierung des nicht in Schnellen Brütern verwendeten Plutoniums in PWR, fällt in eine Zeit, in der selbst für die Mitgliedstaaten, die die um-

fangreichsten Nuklearprogramme haben, die Ausichten des Nuklearmarktes eher rückläufige als steigende Tendenz haben. Die Industrie gelangt somit in eine Übergangsphase, in der sie angesichts eines Marktes, dessen Größe von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung und nicht von ihren eigenen etwaigen Initiativen abhängt, ihre Produktion schrittweise diversifizieren muß, um vor allem den Schnellen Brütern einen angemessenen Platz einzuräumen ...

Bedauerlicherweise müssen die aufgrund dieser Übergangssituation erforderlichen Anpassungsanstrengungen in einem Kontext allgemeiner Produktionsüberkapazität erfolgen, der auch die herkömmlichen Kraftwerke berührt, bei denen die Nuklearindustrie „Ersatz“-Möglichkeiten zu finden hofft.

75. Im Bereich der Schnellen Brüter scheint die gegenwärtige Lage alle günstigen Voraussetzungen für die Schaffung einer Industriestruktur zu bieten, deren Beschaffenheit und Kapazitäten der Natur und der Größe des europäischen Marktes angepaßt sind und deren Zusammensetzung — ähnlich wie beim Bau von Superphenix — besonders qualifizierten Unternehmen aller betroffenen Länder einen zufriedenstellenden Platz einräumen könnte.

76. Die erforderliche industrielle Rationalisierung muß nicht unbedingt zu einer integrierten Struktur führen, aber eine solche Möglichkeit darf auch nicht von vornherein von der Hand gewiesen werden.

Möglicherweise sollte sie jedoch zur Verwirklichung eines echten *gemeinsamen Marktes* im Bereich der Schnellen Brüter führen, auch wenn einige Mitgliedstaaten heute einen solchen Reaktortyp auf ihrem Gebiet nicht bauen wollen.

77. Es ist sehr wünschenswert, daß die oben erwähnte Rationalisierung, deren Ziel es ist, die Industrie in der Gemeinschaft mit einer entsprechenden Struktur für Entwicklung und Bau Schneller Brüter auszustatten, sich nicht auf diesen besonderen Sektor beschränkt, sondern auch den PWR-Sektor mit einbezieht und ihn gleichzeitig rationalisiert. Diese Aufgabe — so schwer sie auch sein mag — muß früher oder später erfüllt werden³¹⁾.

²⁹⁾ Eine kurze Analyse zu diesem Thema ist im Anhang gegeben.

³⁰⁾ Eine Analyse zu diesem Thema ist im Anhang gegeben.

³¹⁾ Gegebenenfalls könnte diese Rationalisierung zu abgestimmten Verhaltensweisen führen, von denen die Wettbewerbsvorschriften der Gemeinschaft betroffen sind: das in Artikel 85/1 des EG-Vertrags genannte Verbotprinzip beinhaltet die Kontrolle von Absprachen durch die Kommission. Diese kann natürlich unter Berücksichtigung der verfolgten Ziele und des wirtschaftlichen Kontexts des Sektors unter bestimmten Bedingungen auf der Grundlage von Artikel 85 Absatz 2 Ausnahmen gewähren.

Nuklearindustrien in der Gemeinschaft**Hinweisendes Nuklearprogramm gemäß Artikel 40 EURATOM-Vertrag**

1984

ANHANG**Stand und Aussichten der Kernenergieentwicklung in der Gemeinschaft****Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1. Rolle des elektrischen Stroms in der Wirtschaft	16
2. Kernenergieerzeugung	16
a) Entwicklung seit 1973	16
b) Aussichten für 1990	19
3. Uranversorgung	20
4. Kernbrennstoffindustrie (Dienste des Brennstoffkreislaufs)	21
a) Umwandlung	21
b) Anreicherung	21
c) Herstellung von Brennelementen	22
d) Wiederaufarbeitung	22
e) Radioaktive Abfälle	24
f) Transport von Kernbrennstoffen	25
5. Auslegung und Bau von Kernreaktoren	25
a) Reaktorbaureihen	25
i) gegenwärtige Baureihen	25
ii) künftige Baureihen	26
b) Allgemeine Aussichten der Industrie	28
c) Wartung der Kernkraftwerke	29
d) Stilllegung von Kernkraftwerken und die Industrie	29
6. Thermonukleare Fusion	30

Bilanz und Perspektiven der Kernenergieentwicklung in der Gemeinschaft

1. Die Rolle des elektrischen Stroms in der Wirtschaft

1. Der elektrische Strom stellt ein wesentliches Element der Infrastruktur der Gemeinschaft im Energiebereich dar und spielt für ihre wirtschaftliche Entwicklung eine immer bedeutendere Rolle.

2. Seit 1973 und insbesondere seit 1979 ist eine sehr deutliche Abnahme des Energiebedarfs im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt festzustellen. Da der *Bruttoinlandsverbrauch an Energie* zwischen 1973 und 1983 um 56 Mio. t RÖE zurückging, während das Bruttoinlandsprodukt volumenmäßig um 208 Mio. ECU stieg (Wert 1975), fiel der spezifische Energieverbrauch (die für die Erzeugung einer weiteren Werteinheit erforderliche Energiemenge) von 0,83 kg RÖE/ECU (1973) auf 0,66 kg RÖE/ECU (1983).

3. Diese Entwicklung ist das Ergebnis von Energieeinsparungen im Wohnbereich und auf dem Dienstleistungssektor, im Verkehr und in der Industrie sowie einer tiefgreifenden Strukturänderung der Wirtschaft, d. h. eines sinkenden Anteils der energieintensiven Tätigkeit und eines Anstiegs des Dienstleistungsbereichs.

4. Beim *Stromverbrauch* ist eine gegenläufige Entwicklung zu beobachten, d. h. eine Erhöhung des Stromanteils am Gesamtenergieverbrauch und einen größeren Beitrag der Elektrizitätswirtschaft zur Gesamtwirtschaft der Gemeinschaft. 1973 betrug der Verbrauch 0,94 kWh pro erzeugte ECU. 1983 war dieser Wert auf 0,99 kWh/ECU gestiegen.

5. Der Fortbestand der engen Beziehung zwischen Wirtschaftswachstum und Zunahme des Stromverbrauchs hängt von Marktfaktoren ab, wie z. B.

- den künftigen Möglichkeiten für eine spezifische Verwendung des Stroms (Beleuchtung, Antrieb, bestimmte industrielle Verfahren, Steuerfunktionen usw.);
- der durch die Einführung von Geräten mit besserem Wirkungsgrad möglichen Stromeinsparung;
- den Stromkosten, der Energiepreisentwicklung, und der damit verbundenen Konkurrenzfähigkeit des Stroms in jenen Bereichen, in denen er an die Stelle anderer Energiequellen treten kann (z. B. Heizung, Klimatisierung, Verkehr).

Die Rolle des elektrischen Stroms hängt auch von der Wahl ab, die einige Länder vor allem im Hinblick auf den Ausbau der Kernenergie treffen werden, die nur über diesen Träger genutzt werden kann.¹⁾

¹⁾ Dies gilt für den Zeitraum, den das hinweisende Programm abdeckt.

2. Kernenergieerzeugung

a) Entwicklung seit 1973

6. Zur Zeit der ersten Erdölkrise 1973/74 stand die Verwendung der Kernenergie in großtechnischem Maßstab erst an ihrem Anfang. Bei dem raschen Anstieg der Erdölpreise tauchte neben der Sorge um die Kosten der Stromerzeugung aus Erdöl noch die Frage der Sicherstellung der Energieversorgung auf. Dies führte zur Aufstellung umfangreicher Programme, die die Rückkehr zur Kohle und die massive Nutzung der Kernenergie für den Elektrizitätssektor vorsahen.

7. Aber weder die Aussichten für die Stromnachfrage, auf die sich die Kernenergieprogramme stützten, noch die Bauprogramme für Kernkraftwerke entwickelten sich wie geplant. Die niedrigeren Vorausschätzungen der Stromnachfrage und die von der Bevölkerung zum Ausdruck gebrachte Besorgnis haben zu umfangreichen Kürzungen der Kernenergieprogramme geführt.

8. Trotz allem ist es der Kernenergie in den letzten zehn Jahren gelungen, sich durchzusetzen.

1973 stammten nur 5 % der Stromerzeugung der Gemeinschaft aus nuklearer Quelle, 1978 hatte sich der Anteil mit 10 % der Gesamterzeugung verdoppelt, um bis 1983 auf 22,4 % zu steigen.

9. Die immer größere Bedeutung der Kernenergie in der Gemeinschaft zeigt sich besonders deutlich im Vergleich mit den wichtigsten Industrieländern, wie den Vereinigten Staaten und Japan (s. Abbildung 1). 1973 war der Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung in der Gemeinschaft und in den Vereinigten Staaten etwa gleich hoch (4 bzw. 5 %), dagegen in Japan niedriger (2 %).

1983 erreichte dieser Anteil in der Gemeinschaft, wie bereits erwähnt, 22,4 %, während er in den Vereinigten Staaten bei nur 12,6 % und in Japan bei 18 % lag²⁾.

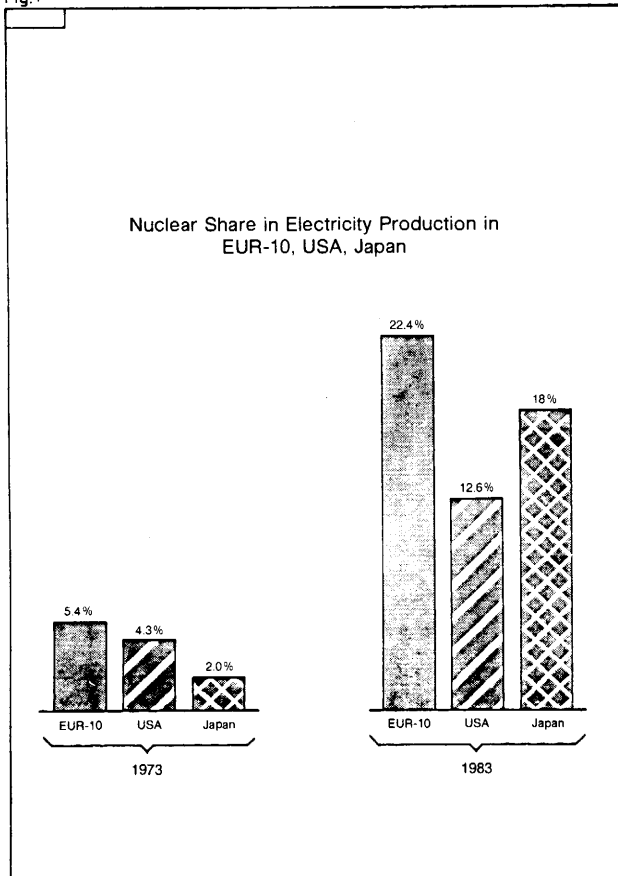
10. In der Gemeinschaft erhöhte sich die (Netto) Gesamterzeugungskapazität für Atomstrom von 10 GWe³⁾ im Jahre 1973 auf 52 GWe im Jahre 1983. An diesem Anstieg war in erster Linie Frankreich beteiligt (24,3 GWe), aber auch in anderen Ländern waren erhebliche Kapazitätsausweitungen zu verzeichnen, so in Deutschland (8,8 GWe), im Vereinigten Königreich (4,1 GWe) und in Belgien (3,5 GWe) (s. Abb. 2).

