

283 der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen des Nationalrates XXI. GP

Ausgedruckt am 17. 11. 2000

Regierungsvorlage

Zusatzprotokoll zum Übereinkommen zwischen dem Königreich Belgien, dem Königreich Dänemark, der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Finnland, der Griechischen Republik, Irland, der Italienischen Republik, dem Großherzogtum Luxemburg, dem Königreich der Niederlande, der Republik Österreich, der Portugiesischen Republik, dem Königreich Schweden, dem Königreich Spanien, der Europäischen Atomgemeinschaft und der Internationalen Atomenergie-Organisation in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4 des Vertrags über die Nichtverbreitung von Kernwaffen samt Anlagen

ZUSATZPROTOKOLL

ZUM ÜBEREINKOMMEN ZWISCHEN DEM KÖNIGREICH BELGIEN, DEM KÖNIGREICH DÄNEMARK, DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND, DER REPUBLIK FINNLAND, DER GRIECHISCHEN REPUBLIK, IRLAND, DER ITALIENISCHEN REPUBLIK, DEM GROSSHERZOGTUM LUXEMBURG, DEM KÖNIGREICH DER NIEDERLANDE, DER REPUBLIK ÖSTERREICH, DER PORTUGIESISCHEN REPUBLIK, DEM KÖNIGREICH SCHWEDEN, DEM KÖNIGREICH SPANIEN, DER EUROPÄISCHEN ATOMGEMEINSCHAFT UND DER INTERNATIONALEN ATOMENERGIE-ORGANISATION IN AUSFÜHRUNG VON ARTIKEL III ABSÄTZE 1 UND 4 DES VERTRAGS ÜBER DIE NICHTVERBREITUNG VON KERNWAFFEN

Präambel

IN DER ERWÄGUNG, daß das Königreich Belgien, das Königreich Dänemark, die Bundesrepublik Deutschland, die Republik Finnland, die Griechische Republik, Irland, die Italienische Republik, das Großherzogtum Luxemburg, das Königreich der Niederlande, die Republik Österreich, die Portugiesische Republik, das Königreich Schweden und das Königreich Spanien (im folgenden als „die Staaten“ bezeichnet) und die Europäische Atomgemeinschaft (im folgenden als „die Gemeinschaft“ bezeichnet) Vertragsparteien des in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4 des Vertrags über die Nichtverbreitung von Kernwaffen geschlossenen und am 21. Februar 1977 in Kraft getretenen Übereinkommens zwischen den Staaten, der Gemeinschaft und der Internationalen Atomenergie-Organisation (im folgenden als die „Organisation“ bezeichnet) über Sicherungsmaßnahmen (im folgenden als „Sicherungsübereinkommen“ bezeichnet) sind,

IN ANBETRACHT des Wunsches der internationalen Gemeinschaft, die Nichtverbreitung von Kernwaffen durch größere Wirksamkeit und höhere Effizienz des Sicherungssystems der Organisation weiter zu fördern,

EINGEDENK dessen, daß die Organisation bei ihren Sicherungsmaßnahmen die Notwendigkeit zu berücksichtigen hat,

- daß eine Behinderung der wirtschaftlichen und technologischen Entwicklung in der Gemeinschaft oder der internationalen Zusammenarbeit bei friedlichen nuklearen Tätigkeiten vermieden werden muß,
- die geltenden Gesundheits-, Sicherheits-, Objektschutz- und sonstigen Sicherheitsvorschriften und die Rechte des einzelnen zu beachten sind und
- alle Vorkehrungen getroffen werden müssen, damit Geschäfts-, Technologie- und Betriebsgeheimnisse sowie andere vertrauliche Informationen, von denen sie Kenntnis erhält, geschützt werden,

IN DER ERWÄGUNG, daß die Häufigkeit und die Intensität der in diesem Protokoll beschriebenen Tätigkeiten auf das Mindestmaß zu beschränken sind, das mit dem Ziel wirksamerer und effizienterer Sicherungsmaßnahmen der Organisation vereinbar ist –

SIND die Gemeinschaft, die Staaten und die Organisation wie folgt ÜBEREINGEKOMMEN:

VERHÄLTNIS ZWISCHEN PROTOKOLL UND SICHERUNGSÜBEREINKOMMEN

Artikel 1

Die Bestimmungen des Sicherungsübereinkommens finden auf dieses Protokoll Anwendung, soweit sie relevant und mit diesem Protokoll zu vereinbaren sind. Bei einem Widerspruch zwischen den Bestimmungen des Sicherungsübereinkommens und denen dieses Protokolls gelten letztere.

ERTEILUNG VON INFORMATIONEN

Artikel 2

a. Jeder Staat übermittelt der Organisation eine Erklärung mit den unter den Ziffern i, ii, iv, ix und x angegebenen Informationen. Die Gemeinschaft übermittelt der Organisation eine Erklärung mit den unter den Ziffern v, vi und vii angegebenen Informationen. Jeder Staat und die Gemeinschaft übermitteln der Organisation eine Erklärung mit den unter den Ziffern iii und viii angegebenen Informationen:

- i) eine allgemeine Beschreibung und Ortsangabe von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet des Kernbrennstoffkreislaufs, die ohne Anwesenheit von Kernmaterial irgendwo durchgeführt werden und die der betreffende Staat finanziert, besonders genehmigt hat oder kontrolliert oder in seinem Namen durchführen läßt;
- ii) von der Organisation auf Grund erwarteter Wirksamkeits- oder Effizienzverbesserungen angegebene und von dem betreffenden Staat akzeptierte Informationen über die für Sicherungsmaßnahmen relevanten Betriebstätigkeiten in Anlagen und an Orten außerhalb von Anlagen, wo üblicherweise Kernmaterial verwendet wird;
- iii) eine allgemeine Beschreibung jedes Gebäudes an jedem Standort, einschließlich seiner Verwendung und, sofern dies nicht aus der Beschreibung hervorgeht, seines Inhalts. Die Beschreibung schließt einen Plan des Standorts ein;
- iv) eine Beschreibung des Umfangs der betrieblichen Tätigkeiten für jeden Ort, an dem die in Anlage I dieses Protokolls genannten Tätigkeiten durchgeführt werden;
- v) Angabe des Ortes, des Betriebszustands und der geschätzten jährlichen Produktionskapazität von Uranbergwerken und -konzentrierungsanlagen sowie Thoriumkonzentrierungsanlagen in jedem Staat sowie der aktuellen Jahresproduktion dieser Bergwerke und Konzentrierungsanlagen. Die Gemeinschaft gibt auf Ersuchen der Organisation die aktuelle Jahresproduktion eines bestimmten Bergwerks oder einer bestimmten Konzentrierungsanlage an. Für die Erteilung dieser Angaben ist keine detaillierte Kernmaterialbuchführung erforderlich;
- vi) folgende Informationen über Ausgangsmaterial, das nach Zusammensetzung und Reinheit noch nicht für die Brennstoffherstellung oder die Isotopenanreicherung geeignet ist:
 - a) Menge, chemische Zusammensetzung, Verwendung oder geplante Verwendung dieses Materials – ob für nukleare oder nichtnukleare Verwendungen –, und zwar für jeden Ort in den Staaten, an dem das Material in einer Menge von mehr als zehn Tonnen Uran und/oder zwanzig Tonnen Thorium vorhanden ist, sowie für andere Orte mit einer Menge von mehr als einer Tonne, wenn die Gesamtmenge in den Staaten zehn Tonnen Uran oder zwanzig Tonnen Thorium übersteigt. Für die Erteilung dieser Angaben ist keine detaillierte Kernmaterialbuchführung erforderlich;
 - b) Menge, chemische Zusammensetzung und Bestimmung bei jeder einzelnen Ausfuhr solchen für spezifisch nichtnukleare Zwecke bestimmten Materials aus den Staaten in einen nicht der Gemeinschaft angehörenden Staat in Mengen, die

1. zehn Tonnen Uran übersteigen oder die bei aufeinanderfolgenden Uranausfuhren in denselben Staat einzeln weniger als zehn Tonnen, zusammen aber mehr als zehn Tonnen im Jahr betragen;
 2. zwanzig Tonnen Thorium übersteigen oder die bei aufeinanderfolgenden Thoriumausfuhren in denselben Staat einzeln weniger als zwanzig Tonnen, zusammen aber mehr als zwanzig Tonnen im Jahr betragen;
- c) Menge, chemische Zusammensetzung, aktueller Ort und Verwendung oder geplante Verwendung bei jeder einzelnen Einfuhr solchen für spezifisch nichtnukleare Zwecke bestimmten Materials in die Staaten aus einem nicht der Gemeinschaft angehörenden Staat in Mengen, die
1. zehn Tonnen Uran übersteigen oder die bei aufeinanderfolgenden Uraneinfuhren einzeln weniger als zehn Tonnen, zusammen aber mehr als zehn Tonnen im Jahr betragen;
 2. zwanzig Tonnen Thorium übersteigen oder die bei aufeinanderfolgenden Thorium-einfuhren einzeln weniger als zwanzig Tonnen, zusammen aber mehr als zwanzig Tonnen im Jahr betragen;
- wobei keine Angaben über das für eine nichtnukleare Verwendung bestimmte Material gemacht zu werden brauchen, wenn dieses die für die nichtnukleare Endverwendung geeignete Form hat;
- vii) a) Informationen über Menge, Verwendung und Ort von Kernmaterial, das auf Grund des Artikels 37 des Sicherungsübereinkommens von Sicherheitsmaßnahmen befreit ist;
- b) Informationen über die (gegebenenfalls geschätzte) Menge und Verwendung an jedem einzelnen Ort von Kernmaterial, das auf Grund des Artikels 36 Buchstabe b des Sicherungsübereinkommens von Sicherheitsmaßnahmen befreit ist, aber noch nicht die für die nichtnukleare Endverwendung geeignete Form hat, und zwar bei Mengen, die über die in Artikel 37 des Sicherungsübereinkommens genannten hinausgehen. Für die Erteilung dieser Angaben ist keine detaillierte Kernmaterialbuchführung erforderlich.
- viii) Informationen über den Ort oder die weitere Aufbereitung mittel- oder hochaktiven Abfalls, der Plutonium, hochangereichertes Uran oder Uran-233 enthält und bei dem die Sicherheitsmaßnahmen auf Grund des Artikels 11 des Sicherungsübereinkommens beendet wurden. Im Sinne dieser Ziffer schließt die „weitere Aufbereitung“ nicht die Neuverpackung des Abfalls oder seine weitere Konditionierung ohne Elementtrennung für die Zwischen- oder Endlagerung ein;
- ix) folgende Informationen über die in Anlage II angegebenen Ausrüstungen und nichtnuklearen Materialien:
- a) bei jeder Ausfuhr solcher Ausrüstungen und Materialien aus der Gemeinschaft: Identität, Menge, Ort der geplanten Verwendung in dem Empfängerstaat und Ausführdatum oder voraussichtliches Ausführdatum;
 - b) auf besonderes Ersuchen der Organisation: Bestätigung von Informationen durch den Einfuhrstaat, die ein nicht der Gemeinschaft angehörender Staat der Organisation über die Ausfuhr solcher Ausrüstungen und Materialien in den Einfuhrstaat mitgeteilt hat;
- x) allgemeine Pläne für die folgenden zehn Jahre in bezug auf die Entwicklung des Kernbrennstoffkreislaufs (einschließlich der geplanten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten über den Kernbrennstoffkreislauf), sobald sie von den zuständigen Behörden des betreffenden Staates genehmigt sind.
- b. Jeder Staat unternimmt alle vernünftigen Anstrengungen, der Organisation folgende Informationen zu übermitteln:
- i) eine allgemeine Beschreibung und Ortsangabe der ohne Kernmaterial durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet des Kernbrennstoffkreislaufs, die sich speziell auf die Anreicherung, die Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoff oder die Aufbereitung mittel- oder hochaktiven, Plutonium, hochangereichertes Uran oder Uran-233 enthaltenden Abfalls beziehen und irgendwo in dem betreffenden Staat durchgeführt, aber von diesem nicht finanziert, besonders genehmigt oder kontrolliert oder in seinem Namen betrieben werden. Im Sinne dieser Ziffer schließt der Begriff „Aufbereitung“ mittel- oder hochaktiven Abfalls nicht die Neuverpackung von Abfall oder seine Konditionierung ohne Elementtrennung für die Zwischen- oder Endlagerung ein;
 - ii) eine allgemeine Beschreibung der Tätigkeiten an von der Organisation außerhalb eines Standorts genannten Orten, die nach Ansicht der Organisation funktionsmäßig mit den Tätigkeiten an

diesem Standort in Verbindung stehen könnten, und Angabe der Person oder Einrichtung, die diese Tätigkeiten durchführt. Für diese Informationen ist ein besonderes Ersuchen seitens der Organisation erforderlich. Sie werden in Absprache mit der Organisation und in angemessener Zeit übermittelt.

c. Auf Ersuchen der Organisation übermitteln ein Staat oder die Gemeinschaft oder gegebenenfalls beide weitere oder klärende Ausführungen zu allen auf Grund dieses Artikels erteilten Informationen, soweit dies für den Zweck der Sicherungsmaßnahmen von Belang ist.

Artikel 3

a. Jeder Staat oder die Gemeinschaft oder gegebenenfalls beide übermitteln der Organisation die in Artikel 2 Abschnitt a Ziffern i, iii, iv, v, vi Buchstabe a, vii und x und Abschnitt b Ziffer i angegebenen Informationen innerhalb von 180 Tagen nach Inkrafttreten dieses Protokolls.

b. Jeder Staat oder die Gemeinschaft oder gegebenenfalls beide übermitteln der Organisation bis zum 15. Mai jedes Jahres eine Aktualisierung der in Abschnitt a genannten Informationen für das vorhergehende Kalenderjahr. Hat sich gegenüber den früheren Informationen nichts geändert, so geben die Staaten oder die Gemeinschaft oder gegebenenfalls beide dies an.

c. Die Gemeinschaft übermittelt der Organisation bis zum 15. Mai jedes Jahres die in Artikel 2 Abschnitt a Ziffer vi Buchstaben b und c angegebenen Informationen für das vorhergehende Kalenderjahr.

d. Jeder Staat übermittelt der Organisation alle Vierteljahre die in Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix Buchstabe a angegebenen Informationen. Diese Informationen werden innerhalb von sechzig Tagen nach Ablauf jedes Vierteljahres übermittelt.

e. Die Gemeinschaft und jeder Staat übermitteln der Organisation 180 Tage vor einer weiteren Aufbereitung die in Artikel 2 Abschnitt a Ziffer viii angegebenen Informationen sowie bis zum 15. Mai jedes Jahres Informationen über einen Ortswechsel im vorhergehenden Kalenderjahr.

f. Jeder Staat vereinbart mit der Organisation, wann und wie häufig die in Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ii angegebenen Informationen übermittelt werden.

g. Jeder Staat übermittelt der Organisation die in Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix Buchstabe b angegebenen Informationen innerhalb von sechzig Tagen nach Ersuchen seitens der Organisation.

ERWEITERTER ZUGANG

Artikel 4

Für den erweiterten Zugang auf Grund des Artikels 5 dieses Protokolls gilt folgendes:

a. Die Organisation versucht nicht mechanisch oder systematisch, die in Artikel 2 genannten Informationen nachzuprüfen; die Organisation hat jedoch Zugang zu

- i) jedem in Artikel 5 Abschnitt a Ziffer i oder ii genannten Ort ihrer Wahl, um sich zu vergewissern, daß es dort kein nichtdeklariertes Kernmaterial und keine nichtdeklarierten Tätigkeiten gibt;
 - ii) jedem in Artikel 5 Abschnitt b oder c genannten Ort, um eine Frage bezüglich der Richtigkeit und Vollständigkeit der auf Grund des Artikels 2 übermittelten Informationen oder eine Widersprüchlichkeit im Zusammenhang mit diesen Informationen zu klären;
 - iii) jedem in Artikel 5 Abschnitt a Ziffer iii genannten Ort, soweit dies für die Organisation erforderlich ist, um für Zwecke der Sicherungsmaßnahmen die Erklärung der Gemeinschaft oder gegebenenfalls eines Staates über die Stilllegung einer Anlage oder eines Ortes außerhalb von Anlagen, wo üblicherweise Kernmaterial verwendet wurde, zu bestätigen.
- b. i) Vorbehaltlich der Regelung in Ziffer ii kündigt die Organisation dem betreffenden Staat oder, bei einem Zugang auf Grund des Artikels 5 Abschnitt a oder c, wenn Kernmaterial betroffen ist, dem betreffenden Staat und der Gemeinschaft den Zugang mindestens 24 Stunden zuvor an;
- ii) beim Zugang zu irgendeiner Stelle eines Standorts im Zusammenhang mit der Nachprüfung von Anlagedaten oder einer Ad-hoc- oder Routineinspektion an diesem Standort beträgt die Ankündigungsfrist bei einem entsprechenden Ersuchen der Organisation mindestens zwei Stunden, kann jedoch unter außergewöhnlichen Umständen auch weniger betragen.

c. Die Vorankündigung erfolgt schriftlich unter Angabe der Zugangsgründe und der vorgesehenen Tätigkeiten.

d. Bei einer Frage oder einer Widersprüchlichkeit gibt die Organisation dem betreffenden Staat und gegebenenfalls der Gemeinschaft Gelegenheit, diese zu klären und eine Lösung zu erleichtern. Eine solche Gelegenheit wird vor einem Zugangersuchen eingeräumt, sofern die Organisation nicht der Ansicht ist, eine Verzögerung des Zugangs schade dem Zweck, zu dem darum ersucht wird. In jedem Fall zieht die Organisation keine Schlußfolgerungen hinsichtlich der Frage oder der Widersprüchlichkeit, bevor nicht dem betreffenden Staat und gegebenenfalls der Gemeinschaft eine solche Gelegenheit eingeräumt worden ist.

e. Sofern mit dem betreffenden Staat nichts anderes vereinbart wurde, findet der Zugang nur während der normalen Arbeitszeit statt.

f. Der betreffende Staat oder, bei einem Zugang auf Grund des Artikels 5 Abschnitt a oder c, und wenn Kernmaterial betroffen ist, der betreffende Staat und die Gemeinschaft haben das Recht, die Inspektoren der Organisation während des Zugangs von eigenen Vertretern und gegebenenfalls von Inspektoren der Gemeinschaft begleiten zu lassen, vorausgesetzt, daß die Inspektoren der Organisation dadurch nicht aufgehalten oder sonstwie bei der Ausübung ihrer Funktionen behindert werden.

Artikel 5

Jeder Staat gewährt der Organisation Zugang zu

- a.
 - i) jeder Stelle eines Standorts,
 - ii) jedem auf Grund des Artikels 2 Abschnitt a Ziffern v bis viii angegebenen Ort,
 - iii) jeder stillgelegten Anlage und jedem stillgelegten Ort außerhalb von Anlagen, wo üblicherweise Kernmaterial verwendet wurde;
- b. allen anderen von dem betreffenden Staat auf Grund des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer i, iv oder ix Buchstabe b oder Abschnitt b angegebenen Orten außer den in Abschnitt a Ziffer i genannten, wobei der betreffende Staat, wenn er solchen Zugang nicht gewähren kann, alle vernünftigen Anstrengungen unternimmt, um die Forderungen der Organisation unverzüglich auf andere Weise zu erfüllen;
- c. allen anderen Orten außer den in den Abschnitten a und b genannten, welche die Organisation für die Entnahme ortsspezifischer Umweltproben angibt, wobei der betreffende Staat, wenn er solchen Zugang nicht gewähren kann, alle vernünftigen Anstrengungen unternimmt, um die Forderungen der Organisation unverzüglich an angrenzenden Orten oder auf andere Weise zu erfüllen.

Artikel 6

Bei der Durchführung des Artikels 5 kann die Organisation folgende Tätigkeiten vornehmen:

- a. bei einem Zugang auf Grund des Artikels 5 Abschnitt a Ziffer i oder iii: Inaugenscheinnahme, Entnahme von Umweltproben, Einsatz von Strahlungsdetektoren und -meßgeräten, Anbringung von Siegeln und anderen in Ergänzenden Abmachungen festgelegten kennzeichnenden und Verfälschungen anzeigenden Vorrichtungen sowie sonstige objektive Maßnahmen, die nachweislich technisch möglich sind und deren Anwendung der Gouverneursrat (im folgenden als „Rat“ bezeichnet) zugestimmt hat, nach Konsultationen zwischen der Organisation, der Gemeinschaft und dem betreffenden Staat;
- b. bei einem Zugang auf Grund des Artikels 5 Abschnitt a Ziffer ii: Inaugenscheinnahme, Zählung einzelner Kernmaterialposten, zerstörungsfreie Messungen und Probenahmen, Einsatz von Strahlungsdetektoren und -meßgeräten, Prüfung der für die Menge, Herkunft und Verwendung des Materials relevanten Protokolle, Entnahme von Umweltproben und sonstige objektive Maßnahmen, die nachweislich technisch möglich sind und deren Anwendung der Rat zugestimmt hat, nach Konsultationen zwischen der Organisation, der Gemeinschaft und dem betreffenden Staat;
- c. bei einem Zugang auf Grund des Artikels 5 Abschnitt b: Inaugenscheinnahme, Entnahme von Umweltproben, Einsatz von Strahlungsdetektoren und -meßgeräten, Prüfung der für die Sicherungsmaßnahmen relevanten Fabrikations- und Versandprotokolle und sonstige objektive Maßnahmen, die nachweislich technisch möglich sind und deren Anwendung der Rat zugestimmt hat, nach Konsultationen zwischen der Organisation und dem betreffenden Staat;
- d. bei einem Zugang auf Grund des Artikels 5 Abschnitt c: Entnahme von Umweltproben und, falls sich anhand der Ergebnisse die Frage oder die Widersprüchlichkeit an dem von der Organisation auf Grund des Artikels 5 Abschnitt c angegebenen Ort nicht klären läßt, am selben Ort Inaugenscheinnahme, Einsatz von Strahlungsdetektoren und -meßgeräten und, soweit von dem betreffenden Staat und, wenn Kernmaterial betroffen ist, der Gemeinschaft mit der Organisation vereinbart, sonstige objektive Maßnahmen.

Artikel 7

a. Auf Ersuchen eines Staates treffen die Organisation und dieser Staat Abmachungen über eine Regelung des Zugangs im Rahmen dieses Protokolls, um die Weitergabe von im Sinne der Nichtverbreitung sensitiven Informationen zu verhindern, Sicherheitsvorschriften oder Anforderungen des physischen Schutzes zu erfüllen oder rechtlich geschützte oder wirtschaftlich schutzbedürftige Informationen zu schützen. Solche Abmachungen hindern die Organisation nicht daran, die notwendigen Tätigkeiten durchzuführen, um sich zu vergewissern, daß es an dem betreffenden Ort kein nichtdeklariertes Kernmaterial und keine nichtdeklarierten Tätigkeiten gibt; dies schließt auch die Klärung einer Frage bezüglich der Richtigkeit und Vollständigkeit der in Artikel 2 genannten Informationen oder einer Widersprüchlichkeit im Zusammenhang mit diesen Informationen ein.

b. Bei der Übermittlung der in Artikel 2 genannten Informationen kann ein Staat der Organisation mitteilen, an welchen Stellen eines Standorts oder eines Ortes der Zugang geregelt werden kann.

c. Bis zum Inkrafttreten gegebenenfalls notwendiger Ergänzender Abmachungen kann ein Staat eine Zugangsregelung im Einklang mit Abschnitt a treffen.

Artikel 8

Dieses Protokoll hindert einen Staat nicht daran, der Organisation zusätzlich zu den in den Artikeln 5 und 9 genannten Orten auch anderswo Zugang zu gewähren oder die Organisation zu ersuchen, an einem bestimmten Ort eine Nachprüfung vorzunehmen. Die Organisation unternimmt unverzüglich alle vernünftigen Anstrengungen, um diesem Ersuchen nachzukommen.

Artikel 9

Jeder Staat gewährt der Organisation Zugang zu den Orten, welche die Organisation für die Entnahme von Umweltproben in einem größeren Gebiet angibt, wobei ein Staat, wenn er solchen Zugang nicht gewähren kann, alle vernünftigen Anstrengungen unternimmt, um die Forderungen der Organisation an anderen Orten zu erfüllen. Die Organisation ersucht erst dann um Zugang, wenn die Entnahme von Umweltproben in einem größeren Gebiet und die Abmachung über die entsprechenden Verfahren vom Rat gebilligt worden sind und Konsultationen zwischen der Organisation und dem betreffenden Staat stattgefunden haben.

Artikel 10

- a. Die Organisation unterrichtet den betreffenden Staat und gegebenenfalls die Gemeinschaft von
- i) den im Rahmen dieses Protokolls durchgeführten Tätigkeiten, einschließlich solcher, die Fragen oder Widersprüchlichkeiten betreffen, von denen die Organisation den betreffenden Staat und gegebenenfalls die Gemeinschaft in Kenntnis gesetzt hat, und zwar innerhalb von sechzig Tagen nach Ausführung ihrer Tätigkeiten;
 - ii) den Ergebnissen der Tätigkeiten, die Fragen oder Widersprüchlichkeiten betreffen, von denen die Organisation den betreffenden Staat und gegebenenfalls die Gemeinschaft in Kenntnis gesetzt hat, und zwar so bald wie möglich, auf jeden Fall jedoch innerhalb von dreißig Tagen nach Feststellung der Ergebnisse.

b. Die Organisation unterrichtet den betreffenden Staat und die Gemeinschaft über die Schlußfolgerungen, die sie aus ihren Tätigkeiten im Rahmen dieses Protokolls gezogen hat. Die Schlußfolgerungen werden jedes Jahr übermittelt.

BESTELLUNG VON INSPEKTOREN DER ORGANISATION

Artikel 11

- a. i) Der Generaldirektor notifiziert der Gemeinschaft und den Staaten, wenn der Rat einen Beamten der Organisation zum Inspektor für Sicherungsmaßnahmen bestimmt hat. Sofern die Gemeinschaft den Generaldirektor nicht innerhalb von drei Monaten nach Erhalt der Notifikation davon in Kenntnis setzt, daß sie diesen Beamten als Inspektor für die Staaten ablehnt, gilt dieser als für die Staaten bestellt;
- ii) der Generaldirektor unterrichtet die Gemeinschaft und die Staaten unverzüglich, wenn er auf Ersuchen der Gemeinschaft oder von sich aus die Bestellung eines Beamten als Inspektor für die Staaten rückgängig gemacht hat.

b. Die in Abschnitt a vorgesehene Notifikation gilt nach sieben Tagen, nachdem die Organisation sie per Einschreiben an die Gemeinschaft und die Staaten abgesandt hat, als bei der Gemeinschaft und den Staaten eingegangen.

SICHTVERMERKE

Artikel 12

Jeder Staat stellt innerhalb eines Monats nach Erhalt eines entsprechenden Gesuchs dem darin angegebenen bestellten Inspektor die erforderlichen Sichtvermerke für die mehrmalige Ein- und Ausreise und, wenn nötig, Durchreise aus, damit der Inspektor das Hoheitsgebiet des betreffenden Staates zur Ausübung seiner Funktionen betreten und dort bleiben kann. Alle erforderlichen Sichtvermerke sind mindestens ein Jahr gültig und werden bei Bedarf für die Dauer der Bestellung des Inspektors für die Staaten erneuert.

ERGÄNZENDE ABMACHUNGEN

Artikel 13

a. Weist ein Staat oder gegebenenfalls die Gemeinschaft oder die Organisation darauf hin, daß in Ergänzenden Abmachungen festgelegt werden muß, wie die in diesem Protokoll vorgesehenen Maßnahmen anzuwenden sind, so treffen dieser Staat oder dieser Staat und die Gemeinschaft mit der Organisation solche Ergänzenden Abmachungen innerhalb von neunzig Tagen nach Inkrafttreten dieses Protokolls oder, wenn auf die Notwendigkeit solcher Ergänzenden Abmachungen nach Inkrafttreten dieses Protokolls hingewiesen wird, innerhalb von neunzig Tagen, nachdem dieser Hinweis ergangen ist.

b. Bis zum Inkrafttreten etwa notwendiger Ergänzender Abmachungen ist die Organisation berechtigt, die in diesem Protokoll vorgesehenen Maßnahmen durchzuführen.

KOMMUNIKATIONSSYSTEME

Artikel 14

a. Jeder Staat gestattet und schützt die freie Kommunikation der Organisation für amtliche Zwecke zwischen den sich in den Staaten aufhaltenden Inspektoren der Organisation und dem Sitz und den Regionalbüros der Organisation, einschließlich der automatischen und nichtautomatischen Übermittlung von Daten aus Vorrichtungen der Organisation zur räumlichen Eingrenzung und Beobachtung oder Messung. Die Organisation hat in Konsultation mit dem betreffenden Staat das Recht, die auf internationaler Ebene eingerichteten Direktkommunikationssysteme zu benutzen, einschließlich der Satellitensysteme und anderen Formen der Telekommunikation, die in diesem Staat nicht benutzt werden. Auf Ersuchen eines Staates oder der Organisation werden die Einzelheiten der Durchführung dieses Abschnitts in dem betreffenden Staat, was die automatische oder nichtautomatische Übermittlung von Daten aus Vorrichtungen der Organisation zur räumlichen Eingrenzung und Beobachtung oder Messung betrifft, in den Ergänzenden Abmachungen festgelegt.

b. Bei der Kommunikation und Informationsübermittlung nach Abschnitt a wird der Notwendigkeit Rechnung getragen, urheberrechtlich geschützte oder wirtschaftlich schutzbedürftige Informationen sowie die Anlagedaten, die der betreffende Staat als besonders schutzbedürftig erachtet, zu schützen.

SCHUTZ VERTRAULICHER INFORMATIONEN

Artikel 15

a. Die Organisation unterhält ein strenges System, um Geschäfts-, Technologie- und Betriebsgeheimnisse oder andere vertrauliche Informationen, von denen sie Kenntnis erhält, einschließlich solcher, von denen sie bei der Durchführung dieses Protokolls erfährt, wirksam vor einer Preisgabe zu schützen.

b. Das in Abschnitt a vorgesehene System umfaßt unter anderem folgendes:

- i) allgemeine Grundsätze und entsprechende Maßnahmen für die Behandlung vertraulicher Informationen;
- ii) Beschäftigungsbedingungen für das Personal im Hinblick auf den Schutz vertraulicher Informationen;
- iii) Bestimmungen über Verfahren bei Verstoß oder angeblichem Verstoß gegen die Geheimhaltungspflicht.

c. Das in Abschnitt a vorgesehene System wird vom Rat genehmigt und regelmäßig überprüft.

ANLAGEN

Artikel 16

a. Die Anlagen dieses Protokolls sind Bestandteil des Protokolls. Außer bei einer Änderung der Anlage I oder II bedeutet der in dieser Übereinkunft verwendete Ausdruck „Protokoll“ dieses Protokoll und die Anlagen zusammen.

b. Das Verzeichnis der Tätigkeiten in Anlage I sowie das Verzeichnis der Ausrüstungen und Materialien in Anlage II können vom Rat auf Empfehlung einer von ihm eingesetzten offenen Arbeitsgruppe von Sachverständigen geändert werden. Eine solche Änderung tritt vier Monate nach Beschluß des Rates in Kraft.

c. In Anlage III dieses Protokolls ist festgelegt, wie die in diesem Protokoll vorgesehenen Maßnahmen von der Gemeinschaft und den Staaten durchzuführen sind.

INKRAFTTRETEN

Artikel 17

a. Dieses Protokoll tritt an dem Tag in Kraft, an dem die Organisation von der Gemeinschaft und den Staaten die schriftliche Notifikation erhält, daß ihre jeweiligen Verfahren für das Inkrafttreten abgeschlossen sind.

b. Die Staaten und die Gemeinschaft können jederzeit vor Inkrafttreten dieses Protokolls erklären, daß sie dieses Protokoll vorläufig anwenden werden.

c. Der Generaldirektor unterrichtet alle Mitgliedstaaten der Organisation sogleich von jeder Erklärung über eine vorläufige Anwendung und von dem Inkrafttreten dieses Protokolls.

BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

Artikel 18

Im Sinne dieses Protokolls bedeuten

a. **Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet des Kernbrennstoffkreislaufs** Tätigkeiten mit speziellem Bezug auf einen Teil der Prozeß- oder Systementwicklung für eine der folgenden Tätigkeiten oder Anlagen:

- Konversion von Kernmaterial;
- Anreicherung von Kernmaterial;
- Herstellung von Kernbrennstoff;
- Reaktoren;
- kritische Anordnungen;
- Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoff;
- Aufbereitung mittel- oder hochaktiven Abfalls, der Plutonium, hochangereichertes Uran oder Uran-233 enthält (jedoch keine Neuverpackung oder Konditionierung ohne Elementtrennung für die Zwischen- oder Endlagerung);

darunter fallen jedoch keine Tätigkeiten im Zusammenhang mit der theoretischen oder der Grundlagenforschung oder mit Forschungs- und Entwicklungsarbeiten über industrielle Einsatzmöglichkeiten für Radioisotope, über medizinische, hydrologische und landwirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten, die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt oder eine bessere Instandhaltung;

b. **Standort** das Gebiet, dessen Grenzen die Gemeinschaft und ein Staat sowohl in den relevanten Anlagendaten für eine Anlage, einschließlich einer außer Betrieb genommenen, angegeben haben als auch in den relevanten Angaben über einen Ort außerhalb von Anlagen, wo üblicherweise Kernmaterial verwendet wird, einschließlich eines außer Betrieb genommenen Ortes außerhalb von Anlagen, an dem Kernmaterial üblicherweise verwendet wurde (dies beschränkt sich auf Orte mit heißen Zellen und solche, an denen Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Konversion, Anreicherung, Brennstoffherstellung oder Wiederaufarbeitung durchgeführt wurden). **Standort** schließt auch alle Einrichtungen ein, die sich in unmittelbarer Nachbarschaft der Anlage oder des Ortes befinden und zur Bereitstellung oder Nutzung wesentlicher Dienste bestimmt sind, einschließlich heißer Zellen für die Aufbereitung bestrahlten Materials, das kein Kernmaterial enthält, Einrichtungen zur Behandlung, Zwischen- und Endlagerung von Abfall sowie Gebäude für die von dem betreffenden Staat auf Grund des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer iv angegebenen Arbeiten;

- c. **stillgelegte Anlage** oder **stillgelegter Ort außerhalb von Anlagen** eine Einrichtung oder einen Ort, wo die für eine Nutzung wesentlichen Restkonstruktionen und -ausrüstungen entfernt oder funktionsunfähig gemacht worden sind, so daß die Anlage oder der Ort nicht für die Lagerung benutzt wird und nicht länger für die Handhabung, Verarbeitung oder Verwendung von Kernmaterial genutzt werden kann;
- d. **außer Betrieb genommene Anlage** oder **außer Betrieb genommener Ort außerhalb von Anlagen** eine Einrichtung oder einen Ort, wo der Betrieb eingestellt und das Kernmaterial entfernt wurde, die jedoch nicht stillgelegt worden sind;
- e. **hochangereichertes Uran** Uran, das mindestens 20 Prozent des Isotops Uran-235 enthält;
- f. **ortsspezifische Entnahme von Umweltproben** das Sammeln von Umweltproben (zum Beispiel Luft, Wasser, Vegetation, Boden, Verschmutzungen) an einem von der Organisation angegebenen Ort und in seiner unmittelbaren Nachbarschaft, die der Organisation helfen sollen, zu einem Schluß darüber zu gelangen, ob es an dem angegebenen Ort nichtdeklariertes Kernmaterial oder nichtdeklarierte nukleare Tätigkeiten gibt;
- g. **großräumige Entnahme von Umweltproben** das Sammeln von Umweltproben (zum Beispiel Luft, Wasser, Vegetation, Boden, Verschmutzungen) an mehreren von der Organisation angegebenen Orten, die der Organisation dabei helfen sollen, zu einem Schluß darüber zu gelangen, ob es in einem größeren Gebiet nichtdeklariertes Kernmaterial oder nichtdeklarierte nukleare Tätigkeiten gibt;
- h. **Kernmaterial** jedes Ausgangs- oder besondere spaltbare Material nach der Begriffsbestimmung des Artikels XX der Satzung. Der Ausdruck Ausgangsmaterial ist nicht so auszulegen, als beziehe er sich auch auf Erz oder Erzurückstände. Beschließt der Rat auf Grund des Artikels XX der Satzung der Organisation nach dem Inkrafttreten dieses Protokolls, daß weiteres Material als Ausgangsmaterial oder besonderes spaltbares Material anzusehen ist, so wird ein solcher Beschluß nur nach Annahme durch die Gemeinschaft und die Staaten im Rahmen dieses Protokolls wirksam;
- i. **Anlage**
 - i) einen Reaktor, eine kritische Anordnung, eine Konversionsanlage, eine Fabrikationsanlage, eine Wiederaufarbeitungsanlage, eine Isotopentrennanlage oder eine getrennte Lagereinrichtung oder
 - ii) einen Ort, an dem Kernmaterial in Mengen, die ein effektives Kilogramm übersteigen, üblicherweise verwendet wird;
- j. **Ort außerhalb von Anlagen** eine Einrichtung oder einen Ort, die keine Anlagen sind und wo üblicherweise Kernmaterial in Mengen von höchstens einem effektiven Kilogramm verwendet wird.

Anlage I

VERZEICHNIS DER TÄTIGKEITEN AUFGRUND DES ARTIKELS 2 ABSCHNITT a ZIFFER iv DES PROTOKOLLS

- i) Herstellung von **Zentrifugenrotorrohren** oder Montage von **Gaszentrifugen**
Zentrifugenrotorrohre sind dünnwandige Zylinder im Sinne des Absatzes 5.1.1 Buchstabe b in Anlage II.
Gaszentrifugen sind Zentrifugen im Sinne der Vorbemerkung zu Absatz 5.1 in Anlage II.
- ii) Herstellung von **Diffusionstrennwänden**
Diffusionstrennwände sind dünne, poröse Filter im Sinne des Absatzes 5.3.1 Buchstabe a in Anlage II.
- iii) Herstellung oder Montage von **Lasersystemen**
Lasersysteme sind Systeme, die die in Absatz 5.7 in Anlage II beschriebenen Bauteile enthalten.
- iv) Herstellung oder Montage **elektromagnetischer Isotopentrenner**
Elektromagnetische Isotopentrenner sind die in Absatz 5.9.1 in Anlage II aufgeführten Anlagen mit Ionenquellen im Sinne des Absatzes 5.9.1 Buchstabe a in Anlage II.
- v) Herstellung oder Montage von **Kolonnen** oder **Extraktionsausrüstung**
Kolonnen oder **Extraktionsausrüstung** sind die in den Absätzen 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 und 5.6.8 in Anlage II beschriebenen Geräte.
- vi) Herstellung von **aerodynamischen Trenndüsen** oder **Wirbelröhren**

- Aerodynamische Trenndüsen** oder **Wirbelröhren** sind Trenndüsen oder Wirbelröhren im Sinne der Absätze 5.5.1 und 5.5.2 in Anlage II.
- vii) Herstellung oder Montage von **Uranplasmaerzeugungssystemen**
Uranplasmaerzeugungssysteme sind Systeme zur Erzeugung von Uranplasma im Sinne des Absatzes 5.8.3 in Anlage II.
- viii) Herstellung von **Zirkoniumrohren**
Zirkoniumrohre sind Rohre im Sinne des Absatzes 1.6 in Anlage II.
- ix) Herstellung oder Anreicherung von Schwerwasser oder Deuterium
Schwerwasser oder Deuterium ist Deuterium bzw. Schwerwasser (Deuteriumoxid) und jede Deuteriumverbindung, in der das Deuterium-Wasserstoffatom-Verhältnis größer ist als 1 : 5000.
- x) Herstellung von **nuklearreinem Graphit**
Nuklearreines Graphit ist Graphit mit einem Reinheitsgrad, der einem Boräquivalent von weniger als 5 ppm entspricht, und mit einer Dichte von über 1,50 g/cm³.
- xi) Herstellung von **Brennelementbehältern**
Ein **Brennelementbehälter** ist ein Behälter für den Transport und/oder die Lagerung von abgebrannten Brennelementen, der chemischen, thermischen und radiologischen Schutz bietet und Zerfallswärme beim Be- und Entladen sowie bei der Beförderung und Lagerung zerstreut.
- xii) Herstellung von **Regelstäben**
Regelstäbe sind Stäbe im Sinne des Absatzes 1.4 in Anlage II.
- xiii) Herstellung von **kritikalitätssicheren Behältern**
Kritikalitätssichere Behälter sind Behälter im Sinne der Absätze 3.2 und 3.4 in Anlage II.
- xiv) Herstellung von **Brennelement-Zerschneidern**
Brennelement-Zerschneider sind Geräte im Sinne des Absatzes 3.1 in Anlage II.
- xv) Bau von **heißen Zellen**
Heiße Zellen sind einzelne Zellen oder verbundene Zellen mit einem Volumen von insgesamt mindestens 6 m³ und mit einer Abschirmung, die mindestens einer 0,5 m dicken Betonschicht mit einer Dichte von mindestens 3,2 g/cm³ entspricht, ausgestattet mit Geräten für ferngesteuerte Operationen.

Anlage II

VERZEICHNIS VON AUSRÜSTUNG UND NICHTNUKLEAREN MATERIALIEN, DEREN AUS- UND EINFUHR NACH ARTIKEL 2 ABSCHNITT a ZIFFER ix ZU MELDEN IST

1. REAKTOREN UND REAKTORAUSRÜSTUNG

1.1. Komplette Kernreaktoren

Für den Betrieb einer kontrollierten, sich selbst erhaltenden Kernspaltungs-Kettenreaktion geeignete Kernreaktoren, ausschließlich Nulleistungsreaktoren; letztere werden als Reaktoren mit einer projektierten maximalen Plutoniumerzeugung von nicht mehr als 100 g pro Jahr definiert.

ERLÄUTERUNG

Zu einem Kernreaktor gehören im Reaktorbehälter befindliche oder direkt mit ihm verbundene Bauteile, die Geräte zur Kontrolle der Kernleistung und die Teile, die normalerweise Hauptkühlwasser enthalten, damit direkt in Berührung kommen oder das Kühlwasser im Reaktorkern kontrollieren.

Reaktoren, die auf eine Leistung von erheblich mehr als 100 g Plutonium pro Jahr umgerüstet werden könnten, werden nicht ausgeschlossen. Reaktoren, die für eine selbständige Kettenreaktion auf einem hohen Leistungsniveau ausgelegt sind, gelten ungeachtet ihrer Eignung zur Plutoniumerzeugung nicht als Nulleistungsreaktoren.

1.2. Reaktordruckbehälter

Fertige Metallbehälter oder werkstattgefertigte Hauptbestandteile dafür, die speziell für den Kern eines Kernreaktors im Sinne des Absatzes 1.1 ausgelegt oder angefertigt sind und dem Betriebsdruck des Primärkühlmittels standhalten können.

ERLÄUTERUNG

Die Deckplatte für Reaktordruckbehälter fällt als werkstattgefertigter Hauptbestandteil unter Absatz 1.2.

Reaktoreinbauten (zB Stützen und Platten für den Kern und sonstige Behältereinbauten, Führungsrohre für Regelstäbe, thermische Abschirmungen, Leitbleche, Kerngitter- und Diffusorplatten usw.) werden in der Regel von der Reaktorlieferfirma geliefert. In manchen Fällen werden bestimmte Trägerteile bei der Herstellung der Druckbehälter gleich eingebaut. Diese Teile sind für den sicheren und zuverlässigen Betrieb des Reaktors (und damit für die Garantien und die Haftung der Lieferfirma) von ausschlaggebender Bedeutung, so daß sie normalerweise ohne grundlegende Liefervereinbarungen für den Reaktor selbst nicht geliefert würden. Obwohl ein gewisses Risiko einer getrennten Lieferung dieser speziell ausgelegten oder angefertigten, wichtigen, großen und teuren Einzelteile besteht, gilt diese doch als unwahrscheinlich.

1.3. Be- und Entladevorrichtungen für Brennelemente

Bedienungseinrichtungen, die speziell zum Einführen oder zum Herausnehmen von Brennelementen aus einem Kernreaktor im Sinne des Absatzes 1.1 ausgelegt oder angefertigt und zum Beladen im Betrieb geeignet sind oder technisch hochentwickelte Positionierungs- oder Ausrichtungsgereäte verwenden, um einen schwierigen Beladungsvorgang bei abgeschaltetem Reaktor zu ermöglichen, zB wenn der Vorgang ohne direkte Sicht oder ohne direkten Zugang zu den Brennelementen normalerweise nicht möglich ist.

1.4. Regelstäbe

Stäbe, die speziell zur Regelung der Reaktionsrate in einem Kernreaktor im Sinne des Absatzes 1.1 ausgelegt oder angefertigt sind.

ERLÄUTERUNG

Zu diesem Punkt gehören neben dem neutronenabsorbierenden Teil auch die entsprechenden Träger- oder Aufhängevorrichtungen, wenn sie getrennt geliefert werden.

1.5. Druckrohre

Rohre, die speziell zur Unterbringung der Brennelemente und des Primärkühlmittels in einem Kernreaktor im Sinne des Absatzes 1.1 bei einem Betriebsdruck von mehr als 5,1 MPa (740 psi) ausgelegt oder angefertigt sind.

1.6. Zirkoniumrohre

Zirkoniummetall oder -legierungen in Form von Rohren oder Rohrsystemen und in Mengen von mehr als 500 kg in einem Zeitraum von jeweils zwölf Monaten, die speziell zur Verwendung in einem Kernreaktor im Sinne des Absatzes 1.1 ausgelegt oder angefertigt sind und bei denen das Hafnium-Zirkonium-Verhältnis weniger als 1 : 500 Gewichtsanteile beträgt.

1.7. Primärkühlmittelpumpen

Pumpen, die speziell für den Kreislauf des Primärkühlmittels von Kernreaktoren im Sinne des Absatzes 1.1 ausgelegt oder angefertigt sind.

ERLÄUTERUNG

Speziell ausgelegte und angefertigte Pumpen können komplexe Dichtungs- und Mehrfachdichtungssysteme zur Verhütung von Primärkühlwasserleckagen, gekapselte Motorpumpen und Pumpen mit Inertialmassesystemen umfassen. Diese Definition umfaßt auch Pumpen, deren Übereinstimmung mit NC-1 oder entsprechenden Normen zertifiziert ist.

2. NICHTNUKLEARE MATERIALIEN FÜR REAKTOREN

2.1. Deuterium und Schwerwasser

Deuterium, Schwerwasser (Deuteriumoxid) und jede Deuteriumverbindung, in der das Deuterium-Wasserstoffatom-Verhältnis größer ist als 1 : 5 000, zur Verwendung in einem

Kernreaktor im Sinne des Absatzes 1.1. in Mengen von mehr als 200 kg Deuteriumatomen für jedes beliebige Abnehmerland in einem Zeitraum von jeweils zwölf Monaten.

2.2. Nuklearreiner Graphit

Graphit mit einem Reinheitsgrad, der einem Boräquivalent von weniger als 5 ppm entspricht, und mit einer Dichte von über 1,50 g/cm³ zur Verwendung in einem Kernreaktor im Sinne des Absatzes 1.1 in Mengen von über 3 × 10⁴ kg (30 Tonnen) für jedes beliebige Abnehmerland in einem Zeitraum von jeweils zwölf Monaten.

ERLÄUTERUNG

Zum Zweck der Berichterstattung wird die Regierung feststellen, ob der ausgeführte Graphit mit den genannten Spezifikationen für Kernreaktoren bestimmt ist.

3. ANLAGEN FÜR DIE WIEDERAUFARBEITUNG BESTRAHLTER KERNBRENNSTOFFE UND SPEZIELL AUSGELEGTE ODER ANGEFERTIGTE AUSTRÜSTUNGEN HIERFÜR

VORBEMERKUNG

Bei der Wiederaufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe wird Plutonium und Uran von hochradioaktiven Spaltprodukten und anderen Transuranelementen abgetrennt. Dies kann mit verschiedenen Verfahren erreicht werden. Mit der Zeit hat sich allerdings das Purex-Verfahren durchgesetzt. Dabei werden die bestrahlten Brennstäbe in Salpetersäure aufgelöst und danach Uran, Plutonium und Spaltprodukte durch Lösungsmittlextraktion mit einem Tributylphosphatgemisch in einem organischen Verdünnungsmittel abgetrennt.

Sämtliche Purexeinrichtungen verwenden ähnliche Verfahren, darunter: Zerschneiden von bestrahlten Brennelementen, Auflösung von Brennelementen, Lösungsmittlextraktion und Lagerung der verwendeten Lösungen. Ferner können Geräte vorhanden sein für die thermische Denitrierung von Urannitrat, die Umwandlung von Plutoniumnitrat in Oxid oder Metall und die Umwandlung von Spaltproduktablaugen in für die langfristige Lagerung oder Entsorgung geeignete Formen. Die jeweiligen Gerätetypen und -konfigurationen für diese Arbeiten können jedoch aus verschiedenen Gründen von einer Purex-Einrichtung zur anderen unterschiedlich sein, beispielsweise je nach Art und Menge der wiederaufzuarbeitenden bestrahlten Brennstäbe und der beabsichtigten Beschaffenheit der Stoffe nach der Verwertung und den bei der Konstruktion der Anlage zugrundegelegten Sicherheits- und Wartungsgrundsätzen.

Eine Anlage für die Wiederaufarbeitung bestrahlter Kernbrennstoffe umfaßt Ausrüstungen und Bauteile, die in der Regel mit dem bestrahlten Kernbrennstoff sowie mit den wesentlichen Prozeßströmen des Kernmaterials und der Spaltprodukte in unmittelbarem Kontakt kommen oder diese unmittelbar steuern.

Diese Verfahren, einschließlich der kompletten Systeme für die Umwandlung von Plutonium und die Herstellung von Plutoniummetall, können durch die Methoden ermittelt werden, die zur Vermeidung der Kritikalität (zB Geometrie), Strahlenexposition (zB Abschirmung) und Toxizität (zB durch Sicherheitseinschluß) angewandt werden.

Zu den Teilen, die unter den Begriff „speziell ausgelegte oder angefertigte Ausrüstung“ zur Verwendung in einer Wiederaufarbeitungsanlage für bestrahlte Kernbrennstoffe fallen, gehören:

3.1. Brennelement-Zerschneider

VORBEMERKUNG

Diese Geräte zerschneiden die Brennelementenhülle, so daß der bestrahlte Kernbrennstoff aufgelöst werden kann. Am gebräuchlichsten sind speziell ausgelegte Metallscheren, obwohl auch hochentwickelte Geräte wie Laser verwendet werden können.

Fernbediente Ausrüstungen, die speziell zur Verwendung in den beschriebenen Wiederaufarbeitungsanlagen ausgelegt oder angefertigt sind, und zum Zerschneiden, Zerhacken, Schreddern oder Abscheren von bestrahlten Brennelementeinheiten, -bündeln oder Brennstäben verwendet werden.

3.2. Auflöser

VORBEMERKUNG

In Auflöser werden in der Regel zerschnittene Brennelemente eingefüllt. In diesen kritisch sicheren Behältern wird der bestrahlte Kernbrennstoff in Salpetersäure aufgelöst, und die Hüllenreste werden aus dem Prozeßstrom entfernt.

Kritisch sichere Behälter (zB mit kleinem Durchmesser, Ringbehälter oder Slab Tanks), die speziell für die beschriebenen Wiederaufarbeitungsanlagen ausgelegt oder angefertigt wurden, der Auflösung bestrahlten Kernbrennstoffs dienen, beständig sind gegen heiße, hochkorrosive Flüssigkeiten und fernbedient befüllt und gewartet werden können.

3.3. Lösungsmittelextraktoren und Ausrüstungen für die Lösungsmittelextraktion

VORBEMERKUNG

In Lösungsmittelextraktoren werden aufgelöste Brennelemente aus den Auflösern sowie die organische Lösung gefüllt, mit der Uran, Plutonium und Spaltprodukte getrennt werden. Die Ausrüstung für die Lösungsmittelextraktion ist normalerweise nach strengen Betriebsparametern ausgelegt; hierzu gehören lange Betriebslebensdauer ohne Wartungsbedarf oder leichte Austauschbarkeit, einfache Bedienung und Steuerung und Flexibilität bei Schwankungen der verfahrenstechnischen Bedingungen.

Speziell ausgelegte oder angefertigte Lösungsmittelextraktoren wie Füllkörper- oder Pulsationskolonnen, Mischabsetzer oder Zentrifugenkontakoren für die Verwendung in einer Wiederaufarbeitungsanlage für bestrahlte Kernbrennstoffe. Lösungsmittelextraktoren müssen salpetersäure-beständig sein. Sie werden normalerweise nach sehr hohen Standards (besondere Schweißverfahren und Prüfungen sowie Qualitätssicherungs- und -kontrollverfahren) aus Edelstahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, Titan, Zirkonium oder sonstigen Qualitätswerkstoffen hergestellt.

3.4. Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter für Chemikalien

VORBEMERKUNG

Im wesentlichen bleiben nach der Lösungsmittelextraktion drei Lösungen zurück. Die Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter werden in den weiteren Verfahren für alle drei Lösungen folgendermaßen verwendet:

- a) Die reine Urannitratlösung wird durch Verdunstung konzentriert und dann in einem Denitrierungsverfahren in Uranoxid umgewandelt. Dieses Oxid wird in den Kernbrennstoffkreislauf zurückgeführt.
- b) Die hochradioaktive Spaltproduktlösung wird normalerweise durch Verdunstung konzentriert und als Lösungskonzentrat aufbewahrt. Dieses Konzentrat kann dann verdunstet und in eine für die Lagerung oder Beseitigung geeignete Form gebracht werden.
- c) Die reine Plutoniumnitratlösung wird konzentriert und bis zur Weiterleitung in die nächste Prozeßstufe gelagert. Vor allem Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter für Plutoniumlösungen sind so ausgelegt, daß Kritikalitätsprobleme infolge von Änderungen der Konzentration und der Form dieser Lösungen vermieden werden.

Speziell für die Verwendung in Wiederaufarbeitungsanlagen für bestrahlten Brennstoff ausgelegte oder angefertigte Aufbewahrungs- oder Lagerbehälter müssen salpetersäure-resistent sein. Sie werden normalerweise aus Stoffen hergestellt wie Edelstahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, Titan, Zirkonium oder sonstigen Qualitätswerkstoffen. Sie können für den Betrieb und die Wartung durch Fernsteuerung geeignet sein und folgende Kritikalitätskontrolleigenschaften haben:

1. Wände oder innere Strukturen mit einem Boräquivalent von wenigstens 2 Prozent,
2. maximaler Durchmesser von 175 mm (7 in) bei zylindrischen Behältern oder
3. maximale Breite von 75 mm (3 in) bei Slab Tanks oder Ringbehältern.

3.5. Systeme für die Umwandlung von Plutoniumnitrat in Plutoniumoxid

VORBEMERKUNG

In den meisten Aufarbeitungsanlagen wird in diesem letzten Verfahren die Plutoniumnitratlösung in Plutoniumdioxid umgewandelt. Die wichtigsten Funktionen sind: Lagerung und Bearbeitung der Eingangslösung, Ausfällung und Trennung der Feststoffe von Flüssigkeiten, Kalzinierung, Produkthandhabung, Lüftung, Rückstandsentsorgung und Prozeßkontrolle.

Komplette Systeme, speziell ausgelegt oder angefertigt für die Umwandlung von Plutoniumnitrat in Plutoniumoxid, zur Verhinderung von Kritikalität und Strahlungseinflüssen und zur Minderung der Toxizitätsrisiken.

3.6. Systeme zur Herstellung von Plutoniummetall aus Plutoniumoxid

VORBEMERKUNG

Dieser Prozeß, der in einer Wiederaufarbeitungsanlage durchgeführt werden kann, umfaßt die Fluorierung von Plutoniumdioxid in der Regel mit hochkorrosivem Fluorwasserstoff, zur Gewinnung von Plutoniumfluorid, das dann mit hochreinem Calciummetall reduziert wird. Metallisches Plutonium und eine Calciumfluoridschlacke bleiben zurück. Die wichtigsten Funktionen sind: Fluorierung (zB mit aus Edelmetall hergestellten oder damit beschichteten Geräten), Reduktion von Metall (zB mit Keramikiegeln), Schlackenverarbeitung, Produkthandhabung, Lüftung, Rückstandsentsorgung und Prozeßkontrolle.

Komplette Systeme, speziell ausgelegt oder angefertigt für die Herstellung von Plutoniummetall, zur Verhinderung von Kritikalität und Strahlungseinflüssen und zur Minderung der Toxizitätsrisiken.

4. ANLAGEN FÜR DIE HERSTELLUNG VON BRENNELEMENTEN

Eine Anlage für die Herstellung von Brennelementen umfaßt Ausrüstungen, die
a) üblicherweise mit dem Kernmaterial im Produktionsfluß in unmittelbarem Kontakt kommen oder zu dessen Verarbeitung oder zur Steuerung des Produktionsflusses verwendet werden,
b) das Kernmaterial innerhalb der Umhüllung dicht umschließen.

5. ANLAGEN FÜR DIE TRENNUNG VON URANISOTOPEN UND SPEZIELL DAFÜR AUSGELEGTE ODER ANGEFERTIGTE AUSRÜSTUNGEN MIT AUSNAHME VON ANALYSEGERÄTEN

Ausrüstungen, die unter die Kategorie der „speziell für die Trennung von Uranisotopen ausgelegten oder angefertigten Ausrüstungen mit Ausnahme von Analysegeräten“ fallen:

5.1. Gaszentrifugen sowie Baugruppen und Bauteile, die speziell für die Verwendung in Gaszentrifugen ausgelegt oder angefertigt sind

VORBEMERKUNG

Die Gaszentrifuge besteht in der Regel aus einem oder mehreren dünnwandigen Zylindern mit einem Durchmesser von 75 mm (3 in) und 400 mm (16 in) in einem Vakuum, die sich mit einer hohen Umfangsgeschwindigkeit von etwa 300 m/s oder mehr um die vertikale Mittelachse dreht. Um eine hohe Geschwindigkeit erreichen zu können, müssen die Baustoffe für die rotierenden Bauteile eine große Festigkeit im Verhältnis zur Dichte haben, und der Rotor wie auch seine einzelnen Bauteile müssen mit größter Genauigkeit hergestellt sein, um Unwuchten zu vermeiden. Im Gegensatz zu anderen Zentrifugen haben die Gaszentrifugen für die Urananreicherung in der Rotorkammer eine oder mehrere sich drehende scheibenförmige Stauplatten und eine statische Röhrenvorrichtung zum Einfüllen und Extrahieren von UF₆-Gas sowie mindestens drei getrennte Kanäle, von denen zwei mit Entnahmeverrichtungen verbunden sind, die von der Rotorachse zur Peripherie der Rotorkammer reichen. Im Vakuum befinden sich darüber hinaus verschiedene kritische Teile, die sich nicht drehen und die, obwohl sie speziell entworfen sind, nicht schwierig herzustellen sind und auch nicht aus einem einzigen Werkstoff gefertigt sind. Für eine Zentrifugenanlage ist jedoch eine Vielzahl dieser Bauteile notwendig, so daß die Mengen einen wichtigen Hinweis auf den Verwendungszweck geben.

5.1.1. Rotierende Bauteile

a) vollständige Rotorsysteme:

Dünnwandige Zylinder oder verschiedene verbundene dünnwandige Zylinder, die aus einem oder mehreren in der ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.1.1. beschriebenen hochfesten Werkstoffen hergestellt sind. Wenn die Zylinder verbunden sind, geschieht dies durch biegsame Sickenbänder oder Ringe, wie nachstehend unter Buchstabe c beschrieben. Der Rotor ist mit einem oder mehreren eingebauten Stauplatten und Enddeckeln ausgestattet, wenn er vollständig montiert ist (siehe Buchstaben d und e). Die Systeme können aber auch teilmontiert geliefert werden.

- b) Rotorrohre:
Speziell ausgelegte und angefertigte dünnwandige Rohre mit einer Wandstärke von höchstens 12 mm (0,5 in), einem Durchmesser zwischen 75 mm (3 in) und 400 mm (16 in) und hergestellt aus einem oder mehreren hochfesten Werkstoffen (siehe ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.1.1.).
- c) Ringe oder Sickenbänder:
Bauteile, die speziell ausgelegt und angefertigt sind, um das Rotorrohr an bestimmten Stellen zu verstärken oder verschiedene Rotorrohre zu verbinden. Die Ringe sind kurze Hohlrohre mit einer Wandstärke kleiner/gleich 3 mm (0,12 in), einem Durchmesser zwischen 75 mm (3 in) und 400 mm (16 in) mit einer Umwicklung und hergestellt aus einem der hochfesten Werkstoffe im Sinne der ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.1.1.
- d) Leitbleche:
Scheibenförmige Bauteile mit einem Durchmesser zwischen 75 mm (3 in) und 400 mm (16 in) ausgelegt und angefertigt zur Anbringung in einem Zentrifugenrotorrohr zur Abtrennung der Startkammer von der Haupttrennkammer und zuweilen zur Unterstützung der UF₆-Gaszirkulation in der Haupttrennkammer des Rotorrohrs, hergestellt aus den genannten speziellen hochfesten Werkstoffen im Sinne der ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.1.1.
- e) Oberer und unterer Deckel:
Scheibenförmige Bauteile mit einem Durchmesser zwischen 75 mm (3 in) und 400 mm (16 in), die so ausgelegt und angefertigt sind, daß sie auf die Rotorrohrenden passen, so daß das UF₆ nicht aus den Rohren entweichen kann, zuweilen zur Anbringung oder Befestigung eines Teils des oberen Lagers (oberer Deckel) bzw. zur Aufnahme der rotierenden Teile des Motors und des unteren Lagers (unterer Deckel), hergestellt aus einem oder mehreren hochfesten Werkstoffen im Sinne der ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.1.1.

ERLÄUTERUNG

Die zur Herstellung der Zentrifugenrotorteile verwendeten Werkstoffe sind:

- a) Martensitgehärteter Stahl mit einer Zugfestigkeit größer/gleich $2,05 \times 10^9$ N/m² (300 000 psi),
- b) Aluminiumlegierungen mit einer Zugfestigkeit größer/gleich $0,46 \times 10^9$ N/m² (67 000 psi),
- c) faserige Materialien geeignet für Verbundkonstruktionen mit einem spezifischen Modul größer/gleich $12,3 \times 10^6$ m und einer spezifischen Zugfestigkeit größer/gleich $0,3 \times 10^6$ m (der spezifische Modul ist der Youngsche Modul in N/m² dividiert durch das spezifische Gewicht in N/m³; die spezifische Zugfestigkeit ist die Zugfestigkeit in N/m² dividiert durch das spezifische Gewicht in N/m³).

