



KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH GmbH

Programmgruppe Technik und Gesellschaft

**Institutionelle Modelle
für den Bereich der
nuklearen Entsorgung**

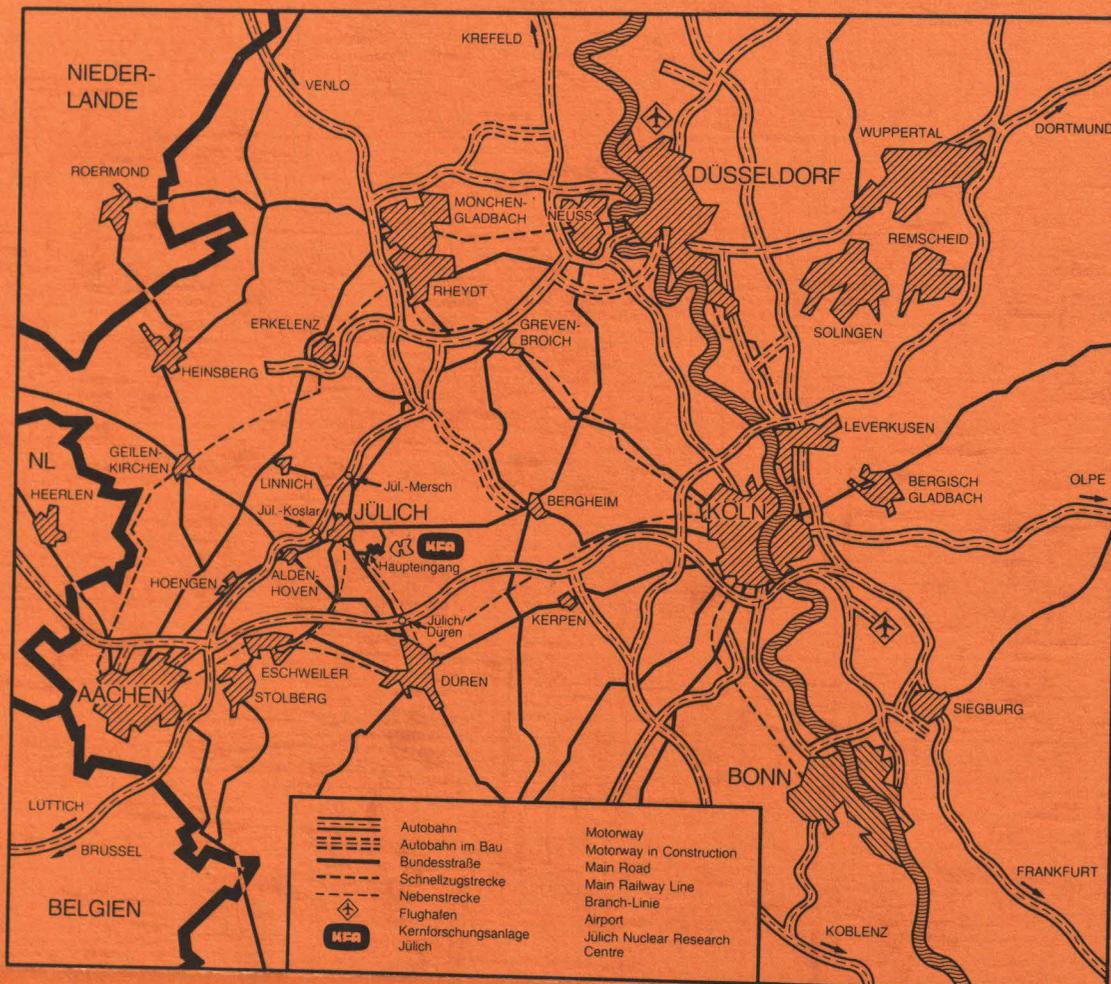
von

M.J. Canty, R. Dolzer, W. Jaek, E. Münch,
B. Richter, C. Schlupp und G. Stein

Jül - Spez - 238

Januar 1984

ISSN 0343-7639



Als Manuskript gedruckt

Spezielle Berichte der Kernforschungsanlage Jülich – Nr. 238
 Programmgruppe Technik und Gesellschaft Jül - Spez - 238

Zu beziehen durch: ZENTRALBIBLIOTHEK der Kernforschungsanlage Jülich GmbH
 Postfach 1913 · D-5170 Jülich (Bundesrepublik Deutschland)
 Telefon: 02461/610 · Telex: 833556-0 kf d

Institutionelle Modelle für den Bereich der nuklearen Entsorgung

von

M.J. Canty, R. Dolzer*), W. Jaek, E. Münch,
B. Richter, C. Schlupp und G. Stein

Kernforschungsanlage Jülich GmbH, Jülich

*) Max-Planck-Institut für Ausländisches Öffentliches Recht
und Völkerrecht, Heidelberg

Die Ausführungen geben die Meinungen der Autoren
wieder und stellen den Sachstand vom Juni 1983 dar.

Die Beiträge über die Situation in den USA sind
Unterlagen entnommen, die von Doub and Muntzing,
Chartered, Washington, erarbeitet wurden.

INHALT	Seite
1. Einleitung	1
2. Perspektiven der weltweiten Kernenergieentwicklung	5
3. Politische und rechtliche Rahmenbedingungen	13
4. Stand der Diskussion für institutionelle Modelle	41
5. Institutionelle Modelle für die Entsorgung	61
6. Akzeptanz von institutionellen Vorschlägen	123
Literaturhinweise	127
Abkürzungen	131

1. EINLEITUNG

Wie die jüngste Entwicklung der internationalen Energiesituation gezeigt hat, wird die Notwendigkeit, weltweit alle verfügbaren Energiequellen zu nutzen, unumgänglich. Damit wird auch ein verstärkter Einsatz der Kernenergie in den Industrieländern und in wachsendem Maße ebenfalls in den Entwicklungsländern erforderlich. Allerdings benötigen hier die vielfältigen Probleme der Ökologie, der Ökonomie und der öffentlichen Akzeptanz, die mit der Nutzung der friedlichen Kernenergie verbunden sind, eine intensive Hilfestellung und enge Kooperation beim nuklearen Technologietransfer von Industrieländern in Entwicklungsländer.

Neben Kooperationen im F + E-Bereich lag das Schwergewicht des Nukleartransfers zwischen Entwicklungsländern und Industrieländern in der Vergangenheit in der Lieferung von angereichertem Brennstoff sowie von Reaktoren. Die Frage der Entsorgung von Kernkraftwerken und deren praktische Lösung wird sich zukünftig in verstärktem Maße mit wachsenden Mengen an abgebrannten Brennelementen auch in den Entwicklungsländern stellen. Deshalb erscheint es sinnvoll, daß die Entsorgungsfrage in die Verhandlungen der Rahmenbedingungen beim Nukleartransfer von Lieferländern in Empfängerländer mit einbezogen und unter Umständen direkt z.B. mit dem Export von Kernkraftwerken verknüpft wird.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt, der in der Vergangenheit den institutionellen Rahmen und die vertragliche Struktur der internationalen Kooperation beim Nuklearhandel bestimmt hat, war der Aspekt der Non-Proliferation. Mit dem Atomwaffensperrvertrag im Jahre 1968 sollte auf der einen Seite ein Festsschreiben des Status Quo im Kernwaffenbereich erreicht und auf der anderen Seite eine möglichst ungehinderte friedliche Nutzung der Kernenergie ermöglicht werden. Bemühungen von verschiedenen Staaten, sich über den sogenannten friedlichen Sprengkörper faktisch in den Besitz von Kernwaffen zu setzen, führte zu einer Verschärfung der vertraglichen Rahmenbedingungen im internationalen Nuklearbereich und gipfelte insbesondere in den Vereinigten Staaten sogar in der Forderung, auf sensitive Aktivitäten des nuklearen Brennstoffkreislaufes, wie die der Anreicherung oder der Wiederaufarbeitung, völlig zu verzichten.

Vorschläge, diese gestörte Balance im Nuklearhandel auszurichten, wurden in verschiedenen internationalen Gremien diskutiert und führten zur Gründung der internationalen Bewertungskonferenz des nuklearen Brennstoffkreislaufs (INFCE), an der 60 Staaten und verschiedene internationale Organisationen

teilnahmen. Ein zentrales Ergebnis dieser wichtigen Konferenz war, die Proliferationsfrage nicht isoliert als technisches Problem zu betrachten sondern politische Randbedingungen und Lösungen ebenfalls verstärkt als Rahmenbedingungen in den internationalen Nuklearhandel mit einzubeziehen.

Sogenannte institutionelle Einrichtungen schienen Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen, die solchen Randbedingungen genügen konnten. Nach der Definition in INFCE umfassen derartige institutionelle Einrichtungen ein weites Feld von Möglichkeiten im Bereich multinationaler Kooperation wie z. B. zwischenstaatliche Vereinbarungen, technische Unterstützung von Forschungsprogrammen sowie internationale und multinationale Institutionen.

Die ersten Überlegungen in INFCE zielten darauf ab, diese institutionellen Einrichtungen im gegenseitigen Wechselspiel sowohl zur Reduzierung des Proliferationsrisikos als auch zur Erhöhung der Versorgungssicherheit einzusetzen. Detaillierte Analysen, die später in der KFA Jülich durchgeführt wurden, zeigten, daß weitere Kriterien wie Wirtschaftlichkeit, politische Unabhängigkeit, sensitiver Technologietransfer und andere bei der Diskussion dieser Modelle ebenfalls in Betracht zu ziehen sind. Ein weiteres Ergebnis dieser Studien der KFA Jülich war, daß bei Berücksichtigung der Vielzahl der erwähnten institutionellen Einrichtungen der Multi- bzw. Internationalisierung von Anlagen oder Materialien des nuklearen Brennstoffkreislaufes ein lohnendes Objekt für weitere, genauere Untersuchungen darstellt. Allerdings ergaben diese Studien auch, daß institutionelle Modelle mit extraterritorialen Rechten oder internationalen Organisationen als Betreiber von kerntechnischen Anlagen aufgrund des erheblichen Souveränitätsverlustes der Sitzstaaten für solche Anlagen von vornherein auszuschließen seien.

Nachdem in einer ersten Folgestudie geeignete multinationale Modelle im Hinblick auf das Front-End des Brennstoffkreislaufs detailliert analysiert worden sind, soll diese Studie sich auf die Problematik des Back-Ends des nuklearen Brennstoffkreislaufes konzentrieren. Im Einzelnen sollen die folgenden Stufen behandelt werden:

- Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente
- Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente
- MOX-Fabrikation
- Direkte Endlagerung abgebrannter Brennelemente
- HAW-Endlagerung

Multinationale Modelle oder Kooperationsmodelle, die möglicherweise im Bereich dieser Stufen des Brennstoffkreislaufes zur Anwendung kommen könnten, beginnen bei der finanziellen Beteiligung mehrerer Staaten an einer Anlage und reichen hin bis zu Filialbetrieben in den Beteiligungsstaaten. Ein Stufenmodell, welches die bilaterale Kooperation schrittweise intensiviert und mit einem entsprechenden Technologietransfer zwischen Liefer- und Empfängerland einhergeht, kann Lösungswege aufzeigen, die Ländern mit kleineren und/oder beginnenden Nuklearprogrammen die Entsorgung abgebrannter Brennelemente erleichtert, wobei die Idee einer Entsorgungspflicht für Exportländer von Kernreaktoren ebenfalls mit in die Diskussionen einbezogen werden.

Für die Bundesrepublik Deutschland, die im internationalen Nuklearhandel und beim Transfer von nuklearer Technologie in Entwicklungsländer eine wichtige Rolle spielt, können solche Modelle auch von Interesse sein. Neben Standortfragen dieser multinationalen Anlagen sind es politisch-wirtschaftliche Aspekte, Fragen der Proliferation sowie der Versorgungssicherheit von Kernmaterial, Anlagen und auch Technologien, die es zu lösen gilt, bevor geeignete Modelle zur Zufriedenheit aller Partner implementiert werden können.

Die Gliederung der Studie wird bestimmt durch die Fragestellung nach der Auswahl sinnvoller Modelle, nach der Notwendigkeit ihrer Anwendung und dem Zeitraum ihres möglichen Einsatzes. Dazu wird zunächst die zukünftige weltweite Entwicklung der Kernenergie mit besonderer Berücksichtigung des Aspektes des Nukleartransfers in Entwicklungsländer und der Entsorgungsproblematik dargestellt. Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit der Rolle von internationalen Sicherungskontrollen als wesentliche Maßnahme zur Proliferationsverhinderung und dem Potential möglicher Verbesserungen sowie anderer meist politischer Lösungen zur Stärkung des Nonproliferationsnetzes, die derzeit bereits implementiert sind. Im vierten Kapitel wird der internationale Diskussionsstand institutioneller Modelle dargestellt und im fünften Kapitel werden die einzelnen Stufen des Back-Ends detailliert auf mögliche Vor- und Nachteile im Hinblick auf eine Anwendung solcher Modelle analysiert, wobei das Schwergewicht auf einem Stufenmodell zur Ertüchtigung des Technologietransfers mit gleichzeitiger Entsorgungslösung liegt. Dem besonderen Bedarf an ausreichender Zwischenlagerkapazität für abgebrannte Brennelemente wird hierbei Rechnung getragen. Im letzten Kapitel soll die Frage beantwortet werden, inwieweit die Akzeptanz solcher Modelle gewährleistet werden kann.

2. PERSPEKTIVEN DER WELTWEITEN KERNENERGIEENTWICKLUNG

Die Notwendigkeit des weiteren Ausbaus der Kernenergie und ihr Einsatz in einer weiter wachsenden Zahl von Ländern resultiert aus der ungleichmäßigen Verteilung der Primärenergieträgerressourcen über den Globus, aus der Heterogenität der weltpolitischen Machtverhältnisse und Interessen sowie aus einer daraus folgenden Instabilität der energetischen Welthandelsströme. Diese Gründe zwingen die einzelnen Länder zu einer im Rahmen ihrer Möglichkeiten liegenden eigenständigen, d.h. nationalen Lösung der Energieprobleme im Hinblick auf eine langfristige Sicherung der Energieversorgung. Die Ziele nationaler Energiepolitiken sind deshalb auf den Abbau der quantitativen wie qualitativen Importabhängigkeit, auf eine weitgehende Diversifizierung der einzusetzenden Primärenergiequellen und auf einen ressourcenschonenden Umgang mit Energie ausgerichtet. Da ein vollständiger Verzicht auf Energieimporte nur in Einzelfällen erreicht werden kann, muß die verbleibende Importquote auf die energetischen Welthandelsströme, ihre Kapazitätsentwicklung und auf das zu erwartende internationale Nachfrageprofil nach Energie ausgerichtet werden. In diesem Zusammenhang bietet die Kernenergie allen technologisch hochentwickelten Ländern aufgrund der hohen Energiedichte seiner Primärenergieträger Uran und Thorium sowie seiner großen Einsatzpotentiale im Bereich der Wärme- und Stromversorgung die entscheidende großtechnische Alternative zu fossilen Energieträgern. Voraussetzung für die Nutzung der Einsatzpotentiale dieser Primärenergiequelle ist der mittelfristig realisierbare Schritt von thermischen zu hochkonvertierenden und brütenden Reaktorsystemen, d.h. der Übergang vom vorherrschenden Leichtwasserreaktor zum Hochtemperaturreaktor und schnellen Brüter ist notwendig. Dadurch wird nicht nur die quantitative sondern auch die qualitative Importabhängigkeit bei der Versorgung mit Uran und über die Substitutionswirkung damit die Importquote insgesamt minimiert; die Kernenergie wird mit dem brütenden System zu einer quasi heimischen Energiequelle. Entscheidend ist dabei, daß der gesamte nukleare Brennstoffkreislauf letztlich in jedem Land installiert werden kann und bei hinreichend

langer Vorlaufzeit mit thermischen Reaktoren aus den "Abfällen" dieses Systems Jahrzehnte lang brütende Reaktoren speisen kann, ohne daß neues Natururan eingeführt werden müßte.

Neben den rein technologischen Voraussetzungen sollte die Kernenergienutzung in einem Land auch mit der Größe des Kraftwerk-parks sowie den infrastrukturellen und administrativen Gegebenheiten korreliert werden, um den Zeitpunkt für den Einstieg in die Kernenergienutzung und den Aufbau des nuklearen Brennstoffkreislaufs argumentieren zu können. Diese Bestimmungsgrößen sind bei weitem nicht so zu quantifizieren, wie die Verhältnisse von heimischer Primärenergieproduktion zu heimischem Primärenergieverbrauch oder heimische Primärenergiereserven zu heimischem Primärenergieverbrauch, sind jedoch von mindestens gleicher Qualität wie die über die nächsten 50 Jahre zu erwartenden Zuwachsraten an Strom, die die Zubaugeschwindigkeit von Kernkraftwerken auf dem Stromsektor in einem Land entscheidend beeinflussen.

Unter Berücksichtigung dieser Unsicherheiten können die für die Perspektiven der Kernenergie in den nächsten 50 Jahren unterstellten Kriterien (Einstieg eines Landes in die Kernenergienutzung bei einer Mindeststromnachfrage von 20 TWh/a; Schließung des Brennstoffkreislaufs und Brüternutzung bei einer installierten nuklearen Leistung von ca. 20 GW) nur als Richtwerte verstanden werden, zumal sozio-politische Probleme der Kernenergienutzung nur in qualitativer Form (Kontinuität der Zubauraten) ins Kalkül gezogen werden können.

Eine auf diesen Kriterien basierende globale Kernenergiestrategie kann zu dem in Abb. 2.1 dargestellten weltweiten Ausbau der Kernenergie führen, der im Jahr 2030 eine installierte Kernkraftwerkleistung von knapp 4000 GW (im Vergleich hierzu beträgt die installierte nukleare Leistung Ende 1982 173,1 GW) erreichen könnte, die in 74 Ländern der Erde in Betrieb wären (s. Abb. 2.2). Voraussetzungen hierfür sind ein rasches Überwinden der Akzeptanzproblematik, die durch eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Kernenergienutzung abgelöst wird, und die zeitgerechte

Realisierung der Entsorgungsstrategie, die unter den Gesichtspunkten Brennstoffökonomie und Umweltschonung nur aus Wiederaufarbeitung und Rückführung der Nutzstoffe in den Reaktor bestehen kann. Gleichzeitig mit Erfüllung dieser Voraussetzungen ergibt sich unter Berücksichtigung der Modellannahmen (insbesondere der 20 GW-Regel), daß bis zum Jahr 2030 in 23 Ländern der Brennstoffkreislauf geschlossen und der schrittweise Übergang vom Leichtwasserreaktor zum Schnellen Brüter begonnen worden ist. Die bis 2030 in Betrieb gegangene Brüterleistung beträgt knapp 1000 GW oder 25 % der gesamten globalen nuklearen Leistung in diesem Jahr. Dieser Brütereinsatz reduziert die weltweite Natururanachfrage auf rund zwei Drittel der Nachfrage ohne Brütternutzung.

Neben diesem mehr perspektiven Ausblick in eine mögliche nukleare Zukunft interessiert der Weg dahin, d.h. die kurz- bis mittelfristige Entwicklung in den nächsten 10 bis 20 Jahren. Diese Zeit ist geprägt durch die anstehenden Entscheidungen im Bereich der Entsorgung und der Überwindung der Akzeptanzprobleme.

Die ausgezeichneten Betriebserfahrungen mit den etwa 300 arbeitenden Anlagen in der Welt haben die Akzente der negativen Einstellung zur Kernenergie hin zur Entsorgung verschoben. Hier sind Erfahrungen mit kommerziellen Anlagen vorhanden, jedoch haben die Entsorgungsmengen größere Anlageneinheiten bisher nicht notwendig gemacht /2.1/. Im Zuge einer Ausweitung der Kernenergienutzung und im Hinblick auf die mit der nunmehr an die Entsorgung gekoppelte Akzeptanz der Kernenergie kommt der Schließung des nuklearen Brennstoffkreislaufs heute eine Schlüsselstellung zu. Deshalb bemühen sich insbesondere die Exportländer von Kernkraftwerken, die noch im eigenen Land bestehenden Lücken im nuklearen Brennstoffkreislauf zu schließen, um so Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Dies ist jedoch nicht so zu verstehen, daß die Exportländer von Kernkraftwerken automatisch die Ver- und Entsorgung der exportierten Kernkraftwerke übernehmen werden, sie haben nur die Chance, im Notfall dies mitanzubieten.

Ein Blick auf die Tab. 2.1 zeigt einen Überblick über die Brennstoffkreislaufaktivitäten der wichtigsten Nuklearexporteure, wobei neben den aktuellen Kapazitäten (jeweils erste Zeile) auch die Ausbauplanungen innerhalb der nächsten Jahre zusammengestellt sind. Nicht vertreten in diesem Überblick ist die Sowjetunion, die im wesentlichen die Ostblockländer ver- und entsorgt, über deren Kapazitäten jedoch keine gesicherten Daten vorliegen. Andererseits ist Japan einbezogen worden, obwohl es bisher noch keine Exportaufträge erhalten hat, aber aufgrund des verfügbaren Know-hows sein Einstieg in den Export erwartbar ist.

Deutlich sichtbar sind die Vorteile der USA und Frankreichs zu erkennen, die, wenn Barnwell die Betriebserlaubnis bekommen sollte, über auf kommerzieller Basis geschlossene Brennstoffkreisläufe verfügen. Großbritannien, Deutschland und Japan werden zwar die Lücke im Bereich der Wiederaufarbeitung schließen können, werden jedoch im Bereich der Versorgung immer auf Natururanlieferungen oder Natururanvorkommen im Exportland angewiesen sein.

Diese fünf Länder werden zumindest den Nukleartransfer in der westlichen Welt innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte bestimmen und damit mitverantwortlich sein, inwieweit mit den Spaltmaterialien und Nukleartechniken sorgfältig und im friedlichen Sinne umgegangen wird. Dies bedeutet, daß sie entsprechende Modalitäten und Regeln für den Nukleartransfer und insbesondere für die Entsorgung entwickeln müssen, die über den nationalen Rahmen hinaus Gültigkeit haben müssen. Dies gilt umso mehr, je weniger sie daran interessiert sind, die Entsorgung ihrer exportierten Kernkraftwerke auf heimischem Boden vornehmen zu wollen. Hierbei muß beispielsweise über die "20 GW-Regel" neu diskutiert werden in dem Sinne, daß unter Umständen bereits zu einem früheren Zeitpunkt im Exportland die Schließung des Brennstoffkreislaufs sinnvoll erscheint.

Welche Kriterien hierfür ausschlaggebend sein könnten, wird in den nachfolgenden Kapiteln detailliert diskutiert. Ziel dabei

ist es, nicht etwa das Exportgeschäft für die Bundesrepublik Deutschland zu erhalten, sondern vielmehr allen an der Kernenergie interessierten Ländern unter Nonproliferationsbedingungen Zugang zur friedlichen Kernenergienutzung zu ermöglichen und auch langfristig jedem möglichen Mißbrauch entgegenzuwirken, dem wir etwa durch Verweigerung des Nukleartransfers eher Vorschub leisten würden.

		USA	Kanada	Frankreich	Großbritannien	Deutschland	Japan
Natururanförderung (in t U/a)	1981	17 100	8 400	3 700	-	-	-
	~1990	14 100	14 100	3 200	-	-	-
Anreicherung (in t SWU/a)	1981	26 400	-	8 000	500	-	-
	~1990	26 900	-	10 800	3 500	5 500	800
Konversion (in t U/a)	1981	21 800	4 500	13 000	9 500	-	-
	~1990	21 800	13 500	15 000	9 500	-	200
Brennelementfabrikation (in t/a)	1981	3 280		800	100	870	
	~1990						
Kernkraftwerksexport (in MW (netto))	1981	20 937	2 429	5 541	-	7 511	-
Wiederaufarbeitung UO ₂ (in t HM/a)	1981	-	-	400	-	16	210
	~1990	1 500 (Barnwell?)	-	1 600	1 200	350	1 410

Tab. 2.1: Die Brennstoffkreislaufaktivitäten der wichtigsten nuklearen Handelspartner der westlichen Welt

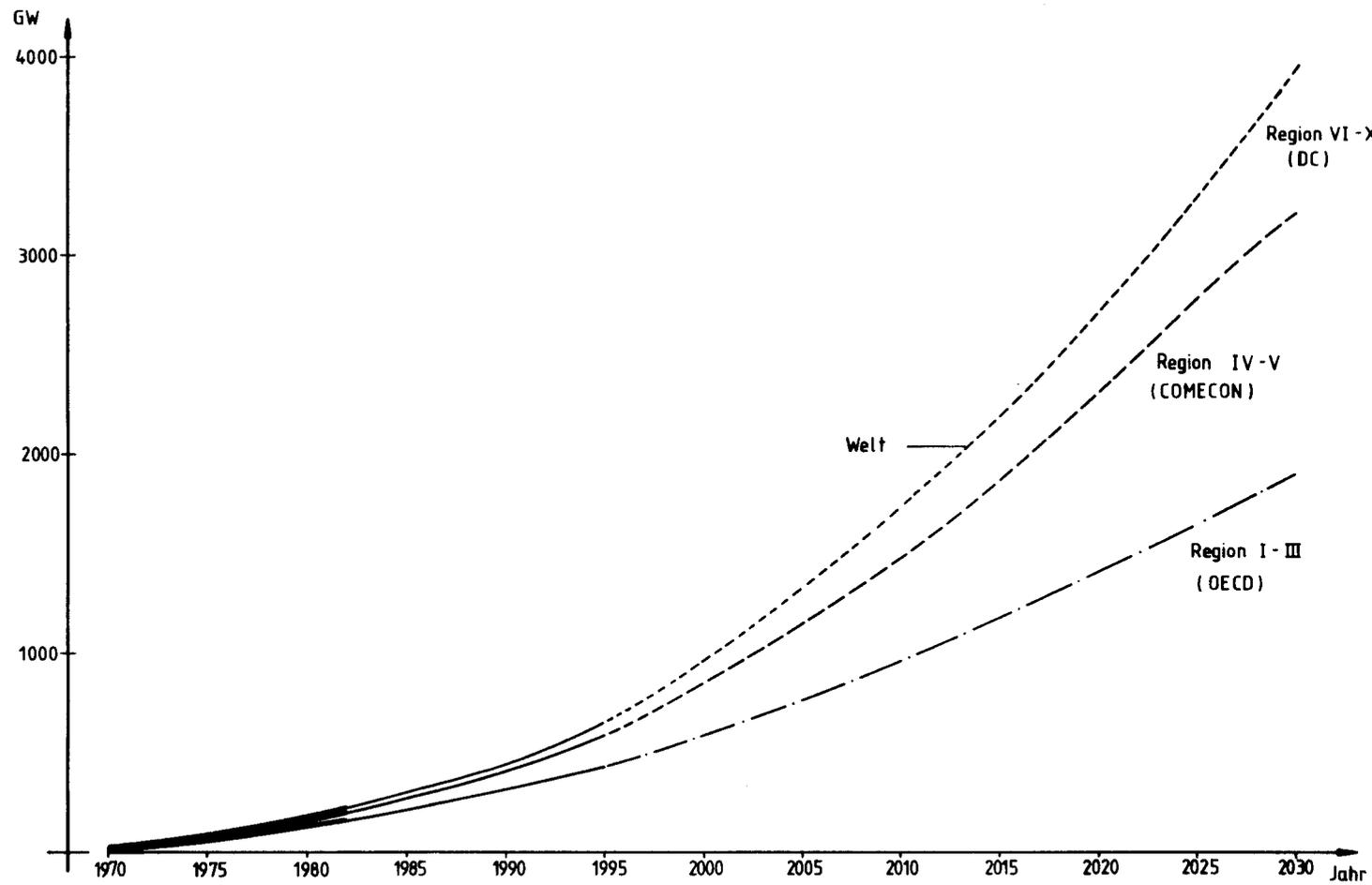


Abb. 2.1 Mögliche Entwicklung der installierten Kernkraftwerksleistung innerhalb der nächsten 50 Jahre weltweit

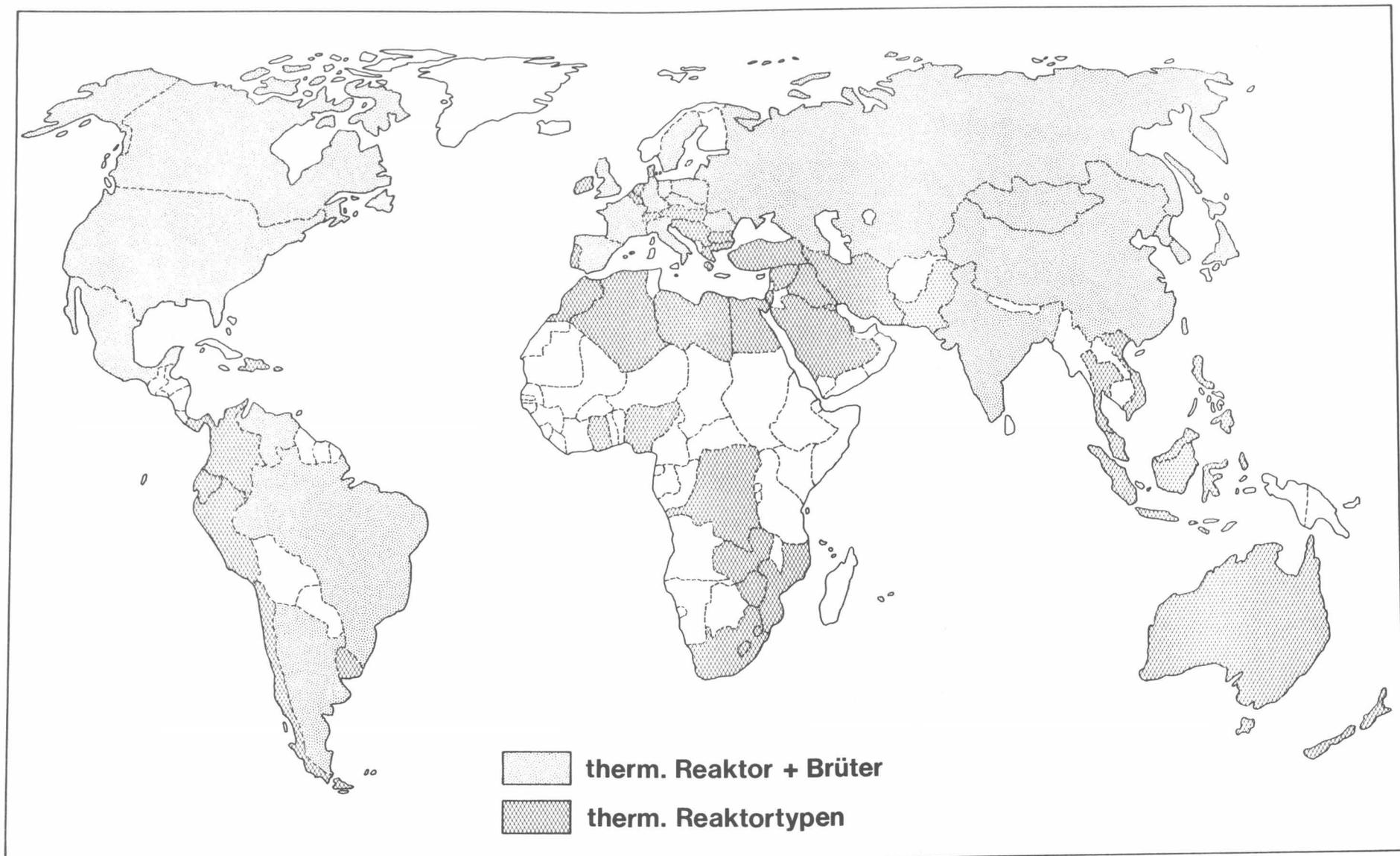


Abb. 2.2 Mögliche weltweite Verteilung von Kernkraftwerken im Jahre 2030

3. POLITISCHE UND RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN (Bestehende internationale Mechanismen)

3.1 Einleitung

Die oben aufgezeigten Perspektiven der künftigen globalen Entwicklung der Kernenergie lassen erwarten, daß der Zusammenhang zwischen der friedlichen und der militärischen Nutzung künftig ein wichtiger Gegenstand der Diskussionen über eine angemessene Weltnuklearordnung darstellen kann. Je mehr Länder ein eigenes Nuklearprogramm verstärkt entwickeln, desto drängender stellt sich die Frage nach den Möglichkeiten der Verhinderung horizontaler Proliferation. Aus dieser Sicht ist damit zu rechnen, daß es in den kommenden Jahren zu verschärften Auseinandersetzungen darüber kommen wird, ob und in welchem Umfang neue internationale Instrumente zur Eindämmung der Gefahr neuer Kernwaffenstaaten geschaffen werden müssen. Die Planer der künftigen friedlichen Nutzung der Kernenergie haben diese zu erwartenden Kontroversen in ihre Überlegungen einzubeziehen. Wird dies versäumt, so könnte der militärische Aspekt der Kernenergie zur "offenen Flanke" der friedlichen Nutzung werden, welche eines Tages außerordentlich schwierige grundsätzliche Probleme der Weiterentwicklung der friedlichen Nutzung aufwerfen könnte. Zum einen ist insoweit an den Fall einer tatsächlichen Vermehrung der Kernwaffenstaaten und der sich daraus möglicherweise ergebenden Reaktionen der Staatengemeinschaft zu denken. Zum anderen ist zu berücksichtigen, daß die Sensibilisierung der Öffentlichkeit gegenüber Problemen moderner Technik künftig so außerordentlich weit fortschreiten könnte, daß auch minimale Aspekte der Gefährlichkeit solche Technologien immer stärker in den Vordergrund geschoben werden. Auch aus dieser Sicht bedarf der Zusammenhang zwischen friedlicher und militärischer Nutzung der vorausschauenden Planung.