11. Diese Entwicklung hatte eine beträchtliche Auswirkung auf die Energiebilanz der Gemeinschaft. Während 1973 die Kernenergie nur mit 2 %

²⁾ Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften

³⁾ GWe = Gigawatt „elektrisch“ = 1 000 MWe

Fig. 1



Source: Statistical Office of the European Communities

am Gesamtenergieverbrauch beteiligt war, stieg ihr Anteil bis 1983 auf 9 %. Neben den Bemühungen zur Energieeinsparung, dem Ausbau der Erdölförderung in der Nordsee und der stärkeren Nutzung von Erdgas hat auch die Kernenergie dazu beigetragen, die Abhängigkeit der Gemeinschaft von Erdöleinfuhren von 62 % im Jahre 1973 auf 33 % im Jahre 1983 zu senken.

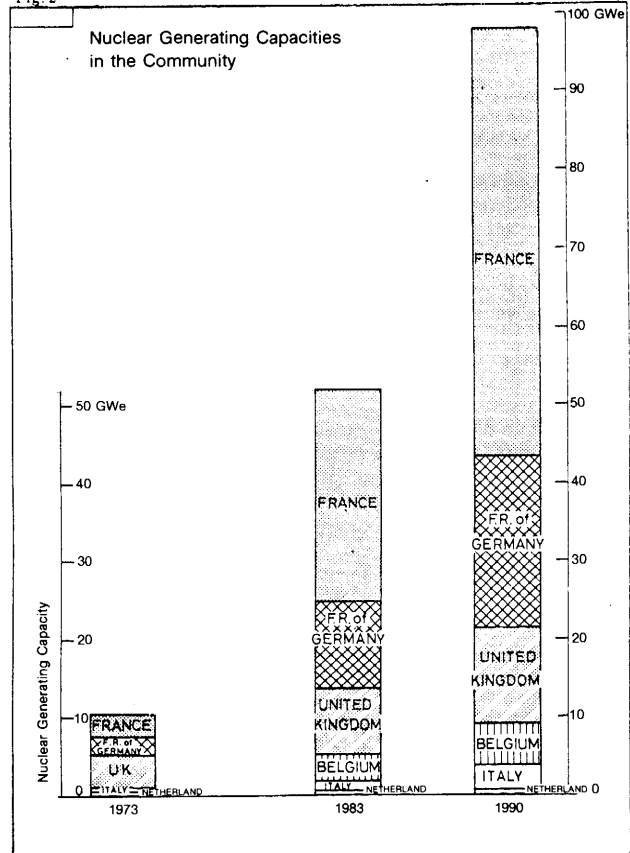
12. Allerdings verbergen sich hinter diesem generellen Fortschritt ganz erhebliche Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten (s. Abb. 3).

13. Frankreich und Belgien, die fest entschlossen sind, für den Ausbau der Kernenergie einzutreten, haben bereits eine weitgehende Umstellung ihrer Elektrizitätserzeugung vorgenommen.

1983 wurden in diesen Ländern 48 % bzw. 46 % des Stroms aus Kernenergie erzeugt, gegenüber 8 % bzw. 0,2 % im Jahre 1973.

14. Auch in Deutschland und im Vereinigten Königreich wurden Fortschritte erzielt, obwohl in diesen Ländern erhebliche Programmverzögerungen eintraten. In Deutschland stieg der Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung von 4 % im Jahre

Fig. 2

Source: Statistical Office of the European Communities (years 1973 and 1983)
Commission's estimate (year 1990)

1973 auf 18 % im Jahre 1983 und im Vereinigten Königreich von 9 auf 17 %.

15. In Italien und den Niederlanden war nur eine geringe Zunahme in der Bedeutung der Kernenergie zu verzeichnen, in Italien von 2,2 % der Stromerzeugung im Jahre 1973 auf 3,2 % im Jahre 1983 und in den Niederlanden im gleichen Zeitraum von 2 % auf 6 %.

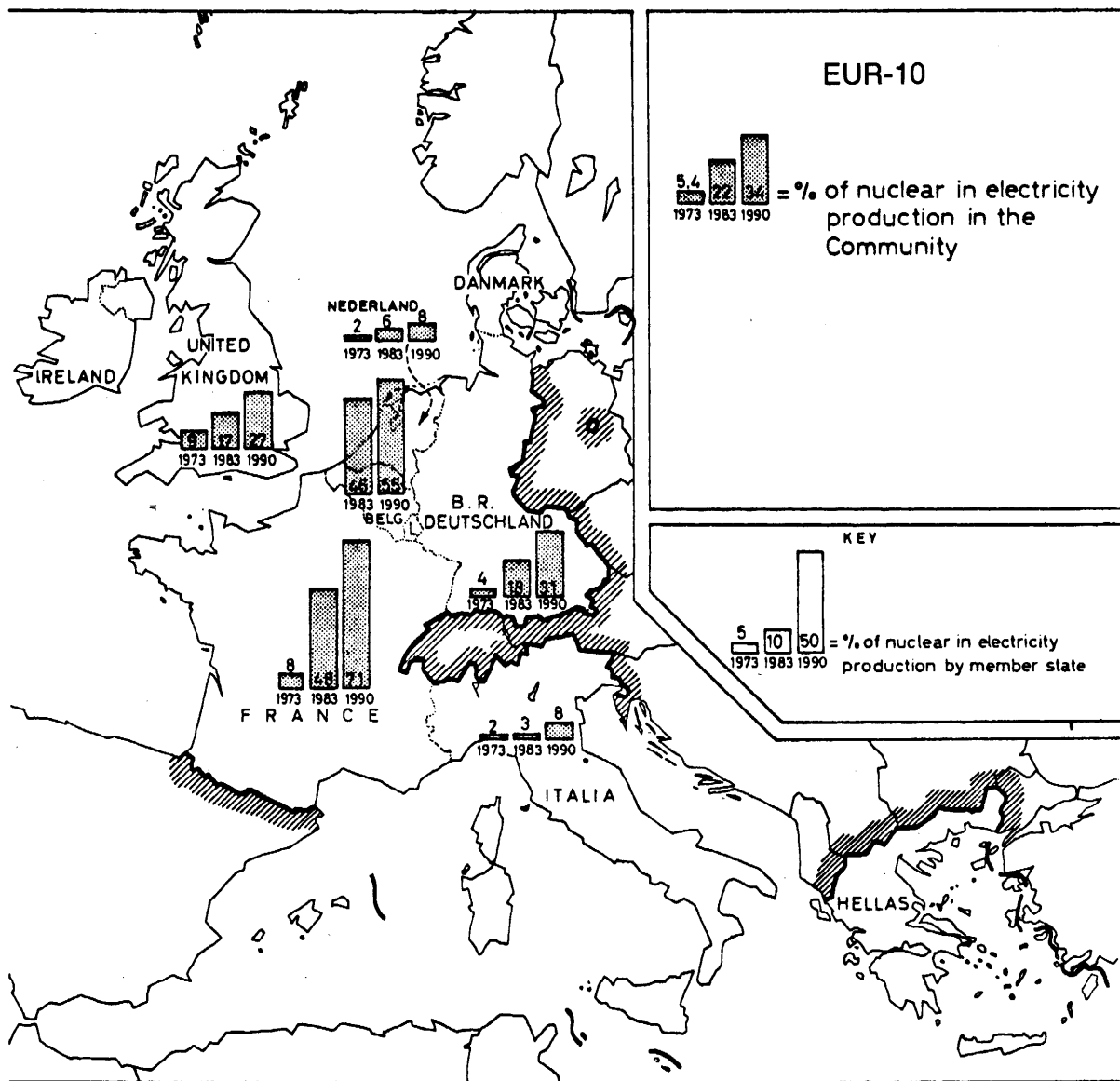
Vier Mitgliedstaaten, nämlich Dänemark, Irland, Griechenland und Luxemburg, verfügen über keinerlei Kernenergieprogramm.

16. Für diese Unterschiede gibt es verschiedene Gründe:

- der mehr oder weniger starke Widerstand der Öffentlichkeit gegen die Kernenergie,
- die mehr oder weniger guten Beziehungen zwischen Zentralregierung und örtlichen Behörden,
- die Nutzung einheimischer fossiler Energiequellen zur Stromerzeugung in einigen Mitgliedstaaten, vor allem in den Niederlanden, in Deutschland und im Vereinigten Königreich.

Fig. 3

Nuclear Share in Electricity Production in the Community and in the Member States



Solid fuels¹⁾ share in electricity production in the Community and in the member states (%)

	EUR-10	B	DK	D	F	GR	IRL	I	L	NL	UK
1973 ²⁾	40.8	22.0	35.7	63.0	19.3	34.7	24.4	3.8	36.6	6.0	63.0
1983 ²⁾	46	31	95	63.5	20	64	21.5	13.0	35	25	71.5
1990 ³⁾	41	34	90	54	14.5	80	55	24	63	42	66

¹⁾ Hard coal, Brown coal and derived gases

²⁾ Source: Statistical Office of the European Communities (1983 data are provisional)

³⁾ Source: Member States' forecasts

b) Aussichten für 1990

17. Im Rahmen ihrer gemeinsamen Bemühungen zur Verringerung der Erdölabhängigkeit der Gemeinschaft sind die Mitgliedstaaten übereingekommen, ihren Strom ab den 90er Jahren im wesentlichen auf der Basis von festen Brennstoffen und Kernenergie zu erzeugen.

18. Nach den Vorausschätzungen der Mitgliedstaaten für 1990 wird die Umstellung von Erdöl auf Kernenergie und feste Brennstoffe, die im Bereich der Stromerzeugung bereits fortgeschritten ist, noch während dieses ganzen Jahrzehnts fort dauern, wobei vor allem die Kernenergieerzeugung und — in deutlich geringerem Umfang — die Kohleförderung zunehmen werden (83 % bzw. 6 %) gegenüber dem heutigen Stand (1983). Daher dürften zu Anfang der 90er Jahre 71 % der Nettostromerzeugung der Gemeinschaft zu gleichen Teilen auf die Kernenergie und die Kohle entfallen ⁴⁾.

19. Ende 1983 gab es 95 Kernreaktoren mit einer Gesamtkapazität von 52 GWe. 1990 dürften in der Gemeinschaft 128 Reaktoren mit einer Gesamtkapazität von 98 GWe in Betrieb sein. Obgleich die Gefahr neuer Verzögerungen bei den Kernenergieprogrammen nicht auszuschließen ist, sind die Chancen, daß diese Kapazität tatsächlich schon 1990 zur Verfügung steht, recht gut, da sich bereits alle neuen Reaktoren, die bis zu diesem Termin in Betrieb genommen werden sollen, in Bau befinden.

20. 1990 dürfte sich die Kernenergieerzeugung auf 144 Mio. Tonnen Rohöleinheiten (Mio. t RÖE) belaufen, das sind 14 % des Gesamtenergiebedarfs. Dies bedeutet, daß die Kernenergieerzeugung, ausgedrückt in Primärenergie, in der Gemeinschaft den gleichen Stand erreicht wie die Steinkohlenförderung (144 Mio. t RÖE) und damit die Erdgas- und Erdölförderung (114 Mio. t RÖE bzw. 106 Mio. t RÖE) übersteigt. Dies unterstreicht die Bedeutung der Kernenergie als einheimische Energiequelle für die Gemeinschaft noch besser.