5.1.2. Statische Bauteile

- a) Magnetlager:
Speziell ausgelegte oder angefertigte flüssigkeitsgedämpfte Magnetlager, die aus einem Ringmagneten bestehen, der in einem Gehäuse aufgehängt ist, das ein Dämpfungsmedium enthält. Das Gehäuse ist aus UF₆-resistenten Werkstoffen hergestellt (siehe ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.2.). Der Magnet bildet mit einem am oberen Rotordeckel montierten Polstück oder zweiten Magneten ein Paar (siehe Absatz 5.1.1. Buchstabe e). Der Magnet kann ringförmig sein, wobei der äußere Durchmesser in einem Verhältnis von kleiner/gleich 1,6 : 1 zum inneren Durchmesser stehen muß. Er kann eine Anfangspermeabilität von größer/gleich 0,15 H/m (120 000 in CGS-Einheiten), eine Remanenz von größer/gleich 98,5% oder ein Energieprodukt von mehr als 80 kJ/m³ (10^7 Gauss-Oersted) haben. Neben den üblichen Werkstoffeigenschaften muß die Abweichung der Magnetachsen von den geometrischen Achsen sehr gering sein (weniger als 0,1 mm bzw. 0,004 in); die Homogenität des Werkstoffes ist besonders wichtig.
- b) Gleitlager/Dämpfer:
Speziell ausgelegte oder angefertigte Gleitlager, bestehend aus einem gerundeten Zapfen und einem Gegenlager (pivot-cup), montiert auf einen Dämpfer. Der Zapfen besteht in der Regel aus einem Schaft aus gehärtetem Stahl, der an einem Ende halbrund ist und am anderen Ende eine Befestigungsvorrichtung für den unteren Deckel besitzt (siehe Absatz 5.1.1. Buchstabe e). An dem Schaft kann jedoch ein hydrodynamisches Lager angebracht sein. Das Gegenlager ist tablettenförmig und hat eine halbrunde Vertiefung auf einer Seite. Diese Bauteile werden oft getrennt vom Dämpfer geliefert.
- c) Molekularpumpen:

Speziell ausgelegte oder angefertigte Zylinder mit spiralförmigen gepreßten oder gefrästen Nuten und Bohrungen an den Innenwänden. Typische Maße sind: 75 mm (3 in) bis 400 mm (16 in) Innendurchmesser, Wandstärke 10 mm (0,4 in) oder mehr, die Länge entspricht mindestens dem Durchmesser. Die Nuten sind üblicherweise im Querschnitt rechteckig und mindestens 2 mm (0,08 in) dick.

d) Motorstatoren:

Speziell ausgelegte oder angefertigte ringförmige Statoren für mehrphasige Hochleistungs-Wechselstromhysteresemotoren (oder Reluktanzmotoren) für den Synchronbetrieb unter Vakuumbedingungen im Frequenzbereich von 600 Hz bis 2 000 Hz und mit einem Leistungsbereich von 50 VA bis 1 000 VA. Die Statoren bestehen aus mehrphasigen Windungen auf einem laminierten verlustarmen Eisenkern aus dünnen, üblicherweise 2,0 mm (0,08 in) dicken Schichten.

e) Zentrifugegehäuse:

Speziell ausgelegte oder angefertigte Bauteile, in die der Rotor der Gaszentrifuge eingebaut wird. Das Gehäuse besteht aus einem festen Zylinder mit einer Wandstärke bis zu 30 mm (1,2 in) mit präzisionsgefertigten Enden für die Lager und mit einem oder mehreren Flanschen zur Befestigung. Die gefertigten Enden sind parallel zueinander und im rechten Winkel (Abweichung höchstens 0,05 Grad) zur Längsachse des Zylinders. Das Gehäuse kann auch eine bienenwabenartige Struktur haben, in die mehrere Rotorrohre eingepaßt werden können. Sie sind hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Materialien.

f) Entnahmeverrichtungen:

Speziell ausgelegte oder angefertigte Röhren mit einem Innendurchmesser bis zu 12 mm (0,5 in) zur Entnahme von UF₆-Gas aus dem Zentrifugenrotor nach dem Pitot-Rohr-Prinzip (dh. mit einer Öffnung in Richtung des Gasstroms am Umfang der Rotorröhre, beispielsweise durch Biegen des Endes einer strahlenförmigen Röhre), das an das zentrale Gasentnahmesystem angeschlossen werden kann. Die Röhren sind hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen.

5.2. Zusatzsysteme, Ausrüstung und Bauteile, speziell ausgelegt oder angefertigt für Gaszentrifugen-Anreicherungsanlagen

VORBEMERKUNG

Die Zusatzsysteme, Ausrüstungen und Bauteile für Gaszentrifugen-Anreicherungsanlagen sind Systeme zur Einspeisung von UF₆ in die Zentrifugen, zur Verbindung der einzelnen Zentrifugen miteinander, so daß Kaskaden (Stufen) mit steigender Anreicherung entstehen, und zur Entnahme des UF₆-Produkts und der Tails aus den Zentrifugen sowie die für den Antrieb der Zentrifugen und zur Steuerung der Anlage notwendige Ausrüstung.

Festes UF₆ wird normalerweise in vorgewärmten Autoklaven verdampft und durch Kaskaden-Führungsrohrsysteme im gasförmigen Zustand in die Zentrifugen verteilt. Das gasförmige UF₆-Produkt und die Tails, die aus den Zentrifugen strömen, werden ebenfalls durch Kaskaden-Führungsrohrsysteme in Kühlfallen geleitet (Betriebstemperatur rund 203 K (-70 °C), wo sie vor der Abfüllung in geeignete Transport- oder Lagerbehälter kondensiert werden. Da eine Anreicherungsanlage aus mehreren tausend hintereinandergeschalteten Zentrifugen besteht, umfaßt das Kaskaden-Führungsrohrsystem viele Kilometer mit Tausenden von Schweißnähten und sich häufig wiederholender Auslegung. Die Ausrüstungen, Bauteile und Rohrsysteme werden in einem Hochvakuum nach sehr strengen Sauberkeitsanforderungen hergestellt.

5.2.1. Einspeisesysteme/Systeme zur Entnahme von Produkt und Tails

Zu den speziell ausgelegten oder angefertigten Prozeßsystemen gehören:

Einspeiseautoklaven (oder Zugabestationen), über die UF₆ mit bis zu 100 kPa (15 psi) und einem Durchsatz von mindestens 1 kg/h zu den Zentrifugenkaskaden geleitet wird;

Desublimierer (oder Kühlfallen) zur Entnahme von UF₆ aus den Kaskaden mit einem Druck von 3 kPa (0,5 psi); Desublimierer können auf 203 K (-70 °C) abgekühlt und auf 343 K (70 °C) erhitzt werden;

Produkt- und Tailsstationen zur Abfüllung von UF₆ in Behälter.

Die Anlage, Ausrüstung und das Rohrsystem werden ganz aus UF₆-resistenten Werkstoffen hergestellt oder sind damit beschichtet (siehe ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.2) und werden in einem Hochvakuum nach sehr strengen Sauberkeitsanforderungen hergestellt.

5.2.2. Verteilerrohrsysteme

Speziell ausgelegt oder angefertigt zur Leitung von UF₆ innerhalb der Zentrifugenkaskade. Das Rohrsystem ist in der Regel ein Dreifachverteilungssystem, bei dem jede Zentrifuge an jeden Verteiler angeschlossen ist. Die Struktur ist daher repetitiv. Das System wird ganz aus UF₆-resistenten Werkstoffen hergestellt (siehe ERLÄUTERUNG zu Absatz 5.2) und wird in einem Hochvakuum nach sehr strengen Sauberkeitsanforderungen hergestellt.

5.2.3. UF₆-Massenspektrometer/Ionenquellen

Speziell ausgelegte oder angefertigte Magnet- oder Quadrupol-Massenspektrometer zur Entnahme von Proben des Beschickungsgutes, des Produkts oder der Tails aus den UF₆-Gasströmen während des Prozesses mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Auflösungsvermögen für Atommassen größer als 320,
2. Ionenquellen, hergestellt aus oder beschichtet mit Nichrom oder Monel bzw. nickelplattiert,
3. Elektronenstoß-Ionenquellen und
4. Kollektorsystem, geeignet für die Isotopenanalyse.

5.2.4. Frequenzwandler

Frequenzwandler (auch Konverter oder Wechselrichter genannt), speziell ausgelegt oder angefertigt für die Stromversorgung von Motorstatoren im Sinne des Absatzes 5.1.2. Buchstabe d oder Teile, Bauteile und Baugruppen solcher Frequenzwandler mit allen folgenden Merkmalen:

1. Mehrphasenausgang zwischen 600 Hz und 2 000 Hz,
2. hohe Stabilität (Frequenzstabilisierung besser als 0,1%),
3. geringer Klirrfaktor (kleiner als 2%) und
4. Wirkungsgrad größer als 80%.

ERLÄUTERUNG

Die aufgeführten Elemente kommen normalerweise direkt in Berührung mit dem UF₆-Prozeßgas oder steuern die Zentrifugen und die Leitung des Gases von einer Zentrifuge zur anderen bzw. von einer Kaskade zur anderen direkt.

UF₆-resistente Werkstoffe sind Edelstahl, Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Legierungen mit mindestens 60% Nickel.

5.3. Speziell ausgelegte oder angefertigte Baugruppen und -elemente zur Verwendung bei der Anreicherung durch Gasdiffusion**VORBEMERKUNG**

Bei der Isotopentrennung nach dem Gasdiffusionsverfahren sind die technischen Hauptbauteile eine spezielle poröse Gasdiffusionswand, ein Wärmeaustauscher zur Gaskühlung (das Gas wird durch Verdichtung erhitzt), Dichtungs- und Regelventile sowie Rohre. Sofern beim Gasdiffusionsverfahren Uranhexafluorid (UF₆) verwendet wird, müssen die Oberflächen (die mit dem Gas in Berührung kommen) von Ausrüstung, Rohren und Instrumenten aus UF₆-resistenten Werkstoffen sein. In einer Gasdiffusionsanlage sind verschiedene dieser Teile nötig, so daß die Menge einen wichtigen Hinweis auf den Verwendungszweck geben kann.

5.3.1. Gasdiffusionstrennwände

- a) Speziell ausgelegte oder angefertigte dünne, poröse Filter mit einer Porengröße von 100 bis 1 000 Å (Angström), einer Dicke kleiner/gleich 5 mm (0,2 in) und, bei Röhrenform, einem Durchmesser kleiner/gleich 25 mm (1 in) aus Metall-, Polymer- oder Keramikwerkstoffen, die UF₆-resistent sind, und
- b) speziell zubereitete Verbindungen oder Pulver für die Herstellung solcher Filter. Solche Verbindungen und Pulver sind beispielsweise Nickel oder Legierungen mit mindestens 60% Nickel, Aluminiumoxid oder UF₆-resistente fluorkohlenstoffhaltige Polymere mit einem Reinheitsgrad von mindestens 99,9%, einer Partikelgröße unter 10 µm und einem hohen Grad an Einheitlichkeit der Partikelgröße. Sie werden speziell für die Herstellung der Gasdiffusionstrennwände hergestellt.

5.3.2. Diffusorgehäuse

Speziell ausgelegte oder angefertigte hermetisch dichte zylindrische Behälter mit einem Durchmesser von mindestens 300 mm (12 in) und einer Länge von mindestens 900 mm (35 in) oder rechteckige Behälter mit vergleichbaren Abmessungen, die einen Einlaß- und zwei

Auslaßverbindungen mit einem Durchmesser von jeweils mehr als 50 mm (2 in) haben, für die Gasdiffusions-Trennwand, hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen, geeignet für die horizontale oder vertikale Anbringung.

5.3.3. Kompressoren und Ventilatoren

Speziell ausgelegte oder angefertigte Axial-, Radial- oder Verdrängungsverdichter oder entsprechende Ventilatoren mit einem UF₆-Ansaugvermögen von 1 m³/min oder mehr und einem Verdichtungsdruck von bis zu mehreren hundert kPa (100 psi) für den Langzeitbetrieb mit UF₆ mit oder ohne Elektroantrieb von angemessener Leistung sowie einzelne Kompressoren und Ventilatoren dieser Art. Die Kompressoren und Ventilatoren haben ein Druckverhältnis von zwischen 2 : 1 und 6 : 1 und sind hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen.

5.3.4. Radialdichtringe

Speziell ausgelegte oder angefertigte Vakuumdichtungen mit Einlaß- und Auslaßverbindungen zur Abdichtung der Welle, mit der der Kompressor- bzw. der Ventilatorrotor an den Antriebsmotor angeschlossen ist, um die Innenkammer des Kompressors bzw. des Ventilators, die mit UF₆ gefüllt ist, zuverlässig gegen eindringende Luft abzudichten. Solche Dichtungen sind normalerweise so konstruiert, daß weniger als 1 000 cm³/min (60 in³/min) Sperrgas eindringt.

5.3.5. Wärmeaustauscher zur Kühlung von UF₆

Speziell ausgelegte oder angefertigte Wärmeaustauscher aus UF₆-resistenten Werkstoffen (mit Ausnahme von Edelstahl), aus Kupfer bzw. einer beliebigen Kombination dieser Metalle hergestellt oder damit beschichtet, für den Betrieb mit einer Druckänderungsrate auf Grund von Undichtheiten von weniger als 10 Pa (0,0015 psi) pro Stunde bei einem Druckunterschied von 100 kPa (15 psi).

5.4. Zusatzsysteme, Ausrüstungen und Bauteile, speziell ausgelegt oder angefertigt für die Gasdiffusionsanreicherung

VORBEMERKUNG

Zusatzsysteme, Ausrüstungen und Bauteile für die Gasdiffusionsanreicherung sind Systeme zur Einspeisung von UF₆ in die Gasdiffusionsanlage, zur Hintereinanderschaltung mehrerer Anlagen, so daß Kaskaden (oder Stufen) mit zunehmender Anreicherung entstehen, und um das Produkt und die Tails von UF₆ aus den Diffusionskaskaden zu entfernen. Auf Grund der großen Inertialeigenschaften von Diffusionskaskaden hat jede Unterbrechung des Betriebsvorgangs und speziell die Abschaltung ernste Folgen. Daher ist die konsequente Erhaltung eines konstanten Vakuums in allen technischen Systemen, der automatische Unfallschutz und die genaue automatische Steuerung des Gasstroms in einer Gasdiffusionsanlage wichtig. Aus diesen Gründen muß die Anlage mit vielen speziellen Meß-, Regel- und Kontrollsystemen ausgestattet sein.

Normalerweise wird UF₆ über Zylinder in Autoklaven verdampft und in gasförmigem Zustand durch das in Kaskaden angelegte Verteiler-Rohrsystem zu den Einlaßpunkten gebracht. Die UF₆-Gasströme „Produkt“ und „Tails“, die aus den Auslässen austreten, strömen durch das Verteiler-Rohrsystem entweder in Kühlfällen oder zu Verdichtungsstationen, wo das UF₆-Gas vor einer Weiterleitung in geeignete Transport- oder Lagerbehälter verflüssigt wird. Da eine Gasdiffusionsanreicherungsanlage aus hintereinandergeschalteten Gasdiffusionssystemen besteht, sind kilometerlange Kaskadenverteilerrohre mit Tausenden von Schweißnähten und sich häufig wiederholender Auslegung vorhanden. Die Zusatzsysteme, Bauteile und Rohrsysteme werden in einem Hochvakuum nach sehr strengen Sauberkeitsanforderungen hergestellt.

5.4.1. Einspeisesysteme/Produkt- und Tailsentnahmesysteme

Speziell ausgelegte oder angefertigte Prozeßsysteme, geeignet zum Betrieb bei einem Druck von bis zu 300 kPa (45 psi), darunter:

Einspeiseautoklaven (oder -systeme), mit denen UF₆ zu den Gasdiffusionskaskaden geleitet wird;

Desublimierer (oder Kühlfällen) zur Entnahme von UF₆ aus den Diffusionskaskaden;

Verflüssigungsstationen zur Umwandlung von UF₆-Gas in flüssiges UF₆ durch Verdichtung und Kühlung;

Produkt- und Tailsstationen zur Einfüllung von UF₆ in Behälter.

5.4.2. Verteilerrohrsysteme

Rohr- und Verteilersysteme, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Leitung von UF₆ innerhalb der Gasdiffusionskaskade. Das Rohrsystem ist normalerweise ein Zweifachverteilersystem, bei dem jede Zelle mit jedem Verteiler verbunden ist.

5.4.3. Vakuumsysteme

- a) Speziell ausgelegte oder angefertigte große Vakuumleitungen, Vakuumverteiler oder Vakuumpumpen mit einem Durchsatz von mindestens 5 m³ min⁻¹ (175 ft³ min⁻¹);
- b) Vakuumpumpen, speziell ausgelegt zum Gebrauch in UF₆-haltiger Luft, hergestellt aus oder beschichtet mit Aluminium, Nickel oder Legierungen mit mindestens 60% Nickel. Diese Pumpen sind entweder Rotations- oder Verdrängerpumpen; sie können Verdrängungs- und Fluorkohlenstoffdichtungen und spezielle Arbeitsmedien haben.

5.4.4. Spezielle Abschalt- und Regelventile

Speziell ausgelegte oder angefertigte manuelle oder automatische Abschalt- und Regelbalgventile aus UF₆-resistenten Werkstoffen mit einem Durchmesser von 40 bis 1 500 mm (1,5 bis 59 in) zur Anbringung im Hauptsystem und in den Zusatzsystemen von Gasdiffusionsanreicherungsanlagen.

5.4.5. UF₆- Massenspektrometer/Ionenquellen

Speziell ausgelegte oder angefertigte Magnet- oder Quadrupol-Spektrometer zur Entnahme von Proben des Beschickungsgutes, des Produkts oder der Tails aus den UF₆-Gasströmen während des Prozesses mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Auflösungsvermögen für Atommassen größer als 320;
2. Ionenquellen, hergestellt aus oder beschichtet mit Nichrom oder Monel bzw. nickelplattiert,
3. Elektronenstoß-Ionenquellen und
4. Kollektorsystem, geeignet für die Isotopenanalyse.

ERLÄUTERUNG

Die aufgeführten Teile kommen normalerweise direkt in Berührung mit dem UF₆-Prozeßgas oder regeln den Gasstrom von einer Kaskade zur anderen direkt. Sämtliche Oberflächen, die mit dem Prozeßgas in Berührung kommen, werden ganz aus UF₆-resistenten Werkstoffen hergestellt oder sind damit beschichtet. Die UF₆-resistenten Werkstoffe für Gasdiffusionsbauteile sind Edelstahl, Aluminium, Aluminiumlegierungen, Aluminiumoxid, Nickel oder Legierungen mit mindestens 60% Nickel sowie UF₆-resistente fluorkohlenstoffhaltige Polymere.

5.5. Systeme, Ausrüstungen und Bauteile, speziell ausgelegt oder angefertigt für Aerodynamik-Anreicherungsanlagen

VORBEMERKUNG

Bei Aerodynamik-Anreicherungsverfahren wird eine Mischung von gasförmigem UF₆ und Leichtgas (Wasserstoff und Helium) verdichtet und dann durch Trennelemente geleitet, in denen durch die Erzeugung von starken Zentrifugalkräften an gekrümmten Flächen die Isotopen getrennt werden. Zwei Verfahren dieser Art wurden entwickelt: das Trenndüsen- und das Wirbelröhrenverfahren. Die Hauptbestandteile einer Trennstufe bei beiden Verfahren sind zylindrische Behälter mit speziellen Trennelementen (Düsen bzw. Wirbelröhren), Gaskompressoren und Wärmeaustauscher zur Ableitung der Kompressionshitze. In einer Aerodynamik-Anlage sind mehrere dieser Stufen notwendig, so daß die Mengen einen wichtigen Hinweis auf den Verwendungszweck geben können. Da in aerodynamischen Prozessen UF₆ verwendet wird, müssen die (mit dem Gas in Berührung kommenden) Oberflächen von Ausrüstung, Rohren und Instrumenten aus UF₆-resistenten Werkstoffen sein.

ERLÄUTERUNG

Die aufgeführten Teile kommen entweder direkt in Berührung mit dem UF₆-Prozeßgas oder regeln den Gasstrom innerhalb der Kaskade direkt. Sämtliche Oberflächen, die mit dem Prozeßgas in Berührung kommen, werden ganz aus UF₆-resistenten Werkstoffen hergestellt oder sind damit beschichtet. Die UF₆-resistenten Werkstoffe für die aerodynamische Anreicherung sind Kupfer, Edelstahl, Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Legierungen mit mindestens 60% Nickel sowie UF₆-resistente fluorkohlenstoffhaltige Polymere.

5.5.1. Trenndüsen

Speziell ausgelegte oder angefertigte Trenndüsen und dazugehörige Baugruppen. Die Trenndüsen bestehen aus schlitzförmigen, gekrümmten Kanälen mit einem Krümmungsradius von weniger als 1 mm (in der Regel 0,1 bis 0,05 mm). Sie sind UF₆-resistent und haben ein Trennblech, welches das durch die Düse strömende Gas in zwei Ströme teilt.

5.5.2. Wirbelröhren

Speziell ausgelegte oder angefertigte Wirbelröhren und dazugehörige Baugruppen. Die Wirbelröhren sind zylindrisch oder konisch, hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen mit einem Durchmesser zwischen 0,5 cm und 4 cm, einem Verhältnis Länge/Durchmesser von kleiner/gleich 20 : 1 und mit einem oder mehreren seitlichen Gaseinlässen. Die Rohre haben an einem oder beiden Enden Düsenfortsätze.

ERLÄUTERUNG

Das Gas wird seitlich an einem Ende durch Drallbleche oder an zahlreichen Stellen an der Seite in die Wirbelröhre eingeführt.

5.5.3. Kompressoren und Ventilatoren

Speziell ausgelegte oder angefertigte Axial-, Radial- oder Verdrängungsverdichter oder entsprechende Ventilatoren, hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen und mit einem Ansaugvermögen von 2 m³ oder mehr UF₆/Trärgasgemisch (Wasserstoff oder Helium) pro Minute.

ERLÄUTERUNG

Die Kompressoren und Ventilatoren haben in der Regel ein Verdichtungsverhältnis von 1,2 : 1 bis 6 : 1.

5.5.4. Radialdichtringe

Speziell ausgelegte oder angefertigte Radialdichtringe mit Einlaß- und Auslaßverbindungen zur Abdichtung der Welle, mit der der Kompressor- bzw. der Ventilatorrotor an den Antriebsmotor angeschlossen ist, um ein Austreten von Prozeßgas oder ein Eindringen von Luft oder Sperrgas in die Innenkammer des Kompressors bzw. des Ventilators, die mit einem UF₆/Träger-Gemisch gefüllt ist, zu verhindern.

5.5.5. Wärmeaustauscher für die Gaskühlung

Speziell ausgelegte oder angefertigte Wärmeaustauscher, hergestellt oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen.

5.5.6. Trennelementengehäuse

Speziell ausgelegte oder angefertigte Gehäuse für Trennelemente, hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen für Wirbelröhren oder Trenndüsen.

ERLÄUTERUNG

Diese Gehäuse können zylindrisch – mit einem Durchmesser von über 300 mm und einer Länge von mindestens 900 mm – oder rechteckig mit vergleichbaren Abmessungen und für die horizontale oder vertikale Anbringung geeignet sein.

5.5.7. Einspeisesysteme/Systeme zur Entnahme von Produkt und Tails

Speziell ausgelegte oder angefertigte Prozeßsysteme oder -ausrüstung für Anreicherungsanlagen, hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen; dazu gehören:

- a) Speiseautoklaven, Öfen oder Systeme, mit denen UF₆ zur Anreicherung geleitet wird;
- b) Desublimierer (oder Kühlfallen) zur Entnahme von UF₆ aus dem Anreicherungsprozeß und zur Weiterleitung durch Erhitzen;
- c) Verfestigungs- oder Verflüssigungsstationen zur Entnahme von UF₆ aus dem Anreicherungsprozeß durch Verdichtung und Umwandlung von UF₆ in seine flüssige bzw. feste Form;
- d) Produkt- und Tailsstationen zur Einfüllung von UF₆ in Behälter.

5.5.8. Verteilerrohrsysteme

Speziell ausgelegte oder angefertigte Rohrsysteme, hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen zur Leitung von UF₆ innerhalb der Aerodynamik-Trennkaskaden. Das

Rohrsystem ist in der Regel ein Zweifachverteilungssystem, bei dem jede Stufe oder Stufengruppe an jeden Verteiler angeschlossen ist.

5.5.9. Vakuumsysteme und -pumpen

- a) Speziell ausgelegte oder angefertigte Vakuumsysteme mit einem Ansaugvermögen von mindestens 5 m³ pro Minute, bestehend aus Vakuuleitungen, Vakuumverteilern und Vakuumpumpen zum Betrieb in UF₆-haltiger Luft;
- b) Vakuumpumpen, speziell ausgelegt oder angefertigt zum Gebrauch in UF₆-haltiger Luft, hergestellt aus oder beschichtet mit UF₆-resistenten Werkstoffen. Diese Pumpen können Fluorkohlenstoffdichtungen haben und spezielle Betriebsflüssigkeiten verwenden.

5.5.10. Spezielle Abschalt- und Regelventile

Speziell ausgelegte oder angefertigte manuelle oder automatische Abschalt- und Regelbalgventile aus UF₆-resistenten Werkstoffen mit einem Durchmesser von 40 bis 1500 mm zur Anbringung im Hauptsystem und den Zusatzsystemen von Aerodynamik-Anreicherungsanlagen.

5.5.11. UF₆-Massenspektrometer/Ionenquellen

Speziell ausgelegte oder angefertigte Magnet- oder Quadrupol-Spektrometer zur Entnahme von Proben des Beschickungsgutes, Produkts oder Rückstands aus den UF₆-Gasströmen während des Prozesses mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Auflösungsvermögen für Massen größer als 320,
2. Ionenquellen, hergestellt aus oder beschichtet mit Nichrom oder Monel bzw. nickelplattiert,
3. Elektronenstoß-Ionenquellen und
4. Kollektorsystem, geeignet für die Isotopenanalyse.

5.5.12. UF₆/Trägergas-Trennsysteme

Speziell ausgelegte oder angefertigte Prozeßsysteme zur Trennung von UF₆ und Trägergas (Wasserstoff oder Helium).

ERLÄUTERUNG

Mit diesen Systemen wird der UF₆-Gehalt im Trägergas auf 1 ppm oder weniger reduziert; sie können folgende Ausrüstung enthalten:

- a) Tieftemperatur-Wärmeaustauscher und Kryotrennanlagen, ausgelegt für Temperaturen von -120 °C oder weniger,
- b) Tieftemperatur-Gefriergeräte, ausgelegt für Temperaturen von -120 °C oder weniger,
- c) Trenndüsen oder Wirbelröhren zum Trennen von UF₆ und Trägergas,
- d) UF₆-Kühlfallen, ausgelegt für Temperaturen von -20 °C oder weniger.

5.6. Systeme, Ausrüstung und Bauteile, speziell ausgelegt oder angefertigt für die Anreicherung durch chemischen Austausch oder Ionenaustausch

VORBEMERKUNG

Der geringe Massenunterschied zwischen den Uranisotopen verschiebt das Gleichgewicht der chemischen Reaktion etwas, was zur Trennung der Isotopen genutzt werden kann. Zwei Verfahren wurden entwickelt: der chemische Flüssig-Flüssig-Austausch und der Flüssig-Fest-Ionenaustausch.

Beim chemischen Flüssig-Flüssig-Austausch werden unvermischbare flüssige (wäßrige oder organische) Phasen gegenstromig geleitet, wodurch der Effekt Tausender hintereinandergeschalteter Trennstufen entsteht. Die wäßrige Phase besteht aus Uranchlorid in einer Salzsäurelösung; die organische Phase besteht aus einem uranchloridhaltigen Extraktionsmittel in einem organischen Lösungsmittel. Die in der Trennkaskade verwendeten Kontaktoren können Flüssig-Flüssig-Austauschkolonnen (wie gepulste Siebbodenkolonnen) oder Flüssig-Zentrifugal-extraktoren sein. Chemische Umwandlungen (Oxidation oder Reduktion) sind an beiden Enden der Trennkaskade für den Rückfluß notwendig. Bei der Auslegung wird darauf geachtet, daß die Prozeßströme nicht mit bestimmten Metallionen kontaminiert werden. Daher werden aus Kunststoff hergestellte, kunststoffbeschichtete (beispielsweise mit fluorkohlenstoffhaltigen Polymeren) und/oder glasbeschichtete Kolonnen und Rohre verwendet.

Beim Flüssig-Fest-Ionenaustausch erfolgt die Anreicherung durch die Adsorption/Desorption von Uran auf ein spezielles leistungsfähiges Reaktionsharz oder einen entsprechenden Adsorber für den Ionenaustausch. In Salzsäure und anderen chemischen Agenzien gelöstes Uran wird

durch zylindrische Anreicherungskolonnen mit Schüttschichten des Adsorbers geleitet. Um einen kontinuierlichen Prozeß sicherzustellen, ist ein Rückflußsystem notwendig, bei dem das Uran vom Adsorber gelöst und in den Flüssigkeitsstrom zurückgeführt wird, so daß Produkt und Rückstand entnommen werden können. Das geschieht mit Hilfe von geeigneten chemischen Reduktions-/Oxidationsstoffen, die in getrennten externen Kreisläufen vollständig regeneriert werden und teilweise in den Isotopentrennkolonnen selbst regeneriert werden können. Auf Grund der Verwendung von heißen konzentrierten Salzsäurelösungen bei dem Verfahren muß die Ausrüstung aus speziellen korrosionsbeständigen Werkstoffen hergestellt oder damit beschichtet sein.

5.6.1. Flüssig-Flüssig-Austauschkolonnen (chemischer Austausch)

Gegenstrom-Austauschkolonnen (flüssig-flüssig) mit mechanischem Kraftantrieb (also gepulste Siebbodenkolonnen, Schubwagenkolonnen und Kolonnen mit eingebauten Turbinenmischapparaten), speziell ausgelegt oder angefertigt für die Urananreicherung mit chemischen Austauschverfahren. Damit sie korrosionsbeständig gegen konzentrierte Salzsäurelösung sind, werden die Kolonnen und ihre Einbauten aus geeigneten Kunststoffen (wie fluorkohlenstoffhaltigen Polymeren) hergestellt, damit beschichtet oder glasbeschichtet. Die Stufenverweilzeit der Kolonnen ist kurz ausgelegt (30 Sekunden oder weniger).

5.6.2. Flüssig-Flüssig-Zentrifugalkontaktoren (chemischer Austausch)

Flüssig-Flüssig-Zentrifugalkontaktoren, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Anreicherung von Uran durch chemische Austauschverfahren. Solche Kontaktoren verwenden Rotation zur Dispersion der organischen und wäßrigen Ströme und anschließend die Zentrifugalkraft zur Phasentrennung. Damit sie korrosionsbeständig gegen konzentrierte Salzsäurelösung sind, werden die Extraktoren aus geeigneten Kunststoffen (wie fluorkohlenstoffhaltigen Polymeren) hergestellt, damit beschichtet oder glasbeschichtet. Die Stufenverweilzeit der Zentrifugal-extraktoren ist kurz ausgelegt (30 Sekunden oder weniger).

5.6.3. Uranreduktionssysteme und entsprechende Ausrüstung (chemischer Austausch)

a) Speziell ausgelegte oder angefertigte elektrochemische Zellen zur Reduktion von Uran von einem Valenzzustand zu einem anderen zur Anreicherung von Uran durch chemischen Austausch. Die Zellenwerkstoffe, die mit den Prozeßlösungen in Kontakt kommen, müssen gegen konzentrierte Salzsäurelösung korrosionsbeständig sein.

ERLÄUTERUNG

Die Kathodenkammer der Zelle muß so ausgelegt sein, daß eine Reoxidation des Urans zu seinen höheren Valenzzuständen ausgeschlossen ist. Um das Uran in der Kathodenkammer zu halten, kann die Zelle eine undurchlässige Trennwand aus einem speziellen Kationenaustauschmaterial haben. Die Kathode besteht aus einem geeigneten festen Leiter, beispielsweise Graphit.

b) Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme am Produktende der Kaskade zur Entnahme von U^{4+} aus dem organischen Strom, wodurch der Säuregehalt und der Säurezusatz zu den elektrochemischen Reduktionszellen geregelt werden.