Wie schwierig und vielschichtig dieser Zusammenhang zu ersterem zu bewerten ist, haben die Diskussionen des vergangenen Jahrzehnts hinlänglich gezeigt. Die künftigen Überlegungen werden auf den praktischen Ergebnissen dieser Diskussionen aufbauen müssen. Somit erscheint es gerade auch für das Anliegen dieser Studie bedeutsam, die neueren Entwicklungen in diesem Problemkreis im Zusammenhang darzustellen und auf bestehende Tendenzen hinzuweisen.

3.2 Zur Bedeutung Art. IV Kernwaffensperrvertrag

Es ist davon auszugehen, daß der Kernwaffensperrvertrag auch in Zukunft das zentrale Instrument der internationalen Gemeinschaft zur Verhinderung der horizontalen Ausbreitung von Kernwaffen bleibt. Dem Vertrag sind bisher mehr als 114 Staaten beigetreten; jüngster Vertragsstaat ist Ägypten. Bei einer übergreifenden Betrachtung der Entwicklung der internationalen Beziehungen in der Nachkriegszeit ist festzustellen, daß der Kernwaffensperrvertrag als diejenige globale Abmachung erscheint, in der die Staaten (neben dem Verzicht auf die Ausübung von Gewalt in der UN Charta) die tiefgreifendste Einbuße an nationaler Souveränität akzeptiert haben; dies gilt sowohl für den Verzicht auf den Erwerb von Waffen wie für die Akzeptanz des im Vertrag vereinbarten Kontrollsystems. Diese Entwicklung erscheint umso bemerkenswerter, als diese Einbuße von ihrer Natur her nicht alle Staaten betrifft, sondern nur diejenigen, die bisher keine Kernwaffen gezündet haben. Der Vertrag ist bisher von keinem Staat gebrochen worden. Die Tatsache, daß eine Reihe derjenigen Staaten dem Vertrag ferngeblieben sind, deren Beitritt wegen ihres Status als nuklearer Schwellenländer aus internationaler Sicht als besonders dringend erscheinen muß, bleibt freilich bestehen. Wie problematisch die im Kernwaffensperrvertrag vereinbarten Rahmenbedingungen im nachhinein erscheinen müssen, ergibt sich aus der Tatsache, daß sich die Mitgliedstaaten auf der zweiten Überprüfungs-konferenz im Jahre 1980 auf kein gemeinsames Kommuniqué mit sachlichen Aussagen einigen konnten; wichtigste Streitpunkte auf der Konferenz waren der schleppende Fortgang der in Art. VI des Vertrages angesprochenen Abrüstungsbemühungen der Kernwaffenstaaten sowie nicht ausreichender Transfer der Kernenergie in die Entwicklungsländer.

Die Rolle der friedlichen Nutzung der Kernenergie im Rahmen des Regimes des Kernwaffensperrvertrages ist in Art. IV des Vertrages geregelt. Da in der internationalen Diskussion immer wieder die Verknüpfung zwischen dem militärischen und dem friedlichen Gebrauch der Kernenergie angesprochen wurde, und Art. IV insoweit die einschlägige Regelung enthält, bedarf diese Vorschrift einer näheren Erläuterung.

Art. IV nimmt an der bindenden völkerrechtlichen Natur des Vertrages im ganzen teil. Eine Analyse des Wortlautes und der Entstehungsgeschichte legt keine Argumente für den gegenteiligen Standpunkt offen. Besonders die Bundesrepublik Deutschland hat den bindenden Charakter des Art. IV noch vor Inkrafttreten hervorgehoben.

Was den Inhalt der Vertragspflichten gemäß Art. IV angeht, so zeigen sich bei der Auslegung erhebliche Schwierigkeiten. Der Wortlaut ist so gewählt, daß eine klare Abgrenzung der Vertragspflichten kaum möglich erscheint. Sicher kann einerseits festgestellt werden, daß Art. IV nicht dahingehend interpretiert werden kann, daß die durch Art. IV berechtigten Staaten freien Zugang zur atomaren Technologie haben, wie sie in den verpflichteten Staaten besteht. Andererseits kann aber auch als sicher gelten, daß es vertragswidrig wäre, wenn ein verpflichteter Staat jegliche Kooperation mit dritten Ländern auf dem Gebiet der nuklearen Technologie (oder einem wesentlichen Teilgebiet) schlechthin verweigern würde. Gute Gründe sprechen insbesondere auch für eine Auslegung, nach welcher es einem verpflichteten Staat durch Art. IV verwehrt ist, die internationale Kooperation ausschließlich unter kommerziellen Gesichtspunkten zu gestalten; nur eine solche Betrachtungsweise weist dem Art. IV jene eigenständige Verpflichtung zur Kooperation zu, die dem Wortlaut und der Intention nach in dieser Vorschrift festgehalten werden sollte. Die Praxis der Vertragsstaaten hat sich bisher nur in beschränktem Umfang an diese Regelung gehalten. Dennoch kann nicht angenommen werden, daß sich die vertraglichen Pflichten im Lichte dieser Praxis geändert haben.

Bei einer Würdigung des Kernwaffensperrvertrages aus deutscher Sicht muß besonders darauf hingewiesen werden, daß Art. IV des Vertrags nicht nur die Kernwaffenstaaten verpflichtet, sondern auch alle Vertragsparteien, die zu der in Art. IV angesprochenen Kooperation "in der Lage sind"; hiermit sind also auch diejenigen Nichtwaffenstaaten erfaßt, die bereits über ein entwickeltes friedliches Nuklearprogramm verfügen.

3.3 Mögliche Weiterentwicklungen im Safeguards-System

3.3.1 Einleitung

Die zentrale Stellung von Safeguards als Maßnahme zur Verhinderung der Proliferation ist immer wieder in den verschiedenen internationalen Diskussionen, so auch z.B. der INFCE-Konferenz, herausgestellt worden. Allerdings ist auch immer wieder auf die Limitierung der Möglichkeiten

von internationalen Safeguards der IAEA hingewiesen worden. IAEA-Safeguards sind nach den verschiedenen Modellabkommen nicht dazu ausgelegt, eine Abzweigung oder einen Mißbrauch von Kernmaterial physisch zu verhindern, sondern sie sollen nur eine Abzweigung entdecken und damit einem politischen Mechanismus von geeigneten Sanktionsmaßnahmen Gelegenheit geben einzugreifen. Dem Aspekt der Abschreckung, der durch das Risiko einer Entdeckung vorgegeben ist, wird damit besondere Bedeutung beigemessen.

Anwürfe gegen die Effektivität der IAEA konnten von der IAEA im einzelnen immer wieder widerlegt werden /3.1/. So konnten bisher bei den jährlichen Rechenschaftsberichten von der IAEA keine Anomalien festgestellt werden /3.2/. Jüngste Probleme, die sich bei der Überwachung einer pakistanischen Anlage einstellten, beruhen auf der Unzulänglichkeit älterer Safeguards-Abkommen, jedoch nicht auf den eingeschränkten technischen Möglichkeiten von Safeguards selbst. Die Etablierung etwa von Kamerasystemen, die in der pakistanischen Anlage von der IAEA gefordert wurden, werden nämlich schon seit geraumer Zeit z.B. in deutschen Kernreaktoren zur Überwachung eingesetzt /3.3/.

In diesem Kapitel sollen zwei Problemkreise aus der jüngsten Safeguards-Diskussion analysiert werden. Einmal ist dies die Forderung, die im Zusammenhang mit der Irak-Affäre in den Raum gestellt wurde, den Überwachungsbereich von Safeguards auszudehnen /3.4/. Neben den bisherigen Inspektionsmodellen soll nämlich durch geeignete Detektierungssysteme insbesondere die Verarbeitung von nicht deklariertem Kernmaterial in heimlichen Anlagen entdeckbar sein. Auf die inhärente Problematik, die diese generellen Anforderungen auf die Erfüllung der Modellabkommen hat, soll im einzelnen eingegangen werden. Im zweiten Abschnitt soll das Potential technischer Verbesserungen in den Bereichen der Kernmaterialbilanzierung (NRTA) und Extended Containment-Surveillance behandelt werden.

Real-Time-Accountancy-Systeme nutzen Prozeßdaten, um kurzfristig Aussagen über Fluß und Verteilung von Kernmaterial in einer Anlage zu erlangen. Sogenannte Extended Containment & Surveillance Systeme überwachen ganze Anlagenbereiche durch elektronische Sensoren wie etwa Bewegungsmonitore oder Kamerasysteme. Ziel dieser neueren verbesserten Maßnahmen ist insbesondere die Reduzierung des Inspektionsaufwandes in großen sensitiven Prozeßanlagen der Anreicherung und der Wiederaufarbeitung.

3.3.2 Glaubwürdigkeit und technische Lösungen

Die Frage, ob internationale Safeguards eine glaubwürdige Abschreckung gegen die Proliferation durch friedliche Nutzung der Kernenergie gewährleisten könnten, existiert seit ihrem Bestehen. Mit den Ereignissen im Irak ist dieses Problem jedoch in dramatischer Weise in das politische und öffentliche Interesse gerückt. Im Rahmen der Diskussion zur Steigerung der Effektivität der derzeitigen Safeguards ist eine Reihe von Vorschlägen vorgebracht worden, die insbesondere die technischen Elemente von Safeguards verbessern sollen.

Diese umfassen:

1. Weiterentwicklung von Meß-, Überwachungs- und Kontrollinstrumentierungen und deren Demonstration gegenüber der IAEO.
2. Quantifizierung der Überwachungsziele: Das Konzept der signifikanten Mengen von Kernmaterial und der rechtzeitigen Entdeckung einer Abzweigung ist in numerische Werte umgesetzt worden und soll als Basis für die Konzeption, Implementierung und Bewertung von Safeguards-Systemen dienen.
3. Entwicklung einer Bewertungsmethode: Systematische Ansätze zu einer objektiven Bewertung für den Vergleich von Safeguards-Systemen sollen erarbeitet werden.
4. Quantifizierung der Effektivität: Als Teil von 3. soll auf anlagenspezifischer Basis die Entdeckungswahrscheinlichkeit für alle möglichen Abzweigungsszenarien analysiert und bewertet werden.
5. Entwicklung von zukünftigen Safeguards-Ansätzen für sensitive Anlagen: Die etablierten Safeguards-Maßnahmen der Materialbilanzierung und von Containment&Surveillance sollen ausgedehnt sowie intensiviert werden, um die quantifizierten Überwachungsziele für Anlagen mit großem Durchsatz abdecken zu können.
6. Ausdehnung des Bereiches von Safeguards: Die technische Aufgabe von NPT Safeguards besteht in der Verifikation der Präsenz von überwachtem Kernmaterial. Dies ist im wesentlichen in Art. 29 von INFCIRC/153 festgelegt, wo Kernmaterialbilanzierung als die Überwachungsmaßnahme mit fundamentaler Bedeutung aufgefaßt wird. Mit den Überlegungen zur Einführung von neuen Maßnahmen, wie z.B. Überwachung von Rohrleitungen an den Grenzen des Prozeßbereiches, der Überwachung von Betriebsparametern, die nicht direkt zum Kernmaterialfluß in Bezie-

hung zu setzen sind, sowie der schnellen Prozeßinventaraufnahmen ist eine Tendenz entstanden, über die reine Kernmaterialüberwachung hinaus in den Bereich der Anlagenüberwachung einzutreten.

7. Überlegungen hinsichtlich undeklarierten Kernmaterials: Die Forderung, undeklariertes Kernmaterial in die Abzweigungsszenarien mit einzuschließen, ist eng verknüpft mit dem Problem des Mißbrauchs von Anlagen.

Als ein Beispiel für einen rein technischen Lösungsansatz ist die sogenannte Quasi-Echtzeitbilanzierung (near real time accountancy) zu erwähnen. Bei Prozeßanlagen mit hohem Durchsatz sensitiven Materials (Wiederaufarbeitungsanlagen, MOX-Fabrikationsanlagen usw.) ist durch jährliche Bestandsaufnahmen allein die hinreichende Sensitivität bezüglich Rechtzeitigkeit der Entdeckung einer signifikanten Entwendung in Frage gestellt. Zur Zeit wird intensiv untersucht, inwiefern mit Prozeßbestandsaufnahmen, die in kurzen Zeitabständen wiederholt werden, diese Situation verbessert werden kann. Randbedingung ist, daß der Betriebsablauf dadurch keineswegs beeinträchtigt werden soll. Dies setzt im allgemeinen eine zusätzliche Prozeßinstrumentierung sowie eine engere Zusammenarbeit zwischen Betreiber und Inspektor voraus, um die Glaubwürdigkeit der vom Betreiber bereitgestellten Daten zu garantieren.

Bisher durchgeführte Modelluntersuchungen zeigen, daß solche Methoden für eine verbesserte Safeguards-Effektivität hinsichtlich der Entdeckung abrupter Entwendungen signifikanter Mengen sorgen könnten, und daß sie auch in der Lage wären, wertvolle Hinweise auf langsame, systematische Materialverluste zu liefern. Letztere Eigenschaft ist auch vom Standpunkt der betrieblichen Prozeßüberwachung (Kritikalitätskontrolle usw.) von besonderem Interesse /3.5/.

Ein zweites Beispiel bietet der verstärkte Einsatz von c/s-Maßnahmen als in sich geschlossene Systeme zur Überwachung von großen Prozeßbereichen. Diese sogenannten "penetration monitoring" Systeme sollen so ausgelegt werden, daß sämtliche relevanten aus einem definierten Anlagenbereich führenden Abzweigungspfade durch geeignete Instrumentierung abgedeckt sind. Probleme ergeben sich zur Zeit allerdings in der praktischen Verfügbarkeit zuverlässiger

siger und von der IAEA erprobter und akzeptierter c/s-Instrumente. Hinzu kommen einige Probleme konzeptioneller Art, wie z.B. die logische Unmöglichkeit, sämtliche Abzweigungspfade als solche zu erkennen und entsprechend zu überwachen. Die heutige Tendenz ist es, die Entwicklung und den Einsatz neuer, verbesserter c/s-Geräte voranzutreiben, aber nach wie vor deren Anwendung als unterstützend zur grundsätzlichen Maßnahme der Materialbilanz zu betrachten. Dies ist auch nicht anders möglich, denn bei einem c/s-Alarm muß gegebenenfalls doch wieder bilanziert werden.

3.3.3 Nachteile von rein technischen Lösungen

Alle Ansätze zu Verbesserung und Weiterentwicklung bei internationalen Safeguards haben sich vor der Einführung von technischen Lösungen an den politischen Randbedingungen zu orientieren. Probleme legaler und konzeptioneller Art, die das gesamte Safeguards-System und deren Zweck infrage stellen können, müssen jeweils im einzelnen bei der Festlegung neuer Kriterien berücksichtigt werden.

Eines dieser Probleme ist bereits angedeutet worden, nämlich der Ansatz, die Kernmaterialkontrolle in Richtung Anlagenkontrolle zu verändern. Andere Vorschläge, die oben erwähnt worden sind, bedürfen ebenfalls einer kritischen Anmerkung.

Vom Gesichtspunkt der Systemanalyse her ist es außerordentlich sinnvoll, über quantifizierte Safeguard-Ziele, d.h. signifikante Mengen und timeliness Kriterien zu verfügen. Inspektionsfrequenzen, benötigte Meßgenauigkeiten für das Accountancy-System, statistische Probenahmepläne für die Verifikation usw. können auf der Basis derartiger quantifizierter Größen geplant und festgelegt werden. Benutzt man allerdings diese quantifizierten Ziele als absolute Meßlatte, welche im Rahmen eines Safeguards-Systems erreicht werden müssen, so kann die Glaubwürdigkeit von Safeguards auch in Zukunft infrage gestellt werden, wenn man z.B. konsequent die verschärfte Safeguards-Ziele auf einen ganzen Staat und nicht auf eine einzelne Anlage bezieht. Setzt man dies voraus, so ist es einsichtig, daß ein Safeguards-System heute und auch in Zukunft nicht glaubwürdig und machbar sein wird. Ähnliche Verhältnisse ergeben sich für große Wiederaufarbeitungsanlagen mit hohem jährlichen Durchsatz an Kernmaterial, wo die Ungenauigkeit, mit der eine Bilanz geschlossen werden kann, die quantifizierte Zielmenge bei weitem übertrifft. Daraus zu schließen, daß solche Anlagen

ein Proliferationsrisiko darstellen und deshalb nicht gebaut und betrieben werden sollen, sind Folgerungen, die in der Vergangenheit bereits von verschiedener Seite gezogen worden sind und im Rahmen der INFCE-Studie detailliert widerlegt worden sind /3.6/.

Methodologien zur Bewertung und Quantifizierung der Safeguards-Effektivität könnten insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn verschiedene Safeguards-Konzepte hinsichtlich ihres Inspektions- und Instrumentierungsaufwandes verglichen werden sollen. Allerdings müssen auch hier die Grenzen solcher Methodologien klar dargelegt werden. So ergibt sich z.B. in großen Prozeßanlagen des nuklearen Brennstoffzyklusses ein offenes Ende von Abzweigungsstrategien mit immer weiter wachsender technischer Komplexität. Quantifizierung der Entdeckungswahrscheinlichkeit von Anomalien, die mit solchen Mißbrauchsstrategien verknüpft sind, sowie der Effektivität entsprechender Gegenmaßnahmen zur Entdeckung dieser Strategien ist ein außergewöhnlich schwieriges systemanalytisches Problem, da eine Vielzahl subjektiver Elemente zu berücksichtigen ist. Abschließend läßt sich hierzu sagen, daß zwar im Bereich der Kernmaterialbilanzierung Fortschritte bei der Quantifizierung der Zielgrößen erreicht worden sind, im Bereich der C/S-Maßnahmen steht man allerdings immer noch am Anfang /3.7/.

Faßt man die Überlegungen zur Bewertung der Effektivität zusammen, so zeigt sich, daß ein Staat, wenn er ausreichende Motive hat und über die entsprechenden Möglichkeiten verfügt, sich strategisches Kernmaterial beschaffen kann. Es ist deshalb zweifelhaft, ob eine Dokumentation von allen denkbaren Abzweigungsstrategien, so wie sie rigoros und systematisch für alle sensitiven Anlagen, die unter IAEA-Safeguards stehen, gefordert werden, sinnvoll ist und ob damit der generelle Nonproliferationsrahmen für die IAEA nicht überschritten wird. Safeguards kann hier als angewandte Wissenschaft verstanden werden, die in einer ähnlichen Situation steht, wie sie manchmal auch in anderen Bereichen der Wissenschaft auftritt, daß theoretische Überlegungen die praktischen experimentellen Tatsachen überdecken. So wird z.B. in internationalen Arbeitsgruppen der IAEA von Experten die mögliche Entdeckung von Abzweigungen durch Containmentschalen, die mit den verschiedensten denkbaren Überwachungsgeräten instrumentiert sind, analysiert, wobei außer acht gelassen wird, daß die derzeit in der IAEA verfügbaren Containment-Surveillance-Systeme sich auf einfache Drahtsiegel und Filmkameras beschränken.

Proliferationsszenarien, die undeclared Kernmaterial in überwachten Anlagen zugrunde legen, haben zwei Aspekte zu berücksichtigen. Auf der einen Seite kann man überzeugend darlegen, daß die Glaubwürdigkeit von Safeguards erhöht werden kann, wenn man den möglichen Mißbrauch einer kommerziellen Anlage mit undeclared Kernmaterial in Betracht zieht. Auf der anderen Seite kann jedoch mit der Unterstellung dieser Szenarien sowohl die generelle Aufgabenstellung von Safeguards als auch ihre technische Basis, mit der Safeguards-Ziele erreicht werden können, infrage gestellt werden. Die Einführung von undeclared Kernmaterial in eine überwachte Anlage ist von nebensächlicher Bedeutung, wenn man bedenkt, daß es für einen Staat wesentlich einfacher wäre, waffengrädiges Kernmaterial in einer heimlichen Anlage zu produzieren. Wenn undeclared Kernmaterial im Überwachungssystem für einen NPT-Unterzeichnerstaat berücksichtigt werden soll, dann erscheint Art. 29 von INFCIRC/153, welcher Kernmaterialbilanzierung als Safeguards-Maßnahmen mit fundamentaler Bedeutung festlegt, ohne jegliche Bedeutung zu sein. Materialbilanzierung kann nämlich nur zu deklariertem Kernmaterial eingesetzt werden, versteckte Quellen von undeclared Kernmaterial, welches in eine Anlage geschleust wird, kann prinzipiell von Bilanzierungsmaßnahmen nicht entdeckt werden. Allerdings gestatten Containment-Surveillance Maßnahmen, die bereits zur Vereinfachung der Bilanzierung eingesetzt werden, eine Lösung dieser Problematik von Fall zu Fall.

Ein ähnliches Problem, welches mit dem des undeclared Kernmaterials verknüpft ist, ist das sogenannte "borrowing" von Kernmaterial. Solches Kernmaterial wird aus einer überwachten Anlagen "geborgt", in einer überwachten Prozeßanlage in waffengrädige Form umgewandelt und anschließend für militärische Zwecke verwendet. Die Forderung nach der Berücksichtigung von sogenanntem geborgtem Kernmaterial in Abzweigungsszenarien, insbesondere in Wiederaufarbeitungs- und Anreicherungsanlagen, würde zu dem Ansatz führen, für derartiges Kernmaterial ein doppeltes Safeguards-System auszulegen. Zunächst einmal in der Anlage, von der es ursprünglich abgezweigt worden ist, und zum zweiten in der Anlage, in der es für militärische Zwecke weiterverarbeitet worden ist.

Die Nonproliferationstransparenz kann durch zusätzliche Informationen, die über den gesamten Brennstoffkreislauf erzielt werden können, erhöht werden. Hier hätte somit ein geschlossener Brennstoffkreislauf mit entsprechender Wiederaufarbeitung Vorteile. Internationale Beziehungen im Rahmen multinationaler Kooperation könnten hier ebenfalls eine Rolle spielen, indem der Safeguards-Kredit solcher Modelle stärker berücksichtigt wird. Das

Problem besteht allerdings hierin, inwieweit derartige Überlegungen in den legalen Rahmen von INFCIRC/153 oder z.B. in die Verhandlungen zum "facility attachment" konkret mit einbezogen werden könnten.

Das Safeguards-Abkommen INFCIRC/153, das die Basis für alle bilateralen Abkommen ist, die NPT-Unterzeichnerstaaten abgeschlossen haben, definiert die Aufgaben von Safeguards folgendermaßen:

"... The timely detection of diversion of significant quantities of nuclear material from peaceful nuclear activities to the manufacture of nuclear weapons or of other nuclear explosive devices or for purposes unknown and deterrence of such diversion by the risk of early detection."

Es wird deutlich, daß hier über die rein technische Aufgabenstellung der Entdeckung einer Abzweigung hinaus gegangen wird, indem auch die Abschreckung durch das Risiko einer Entdeckung für einen potentiellen Abzweiger angesprochen wird.

Das Risiko der Entdeckung könnte in einfacher Weise definiert werden als das Produkt aus der Wahrscheinlichkeit der Entdeckung und der Konsequenz der Entdeckung. Der zweite Faktor in dieser Definition ist bisher noch nicht quantifiziert worden, und deshalb hat auch die IAEA in ihren vorläufigen Quantifizierungen der Safeguards-Ziele einen Wert nur dem ersten Faktor, nämlich der Entdeckungswahrscheinlichkeit, zugeordnet. Hier werden derzeit 90 - 95 % angesetzt. Die Konsequenz einer Entdeckung einer NPT-Verletzung für einen hochentwickelten Nichtkernwaffenstaat, der eine Vielzahl von internationalen Verpflichtungen im Bereich der Wirtschaft und des Handels hat, muß als sehr ernsthaft angesehen werden. Deshalb muß das Risiko der Entdeckung für einen solchen Staat auch dann als hoch angesehen werden, wenn die Entdeckungswahrscheinlichkeiten absolut gesehen gering sind.

Somit ergibt sich, daß technische Verbesserungen und Systemanalysen im Safeguards-Bereich machbar, notwendig und sinnvoll sind. Jedoch ist dabei zu berücksichtigen, daß das Kontrollsystem sich ausschließlich auf die Verifikation von deklariertem Material und Informationen beschränken sollte. Folgt man dieser Annahme nicht und überschreitet diese Safeguards-Grenze, so können Verbesserungsvorschläge, die ursprünglich die Glaubwürdigkeit von Safeguards erhöhen sollten, den entgegengesetzten Effekt haben: nämlich Zielvorstellungen von Safeguards sowie verfügbare technische Instrumentierung können nicht mehr zur Deckung gebracht werden.

Zusammenfassend ist somit festzustellen:

1. INFCIRC/153 verpflichtet im Grundsatz jeden Mitgliedsstaat, alles sensitive Material zu deklarieren; Ausnahmen gelten nur, soweit dies in INFCIRC/153 vorgesehen ist.
2. Der Überwachung durch die IAEA unterliegen nur Materialien, die in der - gemäß § 41 INFCIRC/153 erstellten - Inventarliste aufgeführt sind; INFCIRC/153 sieht in § 73 ein besonderes Verfahren für den Fall vor, daß ein Staat überwachungspflichtiges Material nicht deklariert hat.
3. Das Zugangsrecht der Inspektoren im Rahmen von Routineinspektionen ist beschränkt auf jene "strategic points" welche zwischen der IAEA und dem Vertragsstaat ausdrücklich vereinbart sind. Innerhalb des Bereichs der "strategic points" bezieht sich das Inspektionsrecht der Inspektoren auch auf kommerziell sensitive Punkte. Aufgabe der IAEA ist es, die Abzweigung von Kernmaterial zu entdecken. Eine physische Verhinderung einer Abzweigung durch die IAEA ist nicht vorgesehen und auch nicht durchführbar. Diese Aufgabenstellung hat die IAEA in ausgezeichneter Weise gelöst.

3.3.4 Gegenstand und Umfang der Kontrollrechte der IAEA gemäß INFCIRC/153

Eine juristisch tragfähige Analyse der in einigen Dokumenten /3.8/ angesprochenen Fragen nach dem Umfang der IAEA-Rechte gemäß INFCIRC/153 hat drei Fragen voneinander zu trennen; die obigen Dokumente vermengen teilweise diese Fragen, wodurch die Klarheit der Aussagen z.T. erheblich beeinträchtigt wird.

1. Hat ein Vertragsstaat gegenüber der IAEA alles besondere spaltbare Material im Sinne des § 112 INFCIRC/153 bzw. Art. XX des IAEA-Statuts zu deklarieren?
2. Welche Materialien unterliegen der Überwachungsbefugnis der IAEA?
3. In welcher Weise ist die IAEA befugt, ihre Überwachungspflicht auszuüben?
Insbesondere
 - a) Kann die IAEA auch in solchen Bereichen einer überwachten Anlage tätig werden, in denen sich nach den Angaben des Vertragsstaats kein deklariertes Material befindet?
 - b) Kann die IAEA auch in solchen Bereichen einer überwachten Anlage

tätig werden, in denen sich nach den Angaben des Vertragsstaats zwar deklariertes Material befindet, aber in diesen Bereichen eine Überwachung zur Ausübung der Kontrollfunktionen nicht erforderlich ist?

- c) Kann die IAE0 auch in solchen Bereichen einer überwachten Anlage tätig werden, in denen sich deklariertes Material befindet, die aber aus Gründen des Schutzes kommerzieller Geheimnisse IAE0-Inspektoren nach Auffassung des Vertragsstaats zur Überwachung nicht zugänglich sein sollen?

Hat ein Vertragsstaat gegenüber der IAE0 alles besondere spaltbare Material im Sinne des § 112 INFCIRC/153 bzw. Art. XX des IAE0-Statuts zu deklarieren?

Eine eindeutige Aussage über das zu deklarierende Material findet sich in INFCIRC/153 nicht. In § 1 ist festgelegt, daß "all source or special fissionable material in all peaceful nuclear activities within (the state's) territory, under its jurisdiction or carried out under its control anywhere" der IAE0-Kontrolle unterliegen soll; hinzugefügt ist die Formel "in accordance with the terms of the Agreement". § 1 betrifft, laut seiner Überschrift, die "grundsätzliche Verpflichtung" des Vertragsstaats; ähnlich bestimmt § 2 ("Anwendung der Sicherheitsmaßnahmen") das zu überwachende Material. § 7 verwendet die Klausel "all nuclear material subject to safeguards under the agreement".

§ 40 ("Zusätzliche Abmachungen") bestimmt, daß sich die Kontrolltätigkeit der IAE0 beziehen soll auf "das nukleare Material, das in dem in § 41 vorgesehenen Inventar erfaßt ist"; § 41 selbst greift jedoch nur wieder die Formulierung "all nuclear material in the State subject to safeguards under the Agreement" auf. Eine für den vorliegenden Zusammenhang ebenfalls noch bedeutsame Vorschrift findet sich schließlich in § 51, wonach der Staat die IAE0 auch über solches Material informieren muß, das sich außerhalb der Anlagen befindet; auch dieses Material unterliegt nach § 51 im Grundsatz der Überwachung.

In § 36 ff finden sich die Bestimmungen über das Material, das keiner Kontrolle unterliegen soll. Dabei werden vier Kategorien gebildet:

- (a) Material, das in bestimmten Instrumenten Verwendung findet,
- (b) Material, das in zulässiger Weise gemäß § 13 nicht für friedvolle Zwecke Verwendung findet,
- (c) Plutonium in einer bestimmten Konzentration und
- (d) in § 37 näher bestimmte geringe Mengen des Materials.

Ferner ist noch zu berücksichtigen, daß gemäß § 2 der Zweck der Kontrolle darin besteht festzustellen, daß das überwachte Material nicht zum Zwecke des Baues atomarer Waffen oder Sprengkörper eingesetzt wird. Sieht man die hier dargelegten einschlägigen Normen in der Gesamtschau, so sprechen gute Gründe dafür, daß alles sensitive Material deklariert werden muß. Darauf weist insbesondere hin, daß INFCIRC/153 vom Grundsatz her alles Material der Kontrolle unterwerfen will, und daß Ausnahmen besonders aufgeführt sind. Eine solche Regel-Ausnahme-Technik der Norm spricht allgemein dafür, daß Ausnahmen von der Regel nur dort in Betracht kommen, wo dies ausdrücklich vorgesehen ist. Dies ist insbesondere dann anzunehmen, wenn die Ausnahmen in enumerativer Weise dargestellt sind. Die daraus wohl folgende Annahme der umfassenden Deklarationspflicht wird schließlich noch unterstützt durch den ausdrücklichen in INFCIRC/153 genannten Zweck der IAEA-Kontrollen.

3.3.5 Welche Materialien obliegen der Überwachungspflicht der IAEA?

Nach dem bereits erwähnten § 40 INFCIRC 153 unterliegen alle Materialien der Überwachung, die in dem gemäß § 41 zu erstellenden Inventar erfaßt sind. Dieses Inventar ist von der IAEA erstmalig zu erfassen und später der jeweiligen Situation anzupassen. Es soll alles "nukleare Material, welches der Kontrolle gemäß der Vereinbarung unterliegt" (§ 41) auflisten.

Der Begriff "nuclear material" ist in § 112 definiert. Diese Vorschrift verweist auf Art. XX des IAEA-Statuts, der die Begriffe "special fissionable material" und "source material" präzise definiert. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch noch, daß § 107 eine eigene Definition des Begriffes "inventory change" enthält, der gemäß § 62 ff den Umfang der Berichtspflichten des Mitgliedsstaates gegenüber der IAEA mitbestimmt. Hieraus ergibt sich, daß die in § 107 genannten Materialkategorien bei der Festlegung des Umfangs der Berichtspflicht einzubeziehen sind; der Begriff "nuclear material" im Sinne des Art. XX des Statuts erfährt in § 107 eine besondere Konkretisierung.

Bei der Auslegung des § 41 tritt die Frage nach der Behandlung von solchen Materialien auf, die nach dem Abkommen zwischen der IAEA und dem Vertragsstaat der Überwachung unterliegen, aber dennoch nicht von dem gemäß § 41 erstellten Inventar erfaßt sind. Der Wortlaut des § 40 weist darauf hin, daß Gegenstand der IAEA-Kontrollen nur solche Materialien sind, die tatsächlich in das Inventar aufgenommen worden sind. Dem könnte im Sinne einer teleologischen Interpretation entgegengehalten werden, daß alle Materialien im Sinne des § 112 (mit den erwähnten Ausnahmen) in das Inventar aufzunehmen sind und somit konsequent auch der Kontrolle unterliegen. Diese Argumentation erscheint aber nicht zwingend. Im Sinne einer klaren Abgrenzung der IAEA-Kontrollbefugnisse ist die Formulierung des INFCIRC/153 offenbar so gewählt worden, daß der Gegenstand der Kontrolle außer Zweifel gestellt ist; diese Erwägung bietet auch eine Erklärung dafür, daß in § 40 der Gegenstand der Kontrolle gerade nicht mit der anderswo in INFCIRC/153 mehrfach gebrauchten Formel "all nuclear material subject to safeguards" beschrieben ist.

Der Zusammenarbeit zwischen der IAEA und dem Vertragsstaat dürfte nach dieser Interpretation der Gedanke zugrunde liegen, daß diese Kooperation auf dem gegenseitigen Vertrauen der Vertragspartner beruht und somit auch nicht anzunehmen ist, daß der Vertragsstaat überwachungspflichtiges Material nicht deklariert. Ein solcher Ansatz mag rechtspolitisch fragwürdig erscheinen aus einer Perspektive, welche der IAEA eine absolute Kontrollfunktion zuweist und den Angaben des Vertragsstaats von Beginn an mit Mißtrauen begegnet. Andererseits darf nicht verkannt werden, daß sich jeder Mitgliedsstaat freiwillig der IAEA-Kontrolle unterwirft und deshalb ein gewisses Vertrauen in seine Kooperationsbereitschaft vorausgesetzt werden kann und muß.