21. Einen Ausbau der Kernenergie wird es nur in Mitgliedstaaten geben, die bereits über ein umfangreiches Kernenergieprogramm verfügen, vor allem in Frankreich (+ 27,6 GWe), in der Bundesrepublik Deutschland (+ 10,7 GWe) und im Vereinigten Königreich (+ 4,2 GWe). Während dieses Jahrzehnts werden sich die Unterschiede, die hinsichtlich der Kernenergienutzung zwischen den Mitgliedstaaten bestehen, noch verschärfen. Angesichts der langen

Ausführungszeiten, die die Planung der Kernkraftwerke mit sich bringt, ist es nicht möglich, diesen Trend vor 1990 umzudrehen. Jene Mitgliedstaaten, die heute fortfahren, in großem Umfang importiertes Erdgas für die Stromerzeugung einzusetzen, müßten sich als erste darüber Gedanken machen.

22. Außerdem könnte, was das Ende dieses Jahrzehnts betrifft, die nukleare Produktionskapazität in einigen Mitgliedstaaten, wie Frankreich, rasch jenes Maß überschreiten, das zur Deckung des Grundbedarfs an Strom — bei dem der wirtschaftliche Vorteil der Kernenergie am größten ist — notwendig ist ⁵⁾. In diesem Fall ließen sich die wirtschaftlichen Bedingungen der Atomstromerzeugung durch eine Erweiterung des Absatzgebietes für Grundlaststrom verbessern.

23. In diesem Zusammenhang ist die Feststellung interessant, daß einige Staaten dazu übergehen, die Investitionskosten zu teilen (Beteiligung an Kernkraftwerken), was auf der anderen Seite durch eine Aufteilung der Erzeugung ausgeglichen wird. Dies ist eine Variante des grenzüberschreitenden Stromverkaufs, die sich lohnt und in jedem Fall immer dann unterstützt werden sollte, wenn sich dadurch die Versorgungsbedingungen sowohl in bezug auf die Preise als auch auf die Sicherheit verbessern lassen.

24. Was die künftigen Kosten der Stromerzeugung aus Kernenergie betrifft, so sollen die Kosten pro Kilowattstunde der 1990 in Betrieb genommenen Anlagen nach den Vorausschätzungen der Stromerzeuger der Gemeinschaft, an denen sich auch die Dienststellen der Kommission beteiligt haben, niedriger als bei der Stromgewinnung aus Kohle und erst recht aus Erdölprodukten sein. Diese Vorausschätzungen zeigen ebenfalls, daß die Brennstoffkosten mit weniger als einem Drittel (28 %) in die Gesamtkosten der Kilowattstunde eingehen (siehe Absätze 16 und 17 des hinweisenden Nuklearprogramms). Der Einfluß der verschiedenen in den Brennstoffkosten enthaltenen Anteile stellt sich wie folgt dar:

— Natururan	30 %
— Umwandlung	2 %
— Anreicherung	30 %
— Herstellung	12 %
— Wiederaufarbeitung	30 %*)
— bei der Wiederaufarbeitung zurückgewonnenes Material	— 4 %

*) Der Posten „Wiederaufarbeitung“ enthält unter anderem die Verglasung von Spaltprodukten, die Abfallaufbereitung, den Transport sowie die Zwischen- und Endlagerung der Abfälle.

NB.: Es handelt sich um Mittelwerte einer ziemlich breiten Spanne von Werten, die aufgrund der unterschiedlichen Rechenhypothesen der einzelnen Erzeuger weit auseinander liegen.

⁴⁾ Ziel der Gemeinschaft ist es, bis 1990 70 bis 75 % der in Strom umgewandelten Primärenergie entweder aus festen Brennstoffen oder aus Kernenergie zu gewinnen. Auf dieser Basis dürften die festen Brennstoffe und die Kernenergie, unter Berücksichtigung der Vorausschätzungen der Mitgliedstaaten, 1990 zu 81 % zur Stromerzeugung beitragen. Bezogen auf die Nettostromerzeugung, die für den Elektrizitätssektor ein wesentlicher Vergleichspunkt ist, der im übrigen in dem hinweisenden Programm voll berücksichtigt wurde, ergibt sich unter den gleichen Bedingungen für die Kernenergie und die Kohle zusammen ein Anteil von 71 %.

⁵⁾ Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß es heute aufgrund der Fortschritte beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken möglich ist, diese auch im Lastfolgeverfahren zu betreiben.

Die Aufgliederung zeigt, daß das Brennstoffrohmaterial, d. h. das Natururan, weniger als 10 % der Gesamtkosten einer Kilowattstunde ausmacht ($30 \% \times 28 \% = 8,4 \%$).

3. Uranversorgung

25. Uran ist ein strategisches Produkt, das nationalen Kontrollen unterworfen ist und dessen einziger signifikanter Verwendungszweck die Erzeugung von Elektrizität ist; der noch relativ junge Markt reagiert natürlich eher sensibel auf die Entwicklung der Kernenergie. Uran hat eine sehr hohe Energiedichte und physikalische und chemische Eigenschaften, die seine Lagerung problemlos machen. Es ist auf diese Weise möglich, sehr viel höhere Energiemengen zu lagern, als dies bei den fossilen Brennstoffen der Fall ist.

26. Der Uran-Markt war in den drei Jahrzehnten seines Bestehens durch zwei Perioden starken Wachstums (1959 und 1978) gekennzeichnet, zwischen denen ein starker Einbruch lag (1972); danach kam es 1983/84 zu einem jähen Preissturz, gekoppelt mit einem Produktionsrückgang. In diesem Zusammenhang könnte das Vorhandensein beträchtlicher Lagerbestände den Markt beeinflussen.

27. *Die Versorgung der Gemeinschaft im kommenden Jahrzehnt entspricht praktisch einem Drittel des Uranbedarfs der westlichen Welt, auf die USA entfällt ein weiteres Drittel⁶⁾.* Die Gemeinschaft deckt fast ihren gesamten Bedarf durch langfristige Verträge. Die europäische Industrie hat weitgehende Interessen in den großen uranhaltigen Gebieten und trägt in den Exportländern dazu bei, daß Uranmengen gefördert werden, die dem Gesamtimportbedarf der Gemeinschaft entsprechen⁷⁾; d. h. übrigens keineswegs, daß die Gemeinschaft freien Zugang zu diesen Mengen hätte, da Uran ein Stoff ist, dessen Ausfuhr politischen Bedingungen unterworfen ist.

28. Die *Uranförderindustrie* ist eine geografisch besonders konzentrierte Industrie: sechs Länder (USA, Kanada, Südafrika, Australien, Niger und Namibia) besitzen 80 % der abbaufähigen Reserven zu weniger als 80 \$ pro Kilo U und stellen etwa 90 % der Weltproduktion. Diese liegt bei 50 (weitgehend amerikanischen) Gesellschaften, von denen 5 (Cogema/Frankreich, RTZ/Großbritannien, Nufcor/Südafrika, Energy Resources of Australia und Keylake Mining/Kanada) mehr als 60 % der Weltproduktionskapazität kontrollieren.

⁶⁾ Der Bedarf für 1990 kann auf 17 500 Tonnen U für die Gemeinschaft, 16 800 Tonnen U für die Vereinigten Staaten und 16 200 Tonnen U für die übrige Welt geschätzt werden.

⁷⁾ Es wird geschätzt, daß 1990 die Produktionskapazität der Gemeinschaft — die sich vor allem in Frankreich befindet — 4 000 Tonnen U betragen wird; dies entspricht nahezu 25 % des Bedarfs zu jenem Zeitpunkt; der Rest (75 %) wird durch Einfuhren gedeckt.

29. Der größte Teil der kommerziellen Urantransaktionen (etwa 90 %, in der Gemeinschaft liegt dieser Prozentsatz höher) wird im Rahmen langfristiger Verträge abgewickelt, der Rest im Rahmen von „spot“ Geschäften. Da derzeit umfangreiche Lagerbestände vorhanden sind und unrentable Minen geschlossen werden, entstand ein „sekundärer Markt“, durch den eine Preiserholung verzögert wird. Die negative Preissituation auf dem „spot“-Markt kann zwar auf kurze Sicht für die Käufer vorteilhaft erscheinen, sie birgt jedoch schwerwiegende Gefahren für die Zukunft: Die Produzenten haben wegen fehlender finanzieller Mittel ihre Prospektionsaufwendungen beträchtlich verringert. Bei den langfristigen Verträgen ist die Preisentwicklung weniger dramatisch, und es zeichnet sich folgende allgemeine Tendenz ab: einerseits sollen Überengagements der Käufer vermieden werden, die zu zeitlichen Überschüssen führen, die den Markt negativ beeinflussen; andererseits sollen die Produzenten stabile Ertragsaussichten erhalten, damit eine ununterbrochene Versorgung sichergestellt werden kann.

30. Bei den Bedingungen der Uranversorgung darf zunächst einmal nicht vergessen werden, daß sich die Erzeuger- und/oder Verbraucherländer entweder in ausschließlich produzierende Länder (Australien, Niger, Gabun, Namibia) aufteilen oder in produzierende Länder mit geringem Verbrauch (Kanada, Südafrika) oder in Länder, die sowohl Produzenten als auch Verbraucher sind (Frankreich, USA) oder in Länder, die nur Verbraucher sind (sonstige Länder der Gemeinschaft).

Bei den produzierenden (und exportierenden) Ländern kann die Uranförderpolitik weitgehend von Überlegungen hinsichtlich der Nichtweiterverbreitung von Atomwaffen oder vom Streben nach substantiellen Einkünften (im Falle von Entwicklungsländern) abhängen. Alle diese Faktoren führen zu einer großen Vielfalt der Versorgungsbedingungen für die Uraneinfuhrländer.

31. *Zwar reichen die Uranproduktionsanlagen, die Ende 1983⁸⁾ in der westlichen Welt in Betrieb, in Bau oder geplant waren, zur Deckung des Bedarfs bis Mitte des nächsten Jahrzehnts; der gegenwärtige Rückgang bei den Schürfungstätigkeiten darf jedoch angesichts des langen Zeitraums (bis zu 10 Jahren), der bis zum Abbau eines Uranvorkommens erforderlich ist, nicht unbeteiligt lassen.*

32. Derzeit können die weltweit vorhandenen kostengünstigen Uranressourcen⁹⁾ den Bedarf der westlichen Welt etwa 20 Jahre decken; die Hälfte dieser Vorkommen liegt in Kanada, Australien und

⁸⁾ Die Welturanproduktion belief sich 1983 auf 37 200 Tonnen, die weltweiten Produktionskapazitäten können für 1990 auf 50 300 Tonnen geschätzt werden.

⁹⁾ Nicht berücksichtigt sind dabei die Faktoren, die von einigen Produzenten auferlegt werden und die den von den Verbrauchern gezahlten Preis beeinflussen (steuerliche Abgaben, von den Regierungen festgelegte Preismindestgrenze) und die Nutzung von Uran beschränken können.

Südafrika. Diese Konzentration von Ressourcen auf eine geringe Anzahl produzierender Länder sowie der Rückgang der Prospektionstätigkeiten aufgrund des Preisverfalls sofern sie länger anhalten, stehen nicht im Einklang mit einer Politik der Diversifizierung, d. h. der Versorgungssicherheit. Dieser Umstand könnte diejenigen Mitgliedstaaten, die Nuklearstromprogramme durchführen und die bei ihrer Versorgung weitgehend von außen abhängig sind, zu gewissen Überlegungen veranlassen.