ERLÄUTERUNG

Diese Systeme bestehen aus Lösungsmittel-extraktionsausrüstungen zum Abtreiben von U^{4+} aus dem organischen Strom in eine wäßrige Lösung, Verdunstungsausrüstung und/oder sonstige Ausrüstung zur Regelung und Kontrolle des pH der Lösung sowie Pumpen und sonstige Transferapparate zur Speisung der elektrochemischen Reduktionszellen. Bei der Auslegung wird vor allem darauf geachtet, daß die wäßrige Flüssigkeit nicht mit bestimmten Metallionen kontaminiert wird. Daher sind die Teile des Systems, die mit dem Prozeßstrom in Kontakt kommen, aus geeigneten Materialien hergestellt oder damit beschichtet (wie Glas, fluorkohlenstoffhaltigen Polymeren, Polyphenylsulfat, Polyethersulfon und harzimprägniertem Graphit).

5.6.4. Einspeise-Aufbereitungssysteme (chemischer Austausch)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Herstellung hochreiner Uranchloridlösung zur Einspeisung in Isotopen-Trennanlagen, die chemische Austauschverfahren verwenden.

ERLÄUTERUNG

Diese Systeme bestehen aus Lösungsmitteltrenn-, Lösungsabscheidungs- und/oder Ionenaustauschausrüstungen für die Reinigung sowie aus Elektrolysezellen zur Reduzierung von U^{6+} oder

U^{4+} zu U^{3+} . Sie stellen Uranchloridlösungen mit nur wenigen ppm metallischen Unreinheiten wie Chrom, Eisen, Vanadium, Molybdän und anderen bivalenten oder höheren multivalenten Kationen her. Baustoffe für die Teile des Systems, die für die Verarbeitung des hochreinen U^{3+} bestimmt sind, sind beispielsweise Glas, fluorkohlenstoffhaltige Polymere, Polyphenylsulfat oder kunststoffbeschichtetes Polyethersulfon und harzimprägnierter Graphit.

5.6.5. Uranoxidationsysteme (chemischer Austausch)

Speziell ausgelegt oder angefertigt für die Oxidation von U^{3+} zu U^{4+} im Anreicherungsverfahren durch chemischen Austausch. U^{4+} wird dann in die Isotopen-Trennkaskade zurückgeleitet.

ERLÄUTERUNG

Diese Systeme können folgende Ausrüstung enthalten:

- a) Ausrüstung, mit der Chlor und Sauerstoff mit dem wäßrigen Ausfluß aus dem Isotopen-Trennapparat zusammengebracht werden und das dabei entstehende U^{4+} extrahiert und in den abgetriebenen organischen Strom geleitet wird, der vom Produktende der Kaskade kommt.
- b) Ausrüstung zur Trennung von Wasser und Salzsäure, damit das Wasser und die konzentrierte Salzsäure an entsprechenden Stellen im Prozeß zurückgeleitet werden kann.

5.6.6. Leistungsfähige Ionenaustausch-Reaktionsharze/Adsorber (Ionenaustausch)

Leistungsfähige Ionenaustausch-Reaktionsharze oder Adsorber, speziell ausgelegt oder zubereitet zur Anreicherung von Uran durch Ionenaustausch unter Verwendung von porös-makrovernetzten Harzen und/oder membranartigen Strukturen, in denen sich die aktiven chemischen Austauschgruppen nur auf der Oberfläche eines inaktiven porösen Trägermaterials befinden, und anderen zusammengesetzten Strukturen in geeigneter Form, einschließlich Partikel oder Fasern. Das Ionenaustauschharz/der Adsorber haben einen Durchmesser von 0,2 mm oder weniger; sie müssen chemisch resistent gegen konzentrierte Salzsäurelösungen und physikalisch beständig genug sein, um in der Austauschkolonne nicht zu zerfallen. Die Harze/Adsorber sind für eine hohe Isotopenaustauschkinetik ausgelegt (Austauschhalbwertszeit weniger als 10s) und für den Betrieb bei Temperaturen im Bereich von 100 °C bis 200 °C geeignet.

5.6.7. Ionenaustauschkolonnen (Ionenaustausch)

Zylindrische Ionenaustauschkolonnen mit einem Durchmesser von mehr als 1 000 mm mit Schütttschichten des Ionenaustauschharzes/-Adsorbers, speziell ausgelegt oder angefertigt für die Urananreicherung im Ionenaustauschverfahren. Diese Kolonnen sind hergestellt aus oder beschichtet mit Werkstoffen, die resistent sind gegen konzentrierte Salzsäurelösungen (zB Titan oder fluorkohlenstoffhaltige Kunststoffe) und die geeignet sind zum Betrieb bei Temperaturen im Bereich von 100 °C bis 200 °C und einem Druck von über 0,7 MPa (102 psi).

5.6.8. Ionenaustausch-Rückflußsysteme (Ionenaustausch)

- a) Speziell ausgelegte oder angefertigte chemische oder elektrochemische Reduktionssysteme zur Wiederaufbereitung der chemischen Reduktionsmittel, die in Ionenaustausch-Urananreicherungskaskaden benutzt werden.
- b) Speziell ausgelegte oder angefertigte chemische oder elektrochemische Oxidationssysteme zur Wiederaufbereitung der chemischen Oxidationsmittel, die in Ionenaustausch-Urananreicherungskaskaden benutzt werden.

ERLÄUTERUNG

Bei der Ionenaustausch-Anreicherung kann beispielsweise trivalentes Titan (Ti^{3+}) als Reduktionskation verwendet werden. In diesem Fall wird Ti^{3+} durch Reduktion von Ti^{4+} im Reduktionssystem wiedergewonnen.

Als Oxidationsmittel kann beispielsweise trivalentes Eisen (Fe^{3+}) verwendet werden. In diesem Fall wird Fe^{3+} durch Oxidation von Fe^{2+} im Oxidationssystem wiedergewonnen.

5.7. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme, Ausrüstungen und Bauteile zur Verwendung in Anreicherungsanlagen mit Lasern

VORBEMERKUNG

Die Systeme für die Anreicherung unter Verwendung von Lasern gliedern sich in zwei Gruppen: Anlagen mit atomarem Urandampf als Prozeßmedium und Anlagen mit Dampf einer Uranverbindung als Prozeßmedium. Nach der gebräuchlichen Nomenklatur werden sie folgender-

maßen eingeordnet: Kategorie 1 – Isotopentrennung nach atomarem Laserverfahren (AVLIS oder SILVA); Kategorie 2 – Isotopentrennung nach dem molekularen Laserverfahren (MLIS oder MOLIS) und chemische Reaktion durch isotopenselektive Laseraktivierung (CRISLA). Die Systeme, Ausrüstung und Bauteile für Laser-Anreicherungsanlagen sind:

- a) Apparate zur Einspeisung von Uranmetалldampf (zur selektiven Photoionisierung) oder Apparate zur Einspeisung des Dampfes einer Uranverbindung (zur Photodissoziation oder chemischen Aktivierung);
- b) Apparate zum Auffangen von an- und abgereichertem Uranmetall als Produkt und Rückstand in Kategorie 1 und Apparate zum Auffangen von dissoziierten Verbindungen oder Verbindungen, die in Reaktion gebracht wurden, als Produkt und von einem unveränderten Stoff als Rückstand in Kategorie 2;
- c) Prozeßblasersysteme zur selektiven Anregung von Uranen des Typs Uran-235; und
- d) Ausrüstung für die Einspeise-Aufbereitung und die Produktumwandlung. Auf Grund der Komplexität der Spektroskopie von Uranatomen und -verbindungen könnten alle möglichen vorhandenen Lasertechniken zur Anwendung kommen.

ERLÄUTERUNG

Viele der in Absatz 5.7. aufgeführten Teile kommen mit Uranmetалldampf oder -flüssigkeit oder mit Prozeßgas aus UF_6 oder einem Gemisch aus UF_6 und anderen Gasen in unmittelbarem Kontakt. Sämtliche Oberflächen, die direkt mit UF_6 in Berührung kommen, sind aus korrosionsbeständigen Werkstoffen hergestellt oder damit beschichtet. Die gegen den Dampf oder die Flüssigkeit von Uranmetall oder einer Uranlegierung korrosionsbeständigen Werkstoffe für Teile von Laser-Anreicherungsanlagen sind: yttriumoxid-beschichteter Graphit und Tantal; zu den UF_6 -resistenten Werkstoffen gehören Kupfer, Edelstahl, Aluminium, Aluminiumlegierungen, Nickel oder Legierungen mit mindestens 60% Nickel.

5.7.1. Uranverdampfungssysteme (AVLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Uranverdampfungssysteme, die flächenbestrahlende oder rasternde Hochleistungs-Elektronenstrahlkanonen mit einer Auftreffleistung von mehr als 2,5 kW/cm enthalten.

5.7.2. Handhabungssysteme für flüssiges Uranmetall (AVLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Handhabungssysteme für geschmolzenes Uranmetall oder Uranmetalllegierungen, bestehend aus Tiegeln und Kühlvorrichtungen.

ERLÄUTERUNG

Die Tiegel und andere Teile dieses Systems, die in unmittelbarem Kontakt mit geschmolzenem Uran oder Uranlegierungen kommen, sind hergestellt aus Materialien mit geeigneter Hitze- und Korrosionsbeständigkeit oder damit beschichtet. Geeignete Werkstoff sind Tantal, yttriumoxid-beschichteter Graphit, Graphit beschichtet mit anderen Seltenerdoxidien oder Mischungen daraus.

5.7.3. Sammelbehälter für Produkt und Tails von Uranmetall (AVLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Behälter zur Sammlung von Uranmetall in flüssiger und fester Form.

ERLÄUTERUNG

Bauteile dieser Behälter sind aus gegen Uranmetалldampf oder -flüssigkeit wärme- und korrosionsbeständigen Werkstoffen hergestellt oder damit beschichtet (wie yttriumoxid-beschichtetem Graphit oder Tantal). Dazu gehören auch Rohre, Ventile, Anschlußteile, Abflurrinnen, Durchführungsteile, Wärmeaustauscher und Kollektorplatten für magnetische, elektrostatistische und andere Trennmethode.

5.7.4. Separatorenhäuser (AVLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte zylindrische oder rechteckige Behälter für die Uranmetалldampfquelle, die Elektronenstrahlkanone und die Sammelbehälter für Produkt und Rückstand.

ERLÄUTERUNG

Diese Gehäuse haben zahlreiche Öffnungen für elektrische Leitungen oder Wasserleitungen, für Laserstrahlen, Vakuumpumpenverbindungen und für die Instrumentendiagnostik und Überwachung. Sie lassen sich auch zum Zweck eines Austausches von Innenteilen öffnen und schließen.

5.7.5. Überschallexpansionsdüsen (MLIS)

Überschallexpansionsdüsen, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Kühlung von Gemischen aus UF_6 und Trägergas auf 150 K oder tiefere Temperaturen, aus UF_6 -resistenten Werkstoffen.

5.7.6. Uranpentafluorid-Produktsammler (MLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Uranpentafluorid(UF_5)-Festproduktsammler bestehend aus Filter, Prallabscheider, Zyklonenabscheider oder Kombinationen daraus, aus UF_5/UF_6 -resistenten Werkstoffen.

5.7.7. UF_6 -Trägergaskompressoren (MLIS)

Kompressoren für UF_6 /Trägergas-Gemische, speziell ausgelegt oder angefertigt für den kontinuierlichen Betrieb mit UF_6 . Die Bestandteile dieser Kompressoren, die mit dem Prozeßgas in Berührung kommen, sind aus UF_6 -resistenten Werkstoffen hergestellt oder damit beschichtet.

5.7.8. Radialdichtringe (MLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Radialdichtringe mit Einlaß- und Auslaßverbindungen zur Abdichtung der Welle, mit der der Kompressorrotor an den Antriebsmotor angeschlossen ist, um die Innenkammer des Kompressors, die mit einem UF_6 /Trägergasgemisch gefüllt ist, zuverlässig gegen das Ausströmen von Prozeßgas oder das Eindringen von Luft oder Sperrgas abzudichten.

5.7.9. Fluorierungssysteme (MLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme für die Fluorierung von UF_5 (fest) zu UF_6 (Gas).

ERLÄUTERUNG

Mit diesen Systemen wird das gesammelte UF_5 -Pulver zu UF_6 fluoriert und dann in einen Produktbehälter geleitet oder in MLIS-Systeme zur zusätzlichen Anreicherung eingespeist. Die Fluorierungsreaktion erfolgt entweder im Isotopentrennsystem, wobei die Reaktion und die Produktentnahme direkt an den Sammlern stattfinden, oder das UF_5 -Pulver kann zur Fluorierung von den Produktsammlern in einen geeigneten Reaktionsbehälter geleitet werden (zB Wirbelbettreaktor, Schneckenfördereinrichtung oder Flame Tower). In beiden Fällen werden Ausrüstungen für die Lagerung und den Transfer von Fluor (oder anderen geeigneten Fluorierungsmitteln) sowie zum Sammeln und zum Transfer von UF_6 verwendet.

5.7.10. UF_6 -Massenspektrometer/Ionenquellen (MLIS)

Speziell ausgelegtes oder angefertigtes Magnet- oder Quadrupol-Massenspektrometer zur Entnahme von Proben des Beschickungsgutes, des Produkts oder der Tails aus den UF_6 -Gasströmen während des Prozesses mit allen folgenden Eigenschaften:

1. Auflösungsvermögen für Atommassen größer als 320,
2. Ionenquellen, hergestellt aus oder beschichtet mit Nichrom oder Monel bzw nickelplattiert,
3. Elektronenstoß-Ionenquellen,
4. Kollektorsystem, geeignet für die Isotopenanalyse.

5.7.11. Einspeisesysteme/Systeme zur Entnahme von Produkt und Tails (MLIS)

Speziell ausgelegte oder angefertigte Prozeßsysteme oder Ausrüstungen von Anreicherungsanlagen, hergestellt aus oder beschichtet mit UF_6 -resistenten Werkstoffen. Dazu gehören:

- a) Speiseautoklaven, Öfen oder Systeme, mit denen UF_6 zur Anreicherung geleitet wird;
- b) Desublimierer (oder Kühlfallen) zur Entnahme von UF_6 aus dem Anreicherungsprozeß zum Weiterleiten durch Erhitzen;
- c) Verfestigungs- oder Verflüssigungsstationen zur Entnahme von UF_6 aus dem Anreicherungsprozeß durch Verdichtung und Umwandlung von UF_6 in seine flüssige bzw. feste Form;
- d) Produkt- und Tailsstationen zur Einfüllung von UF_6 in Behälter.

5.7.12. UF_6 /Trägergas-Trennsysteme (MLIS)

Speziell ausgelegtes und angefertigtes Prozeßsystem zur Trennung von UF_6 und Trägergas. Trägergas kann Stickstoff, Argon oder ein anderes sein.

ERLÄUTERUNG

Diese Systeme können folgende Ausrüstung enthalten:

- a) Tieftemperatur-Wärmeaustauscher und Kryotrennanlagen, ausgelegt für Temperaturen von -120 °C oder weniger,
- b) Tieftemperatur-Gefriergeräte, ausgelegt für Temperaturen von -120 °C oder weniger,
- c) UF_6 -Kühlfällen, ausgelegt für Temperaturen von -20 °C oder weniger.

5.7.13. Lasersysteme (AVLIS, MLIS und CRISLA)

Laser oder Lasersysteme, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Trennung von Uranisotopen.

ERLÄUTERUNG

Das Lasersystem für den AVLIS-Prozeß besteht in der Regel aus zwei Lasern: einem Kupferdampf-Laser und einem Farbstoff-Laser. Das Lasersystem für MLIS besteht in der Regel aus einem CO_2 -Excimerlaser oder einer Photozelle mit mehrfachem Strahlendurchgang und mit sich drehenden Spiegeln an beiden Enden. Für Laser und Lasersysteme ist bei beiden Verfahren ein Frequenzbereichstabilisator für den kontinuierlichen Betrieb erforderlich.

5.8. Systeme, Ausrüstungen und Bauteile, besonders ausgelegt oder angefertigt für Anreicherungsanlagen, die das Plasmatreppvverfahren verwenden

VORBEMERKUNG

Beim Plasmatreppvverfahren wird ein Plasma von Uranionen durch ein elektrisches Feld geleitet, das auf die Resonanzfrequenz des U-235-Ions eingestellt ist, so daß diese vorzugsweise Energie absorbieren und sich der Durchmesser ihrer spiralförmigen Bahnen vergrößert. Ionen mit einer Bahn mit großem Durchmesser werden eingefangen, wodurch ein U-235-angereichertes Produkt entsteht. Das Plasma, das durch Ionisierung von Urandampf erzeugt wird, wird durch ein starkes Magnetfeld, das mit einem supraleitfähigen Magneten erzeugt wird, in einer Vakuumkammer gehalten. Die wichtigsten technischen Systeme des Prozesses sind das Uranplasmaerzeugungssystem, das Separatormodul mit supraleitfähigen Magneten und Metallentnahmesystemen zur Sammlung von Produkt und Tails.

5.8.1. Mikrowellenleistungsquellen und -strahler

Mikrowellenleistungsquellen und -strahler, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Erzeugung oder Beschleunigung von Ionen, mit folgenden Merkmalen: Frequenz größer als 30 GHz und mittlere Ausgangsleistung größer als 50 kW.

5.8.2. Anregungsspulen

Speziell ausgelegte oder angefertigte Anregungsspulen für Frequenzen im Radiofrequenzbereich über 100 kHz und geeignet für eine mittlere Leistung größer als 40 kW.

5.8.3. Uranplasmaerzeugungssysteme

Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme für die Erzeugung von Uranplasma, die flächenbestrahlende oder rasternde Hochleistungs-Elektronenstrahlkanonen mit einer Auftreffleistung von mehr als $2,5\text{ kW/cm}$ enthalten können.

5.8.4. Handhabungssysteme für flüssiges Uranmetall

Speziell ausgelegte oder angefertigte Handhabungssysteme für geschmolzenes Uranmetall oder Uranlegierungen, bestehend aus Tiegeln und Kühlvorrichtung.

ERLÄUTERUNG

Die Tiegel und andere Teile dieser Systeme, die in unmittelbarem Kontakt mit geschmolzenem Uran oder Uranlegierungen kommen, sind hergestellt aus Materialien von geeigneter Hitze- und Korrosionsbeständigkeit oder damit beschichtet. Geeignete Werkstoffe sind Tantal, yttriumoxid-beschichteter Graphit und Graphit, der mit anderen Seltenerd-oxiden oder Mischungen daraus beschichtet ist.

5.8.5. Sammelbehälter für Uranmetallprodukt und -tails

Speziell ausgelegte oder angefertigte Sammelbehälter für festes Uranmetall. Diese Sammelbehälter sind hergestellt aus geeigneten hitzebeständigen und uranmetalldampf-resistenten Materialien wie yttriumoxid-beschichtetem Graphit oder Tantal.

5.8.6. Separatorengehäuse

Speziell ausgelegte oder angefertigte zylindrische Behälter zur Verwendung in Anreicherungsanlagen, die das Plasmaverfahren verwenden. In dem Behälter sind die Uranplasmaquelle, Anregungsspulen der Radiofrequenz und der Produkt- und Tails-Sammelbehälter untergebracht.

ERLÄUTERUNG

Diese Gehäuse haben zahlreiche Öffnungen für elektrische Leitungen, Diffusionspumpenverbindungen, Instrumentendiagnostik und Überwachung. Sie lassen sich auch zum Zweck des Austausches von Innenteilen öffnen und schließen und sind aus geeigneten nichtmagnetischen Materialien wie Edelstahl hergestellt.

5.9. Systeme, Ausrüstungen und Bauteile, besonders ausgelegt oder angefertigt zur Verwendung in Anreicherungsanlagen, die elektromagnetische Verfahren verwenden

VORBEMERKUNG

Beim elektromagnetischen Verfahren werden die durch Ionisierung eines Einspeisesalzes (in der Regel UCl_4) erzeugten Uranmetallionen beschleunigt und durch ein Magnetfeld geleitet. Ionen verschiedener Isotopen folgen unterschiedlichen Pfaden. Die wichtigsten Bauteile einer elektromagnetischen Isotopen-Trennanlage sind: ein Magnetfeld für die Umlenkung der Ionenstrahlen/Isotopentrennung, eine Ionenquelle mit Beschleunigungssystem und ein Sammelbehälter für die abgetrennten Ionen. Zusatzsysteme für den Prozeß sind das Stromversorgungssystem für den Magneten, das Hochspannungs-Stromversorgungssystem für die Ionenquelle, das Vakuumsystem und die komplexen chemischen Systeme für die Entnahme des Produkts und die Reinigung/Rückgewinnung der Bestandteile.

5.9.1. Elektromagnetische Isotopentrenner

Elektromagnetische Isotopentrenner, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Trennung von Uranisotopen, sowie Ausrüstungen und Bauteile hierfür, darunter:

a) Ionenquellen

Speziell ausgelegte oder angefertigte Einfach- oder Mehrfach-Ionenquellen, bestehend aus einer Dampfquelle, einem Ionisierer und Strahlbeschleuniger, hergestellt aus geeigneten Materialien wie Graphit, Edelstahl oder Kupfer und geeignet zur Erzeugung eines Ionenstroms von 50 mA oder mehr.

b) Ionenkollektoren

Ionenkollektorplatten mit zwei oder mehr Schlitzen einschließlich Sammelbehälter, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Bündelung der Ionenstrahlen von angereichertem oder abgereichertem Uran, bestehend aus geeigneten Materialien wie Graphit oder Edelstahl.

c) Vakuumbehälter

Speziell ausgelegte oder angefertigte Vakuumbehälter für elektromagnetische Urantrenner, hergestellt aus geeigneten nichtmagnetischen Materialien wie Edelstahl für den Betrieb bei einem Druck von 0,1 Pa oder weniger.

ERLÄUTERUNG

Die Behälter sind speziell für Ionenquellen, Kollektorplatten und wassergekühlte Auskleidungen hergestellt. Anschlüsse für Diffusionspumpen sind vorgesehen; die Behälter lassen sich zur Entnahme und zum Wiedereinbau dieser Bestandteile öffnen und schließen.

d) Magnetpolstücke

Speziell ausgelegte oder angefertigte Magnetpolstücke mit einem Durchmesser von mehr als 2 m zur Erzeugung eines konstanten Magnetfelds in einem elektromagnetischen Isotopentrenner und zur Übertragung des Magnetfelds zwischen nebeneinanderliegenden Isotopentrennern.

5.9.2. Hochspannungsstromversorgung

Speziell ausgelegte oder angefertigte Hochspannungsstromversorgung für Ionenquellen mit allen folgenden Eigenschaften: geeignet für den kontinuierlichen Betrieb, Ausgangsspannung 20 000 V oder mehr, Ausgangsstromstärke 1 A oder mehr sowie Spannungsstabilisierung besser als 0,01% über eine Zeitdauer von acht Stunden.

5.9.3. Stromversorgung der Magnete

Speziell ausgelegte oder angefertigte Hochleistungs- und Gleichstromversorgung der Magnete mit allen folgenden Eigenschaften: geeignet für den kontinuierlichen Betrieb mit Ausgangsstromstärke von 500 A oder mehr bei einer Spannung von 100 V oder mehr sowie Strom- oder Spannungsstabilisierung besser als 0,01% über eine Zeitdauer von acht Stunden.

6. ANLAGEN ZUR HERSTELLUNG VON SCHWEREM WASSER, DEUTERIUM ODER DEUTERIUMVERBINDUNGEN UND BESONDERS AUSGELEGTE ODER ANGEFERTIGTE AUSRÜSTUNG HIERFÜR

VORBEMERKUNG

Schweres Wasser kann durch viele verschiedene Verfahren gewonnen werden. Als rentabel haben sich jedoch zwei Verfahren herausgestellt: das Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschverfahren (GS-Verfahren) und das Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren.

Das GS-Verfahren beruht auf dem Austausch von Wasserstoff und Deuterium zwischen Wasser und Schwefelwasserstoff in einer Reihe von Kolonnen, deren oberer Teil im Betrieb kalt und deren unterer Teil heiß ist. Wasser fließt von oben nach unten durch die Kolonnen, während das Schwefelwasserstoffgas von unten nach oben zirkuliert. Eine Reihe von Siebplatten trägt zur Mischung des Gases und des Wassers bei. Deuterium migriert bei niedrigen Temperaturen zu Wasser und bei hohen Temperaturen zu Schwefelwasserstoff. Deuterium-angereichertes Gas oder Wasser wird von den Kolonnen der ersten Stufe an dem Punkt entnommen, an dem sich der heiße und der kalte Abschnitt treffen, und der Prozeß wird in Kolonnen weiterer Stufen wiederholt. Das Produkt der letzten Stufe, nämlich Wasser, dessen Deuterium-Gehalt bis zu 30% angereichert ist, wird in einen Destillierapparat geleitet, in dem schweres Wasser in Reaktorqualität, dh. 99,75% Deuteriumoxid, erzeugt wird.

Beim Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren wird Deuterium durch den Kontakt mit flüssigem Ammoniak in Gegenwart eines Katalysators aus Synthesegas extrahiert. Das Synthesegas wird in Austauschkolonnen und in einen Ammoniakkonverter eingespeist. In den Kolonnen strömt das Gas von unten nach oben, während das flüssige Ammoniak von oben nach unten fließt. Das Deuterium wird im Synthesegas vom Wasserstoff abgetrieben und im Ammoniak konzentriert. Das Ammoniak strömt dann in einen Ammoniakcracker am unteren Ende der Kolonne, während das Gas in einen Ammoniakkonverter am oberen Ende strömt. Eine weitere Anreicherung erfolgt in nachgeschalteten Stufen, und schweres Wasser in Reaktorqualität wird durch Nachdestillierung erzeugt. Das eingespeiste Synthesegas kann von einer Ammoniakanlage kommen, die zusammen mit einer Schwerwasser-Ammoniak-Wasserstoff-Austauschanlage gebaut werden kann. Im Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren kann auch normales Wasser als Deuteriumquelle verwendet werden.

Viele der wichtigen Ausrüstungsteile von Schwerwassergewinnungsanlagen, die das GS-Verfahren oder das Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren verwenden, werden auch in verschiedenen Anlagen der chemischen oder der Erdölindustrie verwendet. Das trifft vor allem auf kleine Anlagen zu, die das GS-Verfahren verwenden. Nur wenige der Teile sind jedoch standardmäßig erhältlich. Beim GS- und beim Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren müssen große Mengen leicht entzündlicher, korrosiver und toxischer Flüssigkeiten bei hohem Druck gehandhabt werden. Daher müssen bei der Festlegung von Auslegungs- und Betriebsnormen für Anlagen und Ausrüstungen für diese Verfahren die Materialauswahl und die Spezifikationen sorgfältig geprüft werden, um eine lange Betriebsdauer mit hohen Sicherheits- und Zuverlässigkeitsstandards sicherzustellen. Die Wahl der Größe ist in erster Linie eine Frage der Rentabilität und des Bedarfs. Daher dürfte der größte Teil der Ausrüstung nach den Bedürfnissen der Kunden hergestellt werden.

Schließlich wird darauf hingewiesen, daß sowohl beim GS- als auch beim Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren Ausrüstungen, die für sich genommen nicht speziell zur Erzeugung von schwerem Wasser ausgelegt oder angefertigt sind, zu Systemen zusammgebaut werden können, die speziell dazu dienen. Das Katalysatorsystem, das im Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren verwendet wird, und die Wasserdestillierungssysteme, die in beiden Verfahren bei der Nachkonzentration von schwerem Wasser zu Wasser in Reaktorqualität verwendet werden, sind Beispiele dafür.

Zur Ausrüstung, die speziell zur Herstellung von schwerem Wasser entweder mit dem Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschverfahren oder dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren ausgelegt oder angefertigt wird, gehören:

6.1. Schwefelwasserstoff-Wasser-Austauschkolonnen

Austauschkolonnen aus hochwertigem Kolonnenstahl (wie ASTM A516) mit einem Durchmesser von 6 m (20 ft) bis 9 m (30 ft) zum Betrieb bei einem Nenndruck größer/gleich 2 MPa (300 psi) und mit einem Korrosionszuschlag von 6 mm oder mehr, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Herstellung von schwerem Wasser mit dem Wasser-Schwefelwasserstoff-Austauschverfahren.

6.2. Ventilatoren und Kompressoren

Ein-Phasen-Niedrig-Zentrifugalventilatoren (dh. 0,2 MPa oder 30 psi) oder Kompressoren für die Schwefelwasserstoffgaszirkulation (dh. Gas mit mehr als 70% H₂S), speziell ausgelegt oder angefertigt zur Herstellung von schwerem Wasser mit dem Wasser-Schwefelwasserstoff-Austauschverfahren. Diese Ventilatoren oder Kompressoren können einen Durchsatz von größer/gleich 56 m³/s (120 000 SCFM) und ein Ansaugvermögen von größer/gleich 1,8 MPa (260 psi) haben. Sie haben Dichtungen, die für den nassen H₂S-Betrieb ausgelegt sind.

6.3. Ammoniak-Wasserstoff-Austauschkolonnen

Ammoniak-Wasserstoff-Austauschkolonnen mit einer Höhe von größer/gleich 35 m (114,3 ft) und einem Durchmesser von 1,5 m (4,9 ft) bis 2,5 m (8,2 ft), geeignet für einen Betriebsdruck von mehr als 15 MPa (2 225 psi), speziell ausgelegt oder angefertigt für die Herstellung von schwerem Wasser mit dem Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahren. Diese Kolonnen haben mindestens eine Axialöffnung mit Flansch mit dem gleichen Durchmesser wie das zylindrische Teil, durch das die Innenteile der Kolonne eingeführt oder entnommen werden können.

6.4. Kolonneninnenteile und Stufenpumpen

Kolonneninnenteile und Stufenpumpen, speziell ausgelegt oder angefertigt für Schwerwassererzeugungs-Kolonnen unter Verwendung des Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahrens. Zu den Innenteilen gehören speziell konstruierte Stufenkontaktböden, die Gas und Flüssigkeit mischen. Zu den Stufenpumpen gehören speziell konstruierte Tauchpumpen für die Zirkulation des flüssigen Ammoniaks in einer Kontaktstufe innerhalb der Stufenkolonne.

6.5. Ammoniakcracker

Ammoniakcracker für einen Betriebsdruck von größer/gleich 3 MPa (450 psi), speziell ausgelegt oder angefertigt für die Herstellung von schwerem Wasser unter Verwendung des Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahrens.

6.6. Infrarot-Absorptionsanalysegeräte

Infrarot-Absorptionsanalysegeräte, geeignet zur laufenden Messung des Wasserstoff-Deuterium-Verhältnisses bei Deuterium-Konzentrationen größer/gleich 90%.

6.7. Katalytische Brenner

Katalytische Brenner zur Umwandlung von angereichertem Deuteriumgas in schweres Wasser, speziell ausgelegt oder angefertigt zur Herstellung von schwerem Wasser unter Verwendung des Ammoniak-Wasserstoff-Austauschverfahrens.

7. ANLAGEN ZUR UMWANDLUNG VON URAN UND BESONDERS AUSGELEGTE ODER ANGEFERTIGTE AUSTRÜSTUNGEN HIERFÜR

VORBEMERKUNG

Uranumwandlungsanlagen und -systeme eignen sich für eine oder mehrere Umwandlungen von einer Uranverbindung in eine andere, darunter: Umwandlung von Uranerzkonzentraten in UO₃, Umwandlung von UO₃ in UO₂, Umwandlung von Uranoxid in UF₄ oder UF₆, Umwandlung von UF₆ in UF₄, Umwandlung von UF₄ in Uranmetall sowie Umwandlung von Uranfluorid in UF₂. Viele der wichtigsten Ausrüstungsteile von Uranumwandlungsanlagen werden auch in der chemischen Verfahrenstechnik verwendet. Ausrüstungsteile bei diesen Verfahren sind beispielsweise: Öfen, Drehöfen, Wirbelschichtreaktoren, Flame-Tower-Reaktoren, Flüssigkeitszentrifugen, Destillationskolonnen und Flüssig-Flüssig-Extraktionskolonnen. Nur wenige der Teile

sind jedoch standardmäßig erhältlich, die meisten dürften nach den Anforderungen und Spezifikationen der Kunden hergestellt werden.