Ob die in § 40 INFCIRC/153 gefundene Lösung im Sinne der obigen Auslegung aus heutiger Sicht die richtige Mitte zwischen Mißtrauen und Vertrauen aus internationaler Sicht trifft, ist eine Frage politischer Einschätzung. Die Autoren von INFCIRC/153 haben diese Frage anscheinend bejaht. Im übrigen darf die Tatsache nicht außer Acht gelassen werden, daß sich die §§ 18-22 ausdrücklich mit Fällen der Streitbeilegung und der möglichen Vertragsverletzung beschäftigen. Im übrigen stehen den Mitgliedsstaaten im Falle des vertragswidrigen Verhaltens die Verhängung von - gemäß allgemeinem Völkerrecht zulässigen - Sanktionen zu.

Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang noch auf die in § 73 vorgesehenen "besonderen Inspektionen" für den Fall, daß ein Staat dem Anschein nach seine vertraglichen Verpflichtungen nicht erfüllt, indem er der IAEA nicht die erforderlichen Informationen zur Verfügung stellt. Ein solcher Fall des Informationsdefizits der IAEA läge auch vor im Falle der Nichtdeklarierung von überwachungspflichtigem Material. Das Verfahren für einen solchen Fall ist in § 77 besonders geregelt. Dieses Regelungsschema unterstützt die Auslegung des § 40, wie sie oben vorgenommen wurde.

3.3.6 In welcher Weise ist die IAEA befugt, ihre Überwachungspflichten auszuüben?

Der Zweck der Überwachung ist in § 71 ff dargelegt. Diese dient der Überprüfung des ursprünglichen Berichts und der später eingetretenen Veränderungen. Vom Zweck der Überwachung getrennt regelt INFCIRC/153 ausdrücklich in § 74 und 75 den Umfang der Überwachung und in § 76 die Frage der Zugangsrechte der IAEA-Inspektoren. § 76 sieht unterschiedliche Regelungen vor:

- (a) für Kontrollen im Zusammenhang mit dem Export von überwachungspflichtigem Material,
- (b) für Kontrollen vor dem Abschluß der sogenannten Zusätzlichen Vereinbarungen und
- (c) für die Routinekontrollen, die hier in erster Linie angesprochen sind.

Gemäß § 76 (c) ist das Zugangsrecht der Inspektoren bei Routinekontrollen beschränkt auf die sogenannten "strategic points" und auf die vom Vertragsstaat zu führenden Unterlagen. Die "strategic points" sind in § 116 abstrakt definiert als diejenigen Stellen in einer Anlage, deren Überwachung "unter gewöhnlichen Bedingungen" die zur Durchführung der Sicherheitsmaßnahmen notwendige Information gewährleistet. Zu beachten ist hier, daß das Ziel der Sicherheitsmaßnahmen in der Feststellung des Vorhandenseins des Kernmaterials steht. Nach dem Regelungssystem von INFCIRC/153 ist die Begriffsbestimmung des § 116 indessen nicht direkt auf die Überwachung einer konkreten Anlage anwendbar: die "strategic points" werden von der IAEA vielmehr in jedem Einzelfall für jede Anlage auf der Grundlage der Abgabe von anlagenspezifischen Daten (design information) in den sogenannten Zusätz-

lichen Vereinbarungen festgelegt. Im einzelnen entscheidet die IAE0 über den Ort der "strategic points" nach pflichtgemäßem Ermessen im Einvernehmen mit dem überwachten Staat.

Die Besonderheit der Zugangsrechtsregelung in INFCIRC/153 ergibt sich daraus, daß Inspektoren in ihrer Tätigkeit also räumlich beschränkt sind auf die "strategic points", wie sie in der jeweiligen "Zusätzlichen Vereinbarung" niedergelegt sind. Diese rechtliche Regelung ist im Grundsatz eindeutig: sie ergibt sich zweifelsfrei aus dem Umstand, daß in § 76 (c) ausdrücklich festgestellt ist, daß die Inspektoren nur zu diesen Punkten Zugang haben.

Auch insoweit kann im übrigen nicht davon ausgegangen werden, daß INFCIRC/153 in seinem Regelungssystem eine Lücke enthält. Die Sonderregelung des § 73 für "besondere Inspektionen" weist hinsichtlich des räumlichen Zugangsbereiches für Inspektoren ausdrücklich darauf hin, daß solche "besonderen" Inspektionen auch Bereiche außerhalb der für Routine-Inspektionen zugänglichen Teile der Anlage erfassen können. Auch insoweit sind die Voraussetzungen für "besondere Inspektionen" in § 77 klar festgelegt.

Zu erörtern ist hier noch, welche Bedeutung die Existenz kommerziell sensibler Punkte in einer überwachten Anlage für das Zugangsrecht der Inspektoren hat. Ausgangspunkt der Erörterung muß insoweit die Tatsache sein, daß die Vorschriften über die Inspektionen keine Einschränkung für kommerziell sensitive Punkte aufweisen. Der Kompromiß zwischen der Überwachungspflicht der IAE0 einerseits und dem kommerziellen Anliegen des Überwachten andererseits besteht gemäß § 46 darin, daß sich die IAE0 und der Überwachte vor Beginn der Überwachungstätigkeit darauf einigen, bestimmte Bereiche wegen kommerzieller Sensitivität aus der Überwachung auszunehmen. Zu beachten ist, daß es in § 46 (IV) heißt, daß solche Bereiche "may be established"; diesem Wortlaut ist zu entnehmen, daß der überwachte Staat kein Recht darauf hat, daß die IAE0 bestimmte Bereiche aus der Überwachung ausnimmt. Vielmehr ist davon auszugehen, daß es im pflichtgemäßen Ermessen der IAE0 steht, ob und welche Ausnahmereiche geschaffen werden.

Ob die bisherigen Kompetenzen und Strukturen der IAE0 geeignet sind, damit diese künftig alle wesentlichen internationalen Aufgaben im Bereich der Nuklearkooperation wahrnehmen kann, muß bezweifelt werden. Entwickelt sich

die friedliche Nutzung der Kernenergie weiter, so wird der damit verbundene Technologietransfer in Nichtwaffenstaaten zu neuen Bemühungen im Bereich der Safeguards führen müssen. Auch wenn die IAEA künftig über mehr Ressourcen zum Einsatz bei der Erfüllung ihrer Aufgaben verfügen wird, so kann nicht erwartet werden, daß die IAEA dadurch in den Stand versetzt würde, global alle mit dem Back-end verbundenen Probleme der Lagerung sensitiver Materialien oder gar der Versorgung mit spaltbarem Material zu bewältigen. Die IAEA wird zwar auch künftig die internationale Kooperation fördern müssen; dies würde keinesfalls rechtfertigen, verstärkte Bemühungen zur internationalen Kooperation im Bereich des Back-end als unnötig oder überflüssig zu kennzeichnen.

3.4 Zum "prior consent" in der derzeitigen internationalen Nuklearpolitik

Sieht man von den Verhandlungen über ein IPS ab, so hat die Neuorientierung in der internationalen Nuklearpolitik seit 1977 bisher ihren stärksten Niederschlag in den Forderungen der Uran-Lieferländer nach einer vertraglichen Absicherung sogenannter "prior consent"-Regelungen gefunden. Euratom hat bisher mit zwei Hauptlieferanten, Kanada und Australien, Verträge mit "prior consent"-Vereinbarungen getroffen, der Vertrag mit Kanada /3.9/ stammt vom 18.12.1981, die Vereinbarung mit Australien /3.10/ wurde am 21. September 1982 getroffen. Ein einschlägiges Abkommen zwischen Euratom und den USA, wie es im NNPA gefordert wird, liegt bisher noch nicht vor.

Zu bemerken ist, daß Vereinbarungen der Art des Prior Consent nicht erst in den vergangenen Jahren getroffen worden sind. Schon in früheren Jahrzehnten fanden sich in völkerrechtlichen Verträgen entsprechende Klauseln. Gleichwohl ist festzustellen, daß sich die spezielle Ausgestaltung und Interpretation dieser Vereinbarungen in den vergangenen Jahren ganz erheblich gewandelt hat. Während die frühere Vertragspraxis dahin ging, daß der Prior Consent im Ergebnis jeweils nur die Anwendbarkeit bereits existierender, präzise formulierter Verträge auf die dem ersten Gebrauch nachfolgende Verwertung forderte, besteht die Besonderheit der neueren Regelungen des Prior Consent darin, daß das Lieferland die Bedingungen für die Erteilung der Genehmigung für die fragliche Weiterverwendung im Sinne

seiner nationalen Gesetzgebung jeweils im Einzelfall prüft oder jedenfalls die Zustimmung zur weiteren Verwendung vom Fortbestand einer bestimmten energiepolitischen Situation abhängig macht.

Kernpunkt der Forderung nach einem "prior consent" ist das Bemühen der Lieferländer, die friedliche Nutzung des von ihnen verkauften Materials zu sichern. Dieses Bemühen sehen die betreffenden Länder durch den Beitritt des Empfangslandes zum NPT zwar als gestärkt an, wollen jedoch über die aus dem NPT entstehenden Verpflichtungen hinaus weitere bilaterale Zusagen des Empfangslandes über die Verwendung des verkauften Materials erhalten. Hieraus folgt, daß die Grundlage des "prior consent" Forderungen in einem gewissen Mißtrauen gegenüber der umfassenden Effizienz des NPT bei der Durchsetzung der NV-Politik zu sehen ist. Im einzelnen beziehen sich die einschlägigen Forderungen der Lieferländer auf (a) die Voraussetzungen über die Anreicherung von Uran im Empfangsland, (b) die Voraussetzungen über die Wiederaufarbeitung von Kernmaterial im Empfangsland und (c) die Weitergabe von geliefertem Material vom Empfangsland an ein drittes Land.

Im Ergebnis bringt die neuere Praxis des "prior consent" erhebliche praktische Konsequenzen für den Handel mit sich; dies betrifft insbesondere das Urangeschäft. Aus einer Reihe von wirtschaftlichen und politischen Gründen bemühen sich die Empfangsstaaten in neuerer Zeit um die Diversifizierung ihrer Lieferquellen. Wegen der Unterschiedlichkeit der Lieferbedingungen und der Genehmigungsvorbehalte nach dem "prior consent" bedeutet dies in der Praxis, daß die Empfangsstaaten das jeweils gelieferte Uran je nach Herkunft und Lieferbedingungen getrennt behandeln und auszeichnen müssen. Für die Empfänger hat dies nachteilige administrative und finanzielle Folgen. Besondere Komplikationen ergeben sich, wenn auf ein und dasselbe Material die Lieferbedingungen von zweien oder gar mehreren Ländern Anwendung finden; dies ist in der Praxis durchaus möglich, wenn z.B. das Uran vom Herkunftsland in ein anderes Land gebracht und dort angereichert wird und beide Länder "prior consent"-Regelungen gegenüber dem Empfangsland vertraglich durchsetzen.

Der Vertrag mit Australien unterwirft jede Weitergabe des Materials an dritte Staaten einem Genehmigungsvorbehalt Australiens (Art. IX); gleiches gilt für die Beziehungen mit Kanada /3.11/.

Im Hinblick auf die Anreicherung von geliefertem Uran unterscheiden beide Abkommen zwischen der Anreicherung auf mehr als 20 % und der auf weniger als 20 %. Die Anreicherung auf mehr als 20 % bedarf der Zustimmung des Lieferlandes /3.12/. In beiden Verträgen ist vereinbart, daß besondere Vereinbarungen über die Bedingungen getroffen werden, unter denen eine solche Anreicherung stattfinden kann. Veröffentlichungen diesbezüglicher Art sind bisher ersichtlich nicht erschienen.

Die Wiederaufarbeitung wird in beiden Abkommen gleichfalls einer Genehmigungspflicht unterworfen /3.13/. Kanada hat diese Genehmigung erteilt, nachdem die EG ihr laufendes und geplantes Kernenergieprogramm gegenüber Kanada gemäß Ziff. 2E offengelegt hat; hierzu gehörte auch die ausführliche Beschreibung der politischen, rechtlichen und verordneten Elemente betreffend die Wiederaufarbeitung und die Plutonium-Lagerung und -Verwendung. Künftig hat die EG Kanada von Änderungen aller in dieser Beschreibung enthaltener Daten zu unterrichten; Kanada wird bei jeder Änderung seine Genehmigung überprüfen. Der Vertrag sagt im einzelnen nichts darüber aus, unter welchen veränderten Bedingungen die Genehmigung entzogen werden kann.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß der kanadische Vertrag in Ziff. 4 die EG auch noch vertraglich festlegt, daß für die "Trennung, Lagerung, Beförderung und Verwendung von Plutonium besondere Maßnahmen erforderlich sind"; hierzu gehört auch ein "wirksames und international akzeptiertes internationales System der Plutoniumlagerung".

Im australischen Vertrag sind die Voraussetzungen über die Zulässigkeit der Wiederaufarbeitung in Anhang C geregelt. Artikel 1 regelt in Ziff. a die Wiederaufarbeitung zum Zweck der Nutzung des Energiegehalts oder der Bewirtschaftung. Eine solche Wiederaufarbeitung wird abhängig gemacht von einem bestimmten Kernbrennstoffkreislaufprogramm; dieses ist in einer bisher ersichtlich unveröffentlichten Durchführungsverordnung beschrieben.

Damit folgt der Vertrag dem Muster des kanadischen Vertrags; die Zulässigkeit der Wiederaufarbeitung wird gekoppelt an den jeweiligen Fuel Cycle, wobei für den derzeitigen Kreislauf die Genehmigung erteilt wird.

Art. 1b des Anhangs sieht die Lagerung des abgetrennten Plutoniums unter Sicherungsmaßnahmen der IAEA vor. Art. 1c schließlich bestimmt, daß eine besondere Genehmigung für die Wiederaufarbeitung erforderlich wird, wenn diese anderen Zwecken als den in Ziff. a genannten dienen soll.

Auch der Vertrag mit Australien hält (freilich nur in der Präambel) den Willen der Parteien fest, ein "wirksames und allgemein akzeptiertes internationales System der Plutoniumlagerung" zu fordern.

Der Vertrag zwischen Euratom und den Vereinigten Staaten von Amerika aus dem Jahre 1963, dessen Revision vom NNPA gefordert wird, besteht im hier angesprochenen Bereich auch derzeit noch unverändert. Es ist freilich nicht auszuschließen, daß es insoweit in näherer Zukunft zu einer neuen Verständigung über die künftige Vertragsgestaltung kommen wird. In diesem Zusammenhang ist von Bedeutung, daß das US State Department in einer Erklärung vom 9. Juni 1982 /3.14/ bekanntgegeben, daß eine nukleare Zusammenarbeit künftig auch nicht für jene Staaten völlig ausgeschlossen ist, welche verbrannte Materialien wiederaufarbeiten. In der Erklärung heißt es: "... the President has decided that in certain cases, the United States will offer to work out predictable, programmatic arrangements for reprocessing and plutonium use for civilian power and research needs, in the context of seeking near or amended agreements as required by law". In der Erklärung hierzu heißt es, daß damit unter bestimmten NV-Voraussetzungen die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit Staaten mit "advanced nuclear power programs" gegeben ist. Ausdrücklich betont wird schließlich auch, daß die USA damit ihr Einverständnis nicht mehr jeweils im Einzelfall jeder Uranlieferung erfordern, sondern daß die Zustimmung nunmehr allgemein für "specific, carefully defined programs" erteilt werden kann. Im Ergebnis kann deshalb erwartet werden, daß die USA in der künftigen Vertragspraxis Abmachungen anstreben, die in ihrem Muster den Verträgen von Euratom mit Kanada und Australien gleichen.

Stellt man die beiden Verträge und die sich derzeit abzeichnende Position der USA in den Zusammenhang der jüngeren internationalen Diskussion um die internationale Nuklearpolitik, so erweist sich sogleich ihr Kompromißcharakter. Die internationale Ächtung der Wiederaufarbeitung und Anreicherung, von der zeitweilig auf Seiten der Lieferländer die Rede war, hat sich vertraglich nicht durchsetzen lassen. Andererseits ist nicht zu ver-

kennen, daß die Vereinbarungen eine ganz erhebliche Fortentwicklung der internationalen Vertragspraxis erkennen lassen; die in den beiden Verträgen sichtbare Tendenz geht dahin, daß der Lieferstaat die Zulässigkeit der Wiederaufarbeitung vom jeweiligen Stand des Kernenergieprogramms und von Details des Brennstoff-Kreislaufprogramms abhängig macht. Global gesehen erlaubt dieses Regelungsmuster den Lieferländern eine Differenzierung im Hinblick auf die Zulässigkeit der Wiederaufarbeitung je nach den Bedürfnissen des betroffenen Empfängerlandes. Dieser Ansatz impliziert die Ablehnung einer Haltung, nach welcher alle Empfangsstaaten aus Gründen der Gleichheit unabhängig von ihrem Energiebedarf und ihrer besonderen Situation denselben Maßstäben mit demselben Ergebnis unterworfen werden müssen.

Derzeit ist davon auszugehen, daß die betroffenen Lieferländer ihre Genehmigungsvorbehalte in näherer Zukunft beibehalten werden; in vieler Hinsicht stellen diese Vorbehalte nämlich das Kernstück der nationalen Vorschriften über den Export von sensitiven Materialien und Anlagen dar. Vieles spricht dafür, daß sich die beschriebene Praxis nur in dem Falle wandeln wird, daß es international zur Entwicklung von "common approaches" kommt, welche die Durchsetzung einseitiger nationaler Konzeptionen der Lieferländer teilweise oder vollständig gegenstandslos machen könnten.

3.5 Internationale Nuklearpolitik durch nationale Gesetzgebung: Eine Kurzbewertung des NNPA

Von ihren Anfängen an läßt sich die Nuklearpolitik der Vereinigten Staaten kennzeichnen durch die in ihr angelegte "Parallelität und Konkurrenz" multilateraler Absprachen und einseitiger, nationaler Maßnahmen.

Die "Atoms for Peace" Initiative der USA wurde ergänzt durch die von den USA betriebene Einrichtung der Internationalen Atomenergieorganisation IAE0. Deren Zuständigkeit jedoch wurde durch die nationale amerikanische Gesetzgebung eingeschränkt. Sicherheitspolitische Absprachen zwischen den USA und ihren Verbündeten konkurrierten überdies mit dem NV-Vertrag.

Zu einem Problem der internationalen Glaubwürdigkeit der USA wurde diese prozedurale Parallelität, als die Vereinigten Staaten eine umfassende Festlegung ihrer inneren und auswärtigen Nuklearpolitik durch nationale Gesetzgebung (NNPA) trafen und gleichzeitig internationale Verhandlungen über eine verbreitungshemmende internationale Ordnung forderten (INFCE).

Diese parallele Vorgehensweise kann als Ausdruck dafür gewertet werden, daß die Vereinigten Staaten sich ihrer globalen Einwirkungsmöglichkeiten bewußt sind, aber die Abhängigkeit ihrer Nuklearpolitik von Veränderungen und Gewichtsverschiebungen auf dem internationalen Nuklearszenario nicht anerkennen wollen. Wolf Häfele hat es so formuliert: " Man hat zur Kenntnis zu nehmen, daß die USA immer wieder bewußt oder unbewußt in die Position zurückfielen, die der Konzeption der IAE0 ursprünglich zugrunde lag: Verfolg der friedlichen Nutzung der Kernenergie unter dem Primat und der Kontrolle der USA" /3.15/.

Im NNPA (eines seiner Hauptinstrumente, der Prior Consent ist vorstehend unter 3.4 abgehandelt) gipfelt der beständige amerikanische Versuch, durch nationale Politik und Gesetzgebung das internationale Nuklearsystem im Alleingang restriktiv zu bestimmen.

Auch wenn die Reagan-Administration eine pragmatischere und flexiblere Handhabung des Instrumentariums des NNPA zu ihrem Programm gemacht hat, bleibt das Gesetzeswerk bestehen und könnte jederzeit einer neuen Administration eine Handhabe zu buchstabengenaue Anwendung bieten.

3.6 Schwellenländer und Nonproliferationssystem

Bei der Entscheidung für die Nutzung der Kernenergie standen für die Schwellenländer der Dritten Welt politische und wirtschaftliche Überlegungen im Vordergrund, die Energieabhängigkeit zu verringern und ihre Energiewirtschaft auf eine breitere Basis zu stellen. Ebenso wenig wie die meisten Industriestaaten haben die Schwellenländer dieses Ziel im vorgesehenen Umfang erreicht.

Im Rahmen der internationalen Nonproliferationsdiskussion vertreten die Schwellenländer der Dritten Welt die Auffassung, daß die nukleare Exportpolitik seit der Mitte der 70 er Jahre in Form einseitiger, über den NPT hinausgehender Auflagen dazu geführt habe, daß die Lieferländer in den Stand gesetzt würden, Einfluß auf nationale Energieprogramme zu nehmen. Diese Auffassung vertreten sowohl Länder, die dem NPT beigetreten sind, als auch solche, die ihm nicht angehören.

Es hat sich gezeigt, daß einige nukleare Schwellenländer der Dritten Welt technisch und wirtschaftlich in der Lage sind, auf lange Sicht eigene Nuklearprogramme zu entwickeln und zu realisieren. Ihr Wunsch, mit Hilfe westlicher Industriestaaten die Aufbauphase zu verkürzen, spiegelt aber keineswegs die Bereitschaft wieder, unbeschränkt NV-politische Restriktionen hinzunehmen.

Die ungehinderte Entwicklung nationaler Programme zur friedlichen Nutzung der Kernenergie wird von allen Schwellenländern gefordert. Sie gilt für diese Länder als wichtiger, fast symbolhafter Indikator ihres technologischen und ökonomischen Entwicklungsstandes und als Ausdruck nationaler Souveränität.

Während eine Anzahl von Schwellenländern bereit ist, die Bestimmungen des NPT als Rahmenbedingungen für ihre Nuklearpolitik zu akzeptieren, lehnen diejenigen Schwellenmächte der Dritten Welt, die schon heute über fortgeschrittene Nuklearprogramme verfügen, ihre Einbindung in dieses Vertragssystem ab. Einige dieser Staaten sind bereit, ihre nuklearen Anlagen internationalen Kontrollen zu unterstellen, um damit die ausschließlich friedliche Nutzung ihrer Anlagen zu dokumentieren. Für andere Schwellenländer sind die internationalen Kontrollen nicht akzeptabel. Damit stellen sie eine Ausgestaltung des internationalen Nonproliferationssystems infrage. Mit dem Abschluß von INFCE ist durch die "Institutionellen Modelle" ein neuer Begriff in die internationale Nukleardiskussion eingeführt worden. Nach ihrer Definition

umfassen sie eine Vielzahl von Möglichkeiten der Zusammenarbeit - etwa Zwischenstaatlicher Vereinbarungen, technischer Forschungs- und Unterstützungsprogramme, internationaler, regionaler und multinationaler Institutionen.

Es wird das Ziel der Technologiestaaten bei CAS und PUNE sein müssen, den Schwellenländern Lösungen anzubieten, die durch Abschreckungs- oder Verhinderungsmaßnahmen die Barrieren zur Proliferation erhöhen, andererseits aber im selben Maß die Sicherheit der Versorgung mit Kernmaterialien, Anlagen und Technologien verbessern und gewährleisten.

3.7 Committee on Assurance of Supply (CAS)

Das Committee on Assurance of Supply wurde als Arbeitsausschuß nach Abschluß von INFCE 1980 vom Gouverneursrat der IAEA einberufen. Es steht allen Mitgliedern der IAEA zur Mitarbeit offen.

Das CAS-Mandat geht davon aus, daß Versorgungssicherheit und Nonproliferation nicht getrennt betrachtet und verhandelt werden können. Daher soll CAS klare und langfristig angelegte terms of trade für die Versorgungssicherheit erarbeiten.

An den Beratungen von CAS nehmen fast 50 Staaten teil. Sie repräsentieren fast alle am Handel mit Kernmaterial beteiligten Liefer- und Empfängerländer. Diese Tatsache allein macht CAS zu einem qualifizierten Forum für den internationalen Meinungsaustausch über die Zusammenhänge von Versorgungssicherheit und Nichtverbreitung. Wegen des breiten Spektrums von CAS (Liefer- und Empfängerstaaten, Mitglieder und Nichtmitglieder des NPT, Industrie- und Entwicklungsländer) ist mit raschen Fortschritten und Ergebnissen nicht zu rechnen.

Positiv zu werten ist, daß CAS sowohl von Nord-Süd-Konflikten relativ verschont blieb und auch in die heftigen Auseinandersetzungen der letzten IAEA-Generalkonferenzen nicht hineingezogen wurde.

Die nachstehende Aufstellung faßt die Aussagen zu institutionellen Maßnahmen, wie sie von den in CAS vertretenen Staaten in der Eröffnungssitzung formuliert wurden, zusammen.

Die linke Seite der Tabelle gibt die Zuordnung der Teilnehmerstaaten zu militärischen Bündnissen, wirtschaftlichen Zusammenschlüssen und Nonproliferationsarrangements wieder.

Auf der rechten Seite sind die von den einzelnen Staaten befürworteten institutionellen Maßnahmen (für IPS (1), für Back-up Arrangements (2), für Fuel Bank (3), für regionale bzw. multinationale Brennstoffzykluseinrichtungen (4)), die Stellungnahmen zu Sicherungsmaßnahmen und Liefersicherheit ((Versorgungssicherheit NV-Bedingungen komplementär (5), Sicherungsmaßnahmen nur bei Liefersicherheit (6), Kritik an Politik der Supplier nach Londoner Richtlinien (7)), zum gesicherten Zugang zur Technologie (8) und zur Anwendung von Full-scope Safeguards aufgeführt. Die Spalten (10) und (11) listen die Entwicklungsländer mit fortgeschrittenen nuklearen Technologien und solche, die am Beginn der Anwendung nuklearen Technologien stehen, auf.

3.8 International Conference for the Promotion of International Cooperation in the Peaceful Uses of Nuclear Energy (PUNE)

Im Rahmen der Vereinten Nationen wurde diese "Konferenz zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit bei der friedlichen Nutzung der Kernenergie" besonders von den Schwellen- und Entwicklungsländern, aber auch von den blockfreien Staaten gefordert.

PUNE wird nicht wie vorgesehen im Spätsommer 1983 in Genf, sondern erst 1984 stattfinden. Ziel der Konferenz soll es sein, Status und Zukunft der Nukleartechnik in allen Anwendungsbereichen zu analysieren. Das Schwergewicht soll auf Fragen der Kooperation und der Unterstützung der Entwicklungsländer durch die Industriestaaten liegen. Im Vorbereitungsausschuß der Konferenz wurde von verschiedenen Seiten gefordert, die friedliche Anwendung der Kernenergie in allen denkbaren Anwendungsbereichen, von der Energieerzeugung über die Anwendung für Landwirtschaft und Biologie bis zur Medizin zu behandeln.

Es ist zu erwarten, daß PUNE (wie die meisten Konferenzen der VN) von der Nord-Süd-Problematik stark geprägt sein wird. Die Entwicklungsländer werden voraussichtlich die Frage in den Vordergrund stellen, ob die Industriestaaten in ausreichendem Umfang durch Transfer von kerntechnischem know-how, nuklearem Material und Ausrüstungen den Anforderungen der Entwicklungsländer entsprochen haben.

Mit Sicherheit werden der Ablauf und die Ergebnisse von PUNE als Zwischenstation zur nächsten Überprüfungskonferenz des NV-Vertrags von Bedeutung sein.

Wegen des breiten Problemspektrums ist auch zu erwarten, daß die Fragestellungen angesprochen werden, die bisher vor allem im Rahmen der IAEA, besonders im Committee on Assurance of Supply behandelt werden.

Deshalb ist von verschiedenen Delegationen auf den Vorbereitungssitzungen für PUNE der Wunsch geäußert worden, daß die IAEA sowohl bei der Vorbereitung als auch während der Konferenz programmatische Beiträge leistet. Für ein solches Verfahren spricht, daß am Rande der CAS-Sitzungen in Gesprächen zwischen Schwellenländern und Industriestaaten regelmäßig die PUNE-Programmatik angesprochen wurde.

3.9 Zwischenergebnis

Der Gang der bisherigen Überlegungen hat mit Blick auf die Stabilität der internationalen Mechanismen zur Verhinderung der horizontalen Proliferation ein komplexes Bild ergeben. Ausgangspunkt ist insoweit die Erkenntnis, daß die internationale Gemeinschaft bisher - insbesondere im Rahmen des NPT und des IAEA-Statuts - erhebliche, in vieler Hinsicht einzigartige Anstrengungen in diesem Bereich unternommen hat. Die Besonderheit der derzeitigen Situation besteht - nach wie vor - darin, daß die bisherigen Ergebnisse im globalen Rahmen von wichtigen Akteuren sehr unterschiedlich bewertet werden. Während die industrialisierten Uran-Lieferländer unter der Ägide der USA auf eine Verstärkung der bisher geschaffenen Mechanismen drängen, halten NV-politisch besonders bedeutsame Länder der Dritten Welt die bisherigen Mechanismen für zu rigoros und deshalb für unzumutbar. Dieser Stand der Entwicklung legt es nahe, daß künftig die Suche nach neuartigen Formen der internationalen Kooperation intensiviert werden muß. Ziel dieser Bemühungen muß es sein, die unterschiedlichen Forderungen nach NV-politisch wirksamen Maßnahmen einerseits und der Versorgungssicherheit andererseits in neue Konzepte einzubinden. Aus dieser Perspektive heraus ist in INFCE in erster Linie der Gedanke der "Institutionellen Modelle" erwogen und befürwortet worden. Die Definition dieser Modelle sowie ihre mögliche praktische Ausgestaltung sind bisher nicht abschließend erörtert, bedürfen künftig aber im Licht der bestehenden Spannungen in der internationalen Nuklearordnung verstärkter Beachtung.

4. STAND DER DISKUSSION FÜR INSTITUTIONELLE MODELLE

4.1 Einleitung

Die im Zusammenhang mit den INFCE-Verhandlungen stehenden Nachfolgeaktivitäten, insbesondere in der Bundesrepublik und den USA, erbrachten als proliferationshemmende Maßnahmen, komplementär zu den internationalen Sicherungskontrollen, verschiedene Lösungsvorschläge im Bereich internationaler nuklearer Kooperation. Dabei war davon ausgegangen worden, daß eine Proliferationsgefahr in erster Linie von den Aktivitäten auf den Gebieten der Wiederaufarbeitung und Anreicherung ausging, auf die wichtige Industriestaaten im Hinblick auf die Sicherung ihrer Energieversorgung trotz des Votums der damaligen US-Regierung nicht verzichten wollten.

Mittlerweile hat sich jedoch ergeben, daß insbesondere im Bereich des Back-End zwei Problemkreise prioritär behandelt werden sollten. Hierbei handelt es sich um die Zwischenlagerung abgebrannter Brennelemente sowie um die Lagerung separierten Plutoniums.

Im folgenden werden, soweit sie für die im 5. Kapitel zu behandelnden institutionellen Weiterentwicklungen relevant sind, zwei grundlegende Arbeiten über internationale Kooperationsmodelle vorgestellt, eine US-amerikanische und eine bundesdeutsche Studie. Daran anschließend nimmt die Beschreibung und Bewertung des derzeitigen Diskussionsstandes zum Internationalen Plutonium-Lagersystem (IPS) breiten Raum ein. Das vorliegende Kapitel schließt mit einer kurzen Beschreibung des Diskussionsstandes zum Internationalen Management abgebrannter Brennelemente aus Kernkraftwerken, ISFM.

4.2 Das CUSTODY-Modell

Auf US-Seite wurde in einer Studie /4.1/ ein Ansatz für internationale nukleare Zusammenarbeit untersucht, der auf den ersten Blick große Ähnlichkeiten mit den Zielsetzungen der Europäischen Atomgemeinschaft aufweist. Nachfolgend wird dieses Kooperationsmodell mit EURATOM verglichen.

Für die Beurteilung der Studie und der darin vorgeschlagenen "custody-Behörde" ist von wesentlicher Bedeutung, daß der jeweilige betreibende Staat sensibles Material nur mit Genehmigung der Behörde aus den Anlagen entfernen können soll. Die Voraussetzungen für die Genehmigung sollen im voraus festgelegt werden. Daher soll die Behörde ebenfalls überwachen, daß das Material nach der Erteilung der Genehmigung im Einklang mit denjenigen Angaben verwendet wird, die der betreibende Staat vor Erteilung der Genehmigung gegenüber der Behörde gemacht hat.

Die Studie vermeidet es, die "release criteria" im einzelnen festzulegen. Es ist lediglich gesagt, daß es sich um "one-time release based on end use" handeln soll. Die Studie läßt im übrigen ausdrücklich offen, ob besondere Verwendungsformen von sensitivem Material (wie etwa die Wiederverwendung von Plutonium in Leichtwasserreaktoren) im Rahmen des vorgesehenen Modells generell ausgeschlossen werden sollen.

Übereinstimmung des Custody-Modells mit den Strukturen von EURATOM

1. Regionalisierung der NV-Bemühungen

Ein Grundgedanke des Custody-Modells besteht im Bestreben nach einer Regionalisierung der Bemühungen um die Nichtweiterverbreitung atomarer Waffen. Dieser Gedanke einer effektiven Sicherung internationaler Vereinbarungen durch verstärkte Zusammenarbeit innerhalb einer homogenen Gruppe von Staaten ist durch EURATOM in der Tat erfüllt.