4. Kernbrennstoffindustrie (Dienste des Brennstoffkreislaufs)

32.b Die Unternehmen der Gemeinschaft haben ein industrielles Potential für alle der Uranerzeugung — die in erster Linie außerhalb der Gemeinschaft stattfindet (vgl. Punkt 27) — nachgeschalteten Phasen des Brennstoffkreislaufs entwickelt:

- Uranumwandlung
- Urananreicherung
- Brennstoffherstellung
- Lagerung und Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennstoffe
- Bewirtschaftung radioaktiver Abfälle und Entsorgung
- Transport von Kernmaterial

a) Umwandlung

33. Die Umwandlung, die nur einen geringfügigen Teil der Gesamtkosten des Brennstoffkreislaufs ausmacht (2%), ist dennoch eine ausschlaggebende Phase und hat ihre spezifischen industriellen Eigenschaften.

34. Fünf Unternehmen nehmen derzeit in der westlichen Welt die Umwandlung vor. Zwei davon befinden sich in der Gemeinschaft: British Nuclear Fuels Ltd. in Großbritannien und Comurhex in Frankreich¹⁰⁾. 1982 lag die durchschnittliche Auslastung der Anlagen bei 80%.

35. 55% der in der Gemeinschaft verfügbaren Kapazität könnten durch ihren Eigenbedarf ausgelastet werden. Der Auslastungsgrad der europäischen Anlagen allein für den EG-Binnenbedarf dürfte schrittweise zunehmen und 1990 75% erreichen. Wir haben es hier mit einer Exportindustrie zu tun, die den europäischen Bedarf außerhalb der EG sowie den außereuropäischen Bedarf deckt.

36. Es kann somit gesagt werden, daß der Bedarf an Umwandlungsdiensten in der Gemeinschaft angemessen gedeckt wird. Außerdem können im Be-

darfsfalle die Kapazitäten schnell durch Ausweitung der bestehenden Anlagen aufgestockt werden.

37. Die europäischen Unternehmen dieses Sektors sehen sich jedoch einer stärkeren Konkurrenz bestimmter uranproduzierender Länder gegenüber, die erzwingen oder zu erzwingen versuchen, daß Uran in stärker verarbeiteter Form als das Erzkonzentrat verkauft wird.

b) Anreicherung

38. Die Urananreicherung ist eine Aktivität von beträchtlicher wirtschaftlicher Bedeutung. Diese Phase macht nämlich für die Reaktoren, die mit angereichertem Uran arbeiten und die fast die Gesamtheit des nuklearen Parks der Gemeinschaft darstellt, etwa 30% der Gesamtkosten des Brennstoffkreislaufs aus.

39. Bis 1979 war die Versorgung der Gemeinschaft mit angereichertem Uran durch eine fast völlige Abhängigkeit von ausländischen Lieferungen gekennzeichnet. Die Vereinigten Staaten beherrschten den Weltmarkt bis zum Auftreten der UdSSR Anfang der 70er Jahre.

40. Diese Lage hat sich grundlegend verändert, nachdem in der Gemeinschaft zwei europäische Firmengruppen für die Anreicherung gegründet wurden: Eurodif und Urenco. Die Inbetriebnahme der Eurodif-Anlage im Jahr 1979 mit einer Kapazität von 10,8 Mio. Trennarbeitseinheiten (TAE) pro Jahr, d. h. 40% der amerikanischen Kapazitäten, und die schrittweise Verwirklichung der Investitionen der Urenco-Gruppe¹¹⁾ ermöglichen es nicht nur, den Bedarf der Gemeinschaft zu decken, sondern auch noch über ausreichende Kapazitäten für die Ausfuhr von Dienstleistungen mit hohem Mehrwert zu verfügen. Folglich gingen die Einfuhren von angereichertem Uran beträchtlich zurück: von 100% des Bedarfs in den 70er Jahren auf weniger als 25% im Jahr 1983.

41. Der industrielle Wettbewerb ist angesichts des Umfanges der bestehenden Produktionskapazitäten auf allen Weltmärkten außerordentlich hart geworden. Er spielt sich gegenwärtig zwischen den amerikanischen und den europäischen Produzenten ab; im nächsten Jahrzehnt dürften sich auch die Japaner daran beteiligen. Die Kapazität der auf dem Weltmarkt angebotenen Anreicherungsdienste — die heute in der Größenordnung von 42 Mio. TAE/Jahr liegt — wird vermutlich bis Mitte des nächsten Jahrzehnts weiterhin einen Überschuß aufweisen; zu jenem Zeitpunkt wird der Bedarf, der heute etwa 25 Mio. TAE/Jahr beträgt, 40 Mio. TAE/Jahr überschreiten.

42. Der Abschluß wichtiger Anreicherungsverträge in den 70er Jahren mit der USDOE¹²⁾ — bei

¹⁰⁾ Die europäische Industrie führt auch die Umwandlung des bei der Wiederaufarbeitung rückgewonnenen Urans durch.

¹¹⁾ 1983 hatten diese Investitionen eine Kapazität von etwa 1 Mio. TAE erreicht.

¹²⁾ United States Department of Energy.

denen die Bedingungen der Betreiber die Verpflichtung vorsahen, langfristige Verträge mindestens acht Jahre vor der ersten Lieferung abzuschließen — führte darüber hinaus zur Bildung umfangreicher Lagerbestände an angereichertem Uran bei den Verbrauchern und damit zu einem sekundären Markt. Dieser Markt, auf dem die Elektrizitätserzeuger ihre überschüssigen Mengen verkaufen, ist durch beträchtliche Rabatte gegenüber den offiziell veröffentlichten Preisen (d. h. den Preisen der amerikanischen Produzenten) gekennzeichnet.

43. Die im Bereich der Anreicherung durchgeführten Forschungsarbeiten lassen darauf schließen, daß im Laufe des nächsten Jahrzehnts neue Technologien auftauchen könnten, die eine sehr beträchtliche Verringerung der Produktionskosten ermöglichen.

c) Herstellung von Brennelementen

44. Diese Phase umfaßt alle Arbeitsgänge bis zur Lieferung vollständiger Brennelemente, die in den Reaktor eingesetzt werden. Sie stellt etwa 12 % der Kosten des Brennstoffkreislaufs dar.

45. Bei den Leichtwasserreaktoren, die mehr als 75 % der installierten Leistung ausmachen, hat die Brennelementherstellung bereits seit mehreren Jahren die industrielle Reife erlangt.

46. Derzeit ist in der Gemeinschaft eine beträchtliche Überkapazität festzustellen, und eine Kapazitätsausweitung ist vor 1990 nicht erforderlich. Die Bauzeiten für eine Anlage liegen unter fünf Jahren, so daß ein Beschluß über Neuinvestitionen auf diesem Sektor erst in einigen Jahren erfolgen müßte.

47. Obgleich seit einiger Zeit in der Gemeinschaft eine gewisse Öffnung des Marktes für uranhaltige Brennelemente zu beobachten ist, verbleiben die Industriestrukturen weiterhin vorwiegend in nationaler Hand.

48. Hinsichtlich der Deckung des Binnenbedarfs ist der Europäische Markt praktisch autark. Dies wird sich auch nicht ändern, da die europäischen Produzenten über Industrie- und Entwicklungskapazitäten verfügen, um den Binnenmarkt auch weiterhin zu kontrollieren.

49. Die bei der Herstellung erworbene industrielle Reife müßte den Unternehmen die Möglichkeit geben, in Zukunft mehr auf Märkten außerhalb der Gemeinschaft abzusetzen. Auf weltweiter Ebene ist jedoch ebenfalls eine Produktionsüberkapazität festzustellen, und die Konkurrenz ist auf allen Exportmärkten sehr hart.

50. Brennelementhüllen und bestimmte Strukturelemente des LWR-Brennstoffs werden aus Zircalloy, einer Zirkonlegierung, hergestellt. Auf dem Sektor der Herstellung von Brennelementhüllen aus Zircalloy waren die Anlagen in der Gemein-

schaft bisher in der Lage, den Bedarf zu befriedigen; gegebenenfalls können die Produktionskapazitäten im Hinblick auf den Zeithorizont 1990 schnell aufgestockt werden.

51. Die Herstellung von Plutoniumbrennelementen erfordert besondere Anlagen. Die vorhandenen Anlagen sind Anlagen geringer Kapazität, die den gegenwärtigen Bedarf der als Pilotanlagen und für die industrielle Demonstration arbeitenden Schnellen Brüter und der Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Rückführung von Plutonium in Leichtwasserreaktoren (thermische Rückführung) decken können.

52. Mit den derzeitigen Anlagen konnte die erforderliche technische Erfahrung erworben werden, um größere Anlagen für die Entwicklung eines Schnellbrüterprogramms oder eines Programms der thermischen Rezyklierung des Plutoniums in großem Maßstab bauen zu können.

53. Die Herstellung der Brennelemente für die gegenwärtig in der Entwicklung befindliche Baureihe der Hochtemperaturreaktoren hat die industrielle Reife erreicht. Die in der Gemeinschaft vorhandene Anlage hat eine dem gegenwärtigen Bedarf entsprechende Kapazität. Die verfügbare Technologie ist für den Einsatz in Anlagen größerer Kapazität geeignet.

d) Wiederaufarbeitung

54. Seit den Anfängen der Entwicklung der Kernenergie wurde die Wiederaufarbeitung als eine notwendige Phase des nuklearen Brennstoffkreislaufs angesehen, da auf diese Weise durch sukzessive Wiederverwendung des Resturans — wie sie durch den Einsatz des bei der Brennstoffbestrahlung erzeugten Plutoniums in Schnellen Brütern ermöglicht wird — der gesamte Energiegehalt des Urans genutzt werden kann. Die Rückführung von Uran und Plutonium aus der Wiederaufarbeitung in thermischen Reaktoren ermöglicht im übrigen auch eine beträchtliche Verringerung des Verbrauchs von Uran und Anreicherungsdiensten.

Schließlich fördert die Wiederaufarbeitung die Entsorgung der radioaktiven Abfälle, da die in den bestrahlten Brennelementen enthaltenen Spaltprodukte abgetrennt und selektiv je nach spezifischen Merkmalen behandelt werden können.

55. In der Gemeinschaft konnten wichtige Erfahrungen bei der kommerziellen Wiederaufarbeitung metallischer Brennstoffe aus Kernkraftwerken der Natururan-Baureihe gesammelt werden. Diese Erfahrung betrifft etwa 35 000 t¹³⁾ Uran, das bisher in Frankreich und Großbritannien wiederaufgearbeitet wurde.

¹³⁾ Bei der Wiederaufarbeitung wird die Menge nach den in den Brennelementen enthaltenen Tonnen U angegeben.

56. Die Wiederaufarbeitung von Brennstoffen aus angereichertem Uranoxid aus modernen Kernkraftwerken wird im industriellen Maßstab beherrscht. In der Welt wurden bisher etwa 1 800 t¹⁴⁾ Brennstoff dieser Kategorie aufgearbeitet, davon drei Viertel in der Gemeinschaft, insbesondere in den französischen Anlagen von La Hague 920 t, sowie in den deutschen und englischen Anlagen und den Anlagen der Eurochemic (siehe nachstehenden Punkt).

Die ständige Verbesserung der technischen und wirtschaftlichen Leistung sowie der Aspekte der Sicherheit der in Betrieb befindlichen Anlagen beweist, daß die Wiederaufarbeitung heute ein anerkanntes Verfahren ist. In der Gemeinschaft war es auf diesem Sektor möglich, die Probleme technischer, genehmigungsrechtlicher und finanzieller Art, die in der Vergangenheit aufgetreten waren zu lösen; auf weltweiter Ebene bestehen diese Probleme noch fort.