In manchen Fällen sind spezielle Auslegungs- und Konstruktionsmaßnahmen erforderlich, damit das Teil die nötige Korrosionsbeständigkeit gegen bestimmte verwendete Chemikalien hat (HF, F₂, ClF₃, und Uranfluoride). Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß bei allen Uranumwandlungsverfahren Geräte, die für sich genommen nicht speziell für die Uranumwandlung ausgelegt oder angefertigt sind, zu Systemen zusammgebaut werden können, die dazu bestimmt sind.

7.1. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von Uranerzkonzentraten in UO₃

ERLÄUTERUNG

Uranerzkonzentrate können in UO₃ umgewandelt werden, indem das Erz erst in Salpetersäure aufgelöst und reines Uranylнитrat mit Hilfe eines Lösungsmittels wie Tributylphosphat extrahiert wird. Dann wird das Uranylнитrat zu UO₃ umgewandelt, indem es entweder konzentriert und denitriert wird oder indem es mit Ammoniakgas zu Ammoniumdiuranat neutralisiert und anschließend gefiltert, getrocknet und kalziniert wird.

7.2. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UO₃ in UF₆

ERLÄUTERUNG

Die Umwandlung von UO₃ in UF₆ kann direkt durch Fluorierung erfolgen. Für das Verfahren ist eine Fluorgas- oder Chlortrifluoridquelle erforderlich.

7.3. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UO₃ in UO₂

ERLÄUTERUNG

Die Umwandlung von UO₃ in UO₂ kann durch die Reduktion von UO₃ mit Spaltammoniakgas oder Wasserstoff erfolgen.

7.4. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UO₂ in UF₄

ERLÄUTERUNG

Die Umwandlung von UO₂ in UF₄ kann durch die Reaktion von UO₂ mit Fluorwasserstoffgas (HF) bei 300 bis 500 °C erfolgen.

7.5. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UF₄ in UF₆

ERLÄUTERUNG

Die Umwandlung von UF₄ in UF₆ erfolgt durch die exothermische Reaktion mit Fluor in einem Turmreaktor. UF₆ wird aus dem heißen Gasstrom kondensiert, indem der abgehende Strom durch eine auf -10 °C gekühlte Kühlfalle geleitet wird. Für das Verfahren ist eine Fluorgasquelle erforderlich.

7.6. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UF₄ in Uranmetall

ERLÄUTERUNG

Die Umwandlung von UF₄ in Uranmetall erfolgt durch die Reduktion von Magnesium (bei großen Mengen) oder Calcium (bei kleinen Mengen). Die Reaktion wird bei Temperaturen über dem Schmelzpunkt von Uran (1 130 °C) durchgeführt.

7.7. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UF₆ in UO₂

ERLÄUTERUNG

Die Umwandlung von UF₆ in UO₂ kann durch drei verschiedene Verfahren erfolgen. Beim ersten wird UF₆ reduziert und dann mit Wasserstoff oder Dampf zu UO₂ hydrolysiert. Beim zweiten Verfahren wird UF₆ durch Lösung in Wasser hydrolysiert, Ammoniak hinzugefügt, um Ammoniumdiuranat auszufällen, und das Ammoniumdiuranat wird dann bei 820 °C mit Wasserstoff zu UO₂ reduziert. Beim dritten Verfahren werden UF₆-Gas, CO₂ und NH₃ mit Wasser gemischt, wodurch Ammoniumuranylkarbonat ausgefällt wird. Das Ammoniumuranylkarbonat wird bei 500 bis 600 °C mit Dampf und Wasserstoff zusammengebracht, wodurch UO₂ entsteht.

Die Umwandlung von UF₆ in UO₂ wird häufig in der ersten Stufe einer Brennstoffherstellungsanlage durchgeführt.

7.8. Speziell ausgelegte oder angefertigte Systeme zur Umwandlung von UF₆ in UF₄

ERLÄUTERUNG

Die Umwandlung von UF₆ in UF₄ erfolgt durch Reduzierung mit Wasserstoff.

Anlage III

Soweit die in diesem Protokoll vorgesehenen Maßnahmen von der Gemeinschaft deklariertes Kernmaterial betreffen und unbeschadet des Artikels 1 dieses Protokolls, arbeiten die Organisation und die Gemeinschaft zusammen, um die Durchführung dieser Maßnahmen zu erleichtern, und vermeiden unnötige Doppelarbeit.

Die Gemeinschaft übermittelt der Organisation bei einer Weitergabe zu nuklearen oder nichtnuklearen Zwecken aus einem Staat in einen anderen Mitgliedstaat der Gemeinschaft sowie bei einer derartigen Weitergabe in einen Staat aus einem anderen Mitgliedstaat der Gemeinschaft die Informationen, die den Informationen entsprechen, die auf Grund des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer vi Buchstaben b und c bei der Aus- oder Einfuhr von Ausgangsmaterial, das nach Zusammensetzung und Reinheit noch nicht für die Brennstoffherstellung oder die Isotopenanreicherung geeignet ist, zu übermitteln sind.

Jeder Staat übermittelt der Organisation bei einer Weitergabe in einen oder aus einem anderen Mitgliedstaat der Gemeinschaft die Informationen, die den Informationen entsprechen, die über die in Anlage II dieses Protokolls angegebenen Ausrüstungen und nichtnuklearen Materialien auf Grund des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer ix Buchstabe a bei Ausfuhren und des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer ix Buchstabe b auf besonderes Ersuchen der Organisation bei Einfuhren zu übermitteln sind.

In bezug auf die Gemeinsame Forschungsstelle der Gemeinschaft führt die Gemeinschaft auch die in diesem Protokoll für die Staaten festgelegten Maßnahmen, soweit angemessen, in enger Zusammenarbeit mit dem Staat durch, in dessen Hoheitsgebiet sich eine Einrichtung der Forschungsstelle befindet.

Der Verbindungsausschuß, der auf Grund des Artikels 25 Buchstabe a des in Artikel 26 des Sicherungsübereinkommens erwähnten Protokolls eingesetzt worden ist, wird erweitert, um die Teilnahme von Vertretern der Staaten und die Anpassung an die aus diesem Protokoll erwachsenden neuen Umstände zu ermöglichen.

Ausschließlich zur Durchführung dieses Protokolls und unbeschadet der jeweiligen Zuständigkeit und Verantwortung der Gemeinschaft und ihrer Mitgliedstaaten unterrichtet jeder Staat, der beschließt, der Kommission der Europäischen Gemeinschaften die Durchführung bestimmter Bestimmungen anzuvertrauen, die auf Grund dieses Protokolls in den Verantwortungsbereich der Staaten fallen, die übrigen Vertragsparteien des Protokolls davon in einem Zusatzschreiben. Die Kommission der Europäischen Gemeinschaften teilt den übrigen Vertragsparteien des Protokolls mit, daß sie den Beschluß annimmt.

GESCHEHEN ZU Wien am 22. September 1998 in zwei Urschriften in dänischer, deutscher, englischer, finnischer, französischer, griechischer, italienischer, niederländischer, portugiesischer, schwedischer und spanischer Sprache, wobei jeder Wortlaut gleichermaßen verbindlich, im Falle von unterschiedlichen Auslegungen jedoch der Wortlaut in den Amtssprachen des Gouverneursrats der Internationalen Atomenergie-Organisation maßgebend ist.

PROTOCOL ADDITIONAL

TO THE AGREEMENT BETWEEN THE REPUBLIC OF AUSTRIA, THE KINGDOM OF BELGIUM, THE KINGDOM OF DENMARK, THE REPUBLIC OF FINLAND, THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY, THE HELLENIC REPUBLIC, IRELAND, THE ITALIAN REPUBLIC, THE GRAND DUCHY OF LUXEMBOURG, THE KINGDOM OF THE NETHERLANDS, THE PORTUGUESE REPUBLIC, THE KINGDOM OF SPAIN, THE KINGDOM OF SWEDEN, THE EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY AND THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY IN IMPLEMENTATION OF ARTICLE III, (1) AND (4) OF THE TREATY ON THE NON-PROLIFERATION OF NUCLEAR WEAPONS

Preamble

WHEREAS the Republic of Austria, the Kingdom of Belgium, the Kingdom of Denmark, the Republic of Finland, the Federal Republic of Germany, the Hellenic Republic, Ireland, the Italian Republic, the Grand Duchy of Luxembourg, the Kingdom of the Netherlands, the Portuguese Republic, the Kingdom of Spain and the Kingdom of Sweden (hereinafter referred to as “the States”) and the European Atomic Energy Community (hereinafter referred to as “the Community”) are parties to an Agreement between the States, the Community and the International Atomic Energy Agency (hereinafter referred to as the “Agency”) in implementation of Article III, (1) and (4) of the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons (hereinafter referred to as the “Safeguards Agreement”), which entered into force on 21 February 1977;

AWARE OF the desire of the international community to further enhance nuclear non-proliferation by strengthening the effectiveness and improving the efficiency of the Agency’s safeguards system;

RECALLING that the Agency must take into account in the implementation of safeguards the need to: avoid hampering the economic and technological development in the Community or international co-operation in the field of peaceful nuclear activities; respect health, safety, physical protection and other security provisions in force and the rights of individuals; and take every precaution to protect commercial, technological and industrial secrets as well as other confidential information coming to its knowledge;

WHEREAS the frequency and intensity of activities described in this Protocol shall be kept to the minimum consistent with the objective of strengthening the effectiveness and improving the efficiency of Agency safeguards;

NOW THEREFORE the Community, the States and the Agency have agreed as follows:

RELATIONSHIP BETWEEN THE THE PROTOCOL AND THE SAFEGUARDS AGREEMENT

Article 1

The provisions of the Safeguards Agreement shall apply to this Protocol to the extent that they are relevant to and compatible with the provisions of this Protocol. In case of conflict between the provisions of the Safeguards Agreement and those of this Protocol, the provisions of this Protocol shall apply.

PROVISION OF INFORMATION

Article 2

a. Each State shall provide the Agency with a declaration containing the information identified in sub-paragraphs (i), (ii), (iv), (ix) and (x) below. The Community shall provide the Agency with a declaration containing the information identified in sub-paragraphs (v), (vi) and (vii) below. Each State and the Community shall provide the Agency with a declaration containing the information identified in sub-paragraphs (iii) and (viii) below.

- (i) A general description of and information specifying the location of nuclear fuel cycle-related research and development activities not involving nuclear material carried out anywhere that are funded, specifically authorized or controlled by, or carried out on behalf of, the State concerned.
- (ii) Information identified by the Agency on the basis of expected gains in effectiveness or efficiency, and agreed to by the State concerned, on operational activities of safeguards relevance at facilities and locations outside facilities where nuclear material is customarily used.
- (iii) A general description of each building on each site, including its use and, if not apparent from that description, its contents. The description shall include a map of the site.
- (iv) A description of the scale of operations for each location engaged in the activities specified in Annex I to this Protocol.
- (v) Information specifying the location, operational status and the estimated annual production capacity of uranium mines and concentration plants and thorium concentration plants in each State, and the current annual production of such mines and concentration plants. The Community shall provide, upon request by the Agency, the current annual production of an individual mine or concentration plant. The provision of this information does not require detailed nuclear material accountancy.
- (vi) Information regarding source material which has not reached the composition and purity suitable for fuel fabrication or for being isotopically enriched, as follows:
 - (a) The quantities, the chemical composition, the use or intended use of such material, whether in nuclear or non-nuclear use, for each location in the States at which the material is present in quantities exceeding ten metric tons of uranium and/or twenty metric tons of thorium, and for

- other locations with quantities of more than one metric ton, the aggregate for the States as a whole if the aggregate exceeds ten metric tons of uranium or twenty metric tons of thorium. The provision of this information does not require detailed nuclear material accountancy;
- (b) The quantities, the chemical composition and the destination of each export from the States to a state outside the Community, of such material for specifically non-nuclear purposes in quantities exceeding:
- (1) Ten metric tons of uranium, or for successive exports of uranium to the same state, each of less than ten metric tons, but exceeding a total of ten metric tons for the year;
 - (2) Twenty metric tons of thorium, or for successive exports of thorium to the same state, each of less than twenty metric tons, but exceeding a total of twenty metric tons for the year;
- (c) The quantities, chemical composition, current location and use or intended use of each import into the States from outside the Community of such material for specifically non-nuclear purposes in quantities exceeding:
- (1) Ten metric tons of uranium, or for successive imports of uranium each of less than ten metric tons, but exceeding a total of ten metric tons for the year;
 - (2) Twenty metric tons of thorium, or for successive imports of thorium each of less than twenty metric tons, but exceeding a total of twenty metric tons for the year;
- it being understood that there is no requirement to provide information on such material intended for a non-nuclear use once it is in its non-nuclear end-use form.
- (vii) (a) Information regarding the quantities, uses and locations of nuclear material exempted from safeguards pursuant to Article 37 of the Safeguards Agreement;
- (b) Information regarding the quantities (which may be in the form of estimates) and uses at each location, of nuclear material exempted from safeguards pursuant to Article 36(b) of the Safeguards Agreement but not yet in a non-nuclear end-use form, in quantities exceeding those set out in Article 37 of the Safeguards Agreement. The provision of this information does not require detailed nuclear material accountancy.
- (viii) Information regarding the location or further processing of intermediate or high-level waste containing plutonium, high enriched uranium or uranium-233 on which safeguards have been terminated pursuant to Article 11 of the Safeguards Agreement. For the purpose of this paragraph, "further processing" does not include repackaging of the waste or its further conditioning not involving the separation of elements, for storage or disposal.
- (ix) The following information regarding specified equipment and non-nuclear material listed in Annex II:
- (a) For each export out of the Community of such equipment and material: the identity, quantity, location of intended use in the receiving state and date or, as appropriate, expected date, of export;
 - (b) Upon specific request by the Agency, confirmation by the importing State of information provided to the Agency by a state outside of the Community concerning the export of such equipment and material to the importing State.
- (x) General plans for the succeeding ten-year period relevant to the development of the nuclear fuel cycle (including planned nuclear fuel cycle-related research and development activities) when approved by the appropriate authorities in the State.
- b. Each State shall make every reasonable effort to provide the Agency with the following information:
- (i) A general description of and information specifying the location of nuclear fuel cycle-related research and development activities not involving nuclear material which are specifically related to enrichment, reprocessing of nuclear fuel or the processing of intermediate or high-level waste containing plutonium, high enriched uranium or uranium-233 that are carried out anywhere in the State concerned but which are not funded, specifically authorized or controlled by, or carried out on behalf of, that State. For the purpose of this paragraph, "processing" of intermediate or high-level waste does not include repackaging of the waste or its conditioning not involving the separation of elements, for storage or disposal.
 - (ii) A general description of activities and the identity of the person or entity carrying out such activities, at locations identified by the Agency outside a site which the Agency considers might be functionally related to the activities of that site. The provision of this information is subject to a specific request by the Agency. It shall be provided in consultation with the Agency and in a timely fashion.

c. Upon request by the Agency, a State or the Community, or both, as appropriate, shall provide amplifications or clarifications of any information provided under this Article, in so far as relevant for the purpose of safeguards.

Article 3

a. Each State or the Community, or both, as appropriate, shall provide to the Agency the information identified in Article 2.a.(i), (iii), (iv), (v), (vi)(a), (vii), and (x) and Article 2.b.(i) within 180 days of the entry into force of this Protocol.

b. Each State or the Community, or both, as appropriate, shall provide to the Agency, by 15 May of each year, updates of the information referred to in paragraph a. above for the period covering the previous calendar year. If there has been no change to the information previously provided, each State or the Community, or both, as appropriate, shall so indicate.

c. The Community shall provide to the Agency, by 15 May of each year, the information identified in Article 2.a.(vi)(b) and (c) for the period covering the previous calendar year.

d. Each State shall provide to the Agency on a quarterly basis the information identified in Article 2.a.(ix)(a). This information shall be provided within sixty days of the end of each quarter.

e. The Community and each State shall provide to the Agency the information identified in Article 2.a.(viii) 180 days before further processing is carried out and, by 15 May of each year, information on changes in location for the period covering the previous calendar year.

f. Each State and the Agency shall agree on the timing and frequency of the provision of the information identified in Article 2.a.(ii).

g. Each State shall provide to the Agency the information in Article 2.a.(ix)(b) within sixty days of the Agency's request.

COMPLEMENTARY ACCESS

Article 4

The following shall apply in connection with the implementation of complementary access under Article 5 of this Protocol:

a. The Agency shall not mechanically or systematically seek to verify the information referred to in Article 2; however, the Agency shall have access to:

- (i) Any location referred to in Article 5.a.(i) or (ii) on a selective basis in order to assure the absence of undeclared nuclear material and activities;
- (ii) Any location referred to in Article 5.b. or c. to resolve a question relating to the correctness and completeness of the information provided pursuant to Article 2 or to resolve an inconsistency relating to that information;
- (iii) Any location referred to in Article 5.a.(iii) to the extent necessary for the Agency to confirm, for safeguards purposes, the Community's, or, as appropriate, a State's declaration of the decommissioned status of a facility or location outside facilities where nuclear material was customarily used.

b. (i) Except as provided in paragraph (ii) below, the Agency shall give the State concerned, or for access under Article 5.a. or under Article 5.c. where nuclear material is involved, the State concerned and the Community, advance notice of access of at least 24 hours;

(ii) For access to any place on a site that is sought in conjunction with design information verification visits or ad hoc or routine inspections on that site, the period of advance notice shall, if the Agency so requests, be at least two hours but, in exceptional circumstances, it may be less than two hours.

c. Advance notice shall be in writing and shall specify the reasons for access and the activities to be carried out during such access.

d. In the case of a question or inconsistency, the Agency shall provide the State concerned and, as appropriate, the Community with an opportunity to clarify and facilitate the resolution of the question or inconsistency. Such an opportunity will be provided before a request for access, unless the Agency considers that delay in access would prejudice the purpose for which the access is sought. In any event, the Agency shall not draw any conclusions about the question or inconsistency until the State concerned and, as appropriate, the Community have been provided with such an opportunity.

e. Unless otherwise agreed to by the State concerned, access shall only take place during regular working hours.

f. The State concerned, or for access under Article 5.a. or under Article 5.c. where nuclear material is involved, the State concerned and the Community, shall have the right to have Agency inspectors accompanied during their access by its representatives and, as appropriate, by Community inspectors provided that Agency inspectors shall not thereby be delayed or otherwise impeded in the exercise of their functions.

Article 5

Each State shall provide the Agency with access to:

- a. (i) Any place on a site;
(ii) Any location identified under Article 2.a.(v) – (viii);
(iii) Any decommissioned facility or decommissioned location outside facilities where nuclear material was customarily used.
- b. Any location identified by the State concerned under Article 2.a.(i), Article 2.a.(iv), Article 2.a.(ix)(b) or Article 2.b., other than those referred to in paragraph a.(i) above, provided that if the State concerned is unable to provide such access, that State shall make every reasonable effort to satisfy Agency requirements, without delay, through other means.
- c. Any location specified by the Agency, other than locations referred to in paragraphs a. and b. above, to carry out location-specific environmental sampling, provided that if the State concerned is unable to provide such access, that State shall make every reasonable effort to satisfy Agency requirements, without delay, at adjacent locations or through other means.

Article 6

When implementing Article 5, the Agency may carry out the following activities:

- a. For access in accordance with Article 5.a.(i) or (ii): visual observation; collection of environmental samples; utilization of radiation detection and measurement devices; application of seals and other identifying and tamper indicating devices specified in Subsidiary Arrangements; and other objective measures which have been demonstrated to be technically feasible and the use of which has been agreed by the Board of Governors (hereinafter referred to as the “Board”) and following consultations between the Agency, the Community and the State concerned.
- b. For access in accordance with Article 5.a.(ii): visual observation; item counting of nuclear material; non-destructive measurements and sampling; utilization of radiation detection and measurement devices; examination of records relevant to the quantities, origin and disposition of the material; collection of environmental samples; and other objective measures which have been demonstrated to be technically feasible and the use of which has been agreed by the Board and following consultations between the Agency, the Community and the State concerned.
- c. For access in accordance with Article 5.b.: visual observation; collection of environmental samples; utilization of radiation detection and measurement devices; examination of safeguards relevant production and shipping records; and other objective measures which have been demonstrated to be technically feasible and the use of which has been agreed by the Board and following consultations between the Agency and the State concerned.
- d. For access in accordance with Article 5.c., collection of environmental samples and, in the event the results do not resolve the question or inconsistency at the location specified by the Agency pursuant to Article 5.c., utilization at that location of visual observation, radiation detection and measurement devices, and, as agreed by the State concerned and, where nuclear material is involved, the Community, and the Agency, other objective measures.

Article 7

a. Upon request by a State, the Agency and that State shall make arrangements for managed access under this Protocol in order to prevent the dissemination of proliferation sensitive information, to meet safety or physical protection requirements, or to protect proprietary or commercially sensitive information. Such arrangements shall not preclude the Agency from conducting activities necessary to provide credible assurance of the absence of undeclared nuclear materials and activities at the location in question, including the resolution of a question relating to the correctness and completeness of the information referred to in Article 2 or of an inconsistency relating to that information.

b. A State may, when providing the information referred to in Article 2, inform the Agency of the places at a site or location at which managed access may be applicable.

c. Pending the entry into force of any necessary Subsidiary Arrangements, a State may have recourse to managed access consistent with the provisions of paragraph a. above.

Article 8

Nothing in this Protocol shall preclude a State from offering the Agency access to locations in addition to those referred to in Articles 5 and 9 or from requesting the Agency to conduct verification activities at a particular location. The Agency shall, without delay, make every reasonable effort to act upon such a request.

Article 9

Each State shall provide the Agency with access to locations specified by the Agency to carry out wide-area environmental sampling, provided that if a State is unable to provide such access that State shall make every reasonable effort to satisfy Agency requirements at alternative locations. The Agency shall not seek such access until the use of wide-area environmental sampling and the procedural arrangements therefor have been approved by the Board and following consultations between the Agency and the State concerned.

Article 10

- a. The Agency shall inform the State concerned and, as appropriate, the Community of:
- (i) The activities carried out under this Protocol, including those in respect of any questions or inconsistencies the Agency had brought to the attention of the State concerned and, as appropriate, the Community within sixty days of the activities being carried out by the Agency.
 - (ii) The results of activities in respect of any questions or inconsistencies the Agency had brought to the attention of the State concerned and, as appropriate, the Community as soon as possible but in any case within thirty days of the results being established by the Agency.
- b. The Agency shall inform the State concerned and the Community of the conclusions it has drawn from its activities under this Protocol. The conclusions shall be provided annually.

DESIGNATION OF AGENCY INSPECTORS

Article 11

- a. (i) The Director General shall notify the Community and the States of the Board's approval of any Agency official as a safeguards inspector. Unless the Community advises the Director General of the rejection of such an official as an inspector for the States within three months of receipt of notification of the Board's approval, the inspector so notified to the Community and the States shall be considered designated to the States;
- (ii) The Director General, acting in response to a request by the Community or on his own initiative, shall immediately inform the Community and the States of the withdrawal of the designation of any official as an inspector for the States.
- b. A notification referred to in paragraph a. above shall be deemed to be received by the Community and the States seven days after the date of the transmission by registered mail of the notification by the Agency to the Community and the States.

VISAS

Article 12

Each State shall, within one month of the receipt of a request therefor, provide the designated inspector specified in the request with appropriate multiple entry/exit and/or transit visas, where required, to enable the inspector to enter and remain on the territory of the State concerned for the purpose of carrying out his/her functions. Any visas required shall be valid for at least one year and shall be renewed, as required, to cover the duration of the inspector's designation to the States.

SUBSIDIARY ARRANGEMENTS

Article 13

a. Where a State or the Community, as appropriate, or the Agency indicate that it is necessary to specify in Subsidiary Arrangements how measures laid down in this Protocol are to be applied, that State, or that State and the Community and the Agency shall agree on such Subsidiary Arrangements within ninety days of the entry into force of this Protocol or, where the indication of the need for such Subsidiary Arrangements is made after the entry into force of this Protocol, within ninety days of the date of such indication.

b. Pending the entry into force of any necessary Subsidiary Arrangements, the Agency shall be entitled to apply the measures laid down in this Protocol.

COMMUNICATIONS SYSTEMS

Article 14

a. Each State shall permit and protect free communications by the Agency for official purposes between Agency inspectors in that State and Agency Headquarters and/or Regional Offices, including attended and unattended transmission of information generated by Agency containment and/or surveillance or measurement devices. The Agency shall have, in consultation with the State concerned, the right to make use of internationally established systems of direct communications, including satellite systems and other forms of telecommunication, not in use in that State. At the request of a State, or the Agency, details of the implementation of this paragraph in that State with respect to the attended or unattended transmission of information generated by Agency containment and/or surveillance or measurement devices shall be specified in the Subsidiary Arrangements.

b. Communication and transmission of information as provided for in paragraph a. above shall take due account of the need to protect proprietary or commercially sensitive information or design information which the State concerned regards as being of particular sensitivity.

PROTECTION OF CONFIDENTIAL INFORMATION

Article 15

a. The Agency shall maintain a stringent regime to ensure effective protection against disclosure of commercial, technological and industrial secrets and other confidential information coming to its knowledge, including such information coming to the Agency's knowledge in the implementation of this Protocol.

b. The regime referred to in paragraph a. above shall include, among others, provisions relating to:

- (i) General principles and associated measures for the handling of confidential information;
- (ii) Conditions of staff employment relating to the protection of confidential information;
- (iii) Procedures in cases of breaches or alleged breaches of confidentiality.

c. The regime referred to in paragraph a. above shall be approved and periodically reviewed by the Board.

ANNEXES

Article 16

a. The Annexes to this Protocol shall be an integral part thereof. Except for the purposes of amendment of Annexes I and II, the term "Protocol" as used in this instrument means this Protocol and the Annexes together.

b. The list of activities specified in Annex I, and the list of equipment and material specified in Annex II, may be amended by the Board upon the advice of an open-ended working group of experts established by the Board. Any such amendment shall take effect four months after its adoption by the Board.

c. Annex III to this Protocol specifies how measures in this Protocol shall be implemented by the Community and the States.

ENTRY INTO FORCE

Article 17

a. This Protocol shall enter into force on the date on which the Agency receives from the Community and the States written notification that their respective requirements for entry into force have been met.

b. The States and the Community may, at any date before this Protocol enters into force, declare that they will apply this Protocol provisionally.

c. The Director General shall promptly inform all Member States of the Agency of any declaration of provisional application of, and of the entry into force of, this Protocol.

DEFINITIONS

Article 18

For the purpose of this Protocol:

a. **Nuclear fuel cycle-related research and development activities** means those activities which are specifically related to any process or system development aspect of any of the following:

- conversion of nuclear material;
- enrichment of nuclear material;
- nuclear fuel fabrication;
- reactors;
- critical facilities;
- reprocessing of nuclear fuel;
- processing (not including repackaging or conditioning not involving the separation of elements, for storage or disposal) of intermediate or high-level waste containing plutonium, high enriched uranium or uranium-233;

but do not include activities related to theoretical or basic scientific research or to research and development on industrial radioisotope applications, medical, hydrological and agricultural applications, health and environmental effects and improved maintenance.

b. **Site** means that area delimited by the Community and a State in the relevant design information for a facility, including a closed-down facility, and in the relevant information on a location outside facilities where nuclear material is customarily used, including a closed-down location outside facilities where nuclear material was customarily used (this is limited to locations with hot cells or where activities related to conversion, enrichment, fuel fabrication or reprocessing were carried out). Site shall also include all installations, co-located with the facility or location, for the provision or use of essential services, including: hot cells for processing irradiated materials not containing nuclear material; installations for the treatment, storage and disposal of waste; and buildings associated with specified activities identified by the State concerned under Article 2.a.(iv) above.

c. **Decommissioned facility or decommissioned location outside facilities** means an installation or location at which residual structures and equipment essential for its use have been removed or rendered inoperable so that it is not used to store and can no longer be used to handle, process or utilize nuclear material.

d. **Closed-down facility or closed-down location outside facilities** means an installation or location where operations have been stopped and the nuclear material removed but which has not been decommissioned.

e. **High enriched uranium** means uranium containing 20 percent or more of the isotope uranium-235.

f. **Location-specific environmental sampling** means the collection of environmental samples (e.g., air, water, vegetation, soil, smears) at, and in the immediate vicinity of, a location specified by the Agency for the purpose of assisting the Agency to draw conclusions about the absence of undeclared nuclear material or nuclear activities at the specified location.

g. **Wide-area environmental sampling** means the collection of environmental samples (e.g., air, water, vegetation, soil, smears) at a set of locations specified by the Agency for the purpose of assisting the Agency to draw conclusions about the absence of undeclared nuclear material or nuclear activities over a wide area.

h. **Nuclear material** means any source or any special fissionable material as defined in Article XX of the Statute. The term source material shall not be interpreted as applying to ore or ore residue. Any determination by the Board under Article XX of the Statute of the Agency after the entry

into force of this Protocol which adds to the materials considered to be source material or special fissionable material shall have effect under this Protocol only upon acceptance by the Community and the States.

i. **Facility** means:

- (i) A reactor, a critical facility, a conversion plant, a fabrication plant, a reprocessing plant, an isotope separation plant or a separate storage installation; or
- (ii) Any location where nuclear material in amounts greater than one effective kilogram is customarily used.

j. **Location outside facilities** means any installation or location, which is not a facility, where nuclear material is customarily used in amounts of one effective kilogram or less.

Annex I

LIST OF ACTIVITIES REFERRED TO IN ARTICLE 2.a.(iv) OF THE PROTOCOL

- (i) The manufacture of **centrifuge rotor tubes** or the assembly of **gas centrifuges**.
Centrifuge rotor tubes means thin-walled cylinders as described in entry 5.1.1(b) of Annex II.
Gas centrifuges means centrifuges as described in the Introductory Note to entry 5.1 of Annex II.
- (ii) The manufacture of **diffusion barriers**.
Diffusion barriers means thin, porous filters as described in entry 5.3.1(a) of Annex II.
- (iii) The manufacture or assembly of **laser-based systems**.
Laser-based systems means systems incorporating those items as described in entry 5.7 of Annex II.
- (iv) The manufacture or assembly of **electromagnetic isotope separators**.
Electromagnetic isotope separators means those items referred to in entry 5.9.1 of Annex II containing ion sources as described in 5.9.1(a) of Annex II.
- (v) The manufacture or assembly of **columns** or **extraction equipment**.
Columns or **extraction equipment** means those items as described in entries 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 and 5.6.8 of Annex II.
- (vi) The manufacture of **aerodynamic separation nozzles** or **vortex tubes**.
Aerodynamic separation nozzles or **vortex tubes** means separation nozzles and vortex tubes as described respectively in entries 5.5.1 and 5.5.2 of Annex II.
- (vii) The manufacture or assembly of **uranium plasma generation systems**.
Uranium plasma generation systems means systems for the generation of uranium plasma as described in entry 5.8.3 of Annex II.
- (viii) The manufacture of **zirconium tubes**.
Zirconium tubes means tubes as described in entry 1.6 of Annex II.
- (ix) The manufacture or upgrading of **heavy water or deuterium**.
Heavy water or deuterium means deuterium, heavy water (deuterium oxide) and any other deuterium compound in which the ratio of deuterium to hydrogen atoms exceeds 1 : 5000.
- (x) The manufacture of **nuclear grade graphite**.
Nuclear grade graphite means graphite having a purity level better than 5 parts per million boron equivalent and with a density greater than 1.50 g/cm³.
- (xi) The manufacture of **flasks for irradiated fuel**.
A **flask for irradiated fuel** means a vessel for the transportation and/or storage of irradiated fuel which provides chemical, thermal and radiological protection, and dissipates decay heat during handling, transportation and storage.
- (xii) The manufacture of **reactor control rods**.
Reactor control rods means rods as described in entry 1.4 of Annex II.
- (xiii) The manufacture of **criticality safe tanks and vessels**.
Criticality safe tanks and vessels means those items as described in entries 3.2 and 3.4 of Annex II.
- (xiv) The manufacture of **irradiated fuel element chopping machines**.
Irradiated fuel element chopping machines means equipment as described in entry 3.1 of Annex II.
- (xv) The construction of **hot cells**.
Hot cells means a cell or interconnected cells totalling at least 6 m³ in volume with shielding equal to or greater than the equivalent of 0.5 m of concrete, with a density of 3.2 g/cm³ or greater, outfitted with equipment for remote operations.