2. Komplementäre Kontrollen durch IAEA und Regionalorganisation

Weiter ergibt sich eine wichtige Parallele zwischen dem Custody-Modell und EURATOM daraus, daß nach beiden Systemen Safeguards-Maßnahmen durch die regionale Organisation vorgesehen sind. Diese Safeguards sind jeweils komplementär zu denjenigen der IAEA konzipiert und schließen sich nicht gegenseitig aus.

3. Eigentumsrechte der Regionalorganisation am sensitiven Material

Im Custody-Modell wird es zwar nicht als notwendig, aber doch als wünschenswert angesehen, daß das Eigentum an sensitivem Material nicht dem nationalen Betreiber, sondern der zu schaffenden inter-

nationalen Custody-Behörde zukommt. Art. 86 des Vertrages zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft (EAG-Vertrag) weist das Eigentum an den besonderen spaltbaren Materialien der Europäischen Atomgemeinschaft zu; für die Betreiber der Anlagen verbleibt nur das uneingeschränkte Nutzungs- und Verbrauchsrecht (Art. 87 EAG-Vertrag).

4. Zielsetzungen der Regionalorganisation

Ein Unterschied zwischen den beiden Modellen ergibt sich aus den unterschiedlich weit formulierten Zielsetzungen. Dem Custody-Modell geht es um eine effektive Non-Proliferationspolitik. Ziel von EURATOM ist ein gemeinsamer Markt auf dem Sektor der Kernenergie, wobei Non-Proliferationsaspekte einen wichtigen Bestandteil bilden, aber nicht alleine im Vordergrund stehen. So beziehen sich die Tätigkeiten von EURATOM (zumindest in seiner derzeitigen Rechtsform) auf alle Phasen des Brennstoffkreislaufs, einschließlich etwa der vertraglichen Beziehungen zum Erwerb von Kernmaterial. Dieser Unterschied allein fiel jedoch nicht entscheidend ins Gewicht, soweit es lediglich darum ginge, ob EURATOM im Bereich der NV-Strukturen die Bedingungen des Custody-Modells erfüllt.

5. Permanente Überwachung des sensitiven Materials

Das Custody-Modell fordert die permanente Überwachung des sensitiven Materials. Eine solch weitgehende Kontrolle ist im EAG-Vertrag nicht zwingend vorgeschrieben und derzeit auch nicht verwirklicht.

Gemäß Art. 81 EAG-Vertrag entsendet die Kommission Inspektoren in die Mitgliedstaaten. Die Inspektoren überprüfen, ob die Materialien im Einklang mit den Erklärungen der Staaten und den einschlägigen völkerrechtlichen Verpflichtungen verwendet werden. Die Inspektoren haben dabei "jederzeit zu allen Orten, Unterlagen und Personen Zugang, die sich von Berufs wegen mit Stoffen, Ausrüstungsgegenständen oder Anlagen beschäftigen, welche (gemäß dem EAG-Vertrag) der Überwachung unterliegen". Dies geschieht, soweit dies "für die Überwachung der Erze, Ausgangsstoffe und besonderen spaltbaren Materialien und zu der Feststellung erforderlich ist, ob die Bestimmungen des Art. 77 beachtet werden." Soweit diese Vorschriften vom Mitgliedsstaat nicht beachtet werden, kann die Gemeinschaft Zwangsmaßnahmen

anwenden (Art. 83); hierzu gehört u.a., daß dem Staat Ausgangsstoffe oder spaltbare Stoffe ganz oder teilweise entzogen werden können.

Im einzelnen basieren die EURATOM-Kontrollen darauf, daß der Betreiber gemäß Art. 78 EAG-Vertrag der Kommission die grundlegenden technischen Merkmale der Anlage anzugeben hat, soweit sie für die Überwachungsfunktion der Kommission von Bedeutung sind. Gemäß Art. 79 müssen ferner für die Buchführung über sensitive Stoffe Aufstellungen geführt und vorgelegt werden; dies betrifft auch die Beförderung der sensitiven Stoffe. Im einzelnen sind diese Pflichten festgelegt durch eine Verordnung vom 28. Mai 1959 /4.2/. Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang noch darauf, daß gemäß Art. 80 EAG-Vertrag die Kommission verlangen kann, daß "alle überschüssigen besonderen spaltbaren Stoffe, die als Nebenprodukt wieder- oder neugewonnen werden, und nicht tatsächlich verwendet oder zur Verwendung bereitgestellt werden, bei der Agentur oder in anderen Lagern hinterlegt werden, die der Überwachung der Kommission unterstehen oder zugänglich sind." Eine konsequente Verwirklichung dieser Norm könnte in der Praxis dazu führen, daß sich die Mitgliedsstaaten jeweils nur im Besitz des nicht "überschüssigen" Materials befinden würden, d.h. daß Gegenstand der eigentlichen Überwachung nur diejenigen Materialien wären, die unmittelbar für den Betrieb der vorhandenen Anlagen erforderlich sind. Zieht man dabei noch in Betracht, daß die Zugangsrechte der EURATOM-Inspektoren in Art. 81 EAG-Vertrag sehr weit formuliert sind, so ergibt sich zwar kein Modell einer permanenten Überwachung im Sinne des Custody-Vorschlags, doch erweisen sich die Unterschiede nicht mehr als von grundsätzlicher Natur. Der Inspektionsaufwand ist in Art. 81 EAG-Vertrag in vergleichsweise flexibler Weise festgelegt: "soweit dies für die Überwachung erforderlich ist." Diese Formulierung ließe ohne Vertragsänderung eine Anhebung der Inspektionstätigkeit zu, die im Ergebnis einer permanenten Überwachung nahe kommen könnte.

6. "Release criteria"

Hinsichtlich der Aufstellung sogenannter Release Criteria, welche die Bedingungen für die Übergabe von sensitivem Material von der internationalen Behörde an den Betreiber festlegen soll, ergibt sich zwischen den beiden Modellen ein Unterschied. Das Custody-

Modell geht davon aus, daß bestimmte Formen der Verwendung des sensitiven Materials nicht zulässig sein sollen. Der Ansatz der Sicherungskontrolle bei EURATOM liegt anders: gemäß Art. 77a EAG-Vertrag ist Gegenstand der Kontrolle, "daß die Erze, die Ausgangsstoffe und besonderen spaltbaren Stoffe nicht zu anderen als den von ihren Benutzern angegebenen Zwecken verwendet werden"; hinzu kommt noch, daß EURATOM gemäß Art. 77b die Verpflichtungen überwacht, welche die Gemeinschaft mit einem dritten Staat oder einer zwischenstaatlichen Einrichtung übernommen hat. Im Ergebnis setzt der EAG-Vertrag selbst also der Nutzung der spaltbaren Stoffe keine Grenzen: diese Grenzen ergeben sich aus den von den Mitgliedsstaaten selbst getroffenen Entscheidungen und aus auswärtigen Verträgen.

Insoweit muß freilich bei einer Gesamtbeurteilung der Existenz von EURATOM die faktische Situation mit herangezogen werden. Die Nichtkernwaffenstaaten in der EAG besitzen keine eigenen Uranvorräte; sie sind deshalb auf die Lieferung von Uran durch dritte Staaten angewiesen und waren damit in den vergangenen Jahrzehnten auch auf die friedliche Nutzung der Kernenergie, wie sie in den Lieferverträgen vereinbart waren, angewiesen. Speziell im Hinblick auf die Bundesrepublik Deutschland ist darüber hinaus noch zu beachten, daß diese deshalb auf die friedliche Nutzung eingeschränkt ist, weil sie sich 1954 hierzu völkerrechtlich bindend verpflichtet hat.

Im ganzen gesehen also schafft der EURATOM-Vertrag ein dynamisches System, das die Umsetzung der jeweils geltenden internationalen Verpflichtungen mittels der EURATOM-Kontrollen garantiert. "Release criteria" sind derzeit in Lieferverträgen ersichtlich nicht vereinbart; deswegen findet im Rahmen von EURATOM derzeit auch keine entsprechende Kontrolle statt. Sollte sich die völkervertragliche Situation an diesem Punkt in Zukunft ändern, so könnten und müßten auch die EURATOM-Kontrollen dieser neuen Situation angepaßt werden.

Abschließend also ist hier festzuhalten, daß in der gegenwärtigen Situation das Custody-Modell an diesem Punkt hinausgeht über die EURATOM-Kontrollen, indem es zusätzliche Elemente eines IPS in das Modell einbezieht. Für die Zukunft steht die Struktur von EURATOM einer Änderung im Sinne des Custody-Modells nicht entgegen. Für die

potentielle Entwicklung von EURATOM ist im übrigen auch hier noch auf Art. 80 EAG-Vertrag hinzuweisen, wonach die Gemeinschaft das Recht hat, überschüssige spaltbare Stoffe in eigenen Lagern zu halten. Die Verwirklichung dieser Vorschrift in der Praxis würde eine Definition des "Überschusses" erfordern. Damit wäre auch gleichzeitig institutionell die Frage gestellt, in welcher Weise die Trennung von überschüssigem und nicht überschüssigem Material gewährleistet werden könnte. In diesem Kontext wäre auch die Frage zu klären, unter welchen konkreten Umständen solches Material von EURATOM freigegeben werden kann, welches von ihr als "überschüssig" eingelagert wurde.

4.3 Der KFA-Ansatz

Der von deutscher Seite vorgeschlagene Ansatz /4.3/ für proliferationshemmende nukleare Kooperationsmodelle unterscheidet zwischen nationalen* und internationalen Formen der Zusammenarbeit. Es wurden verschiedene Organisationsformen nationaler Prägung nach der Zunahme völkerrechtlicher Bindungen definiert:

- Das Ausgangsmodell sieht als einzige internationale Komponente die Mitgliedschaft im NV-Vertrag mit der daraus resultierenden Zusammenarbeit mit und Kontrolle seitens der IAEA vor. Die nukleare Anlage wird rein national betrieben.
- Als zusätzliche völkerrechtliche Bindung wird für das zweite Modell die Mitgliedschaft des Betreiberstaates in der EURATOM festgelegt. Damit besteht zwar das uneingeschränkte Nutzungsrecht, aber nicht das Eigentumsrecht am Kernmaterial. EURATOM führt ebenso wie die IAEA Sicherheitskontrollen durch. Mitgliedsstaaten sind auf unbestimmte Zeit und grundsätzlich nicht kündbar an EURATOM gebunden.
- Der Betrieb einer nationalen Anlage erfolgt mit finanzieller Beteiligung sowie Leistungsanspruch eines Drittstaates, der seinerseits keine Anlage betrieben würde.

* Zuordnung zu einer nationalen Rechtsordnung

- Eine nationale Anlage wird gemäß völkerrechtlicher Zusage permanent mit multinationalem Betriebspersonal betrieben.
- Eine nationale Anlage erhält dauerhaft ein multinationales Management (bei rein nationalem Betriebspersonal).
- Bei multinationalen Unternehmen sind die Rechte an den Anlagen auf mehrere private oder staatliche Rechtsträger verteilt, die ihrerseits nach verschiedenen nationalen Rechtsordnungen gegründet worden sind und diesen angehören. Wesentlich ist, ob Zielsetzung und Struktur des Unternehmens inhaltlich durch Neufassung des Privatrechts des Sitzstaates geändert werden können, oder ob sie in einem völkerrechtlichen Vertrag zwischen den beteiligten Staaten festgelegt sind.
- Das nationale Kooperationsmodell mit dem höchsten Grad an Internationalisierung besteht in einem multinationalen Unternehmen mit völkerrechtlichem Verzicht auf Ausübung bestimmter Hoheitsrechte im örtlichen Bereich der Anlage sowie mit der Verpflichtung, die einschlägigen Gesetze nur mit Zustimmung der Vertragspartner abzuändern. Der betreibende Staat könnte die Anlage nicht mehr ohne völkerrechtlichen Verstoß verstaatlichen.

Hinsichtlich einer Konstruktion von Modellen mit internationaler Organisation führten die Untersuchungen zu folgendem Ergebnis:

Das Recht einer internationalen Organisation ist durch einen eigenständigen völkerrechtlichen Gründungsvertrag gekennzeichnet, in dem die Rechtsbeziehungen zwischen internationaler Organisation und Sitzstaat geregelt sind. Die damit verbundene gesteigerte rechtliche Unabhängigkeit einer internationalen Organisation mindert die Gefahr, daß die legislativen Organe des betreibenden Staates das anwendbare Recht zu Ungunsten dritter beteiligter Staaten ändert. Im Gründungsvertrag können Zweck, wesentliche Aufgaben, Organe, Laufzeit, Kündigungsfristen und Verfahrensvorschriften festgelegt werden.

Als mögliche Variationsformen des für internationale Organisationen anwendbaren Rechts kommen in Frage:

- Internationale Organisation ohne Verzicht auf Hoheitsrechte des Sitzstaates,
- Internationale Organisation mit Verzicht auf Hoheitsrechte des Sitzstaates,
- Internationale Organisation auf extraterritorialem Gebiet.

Für eine internationale Organisation, die zum Zwecke der Wiederaufarbeitung oder Anreicherung von Kernmaterial gegründet worden ist, sind insbesondere festzulegen:

- Haushalt
- Aufgaben der Organisation im Bereich Forschung und Entwicklung
- Technologie-Transfer betreffende Fragen
- Pflichten der Mitgliedsstaaten, insbesondere im Verhältnis zu Drittstaaten.

Die enormen Kosten, welche für die von der internationalen Organisation betriebene Anlage aufzubringen sind, zwingen die Mitgliedsstaaten, auf Flexibilität zu verzichten und sich auf eine langfristige Planungssicherheit von mehreren Jahrzehnten festzulegen. Im Ergebnis bedeutet dies, daß ein Mitgliedsstaat sich aus Haushaltsgründen energiepolitisch zumindest mittelfristig festlegen muß.

Zur Verhinderung der Weiterverbreitung und -entwicklung von sensitiver Technologie in den Mitgliedsstaaten sowie zur Verbesserung einer effizienten Betriebsweise der Anlagen muß von der internationalen Organisation ein eigenes, umfassendes Entwicklungsprogramm für den gesamten Bereich der technologisch erforderlichen Anlagen aufgestellt werden. Für den privatwirtschaftlichen Bereich ergeben sich somit weitreichende Konsequenzen, die zu einer generellen Untersagung bestimmter Forschungen oder jedenfalls zu einer erheblichen Einengung führen können.

Zu den Pflichten der Mitgliedsstaaten müßte darüber hinaus ein Verzicht auf jegliche Form der Wiederaufarbeitung und Anreicherung gehören. Dieser ausschließliche Betrieb von sensitiven Anlagen durch die internationale Organisation wirft Probleme hinsichtlich der bestehenden Anlagen und des rechtlichen Status der Kernwaffenstaaten auf. Es sind hier die wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und politischen Folgen einer Nichtgleichbehandlung von Waffenstaaten und Nichtwaffenstaaten auf diesem Gebiet zu bedenken.

Für die sensitiven Anlagen des nuklearen Brennstoffkreislaufs - Anreicherungs-, Wiederaufarbeitungs-, Misch-Oxid-Refabrikationsanlagen - hat sich gezeigt, daß internationale Organisationen aus einer Reihe von Gründen schwer lösbare Realisierungs- und Durchführungsprobleme aufweisen und aus diesem Grunde in der praktischen Diskussion zurücktreten sollten. Für die nationalen Modelle erscheint das Modell eines multinationalen Unternehmens auf völkerrechtsvertraglicher Grundlage mit Verzicht auf bestimmte Hoheitsrechte am ehesten verschiedenen Kriterien mit gewisser Priorität für die Proliferationshemmung zu entsprechen. Aufgrund seiner wesentlichen Strukturen erlaubt dieses Modell eine solche Flexibilität beim Ausgleich der beteiligten Interessen, daß es für die weitere Diskussion im Grundsatz zugleich als realistisch und vom Ansatz her sachkonform angesehen werden kann. Es wurde jedoch ebenfalls deutlich, daß eine nationale Anlage mit Einbindung in das mehrfache Vertragsnetz von NV-Vertrag und EURATOM und den damit verbundenen Kontrollen und Vertragskonditionen im Hinblick auf die Proliferationshemmung dem oben genannten Modell gegenüber erhebliche Vorteile aufweist.

4.4 International Plutonium Storage (IPS)/4.4/

4.4.1 Einleitung

Bei dem International Plutonium Storage System handelt es sich um eine institutionelle Maßnahme im Sinn einer Weiterentwicklung der internationalen Kernmaterialüberwachung durch die IAE0. Das Ziel des Systems ist die Verminderung der Proliferationsgefahr, welche sich durch Anhäufung von Plutonium unter nationaler Kontrolle ergeben könnte. Das IPS-System sieht eine Überstellung von Überschuß-Plutonium in den Gewahrsam der IAE0 vor. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß sich EURATOM gegenüber Australien und Kanada vertraglich verpflichtet hat, die Bemühungen um ein IPS zu unterstützen (vgl. Ausführungen zum Prior Consent). Die rechtliche Grundlage dazu ist der Art. XII A.5, IAE0-Satzung.

Die Vorschläge zur Bildung und Implementierung eines IPS-Systems wurden in einer Arbeitsgruppe "IPS and Safeguards" erarbeitet, an der sich 33 Staaten sowie IAE0 und EURATOM beteiligten. Da die Mehrzahl der Teilnehmerstaaten die Alternative A trägt, soll diese Alternative für die Untersuchung von internationalen Kooperationsmodellen beschrieben und bewertet werden. Die Alternativen B und C werden im Materialband zu dieser Studie beschrieben.

4.4.2 Beschreibung der Alternative A

(1) Registrierung

Alles separierte Plutonium, welches Eigentum eines Staates ist und IAEA Safeguards unterliegt, wird registriert. Ein Anfangsbestand wird festgestellt zum Zeitpunkt des IPS-Beitritts. Die Informationen über den Bestand werden durch Änderungsanzeigen auf dem jeweils aktuellen Stand gehalten. Die Eigentumsverhältnisse sind im einzelnen zu nennen.

Das Verfahren würde den Staat in die Lage versetzen, Plutonium unmittelbar nach der Abtrennung und Registrierung in Gebrauch zu nehmen. Dazu muß der Staat vor oder während der Abtrennung oder in Verbindung mit der Registrierung ein "statement of use" vor der IAEA abgeben (siehe Abb. 4-1, Flows 1 and 2). Für Plutonium, das nicht unmittelbar in Gebrauch geht (Flow 3), sind die folgenden Stufen anwendbar.

(2) Deponierung und

(3) Lagerung in einem IPS-Lager

(4) Rückgabe

Eingelagertes Plutonium wird auf Anforderung des Eigentümerstaates prompt zurückgegeben. Dazu ist ein Statement of Use Voraussetzung.

(5) Verifizierung des Gebrauchs

Es wird verifiziert, daß das Plutonium im Einklang mit dem Statement of Use bis zu seiner Deregistrierung verwendet wird.

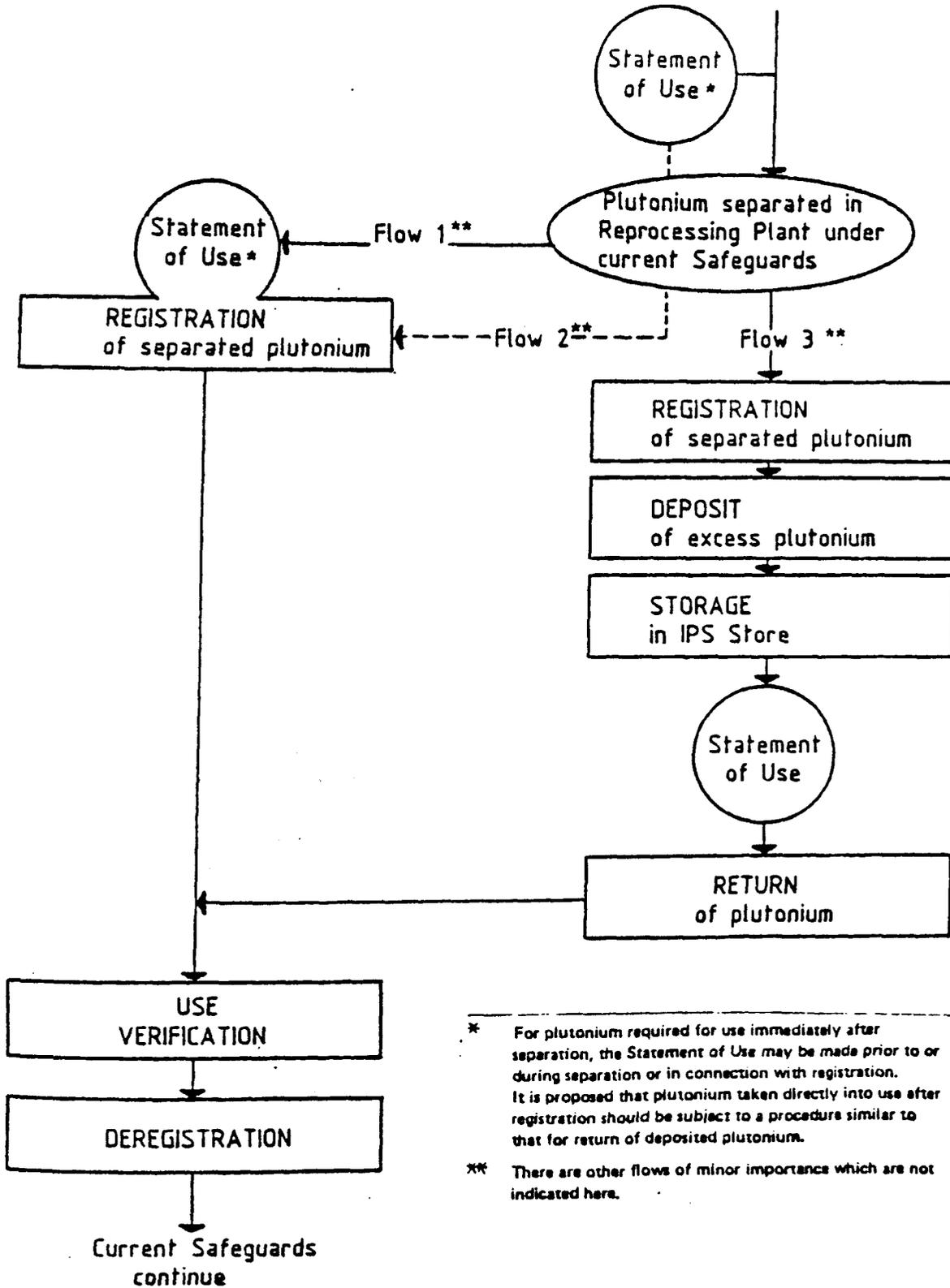
Die Use-Verification kommt zur Anwendung, ob nun das Plutonium unmittelbar nach Registrierung in den Gebrauch genommen wird, oder ob dieser erst auf eine Rückgabe nach Deponierung und Lagerung in einem IPS-Lager erfolgt.

(6) Deregistrierung

Die Deregistrierung erfolgt, sobald Plutonium als Brennstoff in einen Reaktor geladen wird, oder sobald Safeguards terminiert werden in Übereinstimmung mit dem geltenden Safeguards-Abkommen.

Abb. 4-1:

ALTERNATIVE A - PROPOSED PROCEDURES



* For plutonium required for use immediately after separation, the Statement of Use may be made prior to or during separation or in connection with registration. It is proposed that plutonium taken directly into use after registration should be subject to a procedure similar to that for return of deposited plutonium.

** There are other flows of minor importance which are not indicated here.

- (7) Für die genannten Schritte sind die geltenden Safeguards-Maßnahmen anzuwenden.

4.4.3 Stand der IPS-Diskussionen

Die IAE0-Expertengruppe zum IPS-System hat die technischen und betrieblichen Möglichkeiten geprüft. Aber die Aufgabe, vollständig formulierte Vorschläge zur Implementierung von Art. XII A.5 zu machen, ist noch nicht bewerkstelligt. Folgende Schritte müssen noch vollzogen werden:

- 1) Es muß Einverständnis über die grundlegenden konzeptionellen Fragen erzielt werden.
- 2) Darauf folgend müssen die Elemente für den Abschluß von implementierenden Abkommen zwischen Mitgliedsstaaten und IAE0 entworfen werden.
- 3) Die Elemente für den Abschluß von Abkommen zwischen Mitgliedsstaaten und IAE0 über die Designierung und den Betrieb von IPS-Lagern müssen entworfen werden.
- 4) Es muß betrachtet werden, wie die Verfahren zur Durchführung der genannten Abkommen - z.B. in Zusatzvereinbarungen - angewendet werden sollten.

4.4.4 Bewertung der Alternative A

In der IPS-Alternative A wird ein Satz von grundlegenden Verfahren für die Implementierung des Art. XII A.5, IAE0-Satzung, vorgeschlagen. Einige der vorgesehenen Bestimmungen blieben bisher strittig. Darüber hinaus werden aber auch einige unstrittige Punkte im folgenden kommentiert.

Deklarierung von Plutonium

Bei diesem Problembereich geht es um die strittige Frage, ob ein Mitgliedsstaat alles separierte Plutonium zu deklarieren hat, dessen Eigentümer er ist, also auch solches, welches sich nicht auf seinem Hoheitsgebiet befindet und damit der Rechtsprechung und Kontrolle eines anderen Staates unterliegt. Dieser andere Staat könnte beispielsweise weder IPS-Mitgliedsstaat noch NPT-Staat sein und nicht alle seine kerntechnischen Einrichtungen unter IAE0-Safeguards gestellt haben.

Eine Deklaration von abgebranntem Plutonium, das sich auf anderem Hoheitsgebiet befindet, kann für die IAEA nur Bedeutung besitzen, wenn sie den Bestand auch verifizieren kann. Andererseits trägt solch abgetrenntes Plutonium nicht zur Anhäufung von Material im deklarationspflichtigen IPS-Mitgliedsstaat bei. Für den letzteren bestünde jedoch die Möglichkeit, unabhängig von einem IPS-System eine Versorgungsquelle für abgetrenntes Plutonium aufzubauen, wenn er das will.

Im Ergebnis kann gesagt werden, daß die Bestimmung hinsichtlich der Deklarationspflicht in bezug auf abgetrenntes Plutonium in einem anderen Staat aus praktischen Gründen der Nichtverifizierbarkeit fallengelassen werden sollte.

Spezifizierung der Isotopenzusammensetzung

Die Möglichkeit, daß ein Staat bei der Spezifizierung seines separierten Plutoniums auch Angaben über die Isotopenzusammensetzung macht, ist nicht allseitig akzeptiert worden, da diese Informationen Einfluß auf die Rückgabe des Materials an den Staat haben sollen.

In dieser Verbindung liegt ein Widerspruch zu Art. XII A.5, IAEA-Satzung, nach dem das hinterlegte Material auf Antrag unverzüglich zur bestimmungsgemäßen (friedlichen) Verwendung zurückzugeben ist. Die unverzügliche Rückgabe des hinterlegten separierten Plutoniums kann daher nicht mit der Begründung der Isotopenzusammensetzung verweigert werden.

"Prinzip der territorialen Verantwortlichkeit"

Die Verfechter von Alternative A haben sich auch mit der Frage auseinandergesetzt, welcher Staat für die Hinterlegung von Überschuß-Plutonium verantwortlich ist: (1) derjenige, auf dessen Hoheitsgebiet sich das Material befindet (wobei dieser Staat nicht der Eigentümer des Materials zu sein braucht), oder (2) derjenige Staat, welcher Eigentümer des Überschuß-Plutoniums ist. Der zweiten Auffassung neigen alle bis auf ein Verfechter von Alternative A zu. Die erste Auffassung wird unter der Bezeichnung "Prinzip der territorialen Verantwortlichkeit" diskutiert. Zu fragen ist, inwieweit dieses Prinzip aus Art. XII A.5, IAEA-Satzung, ableitbar ist, und welche Konsequenzen sich für den Eigentümer des Materials ergeben.

Zur ersten Frage läßt sich anführen, daß Art. XII A.5 keine Angaben darüber macht, welcher Staat für die Hinterlegung von Überschuß-Material verantwortlich ist. Aus dem Wortlaut des Artikels geht lediglich hervor, daß bei allen Staaten, welche um die Durchführung von IAE0-Kontrollen gebeten haben, das Recht der IAE0 besteht, die Hinterlegung zu verlangen.

Wenn der Staat, auf dessen Hoheitsgebiet sich das Plutonium befindet, nicht der Eigentümer des Materials ist, so ergeben sich folgende Gesichtspunkte: das Material wird in die Bilanz des Staates, auf dessen Territorium es sich befindet, einbezogen. Werden die vereinbarten Puffermengen überschritten, so muß Plutonium hinterlegt werden. Gilt das Prinzip der "territorialen Verantwortlichkeit", so kann der Staat fremdländisches Plutonium hinterlegen, um sein eigenes Material als Puffer zu behalten. Damit müßte der Eigentümerstaat einen Antrag auf Rückgabe bei der IAE0 stellen, um das Plutonium wiederzubekommen. Andererseits bestünde durchaus die Möglichkeit, daß der Staat, auf dessen Hoheitsgebiet sich der Überschuß ergibt, fremdländisches Material an die Eigentümer zurücksendet, um seine Überschußmenge stets klein zu halten. Dabei geht man davon aus, daß grundsätzlich der Eigentümer des Plutoniums über sein Material selbst verfügen will. Das Prinzip der "territorialen Verantwortlichkeit" käme daher einer kaum akzeptablen Bevormundung des Eigentümerstaates gleich.

Festlegungen von Überschußmengen

Ein wesentlicher Punkt des IPS-Systems betrifft die Frage der Festlegung von Überschußmengen, die von der Hinterlegung ausgenommen sind. Dahinter steht das Problem, daß eine Prozeßanlage nicht ohne eine gewisse Materialvorhaltung bestimmungsgemäß betrieben werden kann. Von daher muß ein akzeptables IPS-System für solche Zwecke Überschuß-Plutonium von der Hinterlegungspflicht ausnehmen. Die strittige Frage besteht darin, ob eine solche Materialmenge auf den gesamten Staat oder auf die einzelne Anlage bezogen festgelegt werden soll.

Unstrittig ist, daß die Ausnahmemenge sich an den Entdeckungszielen von IAE0-Safeguards* zu orientieren hat. Zweifellos spricht von daher aus Sicht der Kontrollbehörde Vieles für die Auffassung, die Ausnahmemenge auf den gesamten Staat zu beziehen. Ausgehend von einem Staat, der sich

* Die derzeitige Threshold-Quantity beträgt für Pu 8 kg.

auf ein Kernenergieprogramm mit Schließung des Brennstoffkreislaufs (20 GW-Kriterium) stützt, besteht jedoch die unabdingbare Notwendigkeit und das Recht zum ungehinderten Betrieb der Anlagen. Die Ausnahmemenge müßte daher auch auf die Anlagenkapazität bezogen werden. Diese erfordert gewiß die Festlegung einer Ausnahmemenge in einer Größe, welche die Threshold-Quantity je nach Ausbau des Brennstoffkreislaufes bei weitem übersteigt. Die Bestimmung nach der ersten Alternative (Bezug der Ausnahmemenge auf den gesamten Staat) erscheint nach dem vorausgehenden Bezug auf die IAEA-Entdeckungsziele wenig praktikabel.

Die zweite Alternative, welche vorsieht, eine Ausnahmemenge auf die einzelne Anlage bezogen festzulegen, geht dagegen auch eher konform mit der derzeitigen Safeguards-Praxis. Aus technischen Gründen muß nämlich die IAEA bis auf weiteres ihre Entdeckungsziele sogar auf die einzelnen Materialbilanzzonen beziehen. Die Festlegung einer erlaubten Überschußmenge pro Anlage würde sich von daher sowohl in die gültige Safeguards-Praxis einfügen als auch dem Betreiber der Anlage einen weitgehend ungehinderten Betrieb ermöglichen, dadurch, daß er stets genügend zu verarbeitendes Material vorhalten kann.

Zusätzlich besteht der umstrittene Vorschlag, daß im Zusammenhang mit der zweiten Alternative das gesamte Überschuß-Plutonium einer Anlage zu hinterlegen ist, sobald die vereinbarte Ausnahmemenge überschritten wird. Eine derartige Bestimmung könnte zwangsläufig zu Betriebsbehinderungen führen. In jedem Fall würde sich der Verwaltungsaufwand von IAEA einerseits und Betreiber andererseits erhöhen. Ein Betreiber, der gezwungen wäre, seinen gesamten Bestand an Überschuß-Plutonium zu hinterlegen, müßte gleichzeitig mit den Hinterlegungsformalitäten die Rückgabeformalitäten für den Teil des Materials bewältigen, der nach Vereinbarung von der Hinterlegung ausgenommen ist. Von daher ergeben sich gerade auch bei der IAEA ungerechtfertigte Mehrbelastungen. Wenn das Material physisch hin- und hertransportiert wird, kommen noch ungerechtfertigte Belastungen in den Bereichen betrieblicher Sicherheit und Objektschutz hinzu.

Grundsätzlich liegt bei der Festlegung der Ausnahmemengen die eigentliche Problematik des IPS-Systems, welches die Verhinderung der Anhäufung von Plutonium in einem einzelnen Staat zum Ziel hat. Die Orientierung an der Threshold-Quantity von 8 kg tritt hier in Konflikt mit dem Recht auf ungehinderten Anlagenbetrieb. Bei kommerziellen Ausmaßen des Brennstoffkreislaufes werden Puffermengen erforderlich, welche eben nicht vereinbar erscheinen mit dem Ziel, proliferationsrelevante Mengen von Pu bei der IAEO zu hinterlegen.