57. Die so gewonnenen Erfahrungen haben es den französischen, englischen und deutschen Trägern¹⁵⁾ ermöglicht, in der Gemeinschaft mehrere Vorhaben durchzuführen, die sich erstrecken auf:

- zwei Anlagen mit einer Kapazität von jeweils 800 t in Frankreich, d. h. Nachrüstung und Erweiterung der vorhandenen Anlage auf 800 t jährlich (UP2-800) und Bau einer neuen Anlage gleicher Größe (UP3) in Cap de la Hague; die Bauarbeiten dazu befinden sich in der Durchführung.
- geplante Anlage mit einer Kapazität von jährlich 350 t, mit deren Bau 1985 in Deutschland begonnen werden soll.
- Anlage mit einer Kapazität von jährlich 1 200 t (Thorp), die in Sellafield in Großbritannien in Bau ist.

Die laufenden Bauarbeiten werden im Rahmen von Verträgen von den Kunden anteilig den zu erbringenden Dienstleistungen über einen zehnjährigen Betriebszeitraum der Anlagen vorfinanziert. Zu diesen Projekten kommen die Bemühungen Belgiens, die Anlage Eurochemic, die 1978 in das Eigentum Belgiens übergegangen ist, nach Modernisierung und Vergrößerung wieder in Betrieb zu nehmen.

Unter Berücksichtigung der Zeitpläne für die Indienststellung der einzelnen geplanten Vorhaben kann davon ausgegangen werden, daß in der Ge-

¹⁴⁾ Die elektrische Energie, die mit einer Tonne Oxidbrennstoff von bestrahltem angereichertem Uran, erzeugt wird, liegt zehnmal höher als bei metallischem Natururanbrennstoff, d. h. zur Erzeugung der gleichen Strommenge stößt ein Kraftwerk auf der Basis von metallischem Brennstoff etwa zehnmal mehr bestrahlten Brennstoff aus.

¹⁵⁾ Die Träger sind ebenfalls Partner in der Firma United Reprocessors. Sie wurde 1971 gegründet, und die Satzung wurde 1975 von der Kommission unter Berücksichtigung der Wettbewerbsregeln des EWG-Vertrags gebilligt, um ein harmonisches Wachstum der Wiederaufarbeitungsindustrie für Uranoxidbrennstoffe zu erleichtern.

meinschaft bis 1990 bzw. 1995 etwa 4 000 t bzw. 12 000 t Oxidbrennstoff wiederaufgearbeitet sein werden.

58. Die Anlagen in der Gemeinschaft sind einerseits für die Wiederaufarbeitung der Brennstoffe vorgesehen, die aus den Kernkraftwerken der Gemeinschaft stammen (14 000 t im Jahr 1990 und 25 000 t im Jahr 1995) und andererseits für die Wiederaufarbeitung von Brennstoffen aus Drittländern (etwa 7 000 t, die bis 1990 geliefert werden).

Angesichts der Entwicklung der Wiederaufarbeitungskapazitäten und der wiederaufzuarbeitenden Brennstoffmengen (sowohl aus der Gemeinschaft als auch der — vertraglich abgesicherten — Menge aus Drittländern) kann geschätzt werden, daß in der Gemeinschaft zwischen 1990 und 1995 etwa 17 000 bis 20 000 t bestrahlten Brennstoffs zwischengelagert werden.

Ein Teil dieses Brennstoffs ist bereits Gegenstand von Wiederaufarbeitungsverträgen und wird folglich nach 1995 wiederaufgearbeitet. Die etwaige Wiederaufarbeitung der restlichen Menge der Brennstoffe hängt von den Beschlüssen ab, die die Elektrizitätserzeuger von Fall zu Fall fassen.

59. Die Lagerung dieser Brennstoffmengen kann aufgrund der Zwischenlageranlagen ohne weiteres in der Gemeinschaft gewährleistet werden. Derzeit haben die Verantwortlichen für die Wiederaufarbeitung umfassende Zwischenlagerkapazitäten am Standort der Wiederaufarbeitung in Angriff genommen oder geplant. Außerdem haben zahlreiche Elektrizitätsversorgungsunternehmen die Lagerkapazität der bei den in Betrieb stehenden Kraftwerken vorhandenen Abklingbecken aufgestockt, und bei den jüngsten Kernkraftwerksprojekten sind häufig Kapazitäten vorgesehen, die die Lagerung des abgebrannten Brennstoffs während eines Zeitraums ermöglichen, der bis zu zehn Betriebsjahre des Kraftwerks und darüber erreicht. Schließlich sind Lagerkapazitäten an anderen Standorten als denen der Wiederaufarbeitungsanlagen oder der Kraftwerke in der Gemeinschaft bereits in Betrieb oder in Bau.

60. Die Kosten für die kommerzielle Wiederaufarbeitung von Oxidbrennstoffen liegen bei 30 % der Kosten des Brennstoffkreislaufs, berücksichtigt man die Kosten für die Konditionierung und die Beseitigung der Abfälle und den Ertrag aus den rückgewonnenen Spaltstoffen.

61. Was die Baureihe der Schnellen Brüter betrifft, so befindet sich eine moderne Pilotanlage für die Wiederaufarbeitung der bestrahlten Brennstoffe aus der Baureihe in Marcoule (TOR) in Bau. Vorgegangen waren dieser Fabrik Pilotanlagen, die mehrere Jahre lang den Betrieb der Reaktoren Dounray (UK) und Phenix (F) in einem nahezu geschlossenen Kreislauf ermöglicht haben.

e) Radioaktive Abfälle

62. Bei jeder industriellen Aktivität, auch bei der Nutzung der Kernenergie, fallen Rückstände an, von denen einige rückgewonnen und wieder in den Produktionsprozeß zurückgeführt werden können; Rückstände, bei denen dies nicht der Fall ist, sind Abfälle. Bei der Kernenergie geht es in diesem Zusammenhang um die radioaktiven Abfälle.

63. Um das Problem der Abfälle leichter darstellen zu können, werden sie in die beiden nachfolgend genannten großen Gruppen unterteilt:

- *hochaktive Abfälle* aus der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennstoffe ¹⁶⁾ die etwa 99 % der Radioaktivität enthalten, die bei der Uranspaltung im Reaktor erzeugt wird.
- *mittel- und schwachaktive Abfälle* aus dem Betrieb von Kernkraftwerken und allen anderen Anlagen des Brennstoffkreislaufs.

Die mittel- und schwachaktiven Abfälle können noch unterteilt werden, je nachdem ob sie eine signifikante Menge „Alpha“-Strahler mit langer Halbwertszeit enthalten oder nicht.

64. Bei der Aufbereitung und der Konditionierung mittel- und schwachaktiver Abfälle (außer den Alpha-Abfällen), die mengenmäßig etwa 95 % der heute in der Gemeinschaft anfallenden konditionierten Fälle ausmachen, liegt eine dreißigjährige Erfahrung vor. Mehrere Verfahren, mit denen das Volumen dieser Abfälle verringert, ihre chemische Zusammensetzung angepaßt und sie in feste Strukturen (Matrizes) eingelagert werden sollen, sind kommerziell verfügbar.

65. Bei der Beseitigung dieser Abfälle haben einige Länder der Gemeinschaft bereits eine langjährige Erfahrung ¹⁷⁾, während andere bis zur Endlagerung nur die Zwischenlagerung vornehmen. In diesem Bereich dürften keinerlei technologische Probleme auftreten.

66. Für die Aufbereitung und Konditionierung von Abfällen, die durch „Alpha“-Strahler mit langer Halbwertszeit kontaminiert sind, sowie für die hochaktiven Abfälle gibt es Technologien, von denen einige die Kommerzialisierungsphase erreicht haben.

Das gilt z. B. für das Verglasungsverfahren von Abfällen, die bei der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennstoffe abgetrennt worden sind.

¹⁶⁾ Werden bestrahlte Brennstoffe nicht wiederaufgearbeitet, stellen sie hochaktive Abfälle dar. Dann wirft ihre Entsorgung andere Probleme auf als die Entsorgung hochaktiver Abfälle aus der Wiederaufarbeitung. Die Erfahrungen im Bereich der Aufarbeitung, Konditionierung und Beseitigung bestrahlten Brennstoffs sind auch auf weltweiter Ebene bisher begrenzt.

¹⁷⁾ Lagerung unter der Erdoberfläche und Versenken im Meer im Rahmen des Multilateralen Konsultations- und Überwachungsmechanismus der OECD. Bei letzterem besteht derzeit faktisch ein Moratorium. Diese Abfälle sind schwach- und mittelaktiv.

67. Die Beseitigung dieser Abfälle wird noch nicht praktiziert. Die ersten Anlagen für die Beseitigung von „Alpha“-Abfällen in mitteltiefen geologischen Formationen dürften in einigen Mitgliedstaaten Anfang der 90er Jahre in Dienst gestellt werden. Die Beseitigung hochaktiver Abfälle wird von den Mitgliedstaaten und der Gemeinschaft in Form einer Beseitigung in tiefegelegenen geologischen Kontinentalformationen geprüft, z. B. Salz, Schiefer, kristallines Gestein, die in der Gemeinschaft häufig vorkommen ¹⁸⁾. Forschungsergebnisse und Erfahrungen in diesem Bereich bestätigen, daß die Beseitigung in diesen Formationsarten machbar ist.

Derzeit werden diese Abfälle, von denen ein Teil bereits konditioniert ist, in Spezialanlagen zwischengelagert. Die Notwendigkeit, hochaktive Abfälle aus Gründen einer optimalen Endlagerung über einen Zeitraum bis zu einigen Jahrzehnten abklingen zu lassen, scheint auszuschließen, daß die Beseitigung im industriellen Maßstab noch in diesem Jahrhundert erfolgen wird.

68. Die Kosten für die Aufbereitung und Konditionierung, einschließlich gegebenenfalls Zwischenlagerung am Ort der Abfallproduktion, sind recht gut bekannt und werden in den einzelnen Phasen des Brennstoffkreislaufs, in denen sie anfallen, berücksichtigt.

Hinsichtlich der Kosten für die Abfallbeseitigung, vor allem der Kosten bei hochaktiven Abfällen in tiefegelegenen geologischen Formationen, stimmen die Ergebnisse der in mehreren Ländern durchgeführten Wirtschaftlichkeitsstudien darin überein, daß sie 3 % des Gesteinspreises der nuklearen Kwh nicht überschreiten werden ¹⁹⁾.

69. Gemäß der Ratsentschließung vom 18. Februar 1980 ²⁰⁾ zur Verabschiedung eines Aktionsplans wickelt die Kommission auf dem Sektor der radioaktiven Abfälle ein sehr umfangreiches gemeinschaftliches Programm — das insbesondere Forschungsarbeiten umfaßt — im Einklang mit den Programmen der Mitgliedstaaten ab; überdies ist sie durch besondere Abkommen mit bestimmten Drittländern assoziiert.

Im Rahmen dieses Aktionsplans obliegt es der Kommission außerdem, die Lage auf diesem Sektor ständig zu analysieren. Die erste erschöpfende Ana-

¹⁸⁾ Es ist darauf hinzuweisen, daß einige Mitgliedstaaten, die derzeit kein Kernenergieproduktionsprogramm haben, an diesem Thema interessiert sind. Vor allem in Dänemark wurden Durchführbarkeitsstudien über die Beseitigung von Abfällen in einheimischen Salzstöcken unternommen.

¹⁹⁾ Es handelt sich hier nicht um eine Abschätzung der Kosten für die Beseitigung, sondern um eine obere Grenze der Kosten, die in keinem Falle überschritten wird; bei der Kostenschätzung ist eine Aktualisierung der Kosten, die ihren relativen Umfang verringern würde, nicht berücksichtigt.