Annex II**LIST OF SPECIFIED EQUIPMENT AND NON-NUCLEAR MATERIAL FOR THE REPORTING OF EXPORTS AND IMPORTS ACCORDING TO ARTICLE 2.a.(ix)****1. REACTORS AND EQUIPMENT THEREFOR****1.1. Complete nuclear reactors**

Nuclear reactors capable of operation so as to maintain a controlled self-sustaining fission chain reaction, excluding zero energy reactors, the latter being defined as reactors with a designed maximum rate of production of plutonium not exceeding 100 grams per year.

EXPLANATORY NOTE

A “nuclear reactor” basically includes the items within or attached directly to the reactor vessel, the equipment which controls the level of power in the core, and the components which normally contain or come in direct contact with or control the primary coolant of the reactor core.

It is not intended to exclude reactors which could reasonably be capable of modification to produce significantly more than 100 grams of plutonium per year. Reactors designed for sustained operation at significant power levels, regardless of their capacity for plutonium production, are not considered as “zero energy reactors”.

1.2. Reactor pressure vessels

Metal vessels, as complete units or as major shop-fabricated parts therefor, which are especially designed or prepared to contain the core of a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above and are capable of withstanding the operating pressure of the primary coolant.

EXPLANATORY NOTE

A top plate for a reactor pressure vessel is covered by item 1.2. as a major shop-fabricated part of a pressure vessel.

Reactor internals (e.g. support columns and plates for the core and other vessel internals, control rod guide tubes, thermal shields, baffles, core grid plates, diffuser plates, etc.) are normally supplied by the reactor supplier. In some cases, certain internal support components are included in the fabrication of the pressure vessel. These items are sufficiently critical to the safety and reliability of the operation of the reactor (and, therefore, to the guarantees and liability of the reactor supplier), so that their supply, outside the basic supply arrangement for the reactor itself, would not be common practice. Therefore, although the separate supply of these unique, especially designed and prepared, critical, large and expensive items would not necessarily be considered as falling outside the area of concern, such a mode of supply is considered unlikely.

1.3. Reactor fuel charging and discharging machines

Manipulative equipment especially designed or prepared for inserting or removing fuel in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above capable of on-load operation or employing technically sophisticated positioning or alignment features to allow complex off-load fuelling operations such as those in which direct viewing of or access to the fuel is not normally available.

1.4. Reactor control rods

Rods especially designed or prepared for the control of the reaction rate in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above.

EXPLANATORY NOTE

This item includes, in addition to the neutron absorbing part, the support or suspension structures therefor if supplied separately.

1.5. Reactor pressure tubes

Tubes which are especially designed or prepared to contain fuel elements and the primary coolant in a reactor as defined in paragraph 1.1. above at an operating pressure in excess of 5.1 MPa (740 psi).

1.6. Zirconium tubes

Zirconium metal and alloys in the form of tubes or assemblies of tubes, and in quantities exceeding 500 kg in any period of 12 months, especially designed or prepared for use in a reactor as defined in paragraph 1.1. above, and in which the relation of hafnium to zirconium is less than 1 : 500 parts by weight.

1.7. Primary coolant pumps

Pumps especially designed or prepared for circulating the primary coolant for nuclear reactors as defined in paragraph 1.1. above.

EXPLANATORY NOTE

Especially designed or prepared pumps may include elaborate sealed or multi-sealed systems to prevent leakage of primary coolant, canned-driven pumps, and pumps with inertial mass systems. This definition encompasses pumps certified to NC-1 or equivalent standards.

2. NON-NUCLEAR MATERIALS FOR REACTORS**2.1. Deuterium and heavy water**

Deuterium, heavy water (deuterium oxide) and any other deuterium compound in which the ratio of deuterium to hydrogen atoms exceeds 1 : 5000 for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above in quantities exceeding 200 kg of deuterium atoms for any one recipient country in any period of 12 months.

2.2. Nuclear grade graphite

Graphite having a purity level better than 5 parts per million boron equivalent and with a density greater than 1.50 g/cm³ for use in a nuclear reactor as defined in paragraph 1.1. above in quantities exceeding 3 × 10⁴ kg (30 metric tons) for any one recipient country in any period of 12 months.

NOTE

For the purpose of reporting, the Government will determine whether or not the exports of graphite meeting the above specifications are for nuclear reactor use.

3. PLANTS FOR THE REPROCESSING OF IRRADIATED FUEL ELEMENTS, AND EQUIPMENT ESPECIALLY DESIGNED OR PREPARED THEREFOR**INTRODUCTORY NOTE**

Reprocessing irradiated nuclear fuel separates plutonium and uranium from intensely radioactive fission products and other transuranic elements. Different technical processes can accomplish this separation. However, over the years Purex has become the most commonly used and accepted process. Purex involves the dissolution of irradiated nuclear fuel in nitric acid, followed by separation of the uranium, plutonium, and fission products by solvent extraction using a mixture of tributyl phosphate in an organic diluent.

Purex facilities have process functions similar to each other, including: irradiated fuel element chopping, fuel dissolution, solvent extraction, and process liquor storage. There may also be equipment for thermal denitration of uranium nitrate, conversion of plutonium nitrate to oxide or metal, and treatment of fission product waste liquor to a form suitable for long term storage or disposal. However, the specific type and configuration of the equipment performing these functions may differ between Purex facilities for several reasons, including the type and quantity of irradiated nuclear fuel to be reprocessed and the intended disposition of the recovered materials, and the safety and maintenance philosophy incorporated into the design of the facility.

A "plant for the reprocessing of irradiated fuel elements" includes the equipment and components which normally come in direct contact with and directly control the irradiated fuel and the major nuclear material and fission product processing streams.

These processes, including the complete systems for plutonium conversion and plutonium metal production, may be identified by the measures taken to avoid criticality (e.g. by geometry), radiation exposure (e.g. by shielding), and toxicity hazards (e.g. by containment).

Items of equipment that are considered to fall within the meaning of the phrase “and equipment especially designed or prepared” for the reprocessing of irradiated fuel elements include:

3.1. Irradiated fuel element chopping machines

INTRODUCTORY NOTE

This equipment breaches the cladding of the fuel to expose the irradiated nuclear material to dissolution. Especially designed metal cutting shears are the most commonly employed, although advanced equipment, such as lasers, may be used.

Remotely operated equipment especially designed or prepared for use in a reprocessing plant as identified above and intended to cut, chop or shear irradiated nuclear fuel assemblies, bundles or rods.

3.2. Dissolvers

INTRODUCTORY NOTE

Dissolvers normally receive the chopped-up spent fuel. In these critically safe vessels, the irradiated nuclear material is dissolved in nitric acid and the remaining hulls removed from the process stream.

Critically safe tanks (e.g. small diameter, annular or slab tanks) especially designed or prepared for use in a reprocessing plant as identified above, intended for dissolution of irradiated nuclear fuel and which are capable of withstanding hot, highly corrosive liquid, and which can be remotely loaded and maintained.

3.3. Solvent extractors and solvent extraction equipment

INTRODUCTORY NOTE

Solvent extractors both receive the solution of irradiated fuel from the dissolvers and the organic solution which separates the uranium, plutonium, and fission products. Solvent extraction equipment is normally designed to meet strict operating parameters, such as long operating lifetimes with no maintenance requirements or adaptability to easy replacement, simplicity of operation and control, and flexibility for variations in process conditions.

Especially designed or prepared solvent extractors such as packed or pulse columns, mixer settlers or centrifugal contactors for use in a plant for the reprocessing of irradiated fuel. Solvent extractors must be resistant to the corrosive effect of nitric acid. Solvent extractors are normally fabricated to extremely high standards (including special welding and inspection and quality assurance and quality control techniques) out of low carbon stainless steels, titanium, zirconium, or other high quality materials.

3.4. Chemical holding or storage vessels

INTRODUCTORY NOTE

Three main process liquor streams result from the solvent extraction step. Holding or storage vessels are used in the further processing of all three streams, as follows:

- (a) The pure uranium nitrate solution is concentrated by evaporation and passed to a denitration process where it is converted to uranium oxide. This oxide is re-used in the nuclear fuel cycle.
- (b) The intensely radioactive fission products solution is normally concentrated by evaporation and stored as a liquor concentrate. This concentrate may be subsequently evaporated and converted to a form suitable for storage or disposal.
- (c) The pure plutonium nitrate solution is concentrated and stored pending its transfer to further process steps. In particular, holding or storage vessels for plutonium solutions are designed to avoid criticality problems resulting from changes in concentration and form of this stream.

Especially designed or prepared holding or storage vessels for use in a plant for the reprocessing of irradiated fuel. The holding or storage vessels must be resistant to the corrosive effect of nitric acid. The holding or storage vessels are normally fabricated of materials such as low carbon stainless steels, titanium or zirconium, or other high quality materials. Holding or storage vessels may be designed for remote operation and maintenance and may have the following features for control of nuclear criticality:

- (1) walls or internal structures with a boron equivalent of at least two per cent, or

- (2) a maximum diameter of 175 mm (7 in) for cylindrical vessels, or
- (3) a maximum width of 75 mm (3 in) for either a slab or annular vessel.

3.5. Plutonium nitrate to oxide conversion system

INTRODUCTORY NOTE

In most reprocessing facilities, this final process involves the conversion of the plutonium nitrate solution to plutonium dioxide. The main functions involved in this process are: process feed storage and adjustment, precipitation and solid/liquor separation, calcination, product handling, ventilation, waste management, and process control.

Complete systems especially designed or prepared for the conversion of plutonium nitrate to plutonium oxide, in particular adapted so as to avoid criticality and radiation effects and to minimize toxicity hazards.

3.6. Plutonium oxide to metal production system

INTRODUCTORY NOTE

This process, which could be related to a reprocessing facility, involves the fluorination of plutonium dioxide, normally with highly corrosive hydrogen fluoride, to produce plutonium fluoride which is subsequently reduced using high purity calcium metal to produce metallic plutonium and a calcium fluoride slag. The main functions involved in this process are: fluorination (e.g. involving equipment fabricated or lined with a precious metal), metal reduction (e.g. employing ceramic crucibles), slag recovery, product handling, ventilation, waste management and process control.

Complete systems especially designed or prepared for the production of plutonium metal, in particular adapted so as to avoid criticality and radiation effects and to minimize toxicity hazards.

4. PLANTS FOR THE FABRICATION OF FUEL ELEMENTS

A “plant for the fabrication of fuel elements” includes the equipment:

- (a) Which normally comes in direct contact with, or directly processes, or controls, the production flow of nuclear material, or
- (b) Which seals the nuclear material within the cladding.

5. PLANTS FOR THE SEPARATION OF ISOTOPES OF URANIUM AND EQUIPMENT, OTHER THAN ANALYTICAL INSTRUMENTS, ESPECIALLY DESIGNED OR PREPARED THEREFOR

Items of equipment that are considered to fall within the meaning of the phrase “equipment, other than analytical instruments, especially designed or prepared” for the separation of isotopes of uranium include:

5.1. Gas centrifuges and assemblies and components especially designed or prepared for use in gas centrifuges

INTRODUCTORY NOTE

The gas centrifuge normally consists of a thin-walled cylinder(s) of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in) diameter contained in a vacuum environment and spun at high peripheral speed of the order of 300 m/s or more with its central axis vertical. In order to achieve high speed the materials of construction for the rotating components have to be of a high strength to density ratio and the rotor assembly, and hence its individual components, have to be manufactured to very close tolerances in order to minimize the unbalance. In contrast to other centrifuges, the gas centrifuge for uranium enrichment is characterized by having within the rotor chamber a rotating disc-shaped baffle(s) and a stationary tube arrangement for feeding and extracting the UF₆ gas and featuring at least 3 separate channels, of which 2 are connected to scoops extending from the rotor axis towards the periphery of the rotor chamber. Also contained within the vacuum environment are a number of critical items which do not rotate and which although they are especially designed are not difficult to fabricate nor are they fabricated out of unique materials. A centrifuge facility however requires a large number of these components, so that quantities can provide an important indication of end use.

5.1.1. Rotating components

- (a) Complete rotor assemblies:

Thin-walled cylinders, or a number of interconnected thin-walled cylinders, manufactured from one or more of the high strength to density ratio materials described in the EXPLANATORY NOTE to this Section. If interconnected, the cylinders are joined together by flexible bellows or rings as described in section 5.1.1.(c) following. The rotor is fitted with an internal baffle(s) and end caps, as described in section 5.1.1.(d) and (e) following, if in final form. However the complete assembly may be delivered only partly assembled.

- (b) Rotor tubes:
Especially designed or prepared thin-walled cylinders with thickness of 12 mm (0.5 in) or less, a diameter of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in), and manufactured from one or more of the high strength to density ratio materials described in the EXPLANATORY NOTE to this Section.
- (c) Rings or Bellows:
Components especially designed or prepared to give localized support to the rotor tube or to join together a number of rotor tubes. The bellows is a short cylinder of wall thickness 3 mm (0.12 in) or less, a diameter of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in), having a convolute, and manufactured from one of the high strength to density ratio materials described in the EXPLANATORY NOTE to this Section.
- (d) Baffles:
Disc-shaped components of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in) diameter especially designed or prepared to be mounted inside the centrifuge rotor tube, in order to isolate the take-off chamber from the main separation chamber and, in some cases, to assist the UF₆ gas circulation within the main separation chamber of the rotor tube, and manufactured from one of the high strength to density ratio materials described in the EXPLANATORY NOTE to this Section.
- (e) Top caps/Bottom caps:
Disc-shaped components of between 75 mm (3 in) and 400 mm (16 in) diameter especially designed or prepared to fit to the ends of the rotor tube, and so contain the UF₆ within the rotor tube, and in some cases to support, retain or contain as an integrated part an element of the upper bearing (top cap) or to carry the rotating elements of the motor and lower bearing (bottom cap), and manufactured from one of the high strength to density ratio materials described in the EXPLANATORY NOTE to this Section.

EXPLANATORY NOTE

The materials used for centrifuge rotating components are:

- (a) Maraging steel capable of an ultimate tensile strength of 2.05×10^9 N/m² (300,000 psi) or more;
- (b) Aluminium alloys capable of an ultimate tensile strength of 0.46×10^9 N/m² (67,000 psi) or more;
- (c) Filamentary materials suitable for use in composite structures and having a specific modulus of 12.3×10^6 m or greater and a specific ultimate tensile strength of 0.3×10^6 m or greater ('Specific Modulus' is the Young's Modulus in N/m² divided by the specific weight in N/m³; 'Specific Ultimate Tensile Strength' is the ultimate tensile strength in N/m² divided by the specific weight in N/m³).

5.1.2. Static components

- (a) Magnetic suspension bearings:
Especially designed or prepared bearing assemblies consisting of an annular magnet suspended within a housing containing a damping medium. The housing will be manufactured from a UF₆-resistant material (see EXPLANATORY NOTE to Section 5.2.). The magnet couples with a pole piece or a second magnet fitted to the top cap described in Section 5.1.1.(e). The magnet may be ring-shaped with a relation between outer and inner diameter smaller or equal to 1.6 : 1. The magnet may be in a form having an initial permeability of 0.15 H/m (120,000 in CGS units) or more, or a remanence of 98.5% or more, or an energy product of greater than 80 kJ/m³ (10⁷ gauss-oersteds). In addition to the usual material properties, it is a prerequisite that the deviation of the magnetic axes from the geometrical axes is limited to very small tolerances (lower than 0.1 mm or 0.004 in) or that homogeneity of the material of the magnet is specially called for.
- (b) Bearings/Dampers:

Especially designed or prepared bearings comprising a pivot/cup assembly mounted on a damper. The pivot is normally a hardened steel shaft with a hemisphere at one end with a means of attachment to the bottom cap described in section 5.1.1.(e) at the other. The shaft may however have a hydrodynamic bearing attached. The cup is pellet-shaped with a hemispherical indentation in one surface. These components are often supplied separately to the damper.

(c) Molecular pumps:

Especially designed or prepared cylinders having internally machined or extruded helical grooves and internally machined bores. Typical dimensions are as follows: 75 mm (3 in) to 400 mm (16 in) internal diameter, 10 mm (0.4 in) or more wall thickness, with the length equal to or greater than the diameter. The grooves are typically rectangular in cross-section and 2 mm (0.08 in) or more in depth.

(d) Motor stators:

Especially designed or prepared ring-shaped stators for high speed multiphase AC hysteresis (or reluctance) motors for synchronous operation within a vacuum in the frequency range of 600 – 2000 Hz and a power range of 50 – 1000 VA. The stators consist of multi-phase windings on a laminated low loss iron core comprised of thin layers typically 2.0 mm (0.08 in) thick or less.

(e) Centrifuge housing/recipients:

Components especially designed or prepared to contain the rotor tube assembly of a gas centrifuge. The housing consists of a rigid cylinder of wall thickness up to 30 mm (1.2 in) with precision machined ends to locate the bearings and with one or more flanges for mounting. The machined ends are parallel to each other and perpendicular to the cylinder's longitudinal axis to within 0.05 degrees or less. The housing may also be a honeycomb type structure to accommodate several rotor tubes. The housings are made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆.

(f) Scoops:

Especially designed or prepared tubes of up to 12 mm (0.5 in) internal diameter for the extraction of UF₆ gas from within the rotor tube by a Pitot tube action (that is, with an aperture facing into the circumferential gas flow within the rotor tube, for example by bending the end of a radially disposed tube) and capable of being fixed to the central gas extraction system. The tubes are made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆.

5.2. Especially designed or prepared auxiliary systems, equipment and components for gas centrifuge enrichment plants

INTRODUCTORY NOTE

The auxiliary systems, equipment and components for a gas centrifuge enrichment plant are the systems of plant needed to feed UF₆ to the centrifuges, to link the individual centrifuges to each other to form cascades (or stages) to allow for progressively higher enrichments and to extract the 'product' and 'tails' UF₆ from the centrifuges, together with the equipment required to drive the centrifuges or to control the plant.

Normally UF₆ is evaporated from the solid using heated autoclaves and is distributed in gaseous form to the centrifuges by way of cascade header pipework. The 'product' and 'tails' UF₆ gaseous streams flowing from the centrifuges are also passed by way of cascade header pipework to cold traps (operating at about 203 K (–70 °C) where they are condensed prior to onward transfer into suitable containers for transportation or storage. Because an enrichment plant consists of many thousands of centrifuges arranged in cascades there are many kilometers of cascade header pipework, incorporating thousands of welds with a substantial amount of repetition of layout. The equipment, components and piping systems are fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.2.1. Feed systems/product and tails withdrawal systems

Especially designed or prepared process systems including:

Feed autoclaves (or stations), used for passing UF₆ to the centrifuge cascades at up to 100 kPa (15 psi) and at a rate of 1 kg/h or more;

Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from the cascades at up to 3 kPa (0.5 psi) pressure. The desublimers are capable of being chilled to 203 K (-70 °C) and heated to 343 K (70 °C);

‘Product’ and ‘Tails’ stations used for trapping UF₆ into containers.

This plant, equipment and pipework is wholly made of or lined with UF₆-resistant materials (see EXPLANATORY NOTE to this section) and is fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.2.2. Machine header piping systems

Especially designed or prepared piping systems and header systems for handling UF₆ within the centrifuge cascades. The piping network is normally of the ‘triple’ header system with each centrifuge connected to each of the headers. There is thus a substantial amount of repetition in its form. It is wholly made of UF₆-resistant materials (see EXPLANATORY NOTE to this section) and is fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.2.3. UF₆ mass spectrometers/ion sources

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking ‘on-line’ samples of feed, product or tails, from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for atomic mass unit greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Having a collector system suitable for isotopic analysis.

5.2.4. Frequency changers

Frequency changers (also known as converters or invertors) especially designed or prepared to supply motor stators as defined under 5.1.2.(d), or parts, components and sub-assemblies of such frequency changers having all of the following characteristics:

1. A multiphase output of 600 to 2 000 Hz;
2. High stability (with frequency control better than 0.1%);
3. Low harmonic distortion (less than 2%); and
4. An efficiency of greater than 80%.

EXPLANATORY NOTE

The items listed above either come into direct contact with the UF₆ process gas or directly control the centrifuges and the passage of the gas from centrifuge to centrifuge and cascade to cascade.

Materials resistant to corrosion by UF₆ include stainless steel, aluminium, aluminium alloys, nickel or alloys containing 60% or more nickel.

5.3. Especially designed or prepared assemblies and components for use in gaseous diffusion enrichment

INTRODUCTORY NOTE

In the gaseous diffusion method of uranium isotope separation, the main technological assembly is a special porous gaseous diffusion barrier, heat exchanger for cooling the gas (which is heated by the process of compression), seal valves and control valves, and pipelines. Inasmuch as gaseous diffusion technology uses uranium hexafluoride (UF₆), all equipment, pipeline and instrumentation surfaces (that come in contact with the gas) must be made of materials that remain stable in contact with UF₆. A gaseous diffusion facility requires a number of these assemblies, so that quantities can provide an important indication of end use.

5.3.1. Gaseous diffusion barriers

- (a) Especially designed or prepared thin, porous filters, with a pore size of 100 – 1 000 Å (angstroms), a thickness of 5 mm (0.2 in) or less, and for tubular forms, a diameter of 25 mm (1 in) or less, made of metallic, polymer or ceramic materials resistant to corrosion by UF₆, and
- (b) especially prepared compounds or powders for the manufacture of such filters. Such compounds and powders include nickel or alloys containing 60 per cent or more nickel, aluminium oxide, or UF₆-resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers having a purity of

99.9 per cent or more, a particle size less than 10 microns, and a high degree of particle size uniformity, which are especially prepared for the manufacture of gaseous diffusion barriers.

5.3.2. Diffuser housings

Especially designed or prepared hermetically sealed cylindrical vessels greater than 300 mm (12 in) in diameter and greater than 900 mm (35 in) in length, or rectangular vessels of comparable dimensions, which have an inlet connection and two outlet connections all of which are greater than 50 mm (2 in) in diameter, for containing the gaseous diffusion barrier, made of or lined with UF₆-resistant materials and designed for horizontal or vertical installation.

5.3.3. Compressors and gas blowers

Especially designed or prepared axial, centrifugal, or positive displacement compressors, or gas blowers with a suction volume capacity of 1 m³/min or more of UF₆, and with a discharge pressure of up to several hundred kPa (100 psi), designed for long-term operation in the UF₆ environment with or without an electrical motor of appropriate power, as well as separate assemblies of such compressors and gas blowers. These compressors and gas blowers have a pressure ratio between 2 : 1 and 6 : 1 and are made of, or lined with, materials resistant to UF₆.

5.3.4. Rotary shaft seals

Especially designed or prepared vacuum seals, with seal feed and seal exhaust connections, for sealing the shaft connecting the compressor or the gas blower rotor with the driver motor so as to ensure a reliable seal against in-leaking of air into the inner chamber of the compressor or gas blower which is filled with UF₆. Such seals are normally designed for a buffer gas in-leakage rate of less than 1 000 cm³/min (60 in³/min).

5.3.5. Heat exchangers for cooling UF₆

Especially designed or prepared heat exchangers made of or lined with UF₆-resistant materials (except stainless steel) or with copper or any combination of those metals, and intended for a leakage pressure change rate of less than 10 Pa (0.0015 psi) per hour under a pressure difference of 100 kPa (15 psi).

5.4. Especially designed or prepared auxiliary systems, equipment and components for use in gaseous diffusion enrichment

INTRODUCTORY NOTE

The auxiliary systems, equipment and components for gaseous diffusion enrichment plants are the systems of plant needed to feed UF₆ to the gaseous diffusion assembly, to link the individual assemblies to each other to form cascades (or stages) to allow for progressively higher enrichments and to extract the 'product' and 'tails' UF₆ from the diffusion cascades. Because of the high inertial properties of diffusion cascades, any interruption in their operation, and especially their shut-down, leads to serious consequences. Therefore, a strict and constant maintenance of vacuum in all technological systems, automatic protection from accidents, and precise automated regulation of the gas flow is of importance in a gaseous diffusion plant. All this leads to a need to equip the plant with a large number of special measuring, regulating and controlling systems.

Normally UF₆ is evaporated from cylinders placed within autoclaves and is distributed in gaseous form to the entry point by way of cascade header pipework. The 'product' and 'tails' UF₆ gaseous streams flowing from exit points are passed by way of cascade header pipework to either cold traps or to compression stations where the UF₆ gas is liquefied prior to onward transfer into suitable containers for transportation or storage. Because a gaseous diffusion enrichment plant consists of a large number of gaseous diffusion assemblies arranged in cascades, there are many kilometers of cascade header pipework, incorporating thousands of welds with substantial amounts of repetition of layout. The equipment, components and piping systems are fabricated to very high vacuum and cleanliness standards.

5.4.1. Feed systems/product and tails withdrawal systems

Especially designed or prepared process systems, capable of operating at pressures of 300 kPa (45 psi) or less, including:

Feed autoclaves (or systems), used for passing UF₆ to the gaseous diffusion cascades;

Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from diffusion cascades;

Liquefaction stations where UF₆ gas from the cascade is compressed and cooled to form liquid UF₆;

‘Product’ or ‘tails’ stations used for transferring UF₆ into containers.

5.4.2. Header piping systems

Especially designed or prepared piping systems and header systems for handling UF₆ within the gaseous diffusion cascades. This piping network is normally of the “double” header system with each cell connected to each of the headers.

5.4.3. Vacuum systems

- (a) Especially designed or prepared large vacuum manifolds, vacuum headers and vacuum pumps having a suction capacity of 5 m³/min (175 ft³/min) or more.
- (b) Vacuum pumps especially designed for service in UF₆-bearing atmospheres made of, or lined with, aluminium, nickel, or alloys bearing more than 60% nickel. These pumps may be either rotary or positive, may have displacement and fluorocarbon seals, and may have special working fluids present.

5.4.4. Special shut-off and control valves

Especially designed or prepared manual or automated shut-off and control bellows valves made of UF₆-resistant materials with a diameter of 40 to 1500 mm (1.5 to 59 in) for installation in main and auxiliary systems of gaseous diffusion enrichment plants.

5.4.5. UF₆ mass spectrometers/ion sources

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking “on-line” samples of feed, product or tails, from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for atomic mass unit greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Collector system suitable for isotopic analysis.

EXPLANATORY NOTE

The items listed above either come into direct contact with the UF₆ process gas or directly control the flow within the cascade. All surfaces which come into contact with the process gas are wholly made of, or lined with, UF₆-resistant materials. For the purposes of the sections relating to gaseous diffusion items the materials resistant to corrosion by UF₆ include stainless steel, aluminium, aluminium alloys, aluminium oxide, nickel or alloys containing 60% or more nickel and UF₆-resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers.

5.5. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in aerodynamic enrichment plants

INTRODUCTORY NOTE

In aerodynamic enrichment processes, a mixture of gaseous UF₆ and light gas (hydrogen or helium) is compressed and then passed through separating elements wherein isotopic separation is accomplished by the generation of high centrifugal forces over a curved-wall geometry. Two processes of this type have been successfully developed: the separation nozzle process and the vortex tube process. For both processes the main components of a separation stage include cylindrical vessels housing the special separation elements (nozzles or vortex tubes), gas compressors and heat exchangers to remove the heat of compression. An aerodynamic plant requires a number of these stages, so that quantities can provide an important indication of end use. Since aerodynamic processes use UF₆, all equipment, pipeline and instrumentation surfaces (that come in contact with the gas) must be made of materials that remain stable in contact with UF₆.

EXPLANATORY NOTE

The items listed in this section either come into direct contact with the UF₆ process gas or directly control the flow within the cascade. All surfaces which come into contact with the process gas are wholly made of or protected by UF₆-resistant materials. For the purposes of the section relating to aerodynamic enrichment items, the materials resistant to corrosion by UF₆

include copper, stainless steel, aluminium, aluminium alloys, nickel or alloys containing 60% or more nickel and UF₆-resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers.

5.5.1. Separation nozzles

Especially designed or prepared separation nozzles and assemblies thereof. The separation nozzles consist of slit-shaped, curved channels having a radius of curvature less than 1 mm (typically 0.1 to 0.05 mm), resistant to corrosion by UF₆ and having a knife-edge within the nozzle that separates the gas flowing through the nozzle into two fractions.

5.5.2. Vortex tubes

Especially designed or prepared vortex tubes and assemblies thereof. The vortex tubes are cylindrical or tapered, made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, having a diameter of between 0.5 cm and 4 cm, a length to diameter ratio of 20 : 1 or less and with one or more tangential inlets. The tubes may be equipped with nozzle-type appendages at either or both ends.

EXPLANATORY NOTE

The feed gas enters the vortex tube tangentially at one end or through swirl vanes or at numerous tangential positions along the periphery of the tube.

5.5.3. Compressors and gas blowers

Especially designed or prepared axial, centrifugal or positive displacement compressors or gas blowers made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆ and with a suction volume capacity of 2 m³/min or more of UF₆/carrier gas (hydrogen or helium) mixture.

EXPLANATORY NOTE

These compressors and gas blowers typically have a pressure ratio between 1.2 : 1 and 6 : 1.

5.5.4. Rotary shaft seals

Especially designed or prepared rotary shaft seals, with seal feed and seal exhaust connections, for sealing the shaft connecting the compressor rotor or the gas blower rotor with the driver motor so as to ensure a reliable seal against out-leakage of process gas or in-leakage of air or seal gas into the inner chamber of the compressor or gas blower which is filled with a UF₆/carrier gas mixture.

5.5.5. Heat exchangers for gas cooling

Especially designed or prepared heat exchangers made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆.

5.5.6. Separation element housings

Especially designed or prepared separation element housings, made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, for containing vortex tubes or separation nozzles.

EXPLANATORY NOTE

These housings may be cylindrical vessels greater than 300 mm in diameter and greater than 900 mm in length, or may be rectangular vessels of comparable dimensions, and may be designed for horizontal or vertical installation.

5.5.7. Feed systems/product and tails withdrawal systems

Especially designed or prepared process systems or equipment for enrichment plants made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, including:

- (a) Feed autoclaves, ovens, or systems used for passing UF₆ to the enrichment process;
- (b) Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from the enrichment process for subsequent transfer upon heating;
- (c) Solidification or liquefaction stations used to remove UF₆ from the enrichment process by compressing and converting UF₆ to a liquid or solid form;
- (d) 'Product' or 'tails' stations used for transferring UF₆ into containers.

5.5.8. Header piping systems

Especially designed or prepared header piping systems, made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, for handling UF₆ within the aerodynamic cascades. This piping

network is normally of the 'double' header design with each stage or group of stages connected to each of the headers.