Verantwortlichkeit der Staaten

Setzt man voraus, daß ein Staat eigenes und fremdes Plutonium auf seinem Hoheitsgebiet zu deklarieren hat, so könnte sich hinsichtlich der Hinterlegung folgende Situation ergeben: auf dem Hoheitsgebiet eines Staates bildet sich ein Überschuß an Plutonium. Der Staat muß, sofern auch fremdländisches Plutonium betroffen ist, den bzw. die ausländischen Eigentümer einschalten. Diese müßten, falls sie kein Statement of Use abgeben können, das Material zur Hinterlegung freigeben. Wird ein Statement of Use abgegeben, so müßte das betreffende Material in den Eigentumsstaat transferiert werden.

Diese Regelungen erlauben es dem jeweiligen Eigentümer des Plutoniums, die volle Verantwortung für sein Material auszuüben.

Zeitlicher Rahmen

Die Zeiträume, in denen sich die IAEO zu einem Rückgabantrag und eventuell zu Klarstellungen bei Rückfragen zu äußern hat, sind im Zusammenhang mit der Frage der Buffer-Stock Limits zu sehen. Generell kann gesagt werden, daß die Größen der Buffer-Stock Limits proportional der Zeitspanne sein müssen, welche der IAEO für die Bearbeitung der Rückgabeformalitäten zugestanden wird. Hierbei muß von 1 bis 2 Monaten ausgegangen werden. Die nach der Stellung des Rückgabantrags verstreichende Zeit bis zur tatsächlichen Rückgabe des Materials ist etwa identisch mit der angesetzten Bearbeitungszeit für den Antrag.

Verifizierung des Pu-Einsatzes

Es ist nicht klar, welche Bedeutung die Feststellung des IAEA-Aufwandes zur Erreichung des IPS-Zieles (verification that no stockpiling is taking place) hat. Die Behauptungen, das Ziel lasse sich durch die Anwendung gültiger Safeguards-Praxis oder zusätzlich mit sehr geringem Mehraufwand in der Kontrollbehörde erreichen, lassen sich ohnehin schlecht im voraus nachprüfen. Allerdings sind die Verfasser der Auffassung, daß über die gültige Safeguards-Praxis hinaus ein gewisser Mehraufwand in der Kontrollbehörde erwartet werden muß.

4.4.5 Vereinbarkeit eines IPS-Systems mit der Pflicht staatlicher Verwahrung nach AtG; Einlagerung von Material aus Drittstaaten

Aus der Sicht des Rechtes der Bundesrepublik Deutschland würde die Errichtung eines IPS in Deutschland insbesondere im Hinblick auf die Regelung des § 5 AtG rechtliche Probleme aufwerfen; in Abs. 1 S. 1 dieser Vorschrift ist vorgeschrieben, daß Kernbrennstoffe "staatlich zu verwahren" sind. Die in Alternative A vorgesehene organisatorische Lösung könnte nicht als "staatliche Verwahrung" angesehen werden: eine solche Verwahrung ist nur gegeben, wenn staatliche Organe der Bundesrepublik Deutschland ausschließlich für die Verwahrung verantwortlich sind.

Somit käme es darauf an, ob für die Errichtung eines IPS eine Ausnahmegenehmigung nach § 6 AtG erteilt werden könnte. Erste Voraussetzung hierfür wäre nach § 6, daß für die Errichtung eines IPS ein "Bedürfnis" im Sinne der Vorschrift besteht. Unter welchen Voraussetzungen ein solches "Bedürfnis" anzunehmen ist, brauchte bisher nicht abschließend geklärt zu werden. Ein Fall, der in der Begründung des AtG erwähnt wird (Begründung des Entwurfs eines AtG, S. 22), betrifft die Aufbewahrung in der Nähe eines Reaktors, um den kontinuierlichen Betriebsablauf zu gewährleisten und Transportprobleme zu reduzieren. Ob ein Beitritt der Bundesrepublik zu einem IPS-System ebenfalls ein "Bedürfnis" schaffen könnte, erscheint nicht ganz eindeutig. Dagegen könnte sprechen, daß die staatliche Verwahrung gemäß dem AtG die Regel sein soll und Ausnahmen - gemäß einer allgemeinen Auslegungsregelung - nur unter engen Voraussetzungen zu erteilen sind. Andererseits wäre darauf hinzuweisen, daß es in der Zweckbestimmung des AtG in § 1 heißt, daß die Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken

gefördert werden soll, daß die innere und äußere Sicherheit als Schutzzweck des Gesetzes anzusehen ist und daß das AtG auch der Erfüllung internationaler Verpflichtungen dient. Ergäbe sich nun eine Situation, in der nach verbreiteter Auffassung die Errichtung eines IPS-Systems als ein Mittel zur Sicherung der friedlichen Nutzung der Kernenergie anzusehen wäre, so ließe sich die Auffassung vertreten, daß ein "Bedürfnis" im Sinne des § 6 AtG gegeben wäre; insoweit könnte auch darauf verwiesen werden, daß Art. XII A 5 des IAEO-Statuts dem Grundsatz nach eine Verpflichtung der Bundesrepublik Deutschland im Sinne des § 1 AtG darstellt. Im Ergebnis könnten somit gute Gründe dafür angeführt werden, daß ein "Bedürfnis" im Sinne des § 6 AtG im Falle der Errichtung eines IPS vorliegt. Eine solche Aussage freilich kann insoweit bei der derzeitigen Entwicklung des Rechts nicht gemacht werden.

Geht man von der Existenz eines "Bedürfnis" im Sinne des § 6 AtG aus, so wären die weiteren Voraussetzungen für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung zu untersuchen. Insoweit müßte von der Bundesrepublik gemäß Abs. 2 Ziff. 1 untersucht werden, ob die Personen, welche mit der Durchführung des IPS beauftragt sind, als "zuverlässig" gelten können und die erforderliche Fachkunde besitzen. Weiter wäre festzustellen, ob die Regelung des IPS "die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden" treffen würde (§ 6 Abs. 2 Ziff. 2). Von besonderer Bedeutung wäre darüber hinaus, daß die IAEO die haftungsrechtlichen Verpflichtungen übernimmt: Abs. 2 Ziff. 3 erlaubt die Erteilung der Genehmigung nur, wenn Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen getroffen ist (vgl. § 13 AtG). Schließlich müßte die IAEO Schutz gegen Störmaßnahmen Dritter gewährleisten (Abs. 2 Ziff. 4).

Die damit geforderten Voraussetzungen könnten im ganzen allenfalls dadurch erfüllt werden, daß zwischen der Bundesrepublik und der IAEO ein Abkommen geschlossen wird, welches die angesprochenen Punkte im einzelnen im Sinne des § 6 AtG vertraglich festlegt. Dabei wäre indessen wiederum zu prüfen, ob die IAEO nach ihrem derzeitigen Statut die notwendige Kompetenz zum Abschluß einer solchen Vereinbarung besitzt.

Zu beachten wäre schließlich, daß die Errichtung eines IPS auf dem Gebiet der Bundesrepublik deren Verpflichtungen aus den EURATOM-Vertrag mitberücksichtigen müßte. Insoweit ist insbesondere zu beachten, daß die Kommission

gemäß Art. 80 EAG-Vertrag verlangen kann, daß alle überschüssigen besonderen spaltbaren Stoffe, die als Nebenprodukt wieder- oder neugewonnen und nicht tatsächlich verwendet oder zur Verwendung bereitgestellt werden, bei der Agentur oder in anderen Lagern hinterlegt werden. Ein IPS-Abkommen bedürfte aus diesem Grund der Zustimmung der zuständigen EURATOM-Organen. Bemerkenswert ist insofern, daß sich das Bezugsrecht von EURATOM nur auf Stoffe bezieht, die in den Hoheitsstaaten erzeugt wurden; Material aus Drittländern ist demnach von diesem Bezugsrecht nicht betroffen.

4.5 Internationales Management für abgebrannte Brennelemente (ISFM) /4.6/

Auf Initiative des IAEA-Generaldirektors trat erstmals 1979 eine Experten-Gruppe aus 24 Ländern und drei internationalen Organisationen zusammen. Aufgabe der Gruppe sollte es sein, das Potential für eine internationale Kooperation im Management abgebrannter Brennelemente mit dem Ziel zu analysieren, die IAEA in der Lösung des Problems zu unterstützen, das mit der wachsenden Ansammlung von abgebrannten Brennelementen verknüpft ist. Zu diesem Zweck wurde von der Gruppe eine Reihe von Techniken identifiziert, auf deren Basis nationale, regionale oder multinationale Lagereinrichtungen möglich sein sollten. Verschiedene dieser Techniken sind bereits etabliert, andere noch in der Entwicklung.

Die Gruppe kam zu dem Ergebnis, daß Arrangements für multinationale Lager von abgebrannten Brennelementen zwar für einige Länder von Interesse sein könnten, jedoch nationale Lager für Brennelemente aus ausschließlich eigener Kernenergienutzung für die nähere Zukunft die wahrscheinlichste Lösung darstellen. Es gibt allerdings für nationale Lager eine Reihe von Maßnahmen, die das Management abgebrannter Brennelemente erleichtern könnten. Diese Maßnahmen können sowohl Ländern mit nationalen Programmen als auch solchen, die in eine multinationale Kooperation eingebunden sind, weiterhelfen. Dazu zählen z.B. geeignete Verbesserungen von Richtlinien und Standards, technische Unterstützung sowie technische Information im Bereich des Managements abgebrannter Brennelemente. Sowohl die IAEA als auch die NEA-OECD können wichtige Rollen in diesem Bereich übernehmen. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, daß solche Länder, die ein echtes Interesse an der Anwendung internationaler Arrangements haben, in direkten Kontakt miteinander treten werden. Hier könnten die IAEA und die

NEA-OECD als Forum bei der Aushandlung internationaler Abkommen unterstützend wirken.

Die ISFM-Gruppe empfiehlt eine stufenweise Einführung multinationaler Arrangements als einen sinnvollen Lösungsansatz. Dabei könnte eine mögliche erste Stufe in der Bereitstellung von Möglichkeiten für Back-up Arrangements in Notfallsituationen bestehen. Eine zweite Stufe könnte in der Etablierung neuer Anlagen bestehen, bei denen Lagerdienstleistungen für ausländische Partner übernommen werden könnten.

5. INSTITUTIONELLE MODELLE FÜR DIE ENTSORGUNG

5.1 Einleitung

Ausgehend von den im 2. Kapitel aufgezeigten Perspektiven für den weltweiten Einsatz der Kerntechnik bei der Energieversorgung sind gewisse Probleme im Hinblick auf den geeigneten Transfer dieser sensitiven Technologie zu erwarten. Daraus resultierte einerseits die Motivation, den Kernbrennstoffkreislauf technisch proliferationsresistenter zu machen, andererseits mit Hilfe unterschiedlicher Formen internationaler Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Kernenergie der Intention zum Kernwaffenbesitz entgegenzuwirken. Dazu wurden im vorangegangenen Kapitel grundlegend 4 Diskussionsansätze erläutert. Auf diesen Ansätzen soll nun aufgebaut werden. Dabei wird sich zeigen, daß die Ansätze nicht alternativ zu betrachten sind, sondern vielmehr eine Summe entwicklungsfähiger Elemente enthalten, die im Folgenden in der einen oder anderen Weise Berücksichtigung finden werden.

Von folgenden Voraussetzungen muß ausgegangen werden:

Internationale Zusammenarbeit kann in dieser Hinsicht die internationale Kernmaterialkontrolle ergänzen (z.B. im Sinne von § 81 (d), INFCIRC/153), ja in Umfang und Intensität sogar begrenzen. Proliferation ist ein politisches Problem, dem auf diese Weise mit einer Kombination aus technischen Maßnahmen, beispielweise in Verbindung mit dem Beitritt zu Atomwaffensperr- oder Tlatelolco-Vertrag, und kooperationsvertraglichen Verpflichtungen begegnet werden soll.

Der Aspekt der Nonproliferation kann allerdings nicht die prioritäre Rolle spielen, die ursprünglich bei ersten Überlegungen zu institutionellen Einrichtungen angenommen worden ist. Dieses Problem wird später detailliert behandelt werden.

Nicht für jeden Staat erscheint die nukleare Zusammenarbeit in gleicher Weise attraktiv. Einem Kernwaffenstaat geht es neben der Kernmaterialkontrolle in erster Linie um die Kontrolle des know how-Flusses und damit um die Möglichkeit, einen Nichtkernwaffenstaat auf bilateraler Ebene zu beeinflussen. In

diesem Sinne ist ein Nichtkernwaffenstaat, welcher bereits Technologiehalter ist, nicht beeinflussbar, wohl aber über die Kernmaterialversorgung. Daraus ergibt sich bereits, daß Kooperationen dann am ehesten zustande kommen, wenn von vornherein gegenseitige Abhängigkeiten bestehen. Auf diese Weise entsteht eine Kopplung von Nichtweiterverbreitungs- und Versorgungsgarantien. Über diese beiden grundlegenden Gesichtspunkte hinaus spielen jedoch noch weitere Kriterien eine Rolle bei der Bewertung von internationalen Kooperationen. Charakteristisch ist dabei die Gegenläufigkeit in dem Sinne, daß beispielsweise nationale Autarkie keinen Wert für die Proliferationshemmung mit sich bringt.

Die absehbare weltpolitische Situation ist einerseits durch die Notwendigkeit der Nutzung aller verfügbaren Energieversorgungsmechanismen charakterisiert, weist andererseits jedoch gesellschaftlich instabile und damit nach außen offensive Staaten auf, die zur Durchsetzung ihrer Ziele nach militärischen Machtmitteln streben. Hier gilt es, nukleare Kooperationsformen zu entwickeln, die auf der Basis der Gleichbehandlung der Partner für alle kernenergiebetreibenden Staaten attraktiv sind. Allerdings bleibt ein gewisser Grad an Diskriminierung dadurch bestehen, daß die Exportländer sich als London Club of Suppliers bereits zusammengeschlossen haben und hinsichtlich des Technologie-Transfers und Exports bestimmte Absprachen einhalten. Entscheidend aus Proliferationssicht ist dabei die Bedingung seitens der Exportländer, daß Importländer sich der internationalen Kernmaterialüberwachung zumindest für die importierten Anlagen und Technologien zu unterwerfen haben. Von daher wird jede nukleare Kooperation gleichzeitig NV-politische Regelungen beinhalten.

Das vorliegende Kapitel behandelt insbesondere Kooperationsformen für die Zusammenarbeit von Staaten unterschiedlicher wirtschaftlicher und technologischer Entwicklungsstufen. Die herangezogenen Bewertungskriterien werden unmittelbar im Anschluß an diese Einleitung vorgestellt. Während bisherige

Kooperationen zwischen Technologiehaltern und Empfängerländern auf dem internationalen Nuklearmarkt auch aus praktischen Erwägungen eher auf das Front End des Brennstoffkreislaufs beschränkt blieben, so wird immer deutlicher, daß der Zwang zur Lösung auch der Entsorgungsfrage weltweit die Einbeziehung des Back End in die nukleare Zusammenarbeit erfordert. Da hierbei die Bundesrepublik als Technologie-Exportland eine wichtige Rolle zu übernehmen hat, sollen die sich aus dem deutschen Atomgesetz ergebenden Randbedingungen vorab analysiert werden. Eine Neukonzipierung internationaler Kooperation auf dem Gebiet der Kernenergie soll auch diesem Aspekt Rechnung tragen.

Als wesentliche Stufen der Entsorgung werden die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente, die Refabrikation von Brennelementen, die direkte Endlagerung abgebrannter Brennelemente sowie die Endlagerung von hochradioaktivem Abfall aus der Wiederaufarbeitung in die internationalen Kooperationsmodelle einbezogen.

5.2 Bewertungskriterien für nukleare Kooperationsmodelle

Im Rahmen der grundlegenden Arbeit der KFA Jülich über "Institutionelle Aspekte des nuklearen Brennstoffkreislaufs" /5.1/ war ein Kriterienkatalog erarbeitet worden, der elf Kriterien umfaßte. Charakteristisch für diese Kriterien ist, daß sie zum Teil miteinander korreliert sind. Solche Kriterien, die für sich allein stehen, haben grundlegenden Charakter. Dies trifft weitgehend auf die Kriterien Versorgungssicherheit und Umweltschutz zu. Auf der Versorgungssicherheit basiert beispielsweise die politische Unabhängigkeit. Auf letztere bezieht sich die politische Akzeptanz, während die gesellschaftliche Akzeptanz wesentlich durch die Gewährleistung des Umweltschutzes bestimmt wird. Insofern ist, wie bereits erwähnt, die Proliferationshemmung eine Funktion der politischen Unabhängigkeit. In diesem Zusammenhang ist die Feststellung zu machen, daß sich ein Staat, der auf den Erwerb von Kernwaffen verzichtet, in erheblicher politischer Abhängigkeit gegenüber den Kernwaffenstaaten befindet, die in der letzten Konsequenz alle ihre strategischen und politischen Vorstellungen durchsetzen können. Insofern haben sowohl NATO als auch Warschauer Pakt proliferationshemmende Wirkungen, indem sie verteidigungspolitische Abhängigkeiten festgeschrieben haben. Einem Souveränitätsverlust auf der Seite der Nichtkernwaffenstaaten innerhalb dieser Bündnisse steht ein Machtübergewicht auf der Seite der USA und UdSSR gegenüber. Frankreich und Großbritannien stehen in etwa in der Mitte. Andererseits muß davon ausgegangen werden, daß bereits der Verdacht militärischer nuklearer Aktivitäten auf seiten eines dieser Nichtkernwaffenpartner unmittelbare Präventivmaßnahmen der gegnerischen Supermacht auslösen würde.

Die Versorgungssicherheit bezieht sich auf die Verfügbarkeit von Rohstoffen, Technologien, Kenntnissen und Leistungen. Insofern beinhaltet sie das Kriterium der Planungssicherheit, das sich selbst auf die Zukunftssicherung der gesamten Volks-

wirtschaft bezieht. Hier tritt das Kriterium der Wirtschaftlichkeit hinzu. In bezug auf Technologien und Anlagen spielt die Lasten- und Risikoaufteilung sowie der wirtschaftliche Betrieb bei bestimmter Anlagengrößen eine entscheidende Rolle. Eng verknüpft ist darüber hinaus der Technologie-Transfer, der selbst unterschiedliche Aspekte aufwirft. Aus Proliferationsgründen soll bestimmtes technologisches know how nicht verbreitet werden. In dieselbe Richtung zielt der Schutz kommerzieller Kenntnisse. Umgekehrt steht die technologische Entwicklung durch Technologie-Transfer für solche Staaten im Vordergrund, die noch nicht Technologiehalter sind. Generell gilt, daß auf dem Gebiet der Kerntechnik erworbene Kenntnisse zu einem Teil auch auf anderen Gebieten Anwendung finden können. Insofern besteht auch eine innerstaatliche Technologieförderung. Das Kriterium der Sanktionsfähigkeit hängt ab von der Versorgungssicherheit. Es gilt, daß ein Staat um so sanktionsfähiger ist, je weiter er in seiner Versorgung von anderen Staaten abhängig ist. Insofern besteht wiederum der Zusammenhang mit der Proliferationshemmung.

Abschließend ist auf einen Aspekt zurückzukommen, der eingangs bereits angesprochen worden ist: Institutionelle Modelle stehen in engem Zusammenhang mit der internationalen Kernmaterialüberwachung. Hier stellt sich die Frage nach der Überwachbarkeit von nuklearen Anlagen. Sollten sich nämlich in dieser Hinsicht bei bestimmten Anlagen Probleme abzeichnen, so hätte dies zwangsläufig bei der Entscheidung über die Betriebsführung entsprechende Konsequenzen: je schwerer eine Anlage von der Kontrollbehörde überwacht werden kann, desto zwingender wäre aus Proliferationsgründen eine internationale Betriebsorganisation. Das Kriterium der Überwachbarkeit wird daher mit aufgenommen, um eine umfassendere Bewertung der Proliferationshemmung zu gestatten.

5.3 Neue Vorstellungen zur internationalen Kooperation

Unsere Überlegungen gehen davon aus, daß nach der derzeitigen Philosophie in den westlichen Ländern beim Export von Kernkraftwerken im wesentlichen die Versorgung mitgewährleistet wird. Langfristig kann dieses Verhalten seitens der Exporteure nicht als genügend verantwortungsbewußt gegenüber den Empfängerländern gewertet werden. Eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Export- und Importländern kann sich vielmehr sowohl auf die gesicherte Versorgung (Lieferung von Brennstoff) als auch auf die gesicherte Entsorgung (Lagerung abgebrannter Brennelemente, deren Wiederaufarbeitung, Rückführung des Plutoniums innerhalb eines geeigneten IPS-Systems und eventuell schadlose Beseitigung der Abfälle)stützen. Die komplexen technischen Probleme, sowie die Notwendigkeit, mit der die einzelnen Entsorgungsschritte in den jeweiligen Ländern erfüllt werden müssen, gestatten nur Lösungen, die in Stufen, sowie zeitlich entzerrt vor sich gehen. Mögliche Kooperationsmodelle zwischen Export- und Importländern kerntechnischer Anlagen müssen sich diesem Lösungsansatz anpassen, indem der jeweilige Technologietransfer zum Importland stufenweise verdichtet wird und langfristig dort zu einer eigenständigen Entsorgungslösung führt. Der Export von Kernkraftwerken mit Ver- und Entsorgungsservice im Bereich der Lagerung von Brennelementen kann dabei als erste Stufe in einem Stufenplan betrachtet werden, der in der Studie vorgestellt wird. Klar ist, daß die Stufenplanphilosophie eines Gleichverhaltens seitens aller Lieferländer bedarf.

Zur Realisierung eines Stufenplans durch die Bundesrepublik ist festzustellen, daß ein Entsorgungsservice durch Wiederaufarbeitung jetzt nicht möglich und auch nicht notwendig ist. Der Plan erfordert jedoch eine mittelfristige Zeitplanung, wonach schätzungsweise um das Jahr 2005 möglicherweise diese Servicekapazität wünschenswert wird.

Ganz allgemein wirft der künftig zu erwartende Technologietransfer die Frage auf, ob der Lieferstaat seine politische Verantwortung als Träger und Nutznießer des Transfers in vollem Umfang erfüllt, wenn er die Kooperation mit dem Empfängerstaat ausschließlich auf die Erstlieferung der Anlagen und Materialien begrenzt. Die bestehende internationale Situation lenkt den Blick darauf, daß das Verhalten der Lieferstaaten insoweit künftig neu überdacht werden muß. Dies gilt insbesondere, wenn die spezifischen Interessen des Empfängerlandes näher betrachtet werden: Aus dieser Sicht liegt der Hinweis nahe, daß der Empfängerstaat im allgemeinen zu Recht vom Lieferstaat erwarten wird, daß sich die Kooperation auf den Gesamtbereich des Brennstoffkreislaufs bezieht. Ein Empfängerstaat, der zwar die Anlage erstmals erhält, aber keine Gewähr für die effektive Nutzung der Anlage im Rahmen des gesamten Kreislaufs hat, kann u.U. in eine prekäre Lage geraten. So wird der internationale Nukleartransfer künftig stärker den Gedanken der notwendig umfassenden Kooperation zwischen Lieferstaat und Empfangsstaat berücksichtigen müssen.

Dieser Gesichtspunkt trifft im übrigen nicht nur aus der Sicht des Empfangsstaates zu. Angesichts der internationalen Aufgaben, die ein verstärkter Technologietransfer notwendig mit sich bringt, liegt es aus der Perspektive der internationalen Gemeinschaft auch nahe, daß der Lieferstaat eine spezifische Verantwortung für die Lösung der neuen Probleme zu übernehmen hat. Dies gilt für den Bereich der Versorgungssicherheit ebenso wie für Fragen der Abwehr von Gefahren für den Empfangsstaat und für das Anliegen der Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen. Es stellt sich soweit die Frage, ob hier nicht ein internationales Verursacherprinzip definiert werden kann, das dem Lieferstaat insbesondere im Bereich der Entsorgung Verpflichtungen auferlegt, den Empfängerstaat bei der Lösung dieser sensitiven Problematik zu unterstützen. Vorstellungen, wie sich diese Kooperationsverpflichtungen im Rahmen eines solchen Verursacherprinzips festzuschreiben ließen, könnten in einem Code of Conduct zusammengefaßt werden (siehe Materialband).

5.4 Die Regelung der Entsorgungspflicht im Atomgesetz

Bevor Einzelheiten des Stufenplans behandelt werden, sollen zunächst die legalen Randbedingungen der nationalen Gesetzgebung dargestellt werden, die für die einzelnen Elemente des Stufenplans von Bedeutung sein können.

Gleichzeitig mit dem Erlaß des Atomgesetzes im Jahre 1959 wurde der Bundesgesetzgeber im Jahre 1959 gemäß Art. 74 Nr. 11a des Grundgesetzes dazu ermächtigt, eine Regelung für die Beseitigung radioaktiver Abfälle zu erlassen. Bis zur Verabschiedung einer solchen Regelung vergingen 17 Jahre. Seit 1976 sieht die einschlägige Norm in § 9a des Atomgesetzes vor:

§9a Verwertung radioaktiver Reststoffe und Beseitigung radioaktiver Abfälle

- (1) Wer Anlagen, in denen mit Kernbrennstoffen umgegangen wird, errichtet, betreibt, sonst innehat, wesentlich verändert, stilllegt oder beseitigt, außerhalb solcher Anlagen mit radioaktiven Stoffen umgeht oder Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen betreibt, hat dafür zu sorgen, daß anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile
 1. den in § 1 Nr. 2 bis 4 bezeichneten Zwecken entsprechend schadlos verwertet werden oder,
 2. soweit dies nach dem Stand von Wissenschaft und Technik nicht möglich, wirtschaftlich nicht vertretbar oder mit den in § 1 Nr. 2 bis 4 bezeichneten Zwecken unvereinbar ist, als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.
- (2) Wer radioaktive Abfälle besitzt, hat diese an eine Anlage nach Absatz 3 abzuliefern. Dies gilt nicht, soweit Abweichendes durch eine auf Grund dieses Gesetzes erlassene Rechtsverordnung bestimmt oder auf Grund dieses Gesetzes oder einer solchen Rechtsverordnung angeordnet oder genehmigt worden ist.
- (3) Die Länder haben Landessammelstellen für die Zwischenlagerung der in ihrem Gebiet angefallenen radioaktiven Abfälle, der Bund hat Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle einzurichten. Sie können sich zur Erfüllung ihrer Pflichten Dritter bedienen.

Die Problematik der Auslegung dieser Vorschrift, wie sie sich in den vergangenen Jahren ergeben hat, ergibt sich in der Zusammenschau mit derjenigen Vorschrift, welche die Voraussetzungen für die Genehmigung von Anlagen festlegt: §7(2) Ziff.3 bestimmt insoweit, daß eine Genehmigung nur erteilt werden darf, wenn " die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik er-

forderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist".

Die Rechtslage hinsichtlich der Entsorgung nach der Verabschiedung des § 9a ist mit einer Reihe schwieriger Auslegungsfragen behaftet, die bisher von den Gerichten nicht eindeutig geklärt worden sind.

(a) Verpflichtungen des Bundes zur Errichtung von Anlagen zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle

§ 9a Abs. 3 ist nicht konstruiert als Kompetenznorm, sondern als Verpflichtungsnorm: "...der Bund hat Anlagen ...einzu-richten". Eine Verpflichtung des Bundes, solche Anlagen innerhalb einer bestimmten Frist herzustellen, ist dem Wortlaut der Vorschrift nicht zu entnehmen. Offen bleibt jedoch, ob nicht doch eine Auslegung der Vorschrift geboten ist, welche im Ergebnis gewährleistet, daß der Bund innerhalb eines begrenzten Zeitraumes tätig wird; dieser Zeitraum könnte möglicherweise so bemessen sein, daß die weitere Nutzung der Kernenergie, von der das Atomgesetz ausgeht, nicht gefährdet ist. Nach welchen Kriterien ein solcher Zeitraum in einem gerichtlichen Verfahren festzulegen wäre, bedürfte besonderer Überlegungen. Vorrangig wäre aber, was die gerichtliche Durchsetzung einer Erfüllung der Pflichten des Bundes betrifft, ohnehin noch die Frage, welche Personen dazu berechtigt wären, ein Verfahren mit einem solchen Ziel einzuleiten. Der damit angesprochene Fragenkreis ist bisher in keiner Weise abschließend geklärt.

(b) Verpflichtungen der Länder zur Errichtung von Anlagen zur Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle.

Für die Auslegung des § 9a treten insoweit ähnliche Fragen wie die eben erörterten auf.

(c) Die Einwirkung des § 9a auf die Genehmigung von kerntechnischen Anlagen

Die Bedeutung des § 9a für das Genehmigungsverfahren gemäß § 7 Atomgesetz ist Gegenstand einer Reihe von - nicht gänzlich übereinstimmenden - Stellungnahmen in der Literatur und hat

auch bereits zu unterschiedlichen Entscheidungen in gerichtlichen Verfahren geführt. Die Schwierigkeit bei den diesbezüglichen Erörterungen besteht in erster Linie darin, daß der Gesetzgeber es einerseits bewußt vermieden hat, die in § 9a vorgeschriebene Entsorgungsregelung inhaltlich in § 7 bei den Bestimmungen über die Genehmigung von Anlagen aufzunehmen; diese Form der Regelung deutet darauf hin, daß der Gesetzgeber mit der Einführung des § 9a nichts ändern wollte an den in § 7 enthaltenen Voraussetzungen. Andererseits ist schon vom Wortlaut des § 9a her nicht zu verkennen, daß § 9a auch zu verstehen ist als eine Konkretisierung des in § 1 Abs. 2 enthaltenen Schutzzwecks des Gesetzes, i.e. "Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen zu schützen"; daß dieser Schutzzweck auch bei der Auslegung des § 7 als Richtschnur zu betrachten ist, steht außer Zweifel.

Somit fragt sich, ob § 9a als eigenständige Norm zu konstruieren ist, die nur im Hinblick auf spezifische Fragen der Entsorgung anwendbar ist, oder ob sich ihre Wirkung im Sinne einer Ausstrahlung über § 1 auch schon auf die Frage der Genehmigung einer einzelnen Anlage bezieht. Insoweit stellt sich als erstes vom Wortlaut des § 7 her die Frage, ob die Regelung der Entsorgung überhaupt den in § 7 angesprochenen Bereich von "Errichtung und Betrieb" einer Anlage betrifft. Denkbar wäre insoweit eine Argumentation, nach der die Frage der Entsorgung ein allgemeines Problem der Ausgestaltung der friedlichen Nutzung der Kernenergie ist, somit überhaupt "Errichtung und Betrieb" einer spezifischen Anlage nicht betrifft und deshalb im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 7 Atomgesetz keine Berücksichtigung finden kann. Obwohl eine solche Betrachtungsweise in der Literatur vereinzelt befürwortet wird, hat sich ihr die Mehrheit im Schrifttum zu Recht nicht angeschlossen. Zum "Betrieb" einer Anlage gehören auch das Auswechseln abgebrannter Brennelemente und die damit im weiteren unmittelbar verbundenen Maßnahmen zur Beseitigung der radioaktiven Stoffe. Da somit vom Wortlaut des § 7 her die Entsorgung zu den im

Genehmigungsverfahren zu berücksichtigenden Arbeitsvorgängen gehört, stellt sich doch die allgemeinere Frage nach den Auswirkungen der Neuregelung in § 9a auf das Genehmigungsverfahren. Konstruktiv sind insoweit grundsätzlich drei Antworten denkbar. Zum einen mag die Auffassung vertreten werden, daß nach der Einfügung des § 9a eine neue Genehmigung von Anlagen ("Zubau") nicht mehr erteilt werden darf, solange das in § 9a erforderliche Entsorgungskonzept nicht verbindlich vorliegt. Die Gegenposition hierzu besteht darin, in § 7 und § 9a strikt zu trennende Regelungsbereiche zu sehen, deren Inhalte sich gegenseitig nicht beeinflussen. Eine vermittelnde Meinung könnte dahin gehen, daß die Gerichte der Entsorgungsfrage zwar bei der Genehmigung kein entscheidendes Gewicht beizumessen haben, nach der Entscheidung des Gesetzgebers über § 9a Atomgesetz jedoch gehalten sind, der Entsorgungsfrage aber stärkeres Gewicht als im Rahmen der früheren rechtlichen Regelung beizulegen: letztere Auslegung wäre insofern denkbar, als die Genehmigung einer atomaren Anlage ohnehin nach der Formulierung des § 7 Atomgesetz im Ermessen der Genehmigungsbehörde besteht.

Die oben genannte erste Alternative (Entsorgungskonzept als Voraussetzung für den Zubau) hat das OVG Lüneburg vertreten /5.2/. Das Gericht argumentiert, daß § 9a von einem bestimmten Entsorgungskonzept ausgehe und deshalb ein Zubau nur insoweit zulässig ist, als der Verwirklichung dieses Konzepts im Rahmen einer vorläufigen Gesamtbeurteilung keine unüberwindlichen rechtlichen Hindernisse mehr entgegenstehen. Eine "Kompaktlagerung" sei nicht gleichwertig mit der in § 9a vorgeschriebenen Art und Weise der Entsorgung. Aus diesem Grunde sei die Regelung des § 9a schon bei der Genehmigung zu beachten; dem Beschluß des Gerichts dürfte weiter zu entnehmen sein, daß nach Auffassung des Gerichts mit dem Fortschritt der Errichtung neuer Anlagen jeweils auch höhere Anforderungen an die Verwirklichung des in § 9a normierten Entsorgungskonzepts zu stellen sind.