²⁰⁾ ABl. C 51 vom 29. Februar 1980

lyse der Lage und der derzeitigen Aussichten wurde den Gemeinschaftsorganen vor kurzem unterbreitet²¹⁾.

f) Transport von Kernbrennstoffen

70. Der Transport von Kernbrennstoffen wird in der Gemeinschaft in den kommenden Jahren aufgrund des Aufschwungs der nationalen Atomstromprogramme beträchtlich zunehmen. Die Vielfalt der beförderten Produkte, die verwendeten Transportmittel, die betroffenen geographischen Orte stellen drei wesentliche Elemente des Transports dar, zwischen denen nicht unbedingt eine wechselseitige Beziehung besteht.

Dieser Sektor umfaßt eine sehr breite Skala von Tätigkeiten: Transport von Uran in allen seinen Formen (Erzkonzentrat, Hexafluorid von Natururan und angereichertem Uran, Uran- und Plutoniumoxid, frische und bestrahlte Brennelemente) in spezifischen Verpackungen entsprechend den physikalischen und chemischen Merkmalen und der Art der mit diesen Stoffen verbundenen Gefahr.

71. Die Transportkosten für nukleare Stoffe (Erze, aufbereitetes Uran, Brennstoffe usw.) sind in den verschiedenen Dienstleistungen im Zusammenhang mit dem Brennstoffkreislauf enthalten und machen einen sehr geringen Teil der Gesamtkosten für alle diese Dienste aus.

Beispielsweise belaufen sich die Stückkosten für den Transport von bestrahltem Brennstoff — der kostspieligsten Transportvariante — auf weniger als einige Prozent der Wiederaufarbeitungskosten.

72. Angesichts der vorhersehbaren Entwicklung der Ansiedlung von Kraftwerken dürfte die Zahl der Transporte von frischem Brennstoff besonders merkbar zunehmen. Diese Tendenz ist beim bestrahlten Brennstoff nicht so ausgeprägt, was auf die Entwicklung von sehr großräumigen Transportbehältern in den kommenden Jahren zurückzuführen ist.

73. In der Gemeinschaft ist vor kurzem ein neuer Bedarf an schweren Transportbehältern aufgetreten: Es handelt sich um Behälter, die sowohl für den Transport als auch für eine längere Zwischenlagerung bestrahlter Brennstoffe bis zur Wiederaufarbeitung verwendet werden können. Die Entwicklung dieser Praxis könnte zu einer Erhöhung des Bedarfs an Transportbehältern führen, den die Industrie offensichtlich befriedigen kann.

74. Die Transportkampagnen für bestrahlten Brennstoff aus Kernkraftwerken erfordern eine sorgfältige Abstimmung zwischen Transportunternehmen, Stromversorgungsunternehmen, Wiederaufarbeitungsunternehmen und den zuständigen nationalen Behörden.

Eine Reservekapazität an Transportbehältern von etwa 30 % wird vorgesehen, um für Wartungserfordernisse oder sonstige Eventualitäten gerüstet zu sein.

75. Das Transportvolumen wird in Zukunft in dem Maße zunehmen, in dem mehr Kraftwerke in Betrieb genommen werden.

Die Verwendung größerer Transportbehälter sowie eine gewisse Standardisierung werden die Entwicklung dieses Sektors kennzeichnen und somit die Effizienz der geleisteten Dienste erhöhen.

5. Auslegung und Bau von Kernreaktoren

a) Reaktorbaureihen

(i) Die gegenwärtigen Baureihen

76. Die in der Gemeinschaft installierten Leistungsreaktoren gehören mehreren Typen — oder Baureihen — an, da für ihre Konzeption technologische, politische und Infrastrukturkriterien gelten, die für die jeweiligen Betreiber unterschiedlich sind.

77. Der älteste Typ ist der *Magnox* Reaktor (engl. Bezeichnung) oder *UNGG* (franz. Bezeichnung für Natururan, Gas, Graphit), der sich in Großbritannien und Frankreich durchgesetzt hatte und zunächst nach Italien und Japan und dann nach Spanien exportiert wurde (jeweils nur ein Exemplar). Dieser Reaktor wurde zu einer Zeit entwickelt, in der

- die USA das Liefermonopol für angereichertes Uran großer Mengen innehatten
- die Kosten für die Erzeugung nuklearen Graphits niedriger waren als die Kosten für die Erzeugung einer entsprechenden Menge Schwerwasser (Schwerwasserreaktoren waren eine Alternative für den Einsatz von Natururan).

Später versuchte man in Großbritannien, Frankreich, Deutschland, Italien und bei EURATOM die Neutronenökonomie der Systeme zu verbessern, um die aus dem Uran zu gewinnende Energiemenge zu erhöhen; dafür wurden *Schwerwasserreaktoren* entwickelt. Abgesehen von Deutschland — und ausschließlich für den Export²²⁾ — erreichte diese Baulinie nur die Prototypphase, da andere Baureihen, die keine spezifischen und sehr kostspieligen Investitionen für die Herstellung von Schwerwasser erforderten, in Europa verfügbar wurden, wo in der Zwischenzeit die Urananreicherungstechnologien beherrscht wurden.

²²⁾ Argentinien hat von Deutschland zwei Schwerwasserreaktoren von 319 bzw. 692 MWe gekauft, während es in Deutschland nur einen Prototyp von 52 MWe gibt. Insgesamt wurde diese Baureihe von der europäischen Industrie für insgesamt 1 267 MWe und von der Industrie Kanadas — das sie als nationale Baureihe übernommen hat — für insgesamt 15 488 MWe entwickelt.

²¹⁾ KOM (83) 262 endg.

Das einstimmige Verhalten der Europäer, die Schwerwasserbaureihe nicht weiter zu entwickeln, hat einiges Bedauern hervorgerufen, da die Leistungen insgesamt zufriedenstellend waren. Aber diese Entscheidung war gerechtfertigt durch den Wunsch, keine zu spezialisierten Investitionen zu tätigen, solange andere Möglichkeiten, die auf weniger spezifischen Technologien beruhten, und auch das entsprechende angereicherte Uran verfügbar waren.

78. Das Konzept des „Advanced Gas-cooled Reactor“ (AGR) Großbritanniens ist eine Weiterentwicklung des Magnox-Konzepts, mit dem die Stromerzeugungskosten durch Erhöhung

- der Leistungsdichte und
- des thermodynamischen Wirkungsgrads verringert werden sollten.

Dazu müssen höhere Temperaturen gefordert werden, das heißt es müssen feuerfeste Metalle für die Umhüllung verwendet und somit angereichertes Uran eingesetzt werden, was bei einem Graphitreaktor zu einer gleichartigen Neutronenökonomie führt wie beim Leichtwasserreaktor. Die in Großbritannien entwickelten AGR-Reaktoren (auch in den USA wurden sie entwickelt, aber sehr schnell aufgegeben) haben bisher beim Export keinen kommerziellen Erfolg erzielt, da die Energieerzeugungskosten mit denen der Leichtwasserreaktoren nicht wettbewerbsfähig waren; das war darauf zurückzuführen, daß die vom Graphit zu erwartende gute Neutronenökonomie durch die Umhüllungsmaterialien verschlechtert wurde, während der aufgrund der hohen Temperaturen zu erwartende gute thermodynamische Wirkungsgrad durch die hohen Baukosten aufgewogen wurde. Im Zusammenhang mit dem letzten Aspekt ist es bedauerlich, daß die Gegenüberstellung mit den LWR nicht zu gleichen Bedingungen erfolgen kann (das heißt nach Indienststellung der gleichen Anzahl von Reaktoren).

79. Die übrigen europäischen Länder haben sich für die Leichtwasserreaktoren (LWR) entschieden, in erster Linie in der Version des PWR (Pressurized Water Reactor), denn:

- angereichertes Uran konnte aus mehreren Quellen bezogen werden²³⁾,
- sie boten den Vorteil, daß die in den USA erworbenen Erfahrungen genutzt werden konnten.

Während einer kurzen Zeit war der BWR (Boiling Water Reactor = Siedewasserreaktor) Konkurrent des PWR, aber später neigten die Länder der Gemeinschaft mehr dem PWR zu. Es besteht die Möglichkeit, daß der BWR nach der Erfahrung, die man beim Bau und der Nutzung dieses Reaktors erlangt, wieder mehr an Boden gewinnt.

²³⁾ Es wird darauf hingewiesen, daß bei keinem Reaktor-konzept Natururan und Leichtwasser miteinander verbunden werden können; am Anfang der nuklearen Ära stellte dies einen schwerwiegenden Nachteil für die Entwicklung von Leichtwasserreaktoren in Europa dar.

(ii) Künftige Baureihen

80. Für die Zukunft kann davon ausgegangen werden, daß die neuen Reaktorbaureihen, die entwickelt werden könnten, eine — oder mehrere — der Eigenschaften oder Möglichkeiten aufweisen, die nachstehend in der Reihenfolge ihrer Bedeutung oder Priorität aufgeführt sind:

- Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Niedrig- und Mitteltemperaturwärme²⁴⁾;
- Einsatz zu Zwecken, die eine geringere elektrische Leistung erfordern als die der gegenwärtigen Reaktoren;
- Technologische Anwendungsmöglichkeiten im Bereich hoher Temperaturen²⁵⁾;
- Wiederverwendung des Plutoniums, das in jedem Reaktortyp, der Uran (Natururan oder angereichertes Uran) verwendet, erzeugt wird, und zwar in Reaktoren, die bereits bewährten Baureihen angehören oder — besser — in speziell dafür entwickelten Reaktoren (Schnelle Brü-ter);
- Nutzung nahezu der gesamten im Natururan enthaltenen Energie, d. h. die bis heute eingesetzte Menge wird mit etwa 60 multipliziert.

Es ist jedoch wenig wahrscheinlich, daß die Vielfalt der obengenannten Merkmale zu einer Vielzahl fortgeschrittener Baureihen führt, allein schon wegen der damit verbundenen Entwicklungskosten, die aus den vorherigen Baureihen bekannt sind.

81. Bei der städtischen Fernheizung kann davon ausgegangen werden, daß sie sich nur sehr langsam durchsetzen wird und daß diese Anwendung zunächst durch Abzug von Dampf aus den vorhandenen Stromkraftwerken erfolgt, wobei die Kernkraftwerke nicht vorrangig ausgewählt werden, selbst wenn dies in der Schweiz getan wurde. Zu einem späteren Zeitpunkt könnten für die städtische Fernheizung spezialisierte Reaktoren, die nur für die Wärmeerzeugung ausgelegt sind (wie dies zum Beispiel in der UdSSR der Fall ist) oder aber Reaktoren mit Wärme/Kraftkoppelung eingesetzt werden.

82. Für die Nutzung des Prozeßdampfes (der eine sehr breitgestreute, aber punktuelle Verwendung findet) könnten die AGR- und sogar die Magnox-Reaktoren ausreichen²⁶⁾, aber es ist unwahrscheinlich, daß die Zerstückelung des potentiellen Marktes kurz- oder mittelfristig mit den wirtschaftlichen Dimensionen der heutigen Reaktoren vereinbar ist.

²⁴⁾ Die Niedrigtemperaturanwendungen finden sich im wesentlichen bei der Gemeinschaftsheizung ($t < 200^\circ\text{C}$); der mittlere Temperaturbereich betrifft die Nutzung des Prozeßdampfes ($t < 570^\circ\text{C}$).

²⁵⁾ Hochtemperaturanwendungen (ca. 800°C) erfordern den Einsatz (schwer zu verflüssigender) permanenter Gase für die Kohleverflüssigung, die Stimulierung hochviskoser Ölvorkommen, die Reduktion metallischer Oxide, die Wasserstoffherzeugung usw.