5.5.9. Vacuum systems and pumps

- (a) Especially designed or prepared vacuum systems having a suction capacity of 5 m³/min or more, consisting of vacuum manifolds, vacuum headers and vacuum pumps, and designed for service in UF₆-bearing atmospheres,
- (b) Vacuum pumps especially designed or prepared for service in UF₆-bearing atmospheres and made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆. These pumps may use fluorocarbon seals and special working fluids.

5.5.10. Special shut-off and control valves

Especially designed or prepared manual or automated shut-off and control bellows valves made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆ with a diameter of 40 to 1 500 mm for installation in main and auxiliary systems of aerodynamic enrichment plants.

5.5.11. UF₆ mass spectrometers/ion sources

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking 'on-line' samples of feed, 'product' or 'tails', from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for mass greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Collector system suitable for isotopic analysis.

5.5.12. UF₆/carrier gas separation systems

Especially designed or prepared process systems for separating UF₆ from carrier gas (hydrogen or helium).

EXPLANATORY NOTE

These systems are designed to reduce the UF₆ content in the carrier gas to 1 ppm or less and may incorporate equipment such as:

- (a) Cryogenic heat exchangers and cryoseparators capable of temperatures of -120 °C or less, or
- (b) Cryogenic refrigeration units capable of temperatures of -120 °C or less, or
- (c) Separation nozzle or vortex tube units for the separation of UF₆ from carrier gas, or
- (d) UF₆ cold traps capable of temperatures of -20 °C or less.

5.6. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in chemical exchange or ion exchange enrichment plants

INTRODUCTORY NOTE

The slight difference in mass between the isotopes of uranium causes small changes in chemical reaction equilibria that can be used as a basis for separation of the isotopes. Two processes have been successfully developed: liquid-liquid chemical exchange and solid-liquid ion exchange.

In the liquid-liquid chemical exchange process, immiscible liquid phases (aqueous and organic) are countercurrently contacted to give the cascading effect of thousands of separation stages. The aqueous phase consists of uranium chloride in hydrochloric acid solution; the organic phase consists of an extractant containing uranium chloride in an organic solvent. The contactors employed in the separation cascade can be liquid-liquid exchange columns (such as pulsed columns with sieve plates) or liquid centrifugal contactors. Chemical conversions (oxidation and reduction) are required at both ends of the separation cascade in order to provide for the reflux requirements at each end. A major design concern is to avoid contamination of the process streams with certain metal ions. Plastic, plastic-lined (including use of fluorocarbon polymers) and/or glass-lined columns and piping are therefore used.

In the solid-liquid ion-exchange process, enrichment is accomplished by uranium adsorption/desorption on a special, very fast-acting, ion-exchange resin or adsorbent. A solution of uranium in hydrochloric acid and other chemical agents is passed through cylindrical enrichment columns containing packed beds of the adsorbent. For a continuous process, a reflux system is necessary to release the uranium from the adsorbent back into the liquid flow so that 'product' and 'tails' can be collected. This is accomplished with the use of suitable reduction/oxidation chemical agents that are fully regenerated in separate external circuits and that may be partially

regenerated within the isotopic separation columns themselves. The presence of hot concentrated hydrochloric acid solutions in the process requires that the equipment be made of or protected by special corrosion-resistant materials.

5.6.1. Liquid-liquid exchange columns (Chemical exchange)

Countercurrent liquid-liquid exchange columns having mechanical power input (i.e., pulsed columns with sieve plates, reciprocating plate columns, and columns with internal turbine mixers), especially designed or prepared for uranium enrichment using the chemical exchange process. For corrosion resistance to concentrated hydrochloric acid solutions, these columns and their internals are made of or protected by suitable plastic materials (such as fluorocarbon polymers) or glass. The stage residence time of the columns is designed to be short (30 seconds or less).

5.6.2. Liquid-liquid centrifugal contactors (Chemical exchange)

Liquid-liquid centrifugal contactors especially designed or prepared for uranium enrichment using the chemical exchange process. Such contactors use rotation to achieve dispersion of the organic and aqueous streams and then centrifugal force to separate the phases. For corrosion resistance to concentrated hydrochloric acid solutions, the contactors are made of or are lined with suitable plastic materials (such as fluorocarbon polymers) or are lined with glass. The stage residence time of the centrifugal contactors is designed to be short (30 seconds or less).

5.6.3. Uranium reduction systems and equipment (Chemical exchange)

- (a) Especially designed or prepared electrochemical reduction cells to reduce uranium from one valence state to another for uranium enrichment using the chemical exchange process. The cell materials in contact with process solutions must be corrosion resistant to concentrated hydrochloric acid solutions.

EXPLANATORY NOTE

The cell cathodic compartment must be designed to prevent re-oxidation of uranium to its higher valence state. To keep the uranium in the cathodic compartment, the cell may have an impervious diaphragm membrane constructed of special cation exchange material. The cathode consists of a suitable solid conductor such as graphite.

- (b) Especially designed or prepared systems at the product end of the cascade for taking the U^{4+} out of the organic stream, adjusting the acid concentration and feeding to the electrochemical reduction cells.

EXPLANATORY NOTE

These systems consist of solvent extraction equipment for stripping the U^{4+} from the organic stream into an aqueous solution, evaporation and/or other equipment to accomplish solution pH adjustment and control, and pumps or other transfer devices for feeding to the electrochemical reduction cells. A major design concern is to avoid contamination of the aqueous stream with certain metal ions. Consequently, for those parts in contact with the process stream, the system is constructed of equipment made of or protected by suitable materials (such as glass, fluorocarbon polymers, polyphenyl sulfate, polyether sulfone, and resin-impregnated graphite).

5.6.4. Feed preparation systems (Chemical exchange)

Especially designed or prepared systems for producing high-purity uranium chloride feed solutions for chemical exchange uranium isotope separation plants.

EXPLANATORY NOTE

These systems consist of dissolution, solvent extraction and/or ion exchange equipment for purification and electrolytic cells for reducing the uranium U^{6+} or U^{4+} to U^{3+} . These systems produce uranium chloride solutions having only a few parts per million of metallic impurities such as chromium, iron, vanadium, molybdenum and other bivalent or higher multi-valent cations. Materials of construction for portions of the system processing high-purity U^{3+} include glass, fluorocarbon polymers, polyphenyl sulfate or polyether sulfone plastic-lined and resin-impregnated graphite.

5.6.5. Uranium oxidation systems (Chemical exchange)

Especially designed or prepared systems for oxidation of U^{3+} to U^{4+} for return to the uranium isotope separation cascade in the chemical exchange enrichment process.

EXPLANATORY NOTE

These systems may incorporate equipment such as:

- (a) Equipment for contacting chlorine and oxygen with the aqueous effluent from the isotope separation equipment and extracting the resultant U^{4+} into the stripped organic stream returning from the product end of the cascade,
- (b) Equipment that separates water from hydrochloric acid so that the water and the concentrated hydrochloric acid may be reintroduced to the process at the proper locations.

5.6.6. Fast-reacting ion exchange resins/adsorbents (ion exchange)

Fast-reacting ion-exchange resins or adsorbents especially designed or prepared for uranium enrichment using the ion exchange process, including porous macroporous resins, and/or pellicular structures in which the active chemical exchange groups are limited to a coating on the surface of an inactive porous support structure, and other composite structures in any suitable form including particles or fibers. These ion exchange resins/adsorbents have diameters of 0.2 mm or less and must be chemically resistant to concentrated hydrochloric acid solutions as well as physically strong enough so as not to degrade in the exchange columns. The resins/adsorbents are especially designed to achieve very fast uranium isotope exchange kinetics (exchange rate half-time of less than 10 seconds) and are capable of operating at a temperature in the range of 100 °C to 200 °C.

5.6.7. Ion exchange columns (Ion exchange)

Cylindrical columns greater than 1000 mm in diameter for containing and supporting packed beds of ion exchange resin/adsorbent, especially designed or prepared for uranium enrichment using the ion exchange process. These columns are made of or protected by materials (such as titanium or fluorocarbon plastics) resistant to corrosion by concentrated hydrochloric acid solutions and are capable of operating at a temperature in the range of 100 °C to 200 °C and pressures above 0.7 MPa (102 psia).

5.6.8. Ion exchange reflux systems (Ion exchange)

- (a) Especially designed or prepared chemical or electrochemical reduction systems for regeneration of the chemical reducing agent(s) used in ion exchange uranium enrichment cascades.
- (b) Especially designed or prepared chemical or electrochemical oxidation systems for regeneration of the chemical oxidizing agent(s) used in ion exchange uranium enrichment cascades.

EXPLANATORY NOTE

The ion exchange enrichment process may use, for example, trivalent titanium (Ti^{3+}) as a reducing cation in which case the reduction system would regenerate Ti^{3+} by reducing Ti^{4+} .

The process may use, for example, trivalent iron (Fe^{3+}) as an oxidant in which case the oxidation system would regenerate Fe^{3+} by oxidizing Fe^{2+} .

5.7. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in laser-based enrichment plants

INTRODUCTORY NOTE

Present systems for enrichment processes using lasers fall into two categories: those in which the process medium is atomic uranium vapor and those in which the process medium is the vapor of a uranium compound. Common nomenclature for such processes include: first category – atomic vapor laser isotope separation (AVLIS or SILVA); second category – molecular laser isotope separation (MLIS or MOLIS) and chemical reaction by isotope selective laser activation (CRISLA). The systems, equipment and components for laser enrichment plants embrace:

- (a) devices to feed uranium-metal vapor (for selective photo-ionization) or devices to feed the vapor of a uranium compound (for photo-dissociation or chemical activation);

- (b) devices to collect enriched and depleted uranium metal as 'product' and 'tails' in the first category, and devices to collect dissociated or reacted compounds as 'product' and unaffected material as 'tails' in the second category;
- (c) process laser systems to selectively excite the uranium-235 species; and
- (d) feed preparation and product conversion equipment. The complexity of the spectroscopy of uranium atoms and compounds may require incorporation of any of a number of available laser technologies.

EXPLANATORY NOTE

Many of the items listed in this section come into direct contact with uranium metal vapor or liquid or with process gas consisting of UF_6 or a mixture of UF_6 and other gases. All surfaces that come into contact with the uranium or UF_6 are wholly made of or protected by corrosion-resistant materials. For the purposes of the section relating to laser-based enrichment items, the materials resistant to corrosion by the vapor or liquid of uranium metal or uranium alloys include yttria-coated graphite and tantalum; and the materials resistant to corrosion by UF_6 include copper, stainless steel, aluminium, aluminium alloys, nickel or alloys containing 60% or more nickel and UF_6 -resistant fully fluorinated hydrocarbon polymers.

5.7.1. Uranium vaporization systems (AVLIS)

Especially designed or prepared uranium vaporization systems which contain high-power strip or scanning electron beam guns with a delivered power on the target of more than 2.5 kW/cm.

5.7.2. Liquid uranium metal handling systems (AVLIS)

Especially designed or prepared liquid metal handling systems for molten uranium or uranium alloys, consisting of crucibles and cooling equipment for the crucibles.

EXPLANATORY NOTE

The crucibles and other parts of this system that come into contact with molten uranium or uranium alloys are made of or protected by materials of suitable corrosion and heat resistance. Suitable materials include tantalum, yttria-coated graphite, graphite coated with other rare earth oxides or mixtures thereof.

5.7.3. Uranium metal 'product' and 'tails' collector assemblies (AVLIS)

Especially designed or prepared 'product' and 'tails' collector assemblies for uranium metal in liquid or solid form.

EXPLANATORY NOTE

Components for these assemblies are made of or protected by materials resistant to the heat and corrosion of uranium metal vapor or liquid (such as yttria-coated graphite or tantalum) and may include pipes, valves, fittings, 'gutters', feed-throughs, heat exchangers and collector plates for magnetic, electrostatic or other separation methods.

5.7.4. Separator module housings (AVLIS)

Especially designed or prepared cylindrical or rectangular vessels for containing the uranium metal vapor source, the electron beam gun, and the 'product' and 'tails' collectors.

EXPLANATORY NOTE

These housings have multiplicity of ports for electrical and water feed-throughs, laser beam windows, vacuum pump connections and instrumentation diagnostics and monitoring. They have provisions for opening and closure to allow refurbishment of internal components.

5.7.5. Supersonic expansion nozzles (MLIS)

Especially designed or prepared supersonic expansion nozzles for cooling mixtures of UF_6 and carrier gas to 150 K or less and which are corrosion resistant to UF_6 .

5.7.6. Uranium pentafluoride product collectors (MLIS)

Especially designed or prepared uranium pentafluoride (UF_5) solid product collectors consisting of filter, impact, or cyclone-type collectors, or combinations thereof, and which are corrosion resistant to the UF_5/UF_6 environment.

5.7.7. UF₆/carrier gas compressors (MLIS)

Especially designed or prepared compressors for UF₆/carrier gas mixtures, designed for long term operation in a UF₆ environment. The components of these compressors that come into contact with process gas are made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆.

5.7.8. Rotary shaft seals (MLIS)

Especially designed or prepared rotary shaft seals, with seal feed and seal exhaust connections, for sealing the shaft connecting the compressor rotor with the driver motor so as to ensure a reliable seal against out-leakage of process gas or in-leakage of air or seal gas into the inner chamber of the compressor which is filled with a UF₆/carrier gas mixture.

5.7.9. Fluorination systems (MLIS)

Especially designed or prepared systems for fluorinating UF₅ (solid) to UF₆ (gas).

EXPLANATORY NOTE

These systems are designed to fluorinate the collected UF₅ powder to UF₆ for subsequent collection in product containers or for transfer as feed to MLIS units for additional enrichment. In one approach, the fluorination reaction may be accomplished within the isotope separation system to react and recover directly off the 'product' collectors. In another approach, the UF₅ powder may be removed/transferred from the 'product' collectors into a suitable reaction vessel (e.g., fluidized-bed reactor, screw reactor or flame tower) for fluorination. In both approaches, equipment for storage and transfer of fluorine (or other suitable fluorinating agents) and for collection and transfer of UF₆ are used.

5.7.10. UF₆ mass spectrometers/ion sources (MLIS)

Especially designed or prepared magnetic or quadrupole mass spectrometers capable of taking 'on-line' samples of feed, 'product' or 'tails', from UF₆ gas streams and having all of the following characteristics:

1. Unit resolution for mass greater than 320;
2. Ion sources constructed of or lined with nichrome or monel or nickel plated;
3. Electron bombardment ionization sources;
4. Collector system suitable for isotopic analysis.

5.7.11. Feed systems/product and tails withdrawal systems (MLIS)

Especially designed or prepared process systems or equipment for enrichment plants made of or protected by materials resistant to corrosion by UF₆, including:

- (a) Feed autoclaves, ovens, or systems used for passing UF₆ to the enrichment process
- (b) Desublimers (or cold traps) used to remove UF₆ from the enrichment process for subsequent transfer upon heating;
- (c) Solidification or liquefaction stations used to remove UF₆ from the enrichment process by compressing and converting UF₆ to a liquid or solid form;
- (d) 'Product' or 'tails' stations used for transferring UF₆ into containers.

5.7.12. UF₆/carrier gas separation systems (MLIS)

Especially designed or prepared process systems for separating UF₆ from carrier gas. The carrier gas may be nitrogen, argon, or other gas.

EXPLANATORY NOTE

These systems may incorporate equipment such as:

- (a) Cryogenic heat exchangers or cryoseparators capable of temperatures of -120 °C or less, or
- (b) Cryogenic refrigeration units capable of temperatures of -120 °C or less, or
- (c) UF₆ cold traps capable of temperatures of -20 °C or less.

5.7.13. Laser systems (AVLIS, MLIS and CRISLA)

Lasers or laser systems especially designed or prepared for the separation of uranium isotopes.

EXPLANATORY NOTE

The laser system for the AVLIS process usually consists of two lasers: a copper vapor laser and a dye laser. The laser system for MLIS usually consists of a CO₂ or excimer laser and a multi-pass optical cell with revolving mirrors at both ends. Lasers or laser systems for both processes require a spectrum frequency stabilizer for operation over extended periods of time.

5.8. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in plasma separation enrichment plants

INTRODUCTORY NOTE

In the plasma separation process, a plasma of uranium ions passes through an electric field tuned to the U-235 ion resonance frequency so that they preferentially absorb energy and increase the diameter of their corkscrew-like orbits. Ions with a large-diameter path are trapped to produce a product enriched in U-235. The plasma, which is made by ionizing uranium vapor, is contained in a vacuum chamber with a high-strength magnetic field produced by a superconducting magnet. The main technological systems of the process include the uranium plasma generation system, the separator module with superconducting magnet and metal removal systems for the collection of 'product' and 'tails'.

5.8.1. Microwave power sources and antennae

Especially designed or prepared microwave power sources and antennae for producing or accelerating ions and having the following characteristics: greater than 30 GHz frequency and greater than 50 kW mean power output for ion production.

5.8.2. Ion excitation coils

Especially designed or prepared radio frequency ion excitation coils for frequencies of more than 100 kHz and capable of handling more than 40 kW mean power.

5.8.3. Uranium plasma generation systems

Especially designed or prepared systems for the generation of uranium plasma, which may contain high-power strip or scanning electron beam guns with a delivered power on the target of more than 2.5 kW/cm.

5.8.4. Liquid uranium metal handling systems

Especially designed or prepared liquid metal handling systems for molten uranium or uranium alloys, consisting of crucibles and cooling equipment for the crucibles.

EXPLANATORY NOTE

The crucibles and other parts of this system that come into contact with molten uranium or uranium alloys are made of or protected by materials of suitable corrosion and heat resistance. Suitable materials include tantalum, yttria-coated graphite, graphite coated with other rare earth oxides or mixtures thereof.

5.8.5. Uranium metal 'product' and 'tails' collector assemblies

Especially designed or prepared 'product' and 'tails' collector assemblies for uranium metal in solid form. These collector assemblies are made of or protected by materials resistant to the heat and corrosion of uranium metal vapor, such as yttria-coated graphite or tantalum.

5.8.6. Separator module housings

Cylindrical vessels especially designed or prepared for use in plasma separation enrichment plants for containing the uranium plasma source, radio-frequency drive coil and the 'product' and 'tails' collectors.

EXPLANATORY NOTE

These housings have a multiplicity of ports for electrical feed-throughs, diffusion pump connections and instrumentation diagnostics and monitoring. They have provisions for opening and closure to allow for refurbishment of internal components and are constructed of a suitable non-magnetic material such as stainless steel.

5.9. Especially designed or prepared systems, equipment and components for use in electro-magnetic enrichment plants

INTRODUCTORY NOTE

In the electromagnetic process, uranium metal ions produced by ionization of a salt feed material (typically UCl_4) are accelerated and passed through a magnetic field that has the effect of causing the ions of different isotopes to follow different paths. The major components of an electromagnetic isotope separator include: a magnetic field for ion-beam diversion/separation of the isotopes, an ion source with its acceleration system, and a collection system for the separated

ions. Auxiliary systems for the process include the magnet power supply system, the ion source high-voltage power supply system, the vacuum system, and extensive chemical handling systems for recovery of product and cleaning/recycling of components.

5.9.1. Electromagnetic isotope separators

Electromagnetic isotope separators especially designed or prepared for the separation of uranium isotopes, and equipment and components therefor, including:

- (a) Ion sources
Especially designed or prepared single or multiple uranium ion sources consisting of a vapor source, ionizer, and beam accelerator, constructed of suitable materials such as graphite, stainless steel, or copper, and capable of providing a total ion beam current of 50 mA or greater.
- (b) Ion collectors
Collector plates consisting of two or more slits and pockets especially designed or prepared for collection of enriched and depleted uranium ion beams and constructed of suitable materials such as graphite or stainless steel.
- (c) Vacuum housings
Especially designed or prepared vacuum housings for uranium electromagnetic separators, constructed of suitable non-magnetic materials such as stainless steel and designed for operation at pressures of 0.1 Pa or lower.

EXPLANATORY NOTE

The housings are specially designed to contain the ion sources, collector plates and water-cooled liners and have provision for diffusion pump connections and opening and closure for removal and reinstallation of these components.

- (d) Magnet pole pieces
Especially designed or prepared magnet pole pieces having a diameter greater than 2 m used to maintain a constant magnetic field within an electromagnetic isotope separator and to transfer the magnetic field between adjoining separators.

5.9.2. High voltage power supplies

Especially designed or prepared high-voltage power supplies for ion sources, having all of the following characteristics: capable of continuous operation, output voltage of 20 000 V or greater, output current of 1 A or greater, and voltage regulation of better than 0.01% over a time period of 8 hours.

5.9.3. Magnet power supplies

Especially designed or prepared high-power, direct current magnet power supplies having all of the following characteristics: capable of continuously producing a current output of 500 A or greater at a voltage of 100 V or greater and with a current or voltage regulation better than 0.01% over a period of 8 hours.

6. PLANTS FOR THE PRODUCTION OF HEAVY WATER, DEUTERIUM AND DEUTERIUM COMPOUNDS AND EQUIPMENT ESPECIALLY DESIGNED OR PREPARED THEREFOR

INTRODUCTORY NOTE

Heavy water can be produced by a variety of processes. However, the two processes that have proven to be commercially viable are the water-hydrogen sulphide exchange process (GS process) and the ammonia-hydrogen exchange process.

The GS process is based upon the exchange of hydrogen and deuterium between water and hydrogen sulphide within a series of towers which are operated with the top section cold and the bottom section hot. Water flows down the towers while the hydrogen sulphide gas circulates from the bottom to the top of the towers. A series of perforated trays are used to promote mixing between the gas and the water. Deuterium migrates to the water at low temperatures and to the hydrogen sulphide at high temperatures. Gas or water, enriched in deuterium, is removed from the first stage towers at the junction of the hot and cold sections and the process is repeated in subsequent stage towers. The product of the last stage, water enriched up to 30% in deuterium, is sent to a distillation unit to produce reactor grade heavy water, i.e., 99.75% deuterium oxide.

The ammonia-hydrogen exchange process can extract deuterium from synthesis gas through contact with liquid ammonia in the presence of a catalyst. The synthesis gas is fed into exchange towers and to an ammonia converter. Inside the towers the gas flows from the bottom to the top while the liquid ammonia flows from the top to the bottom. The deuterium is stripped from the hydrogen in the synthesis gas and concentrated in the ammonia. The ammonia then flows into an ammonia cracker at the bottom of the tower while the gas flows into an ammonia converter at the top. Further enrichment takes place in subsequent stages and reactor grade heavy water is produced through final distillation. The synthesis gas feed can be provided by an ammonia plant that, in turn, can be constructed in association with a heavy water ammonia-hydrogen exchange plant. The ammonia-hydrogen exchange process can also use ordinary water as a feed source of deuterium.

Many of the key equipment items for heavy water production plants using GS or the ammonia-hydrogen exchange processes are common to several segments of the chemical and petroleum industries. This is particularly so for small plants using the GS process. However, few of the items are available "off-the-shelf". The GS and ammonia-hydrogen processes require the handling of large quantities of flammable, corrosive and toxic fluids at elevated pressures. Accordingly, in establishing the design and operating standards for plants and equipment using these processes, careful attention to the materials selection and specifications is required to ensure long service life with high safety and reliability factors. The choice of scale is primarily a function of economics and need. Thus, most of the equipment items would be prepared according to the requirements of the customer.

Finally, it should be noted that, in both the GS and the ammonia-hydrogen exchange processes, items of equipment which individually are not especially designed or prepared for heavy water production can be assembled into systems which are especially designed or prepared for producing heavy water. The catalyst production system used in the ammonia-hydrogen exchange process and water distillation systems used for the final concentration of heavy water to reactor-grade in either process are examples of such systems.

The items of equipment which are especially designed or prepared for the production of heavy water utilizing either the water-hydrogen sulphide exchange process or the ammonia-hydrogen exchange process include the following:

6.1. Water – Hydrogen Sulphide Exchange Towers

Exchange towers fabricated from fine carbon steel (such as ASTM A516) with diameters of 6 m (20 ft) to 9 m (30 ft), capable of operating at pressures greater than or equal to 2 MPa (300 psi) and with a corrosion allowance of 6 mm or greater, especially designed or prepared for heavy water production utilizing the water-hydrogen sulphide exchange process.

6.2. Blowers and Compressors

Single stage, low head (i.e., 0.2 MPa or 30 psi) centrifugal blowers or compressors for hydrogen-sulphide gas circulation (i.e., gas containing more than 70% H₂S) especially designed or prepared for heavy water production utilizing the water-hydrogen sulphide exchange process. These blowers or compressors have a throughput capacity greater than or equal to 56 m³/second (120 000 SCFM) while operating at pressures greater than or equal to 1.8 MPa (260 psi) suction and have seals designed for wet H₂S service.

6.3. Ammonia-Hydrogen Exchange Towers

Ammonia-hydrogen exchange towers greater than or equal to 35 m (114.3 ft) in height with diameters of 1.5 m (4.9 ft) to 2.5 m (8.2 ft) capable of operating at pressures greater than 15 MPa (2 225 psi) especially designed or prepared for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process. These towers also have at least one flanged axial opening of the same diameter as the cylindrical part through which the tower internals can be inserted or withdrawn.

6.4. Tower Internals and Stage Pumps

Tower internals and stage pumps especially designed or prepared for towers for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process. Tower internals include especially designed stage contactors which promote intimate gas/liquid contact. Stage pumps

include especially designed submersible pumps for circulation of liquid ammonia within a contacting stage internal to the stage towers.

6.5. Ammonia Crackers

Ammonia crackers with operating pressures greater than or equal to 3 MPa (450 psi) especially designed or prepared for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process.

6.6. Infrared Absorption Analyzers

Infrared absorption analyzers capable of "on-line" hydrogen/deuterium ratio analysis where deuterium concentrations are equal to or greater than 90%.

6.7. Catalytic Burners

Catalytic burners for the conversion of enriched deuterium gas into heavy water especially designed or prepared for heavy water production utilizing the ammonia-hydrogen exchange process.

7. PLANTS FOR THE CONVERSION OF URANIUM AND EQUIPMENT ESPECIALLY DESIGNED OR PREPARED THEREFOR

INTRODUCTORY NOTE

Uranium conversion plants and systems may perform one or more transformations from one uranium chemical species to another, including: conversion of uranium ore concentrates to UO_3 , conversion of UO_3 to UO_2 , conversion of uranium oxides to UF_4 or UF_6 , conversion of UF_4 to UF_6 , conversion of UF_6 to UF_4 , conversion of UF_4 to uranium metal, and conversion of uranium fluorides to UO_2 . Many of the key equipment items for uranium conversion plants are common to several segments of the chemical process industry. For example, the types of equipment employed in these processes may include: furnaces, rotary kilns, fluidized bed reactors, flame tower reactors, liquid centrifuges, distillation columns and liquid-liquid extraction columns. However, few of the items are available "off-the-shelf"; most would be prepared according to the requirements and specifications of the customer. In some instances, special design and construction considerations are required to address the corrosive properties of some of the chemicals handled (HF , F_2 , ClF_3 , and uranium fluorides). Finally, it should be noted that, in all of the uranium conversion processes, items of equipment which individually are not especially designed or prepared for uranium conversion can be assembled into systems which are especially designed or prepared for use in uranium conversion.

7.1. Especially designed or prepared systems for the conversion of uranium ore concentrates to UO_3

EXPLANATORY NOTE

Conversion of uranium ore concentrates to UO_3 can be performed by first dissolving the ore in nitric acid and extracting purified uranyl nitrate using a solvent such as tributyl phosphate. Next, the uranyl nitrate is converted to UO_3 either by concentration and denitration or by neutralization with gaseous ammonia to produce ammonium diuranate with subsequent filtering, drying, and calcining.

7.2. Especially designed or prepared systems for the conversion of UO_3 to UF_6

EXPLANATORY NOTE

Conversion of UO_3 to UF_6 can be performed directly by fluorination. The process requires a source of fluorine gas or chlorine trifluoride.

7.3. Especially designed or prepared systems for the conversion of UO_3 to UO_2

EXPLANATORY NOTE

Conversion of UO_3 to UO_2 can be performed through reduction of UO_3 with cracked ammonia gas or hydrogen.

7.4. Especially designed or prepared systems for the conversion of UO₂ to UF₄

EXPLANATORY NOTE

Conversion of UO₂ to UF₄ can be performed by reacting UO₂ with hydrogen fluoride gas (HF) at 300–500 °C.

7.5. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF₄ to UF₆

EXPLANATORY NOTE

Conversion of UF₄ to UF₆ is performed by exothermic reaction with fluorine in a tower reactor. UF₆ is condensed from the hot effluent gases by passing the effluent stream through a cold trap cooled to –10 °C. The process requires a source of fluorine gas.

7.6. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF₄ to U metal

EXPLANATORY NOTE

Conversion of UF₄ to U metal is performed by reduction with magnesium (large batches) or calcium (small batches). The reaction is carried out at temperatures above the melting point of uranium (1 130 °C).

7.7. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF₆ to UO₂

EXPLANATORY NOTE

Conversion of UF₆ to UO₂ can be performed by one of three processes. In the first, UF₆ is reduced and hydrolyzed to UO₂ using hydrogen and steam. In the second, UF₆ is hydrolyzed by solution in water, ammonia is added to precipitate ammonium diuranate, and the diuranate is reduced to UO₂ with hydrogen at 820 °C. In the third process, gaseous UF₆, CO₂, and NH₃ are combined in water, precipitating ammonium uranyl carbonate. The ammonium uranyl carbonate is combined with steam and hydrogen at 500-600 °C to yield UO₂.

UF₆ to UO₂ conversion is often performed as the first stage of a fuel fabrication plant.

7.8. Especially designed or prepared systems for the conversion of UF₆ to UF₄

EXPLANATORY NOTE

Conversion of UF₆ to UF₄ is performed by reduction with hydrogen.

Annex III

To the extent that the measures in this Protocol involve nuclear material declared by the Community and without prejudice to Article 1 of this Protocol, the Agency and the Community shall co-operate to facilitate implementation of those measures and shall avoid unnecessary duplication of activities.

The Community shall provide the Agency with information relating to transfers, for both nuclear and non-nuclear purposes, from each State to another Member State of the Community and to such transfers to each State from another Member State of the Community that corresponds to the information to be provided under Article 2.a.(vi)(b) and under Article 2.a.(vi)(c) in relation to exports and imports of source material which has not reached the composition and purity suitable for fuel fabrication or for being isotopically enriched.

Each State shall provide the Agency with information relating to transfers to or from another Member State of the Community that corresponds to the information on specified equipment and non-nuclear material listed in Annex II of this Protocol to be provided under Article 2.a.(ix)(a) in relation to exports and, upon specific request of the Agency, under Article 2.a.(ix)(b) in relation to imports.

With regard to the Community's Joint Research Centre, the Community shall also implement the measures which this Protocol sets out for States, as appropriate in close collaboration with the State on whose territory an establishment of the Centre is located.

The Liaison Committee, established under Article 25(a) of the Protocol referred to in Article 26 of the Safeguards Agreement, will be extended in order to allow for participation by representatives of the States and adjustment to the new circumstances resulting from this Protocol.

For the sole purposes of the implementation of this Protocol, and without prejudice to the respective competences and responsibilities of the Community and its Member States, each State which decides to

entrust to the Commission of the European Communities implementation of certain provisions which under this Protocol are the responsibility of the States, shall so inform the other Parties to the Protocol through a side letter. The Commission of the European Communities shall inform the other Parties to the Protocol of its acceptance of any such decisions.

DONE AT Vienna in duplicate, on the 22nd day of September 1998 in the Danish, Dutch, English, Finnish, French, German, Greek, Italian, Portuguese, Spanish and Swedish languages, the texts of which are equally authentic except that, in case of divergence, those texts concluded in the official languages of the IAEA Board of Governors shall prevail.

Vorblatt

Problem:

Durch die Weiterentwicklung der Technologie und insbesondere durch Erfahrungen in der Sicherheitskontrolle der IAEA wird es für notwendig erachtet, das bisherige Sicherheitskontrollsystem der IAEA zu verbessern.