Anders als das OVG Lüneburg wertet indessen der VGH Baden-Württemberg /5.3/ die Bedeutung des § 9a. Die-

ses Gericht sieht in § 9a eine eigenständige Handlungspflicht, die keine direkten Auswirkungen auf das Genehmigungsverfahren habe. Dabei vertritt das Gericht die Auffassung, daß die Frage der Entsorgung nicht unter "Errichtung und Betrieb" im Sinne des § 7 falle. Die mangelnde Realisierung des Entsorgungskonzepts nach § 9a habe nicht zur Folge, daß notwendig Gefährdungen Dritter entstehen müßten; auch die Zwischenlagerung genüge insofern den gesetzlichen Anforderungen. Aus diesen Grundsätzen folgert das Gericht im Hinblick auf die Anfechtung einer Errichtungsgenehmigung, daß derzeit überhaupt kein näher bestimmter Kreis von Personen besteht, welcher ein Recht zu einer solchen Anfechtung hätte. Dies kann sich nach Auffassung des Gerichts wohl ändern, sobald die räumlichen und technischen Modalitäten der Entsorgung gemäß § 9a feststehen. Im Ergebnis also folgert das Gericht, daß § 9a zwar dem Bund, den Ländern und den Betreibern Handlungspflichten auferlegt hatte, diese aber auf das Genehmigungsverfahren keine Auswirkungen hätten. Freilich kann auch dem Beschluß des VGH Mannheim nicht entnommen werden, daß die Entsorgungsfrage bei der Genehmigung der Errichtung neuer Anlagen gänzlich außer acht bleiben müsse. Die Genehmigungsbehörde kann im Rahmen ihres Ermessens über die Entscheidung der Genehmigung die Entsorgungsfrage in ihre Überlegungen einbeziehen. Diese Ermessensentscheidung jedoch kann von Gerichten indessen nur in begrenztem Umfang überprüft werden: Ermessensentscheidungen werden von Gerichten nur daraufhin überprüft, ob sie als willkürlich erscheinen. Ob und wann in Zukunft es denkbar wäre, daß Gerichte die Entscheidung einer Genehmigungsbehörde aufheben, weil die mangelnde Berücksichtigung der Entsorgungsfrage als willkürlich erscheint, kann derzeit kaum näher beurteilt werden.

§9a(1) regelt die Art und Weise der Entsorgung. Der Wortlaut der Vorschrift macht deutlich, daß der Gesetzgeber sich nicht dafür entschieden hat, eine bestimmte Form der Entsorgung unter allen Umständen zwingend vorzuschreiben. Ziff. 1 besagt, daß die Reststoffe "schadlos verwertet" werden müssen. Unter bestimmten Umständen wird gemäß Ziff. 2 jedoch auch die "geordnete Beseitigung" als rechtmäßige Form der Entsorgung

angesehen: Dies gilt, (a) soweit eine Verwertung nach Ziff.1 "nach dem Stand von Wissenschaft und Technik" nicht möglich ist, (b) soweit die Verwertung nach Ziff. 1 wirtschaftlich nicht vertretbar ist, oder (c) die in § 1 Nr. 2 bis 4 beschriebenen Zwecke nicht erreicht werden können. Diese Struktur des Art. 9a (1) macht also deutlich, daß das Gesetz der "schadlosen Verwertung" den Vorrang gibt, und die "geordnete Beseitigung" als nachrangig zulässige Form der Entsorgung gewollt hat.

Begrifflich muß festgehalten werden, daß die "schadlose Verwertung" beim derzeitigen Stand der Technik wohl ausschließlich die Verwertung durch Wiederaufarbeitung in einer Wiederaufarbeitungsanlage meint. Dabei kann auch davon ausgegangen werden, daß der Gesetzgeber insoweit von einer Wiederaufarbeitungsanlage auf deutschem Boden ausgegangen ist; im Text freilich findet diese Annahme keinen Ausdruck.

Fragt man sich nun, ob diese Gesetzeslage zwingend die Errichtung und den Betrieb einer Wiederaufarbeitungsanlage auf deutschem Gebiet vorschreibt, so stößt man deshalb auf Schwierigkeiten, weil eine ausdrückliche Anordnung zum Bau einer Wiederaufbereitungsanlage fehlt. Der Gesetzgeber ist anscheinend davon ausgegangen, daß eine solche Anlage auch ohne gesetzliche Anordnung erstellt werden wird. Sollte diese Annahme nicht zutreffen, so könnten dafür eine Reihe von Gründen ausschlaggebend sein. Sicherlich wird die Frage der Finanzierung auch eine Rolle im Entscheidungsprozeß spielen. Soweit die Ablehnung aus Gründen der Wirtschaftlichkeit geschehen würde, so wäre eine solche Entscheidung im Lichte der Formulierung des § 9a (1) rechtlich sicherlich unbedenklich. Anders könnte sich die Lage darstellen, soweit andere als die in § 9a (1) Ziff. 2 aufgeführten Gründe den Ausschlag geben. Entwickelt sich die Art und Weise der Entsorgung allgemein weg von dem in § 9a vorgesehenen Gesamtkonzept, so ließe sich mit guten Gründen das Argument vertreten, daß der Wille des Gesetz-

gebers nicht eingehalten worden ist. Hieraus wiederum ließen sich unterschiedliche Schlußfolgerungen ableiten. Zum einen könnte dann die Auffassung vertreten werden, daß die Nichteinhaltung des gesetzgeberischen Willens den weiteren Betrieb der bestehenden Anlagen rechtswidrig werden ließe, und somit die Exekutive den Stillstand der Anlagen zu verfügen hätte; die andere vertretbare Meinung ging dahin, daß unter solchen Umständen der Gesetzgeber verpflichtet wäre, eine Neuregelung zu erlassen, welche die bestehenden Unsicherheiten beseitigt.

Seit einiger Zeit nähert sich die rechtliche Entwicklung in gewisser Weise dem oben beschriebenen Zustand, in dem einerseits nicht davon ausgegangen werden kann, daß die in § 9a(1) Ziff.2 für die Lösung "Beseitigung" vorgesehenen Gründe nicht vorliegen, andererseits sich aber auch keine Verwirklichung der in § 9a(1) Ziff. 1 vorrangig vorgesehenen schadlosen Verwertung konkret abzeichnet. Während die Entsorgungsgrundsätze vom 6.5.1977 noch an der vorrangigen Errichtung einer Wiederaufarbeitungsanlage festhielten, ist dieser Grundsatz in den Richtlinien vom 29.2.1980 nicht mehr eindeutig festgehalten: Der "parallele Ansatz" läßt nicht mehr erkennen, daß die Entscheidung für die Wiederaufarbeitung Vorrang haben soll. Denkbar wäre dabei, die derzeitigen Entsorgungsgrundsätze als Teil eines "Stufenkonzepts der Entsorgung" anzusehen und den Bau der Wiederaufarbeitungsanlage als später durchzuführenden Bestandteil des Gesamtkonzepts zu betrachten. Einer solchen Betrachtungsweise steht aber freilich in gewisser Weise entgegen, daß die derzeitigen Entsorgungsgrundsätze keine- wie auch immer gearteten - Pläne für die weitere mittelfristige Durchführung des Gesamtkonzepts erkennen lassen.

Abschließend ist festzuhalten, daß die derzeitige Gesetzeslage keine eindeutige Aussage darüber zuläßt, ob der Bau einer Wiederaufarbeitungsanlage gesetzlich vorgeschrieben ist; die Fassung des § 9a AtG ist insofern aus heutiger Sicht als mißglückt zu bezeichnen. Die Fortschreibung der Entsorgungsgrundsätze im Jahre 1980 hat die Rechtslage noch weiter verunsichert,

indem diese in einer Weise formuliert wurden, welche mit den in § 9a zum Ausdruck kommenden Absichten des Gesetzgebers nur schwer in Einklang zu bringen sind.

Hinsichtlich der Frage, ob die direkte Endlagerung eine Form der Entsorgung darstellt, welche die Anforderung des Atomgesetzes erfüllt, so ist die Rechtslage eindeutig. Nur in den Fällen, daß die Verwertung (a) nach dem Stand von Wissenschaft und Technik nicht möglich ist, (b) daß sie wirtschaftlich nicht vertretbar ist oder (c) sie nicht erlaubt, Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie zu schützen, gestattet das Atomgesetz die Endlagerung. Derzeit nicht geklärt ist die Frage, unter welchen Umständen eine Kompaktlagerung oder eine Zwischenlagerung mit dem Atomgesetz vereinbar ist. Einzelne Gerichte haben neuerdings die Auffassung vertreten, daß solche Formen der Lagerung höchstens für die Dauer von zwei Jahren zulässig sind /5.4/. Zur Begründung wird angeführt, daß § 9a AtG eine abschließende Regelung möglicher Formen der Entsorgung darstelle. Dem ist von anderer Seite entgegengehalten worden, daß die Entsorgungsregelung des § 9a nur für die künftige Rechtslage, nicht aber für die gegenwärtige Situation gelte /5.5/.

Eine solche Antwort erscheint derzeit auf diese Frage nicht möglich. Der Wortlaut des Gesetzes ergibt keinen klaren Anhaltspunkt für eine Auslegung, welche die Geltung des § 9a für die gegenwärtige Situation ausschließt; andererseits könnte aber argumentiert werden, daß sich ein entsprechender Wille des Gesetzgebers aus den Materialien sowie aus Sinn und Zweck des Gesetzes ergebe. Im Ergebnis wird unter diesen Umständen bis zu einer höchstrichterlichen Entscheidung von einer Rechtsunsicherheit in diesem Normbereich die Rede sein müssen.

Dem Atomgesetz läßt sich kein Hinweis dafür entnehmen, daß die Wiederaufarbeitung von ausländischem Material in einer deutschen Anlage rechtswidrig wäre. Dies gilt auch für die Zweckbestimmung

des Gesetzes in §1. Somit gilt also, daß für die Rezyklierung ausländischen Materials dieselben Vorschriften Anwendung finden wie für die entsprechende Behandlung von Material, das zuvor in Deutschland verwendet worden war.

Die Frage, ob die Entsorgung gemäß § 9a AtG auch in der Weise erfolgen könnte, daß sich der deutsche Betreiber an einer ausländischen Wiederaufarbeitungsanlage (z.B. Barnwell) beteiligt und dort die Rezyklierung vornimmt, ist im AtG nicht ausdrücklich geregelt. § 9a spricht insoweit davon, daß der Betreiber für die schadlose Verwertung "zu sorgen" hat. Diesem Wortlaut läßt sich kein grundsätzliches Verbot einer Verwertung im Ausland entnehmen; immerhin dürften sich indes insoweit besondere Rechtsfragen ergeben.

Es liegt nahe festzustellen, daß eine Verwertung im Ausland nur dann den Anforderungen des § 9a AtG entspricht, wenn dies in einem Rahmen geschieht, welcher die kontinuierliche Erfüllung der in § 9a statuierten Pflicht gewährleistet. In diesem Sinne wäre zu fordern, daß eine Beendigung der Kooperation mit dem ausländischen Partner nur am Ende einer Frist möglich wäre, welche lange genug wäre, um alternative Lösungen im Sinne des § 9a AtG zu erlauben ("Übergangsfrist"). Somit kann etwa im Hinblick auf Barnwell festgestellt werden, daß eine Beteiligung ohne gleichzeitige Bemühungen um eine Wiederaufarbeitung im Inland nur den Anforderungen des § 9a AtG entsprechen würde, falls der rechtliche Rahmen der Kooperation dergestalt wäre, daß mit einer Beendigung vor Ablauf der oben genannten "Übergangsfrist" nicht gerechnet zu werden braucht. Die Länge dieser Frist wird sich wohl letztlich danach ausrichten, innerhalb welchen Zeitraumes der Bau einer Anlage in Deutschland fertiggestellt werden könnte; ein Jahrzehnt erscheint insoweit das Minimum.

Insoweit fragt sich also, wie die Kooperation ausgestaltet sein müßte, um die damit erforderlichen Voraussetzungen zu erfüllen. Eine Anlage in Barnwell würde der amerikanischen Gesetz-

gebung unterliegen. Der NNPA steht einer Beteiligung eines fremden Unternehmens nicht entgegen (vgl. die Studie von Doub und Muntzing, s. Kap. 5.6.2). Bedenken müßten sich dennoch unter dem Gesichtspunkt ergeben, daß der NNPA jederzeit vom amerikanischen Gesetzgeber abgeändert werden kann; diese Umstände ließen es wohl kaum zu, von der gesicherten Erwartung einer kontinuierlichen Kooperation zu sprechen. Eine andere Antwort könnte sich freilich ergeben, wenn die Kooperation in einem völkerrechtlichen Vertrag zwischen den USA und Deutschland dergestalt vereinbart würde, daß ein Abbruch der Kooperation innerhalb des Zeitraumes der "Übergangsfrist" aus der Sicht der USA rechtlich nicht möglich wäre. Erst die Kooperation in einem solchen völkerrechtlichen Rahmen könnte es erlauben, eine Kooperation mit Barnwell als Erfüllung der Pflicht gemäß § 9a AtG anzusehen.

5.5 Stufenplan zu institutionellen Aspekten bei der Entsorgung

Bevor die Details für Kooperationsmodelle dargestellt werden, mit denen möglicherweise eine Unterstützung der Empfängerländer von kerntechnischen Anlagen und Materialien durch die Lieferländer erfolgen kann, ist eine Analyse der grundsätzlich möglichen Entsorgungswege im Empfängerland selbst sowie der entsprechenden Kopplung an das Lieferland notwendig. Die Abb. 5-1 zeigt verschiedene Entsorgungsmöglichkeiten im Wechselspiel von Empfängerland und Lieferland. In die Betrachtungen der Entsorgung sind auch die Weiterverarbeitung und -verwendung des separierten Plutoniums für die MOX-Fabrikation bzw. für die Brüterbrennelementfertigung mit einbezogen worden. Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen, ihre Wiederaufarbeitung, die Möglichkeit der direkten Endlagerung von abgebrannten Brennelementen sowie die Endlagerung von radioaktivem Abfall sind technische Stufen, die hier für die Entsorgung von Relevanz sind. IPS, MOX-Fabrikation und Brüterbrennelementfabrikation sind technische Stufen, die bei der weiteren Verarbeitung des gewonnenen Plutoniums eine Rolle spielen können.

Statt alle denkbaren Möglichkeiten der Entsorgungswechselwirkung zwischen Empfängerland und Exportland im einzelnen zu diskutieren, beschränken wir uns auf die Analyse der nach unserer Meinung wahrscheinlichsten Entsorgungspfade (dicke Pfeile). Danach würden abgebrannte Brennelemente zunächst im Empfängerland selbst zwischengelagert. Eine solche Zwischenlagerung könnte über einen längeren Zeitraum erfolgen. Geht man davon aus, daß nach einer Zwischenlagerung von etwa 10 Jahren im Empfängerland noch keine eigene Aufarbeitung zur Verfügung steht, könnte Transfer der abgebrannten Brennelemente mit Zwischenlagerung und nachfolgender Wiederaufarbeitung im Lieferland angeboten werden. Das aus dieser Wiederaufarbeitung gewonnene Plutonium würde zunächst in einem IPS gelagert und anschließend in der MOX-Fabrikation des Lieferlandes in Brennelemente umgewandelt. Diese Brennelemente könnten zur weiteren Verwendung in den Reaktor des Empfängerlandes zurückgeführt werden. Der radioaktive Abfall aus der Wiederaufbereitung müßte in jedem Fall

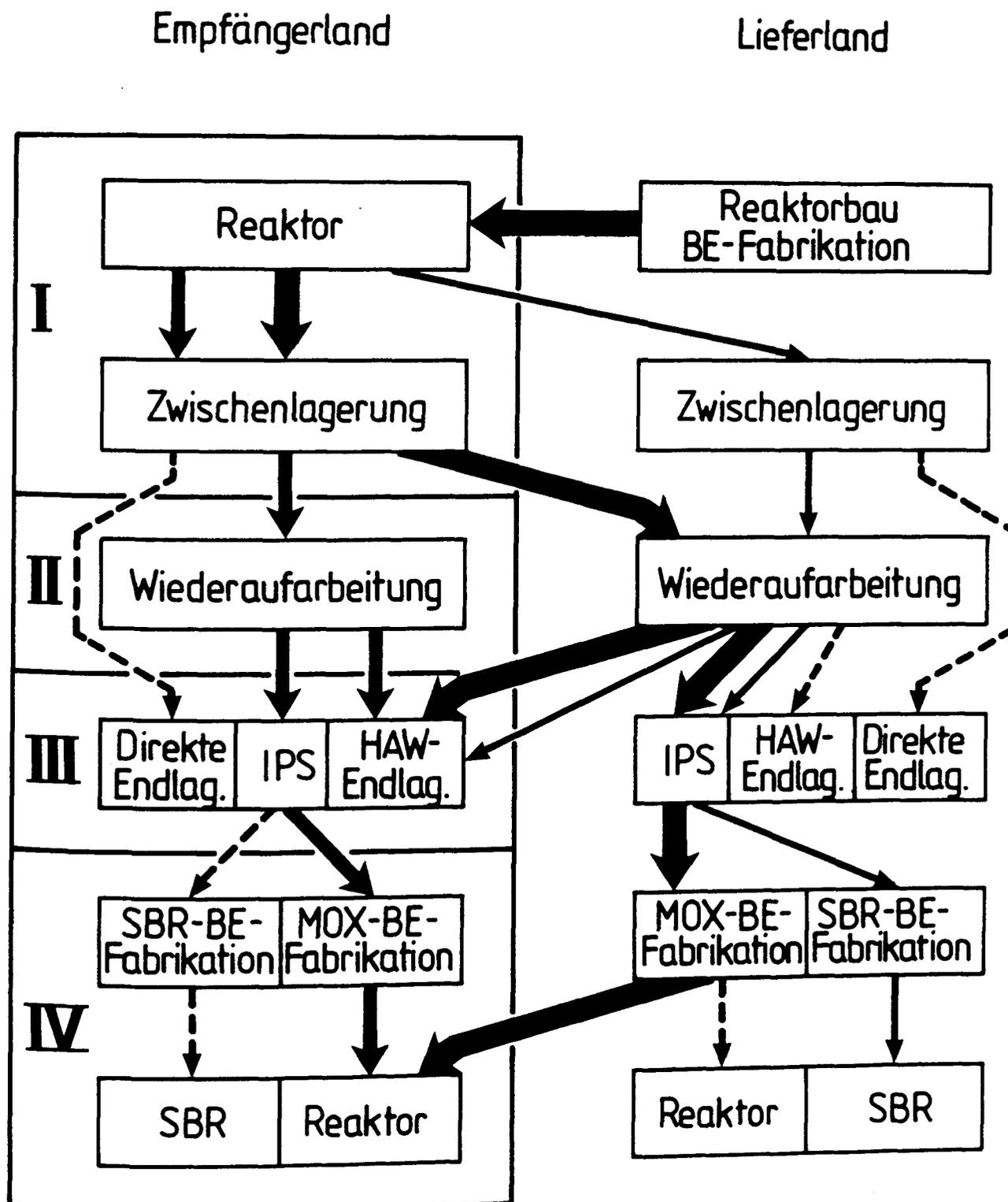


Abb. 5-1 Entsorgungsmöglichkeiten im Wechselspiel von Empfängerland und Lieferland

zu einem späteren Zeitpunkt in ein Endlager des Empfängerlandes eingebracht werden. Eine Übernahme des radioaktiven Abfalls durch das Lieferland erscheint aus Akzeptanzgründen ausgeschlossen. Das aus der Wiederaufarbeitung gewonnene Plutonium könnte auch nach Aushandlung einer entsprechenden Gutschrift als MOX-Brennstoff in einen Reaktor bzw. als Brüterbrennstoff in einen Brüter des Lieferlandes eingebracht werden.

Eine weitere Möglichkeit der Entsorgungsunterstützung könnte darin bestehen, daß Brennelemente aus dem Empfängerland direkt zur Zwischenlagerung und weiteren Verwendung in das Lieferland übernommen werden (dünne Pfeile).

Verfügt das Empfängerland über eine eigene Wiederaufarbeitungskapazität, sind die gleichen Entsorgungs- und Weiterverwendungswege des Plutoniums wie vorher beschrieben, durchführbar (mittlere Pfeile).

Die Realisierung der direkten Endlagerung von Brennelementen erscheint sowohl im Empfängerland als auch im Lieferland aus ökonomischen wie aus ökologischen Gründen wenig wahrscheinlich.

Welche technischen und institutionellen Möglichkeiten gibt es nun, um eine Unterstützung der Empfängerländer durch Lieferländer nach den oben skizzierten Modellen durchführbar zu machen? Um diese Frage zu beantworten, ist es sinnvoll, zunächst drei technische Stufen zu identifizieren: die Zwischenlagerung von Brennelementen, die Brennelementaufarbeitung und die Behandlung und Endlagerung von radioaktivem Abfall. Die erste und wichtigste Entsorgungspriorität im Empfängerland von Reaktoren besteht darin, die sichere Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen zu garantieren. Da eine solche Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen nachgewiesenermaßen für 10-20 Jahre möglich ist, bedeutet die Beherrschung

dieses Entsorgungsschrittes eine mittelfristige Lösung des gesamten Entsorgungsproblems. Wird dieser mittelfristige Entsorgungsschritt im Empfängerland gewählt, so sollte das Lieferland entsprechende Unterstützung in der Anlagenplanung und in der Errichtung von Zwischenlagern bereitstellen. Neben der Unterstützung der Konzeption und dem Management eines solchen Lagers können auch Lagerbehälter (z.B. CASTOR) zur längerfristigen Lagerung zur Verfügung gestellt werden. Die Lagerung der abgebrannten Brennelemente selbst kann im Rahmen von Kompaktlagern am Reaktor, oder auch in größeren zentralen Zwischenlagern durchgeführt werden.

Steht im Lieferland selbst genügend Lagerkapazität für abgebrannte Brennelemente zur Verfügung, könnten hier auch abgebrannte Brennelemente aus dem Empfängerland übernommen werden. Dies sollte insbesondere dann eine Rolle spielen, wenn in den Empfängerländern Kernenergieprogramme mit kleinerem Umfang geplant sind.

Betrachtet man langfristige Entsorgungsszenarien in den Empfängerländern von kerntechnischen Anlagen, so kann die Wiederaufarbeitungsmöglichkeit der abgebrannten Brennelemente nicht ausgeschlossen werden. Hier bietet sich eine Unterstützung des Empfängerlandes durch das Lieferland im Rahmen geeigneter Kooperation an, wobei eine wachsende Programmgröße im Empfängerland den Rhythmus dieser Kooperation leitet. Denkbar ist ein Stufenplan, der eine wachsende Intensivierung auf wirtschaftlichem, finanziellem und technologischem Gebiet im Bereich der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen vorsieht. Er beginnt mit dem Angebot des Aufarbeitungsdienstes durch das Lieferland und endet mit einer eigenen Anlage im Empfängerland.

Die einzelnen Stufen lassen sich wie folgt beschreiben:

- Aufarbeitungsservice durch das Lieferland
- Finanzielle Beteiligung an der Wiederaufarbeitung durch das Empfängerland im Lieferland selbst
- Managementbeteiligung des Empfängerlandes an der Wiederaufarbeitung im Lieferland
- Betriebsbeteiligung (Betriebspersonal) des Empfängerlandes an der Wiederaufarbeitungsanlage im Lieferland
- Multinationale Anlage als Filiale im Empfängerland

Dieses Stufenmodell kann als eine grundsätzlich mögliche Leitlinie im Bereich der internationalen Kooperation der Wiederaufarbeitung angesehen werden. Der zeitliche Rhythmus in der Etablierung der einzelnen Stufen kann den jeweiligen Gegebenheiten des Empfänger- bzw. des Lieferlandes angepaßt werden. Aus diesem Grunde kann auch diesen einzelnen Stufen keine fixe Größe einer installierten Kernkraftwerkskapazität zugeordnet werden. Eine wichtige Rolle spielen der Stand der eigenen Technologie, die Wirtschaftlichkeit, der Wunsch nach der Unabhängigkeit. Sollten technische, wirtschaftliche und auch politische Randbedingungen in dem entsprechenden Land günstig sein, so ließen sich einzelne Stufen überspringen oder sogar direkt eine eigene Wiederaufarbeitungsanlage im Empfängerland errichten.

Die dritte technische Stufe der Entsorgung bezieht sich auf Behandlung und Endlagerung von radioaktivem Abfall. Hier kann ebenfalls eine Unterstützung in der Planung und Errichtung von Anlagen zur Behandlung und Konditionierung von Abfällen aus kerntechnischen Anlagen durch das Lieferland geboten werden. Dabei kann die Problematik der Endlagerung von radioaktiven Abfällen erst dann bearbeitet werden, wenn hochaktiver Abfall aus Wiederaufarbeitungsanlagen ansteht, sie muß also längerfristig betrachtet werden. Hier sollte das Lieferland Unterstützung in

der Untersuchung geeigneter geologischer Formationen für ein Endlager anbieten und Unterstützung in der Planung und Errichtung von solchen Endlagern für radioaktive Abfälle gewährleisten. Es muß grundsätzlich davon ausgegangen werden, daß radioaktive Abfälle aus kerntechnischen Anlagen des Empfängerlandes auch dort geeignet konditioniert und gelagert werden. Eine Übernahme von solchen Abfällen durch das Lieferland erscheint auch längerfristig problematisch.

Betrachtet man den Zeitrahmen für die Notwendigkeit der Einführung der einzelnen technischen Entsorgungsstufen, so zeigt sich, daß nach Lösung der Zwischenlagerung von Brennelementen (sowie der Behandlung der radioaktiven Abfälle) bereits eine mittelfristige Entsorgungslösung gefunden worden ist. Alle weiteren Stufen können längerfristig in geeigneten Kooperationschritten mit dem Lieferland angegangen werden. Wie schon vorher erwähnt, ist die Fixierung von Programmgrößen an die einzelnen Entsorgungsstufen schwierig. Geht man jedoch davon aus, daß nach heutigen Gesichtspunkten Aufarbeitungsanlagen von der Größenordnung 700 t Schwermetall-Jahresdurchsatz eine wirtschaftliche Größe darstellen, so könnte die Etablierung einer solchen Anlage im Empfängerland eine grobe Fixierung von Kernenergieprogrammen darstellen. Eine finanzielle Festlegung des Empfängerlandes durch Beteiligung in einer Anlage im Lieferland wird erst dann erfolgen, wenn für das Empfängerland dieser Entsorgungsschritt langfristig auch im eigenen Land realisiert werden soll. Eine Programmgröße von etwa 10 GW scheint hier realistisch zu sein. Allerdings können solche Zahlen nur grobe Anhaltspunkte sein, die je nach länderspezifischen Gegebenheiten unterschiedlich ausfallen können.

Tab. 5-1
Stufenplan zur Unterstützung von Empfängerländern durch
Lieferländer in der Entsorgung

Technische Entsorgungsstufen	Institutionelle Entsorgungsstufen
Zwischenlagerung von BE	<ul style="list-style-type: none">. Lagerung im Empfängerland Unterstützung in der Anlagen- planung und Errichtung, Lieferung von Einrichtungen, z.B. CASTOR-Behälter. Lagerung im Lieferland Übernahme von abgebrannten BE durch das Lieferland
BE Aufarbeitung	<ul style="list-style-type: none">. Aufarbeitungsservice durch das Lieferland. Finanzielle Beteiligung an WAA durch Empfängerland im Liefer- land. Managementbeteiligung des Empfän- gerlandes an WAA im Lieferland. Betriebsbeteiligung (Betriebs- personal) des Empfängerlandes an WAA im Lieferland. Multinationale Anlage als Filiale im Empfängerland
Behandlung und Endla- gerung von radioaktivem Abfall	<ul style="list-style-type: none">. Unterstützung in der Planung und Errichtung von Anlagen zur Behandlung und Konditionie- rung von Abfällen. Unterstützung in der Explora- tion von geologischen Forma- tionen für Endlager. Unterstützung in der Planung und Errichtung von Endlagern für radioaktiven Abfall

Tab. 5-2: Anwendbarkeit des Stufenplans

Entsorgungsstufen	Programmgröße	Zeitraumen
Zwischenlagerung von BE	. keine Begrenzung . kleinere Programme geplant	sofort - 20 Jahre 3-jährige Zwischenlagerung am Reaktor
BE Aufarbeitung	. . 10 GW . 20 GW	langfristig
Behandlung und Endlagerung von radioaktivem Abfall	. . 10 GW . 20 GW	sofort langfristig an WAA gekoppelt "

5.6 Die Wiederaufarbeitungsanlage

5.6.1 Einleitung

Für die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus Kernkraftwerken lassen sich zwei wesentliche Gründe anführen:

1. Die Rückgewinnung nicht verbrauchten Urans sowie erbrüteten Plutoniums zur Schonung der Rohstoffvorräte.
2. Die Isolierung und Konditionierung radioaktiver Spaltprodukte und Aktiniden mit dem Ziel der umweltschützenden endgültigen Beseitigung.

In der Plutoniumabtrennung liegt jedoch die Proliferationsrelevanz des Wiederaufarbeitungsprozesses. Aus diesem Grunde arbeitet die Internationale Atomenergie-Organisation intensiv mit solchen Staaten an Kontrollkonzepten zusammen, die im Begriff stehen, in absehbarer Zeit die Wiederaufarbeitung zu kommerzialisieren. Gerade die Nichtkernwaffenstaaten Japan und Deutschland glauben, aus Gründen des Mangels an ausreichenden eigenen Uranvorräten, die Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen durchführen zu müssen, um ihre Energieversorgung langfristig gegen äußere Einflüsse abzusichern. Für die Bundesrepublik besteht darüber hinaus die gesetzliche Regelung des Entsorgungsnachweises, ohne den Kernkraftwerke nicht betrieben werden dürfen. Neben der Zwischenlagerung von abgebrannten Brennelementen bildet derzeit die Wiederaufarbeitung eine akzeptierte Entsorgungsmöglichkeit. Darüber hinaus wird die direkte Endlagerung von abgebrannten Brennelementen untersucht, die jedoch nicht unbeträchtliche Probleme von der Kernmaterialüberwachung her aufwirft.

Weitere wichtige Aspekte ergeben sich für die Bundesrepublik daraus, daß sie zu den Exportländern für Kerntechnik gehört. Empfängerländer mit kleineren Kernenergieprogrammen könnten beispielsweise ihre Entsorgung dadurch gewährleisten, daß ein zuverlässiges Lieferland wie die Bundesrepublik abgebrannte Brennelemente zurücknimmt. Dies hätte gleich-

zeitig den Vorteil, daß solche Empfängerländer eine höhere Glaubwürdigkeit im Hinblick auf ihre eigene Non-proliferationspolitik besäßen. Umgekehrt muß auch die Bundesrepublik weiterhin ein vitales Interesse daran haben, in den Augen der Weltöffentlichkeit als Nichtkernwaffenstaat bestehen zu können.

Die wesentlichen Komponenten einer Wiederaufarbeitungsanlage werden im Materialband genannt. Es schließt sich dort auch eine Diskussion der Sicherheitsüberwachung solcher Anlagen an. Im vorliegenden Kapitel wird dagegen als Novum ein Stufenplan für internationale Kooperation bei der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus Kernkraftwerken vorgestellt und anschließend bewertet.

5.6.2 Institutionelle Modelle

Die Diskussion von internationalen Kooperationen im Zusammenhang mit dem Betrieb von Wiederaufarbeitungsanlagen soll, abgesehen von der dargelegten Problematik möglicher Kooperationsmodelle, zwischen Liefer- und Empfängerstaat zunächst auf die konkrete deutsche Situation eingehen und von zwei unterschiedlichen Annahmen ausgehen:

1. Die Anlage befindet sich in Deutschland
2. Die Anlage befindet sich im Ausland

Hinsichtlich der rechtlichen Struktur und internationalen Zusammensetzung des jeweiligen Betreibers sind wiederum mehrere Ansätze möglich. Bevor diesbezüglich spezielle Annahmen gemacht werden, soll auf die sich bereits aus den beiden oben genannten Voraussetzungen ergebenden Konsequenzen eingegangen werden. Es soll lediglich angenommen werden, daß die Anlage einer nationalen Rechtsordnung untersteht.

In Bezug auf eine eventuell von der Bundesrepublik ausgehende Proliferationsgefahr böte eine kommerzielle Anlage im Ausland aus Sicht der Völkergemeinschaft größere Vorteile, da der Bundesregierung ein direkter Einfluß auf die Anlage fehlte. Es ergäbe sich eine starke politische Abhängigkeit dadurch, daß die Bundesrepublik, um die benötigten Leistungen und Materialien ununterbrochen gewährleisten zu bekommen, gegenüber dem Sitzstaat stets politisches Wohlverhalten zeigen müßte. Versorgung mit Leistungen und Materialien sowie die damit verbundene Planung auf dem Energiesektor wären nicht unter allen Umständen gewährleistet. Darüber hinaus müßte die Bundesrepublik in solchem Fall auf die eigene Entwicklung und Nutzung moderner Technologie verzichten, wodurch zumindest in Teilbereichen der Anschluß an moderne Industriestaaten verlorengeliegt.