²⁶⁾ Die Schnellen Brüter — siehe nachstehend — werden ebenfalls für diesen Zweck eingesetzt.

83. Die Reaktoren geringer Leistung sind von Bedeutung für die Ablösung konventioneller oder nuklearer Blöcke, die stillgelegt werden, oder auch für die Ausfuhr in Länder mit elektrischen Transportnetzen geringerer Kapazität. Es handelt sich weder um ein technisches Problem (denn die gesamte Entwicklung der bekannten Baureihen wurde mit Blöcken geringer Leistung durchgeführt) noch um die Glaubwürdigkeit (denn die deutsche Industrie hat mit Erfolg zwei PHWR-Blöcke nach Argentinien verkauft, ohne daß vorher vergleichbare Blöcke in Deutschland in Betrieb genommen wurden), sondern es ist vielmehr ein wirtschaftliches Problem. Man muß die Sicherheit haben, daß die Kosten der installierten kWe- die bei den kleineren Anlagen höher ist — ausreichend niedrig sind, damit die Wettbewerbsfähigkeit erhalten bleibt; andererseits ist der Umfang des Marktes der kleinen Leistungsreaktoren unsicher, so daß die Faktoren, die sich auf die Baukosten dieser Blöcke auswirken — nämlich zum Serieneffekt kommt noch der Größeneffekt hinzu — nicht genau bewertet werden können.

84. Technologische Anwendungen im *Hochtemperaturbereich* setzen die Industrialisierung einer spezifischen Baureihe voraus, die der Hochtemperaturreaktoren (HTR), die sich als Versuchsreaktoren bereits in Großbritannien, Deutschland und den USA vor allem zur Stromerzeugung bewährt haben. Alle diese Reaktoren haben die für diese Art technologischer Anwendungen erforderlichen Eigenschaften. Außerdem können sie ja offensichtlich auch für die Stromerzeugung eingesetzt werden. Um das obengenannte Rentabilitätsniveau zu erreichen, muß im übrigen wahrscheinlich die Baulinie erst einmal auf dem Stromsektor Fuß fassen. Aber dort stößt sie unweigerlich auf die Konkurrenz kommerzieller Baureihen.

85. Entwicklungs- und Promotionskosten dieser Baureihe haben bisher ihre Verbreitung verzögert, aber ihre Technologie ist gut bekannt (die des Heliums, des Graphits und der Kohlenstoffe), und ihr thermodynamischer und Neutronenwirkungsgrad sind ausgezeichnet; auch ihre Anpassungsfähigkeit an kleine oder mittlere Größen ist erwiesen. Ein weiterer Vorteil der HTR liegt darin, daß sie zur Erzeugung von spaltbarem Uran 233 — das als Energierohstoff durch Wiederaufarbeitung der bestrahlten Brennelemente rückgewinnbar ist — Thorium verwenden können (ein Stoff, der in größeren Mengen vorhanden ist als Uran, der jedoch in einem Reaktor nicht unmittelbar spaltbar ist).

Unabhängig von den spezifischen Eigenschaften der Hochtemperaturreaktoren können sie nur dann Gegenstand von Neuverwirklichungen sein, wenn bedeutende Beschlüsse über diese Baureihe auf industrieller Ebene gefaßt werden, die sich auf ein etwaiges Vorhaben und seine Art der Durchführung erstrecken: Nationaler Rahmen oder europäische Zusammenarbeit.

In Deutschland besteht Einvernehmen zwischen den potentiellen Nutzern, den Forschungsorganen und den Bauunternehmen; sie könnten demnächst

ein Investitionsprogramm verabschieden, das sich sowohl auf den Bau einer Reihe von Reaktoren als auch auf die Infrastrukturen für die Herstellung — in geeignetem Umfang — von Graphit und graphitbeschichteten Uranoxidpartikeln und von Kohlenstoffen erstrecken könnte.

86. Hinsichtlich der Wiederverwendung (Rückführung) von Plutonium in nicht spezialisierten Reaktoren liegen technische Lösungen vor, und die industrielle Durchführung der Plutonium-Rückführung wird heute bereits von mehreren Elektrizitätserzeugern praktiziert²⁷⁾. Die einschlägigen Entscheidungen erfolgen nach eingehenden wirtschaftlichen Bewertungen, bei denen vor allem bestimmte Schwierigkeiten berücksichtigt werden: Handhabung von Plutonium-Brennelementen, Akkumulation von 236-Isotopen des Urans, die die Wiederanreicherung des Urans ungünstig beeinflusst; Akkumulation nichtspaltbarer Plutonium-Isotope, die die Zahl der Plutonium-Rezyklierungen beeinflussen könnte; Inneneinbauten der mit angereichertem Uran beschickten Reaktoren (in denen die Rezyklierung vorgenommen würde) begrenzen den Anteil den der Reaktor an Plutonium-Brennstoffen aufnehmen kann.

87. Die Schnellen Brüter (englisch: *Fast Breeder Reactors* = *FBR*) sind ihrerseits in der Lage, den Wirkungsgrad der Urannutzung in den Leichtwasserreaktoren PWR und BWR um den Faktor 60 zu steigern und gleichzeitig das Plutonium unabhängig von seiner Herkunft optimal zu rezyklisieren.

Diese Fähigkeit ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß die Schnellen Brüter abgereichertes Uran verwenden, ein Nebenprodukt der Natururananreicherung²⁸⁾, zusammen mit Plutonium, das beim Betrieb jedes Reaktors, der Uran verwendet (Natururan, angereichert oder abgereichert) anfällt und das von diesem bei der Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennstoffe abgetrennt wird²⁹⁾.

²⁷⁾ Die Verringerung des Uranbedarfs für den gesamten Kraftwerkspark der Leichtwasserreaktoren könnte etwa 15% erreichen.

²⁸⁾ Abgereichertes Uran kann auch bei der Wiederaufarbeitung der Brennstoffe der Natururan-Reaktorbaureihe wie z. B. Magnox (GB), UNGG (F) und CANDU (Kanada) anfallen.

²⁹⁾ Der Schnelle Brüter verwendet das Plutonium nicht nur außerordentlich wirksam für die Energieerzeugung, sondern bei ihm ist es auch möglich, die bisher außerhalb des Reaktors akkumulierten Plutoniumbestände drastisch zu reduzieren:

- a) zu jedem Zeitpunkt enthält er wesentlich höhere Plutoniummengen als ein thermischer Reaktor, selbst wenn er für die Rezyklierung eingesetzt wird;
- b) außerdem ist für ihn die Isotopenzusammensetzung des Plutoniums praktisch irrelevant, und er verbrennt es vollständig (hoher Abbrand).

Es sollte ebenfalls darauf hingewiesen werden, daß der Schnelle Brüter nicht unbedingt ein Plutoniumerzeuger ist (und noch weniger ein Schneller Brüter), sondern bei entsprechender Einstellung in der Lage ist, neben der Stromerzeugung Plutonium zu „verbrennen“, ohne es zu erzeugen.

88. Im Bereich der Schnellen Brüter hat die Industrie der Gemeinschaft bereits beträchtliches Know-how erworben, was sich konkret im Bau von drei Prototypen im Bereich von 200 bis 300 MWe³⁰⁾ zeigt, sowie einer Demonstrationsanlage von 1200 MWe für insgesamt 1959 MWe³¹⁾.

89. Studien, Experimente und Betriebsdemonstrationen zeigen, daß sich die Baureihe der Schnellen Brüter vor allem in Europa als grundlegende Komponente einer langfristigen Nuklearstrategie darbietet. Eine Aufteilung der Atomstromleistung auf Schnelle Brüter und PWR verleihe der angestrebten Strategie eine beträchtliche Flexibilität bei der gesamten Urannutzung und könnte den Uranverbrauch nachhaltig einschränken. Vor einer Entwicklung dieser Baureihe muß jedoch die Wirtschaftlichkeit nachgewiesen werden.

90. Außer bei Magnox und UNGG, die das Ergebnis einer hauptsächlich politischen Entscheidung sind, ist festzustellen, daß angesichts einer echten Alternative (z. B. Schwerwasser/Leichtwasser; Graphit/Leichtwasser; Helium/Kohlendioxid; Helium/Natrium) die rückblickend wirtschaftlichste Lösung immer diejenige gewesen ist, bei der die Industrie ihre spezifischen Aufwendungen minimieren konnte. Betrachtet man vor allem im einzelnen die für die beiden Baureihen (PWR und Schneller Brüter) erforderlichen Technologien mit den besten Entwicklungsaussichten, so ist festzustellen, daß eine Anlage zur Herstellung von PWR bei technischer Nichtauslastung andere mechanische Großbauteile herstellen könnte (natürlich mit zusätzlichen Investitionen für weniger anspruchsvolle herkömmliche Arbeiten); die Industrie der Schnellen Brüter ist dagegen durch große Mobilität gekennzeichnet, da sie unter normalen Bedingungen hinsichtlich des Zugangs zum Baugelände auf der Baustelle auf³²⁾ Technologien des Rostfreistahls zurückgreift, die vielfältig einsetzbar sind³³⁾. Es ist

³⁰⁾ Zwei davon sind seit zehn Jahren in Betrieb, der dritte soll demnächst in Dienst gestellt werden.

³¹⁾ Bei der heutigen Technologie wird der Schnelle Brüter durch geschmolzenes Natrium gekühlt (LMFBR), um einen Betriebsdruck zu erhalten, der kaum über dem atmosphärischen Druck liegt sowie durch ein wirksames inhärentes — und passives — Notkühlsystem. In fernerer Zukunft könnte die gasgekühlte Variante des Schnellen Brütters (GCFBR) entwickelt werden; er gehört zu den Typen, die für die zuvor genannten technologischen Anwendungen der Wärme in Betracht zu ziehen sind. Die Schwierigkeiten aufgrund des sehr hohen Drucks und der sehr hohen Temperatur bei dieser Variante können nur mit sehr spezifischen und exklusiven Verfahren bewältigt werden. Daraus ergibt sich, daß die Industrie, die zu spezifische Investitionen begrenzen will, derzeit der GCFBR-Variante keine große Entwicklungspriorität einräumt; in jedem Falle würde sich jedoch diese Baureihe an die Baulinien LMFBR und HTR anschließen.

³²⁾ Der Grund ist darin zu suchen, daß die zu sperrigen großen Bauelemente nicht transportfähig sind.

³³⁾ Die Tatsache, daß die Rostfreistahlindustrie bekannte und allgemein eingeführte Techniken verwendet, erklärt den Erfolg bestimmter Industrieunternehmen bei der Beteiligung an Superphenix, obwohl diese Unternehmen vorher keine Gelegenheit hatten, diese Technologie im Bereich der Schnellen Brüter zu erwerben.

jedoch nicht ausgeschlossen, daß die Entwicklung der Schnellen Brüter im Hinblick auf die Verbesserung seiner Wirtschaftlichkeit in verstärktem Maße auf die Fertigung in der Werkstatt zurückgreifen muß; dies würde dazu führen, daß ihre Technologie in gewisser Weise konventioneller wird.

b) Allgemeine Aussichten der Industrie

91. Die Kernkraftwerksbauindustrie in der Gemeinschaft verfügt über eine Produktionskapazität, die weit über den Absatzmöglichkeiten liegt, die ihr auf dem Binnen- und dem Exportmarkt geboten werden.

92. Obgleich die Nuklearindustrie stärker gekennzeichnet ist durch den Umfang des Know-how und den Grad der Konzeptions- und Koordinierungsfähigkeit (mit diesem Kriterium wird der Unterschied zwischen Ländern, die die industrielle Reife erlangt haben, und den anderen gemessen) als die Investitionen der Fertigungsindustrie, so wird doch die soziale Bedeutung letzterer die mögliche Entwicklung des gesamten Industriesektors bestimmen.