Ziel:

Durch eine erweiterte Erfassung von Informationen in den Mitgliedsstaaten soll die IAEA einen besseren Einblick in die Nuklearprogramme der einzelnen Staaten erhalten. Hiefür wird eine multilaterale völkerrechtliche Grundlage geschaffen.

Alternativen:

Keine.

Inhalt:

Es werden erweiterte Berichtspflichten des Staates vorgesehen, die alle Stufen des nuklearen Brennstoffkreislaufs sowie damit in Zusammenhang stehende Tätigkeiten umfassen. IAEA-Inspektoren erhalten erweiterte Zutrittsrechte zu relevanten Orten.

Kosten:

Das Übereinkommen wird auf nationaler Ebene von der Nonproliferationsbehörde im Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit auf Grund des Sicherheitskontrollgesetzes 1991 durchgeführt, der Aufwand findet im vorhandenen Budget Deckung.

EU-Konformität:

Ist gegeben.

Besonderheiten des Normerzeugungsverfahrens:

Erfüllungsvorbehalt gemäß Art. 50 Abs. 2 B-VG.

Sonderkundmachung gemäß Art. 49 Abs. 2 B-VG.

Auswirkungen auf die Beschäftigung und den Wirtschaftsstandort Österreichs:

Keine.

Erläuterungen

Allgemeiner Teil

1. Das Zusatzprotokoll hat nicht politischen, aber gesetzesändernden und gesetzesergänzenden Charakter und bedarf daher gemäß Art. 50 Abs. 1 B-VG der Genehmigung durch den Nationalrat. Das Zusatzprotokoll enthält keine verfassungsändernden Bestimmungen. Eine Zustimmung des Bundesrates gemäß Art. 50 Abs. 1 letzter Satz B-VG ist nicht erforderlich, da keine Angelegenheiten, die den selbständigen Wirkungsbereich der Länder betreffen, geregelt werden.

Das Zusatzprotokoll ist der unmittelbaren Anwendung im innerstaatlichen Rechtsbereich nicht zugänglich, sodass die Erlassung von Gesetzen gemäß Art. 50 Abs. 2 B-VG erforderlich ist.

Dem Nationalrat wird vorgeschlagen, anlässlich der Genehmigung des Staatsvertrages nach Art. 49 Abs. 2 B-VG zu beschließen, dass dieser hinsichtlich seiner authentischen Fassungen in dänischer, finnischer, französischer, griechischer, italienischer, niederländischer, portugiesischer, schwedischer und spanischer Sprache dadurch kundgemacht wird, dass diese beim Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten zur öffentlichen Einsichtnahme aufgelegt werden.

2. Auf Grund des Vertrages über die Nichtweiterverbreitung von Atomwaffen (BGBl. Nr. 258/1970, im Folgenden „Atomwaffensperrvertrag“ genannt), hat Österreich im Jahre 1972 mit der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) ein Abkommen über die Anwendung von Sicherheitskontrollen auf Kernmaterial abgeschlossen. Dieses Abkommen ist am 31. Juli 1972 in Kraft getreten (BGBl. Nr. 239/1972).

Nach dem Beitritt Österreichs zur Europäischen Union (EU) wurde dieses Rechtsinstrument durch das Übereinkommen 78/164/EURATOM, ABl. Nr. L 51 vom 22. Februar 1978, S. 1, im Folgenden „Sicherungsübereinkommen“ genannt, ersetzt.

Die seit 1972 durchgeführte Sicherheitskontrolle besteht in der buchmäßigen Erfassung und Kontrolle von Kernmaterial (Thorium, Uran, Plutonium) und der Erstattung von Berichten an die IAEO. Auf dieser Grundlage übt die IAEO durch ihre Kontrollinspektoren Überprüfungen in den einzelnen Kernanlagen und Orten, wo Kernmaterial gelagert oder verwendet wird, aus.

3. Nach dem Golfkrieg 1991 wurde entdeckt, dass ein Mitglied des Atomwaffensperrvertrages entgegen seinen Verpflichtungen im Begriff war, ein heimliches Atomwaffenprogramm zu entwickeln, welches trotz seines relativ fortgeschrittenen Stadiums von der IAEO-Kontrolle nicht entdeckt worden war. Diese Offenbarung hat eine internationale Diskussion ausgelöst, welche Mängel im System zu solch einer Entwicklung führen konnten und mit welchen Maßnahmen dem entgegengetreten werden sollte. Die IAEO hat daher gemeinsam mit Experten einiger Mitgliedsstaaten seit dem Jahre 1993 ein Konzept erstellt, das die Möglichkeiten zur Aufdeckung solcher heimlicher Programme in einzelnen Staaten erfassen und geeignete Kontrollmaßnahmen entwickeln sollte.

Die österreichische Delegation bei der Generalkonferenz 1992 hat dazu gemeinsam mit der Tschechoslowakei einen ersten Konzeptvorschlag eingebracht und bei der Ausarbeitung des Modells fachlich wesentlich mitgewirkt.

Nach Fertigstellung dieser Arbeiten in der IAEO nahm der Gouverneursrat der IAEO am 16. Mai 1997 das Modell eines „Zusatzprotokolls“ zur Verbesserung des Sicherheitskontrollsystems der IAEO an. Nach der Vorgabe des Gouverneursrates müssen die mit den einzelnen Nichtatomwaffenstaaten zu verhandelnden und abzuschließenden „Zusatzprotokolle“ alle Maßnahmen des Modells enthalten.

Besonders hervorzuheben ist, dass die Atomwaffenstaaten, ohne vom Atomwaffensperrvertrag dazu verpflichtet zu sein, diese Zusatzprotokolle in unterschiedlichem Umfang, aber dennoch, annehmen. Ihre Verpflichtungen erfolgen allerdings auf freiwilliger Basis.

4. Mit dem Zusatzprotokoll werden zwei Arten von wesentlichen neuen Verpflichtungen eingeführt:

- Durch eine Erweiterung der Informationspflichten auch auf Forschung und Industrie soll der IAEO ein ausreichender Einblick in die Nuklearprogramme der einzelnen Staaten ermöglicht werden, und
- mit Hilfe erweiterter Zutrittsrechte für IAEO-Inspektoren („complementary access“) können die Informationen wirksamer nachgeprüft werden.

5. Zweck des neuen Systems ist es, die missbräuchliche Verwendung ziviler Nuklearprogramme für militärische Zwecke noch wirksamer zu verhindern, indem heimliche Aktivitäten in diesem Bereich so rechtzeitig aufgedeckt werden, dass wirksame Gegenmaßnahmen möglichst früh gesetzt werden können.

6. Die bisherige IAE0-Sicherheitskontrolle hat sich gemäß dem seit 1970 bestehenden System auf die Erfassung und Überprüfung des Kernmaterialbestandes im jeweiligen Land und die Erstellung einer Kernmaterialbilanz beschränkt. Hingegen wird das neue ergänzende System weitere wesentliche Informationen über staatliche Nuklearprogramme enthalten, wie Forschung und Entwicklung im „sensitiven“ Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs, Aktivitäten zur Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle mit Kernmaterial, relevante Industrieproduktionen, relevante Export- und Importaktivitäten strategischer Güter im Nuklearbereich (laut einvernehmlich festgesetzter Warenliste), sowie Planungen für zukünftige Nuklearprogramme. In diesen Bereichen sind entsprechende Informationen zur Verfügung zu stellen, deren Richtigkeit und Vollständigkeit im Einzelfall von der IAE0 mittels Inspektionen überprüft werden kann. Vertragsstaaten der Sicherungsübereinkommen sind verpflichtet, staatliche Sicherheitskontrollsysteme zu betreiben, auf deren Kontrollergebnissen die IAE0 Überprüfungsinspektionen durchführt.

7. In der EU ist gemäß Kapitel VII des EURATOM-Vertrages die Europäische Kommission (EK) anstelle der staatlichen Behörden für die Kontrolle von Kernmaterial zuständig, wobei aber schon bisher Mitwirkungsrechte der nationalen Behörden bei den EURATOM-Kontrollen wie auch bei jenen der IAE0 bestanden haben.

Die durch das „Zusatzprotokoll“ eingeführten weiteren Meldepflichten betreffen einerseits (in einem geringen Umfang) Kernmaterial, das von der bisherigen Kontrolle der IAE0 nicht erfasst war. Es handelt sich dabei vor allem um Kernmaterial, das noch nicht den für den Brennstoffkreislauf erforderlichen Reinheitsgrad erreicht hat (von der Erzaufbereitung bis zum Ende der Raffinerie). Da die EURATOM-Sicherheitskontrolle dieses Kernmaterial auf Grund des EURATOM-Vertrages ohnehin schon erfasst, hat das Zusatzprotokoll für den Umfang der EURATOM-Kontrolle keine Auswirkung.

8. Demgegenüber enthält das Zusatzprotokoll eine Vielzahl von Meldepflichten, die nicht Kernmaterial betreffen, sondern Tätigkeiten im Rahmen der Forschung und Entwicklung, Erzeugungsfähigkeiten besonders sensitiver Waren sowie Transfers einschlägiger Ausrüstungen und Materialien, wie sie von der Exportkontrolle des Atomwaffensperrvertrages erfasst sind. Diese Meldepflichten, ebenso wie Fragen der Zugangsrechte von IAE0-Inspektoren, Visaerteilung, Kommunikation mit dem IAE0-Sicherheitskontrollsekretariat usw., liegen in der ausschließlichen Kompetenz der EU-Mitgliedsstaaten. Für Österreich bedeutet dies eine Erweiterung des Sicherheitskontrollsystems und damit weitere Aufgaben für die staatliche Sicherheitskontrollbehörde.

9. Die Erfassung von Transfers von Waren, die der Exportkontrolle des Atomwaffensperrvertrages unterliegen, betrifft auch den innergemeinschaftlichen Handel, für den ansonsten das Prinzip des freien Warenverkehrs gilt. Dementsprechend wird in der am 22. Juni 2000 angenommenen EU-Verordnung [„Verordnung des Rates (EG) über eine Gemeinschaftsregelung für die Kontrolle der Ausfuhr von Gütern und Technologien mit doppeltem Verwendungszweck“] eine staatliche Genehmigungspflicht auch im Binnenhandel eingeführt.

10. Die Erfassung der meldepflichtigen Informationen soll neben den Exportbewilligungen für einschlägige Waren vor allem durch einen Ausbau der Marktbeobachtung erfolgen, mit welcher einschlägige Firmen der Metall verarbeitenden Branchen systematisch erfasst und durch periodische Rundschreiben von der Relevanz ihrer Tätigkeit in Bezug auf die Sicherheitskontrolle und die diesbezüglichen Meldepflichten in Kenntnis gesetzt werden sollen.

11. Das Zusatzprotokoll enthält in seinen Artikeln 2 und 3 die Modalitäten für die Meldepflichten, wie Art der Information, Fristen usw. Die technischen Details sind eigenen Zusatzvereinbarungen („ergänzenden Abmachungen“, Art. 13) überlassen, die zwischen der IAE0 und Österreich festzulegen sein werden.

Weiters sieht das Zusatzprotokoll über die bisherigen Regeln der Sicherheitskontrolle hinaus neue Formen der Inspektion vor, die als „erweiterter Zugang“ („complementary access“) in den Artikeln 4 bis 10 geregelt sind.

12. Der Ansatz des Zusatzprotokolls ist nicht der quantitative Ansatz einer genauen buchhalterischen Rechnung, sondern ein wertend-qualitativer. Das Zusatzprotokoll verlangt für die Meldungen an die IAE0 häufig nur ungefähre Angaben und allgemeine Beschreibungen, die ausreichen, um der IAE0 einen Eindruck von den nuklearen Aktivitäten eines Landes zu geben.

Die Häufigkeit der auf Grundlage des Zusatzprotokolls durchgeführten Inspektionen soll sich nicht, wie im Sicherungsübereinkommen für die Kernmaterialinspektionen vorgesehen, „mechanisch oder systematisch“ nach der Art und Größe einer Anlage oder der Menge des dort befindlichen Kernmaterials richten, sondern nach dem Grad der Gewissheit, mit dem die IAE0 auf Grund der ihr zur Verfügung

stehenden Informationen annehmen kann, dass die nuklearen Aktivitäten eines Staates ausschließlich friedlicher Natur sind. Die Schlussfolgerungen, die die IAEO aus ihrer Überprüfungstätigkeit zieht, beziehen sich nicht wie im bisherigen System nur auf die Nichtabzweigung von Kernmaterial aus einer bestimmten inspizierten Anlage, sondern auf das Nichtvorhandensein nichtdeklarerter nuklearer Aktivitäten in einem Staat („state level approach“).

13. Da der Atomwaffensperrvertrag als Basisvertrag der IAEO-Sicherheitskontrolle zwischen Atomwaffenstaaten (AWS) und Nichtatomwaffenstaaten (NAWS) unterscheidet und die beiden Atomwaffenstaaten in der EU (Frankreich und Großbritannien) die IAEO-Kontrollen auf freiwilliger Basis in leicht reduziertem Umfang angenommen haben, wurden für die EU drei getrennte Abkommen für das Zusatzprotokoll (IAEO-NAWS-EURATOM, IAEO-F-EURATOM sowie IAEO-GB-EURATOM) abgeschlossen.

Am 9. Juni 1998 wurden diese drei Zusatzprotokolle vom Rat der EU für den die Gemeinschaft (EURATOM) betreffenden Teil genehmigt und am 22. September 1998 im Rahmen der Generalkonferenz der IAEO von der EK und den EU-Mitgliedstaaten unterzeichnet.

Die österreichische Bundesregierung hat das Zusatzprotokoll zum Übereinkommen im authentischen deutschen Wortlaut in seiner vorläufigen Fassung am 10. September 1998 genehmigt (Punkt 10 des Beschl. Prot. 68).

Das für Österreich maßgebliche Abkommen ist ein trilaterales Abkommen der IAEO, der Gemeinschaft, vertreten durch die EK, und der 13 NAWS von EURATOM.

14. Die EURATOM-Länder hatten sich ursprünglich das Ziel gesetzt, die Ratifizierung noch vor der Überprüfungskonferenz des Atomwaffensperrvertrages vom 24. April bis 19. Mai 2000 durchgeführt zu haben. Dieses Ziel konnte zwar nicht erreicht werden, doch ist der Ratifikationsprozess in vielen EU-Staaten bereits weit fortgeschritten bzw. konnte in einigen bereits abgeschlossen werden. Österreich sollte daher als Sitzstaat der IAEO das Zusatzprotokoll zumindest zeitgleich mit den meisten EU-Staaten ratifizieren.

15. Die Durchführung des Übereinkommens auf nationaler Ebene erfolgt durch die österreichische Non-proliferationsbehörde im Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit auf Grund der §§ 13 und 14 Sicherheitskontrollgesetz 1991. Die erweiterte Berichtspflicht an die IAEO, die Durchführung notwendiger Klärungen bei offenen Fragen oder Ungereimtheiten sowie fallweise Inspektionen der IAEO, an denen die Sicherheitskontrollbehörde im Rahmen ihres schon bisher bestehenden Begleitrechtes teilnimmt, finden im vorhandenen Budget ihre Deckung.

16. Mit der Novellierung des SKG 1991 soll das bestehende Inspektionsrecht der IAEO erweitert werden. Zusätzlich ist in Aussicht genommen, aus Gründen der Rechtsklarheit die einzelnen Bestimmungen des Zusatzprotokolls, soweit tunlich, in das SKG aufzunehmen.

17. Das Zusatzprotokoll umfasst eine Präambel, 18 Artikel und drei Anlagen.

Es enthält zwei Arten von wesentlichen neuen Verpflichtungen, nämlich

- vermehrte Informationspflichten an die IAEO und
- erweiterte Zutrittsrechte für IAEO-Inspektoren.

Darüber hinaus sind vereinfachte Bestellungsverfahren und verbesserte Visaerteilungen für IAEO-Inspektoren sowie die ungehinderte Benützung von Kommunikationseinrichtungen durch IAEO-Inspektoren vorgesehen, wobei die Visaerteilung für Österreich als Sitzstaat der IAEO nicht relevant ist.

Besonderer Teil

Zur Präambel:

Die Präambel nennt die wesentlichen Zielsetzungen des Zusatzprotokolls.

Zu Artikel 1:

Artikel 1 behandelt das Verhältnis zum zugrunde liegenden Sicherungsübereinkommen. Dessen Bestimmungen gelten, soweit das Zusatzprotokoll nichts anderes vorsieht.

Zu den Artikeln 2 und 3 (Erteilung von Informationen):

Artikel 2 ist eine der zentralen Bestimmungen des Zusatzprotokolls. Er enthält die Informationspflichten des einzelnen Mitgliedsstaates an die IAEO über seine Tätigkeiten im Rahmen des Kernbrennstoffkreislaufs, über den bisher meldepflichtigen Kernmaterialbestand hinaus.

Soweit die Informationen Kernmaterial betreffen, besteht eine Gemeinschaftskompetenz gemäß EURATOM-Vertrag und werden die Meldungen an die IAEO durch die Europäische Kommission durchgeführt. Dies betrifft die Ziffern v bis vii (reine Gemeinschaftskompetenz) und teilweise die Ziffern iii und viii des Abschnitts a (gemeinsame Kompetenz).

Zu Artikel 2:

Die wichtigsten Meldepflichten des **Abschnitts a**, die in die nationale Zuständigkeit fallen und das bestehende Sicherheitskontrollsystem erweitern, seien hier hervorgehoben:

Nach **Ziffer i** sind allgemeine Beschreibungen und Ortsangaben von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten über den Kernbrennstoffkreislauf ohne Verwendung von Kernmaterial zu liefern, sofern sie der Staat finanziert, besonders genehmigt hat, kontrolliert oder in seinem Namen durchführen lässt. Theoretische Forschung, Grundlagenforschung und -entwicklung sind davon gemäß Art. 18 Buchstabe a ausgenommen.

Nach **Ziffer iv** ist hinsichtlich der in Anlage I genannten betrieblichen Tätigkeiten eine Beschreibung ihres Umfangs zu liefern. Diese Informationspflicht bezieht sich entsprechend dem qualitativen Ansatz des neuen Systems nur auf ungefähre Größenangaben, nicht auf Details.

Ziffer ix ist eine zentrale Bestimmung des Protokolls. Sie begründet eine Informationspflicht für Exporte und Importe von Waren der so genannten „nuklearen Triggerliste“. Die Liste der nach Ziffer ix meldepflichtigen nichtnuklearen Materialien und Ausrüstungen findet sich in Anlage II. Sie entspricht der vom Zangger-Komitee, einem internationalen Gremium der wichtigsten Lieferländer (in dem Österreich seit 1993 den Vorsitz innehat), für die Exportkontrolle aufgestellten Warenliste. Artikel 16 Buchstabe b sieht einen Verfahrensmechanismus vor, der die Anpassung der Anlage II an die Entwicklungen der Zangger-Triggerliste ermöglicht. Damit soll gewährleistet werden, dass die IAEO über internationale Transfers genau jener Waren informiert ist, die von den Lieferländern als sensitiv eingestuft und daher einer Exportkontrolle unterworfen werden, und so ein besseres Bild von den nuklearen Aktivitäten der einzelnen Länder bekommt.

Nach **Ziffer x** sind der IAEO Pläne für die Entwicklung des Kernbrennstoffkreislaufs über die jeweils nächsten zehn Jahre mitzuteilen.

Abschnitt b enthält Informationspflichten, bei denen der Staat lediglich verpflichtet ist, „alle vernünftigen Anstrengungen“ zu unternehmen, um der IAEO diese Informationen zu übermitteln. Es handelt sich dabei um vom Staat nicht besonders genehmigte, finanzierte oder kontrollierte (vgl. dazu Abschnitt a Ziffer i) Forschungs- und Entwicklungsarbeiten über bestimmte besonders sensitive Bereiche des Brennstoffkreislaufs (Anreicherung, Wiederaufarbeitung und Aufbereitung mittel- und hochaktiven Abfalls, der Plutonium, hochangereichertes Uran oder Uran-233 enthält), sowie um Tätigkeiten außerhalb eines Nuklearstandortes, bei denen die IAEO einen funktionellen Zusammenhang mit den Tätigkeiten am Nuklearstandort vermutet und ein besonderes Informationsersuchen an den Staat richtet.

Nach **Abschnitt c** kann die IAEO relevante weitere oder klärende Ausführungen verlangen.

Zu Artikel 3:

Artikel 3 legt die Termine fest, zu denen die nach Artikel 2 geforderten Informationen an die IAEO zu übermitteln sind. Die erste, umfassende, Erklärung („expanded declaration“) ist innerhalb von 180 Tagen nach Inkrafttreten des Zusatzprotokolls abzugeben und für die meisten Informationen jährlich zu aktualisieren.

Zu den Artikeln 4 bis 10 (Erweiterter Zugang):

Die Artikel 4 bis 10 regeln den so genannten „erweiterten Zugang“. Es handelt sich dabei um Inspektionsmöglichkeiten der IAEO über den Rahmen des Sicherungsübereinkommens hinaus. Der erweiterte Zugang bildet neben den erweiterten Informationspflichten des Artikels 2 die zweite zentrale Neuerung und Verbesserung im Sicherheitskontrollsystem.

Zu Artikel 4:

Artikel 4 legt den Zweck der Inspektionen fest. Dabei wird einleitend klargestellt, dass die IAEO diese Inspektionen nicht „mechanisch oder systematisch“, also nicht regelmäßig, durchführt. Damit ist eines der wichtigsten Prinzipien des neuen Sicherheitskontrollsystems angesprochen, mit dem ein qualitativer im Gegensatz zum bisherigen quantitativen Ansatz eingeführt wird. Die Kontrollintensität in einem Land soll nicht mehr nur von der Zahl der Reaktoren und der Menge des Kernmaterials abhängen, sondern sich aus der Gesamtheit der Indikatoren ergeben, welche der IAEO auf Grund ihrer vermehrten Informationen

zur Verfügung stehen und ihr Rückschlüsse ermöglichen, ob das Nuklearprogramm eines Landes ausschließlich friedliche Zwecke verfolgt.

Die Regelfrist für die Ankündigung einer Inspektion beträgt 24 Stunden, sodass dem Anlagenbetreiber Zeit zur Vorbereitung eingeräumt ist. Inspektionen sind schriftlich unter Angabe der Zugangsgründe und der vorgesehenen Tätigkeiten anzukündigen. Inspektionen zum Zweck der Klärung von Fragen oder Ungereimtheiten sollen grundsätzlich erst durchgeführt werden, nachdem dem Staat Gelegenheit zur Klärung gegeben wurde. Die staatlichen Behörden, bzw. bei Kernmaterial auch EURATOM, haben ein Begleitrecht.

Zu Artikel 5:

Dieser Artikel legt fest, welche Orte und Einrichtungen von IAEO-Inspektoren im Wege des erweiterten Zugangs inspiziert werden dürfen. Kann der Staat in den Fällen der Abschnitte b und c den Zugang nicht gewähren, hat er „alle vernünftigen Anstrengungen“ zu unternehmen, um die Forderungen der IAEO unverzüglich auf andere Weise zu erfüllen.

Zu Artikel 6:

Artikel 6 legt die Inspektionsmethoden fest, derer sich die IAEO-Inspektoren bedienen dürfen. Neu entwickelte Methoden bedürfen zu ihrem Einsatz der Genehmigung des Gouverneursrates der IAEO und der Absprache mit dem Staat bzw., wenn Kernmaterial betroffen ist, auch mit EURATOM.

Zu Artikel 7:

Auf Grund dieser Bestimmung kann durch Vereinbarung zwischen IAEO und Staat der Zugang der Inspektoren aus Gründen des Schutzes sensitiver Informationen, von Sicherheitsvorschriften, Notwendigkeiten des physischen Schutzes oder Firmengeheimnissen begrenzt werden. Dabei darf die Begrenzung nicht so weit gehen, dass die IAEO ihre Aufgaben nicht wirksam wahrnehmen kann. Bis zum Inkrafttreten von diesbezüglichen ergänzenden Abmachungen kann der Staat eine angemessene Zugangsregelung treffen.

Zu Artikel 8:

Dieser Artikel stellt klar, dass der Staat der IAEO freiwillig über die Artikel 5 und 9 hinaus Zugang gewähren oder sie um Nachprüfungen an bestimmten Orten ersuchen kann.

Zu Artikel 9:

Die Bestimmung regelt die großräumige Entnahme von Umweltproben. Da diese Methode noch nicht anwendungsreif ist, bedarf sie der grundsätzlichen Genehmigung des Gouverneursrates und der Absprache mit jedem einzelnen Staat.

Zu Artikel 10:

Nach dieser Bestimmung hat die IAEO den Staat innerhalb bestimmter Fristen über alle von ihr auf Grund des Zusatzprotokolls durchgeführten Tätigkeiten und einmal jährlich über die Schlussfolgerungen, die sie aus ihren Tätigkeiten gezogen hat, zu unterrichten.

Zu Artikel 11 (Bestellung von Inspektoren der Organisation):

Die Bestimmung sieht ein vereinfachtes und beschleunigtes Verfahren für die Bestellung der IAEO-Inspektoren vor.

Zu Artikel 12 (Sichtvermerke):

Artikel 12 sieht die rasche Ausstellung von zur mehrmaligen Ein- und Ausreise gültigen Sichtvermerken für IAEO-Inspektoren vor.

Zu Artikel 13 (Ergänzende Abmachungen):

Wenn sich für die Durchführung des Zusatzprotokolls detailliertere Regelungen als notwendig erweisen, kann jede Seite auf den Abschluss von Zusatzvereinbarungen dringen. Die IAEO ist dadurch aber nicht gehindert, bereits vor Inkrafttreten solcher ergänzender Abmachungen die im Zusatzprotokoll vorgesehenen Maßnahmen durchzuführen.

Zu Artikel 14 (Kommunikationssysteme):

Abschnitt a verpflichtet den Staat, die ungehinderte Kommunikation zwischen der IAEO und ihren Inspektoren zu ermöglichen. Nach Abschnitt b hat die IAEO bei der Informationsübermittlung Urheberrechten und wirtschaftlichen Schutzbedürfnissen Rechnung zu tragen.

Zu Artikel 15 (Schutz vertraulicher Informationen):

Artikel 15 verpflichtet die IAEO, ein System zum Schutz vertraulicher Informationen zu etablieren.

Zu Artikel 16 (Anlagen):

Artikel 16 erklärt die drei Anlagen zu Bestandteilen des Zusatzprotokolls und regelt das Änderungsverfahren für die Anlagen I und II. Er sieht vor, dass der Gouverneursrat der IAEO befugt ist, Änderungen vorzunehmen, die auf Empfehlungen einer von ihm eingesetzten offenen Arbeitsgruppe beruhen. Eine solche Änderung tritt vier Monate nach Beschlussfassung des Gouverneursrates in Kraft und ist unmittelbar wirksam.

Zu Artikel 17 (Inkrafttreten):

Gemäß Artikel 17 tritt das Zusatzprotokoll in Kraft, wenn alle 13 Vertragsstaaten und EURATOM ratifiziert haben. Eine vorläufige Anwendung wäre möglich, wird aber von keinem der 13 Mitgliedstaaten genutzt. In Österreich ist eine „vorläufige Anwendung“ eines Staatsvertrages bundesverfassungsrechtlich nicht vorgesehen.

Zu Artikel 18 (Begriffsbestimmungen):

Artikel 18 enthält eine Reihe von Definitionen.

Zu Anlage I (Verzeichnis der Tätigkeiten auf Grund des Artikels 2 Abschnitt a Ziffer iv des Protokolls):

Anlage I listet die Produktionstätigkeiten auf, deren Ausübung nach Artikel 2 Abschnitt a Ziffer iv zu melden ist und nach Artikel 5 von IAEO-Inspektoren kontrolliert werden kann. Es handelt sich dabei um die Erzeugung besonders sensibler Waren.

Zu Anlage II (Verzeichnis von Ausrüstung und nichtnuklearen Materialien, deren Aus- und Einfuhr nach Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix zu melden ist):

Anlage II enthält ein Verzeichnis der sensiblen Waren, deren Aus- und Einfuhr nach Artikel 2 Abschnitt a Ziffer ix zu melden ist. Die Anlage wurde unter Zugrundelegung der Warenliste des Zangger-Komitees (IAEO-Dokument INFCIRC/209 in der aktuellen Fassung) erstellt und sollte mit dieser identisch sein. Tatsächlich entspricht sie nicht mehr deren neuestem Stand (INFCIRC/209/Rev.2). Bei Änderungen der Warenliste ist in Artikel 16 Abschnitt a ein Verfahrensmechanismus zur Anpassung der Anlage II vorgesehen.

Zu Anlage III:

Diese Anlage enthält eine Reihe verschiedenartiger Bestimmungen, die Besonderheiten von EURATOM betreffen.

Der erste Absatz trägt dem Umstand Rechnung, dass die EURATOM-Mitgliedstaaten neben dem Sicherheitskontrollsystem der IAEO auch dem von EURATOM unterworfen sind. Letzteres beruht auf einer genauen Erfassung auch kleinster Mengen von Kernmaterial. In Weiterentwicklung des zwischen den beiden Organisationen vereinbarten „New Partnership Approach“ sollen auch in Zukunft unnötige Doppelkontrollen vermieden werden.

Der zweite und dritte Absatz enthalten Bestimmungen, die zusammen mit Artikel 2 zu lesen sind und diesen ergänzen. Während Absatz 2 klarstellt, dass Transfers von Kernmaterial auch unterhalb des für den Brennstoffkreislauf notwendigen Reinheitsgrades von der EK gemeldet werden, stellt Absatz 3 klar, dass für Meldungen des Verkehrs sensibler Waren innerhalb der Gemeinschaft die einzelnen Staaten verpflichtet sind. Da diese Meldepflicht in Konflikt zum Prinzip des freien Warenverkehrs steht, ist eine entsprechende Kontrolle dieses Warenverkehrs in der in Ausarbeitung befindlichen EU-Verordnung vorgesehen.

Der letzte Absatz wurde auf Wunsch einiger EU-Mitgliedstaaten aufgenommen, die aus historischen Gründen kein staatliches Sicherheitskontrollsystem haben und daher auch einige in die nationale Kompetenz fallende Kontrollaufgaben des Zusatzprotokolls von der Europäischen Kommission durch-

führen lassen wollen, wobei aber die Verantwortung gegenüber der IAEO auf staatlicher Ebene verbleiben soll.

In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, dass Österreich zu jenen EU-Ländern gehört, die im Hinblick auf ein vorhandenes staatliches Kontrollsystem die im Zusatzprotokoll enthaltenen nationalen Informationspflichten selbst wahrnehmen werden. Auch hat Österreich in den zuständigen EU-Gremien darauf hingewiesen, dass im Falle der Übertragung von Durchführungsaufgaben einzelner Mitgliedsländer an die EK diese Länder selbst die zusätzlich anfallenden Kosten zu tragen hätten.

Die Bundesregierung hat beschlossen, dem Nationalrat vorzuschlagen, anlässlich der Genehmigung des vorliegenden Staatsvertrages gemäß Art. 49 Abs. 2 B-VG zu beschließen, dass das Zusatzprotokoll hinsichtlich der authentischen Texte in dänischer, finnischer, französischer, griechischer, italienischer, niederländischer, portugiesischer, schwedischer und spanischer Sprache dadurch kundzumachen ist, dass es zur öffentlichen Einsichtnahme im Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten aufliegt.

Daran anknüpfend wurde mit Rücksicht auf eine sparsame und zweckmäßige Verwaltung gemäß § 23 Abs. 2 GOG-NR von der Vervielfältigung und Verteilung dieser Sprachfassungen Abstand genommen.

Die gesamte Regierungsvorlage liegt in der Parlamentsdirektion zur Einsicht auf.