Ginge man davon aus, daß ein Betreiber auch anderen Staaten Wiederaufarbeitungsleistungen anbietet, so wird dadurch eine wirtschaftliche Anlagengröße begünstigt und damit ein niedrigerer Preis möglich. Das technologische Know-how liegt bei dem Staat, der die Anlage errichtet und betreibt. Ein

Technologie-Transfer könnte insofern ausgeschlossen werden. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Umweltschutz; in bezug auf die Bundesrepublik ergäben sich bei einer Anlage im Ausland Vorteile. Schließlich ist auf einen Aspekt hinzuweisen, der eng mit der Versorgungssicherheit zusammenhängt. Die Bundesrepublik wäre der Möglichkeit von Sanktionen in bezug auf die Wiederaufarbeitungsleistungen ausgesetzt, wenn seitens des Sitzstaates ein Grund zur Annahme einer Proliferationsaktivität in der Bundesrepublik bestünde.

Unter der speziellen Annahme, daß sich die Bundesrepublik an einer ausländischen Anlage in irgendeiner Form beteiligen könnte, könnten sich in erster Linie gewisse Verbesserungen im Bereich der Wirtschaftlichkeit dadurch ergeben, daß der Betreiber nicht mehr jeden Preis für seine Leistungen verlangen könnte. Darüber hinaus wären begrenzte Möglichkeiten im Bereich des Technologie-Transfers sowie der Versorgungs- und Planungssicherheit denkbar.

Der Betrieb einer Wiederaufarbeitungsanlage in Deutschland, in welcher auch im Ausland verwendetes Material rezykliert würde, müßte beim derzeitigen Stand der Entwicklung auch die Existenz von prior consent Regelungen berücksichtigen. Lieferstaaten des deutschen Kooperationspartners könnten eine Zusammenarbeit der hier vorgesehenen Art verhindern, indem sie den Transfer des - aus ihrem Lande stammenden Materials - nach Deutschland mittels der prior consent Vereinbarung untersagen würden. Um eine solche Störung der Kooperation zu verhindern, wäre es angezeigt, eine vertragliche Zusage des Lieferstaates dahingehend zu bekommen, daß dieser die Kooperation zwischen dem Empfangsstaat und Deutschland nicht hindert. Insoweit könnten Vertragspartner des Lieferstaates entweder der Empfangsstaat, die Bundesrepublik oder beide Staaten sein.

Der Vertrag müßte im einzelnen die Bedingungen festlegen, unter denen der Lieferstaat die Kooperation zwischen Deutschland und dem Empfangsstaat billigt.

Aus anderer Sicht ließe sich fragen, inwiefern ein Kooperationsmodell der genannten Art einem Lieferstaat Anlaß geben könnte, allgemein auf prior consent Forderungen gegenüber dem Empfangsstaat zu verzichten. Betrachtet man aber den Inhalt bisheriger prior consent-Vereinbarungen (vgl. dazu Kap.3.4), so zeigt sich, daß Fragen des Transfers des gelieferten Materials in Drittländer einerseits sowie der Anreicherung andererseits durch eine Kooperation im Bereich der Wiederaufarbeitung aus der Sicht des Lieferstaats nicht gegenstandslos würden. Somit könnte allenfalls davon ausgegangen werden, daß prior consent Regelungen durch Kooperationsformen der hier erörterten Art für den Bereich der Wiederaufarbeitung vereinfacht werden könnten.

Interessant ist die Analyse einer deutschen Beteiligung an einer US-WA-Anlage. Die US-Position hinsichtlich einer internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wiederaufarbeitung läßt sich dazu zunächst folgendermaßen zusammenfassen /5.6, 5.7/.

1. Allgemein

Mitte 1982 faßte die US-Regierung zwei grundsätzliche Änderungen ihrer Export-Politik auf dem Kernenergiesektor ins Auge.

- Den EG-Staaten und Japan werden vorhersehbare programmatische Arrangements für Wiederaufarbeitung und den Einsatz von Plutonium aus U.S.-Ursprungsmaterial angeboten.
- Die USA werden den Export von sensitiver Wiederaufarbeitungstechnologie und Ausrüstungsgegenständen nach Japan und in die EG-Staaten in Betracht ziehen, sofern die umfassenden NV-Interessen der USA dadurch nicht verletzt werden. Dies soll von Fall zu Fall geprüft werden.

Diese neue Politik wird nicht automatisch in Kraft treten. Hierbei handelt es sich vielmehr um eine Verhandlungsposition.

Die US-Regierung will damit den Versuch unternehmen, Japan und Euratom zu einer Neuverhandlung der Zusammenarbeitsabkommen mit den USA zu bewegen mit dem Ziel einer Neufassung oder geänderten Vereinbarung der Zusammenarbeit. Die US-Regierung muß darauf vorbereitet sein, daß sie nicht alle Elemente ihrer Politik durchsetzen und damit nur eine weniger umfassende Vereinbarung in Bezug auf internationale NV-Maßnahmen erreichen kann. Letzlich soll diese neue Politik dem Ziel der Wiederherstellung der internationalen Führungsrolle der USA in der Kernenergie dienen.

2. Mögliche DWK-Beteiligung an Barnwell

Die US-Regierung wünscht grundsätzlich, daß in den USA die Verantwortung für die kommerzielle Wiederaufarbeitung bei der Privatwirtschaft liegt.

Von Seiten des Department of Energy (DOE) wird die Möglichkeit einer ausländischen Beteiligung, insbesondere der DWK, an Barnwell nicht ausgeschlossen. Allerdings verbietet der Atomic Energy Act of 1954, amended, eine ausländische Eigentümerschaft, Kontrolle oder Dominierung von Anlagen auf US-Territorium. Damit darf der ausländische Anteil 50 % nicht überschreiten. Eine ausländische Beteiligung an der Barnwell-Anlage könnte im wesentlichen drei Varianten annehmen:

- (1) DWK geht eine Partnerschaft oder eingeschränkte Partnerschaft mit US-Körperschaften zum alleinigen Zweck des Anlagenbetriebes ein.
- (2) DWK bildet eine Körperschaft mit US-Unternehmen, so daß die Haftung aus den Wiederaufarbeitungsaktivitäten auf die Investition in der Anlage begrenzt bleibt.
- (3) Die Eigentumsverhältnisse an Barnwell können eine Mischung aus öffentlicher und privater Trägerschaft sein. Danach wäre eine Körperschaft erforderlich, die Eigentum der US-Regierung und privater Vertragspartner wäre. Diese würden auch Betreiber sein.

Schließlich bestünde auch die Möglichkeit, daß die US-Regierung Eigentümerin der Anlage wird, wobei eine finanzielle Beteiligung von privater Seite ausgeschlossen wäre.

3. Weiterverwendung von separiertem Plutonium

Eine deutsche Beteiligung an Barnwell hätte zwei wesentliche Motive, den Entsorgungsnachweis sowie die Energiesicherung durch Rückführung separierten Plutoniums in die Bundesrepublik. Es gilt daher festzustellen, unter welchen Bedingungen sich aus US-Ursprungsmaterial rückgewonnenes Plutonium aus den USA zurückführen läßt. Zunächst steht fest, daß grundsätzlich eine Lizenz zum Export von spaltbarem Material in die EG vorliegt. Im Rahmen der Zusammenarbeit zwischen USA und EG wird die Exportmenge für Plutonium auf 1500 kg begrenzt. Diese Begrenzung gilt jedoch ausschließlich für Pu-Transfers seitens der US-Regierung und nicht für privatwirtschaftlich durchgeführte Pu-Transfers.

Im Ergebnis muß festgehalten werden: falls sich ein ausländisches Unternehmen an Barnwell beteiligt, und es liegt eine auch noch so geringe Beteiligung der US-Regierung vor, so könnte sich die Kernfrage erheben, ob Pu-Transfers in der Tat privatrechtlicher Natur wären. Auch wenn solche Pu-Transfers formal privatrechtlich organisiert und durchgeführt werden könnten, bestünde rechtlich die Frage, ob die Pu-Transfers substantiell nicht doch von der US-Regierung durchgeführt werden. Eine Antwort zu dieser Frage steht aus.

Für deutsche Verhältnisse läßt sich somit zusammengefaßt feststellen, daß eine Beteiligung an einer ausländischen Anlage als ausschließliche Entsorgungslösung nicht wünschenswert sein kann. Die deutschen Verhältnisse mit großem Nuklearprogramm und Ressourcenknappheit geben nationalen Lösungen, die höchste Versorgungssicherheit bieten, absoluten Vorrang.

Mit diesen Ausführungen sind wesentliche grundsätzliche Probleme von internationalen Kooperationen aufgezeigt. Kooperationsmodelle auf dem Gebiet der Kernenergie sollten sich jedoch an den Grundsätzen der IAE0-Satzung orientieren, deren Ziel es in erster Linie ist, "in der ganzen Welt den Beitrag der Atomenergie zum Frieden, zur Gesundheit und zum Wohlstand zu beschleunigen und zu steigern". Dieses Ziel bedingt entsprechende Aufgaben seitens der IAE0 und insbesondere seitens derjenigen Mitgliedsstaaten, die bereits über kerntechnisches Know-how verfügen. Diese Staaten tragen mithin die moralische Verpflichtung zur Kooperation und Unterstützung derjenigen Staaten, die die Kernenergie auch nutzen wollen.

Letzlich führt dieses Vorgehen zur Sicherung der Energiebedarfsdeckung in und Vertrauensbildung unter den Staaten und damit zur Stabilisierung des Weltfriedens. Daneben besteht die Verpflichtung zur Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen.

Um diesen Grundsätzen gerecht zu werden, wäre folgendes Stufenmodell für internationale Kooperationen im Bereich der Wiederaufarbeitung denkbar.

- nationale Anlage mit Ver- und Entsorgungsservice,
- nationale Anlage mit finanzieller Beteiligung,
- nationale Anlage mit multinationalem Management,
- nationale Anlage mit multinationalem Betriebspersonal,
- Filialbetrieb als multinationale Anlage.

In den Stufen "finanzielle Beteiligung", "multinationales Management" und "multinationales Betriebspersonal" wird dieser Stufenplan auch einem wachsenden Technologiebedürfnis der Entwicklungsländer gerecht und gipfelt in einer eigenen Anlage im Rahmen eines Filialbetriebes, wenn die entsprechende Größe des Nuklearprogrammes einmal erreicht ist.

5.6.3 Bewertung

Die Bewertung erfolgt nach den bereits bekannten Kriterien. Dabei wird angenommen, daß von der Bundesrepublik selbst keine Proliferationsgefahr ausgeht. Die Bundesrepublik ist sich vielmehr der Verantwortung bewußt, die sie mit der Zusammenarbeit auf dem Kernenergiesektor im Hinblick auf die Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen übernimmt.

5.6.3.1 Proliferationshemmung

Die Entwicklung eines Stufenplanes für die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wiederaufarbeitung dient insbesondere zur Unterstützung von Ländern mit kleineren Kernenergieprogrammen. Die möglichen Konsequenzen, welche sich dabei für internationale Sicherheitskontrollen ergeben, sollen nun detaillierter untersucht werden. Zentrale Fragestellung dabei ist, ob durch die Anwendung solcher Modelle Art. 81 d, INFCIRC/153, qualifizierter ausgefüllt werden kann und sich daraus ggf. sogar ein Safeguardskredit im Hinblick auf eine Reduktion von Inspektoraufwand bei solchen multinationalen Anlagen ergibt.

Multinationale Modelle können für die Nichtweiterverbreitung von Kernwaffen grundsätzlich drei Vorteile mit sich bringen:

- Reduzierung der Zahl sensitiver Anlagen,
- vertragliche Barrieren gegen einen Mißbrauch,
- Selbstkontrolle durch die multinationale Kooperation.

Für die möglichen Implikationen von Safeguards ist sicherlich der letzte Bereich von besonderer Bedeutung. Dies soll anhand der folgenden Betrachtungen zur Abzweigungsproblematik näher untersucht werden.

Eine Abzweigung von spaltbarem Material bezieht sich auf kerntechnische Anlagen, in denen das Kernmaterial der internationalen Überwachung untersteht. Eine Abzweigung setzt, wie auch die Maßnahmen zu ihrer Entdeckung, voraus, daß

alle erforderlichen Informationen über das vorhandene Kernmaterial verfügbar sind.

Hierzu gehören

- die Beschreibung des Materials nach Menge, physikalischer Art und chemischer Zusammensetzung,
- die Beschreibung der Wege, die das Material durch die Anlage nimmt,
- die Beschreibung der Meßmethoden, mit denen der Betreiber das Material in seiner Anlage verfolgt und dokumentiert sowie
- die Beschreibung der Prozeßschritte, denen das Material unterworfen ist.

Abzweigungsversuche laufen letztlich darauf hinaus, daß der Kontrollbehörde vertraglich zustehende Informationen über das Material vorenthalten werden. Es lassen sich einige Beispiele für Fälschungsmöglichkeiten anführen:

- Nichtzugänglichmachen von Daten,
- Störung von IAEA-Messungen,
- Fälschung der Shipper/Receiver-Inventory Change Reports für dieselbe Transaktion,
- Fälschung von Berichten und Protokollen,
- Anfertigung von unvollständigen, ungenauen und inkonsistenten Protokollen,
- Nachträgliche Fälschung der Bilanz,
- Einsatz von Brennelementattrappen,
- Fälschung von Identifikationsmerkmalen.

In der Tabelle 5-3 werden die im Stufenplan aufgestellten Kooperationsformen daraufhin untersucht, welche Entdeckungsmöglichkeiten sich durch sie bei einer Abzweigung ergeben:

Tab.5-3: Entdeckungsmöglichkeiten einer Anomalie bei unterschiedlichen Kooperationsmodellen

Anlage	Entdeckungsmöglichkeiten einer Anomalie
nur für Eigenbedarf	- IAEA-Safeguards
mit Ver- bzw. Entsorgungsservice	- IAEA-Safeguards
mit finanzieller Beteiligung	- IAEA-Safeguards - weitere Informationen über Anlagenbetrieb
mit multinationalem Management	- IAEA-Safeguards - Die Zweckbestimmung der Anlage kann nur vom gesamten Management geändert werden
mit multinationalem Betriebspersonal	- IAEA-Safeguards - Der tatsächliche Betrieb der Anlage wird bis ins Einzelne vom multinationalen Personal geführt und überwacht
Filialbetrieb	- IAEA-Safeguards - weitere Entdeckungsmöglichkeiten je nach Einsatz von multinationalem Management bzw. Betriebspersonal

Betrachtet man die Tabelle, so läßt sich generell eine verstärkte Möglichkeit der Entdeckung von Anomalien mit zunehmender Stufung der Modelle ablesen. Dies ergibt sich durch die mit der Kooperation verbundenen detaillierten Kenntnisse und Informationen über

- Anlagenbetrieb und -planung,
- Kernmaterialmanagement,
- Finanzierung und Haushaltsplanung, sowie über
- mögliche Anomalien in der Anlage.

Detailliertere quantifizierbare Aussagen können hier nur nach Festlegung der vertraglichen Elemente der verschiedenen multinationalen Modelle gewonnen werden. Als weitere Kriterien müßten auch Art und Zahl der Beteiligungsstaaten mit in Betracht gezogen werden. Das Modell mit multinationalem Betriebspersonal als solches sowie im Filialbetrieb könnte die größte Entdeckungsmöglichkeit für Anomalien bieten /5.8/.

5.6.3.2 Politische Unabhängigkeit

Die politische Unabhängigkeit hängt davon ab, inwieweit die Versorgung mit den benötigten Leistungen und Materialien gewährleistet ist. Für den Betreiber bzw. Sitzstaat einer Wiederaufarbeitungsanlage steht diese Gewährleistung außer Zweifel. Für ein Empfängerland ergibt sich folgendes Bild: es besteht grundsätzlich eine hohe politische Abhängigkeit, da die Anlage nationalem Recht unterliegt. Diese Situation ändert sich erst in der letzten Stufe der Kooperation, wenn im Empfängerland ein Filialbetrieb errichtet und betrieben werden soll. Zu den Phasen mit finanzieller Beteiligung, Managementbeteiligung und Einsatz von multinationalem Betriebspersonal wird die Abhängigkeit mehr und mehr gemildert, jedoch von der bestehenden rechtlichen Situation her nicht beseitigt.

5.6.3.3 Versorgungs- und Planungssicherheit

Aufgrund der derzeitigen gesellschaftlichen Verhältnisse könnten für den Fall der Bundesrepublik Empfängerländer von der strikten Erfüllung vertraglicher Verpflichtungen ausgehen. Damit

wären Versorgungs- und Planungssicherheit in diesen Ländern keine Frage von Unwägbarkeiten in der Bundesrepublik sondern abhängig von den eigenen inneren Verhältnissen.

5.6.3.4 Wirtschaftlichkeit

Im Rahmen der vorgesehenen Zusammenarbeit ist davon auszugehen, daß wirtschaftliche Anlagengrößen implementiert werden. Die Frage multinationalen Managements und Betriebspersonals und ihres Einflusses auf den wirtschaftlichen Betrieb ist langfristig zu sehen. Bei einer sich langsam und stetig entwickelnden Zusammenarbeit dürfte der negative Einfluß unterschiedlicher Nationalitäten und gesellschaftlicher Herkünfte gering sein.

5.6.3.5 Technologie-Transfer

Der Transfer sensitiven und kommerziellen Know-hows ist bei der vorgesehenen Zusammenarbeit kontrollierbar. Erst in den späteren Kooperationsstufen, bei denen insbesondere multinationales Management bzw. Betriebspersonal vorgesehen sind, stellt sich die Frage des Technologie-Transfers und muß dann vertraglich geregelt werden. Die Einrichtung eines Filialbetriebes in einem Empfängerland setzt Technologie-Transfer voraus.

5.6.3.6 Umweltschutz

Die Wiederaufarbeitungsanlage stellt hinsichtlich des Umweltschutzes die höchsten Anforderungen, da hier das radioaktive Inventar abgebrannter Brennelemente aus mehreren Kernreaktoren chemisch und physikalisch beherrscht werden muß. Die Frage der Anlagengröße spielt daher eine besonders wichtige Rolle in der öffentlichen Diskussion. Damit verbunden ist die Frage, in welcher Menge abgebrannte Brennelemente ausländischer Kernreaktoren wiederaufgearbeitet werden sollen.

5.6.3.7 Akzeptanz

Die Akzeptanz der nationalen Öffentlichkeit hängt in erster Linie von der Lösung des Umweltschutzes und in zweiter Linie von der Sicherstellung der Energieversorgung ab. Insofern könnten sich Probleme mit der Realisierung des Stufenplanes ergeben, wenn nicht eindeutig nachweisbar ist, daß der Umweltschutz in allen Phasen gewährleistet ist. Insbesondere könnten Schwierigkeiten mit der Aufnahme ausländischer Brennelemente auftreten, da sich das radioaktive Inventar in der Bundesrepublik beträchtlich erhöhen würde. Zweifellos müßte in diesem Zusammenhang die Frage der Beseitigung sowohl des inländischen als auch des ausländischen Abfalls geklärt werden. In den späteren Phasen käme die Frage der Betriebssicherheit bei Einsatz ausländischen Betriebspersonals hinzu. Dagegen dürfte ein Filialbetrieb im Ausland derartige Akzeptanzprobleme nicht aufwerfen. Hier würde dagegen die Frage der Proliferation eine Rolle für die internationale Akzeptanz spielen.

5.6.3.8 Sanktionsfähigkeit

Die Sanktionsfähigkeit bezieht sich auf die ausländischen Partner, die ohne eigene Anlage mit der Nichterbringung von Wiederaufarbeitungsleistung im Falle einer nachweisbaren Proliferation getroffen werden könnten. Voraussetzung ist allerdings, daß der Staat, welcher auf den Besitz von Kernwaffen aus ist, die Wiederaufarbeitungsleistung nicht woanders erhält.

5.6.4 Zusammenfassung

Die kommerzielle Wiederaufarbeitungstechnik erfordert im Hinblick auf die Kernmaterialüberwachung noch einige Entwicklungsarbeiten im Bereich der computergestützten Echtzeitbilanzierung, um den Anforderungen der IAEA gerecht zu werden. Andererseits wird ein Stufenplan für eine internationale Zusammenarbeit, insbesondere mit Schwellenländern, vorgeschlagen, der sich einerseits an den Zielen der IAEA zur Förderung der friedlichen Nutzung der Kernenergie orientiert, andererseits aber auch starke proliferationshemmende Momente enthält. Der Stufenplan sieht eine Kooperation von Reaktor-Liefer- und Empfängerländern vor, wobei in der ersten Phase Importländern von Kerntechnik die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente angeboten wird. In der zweiten Phase können sich Empfängerländer finanziell an der Wiederaufarbeitung beteiligen, um damit ihre rechtlichen Ansprüche auf Leistungen zu festigen. Die nächsten Kooperationsstufen sehen eine ausländische Beteiligung im Management und dann eine Abstellung von ausländischem Betriebspersonal vor. In der letzten Phase werden Filialbetriebe im Empfängerland errichtet und betrieben, die dem dortigen nationalen Recht unterliegen. Dadurch könnte die Entwicklung und Implementierung sensitiver Technologien in Schwellenländern soweit zeitlich hinausgeschoben werden, bis sich dort eine größere gesellschaftliche Stabilität eingestellt hat, die möglicherweise durch ernsthafte und vertrauensbildende Zusammenarbeit mit Industrieländern gefördert wird. Langfristig könnte die Proliferation ohnehin nicht ohne weiteres dadurch verhindert werden, daß versucht wird, einem Land Technologie vorzuenthalten. Nur durch zuverlässige Zusammenarbeit und Versorgungsgarantien läßt sich die Proliferation langfristig verhindern.

5.7 Die Brennelement-Refabrikationsanlage

5.7.1 Einleitung

Staaten mit größeren Kernenergieprogrammen, die sich zur Einführung der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente aus Kernreaktoren entschließen, können nicht von einer Brennelement-Refabrikation absehen. Die Rückgewinnung spaltbaren Materials aus abgebrannten Brennelementen zum Zwecke der Rohstoffschonung (einerseits und des Umweltschutzes durch Abfallkonditionierung andererseits) erfordert gleichzeitig den Wiedereinsatz und damit die Herstellung plutoniumhaltiger Brennelemente.

Insofern ist eine mit der Wiederaufarbeitungsproblematik vergleichbare Situation bei der Brennelement-Refabrikation erkennbar. Der Umgang mit abgetrenntem Plutonium macht den Besitz und den Betrieb einer Refabrikationsanlage proliferationsrelevanter als den einer Anlage, in der ausschließlich niedrig angereichertes Uran zu Brennelementen verarbeitet wird /5.9/. Im Vergleich mit einer Wiederaufarbeitungsanlage ergibt sich vom Standpunkt der internationalen Kernmaterialkontrolle allerdings ein Vorteil dadurch, daß das Kernmaterial (Plutonium und Uran) in einer Refabrikationsanlage von vornherein wesentlich besser verifiziert werden kann. Das eingehende Material kommt aus einer Wiederaufarbeitungsanlage und/oder aus einer Uran-Anreicherungsanlage und wurde bereits bilanziert und verifiziert. Beim Eingang der Wiederaufarbeitungsanlage liegen dagegen nur rechnerische Informationen über den Kernmaterialgehalt in den abgebrannten Brennelementen vor. Daher kommt der Verifikation der Eingangsbilanzierung insbesondere im Brennelementauflöser der Wiederaufarbeitungsanlage eine ungleich größere Bedeutung zu.

5.7.2 Institutionelle Modelle

Bei der Behandlung der Brennelement-Refabrikation soll jedoch allein die Tatsache der Verarbeitung abgetrennten Plutoniums in den Vordergrund gestellt werden. Von daher schlagen wir

vor, für die Refabrikationsanlage dieselben Kooperationsformen in Betracht zu ziehen, welche vorher bei der Behandlung der Wiederaufarbeitung diskutiert worden sind. Damit erübrigt sich eine gesonderte Darstellung.

5.8 Das Endlager für abgebrannte Brennelemente aus Kernkraftwerken

5.8.1 Randbedingungen

Es soll vorausgesetzt werden, daß ein Staat sich für die Nutzung der Kernenergie entschieden hat. Damit würde nach einiger Zeit seine Energieversorgung zu einem erheblichen Teil auf der Nutzung der Kernenergie beruhen. Den Betrieb von Kernkraftwerken hat der betrachtete Staat vom Entsorgungsnachweis abhängig gemacht. Auf eine Wiederaufarbeitung der abgebrannten Brennelemente und Rezyklierung des spaltbaren Materials wird verzichtet. Die Entsorgung soll in der unmittelbaren Endlagerung der abgebrannten Brennelemente aus Kernkraftwerken bestehen. Insofern wäre der Betrieb eines direkten Endlagers (D.E.) unabdingbar für die Sicherung der Energieversorgung.

Die abgebrannten Brennelemente werden demnach als ein Abfall betrachtet, den es aus der Biosphäre zu entfernen gilt. Der primäre Zweck eines D.E. besteht darin, die abgebrannten Brennelemente so aus dem menschlichen Lebensraum zu isolieren, daß weder durch Vorgänge innerhalb der Natur noch durch menschliche Aktivitäten die Brennelemente oder Teile davon rückgeholt werden können.

Entsprechend dieser Bedingung soll ein D.E. konzipiert, geplant, gebaut und betrieben werden. Die Genehmigung für Bau und Betrieb eines D.E. wird jedoch nicht nur die Phase der Einlagerung abgebrannter Brennelemente zu betrachten haben, sondern auch die Nachbetriebsphase. Letztere umfaßt grundsätzlich einen Zeitraum, der sich aus der Radiotoxizität ergibt und der weit über den menschlichen Erfahrungsstand für geschichtliche Zeiträume hinausgeht. Mit anderen Worten hat die Genehmigung eines D.E. zusätzlich von einer Nachbetriebsphase auszugehen, in der der nukleare Abfall über viele tausend Jahre von der Biosphäre zu isolieren ist. Neben der Sicherung der Energieversorgung ist also der Umweltschutz der zweite Eckpfeiler, auf den sich das D.E. begründet.

Hinsichtlich der Langzeitsicherung besteht eine Parallele zwischen den Bedingungen, die sich von Umweltschutz, Objektschutz und von der Kernmaterialsicherung her stellen. Während es denkbar ist, daß für den Umweltschutz das D.E. mit einer inhärenten Sicherheit ausgestattet werden könnte, die es gestatten würde, ein D.E. sich selbst zu überlassen, müßte man aus Safeguardsgründen davon ausgehen, daß eine Regierung das Kernmaterial für militärische Zwecke wiedererlangen will. Dabei ist die Annahme sicher gültig, daß es in Zukunft technologisch eher leichter sein wird, Kernmaterial aus einem D.E. zurückzuholen. Andererseits stellt sich auch die betriebliche Phase eines D.E. unter Safeguardsaspekten bereits als problematisch dar.

Denn die Kontrollbehörde muß von der Annahme ausgehen, daß eine Abzweigung bereits während der Betriebsphase unternommen werden würde. Hier würde sich einerseits das Problem der Verifizierung von Beständen stellen, wenn Anomalien entdeckt werden, die auf eine Abzweigung hindeuten; andererseits wäre die Verhinderung einer Abzweigung ein wünschenswertes, aber bei NPT-Safeguards nicht vorgesehenes Ziel. Daher müßte das Safeguardssystem einen unmittelbaren Alarm geben, um eine rechtzeitige Entdeckung zu gewährleisten. Ein weiteres grundlegendes Problem besteht in der Frage der Terminierung von Safeguards. Mit anderen Worten: unter welchen Umständen könnte sich die Kontrollbehörde bereiterklären, endgelagertes Spaltmaterial aus abgebrannten Brennelementen aus der Kernmaterialüberwachung zu entlassen? Dieser letzte Gesichtspunkt spielt eine besondere Rolle hinsichtlich der passiven Phase des Lagers, also für den Zeitraum, der beginnt, wenn nach 50-jährigem Betrieb die Schachtanlagen stillgelegt, verfüllt und versiegelt werden.

5.8.2 Welche institutionellen Modelle kommen in Frage?

Vom Standpunkt des Staates, der seine Energieversorgung durch den Betrieb eines D.E. sichern will, erscheint eine rein nationale Lösung wünschenswert. Unter Proliferationsaspekten tritt dagegen in erster Linie die Problematik der Überwachbarkeit in den Vordergrund. Eine Abzweigung von Kernmaterial ist sicher am leichtesten während der aktiven Phase des D.E. durchzuführen. Da eine Reverifizierung des Kernmaterialbestandes große Probleme aufwerfen würde, muß das D.E. so geführt werden, daß eine Abzweigung entweder von vornherein verhindert wird, oder wenigstens ohne erneute Bestandsaufnahme eindeutig nachweisbar ist. Diese Anforderung läßt einen möglichst hohen Grad an Internationalisierung der Betriebsführung wünschenswert erscheinen, die mit einem zwangsläufigen Verlust von Souveränitätsrechten verbunden ist.

Andererseits wären institutionelle Modelle unter internationalem Recht aus Akzeptanzgründen nur sehr schwer realisierbar.

Es erscheint daher realistischer, institutionelle Modelle unter nationaler Rechtsordnung zu betrachten. Dennoch muß für den europäischen Bereich auch die Möglichkeit betrachtet werden, daß die Kommission der Europäischen Gemeinschaften beim Betrieb eines D.E. in geeigneter Weise beteiligt ist. Dabei fällt ins Gewicht, daß die EURATOM-Mitgliedsstaaten ohnehin nur ein (uneingeschränktes) Nutzungsrecht am Kernmaterial jedoch kein Eigentumsrecht daran besitzen. Insofern läge es nahe, daß EURATOM als Eigentümerin des Kernmaterials abgebrannte Brennelemente aus Gründen der Kernmaterialüberwachung von den Mitgliedsstaaten zurücknimmt. Aus internationaler Sicht würde auf diese Weise auch die Glaubwürdigkeit der einzelnen EURATOM-Mitgliedsstaaten gesteigert.

Für die Bewertung anwendbarer institutioneller Modelle soll auf der einen Seite ein D.E. betrachtet werden, welches Eigentum eines Staates ist, der das D.E. auch allein betreibt. Auf der anderen Seite steht ein D.E., das zumindest von einem multinationalen Unternehmen betrieben wird.

Hinsichtlich der rechtlichen Einzelheiten sei insbesondere auf Kapitel 7, Jül-Spez -69 verwiesen.

5.8.3 Bewertung

Die Bewertung der institutionellen Lösungsmöglichkeiten erfolgt anhand einer Reihe von Kriterien, die in Kapitel 5.2 vorgestellt wurden.

5.8.3.1 Überwachbarkeit

Davon ausgehend, daß eine Reverifizierung endgelagerter Brennelemente sehr große Probleme aufwerfen würde, muß die lückenlose Überwachung des D.E. sichergestellt werden. Jeder C/S-Alarm muß eine unmittelbare Aktion des Inspektors nach sich ziehen. Nur so kann verifiziert werden, ob abgezweigt wurde oder nicht, indem grundsätzlich zu jeder Zeit alle Bewegungen im D.E. überwacht werden. Eine Abzweigung könnte so auch ohne erneute Bestandsaufnahme bereits endgelagerter Brennelemente nachgewiesen werden.

In der passiven Phase des D.E., wenn auch die Schachtanlagen verfüllt und oberirdische Anlagen passiviert worden sind, wäre voraussichtlich keine permanente Inspektorpräsenz nötig. Eine instrumentelle Überwachung des Standortes verbunden mit regelmäßigen Inspektionen sollte ausreichen.

Bei diesen Überlegungen wird davon ausgegangen, daß das D.E. nationales Eigentum unter rein nationaler Betriebsführung ist. Durch die ununterbrochene Inspektorpräsenz wird jede Abzweigung unmittelbar also rechtzeitig entdeckt. Bei diesem insti-

tutionellen Modell kann zwar eine Abzweigung rechtzeitig entdeckt aber nicht verhindert werden.

Anders sehen die Verhältnisse aus, wenn der Betrieb des D.E. in multinationaler Hand liegt, wenn z.B. EURATOM ein solches D.E. betreiben würde. Hierbei soll vorausgesetzt werden, daß der Sitzstaat eines multinationalen Unternehmens gemäß einer internationalen Vereinbarung durch nationale Gesetzgebung auf die Ausübung gewisser Hoheitsrechte im örtlichen Bereich des D.E. verzichten und sich gleichzeitig verpflichten würde, die einschlägigen Gesetze nur mit Zustimmung der Vertragspartner abzuändern. Im Falle von EURATOM könnte eine Entnahme des Materials aus dem Endlager nur mit Einverständnis der übrigen Mitgliedsstaaten rechtlich möglich sein. In diesem Falle könnte eine Abzweigung in der aktiven Phase des D.E. nur nach Ablauf einer massiven Aktion durch den Sitzstaat erzwungen werden. Unter diesen Umständen ginge einer Abzweigung auch eine gewaltsame Auseinandersetzung voraus. Diese Problematik würde sich dann entspannen, wenn das in den abgebrannten Brennelementen enthaltene Spaltmaterial so konditioniert und endgelagert würde, daß die Kontrollbehörde darin einen Nachweis der Nichtrückholbarkeit akzeptieren würde und einer Safeguardsterminierung zustimmen könnte.

5.8.3.2 Proliferationshemmung

Proliferationshemmung soll hier in dem Sinne verstanden werden, daß eine Proliferation möglichst zu verhindern ist. Von den betrachteten Modellen ist dies nur bei der Variante "multinationales Unternehmen mit völkerrechtlichem Verzicht auf bestimmte Hoheitsrechte" möglich. Bei rein nationalem Betrieb eines D.E. mit permanenter Inspektorpräsenz ohne Hoheitsverzicht besteht das Moment der Verhinderung ausschließlich aus der Abschreckung vor einer Abzweigung durch die unmittelbare Entdeckung. Nationale Unternehmen mit finanzieller Beteiligung sowie Leistungsanspruch von Drittstaaten haben keine zusätzliche Relevanz für die zusätzliche Proliferationshemmung. Modelle mit internationalem Betriebspersonal oder Management haben ebenfalls in erster Linie für die Entdeckbarkeit, nicht jedoch für die Verhinderung einer Abzweigung Bedeutung, da der Sitzstaat die ausländischen Mitarbeiter des Landes verweisen könnte.