93. Die Überkapazitätssituation des Sektors des Kernkraftwerksbaus berührt eine flexible und gut gegliederte Industrie, die umfangreiches und schwer zu erlangendes Fachwissen hat, welches auch für andere Zwecke ausgewertet werden kann. In der Tat sind die Hersteller von Bauteilen für Kernkraftwerke durchaus für den üblichen Kesselbau und die Fertigung herkömmlicher Turbinen, Destillationstürme, Material für die Metallindustrie, Betonöfen, schwere oder hochentwickelte Ausrüstungen für große Erdarbeiten sowie den Hoch- und Tiefbau ebenso wie für den Bergbau, die Erdölförderung, Werkzeugmaschinen usw. ausgestattet. Diese Flexibilität ist noch bemerkenswerter im Bereich der Konzipierung und der Industriearchitektur, denn hier stellt das Kapitel fast ausschließlich die Menschen dar, und das vorhandene Fachwissen ist sehr umfangreich.

94. Es gibt im übrigen eine Reihe von Drittländern, die Kernenergie einsetzen möchten; hier dürften sich interessante Exportmöglichkeiten ergeben. Auf diese Weise könnte man an eine alte Tradition des europäischen Elektromaschinenbaus anknüpfen und die auf dem Binnenmarkt gewonnene beträchtliche Erfahrung nutzbringend einsetzen. Die Ausfuhrmöglichkeiten der Kernenergie sind jedoch nicht ausreichend, um die bestehenden Überkapazitäten abzubauen; dies ist auf die allgemeine Wirtschaftskrise zurückzuführen, insbesondere in den Ländern der Dritten Welt.

95. Der Druck der ausländischen Konkurrenz, der bereits auf den herkömmlichen Märkten sehr stark ist, wird auch auf dem Nuklearmarkt, im wesentlichen durch die Länder des fernen Ostens, insbesondere Japan, zunehmen. In diesem Land stärken die Wirtschaftsunternehmen ihre Position durch Errichtung, Wartung und Betrieb von Kernkraftwerken auf dem eigenen Markt, der heute für die euro-

päische Industrie nicht zugänglich ist; sie sind im übrigen die bevorzugten Partner Amerikas bei der Entwicklung der Baureihe (siehe z. B. Abkommen Westinghouse — Mitsubishi zur Kommerzialisierung des APWR³⁴⁾ — A = advanced = fortgeschrittenen³⁵⁾). Was die Amerikaner anbetrifft, so steht ihnen alles erforderliche Fachwissen zur Verfügung, ihnen fehlte jedoch zumindest in der Vergangenheit die Motivation, die es ihnen erlaubt hätte, sich bei ihrem Geräteverkauf energisch in Richtung Export zu wenden; hinderlich ist hier außerdem die interne Nuklearpolitik.

96. Eine der Hauptschwächen der europäischen Nuklearindustrie ist die fehlende kohärente Tradition einer innergemeinschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den wichtigsten Industrien, während zwischen Partnern mit unterschiedlichem Gewicht eine fruchtbare Zusammenarbeit hergestellt werden konnte.

Die wenigen Beispiele einer Zusammenarbeit an fortgeschrittenen technologischen Projekten — Urananreicherung, thermonukleare Fusion, Schneller Brüter — zeigen, daß es für eine umfassendere und ausgewogenere Zusammenarbeit keine Tabus und keine Unmöglichkeiten gibt.

97. Die thermonukleare Fusion wird unter Punkt 105 und 106 behandelt; bei den Schnellen Brütern sind der SNR 300³⁶⁾ und Superphenix zu erwähnen.

98. Superphenix, der in Creys-Malville (Frankreich) errichtet wird und 1985 in Betrieb genommen wird, wird von Frankreich, Italien und Deutschland gebaut³⁷⁾; er kommt von allen bisher gebauten Schnellen Brütern einem genormten Industrieprodukt am nächsten. Baukosten und Baufristen wurden in einer Weise überschritten, die für viele Projekte weniger fortgeschrittener Reaktoren Vorbild sein kann. Daraus kann geschlossen werden, daß die Industrie aufgrund dieser Erfahrung ihre Leistungen bei der internationalen Zusammenarbeit noch verbessern kann. Außerdem zeigt dieses Vorhaben, daß die Prognosen für die Kosten von Schnellen Brütern ebenso verlässlich sind wie die häufig für Leichtwasserreaktoren abgegebenen Vorausschätzungen und daß es eine solide Planungsgrundlage gibt.

99. Es ist festzustellen, daß der Markt der Leichtwasserreaktoren und der AGR weitgehend auf den

nationalen Rahmen beschränkt ist³⁸⁾. Die Abschottung des europäischen Marktes ist nicht die Ursache für die in diesem Bereich herrschende industrielle Überkapazität, aber sie behindert einen Abbau dieser Kapazität. Diese Überkapazität ergibt sich aus dem Umfang und der Dauer der Wirtschaftskrise, wodurch die Gültigkeit der Planungen, auf deren Grundlage die Investitionen getätigt wurden, unterhöhlt wurde.

100. Diese Situation, die im übrigen mit den Richtlinien der Gemeinschaft für die Öffnung öffentlicher Märkte im Einklang ist, ist das Ergebnis der Politik der am stärksten betroffenen Mitgliedstaaten und kann sich nur ändern, wenn diese Länder die Ansicht vertreten, daß eine Rationalisierung des Sektors auf Gemeinschaftsebene besser ist als die Erhaltung nicht immer rentabler Arbeitsplätze und die Stützung der Außenhandelsbilanz zum Preis höherer Inlandskosten. In der Gemeinschaft gab es bereits sektorale Schwierigkeiten von Industrieunternehmen entweder aufgrund von Problemen der Überkapazität oder der Marktöffnung; mit Hilfe der Institutionen der Gemeinschaft konnten Lösungen gefunden werden.

c) Wartung der Kernkraftwerke

101. Zwischenzeitlich ergab sich für die Industrie in der Wartung der Kernkraftwerke ein umfangreicher Markt. Es wird geschätzt, daß allein in der Gemeinschaft jährlich an die 500 Millionen ECU für die Wartung aufgewandt werden. Ausfuhren von Dienstleistungen in bestimmtem Umfang erfolgen außerdem in die USA; dies ist auf die Anzahl der in Betrieb stehenden Reaktoren sowie auf das derzeit in den Vereinigten Staaten geltende obligatorische System der Umrüstung zurückzuführen.

102. In Europa wickeln sich die Dienstleistungstätigkeiten in erster Linie im Zusammenhang mit der besonderen Wartung der speziell konzipierten Werkzeuge, der Nutzung der entsprechenden Software, der Optimierung des Brennstoffkreislaufs ab; es liegt auf der Hand, daß sich die erfahrenen Konstrukteure auf diesen Sektoren in einer technologisch bevorzugten Situation gegenüber den Betreibern der Anlagen befinden.

d) Stilllegung von Kernkraftwerken und die Industrie

103. Die Demontage von Kernkraftwerken³⁹⁾ muß unter zwei Aspekten betrachtet werden:

— wirtschaftliche Bedeutung, d. h. Größe des Demontagemarktes

³⁴⁾ und General Electric-Hitachi-Toshiba im Hinblick auf die Kommerzialisierung des ABWR (Advanced Boiling Water Reactor).

³⁵⁾ Neben den amerikanischen Initiativen in Japan sollte auch die Anwesenheit der Deutschen erwähnt werden (KWU) — eine europäische Alternative.

³⁶⁾ Dem von Deutschland und den Beneluxländern durchgeführten Vorhaben wurde der Status eines Gemeinsamen Unternehmens im Sinne des EURATOM-Vertrages verliehen. Luxemburg hat sich in der Zwischenzeit zurückgezogen.

³⁷⁾ In der Folge haben Belgien und die Niederlande eine Beteiligung übernommen.

³⁸⁾ In der Praxis ist ein nationaler Markt immer dann für ein Produkt geschlossen, für das er autark sein kann.

³⁹⁾ Die Stilllegung von Anlagen für die Herstellung von Kernbrennstoff wird hier nicht behandelt, da das wirtschaftliche Gewicht noch sehr viel geringer ist. Das Material ist nur Gegenstand einer Oberflächenkontamination und nicht einer Tiefenaktivierung, da der Neutronenfluß fehlt.

- Abrißtechnologie, d. h. Entwicklung der geeignetsten Methoden für die verschiedenen Werkstoffe.

Die Marktgröße unter Berücksichtigung des Umsatzes beläuft sich gegenwärtig auf 1 % des Baumarktes. Der Industrie wird somit mit diesem Sektor kein signifikanter zusätzlicher Absatzmarkt geboten.

In diesem Zusammenhang ist eine andere Feststellung erstaunlich: Die Demontage folgt zwar dem Gesetz des Konstruktionswachstums, jedoch mit einer Verzögerung von nahezu 30 Jahren; der Nuklearsektor ist ein neuerer Sektor, während die Demontage eine Tätigkeit für die weite Zukunft ist.

Hinsichtlich des technologischen Aspekts reichen kleinere Reaktoren durchaus aus, um Demontageverfahren zu entwickeln. Die dadurch aufgeworfenen qualitativen Probleme sind die gleichen wie bei den größeren Reaktoren; die Demontage der Reaktoren leistet für die Extrapolation im Hinblick auf den späteren Abriß größerer Reaktoren die gleichen Dienste wie ihr Bau für die Extrapolation für den Bau letzterer.

104. Trotz der geringen Größe des derzeitigen Demontagemarktes kann davon ausgegangen werden, daß die Kernkraftwerksbauindustrie darin ein ausreichendes Interesse findet, um dort tätig zu werden, schon allein wegen der Tatsache, daß die Demontage Ähnlichkeiten mit der Wartung von Kernkraftwerken aufweist, die vielleicht als deren letzte Phase angesehen werden kann; beide erfordern von

der Industrie die gleichen Qualifikationen und Vorkehrungen, da sie im gleichen Umfeld stattfinden.

Das amerikanische Beispiel von General Electric, die als Hauptunternehmer bei der Demontage von Shippingport (dem ersten PWR-Kernkraftwerk) auftritt, ist außerordentlich aufschlußreich für diese Tendenz der Baufirmen, sich auch an der Demontage zu beteiligen, denn hier wird ihre Entschlossenheit deutlich, auch Reaktoren abzureißen, die nicht zu ihrer Produktpalette gehören.

6. Thermonukleare Fusion

105. Das hinweisende Nuklearprogramm ist zwar bewußt auf die Aspekte der Kernenergienutzung von wirtschaftlicher Bedeutung konzentriert, darf aber die *thermonukleare Fusion* nicht außer acht lassen, da sie für die Menschheit eine beträchtliche neue potentielle Energiequelle darstellt, die unerschöpflich sein könnte. Bevor aber dieses Potential genutzt werden kann, müssen geeignete praktische Mittel verfügbar sein. Die dafür erforderliche Zeit wird zwangsläufig sehr lang sein.

106. Die in diesem Bereich durchgeführten Forschungen konzentrieren sich auf den Reaktortyp mit toroidaler Geometrie, auf den sich die meisten Wissenschaftler der Welt geeinigt haben. Das gemeinsame Unternehmen JET (Joint European Torus) betreibt das am weitesten fortgeschrittene Modell dieser Baureihe; es wurde innerhalb der vorgesehenen zeitlichen und finanziellen Grenzen verwirklicht.