5.8.3.3 Politische Unabhängigkeit

Die politische Unabhängigkeit wäre nur für ein rein nationales Modell (Eigentum, Betrieb) vollständig gewährleistet, da nur in diesem Fall eine ausreichende Versorgungs- und Planungssicherheit hinsichtlich der Entsorgung der Kernkraftwerke bestünde. Andererseits haben die EURATOM-Staaten bereits auf das Eigentumsrecht am Kernmaterial verzichtet.

Von daher wäre es denkbar, auch ein D.E. von EURATOM multinational betreiben zu lassen.

5.8.3.4 Versorgungs- und Planungssicherheit

In Ergänzung zu den Ausführungen zur politischen Unabhängigkeit sollte bedacht werden, daß in multinationalen Unternehmen unter Umständen eine Kontingentierung der Lagerkapazitäten erfolgen müßte, sofern die Partnerstaaten auf einer vertraglich geregelten Vorhaltung von Endlagerraum für ihre abgebrannten Brennelemente bestehen. Dadurch könnte die Flexibilität des Sitzstaates im Ausbau seines Kernenergieprogramms eingeschränkt werden.

5.8.3.5 Wirtschaftlichkeit

Die Frage der Wirtschaftlichkeit spielt sicher eine untergeordnete Rolle. Wenn jedoch die Wirtschaftlichkeit mit der Kapazität des D.E. zunimmt, so könnten die folgenden zwei Aspekte von Bedeutung sein:

1. Das D.E. könnte für die abgebrannten Brennelemente mehrerer Staaten ausgelegt werden.
2. Das D.E. könnte über die abgebrannten Brennelemente hinaus auch andere gefährliche Abfälle, wie z.B. Schwermetallrückstände, aufnehmen, deren Beseitigung bis heute nicht annähernd soviel Bedeutung geschenkt wurde wie derjenigen nuklearer Abfälle.

5.8.3.6 Technologie-Transfer

Bei der Endlagerung von abgebrannten Brennelementen aus Kernkraftwerken muß zwar ein gewisses technologisches know how vorhanden sein. Dieses kann jedoch vom Proliferationsstandpunkt aus als nicht sensitiv eingestuft werden. Von daher wird dem Technologie-Transfer keine besondere Bedeutung beimessen.

5.8.3.7 Umweltschutz

Diesem Kriterium kommt eine überragende Bedeutung zu, da das eigentliche Ziel des D.E. in der sicheren Isolierung der Radioaktivität von der Biosphäre besteht. Hierbei spielt aus Gründen der gesellschaftlichen Akzeptanz die Frage eine Rolle, inwieweit auch abgebrannte Brennelemente anderer Staaten aufgenommen werden sollen. Durch einen Kapazitätsausbau steigt grundsätzlich das Gefährdungspotential des D.E. Für die politische und gesellschaftliche Akzeptanz ist in erster Linie entscheidend, daß das geltende Umweltschutzrecht des Sitzstaates erfüllt wird. Hierauf wird ein Sitzstaat nicht verzichten können. Insofern ist die Frage der Organisationsform für einen Betreiber des D.E. unerheblich.

5.8.3.8 Akzeptanz und Sanktionsfähigkeit

Politische und gesellschaftliche Akzeptanz orientieren sich an der Sicherung der Versorgung mit Kernenergie durch Entsorgung sowie an der Gewährleistung eines funktionierenden Umweltschutzes. Besonders das erste Kriterium wird begünstigt durch institutionelle Modelle, bei denen der Sitzstaat gleichzeitig Eigentümer und Betreiber des D.E. ist. Solche Modelle besitzen gleichzeitig einen besonders geringen Grad an Sanktionsfähigkeit. Letztere ist am höchsten für das Modell eines multinationalen D.E. mit Verzicht auf bestimmte Hoheitsrechte. Sanktionsfähigkeit bedingt Proliferationshemmung.

5.8.4 Zusammenfassung

Hinsichtlich des Umweltschutzes ist es unerheblich, ob ein D.E. von einem nationalen oder multinationalen Unternehmen betrieben wird, da der Sitzstaat die Möglichkeit besitzt, auf der Einhaltung seines geltenden Umweltschutzrechtes zu bestehen.

Für die Proliferationshemmung besteht der Unterschied darin, daß bei einem multinational betriebenen D.E. ein wesentlich größeres Maß an Verhinderung realisiert werden kann, während

bei einem rein nationalen Endlager lediglich eine unmittelbare Entdeckung gewährleistet werden kann. Die Verhinderung wird bedingt durch das multinationale Personal sowie den Verzicht auf bestimmte Hoheitsrechte im Bereich des D.E.

Politische Unabhängigkeit durch Sicherstellung der Entsorgung wird durch nationale Unternehmen begünstigt, bei denen kein internationales Personal involviert ist.

Für den Bereich der Europäischen Gemeinschaften würde jedoch eine Beteiligung am Betrieb eines D.E. durch EURATOM die konsequente Fortführung des Eigentumsrechtes am Kernmaterial bedeuten. Die Mitgliedstaaten haben bereits durch Verzicht auf das Eigentum am Kernmaterial ihr Vertrauen in die multinationale Organisation unterstrichen. Insofern spricht hier nichts gegen ein Entsorgungskonzept unter stärkerer EURATOM-Beteiligung.

5.8.5 Möglichkeiten anderer Staaten

Nachfolgend werden die technologischen Möglichkeiten und geologischen Voraussetzungen zum Bau und Betrieb von Endlagern (für abgebrannte BE/hochradioaktive Abfälle) in anderen Staaten beschrieben.

5.8.5.1 Einleitung

Die Anwendung institutioneller Modelle im Bereich der Endlagerung, hier insbesondere der direkten Endlagerung von abgebrannten Brennelementen aus LWR-Kernkraftwerken, hat sich an den Gegebenheiten der weltweit existierenden Kernenergieprogramme einerseits und geologischen Verhältnisse andererseits zu orientieren. Hinsichtlich der Kernenergieprogramme wurden die Literaturstellen /5.10/, /5.11/ und /5.15/, hinsichtlich der rein geologischen Aspekte die Literaturstellen /5.12/, /5.13/ und /5.14/ sowie einige geologische Karten für verschiedene Regionen Europas ausgewertet. Aus Zeit-

gründen mußte die Literaturlauswertung auf Salzformationen eingegrenzt werden. Im Folgenden werden die Staaten mit bereits vorhandenen Kernenergieprogrammen aufgeführt. Daran anschließend werden Staaten erörtert, von denen Pläne im Hinblick auf die Kernenergienutzung bekannt sind.

Bei der Beurteilung der geologischen Voraussetzungen für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle muß jedoch berücksichtigt werden, daß allein auf der Grundlage von Literaturrecherchen keine Aussagen über die Eignung der geologischen Formationen für den genannten Zweck gemacht werden können, sofern in dem jeweiligen Staat nicht bereits ein entsprechendes geologisches Untersuchungsprogramm durchgeführt und im Ergebnis veröffentlicht wurde. Die Eignung einer geologischen Formation hängt unter anderem wesentlich von ihrer Größe und Geometrie ab sowie von der Wasserführung, Zerklüftung, von Einschaltungen und der geologischen Mobilität.

5.8.5.2 Staaten mit Kernenergieprogrammen

Die folgende Tabelle vermittelt eine Zusammenfassung von Informationen zur Geologie und zum Kernenergieprogramm einzelner Staaten, die bereits die Kernenergie nutzen /5.16/.

Tab. 5-4

Region/Staat	Geologie	Kernenergieprogramm
<u>EG</u> Belgien	-Ton (L'Argile de Boom à Mol) -Schiefer(Ardennen)	Die Möglichkeiten der Endlagerung in Ton unter dem Forschungszentrum Mol werden untersucht.

Tab. 5-4 (Forts.)

Niederlande	<ul style="list-style-type: none">-gegliederte Salzlager (kissenförmig) im Raum Almelo/Hengelo, Mächtigkeit 30-100 m Tiefenlage 300-400 m-Steinsalz (kissenförmig) in den Zentralniederlanden, Mächtigkeit bis zu 200 m	Die Möglichkeiten der Endlagerung in Salz werden untersucht.
Deutschland	<ul style="list-style-type: none">-Steinsalz-Eisenerz	Die Möglichkeiten der Endlagerung in Steinsalz (Asse) und Eisenerz (Konrad) werden untersucht; Bohrprogramm am Salzstock Gorleben im Hinblick auf erstes kommerzielles Endlager für radioaktive Abfälle einschließlich Eignung für hochradioaktive Abfälle.
Frankreich	<ul style="list-style-type: none">-Salzgestein (kissenförmig) im Pariser Becken-Salzkissen und -Stöcke im Pyrenäenvorland-Kalilagerstätten im Elsaß-Granit⁺ im Zentralmassiv und bei La Hague	Die Möglichkeiten der Endlagerung in kristallinen Formationen, insbesondere auch in Salz, werden untersucht. Bohrungen fanden im Granit bei La Hague statt.

Tab. 5-4 (Forts.)

<p>Finnland</p>	<p>-Granit⁺ stabiler Plattformbereich als Teil des Baltic shield</p>	<p>Die Möglichkeiten der Endlagerung von abgebrannten Brennelementen und HAW in kristallinen Formationen auf dem eigenen Territorium werden untersucht (Granit)</p>
<p>Spanien</p>	<p>-Salz -Lehm/Ton -Anhydrit -Kristalline Formationen (Granit)</p>	<p>Die Möglichkeiten der Endlagerung in Salz, Lehm/Ton, Anhydrit und kristallinen Formationen werden untersucht.</p>
<p><u>Osteuropa</u> UdSSR</p> <p>DDR</p> <p>CSSR</p> <p>Bulgarien</p>	<p>-alles vorhanden</p> <p>-Steinsalz</p> <p>-Granit (Information nicht gesichert)</p> <p>-mobile Bereiche</p>	<p>Es bestehen Pläne, die Möglichkeiten der Endlagerung in geologischen Formationen auf dem eigenen Territorium zu untersuchen</p> <p>wie UdSSR</p> <p>Pläne für die HAW-Endlagerung in kristallinen Formationen befinden sich im Stadium der grundlegenden Konzipierung.</p>

Tab. 5-4 (Forts.)

<p><u>Nordamerika</u> Kanada</p> <p>USA</p>	<p>-Granit (Crystalline igneous pluton) -Salz</p> <p>-tiefliegende Salzformationen -Anhydrit -Granit -Schiefer -Basalt -Tuff -ungesättigte Felsen -Lehm/Ton</p>	<p>Für den Ontario-Teil des Canadian Shield besteht ein Plutonic Rock Programm mit dem Ziel der Einrichtung eines Endlagers, welches um A.D. 2000 betriebsbereit sein soll.</p> <p>Die Möglichkeiten der Endlagerung in unterschiedlichen geologischen Formationen werden untersucht.</p>
<p><u>Südamerika</u> Argentinien</p>		
<p><u>Asien</u> Japan</p>		
<p>Indien</p>		<p>Es bestehen Pläne, die Möglichkeiten der Endlagerung in geologischen Formationen auf dem eigenen Territorium zu untersuchen</p>
<p>Pakistan Südkorea Taiwan</p>		

⁺Granitformationen haben i.a. eine sehr große Vertikalmächtigkeit; Granit gehört zu den Plutoniten (= tiefliegendes Magmagesstein).

⁺⁺seismisch, geothermisch, vulkanisch aktiv.

5.8.5.3 Staaten mit Plänen für ein Kernenergieprogramm

Die folgende Tabelle ist eine Zusammenfassung von Informationen zur Geologie und zum Kernenergieprogramm einzelner Staaten, von denen bekannt ist, daß sie die Kernenergie nutzen wollen.

Tab. 5-5

Region/Staat	Geologie	Kernenergieprogramm
<u>EG</u> Luxemburg Dänemark Irland (Republik) Griechenland	Eisenerz Salzstöcke (Süddänemark) mobile Region	Es bestehen Pläne, die Möglichkeiten der Endlagerung in geologischen Formationen auf dem eigenen Territorium zu untersuchen. Zwei EVU haben die HAW-Endlagerung im tiefen Bohrloch des Mors Salzstockes vorgeschlagen.
<u>Westeuropa</u> Portugal Österreich	Granit Granit (Waldviertel), Alpen geologisch mobile Region	Es bestehen Pläne, die Möglichkeiten der Endlagerung in geologischen Formationen auf dem eigenen Territorium zu untersuchen.

Tab. 5-5 (Forts.)

<p><u>Osteuropa</u> Polen Ungarn Rumänien Jugoslawien</p>	<p>Salz Salzstöcke (Karpa- then, Vorkarpathen) mobile Zone</p>	
<p><u>Mittel- u. Südamerika</u> Mexiko Brasilien Peru</p>		
<p>Australien Neuseeland</p>		
<p><u>Asien</u> Türkei Irak Iran Nordkorea Indonesien China VR Israel</p>	<p>Granit (kleine Vor- kommen) Steinsalz (Zentral- anatolien) Mächtigkeit etwa 400 m, wenig erforscht mobile Zone keine Vorkommen Salzstöcke (Süd- persien) Granitkomplexe mobile Zone Salz in Wechsellagen mit Sandstein und Schiefer (unter dem Toten Meer), mobile Grabenbruchzone</p>	

Tab. 5-5 (Forts.)

<u>Afrika</u>	Steinsalzgürtel von Algerien bis Ljbyen reichend, wobei Tunesien aus- gespart ist.	
Ägypten	Granit (südl. Sinai) Gips mit Stein- salzeinschaltungen	
Tunesien	Gips	
Zaire		
Südafrika		

5.8.5.4 Schlußbemerkung

Hinsichtlich der geologischen Voraussetzungen fehlen insbe-
sondere Informationen zu Indien, Pakistan, Taiwan, Südafrika,
Argentinien und Brasilien. Eine intensivere Literaturrecherche
könnte hier weiterhelfen.

5.9 Die Endlagerung von hochradioaktivem Abfall aus der Wiederaufarbeitung

Die Frage des Einsatzes institutioneller Modelle für die Endlagerung hochradioaktiven Abfalls aus der Wiederaufarbeitung von abgebrannten Brennelementen wird wesentlich durch die Kriterien Proliferationshemmung und Überwachbarkeit beeinflusst. Entscheidend ist, inwieweit die Konzentration, Menge und Homogenität von Restspaltstoff im Abfall reduziert werden können, so daß die Kontrollbehörde einer Entlassung aus der Kernmaterialüberwachung zustimmen kann. Sollte das der Fall sein, so könnte sich die Bewertung im wesentlichen auf die Aspekte der Versorgungs- und Planungssicherheit sowie des Umweltschutzes beziehen.

Setzt man wiederum voraus, daß ein Staat seine Energieversorgung auf den Betrieb von Kernkraftwerken stützt und diesen von der sicheren Entsorgung abhängig macht, so besteht ein Höchstmaß an Versorgungs- und Planungssicherheit bei einem nationalen Abfallager. Hinsichtlich des Umweltschutzes werden keine bedeutenden Nachteile erblickt, wenn man davon ausgehen kann, daß die Errichtung und der Betrieb in jedem Fall nach den strengsten Auflagen geregelt wären.

Für die gesellschaftliche Akzeptanz lassen sich Nachteile erkennen, wenn beispielsweise abgebrannte Brennelemente von Drittstaaten wiederaufgearbeitet und deren radioaktiver Abfall in dem Endlager eingelagert werden soll. Hier könnte die Frage der Kapazität des Lagers in Verbindung mit der Einlagerung ausländischer Abfälle dazu führen, daß seitens der Bevölkerung des Sitzstaates ein derartiges Lagerkonzept auf Akzeptanzprobleme stößt. Aus diesem Grunde wird auch einem internationalen Lager keine große Realisierungschance eingeräumt. Hier kommen noch die Nachteile im Hinblick auf die politische Akzeptanz und Unabhängigkeit in Verbindung mit Nachteilen bei der Versorgungs- und Planungssicherheit hinzu.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ließe sich dagegen anführen, daß bereits ein rein nationales Abfallager so angelegt werden könnte, daß auch andere hochgiftige , langlebige Abfälle - wie z.B. Schwermetallabfälle - eingelagert werden könnten. Angesichts der diesbezüglich bestehenden schwerwiegenden Probleme insbesondere in den Industriestaaten könnte dadurch die Akzeptanz sogar erhöht werden, wenn die Wirksamkeit des Umweltschutzes überzeugend demonstriert ist.

6. AKZEPTANZ VON INSTITUTIONELLEN VORSCHLÄGEN

Die Auseinandersetzung um den Ausbau der Kernenergie ist in der Bundesrepublik Deutschland seit vielen Jahren virulent. Die Kontroverse ist auch heute noch nicht beendet, obwohl inzwischen mehr als 20 % der öffentlichen Elektrizitätsversorgung auf der Basis von Kernkraftwerken bereitgestellt wird. Während jedoch die Aversion gegen den Betrieb von Kernkraftwerken etwas abgeflaut ist, eine Ablehnung gegen Versorgungsanlagen im nuklearen Brennstoffkreislauf, zum Beispiel die Anreicherung, gar nicht erst deutlich geworden ist, hat sich der Widerstand auf die Entsorgungsanlagen des Brennstoffkreislaufs, auf Wiederaufarbeitung und Endlagerung, konzentriert.

Dies geschah einmal aus taktischen Gründen, da die Entsorgung als "Flaschenhals" der Kernenergienutzung eine Schlüsselrolle für die Verhinderungsstrategie der Kernenergiegegner einnimmt. Zum anderen ist es den Kernenergiegegnern gelungen, in der Bevölkerung einen gewissen Vorbehalt gegen die Technologie und gegen die Anlagen der Entsorgung zu wecken. Gründe dafür könnten in der äußerst geringen Zahl von kommerziellen Wiederaufarbeitungsanlagen in der Welt zu suchen sein, in der offenbar hohen Störanfälligkeit einiger Anlagen, in der politischen Überfrachtung der Wiederaufarbeitung, vor allem von Seiten der USA, sowie in der "Verteufelung" des Spaltstoffes Plutonium, der bei der Wiederaufarbeitung aus den abgebrannten Brennelementen isoliert und den Weg in die "gefährliche Plutoniumwirtschaft" - ein häufig gebrauchtes aber nicht genau definiertes Schlagwort - öffnet. Schließlich haben die proliferationspolitischen Aspekte der Wiederaufarbeitung und der Plutoniumnutzung durch technische Rezyklierung oder im Schnellen Brutreaktor die Akzeptanzdefizite der Bevölkerung noch erheblich verstärkt.

Die Vorbehalte gegenüber der Endlagerung hochaktiver Abfallstoffe haben ihren Ursprung in der unterschweligen Befürchtung vor der Beseitigung von Abfallstoffen allgemein, wobei die jüngsten negativen Erfahrungen mit dem Umgang mit gefährlichen Abfällen aus Industrie und Technik verstärkend wirkt.

Auch das naturbedingte Fehlen einer experimentellen Erprobung der jahrhundertelangen Endlagerung wird eher als eine Bestätigung der Vorbehalte verstanden ebenso wie die langwierige Erschließungsphase des geplanten Endlagers in Gorleben, die vor allem bei fachfremden Beobachtern leicht Zweifel an der Qualität dieser Lösung aufkommen läßt.

Ausgerechnet in diesen kritischen Bereich für die Akzeptanz der Kernenergie, nämlich den der Entsorgung, stößt der in der vorliegenden Studie diskutierte Vorschlag, im Interesse einer Minimierung der Anzahl sensibler Anlagen im back-end des nuklearen Brennstoffkreislaufs, die Lieferländer von Kernkraftwerken zur Übernahme von Versorgungs- und insbesondere Entsorgungsdienstleistungen zu verpflichten. Eine derartige Strategie hätte die Konsequenz, daß nicht nur die abgebrannten Brennelemente von Kernkraftwerken im eigenen Lande einer Wiederaufarbeitung zugeführt und die hochaktiven Abfälle zu lagern wären, sondern zusätzlich noch die Brennelemente aus Staaten, in die Kernkraftwerke exportiert worden sind. Damit würde die Wiederaufarbeitungskapazität erhöht, es vergrößerte sich auch die Menge der endzulagernden hochaktiven Abfallstoffe. Wenn auch diese zusätzlichen Kapazitäten und Lagermengen lediglich im Bereich einiger Prozente des eigenen Bedarfs liegen, würde sicherlich bei einer Akzeptanzbewertung dieses Vorgehens das Schlagwort "Nuklearer Abfallplatz der Welt" ein erhebliches negatives Gewicht erlangen.

Gegenüber derartigen Akzeptanzvorbehalten läßt sich vorbringen, daß in der Tat die Menge zusätzlicher Materialien für die Entsorgung außerordentlich gering ist und lediglich dem Exportanteil der Kernkraftwerksproduktion entspricht. Andererseits werden in Zukunft Exportchancen im Bereich von Kernkraftwerken durch ein damit verbundenes Angebot der nuklearen Versorgung und Entsorgung erheblich vergrößert, wenn nicht gar erst eröffnet werden. Diese Situationseinschätzung wird dadurch bestätigt, daß bereits jetzt einige andere kernkraftexportierende Staaten technisch in der Lage sind, derartige Dienste anzubieten, da die dazu notwendigen Anlagen auf ihrem Territorium bereits bestehen. Von daher kann also eine so geartete Stützung der Exportmöglichkeiten für Nuklearanlagen, die ohne Zweifel zur Spitzentechnologie zählen und für ein hochentwickeltes Land charakteristische Exportobjekte sind, durchaus notwendig werden. Dies kann zu einer Verbesserung der Handelsbilanz als auch zum Erhalt hochqualifizierter Arbeitsplätze im eigenen Land führen und daher durchaus als positives Akzeptanzargument für die Wieder-

aufarbeitung angeführt werden.

Überdies wird von deutscher Seite die These vertreten, daß für die Endlagerung hochaktiver Stoffe die Benutzung von geologischen Formationen, unter diesen vor allem Steinsalz, die günstigste Lösungsmöglichkeit darstellt. Zudem sind derartige Salzstöcke in der norddeutschen Tiefebene in ausreichender Anzahl vorhanden, so daß prinzipiell derart "optimale" Lösungen für die Endlagerung hochaktiver Spaltprodukte auch solchen Ländern offenstehen müßten, die derartige Lagerstätten oder andere ähnliche Möglichkeiten nicht besitzen.

Dies führt neben ökonomischen, ökologischen und Proliferationsargumenten zu einem weiteren exportorientierten Argument für den Bau einer Wiederaufarbeitungsanlage angemessener Größe im Bereich der Bundesrepublik Deutschland, ohne die das erörterte Angebot von Entsorgungsdienstleistungen von deutscher Seite her nicht möglich wäre.

Als positive Argumente könnte die Akzeptanz durch die Schaffung besserer Konditionen auf den ohnehin engen Weltmärkten verbessert werden, Praktikabilitätsgründe für die Endlagerung in Salzstöcken könnten geltend gemacht werden neben den Proliferationshindernissen, über die bereits an anderer Stelle im Detail Ausführungen gemacht sind.

Die in jüngster Zeit in der Kernenergiekontroverse intensiv vorgebrachten Proliferationsargumente gegen Wiederaufarbeitung und Brüternutzung könnten neutralisiert werden durch die proliferationshemmenden Aspekte der Übernahme von Versorgungs- und vor allem Entsorgungsdiensten für andere Länder, sei es durch die Verminderung sensitiver Anlagen, die bereits seit Jahren von den USA propagiert wird, sei es durch die Entkräftung des Arguments von Ländern mit kleinen Kernenergieprogrammen, das Fehlen des vollständigen nuklearen Brennstoffkreislaufs würde eine nukleare "Emanzipation" verhindern oder zumindest erheblich erschweren.

Bisher bestehen Rückgabemöglichkeiten für abgebrannte Brennelemente nur für die Staaten des COMECON, die abgebrannte Brennelemente an die UdSSR zurückliefern, die auch die Reaktoren erbaut hat. Für andere Staaten der Welt bestehen diese Möglichkeiten bisher nicht, so daß das in der Studie vorgeschla-

geschlagene Vorgehen ein neues Überdenken der friedlichen nuklearen Planungen von einigen Staaten einleiten könnte.

Es muß somit das Ziel einer auf die Bevölkerung gerichteten Informationstätigkeit sein, Akzeptanzschwierigkeiten durch eine Vergrößerung der Abfallmenge durch sachliche Argumente zu entkräften und gleichzeitig die sich daraus ergebenden Vorteile zu einer Akzeptanzverbesserung zur Wiederaufarbeitung und Endlagerung in der Bundesrepublik zu nutzen. Langfristig wird sich das Verhalten der restlichen kerntechnischen Lieferländer ohnehin in eine derartige Richtung bewegen und von daher die Akzeptanz eines solchen Vorgehens in unserem Lande fördern, wenn die Bundesrepublik weiterhin eine führende Rolle im nuklearen Export einnehmen will.

LITERATURHINWEISE

- /2.1/ E. Merz, M. Paschke, E. Pohlen, E. Zimmer, G. Baumgärtel, Chr. Brückner, H. Stöber, K.L. Huppert; Die Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen, Jül-Spez-207, Jülich, Mai 1983.
- /3.1/ Nucleonics Week, Vol. 22, No. 23, June 11, 1981, und Vol. 23, No. 37, September 16, 1982.
- /3.2/ H. Grümm, Hat die IAE0-Sicherheitskontrolle im Irak versagt? atw 8/9, 1981, S. 465.
K.A. Keltsch, Die IAE0 vom Israel-Problem überschattet, atw 11, 1982, S. 564.
- /3.3/ Nucleonics Week, Vol. 24, No. 9, March 3, 1983.
- /3.4/ Die IAE0-Sicherheitskontrolle, atw 7/8, 1983, S. 362.
- /3.5/ D. Sellinschegg, U. Bicking, G. Naegele, G. Spannagel, M.J. Canty, Investigation of the Detection Sensitivity of a Sequential MUF-Data Evaluation Procedure in the Case of a Large Reprocessing Facility, ESARD 16, 1983.
- /3.6/ INFCE, Report of Working Group 4, Vienna, 1980.
- /3.7/ E. Leitner et al., Evaluation of the Sensitivity of a Neutron Detection System in a Portal Monitor, ESARD 16, 1983.
- /3.8/ IAEA-Memorandum 1981, Vortrag von M. Kratzer, San Francisco, 13.07.1981.
- /3.9/ AB1. der EG, 4.2.1982, Nr. L 27/25.
- /3.10/ AB1. der EG, 4.10.1982, Nr. L 281/1.
- /3.11/ Vgl. das Abkommen Kanada/Euratom vom 6.10.1959 und den Briefwechsel vom 16.1.1978.
- /3.12/ Vgl. Ziffer 7 des Vertrages mit Kanada und Art. IX sowie Anhang B des Vertrages mit Australien.
- /3.13/ Ziff. 2G des Abkommens mit Kanada; Anhang C des Abkommens mit Australien.
- /3.14/ Abgedruckt in: Dep. of State Bulletin, September 1982, S. 52.
- /3.15/ Workshop "Spaltmaterialüberwachung von Wiederaufarbeitungsanlagen", 19. und 20. Jan. 1983, SYSTEC Systemplanung und Industrieberatung GmbH, Düsseldorf, Teil B, S. 6.
- /4.1/ M. Kratzer et al., Institutional Arrangements for the Reduction of Proliferation Risks, ORNL/Sub-7605/9, Dezember 1979.
- /4.2/ BGB1. II, S. 1118.
- /4.3/ R. Dolzer, M. Hilf, E. Münch, B. Richter, G. Stein: Institutionelle Aspekte des nuklearen Brennstoffkreislaufs, Jül-Spez-69, Jülich, Januar 1980, ISSN 0343-7639.

- /4.4/ Working Group on IPS and Safeguards, Report, Wien, 30. Juli 1982, IAEA-IPS/EG/135.
- /4.5/ In IAEA-IPS/EG/140, § 9.1, S. 31, heißt es: "IPS, as an extension of IAEA safeguards, ..."
- /4.6/ Final Report of the Expert Group on International Spent Fuel Management, IAEA-ISFM/EG/26 (Rev. 1), 1982.
- /5.1/ R. Dolzer, M. Hilf, E. Münch, B. Richter, G. Stein, Institutionelle Aspekte des nuklearen Brennstoffkreislaufs, Jül-Spez-69, Jülich, Januar 1980.
- /5.2/ DÖV 1978, 294.
- /5.3/ ET 1979, 211, 213
- /5.4/ VG Darmstadt, ET 1981, 883;
VG Regensburg, atw 1981, 341.
- /5.5/ OVG Lüneburg, ET 1982, 145.
- /5.6/ Unclassified Talking Points on Reprocessing, Plutonium Use and Reprocessing Technology Export Policy, Bureau of Oceans and International Environmental and Scientific Affairs of the US-Dep. of State, June 1982.
- /5.7/ Memorandum by Doub and Muntzing, Chartered, 30 June 1982.
- /5.8/ W. Jaek, E. Münch, B. Richter, G. Stein, Safeguards Aspects of Multinational Facilities, IAEA-SM-260/48, Nucl. Safeg. Technology 1982, Vol. I, Vienna, 1983.
- /5.9/ W. Bahm, T. Shea, D. Tolchenkov, Some Safeguards Considerations for a Reference Mixed Oxide Fuel Element Fabrication Plant with an Annual Throughput of 500 kg PuO₂, IAEA-STR-89, Wien, Feb. 1981.
- /5.10/ Proc. of the International Conf. on the Management of Wastes from the LWR Fuel Cycle, July 11-16, 1976, Denver, CONF 86-07-01.
- /5.11/ Handling of Final Storage of Unreprocessed Spent Nuclear Fuel (1978), KBS Geological Study Programme.
- /5.12/ Geology of Saline Deposits, Proc. of the Hannover Symposium, Unesco and BGR, May 15-21, 1968, ed. G. Richter-Bernburg, Unesco 7, Paris.
- /5.13/ V. Internationales Salzsosymposium, Kali und Steinsalz, Bd. 7, Heft 8, Okt. 1978.
- /5.14/ F. Lotze, Steinsalz und Kalisalz, Bd. I, Gebr. Borntraeger, Berlin, 1957.
- /5.15/ Proc. of the Workshop "Risk Analysis and Geologic Modeling in Relation to the Disposal of Radioactive Wastes into Geological Formations", OECD-NEA and CEC, Ispra, May 23-27, 1977.
- /5.16/ siehe auch Nuclear Europe 4/1982, 6/1982, 12/1982.

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zu den geologischen Voraussetzungen anderer Staaten zum Bau von Endlagern für abgebrannte Brennelemente bzw. hochradioaktive Abfälle danken wir Herrn Dr. W. Schlimm vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen für die freundliche Unterstützung.

ABKÜRZUNGEN

AB1	Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften
AtG	Atomgesetz
BE	nukleares Brennelement
BGB1.	Bundesgesetzblatt
CAS	Committee for Assurance of Supply
COMECON	Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (Osteuropa)
c/s	containment/surveillance (räumliche Eingrenzung/Beobachtung)
DC	Developing Country (Entwicklungsland)
D.E.	Direktes Endlager für abgebrannte Brennelemente
DWK	Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen m.b.H.
EAGV	Vertrag zur Gründung der Europäischen Atomgemeinschaft
EG	Europäische Gemeinschaften
EL	Entwicklungsländer
Euratom	Europäische Atomgemeinschaft
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GW	Gigawatt, Giga = Milliarde
HAW	Highly Active Waste (hochradioaktiver Abfall)
HM	Heavy Metal (Schwermetall)
IAEO	Internationale Atomenergie-Organisation (Internationale Atomenergiebehörde), Wien
INFCE	International Nuclear Fuel Cycle Evaluation (internationale Konferenz zur Bewertung des nuklearen Brennstoffkreislaufs, Okt. 1977 - Febr. 1980)
INFCIRC/	Information Circular (IAEO)
IPS	International Plutonium Storage System
ISFM	International Spent Fuel Management
KFA	Kernforschungsanlage Jülich GmbH
LWR	Leichtwasserreaktor
MUF	Material unaccounted for (nichtnachgewiesenes Material)

MW	Megawatt, Mega = Million
MWd/t	Megawatt-Tage pro Tonne Schwermetall Mega = Million
NATO	Nordatlantik Pakt
NEA	Nuclear Energy Agency (OECD)
MOX	Mischoxid, üblicherweise Uran-Plutonium-Mischoxid
NNPA	Nuclear Non-Proliferation Act of 1978 (USA)
NPT	Nuclear Non-Proliferation Treaty (Atomwaffensperrvertrag)
NSG	Nuclear Suppliers Group (Londoner Klub)
NV-Vertrag	Nicht-Weitergabevertrag (Atomwaffensperrvertrag)
OAS	Organization of American States
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development ~ / NEA
Pu	Plutonium
PUNE	UN-Conference for the Promotion of International Cooperation in the Peaceful Uses of Nuclear Energy
RGW	Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (Osteuropa)
tSWU/a	Tonnen Uran-Trennarbeit pro Jahr
t U/a	Tonnen Uran pro Jahr
TWh/a	Tera-Wattstunden (10^{12} Wh) pro Jahr
U	Uran
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
VN	Vereinte Nationen
WAA	Wiederaufarbeitungsanlage
WP	Warschauer Pakt